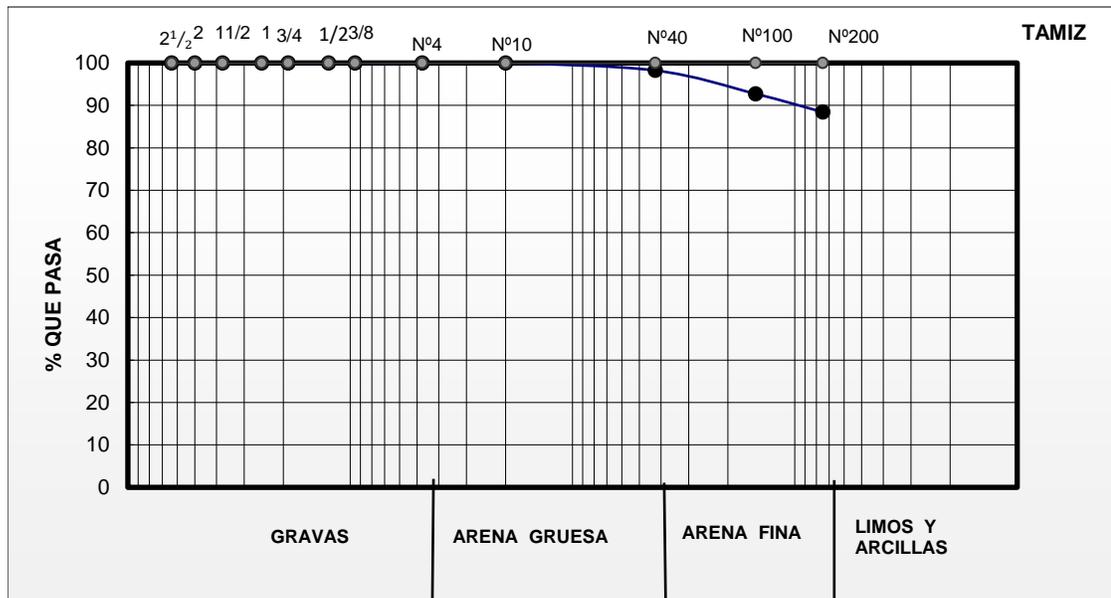




UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> San blas |             | <b>Identificación :</b> P1 |                | <b>Profundidad:</b> 1m |                      |
|------------------------------|-------------|----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                            | <b>500,0</b>   | <b>A.S.T.M.</b>        |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)             | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                           | 50          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1"                           | 25          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/4"                         | 19          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1/2"                         | 12,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/8"                         | 9,5         | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº4                          | 4,75        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº10                         | 2           | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº40                         | 0,425       | 8,80                       | 8,80           | 1,76                   | 98,24                |
| Nº100                        | 0,15        | 27,57                      | 36,37          | 7,27                   | 92,73                |
| Nº200                        | 0,075       | 21,40                      | 57,77          | 11,55                  | 88,45                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

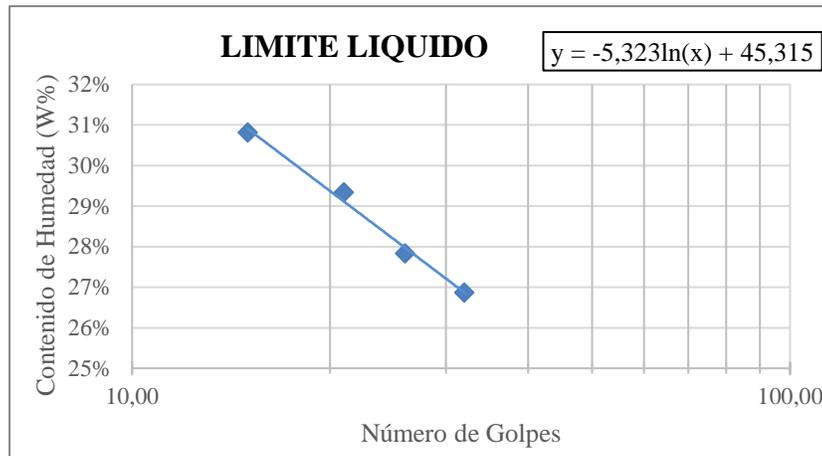


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318-05**

**Procedencia:** San blas      **Identificación :** P1      **Profundidad:** 1m

*Determinación de Límite líquido*

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 21,00 | 26,00 | 32,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 45,41 | 43,40 | 47,43 | 40,12 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 38,69 | 37,84 | 41,43 | 35,52 |
| Peso del agua (g)          | 6,72  | 5,56  | 6,00  | 4,60  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 16,88 | 18,89 | 19,87 | 18,40 |
| Peso Suelo seco (g)        | 21,81 | 18,95 | 21,56 | 17,12 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 30,81 | 29,34 | 27,83 | 26,87 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>28,2</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>20,6</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>7,6</b>  |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>8</b>    |

*Determinación de Límite Plástico*

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 21,67 | 22,35 | 20,12 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 21,14 | 21,81 | 19,71 |
| Peso de cápsula (g)                | 18,55 | 19,20 | 17,72 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,59  | 2,61  | 1,99  |
| Peso del agua (g)                  | 0,53  | 0,54  | 0,41  |
| Contenido de humedad (%)           | 20,46 | 20,69 | 20,60 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P1      **Profundidad:** 1m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 135,6  | 120,58 | 129,79 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 128,03 | 114,03 | 122,52 |
| Peso de cápsula (g)                | 18,33  | 18,65  | 16,43  |
| Peso de suelo seco (g)             | 109,7  | 95,38  | 106,09 |
| Peso del agua (g)                  | 7,57   | 6,55   | 7,27   |
| Contenido de humedad (%)           | 6,90   | 6,87   | 6,85   |
| PROMEDIO (%)                       | 6,87   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN    |
|-------------------------|---------|----------------|
| SUCS:                   | CL-ML   | Arcilla limosa |
| AASHTO:                 | A-4 (8) |                |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P1      **Profundidad:** 1m

|   |              |              |              |              |              |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 28,00        | 25,00        | 23,00        | 19,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,28       | 661,24       | 661,19       | 661,16       | 661,09       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 712,26       | 712,21       | 712,10       | 711,96       | 711,87       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,757        | 2,756        | 2,750        | 2,740        | 2,738        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99744      | 0,99803      | 0,99884      | 0,99933      | 1,00020      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,750</b> | <b>2,750</b> | <b>2,747</b> | <b>2,738</b> | <b>2,738</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,745</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,745 (g/cm<sup>3</sup>)**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

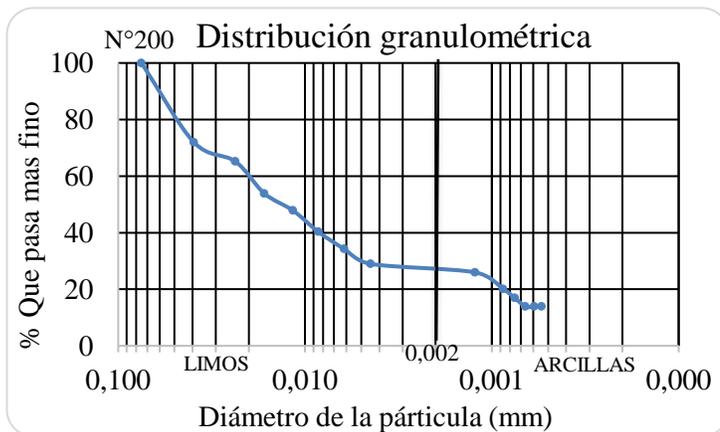


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                              |                           |                                      |  |
|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--|
| <b>Procedencia:</b> San blas | <b>Identificación:</b> P1 |                                      | <b>Profundidad:</b> 1m   |
| Modelo de Hidrómetro :       | <b>152 H</b>              | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,745</b>   |
| Peso suelo seco (g)          | <b>65</b>                 | Factor de corrección (a) :           | <b>0,981</b>   |
| Corrección por menisco (Cm): | <b>1</b>                  | g/l                                  | <b>Agente Dispersante: Polifosfato de Sodio (NaPO<sub>3</sub>)<sub>6</sub></b> |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|----------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|--------|-----------------------|------------------|------------|
|                 | min.           |          |                 |                      |                |                   |       |        |                       |                  |            |
| 10:18           | 0              | 19       | -               | -                    | -              | 0,01342           | 0     | -0,300 | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 10:19           | 1              | 19       | 47              | 48                   | 8,6            | 0,01342           | 8,600 | -0,300 | 47,700                | 0,0394           | 71,99      |
| 10:21           | 3              | 19       | 42,5            | 43,5                 | 9,3            | 0,01342           | 3,100 | -0,300 | 43,200                | 0,0236           | 65,20      |
| 10:25           | 7              | 19       | 35              | 36                   | 10,6           | 0,01342           | 1,514 | -0,300 | 35,700                | 0,0165           | 53,88      |
| 10:33           | 15             | 19       | 31              | 32                   | 11,2           | 0,01342           | 0,747 | -0,300 | 31,700                | 0,0116           | 47,84      |
| 10:48           | 30             | 19       | 26              | 27                   | 12             | 0,01342           | 0,400 | -0,300 | 26,700                | 0,0085           | 40,30      |
| 11:18           | 60             | 19       | 22              | 23                   | 12,7           | 0,01342           | 0,212 | -0,300 | 22,700                | 0,0062           | 34,26      |
| 12:18           | 120            | 19       | 18,5            | 19,5                 | 13,25          | 0,01342           | 0,110 | -0,300 | 19,200                | 0,0045           | 28,98      |
| 12:18           | 1560           | 21       | 16              | 17                   | 13,7           | 0,01309           | 0,009 | 0,200  | 17,200                | 0,0012           | 25,96      |
| 12:18           | 3000           | 25       | 11              | 12                   | 14,5           | 0,01249           | 0,005 | 1,300  | 13,300                | 0,0009           | 20,07      |
| 12:18           | 4440           | 21       | 10              | 11                   | 14,7           | 0,01309           | 0,003 | 0,200  | 11,200                | 0,0008           | 16,90      |
| 12:18           | 5880           | 21       | 8               | 9                    | 15             | 0,01309           | 0,003 | 0,200  | 9,200                 | 0,0007           | 13,88      |
| 12:18           | 7320           | 21       | 8               | 9                    | 15             | 0,01309           | 0,002 | 0,200  | 9,200                 | 0,0006           | 13,88      |
| 12:18           | 8760           | 21       | 8               | 9                    | 15             | 0,01309           | 0,002 | 0,200  | 9,200                 | 0,0005           | 13,88      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 72,90         |
| % Arcilla parcial           | 27,10         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>88,45</b>  |
| % Limo del total            | 64,48         |
| % Arcilla del total         | 23,97         |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

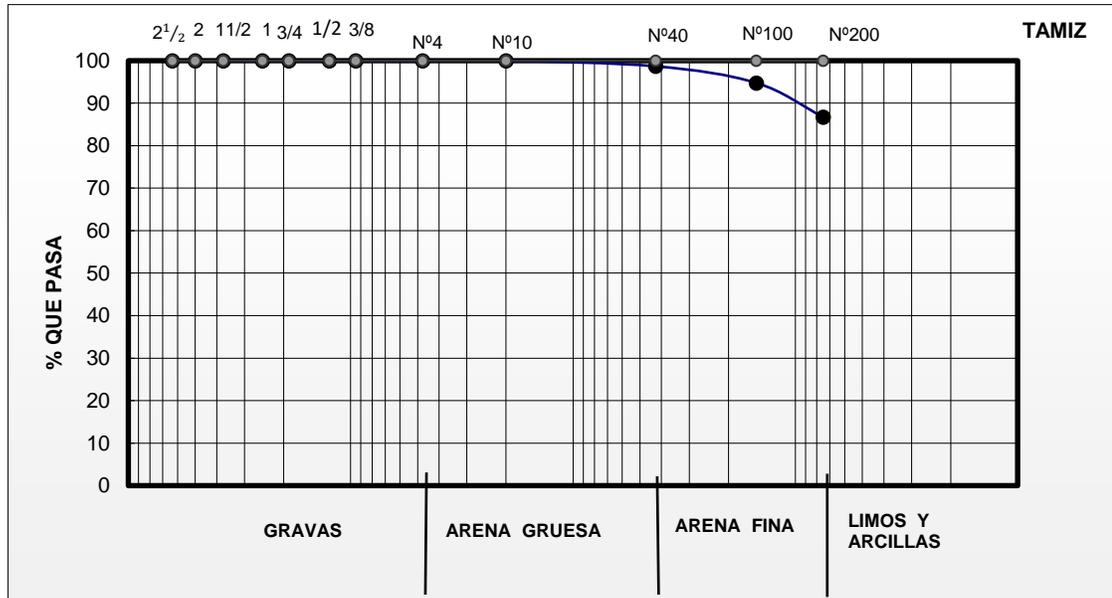
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> San blas |             | <b>Identificación :</b> P2 |                | <b>Profundidad:</b> 1m |                      |
|------------------------------|-------------|----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                            | <b>500,0</b>   | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)             | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                           | 50          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1"                           | 25          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/4"                         | 19          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1/2"                         | 12,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/8"                         | 9,5         | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº4                          | 4,75        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº10                         | 2           | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº40                         | 0,425       | 6,58                       | 6,58           | 1,32                   | 98,68                |
| Nº100                        | 0,15        | 19,57                      | 26,15          | 5,23                   | 94,77                |
| Nº200                        | 0,075       | 40,08                      | 66,23          | 13,25                  | 86,75                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

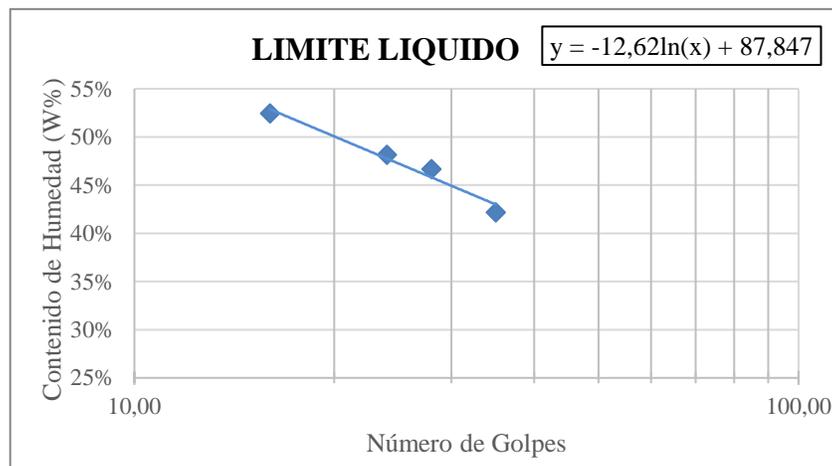


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** San blas      **Identificación :** P2      **Profundidad:** 1m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 24,00 | 28,00 | 35,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 50,13 | 52,11 | 46,12 | 46,32 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 38,81 | 41,12 | 37,15 | 37,86 |
| Peso del agua (g)          | 11,32 | 10,99 | 8,97  | 8,46  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 17,22 | 18,30 | 17,93 | 17,80 |
| Peso Suelo seco (g)        | 21,59 | 22,82 | 19,22 | 20,06 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 52,43 | 48,16 | 46,67 | 42,17 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>47,2</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>18,7</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>28,5</b>                |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>17</b>                  |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,83 | 16,79 | 19,15 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 15,35 | 16,13 | 18,83 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,78 | 12,61 | 17,12 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,57  | 3,52  | 1,71  |
| Peso del agua (g)                  | 0,48  | 0,66  | 0,32  |
| Contenido de humedad (%)           | 18,68 | 18,75 | 18,77 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P2      **Profundidad:** 1m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 148,71 | 120,95 | 119,93 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 132,87 | 108,5  | 107,50 |
| Peso de cápsula (g)                | 19     | 18,73  | 17,98  |
| Peso de suelo seco (g)             | 113,87 | 89,77  | 89,52  |
| Peso del agua (g)                  | 15,84  | 12,45  | 12,43  |
| Contenido de humedad (%)           | 13,91  | 13,87  | 13,89  |
| PROMEDIO (%)                       | 13,89  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |            | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|------------|--|
| <b>SUCS:</b>            | CL         | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| <b>AASHTO:</b>          | A-7-6 (17) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P2      **Profundidad:** 1m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 29,00        | 25,00        | 21,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,26       | 661,19       | 661,13       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,73       | 711,55       | 711,46       | 711,34       | 711,17       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,709        | 2,699        | 2,697        | 2,690        | 2,679        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99774      | 0,99884      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) ( $g/cm^3$ )  | <b>2,703</b> | <b>2,696</b> | <b>2,696</b> | <b>2,691</b> | <b>2,682</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,694</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,694 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

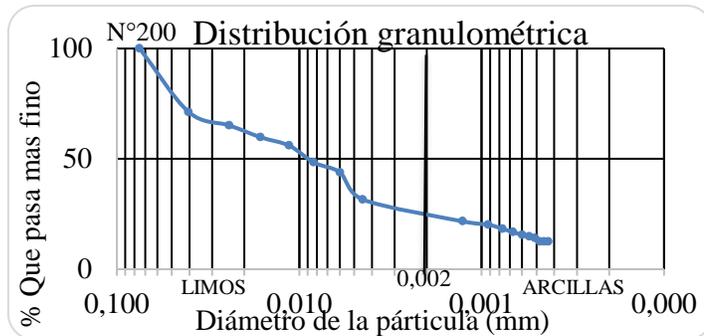


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                    |                                      |               |  |
|------------------------------------|--------------------------------------|---------------|--|
| <b>Procedencia:</b> San blas       | <b>Identificación:</b> P2            |               | <b>Profundidad:</b> 1m   |
| Modelo de Hidrómetro: <b>152 H</b> | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,694</b>  |  |
| Peso suelo seco (g) <b>65</b>      | Factor de corrección (a) :           | <b>0,9912</b> |  |
| Corrección por menisco (Cm):       | <b>1</b>                             | g/l           | <b>Agente Dispersante: Polifosfato de Sodio (NaPO<sub>3</sub>)<sub>6</sub></b> |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|---------------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|--------|-----------------------|------------------|------------|
| 09:21           | 0                   | 19       | -               | -                    | -              | 0,01361           | 0     | -0,300 | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 09:22           | 1                   | 19       | 46              | 47                   | 8,8            | 0,01361           | 8,800 | -0,300 | 46,700                | 0,0404           | 71,21      |
| 09:24           | 3                   | 19       | 42              | 43                   | 9,4            | 0,01361           | 3,133 | -0,300 | 42,700                | 0,0241           | 65,11      |
| 09:28           | 7                   | 19       | 38,5            | 39,5                 | 10,0           | 0,01361           | 1,429 | -0,300 | 39,200                | 0,0163           | 59,78      |
| 09:36           | 15                  | 19       | 36              | 37                   | 10,4           | 0,01361           | 0,693 | -0,300 | 36,700                | 0,0113           | 55,96      |
| 09:51           | 30                  | 19       | 31              | 32                   | 11,2           | 0,01361           | 0,373 | -0,300 | 31,700                | 0,0083           | 48,34      |
| 10:21           | 60                  | 19       | 28              | 29                   | 11,5           | 0,01361           | 0,192 | -0,300 | 28,700                | 0,0060           | 43,77      |
| 11:21           | 120                 | 19       | 20              | 21                   | 13,0           | 0,01361           | 0,108 | -0,300 | 20,700                | 0,0045           | 31,57      |
| 11:21           | 1560                | 21       | 13              | 14                   | 14,2           | 0,01328           | 0,009 | 0,200  | 14,200                | 0,0013           | 21,65      |
| 11:21           | 3000                | 21       | 12              | 13                   | 14,3           | 0,01328           | 0,005 | 0,200  | 13,200                | 0,0009           | 20,13      |
| 11:21           | 4440                | 20       | 11              | 12                   | 14,5           | 0,01344           | 0,003 | 0,000  | 12,000                | 0,0008           | 18,30      |
| 11:21           | 5880                | 20       | 10              | 11                   | 14,7           | 0,01344           | 0,003 | 0,000  | 11,000                | 0,0007           | 16,77      |
| 11:21           | 7320                | 21       | 9               | 10                   | 14,8           | 0,01328           | 0,002 | 0,200  | 10,200                | 0,0006           | 15,55      |
| 11:21           | 8760                | 21       | 8,5             | 9,5                  | 14,9           | 0,01328           | 0,002 | 0,200  | 9,700                 | 0,0005           | 14,79      |
| 11:21           | 10200               | 21       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01328           | 0,001 | 0,200  | 9,200                 | 0,0005           | 14,03      |
| 11:21           | 11640               | 21       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01328           | 0,001 | 0,200  | 8,200                 | 0,0005           | 12,50      |
| 11:21           | 13080               | 21       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01328           | 0,001 | 0,200  | 8,200                 | 0,0005           | 12,50      |
| 11:21           | 14520               | 21       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01328           | 0,001 | 0,200  | 8,200                 | 0,0004           | 12,50      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 74,76         |
| % Arcilla parcial           | 25,24         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>86,75</b>  |
| % Limo del total            | 64,86         |
| % Arcilla del total         | 21,89         |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

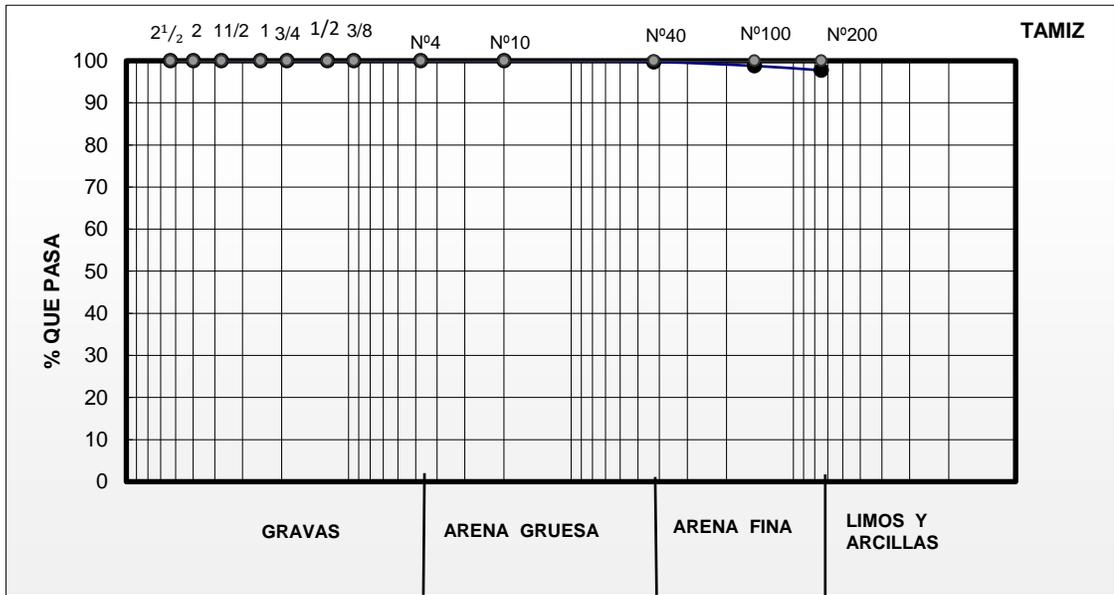
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad única del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: San blas |             | Identificación : P3 |                | Profundidad: 1m |                      |
|-----------------------|-------------|---------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                     | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)      | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                    | 25          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                  | 19          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                  | 12,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                  | 9,5         | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                   | 4,75        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                  | 2           | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                  | 0,425       | 1,37                | 1,37           | 0,27            | 99,73                |
| Nº100                 | 0,15        | 4,70                | 6,07           | 1,21            | 98,79                |
| Nº200                 | 0,075       | 5,28                | 11,35          | 2,27            | 97,73                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

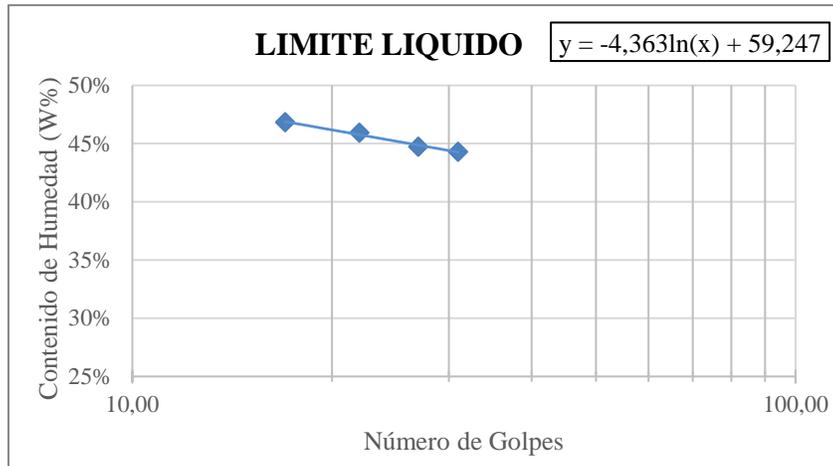


### LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

Procedencia: San blas      Identificación : P3      Profundidad: 1m

#### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 17,00 | 22,00 | 27,00 | 31,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 50,28 | 41,51 | 47,70 | 49,82 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 38,27 | 32,67 | 36,69 | 41,98 |
| Peso del agua (g)          | 12,01 | 8,84  | 11,01 | 7,84  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,62 | 13,42 | 12,08 | 18,88 |
| Peso Suelo seco (g)        | 25,65 | 19,25 | 24,61 | 17,7  |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 46,82 | 45,92 | 44,74 | 44,29 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>45,2</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>21,2</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>24,0</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>15</b>   |

#### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 18,69 | 18,43 | 23,17 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 18,26 | 17,99 | 22,68 |
| Peso de cápsula (g)                | 16,22 | 15,92 | 20,38 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,04  | 2,07  | 2,30  |
| Peso del agua (g)                  | 0,43  | 0,44  | 0,49  |
| Contenido de humedad (%)           | 21,08 | 21,26 | 21,30 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P3      **Profundidad:** 1m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 116,3  | 119,23 | 121,13 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 104,62 | 107,25 | 108,80 |
| Peso de cápsula (g)                | 15,26  | 16,4   | 14,68  |
| Peso de suelo seco (g)             | 89,36  | 90,85  | 94,12  |
| Peso del agua (g)                  | 11,68  | 11,98  | 12,33  |
| Contenido de humedad (%)           | 13,07  | 13,19  | 13,10  |
| PROMEDIO (%)                       |        | 13,12  |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |            | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|------------|--|
| <b>SUCS:</b>            | CL         | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| <b>AASHTO:</b>          | A-7-6 (15) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P3      **Profundidad:** 1m

|   |              |              |              |              |              |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 26,00        | 22,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,14       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 711,87       | 711,79       | 711,69       | 711,65       | 711,62       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,721        | 2,719        | 2,716        | 2,719        | 2,720        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99744      | 0,99858      | 0,99957      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,714</b> | <b>2,715</b> | <b>2,715</b> | <b>2,720</b> | <b>2,723</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,717</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs):      **2,717 (g/cm<sup>3</sup>)**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

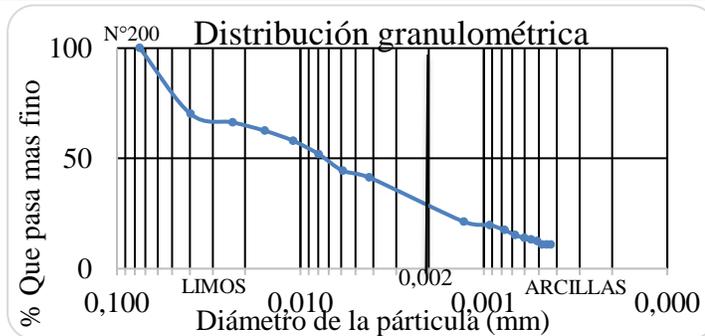


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                       |  |   |
|---------------------------------------|--|---|
| <b>Procedencia:</b> San blas          | <b>Identificación:</b> P3                          | <b>Profundidad:</b> 1m  |
| Modelo de Hidrómetro: <b>152 H</b>    | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ): <b>2,717</b> |   |
| Peso suelo seco (g): <b>65</b>        | Factor de corrección (a): <b>0,9866</b>            |   |
| Corrección por menisco (Cm): <b>1</b> | g/l  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct    | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párticula mm | % mas fino |
|-----------------|---------------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|-------|-----------------------|--------------------|------------|
| 08:13           | 0                   | 21       | -               | -                    | -              | 0,01328           | 0     | 0,200 | -                     | 0,075              | 100,00     |
| 08:14           | 1                   | 21       | 45              | 46                   | 8,9            | 0,01328           | 8,900 | 0,200 | 46,200                | 0,0396             | 70,12      |
| 08:16           | 3                   | 21       | 42,5            | 43,5                 | 9,3            | 0,01328           | 3,100 | 0,200 | 43,700                | 0,0234             | 66,33      |
| 08:20           | 7                   | 21       | 40              | 41                   | 9,7            | 0,01328           | 1,386 | 0,200 | 41,200                | 0,0156             | 62,54      |
| 08:28           | 15                  | 21       | 37              | 38                   | 10,2           | 0,01328           | 0,680 | 0,200 | 38,200                | 0,0110             | 57,98      |
| 08:43           | 30                  | 21       | 33              | 34                   | 10,7           | 0,01328           | 0,357 | 0,200 | 34,200                | 0,0079             | 51,91      |
| 09:13           | 60                  | 21       | 28              | 29                   | 11,7           | 0,01328           | 0,195 | 0,200 | 29,200                | 0,0059             | 44,32      |
| 10:13           | 120                 | 21       | 26              | 27                   | 12,0           | 0,01328           | 0,100 | 0,200 | 27,200                | 0,0042             | 41,29      |
| 10:13           | 1560                | 20       | 13              | 14                   | 14,2           | 0,01344           | 0,009 | 0,000 | 14,000                | 0,0013             | 21,25      |
| 10:13           | 3000                | 20       | 12              | 13                   | 14,3           | 0,01344           | 0,005 | 0,000 | 13,000                | 0,0009             | 19,73      |
| 10:13           | 4440                | 20       | 10,5            | 11,5                 | 14,6           | 0,01344           | 0,003 | 0,000 | 11,500                | 0,0008             | 17,46      |
| 10:13           | 5880                | 20       | 9               | 10                   | 14,8           | 0,01344           | 0,003 | 0,000 | 10,000                | 0,0007             | 15,18      |
| 10:13           | 7320                | 21       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01328           | 0,002 | 0,200 | 9,200                 | 0,0006             | 13,96      |
| 10:13           | 8760                | 21       | 7,5             | 8,5                  | 15,1           | 0,01328           | 0,002 | 0,200 | 8,700                 | 0,0006             | 13,21      |
| 10:13           | 10200               | 21       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01328           | 0,001 | 0,200 | 8,200                 | 0,0005             | 12,45      |
| 10:13           | 11640               | 21       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01328           | 0,001 | 0,200 | 7,200                 | 0,0005             | 10,93      |
| 10:13           | 13080               | 21       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01328           | 0,001 | 0,200 | 7,200                 | 0,0005             | 10,93      |
| 10:13           | 14520               | 21       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01328           | 0,001 | 0,200 | 7,200                 | 0,0004             | 10,93      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 71,24         |
| % Arcilla parcial           | 28,76         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>97,73</b>  |
| % Limo del total            | 69,63         |
| % Arcilla del total         | 28,10         |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

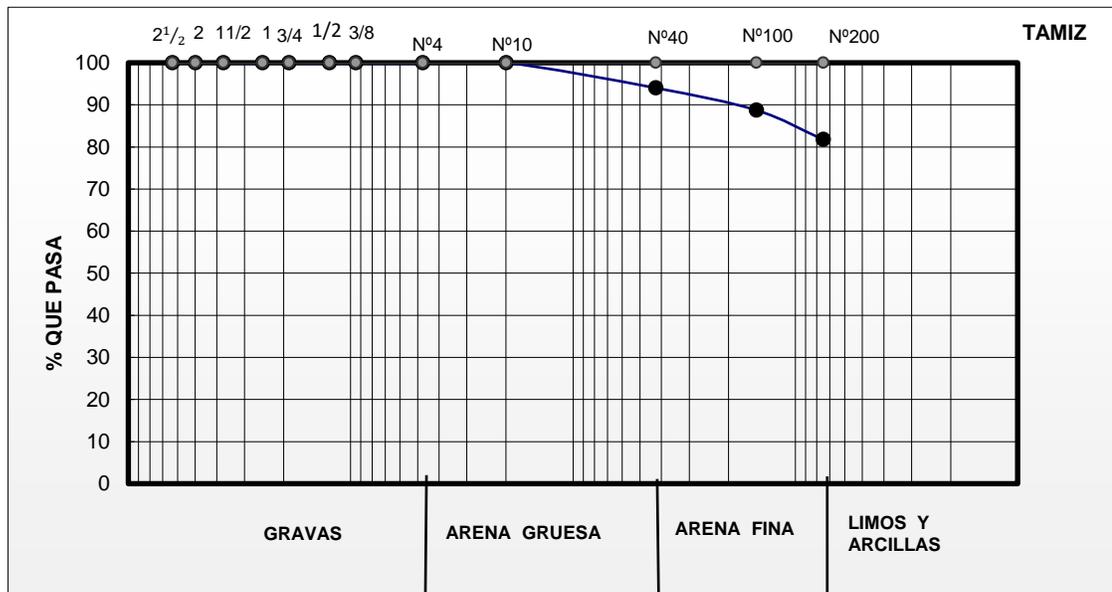
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> San blas |             | <b>Identificación :</b> P4 |                | <b>Profundidad:</b> 1m |                      |
|------------------------------|-------------|----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                            | <b>500,0</b>   | <b>A.S.T.M.</b>        |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)             | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                           | 50          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1"                           | 25          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/4"                         | 19          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1/2"                         | 12,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/8"                         | 9,5         | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº4                          | 4,75        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº10                         | 2           | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº40                         | 0,425       | 29,88                      | 29,88          | 5,98                   | 94,02                |
| Nº100                        | 0,15        | 26,40                      | 56,28          | 11,26                  | 88,74                |
| Nº200                        | 0,075       | 34,88                      | 91,17          | 18,23                  | 81,77                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

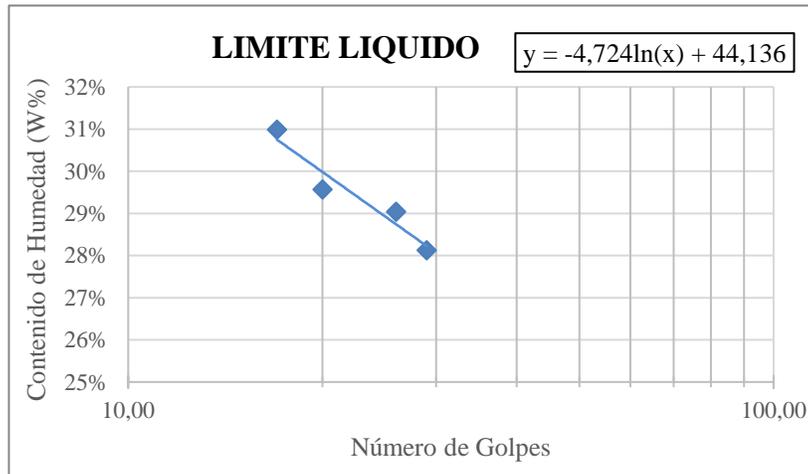


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** San blas      **Identificación :** P4      **Profundidad:** 1m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 17,00 | 20,00 | 26,00 | 29,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 72,18 | 73,92 | 59,21 | 74,64 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 58,16 | 60,02 | 48,83 | 61,20 |
| Peso del agua (g)          | 14,02 | 13,90 | 10,38 | 13,44 |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,91 | 13,00 | 13,08 | 13,41 |
| Peso Suelo seco (g)        | 45,25 | 47,02 | 35,75 | 47,79 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 30,98 | 29,56 | 29,03 | 28,12 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>28,9</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>18,5</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>10,4</b>                |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,30 | 13,79 | 14,21 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,66 | 13,36 | 13,77 |
| Peso de cápsula (g)                | 11,21 | 11,03 | 11,40 |
| Peso de suelo seco (g)             | 3,45  | 2,33  | 2,37  |
| Peso del agua (g)                  | 0,64  | 0,43  | 0,44  |
| Contenido de humedad (%)           | 18,55 | 18,45 | 18,57 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

|                              |                           |                        |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> San blas | <b>Identificación:</b> P4 | <b>Profundidad:</b> 1m |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 136,92 | 124,76 | 131,27 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 126,65 | 115,58 | 121,60 |
| Peso de cápsula (g)                | 18,04  | 17,87  | 18,17  |
| Peso de suelo seco (g)             | 108,61 | 97,71  | 103,43 |
| Peso del agua (g)                  | 10,27  | 9,18   | 9,67   |
| Contenido de humedad (%)           | 9,46   | 9,40   | 9,35   |
| PROMEDIO (%)                       | 9,40   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|---------|--|
| <b>SUCS:</b>            | CL      | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| <b>AASHTO:</b>          | A-6 (8) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P4      **Profundidad:** 1m

|   |              |              |              |              |              |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 26,00        | 22,00        | 19,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,14       | 661,09       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 711,80       | 711,73       | 711,64       | 711,51       | 711,38       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,714        | 2,714        | 2,712        | 2,704        | 2,698        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99744      | 0,99858      | 0,99957      | 1,00020      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,707</b> | <b>2,710</b> | <b>2,710</b> | <b>2,705</b> | <b>2,701</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,707</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,707 (g/cm<sup>3</sup>)**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

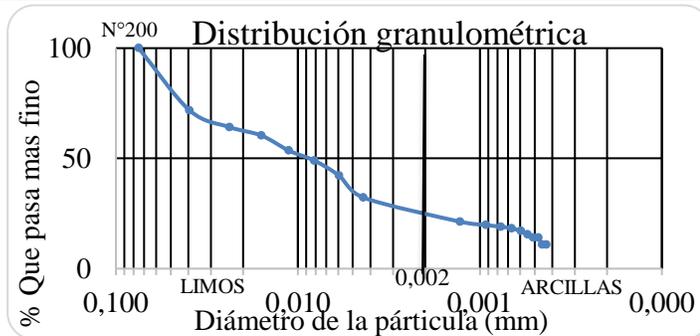


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                              |       |                                      |  |                        |  |
|------------------------------|-------|--------------------------------------|--|------------------------|--|
| <b>Procedencia:</b> San blas |       | <b>Identificación:</b> P4            |  | <b>Profundidad:</b> 1m |  |
| Modelo de Hidrómetro:        | 152 H | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | 2,707  |                        |  |
| Peso suelo seco (g)          | 65    | Factor de corrección (a) :           | 0,9886   |                        |  |
| Corrección por menisco (Cm): | 1     | g/l                                  | Agente Dispersante: Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |  |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct    | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|----------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|-------|-----------------------|------------------|------------|
|                 | min.           |          |                 |                      |                |                   |       |       |                       |                  |            |
| 09:00           | 0              | 21       | -               | -                    | -              | 0,01328           | 0     | 0,200 | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 09:01           | 1              | 21       | 46              | 47                   | 8,8            | 0,01328           | 8,800 | 0,200 | 47,200                | 0,0394           | 71,79      |
| 09:03           | 3              | 21       | 41              | 42                   | 9,6            | 0,01328           | 3,200 | 0,200 | 42,200                | 0,0238           | 64,18      |
| 09:07           | 7              | 21       | 38,5            | 39,5                 | 10,0           | 0,01328           | 1,429 | 0,200 | 39,700                | 0,0159           | 60,38      |
| 09:15           | 15             | 21       | 34              | 35                   | 10,7           | 0,01328           | 0,713 | 0,200 | 35,200                | 0,0112           | 53,54      |
| 09:30           | 30             | 21       | 31              | 32                   | 11,2           | 0,01328           | 0,373 | 0,200 | 32,200                | 0,0081           | 48,97      |
| 10:00           | 60             | 21       | 26,5            | 27,5                 | 12,0           | 0,01328           | 0,199 | 0,200 | 27,700                | 0,0059           | 42,13      |
| 11:00           | 120            | 21       | 20              | 21                   | 13,0           | 0,01328           | 0,108 | 0,200 | 21,200                | 0,0044           | 32,24      |
| 11:00           | 1560           | 20       | 13              | 14                   | 14,2           | 0,01344           | 0,009 | 0,000 | 14,000                | 0,0013           | 21,29      |
| 11:00           | 3000           | 20       | 12              | 13                   | 14,3           | 0,01344           | 0,005 | 0,000 | 13,000                | 0,0009           | 19,77      |
| 11:00           | 4440           | 20       | 11,5            | 12,5                 | 14,4           | 0,01344           | 0,003 | 0,000 | 12,500                | 0,0008           | 19,01      |
| 11:00           | 5880           | 20       | 11              | 12                   | 14,5           | 0,01344           | 0,002 | 0,000 | 12,000                | 0,0007           | 18,25      |
| 11:00           | 7320           | 21       | 10              | 11                   | 14,7           | 0,01328           | 0,002 | 0,200 | 11,200                | 0,0006           | 17,03      |
| 11:00           | 8760           | 21       | 9               | 10                   | 14,8           | 0,01328           | 0,002 | 0,200 | 10,200                | 0,0005           | 15,51      |
| 11:00           | 10200          | 21       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01328           | 0,001 | 0,200 | 9,200                 | 0,0005           | 13,99      |
| 11:00           | 11640          | 21       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01328           | 0,001 | 0,200 | 9,200                 | 0,0005           | 13,99      |
| 11:00           | 13080          | 21       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01328           | 0,001 | 0,200 | 7,200                 | 0,0005           | 10,95      |
| 11:00           | 14520          | 21       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01328           | 0,001 | 0,200 | 7,200                 | 0,0004           | 10,95      |



|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| % Pasa 200 parcial          | 100,00       |
| % Limo parcial              | 74,74        |
| % Arcilla parcial           | 25,26        |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>81,77</b> |
| % Limo del total            | 61,11        |
| % Arcilla del total         | 20,66        |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera  
 Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

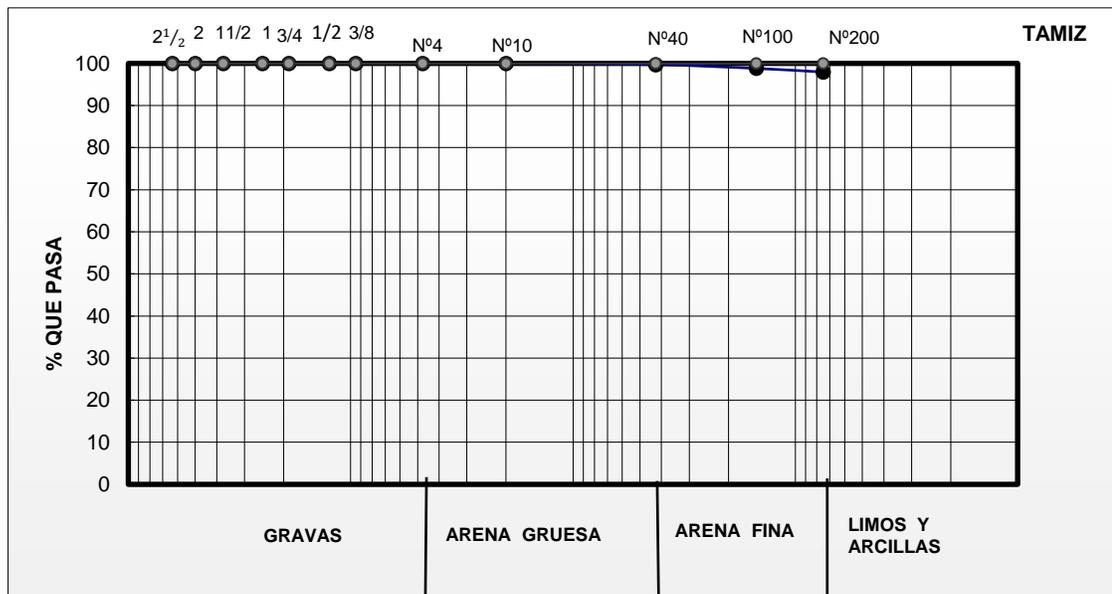
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: San blas |             | Identificación : P5 |                | Profundidad: 1m |                      |
|-----------------------|-------------|---------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                     | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)      | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                    | 25          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                  | 19          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                  | 12,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                  | 9,5         | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                   | 4,75        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                  | 2           | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                  | 0,425       | 1,53                | 1,53           | 0,31            | 99,69                |
| Nº100                 | 0,15        | 4,40                | 5,93           | 1,19            | 98,81                |
| Nº200                 | 0,075       | 4,37                | 10,30          | 2,06            | 97,94                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

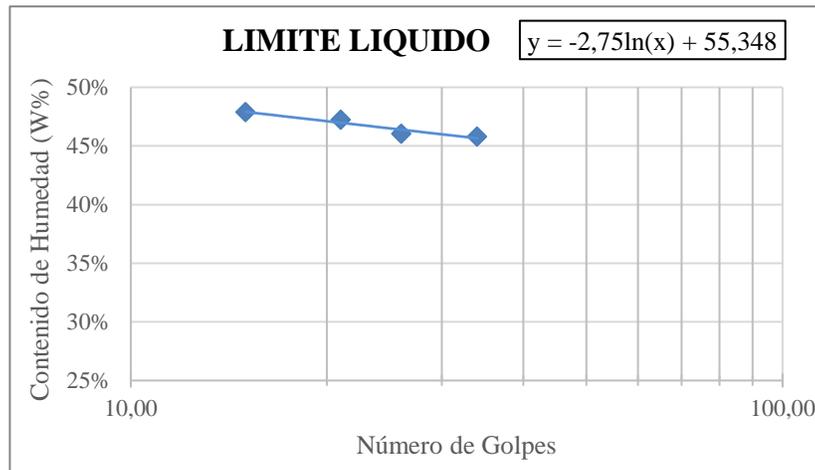


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** San blas      **Identificación :** P5      **Profundidad:** 1m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 21,00 | 26,00 | 34,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 43,61 | 39,21 | 46,40 | 49,89 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 33,50 | 30,81 | 37,61 | 39,91 |
| Peso del agua (g)          | 10,11 | 8,40  | 8,79  | 9,98  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,38 | 13,02 | 18,52 | 18,11 |
| Peso Suelo seco (g)        | 21,12 | 17,79 | 19,09 | 21,80 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 47,87 | 47,22 | 46,05 | 45,78 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>46,5</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>25,4</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>21,1</b>                |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>14</b>                  |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 22,61 | 20,60 | 21,58 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 22,04 | 20,09 | 21,06 |
| Peso de cápsula (g)                | 19,80 | 18,09 | 19,00 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,24  | 2,00  | 2,06  |
| Peso del agua (g)                  | 0,57  | 0,51  | 0,52  |
| Contenido de humedad (%)           | 25,45 | 25,50 | 25,24 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

|                              |                           |                        |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> San blas | <b>Identificación:</b> P5 | <b>Profundidad:</b> 1m |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 125,85 | 126,99 | 129,31 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 112,9  | 114,01 | 115,94 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,63  | 13,4   | 12,23  |
| Peso de suelo seco (g)             | 100,27 | 100,61 | 103,71 |
| Peso del agua (g)                  | 12,95  | 12,98  | 13,37  |
| Contenido de humedad (%)           | 12,92  | 12,90  | 12,89  |
| PROMEDIO (%)                       | 12,90  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |            | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|------------|--|
| <b>SUCS:</b>            | CL         | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| <b>AASHTO:</b>          | A-7-6 (14) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P5      **Profundidad:** 1m

| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 28,00        | 25,00        | 23,00        | 19,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,28       | 661,24       | 661,19       | 661,16       | 661,09       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 711,93       | 711,87       | 711,74       | 711,68       | 711,60       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,726        | 2,724        | 2,716        | 2,714        | 2,712        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99744      | 0,99803      | 0,99884      | 0,99933      | 1,00020      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,719</b> | <b>2,718</b> | <b>2,713</b> | <b>2,712</b> | <b>2,713</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,715</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs):      **2,715 (g/cm<sup>3</sup>)**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

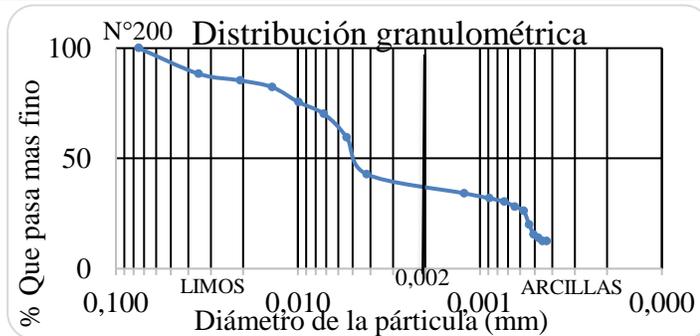


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                              |       |                                      |   |                        |  |
|------------------------------|-------|--------------------------------------|---|------------------------|--|
| <b>Procedencia:</b> San blas |       | <b>Identificación:</b> P5            |   | <b>Profundidad:</b> 1m |  |
| Modelo de Hidrómetro:        | 152 H | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | 2,715   |                        |  |
| Peso suelo seco (g)          | 65    | Factor de corrección (a) :           | 0,987   |                        |  |
| Corrección por menisco (Cm): | 1     | g/l                                  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |  |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct    | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|----------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|-------|-----------------------|------------------|------------|
|                 | min.           |          |                 |                      |                |                   |       |       |                       |                  |            |
| 07:30           | 0              | 21       | -               | -                    | -              | 0,01328           | 0     | 0,200 | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 07:31           | 1              | 21       | 57              | 58                   | 7,0            | 0,01328           | 7,000 | 0,200 | 58,200                | 0,0351           | 88,37      |
| 07:33           | 3              | 21       | 55              | 56                   | 7,3            | 0,01328           | 2,433 | 0,200 | 56,200                | 0,0207           | 85,34      |
| 07:37           | 7              | 21       | 53              | 54                   | 7,6            | 0,01328           | 1,086 | 0,200 | 54,200                | 0,0138           | 82,30      |
| 07:45           | 15             | 21       | 48,5            | 49,5                 | 8,4            | 0,01328           | 0,557 | 0,200 | 49,700                | 0,0099           | 75,47      |
| 08:00           | 30             | 21       | 45              | 46                   | 8,8            | 0,01328           | 0,293 | 0,200 | 46,200                | 0,0072           | 70,15      |
| 08:30           | 60             | 21       | 38              | 39                   | 9,9            | 0,01328           | 0,165 | 0,200 | 39,200                | 0,0054           | 59,52      |
| 09:30           | 120            | 21       | 27              | 28                   | 11,9           | 0,01328           | 0,099 | 0,200 | 28,200                | 0,0042           | 42,82      |
| 09:30           | 1560           | 20       | 21,5            | 22,5                 | 12,8           | 0,01344           | 0,008 | 0,000 | 22,500                | 0,0012           | 34,17      |
| 09:30           | 3000           | 20       | 20              | 21                   | 13,0           | 0,01344           | 0,004 | 0,000 | 21,000                | 0,0009           | 31,89      |
| 09:30           | 4440           | 20       | 19              | 20                   | 13,2           | 0,01344           | 0,003 | 0,000 | 20,000                | 0,0007           | 30,37      |
| 09:30           | 5880           | 20       | 17,5            | 18,5                 | 13,4           | 0,01344           | 0,002 | 0,000 | 18,500                | 0,0006           | 28,09      |
| 09:30           | 7320           | 21       | 16              | 17                   | 13,7           | 0,01328           | 0,002 | 0,200 | 17,200                | 0,0006           | 26,12      |
| 09:30           | 8760           | 21       | 12              | 13                   | 14,3           | 0,01328           | 0,002 | 0,200 | 13,200                | 0,0005           | 20,04      |
| 09:30           | 10200          | 21       | 9               | 10                   | 14,8           | 0,01328           | 0,001 | 0,200 | 10,200                | 0,0005           | 15,49      |
| 09:30           | 11640          | 21       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01328           | 0,001 | 0,200 | 9,200                 | 0,0005           | 13,97      |
| 09:30           | 13080          | 21       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01328           | 0,001 | 0,200 | 8,200                 | 0,0005           | 12,45      |
| 09:30           | 14520          | 21       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01328           | 0,001 | 0,200 | 8,200                 | 0,0004           | 12,45      |



|                      |        |
|----------------------|--------|
| % Pasa 200 parcial   | 100,00 |
| % Limo parcial       | 62,35  |
| % Arcilla parcial    | 37,65  |
| % Pasa 200 del total | 97,94  |
| % Limo del total     | 61,07  |
| % Arcilla del total  | 36,87  |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

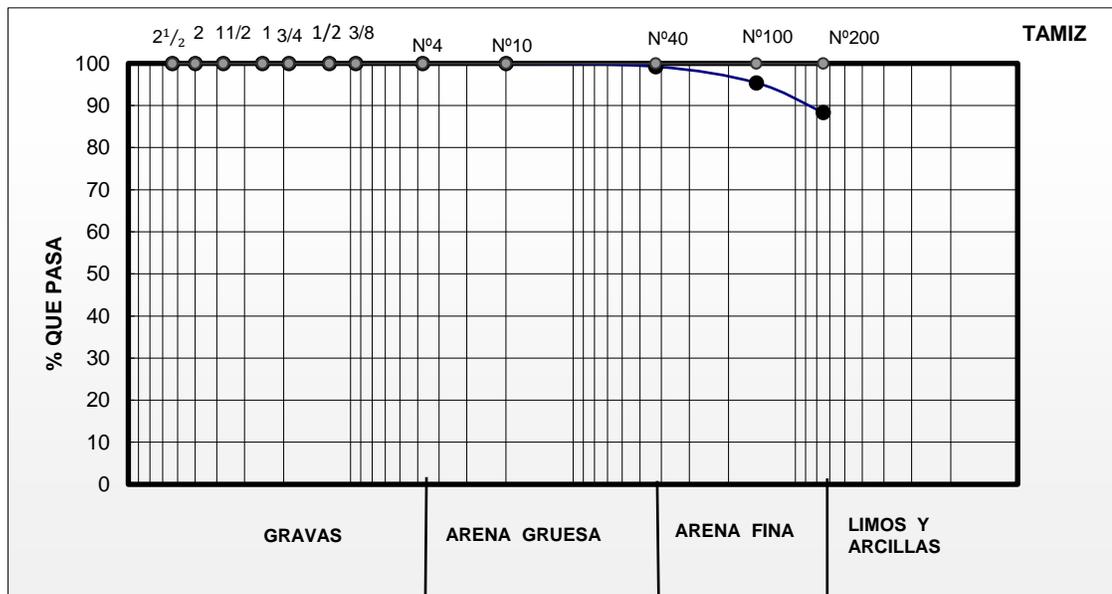
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: San blas |             | Identificación : P6 |                | Profundidad: 1m |                      |
|-----------------------|-------------|---------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                     | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)      | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                    | 25          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                  | 19          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                  | 12,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                  | 9,5         | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                   | 4,75        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                  | 2           | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                  | 0,425       | 3,80                | 3,80           | 0,76            | 99,24                |
| Nº100                 | 0,15        | 19,23               | 23,03          | 4,61            | 95,39                |
| Nº200                 | 0,075       | 35,12               | 58,15          | 11,63           | 88,37                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

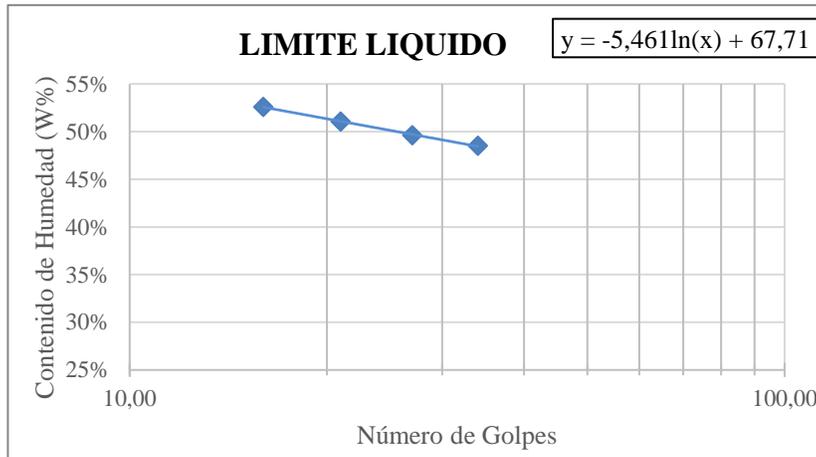


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** San blas      **Identificación :** P6      **Profundidad:** 1m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 21,00 | 27,00 | 34,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 50,02 | 53,04 | 48,09 | 54,21 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 37,29 | 39,42 | 36,22 | 40,64 |
| Peso del agua (g)          | 12,73 | 13,62 | 11,87 | 13,57 |
| Peso de la Cápsula (g)     | 13,09 | 12,75 | 12,30 | 12,67 |
| Peso Suelo seco (g)        | 24,2  | 26,67 | 23,92 | 27,97 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 52,60 | 51,07 | 49,62 | 48,52 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>50,1</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>24,9</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>25,3</b>                |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>16</b>                  |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 13,80 | 13,72 | 13,70 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 13,36 | 13,31 | 13,28 |
| Peso de cápsula (g)                | 11,60 | 11,66 | 11,58 |
| Peso de suelo seco (g)             | 1,76  | 1,65  | 1,70  |
| Peso del agua (g)                  | 0,44  | 0,41  | 0,42  |
| Contenido de humedad (%)           | 25,00 | 24,85 | 24,71 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

|                              |                           |                        |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> San blas | <b>Identificación:</b> P6 | <b>Profundidad:</b> 1m |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|

| HUMEDAD NATURAL                    |              |        |        |
|------------------------------------|--------------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1            | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 131,03       | 144,64 | 135,99 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 113,21       | 125,02 | 117,34 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,45        | 14,2   | 12,08  |
| Peso de suelo seco (g)             | 100,76       | 110,82 | 105,26 |
| Peso del agua (g)                  | 17,82        | 19,62  | 18,65  |
| Contenido de humedad (%)           | 17,69        | 17,70  | 17,72  |
| PROMEDIO (%)                       | <b>17,70</b> |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |            | DESCRIPCIÓN                            |
|-------------------------|------------|--|
| <b>SUCS:</b>            | CH         | Arcilla inorganica de alta plasticidad |
| <b>AASHTO:</b>          | A-7-6 (16) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P6      **Profundidad:** 1m

|  |         |         |         |         |         |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| Numero de ensayo                             | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       |
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00   | 27,00   | 25,00   | 21,00   | 18,00   |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00   | 80,00   | 80,00   | 80,00   | 80,00   |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,28  | 661,23  | 661,19  | 661,13  | 661,08  |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,96  | 711,91  | 711,83  | 711,80  | 711,76  |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,729   | 2,729   | 2,725   | 2,728   | 2,729   |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744 | 0,99831 | 0,99884 | 0,99979 | 1,00037 |
| Peso especifico corregido (Gs) ( $g/cm^3$ )  | 2,722   | 2,724   | 2,721   | 2,727   | 2,730   |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | 2,725   |         |         |         |         |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs):      **2,725 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

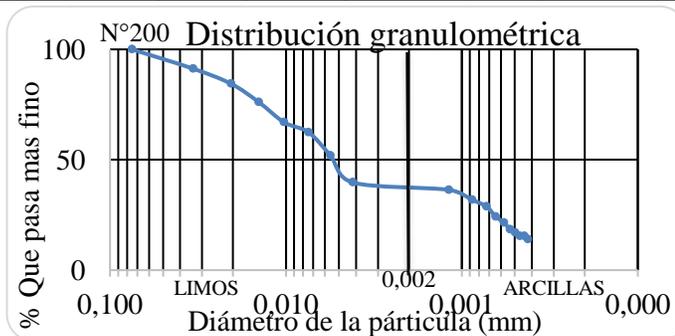


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                              |       |                                      |   |                        |  |
|------------------------------|-------|--------------------------------------|---|------------------------|--|
| <b>Procedencia:</b> San blas |       | <b>Identificación:</b> P6            |   | <b>Profundidad:</b> 1m |  |
| Modelo de Hidrómetro:        | 152 H | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | 2,725   |                        |  |
| Peso suelo seco (g)          | 65    | Factor de corrección (a) :           | 0,985   |                        |  |
| Corrección por menisco (Cm): | 1     | g/l                                  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |  |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct    | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|----------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|-------|-----------------------|------------------|------------|
|                 | min.           |          |                 |                      |                |                   |       |       |                       |                  |            |
| 07:30           | 0              | 21       | -               | -                    | -              | 0,01309           | 0     | 0,200 | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 07:31           | 1              | 21       | 59              | 60                   | 6,6            | 0,01309           | 6,600 | 0,200 | 60,200                | 0,0336           | 91,23      |
| 07:33           | 3              | 21       | 54,5            | 55,5                 | 7,4            | 0,01309           | 2,450 | 0,200 | 55,700                | 0,0205           | 84,41      |
| 07:37           | 7              | 21       | 49              | 50                   | 8,3            | 0,01309           | 1,186 | 0,200 | 50,200                | 0,0143           | 76,07      |
| 07:45           | 15             | 21       | 43              | 44                   | 9,2            | 0,01309           | 0,613 | 0,200 | 44,200                | 0,0103           | 66,98      |
| 08:00           | 30             | 21       | 40              | 41                   | 9,7            | 0,01309           | 0,323 | 0,200 | 41,200                | 0,0074           | 62,43      |
| 08:30           | 60             | 21       | 33              | 34                   | 10,9           | 0,01309           | 0,182 | 0,200 | 34,200                | 0,0056           | 51,83      |
| 09:30           | 120            | 21       | 25              | 26                   | 12,2           | 0,01309           | 0,102 | 0,200 | 26,200                | 0,0042           | 39,70      |
| 09:30           | 1560           | 20       | 23              | 24                   | 12,5           | 0,01325           | 0,008 | 0,000 | 24,000                | 0,0012           | 36,37      |
| 09:30           | 3000           | 20       | 20              | 21                   | 13,0           | 0,01325           | 0,004 | 0,000 | 21,000                | 0,0009           | 31,82      |
| 09:30           | 4440           | 20       | 18              | 19                   | 13,3           | 0,01325           | 0,003 | 0,000 | 19,000                | 0,0007           | 28,79      |
| 09:30           | 5880           | 20       | 15              | 16                   | 13,8           | 0,01325           | 0,002 | 0,000 | 16,000                | 0,0006           | 24,25      |
| 09:30           | 7320           | 21       | 13              | 14                   | 14,2           | 0,01309           | 0,002 | 0,200 | 14,200                | 0,0006           | 21,52      |
| 09:30           | 8760           | 21       | 11              | 12                   | 14,5           | 0,01309           | 0,002 | 0,200 | 12,200                | 0,0005           | 18,49      |
| 09:30           | 10200          | 21       | 10              | 11                   | 14,7           | 0,01309           | 0,001 | 0,200 | 11,200                | 0,0005           | 16,97      |
| 09:30           | 11640          | 21       | 9               | 10                   | 14,8           | 0,01309           | 0,001 | 0,200 | 10,200                | 0,0005           | 15,46      |
| 09:30           | 13080          | 21       | 9               | 10                   | 14,8           | 0,01309           | 0,001 | 0,200 | 10,200                | 0,0004           | 15,46      |
| 09:30           | 14520          | 21       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01309           | 0,001 | 0,200 | 9,200                 | 0,0004           | 13,94      |
| 09:30           | 15960          | 21       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01309           | 0,001 | 0,200 | 9,200                 | 0,0004           | 13,94      |



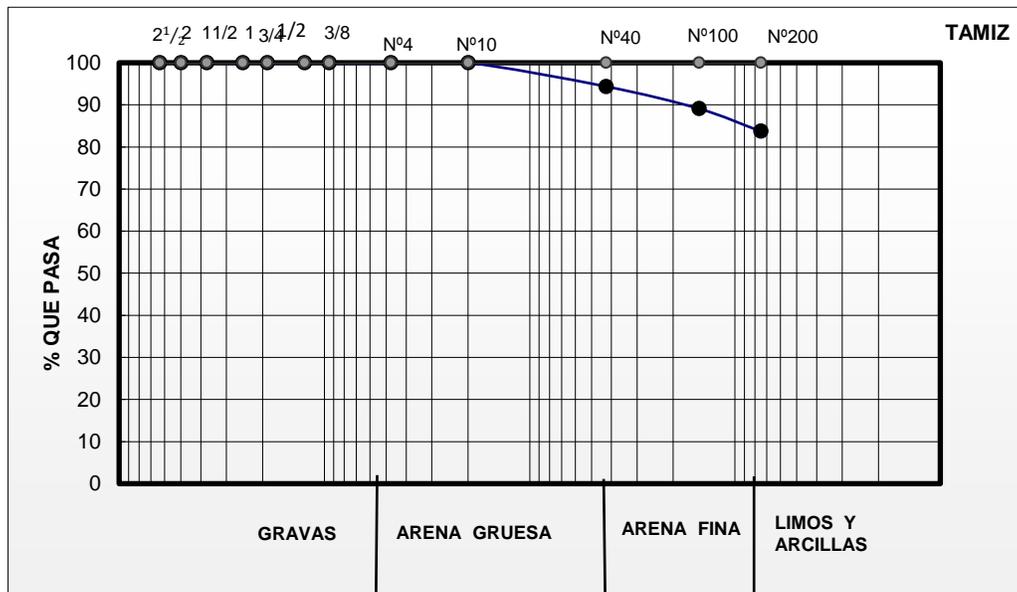
|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 62,25         |
| % Arcilla parcial           | 37,75         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>88,37</b>  |
| % Limo del total            | 55,01         |
| % Arcilla del total         | 33,36         |

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad única del investigador.  
 Laboratorio: Roberto Junco Herrera **Ing. José Ricardo Arce A. RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

| Procedencia: San blas |             | Identificación : P7 |                | Profundidad: 1m |                      |
|-----------------------|-------------|---------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                     | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)      | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                    | 25          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                  | 19          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                  | 12,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                  | 9,5         | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                   | 4,75        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                  | 2           | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                  | 0,425       | 28,17               | 28,17          | 5,63            | 94,37                |
| Nº100                 | 0,15        | 26,32               | 54,48          | 10,90           | 89,10                |
| Nº200                 | 0,075       | 26,87               | 81,35          | 16,27           | 83,73                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

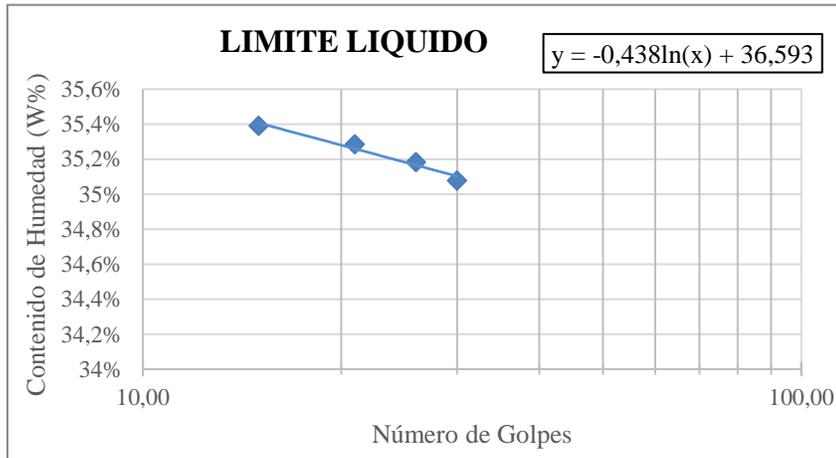


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

Procedencia: San blas      Identificación : P7      Profundidad: 1m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 21,00 | 26,00 | 30,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 56,91 | 75,38 | 75,51 | 65,88 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 45,38 | 60,49 | 59,40 | 52,20 |
| Peso del agua (g)          | 11,53 | 14,89 | 16,11 | 13,68 |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,80 | 18,29 | 13,61 | 13,20 |
| Peso Suelo seco (g)        | 32,58 | 42,2  | 45,79 | 39,00 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 35,39 | 35,28 | 35,18 | 35,08 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>35,2</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>17,3</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>17,9</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>11</b>   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,57 | 15,49 | 16,16 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 15,21 | 15,09 | 15,80 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,12 | 12,81 | 13,70 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,09  | 2,28  | 2,10  |
| Peso del agua (g)                  | 0,36  | 0,40  | 0,36  |
| Contenido de humedad (%)           | 17,22 | 17,54 | 17,14 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P7      **Profundidad:** 1m

| HUMEDAD NATURAL                    |       |       |       |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 26,16 | 24,54 | 24,75 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 23,64 | 22,39 | 22,57 |
| Peso de cápsula (g)                | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| Peso de suelo seco (g)             | 23,64 | 22,39 | 22,57 |
| Peso del agua (g)                  | 2,52  | 2,15  | 2,18  |
| Contenido de humedad (%)           | 9,70  | 9,62  | 9,66  |
| PROMEDIO (%)                       | 9,66  |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |          | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|----------|--|
| SUCS:                   | CL       | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| AASHTO:                 | A-6 (11) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera      Ing. José Ricardo Arce A.  
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas **Identificación:** P7 **Profundidad:** 1m

| Numero de ensayo                                   | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                          | 30,00        | 28,00        | 25,00        | 23,00        | 19,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                      | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)                | 645,15       | 645,12       | 645,08       | 645,05       | 645,00       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g)       | 695,54       | 695,49       | 695,46       | 695,41       | 695,38       |
| Peso especifico relativo (Gs)                      | 2,702        | 2,700        | 2,701        | 2,699        | 2,701        |
| Factor de correccion (K)                           | 0,99744      | 0,99803      | 0,99884      | 0,99933      | 1,00020      |
| Peso especifico corregido (Gs) ( $\text{g/cm}^3$ ) | <b>2,695</b> | <b>2,694</b> | <b>2,698</b> | <b>2,697</b> | <b>2,702</b> |
| Promedio ( $\text{g/cm}^3$ )                       | <b>2,697</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,697** ( $\text{g/cm}^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

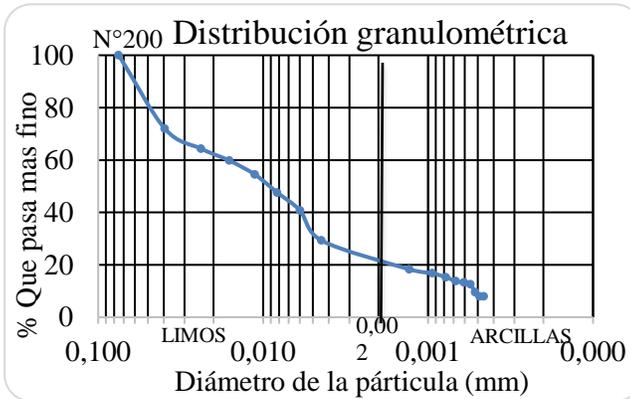


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                              |       |                                      |   |                        |  |
|------------------------------|-------|--------------------------------------|---|------------------------|--|
| <b>Procedencia:</b> San blas |       | <b>Identificación:</b> P7            |   | <b>Profundidad:</b> 1m |  |
| Modelo de Hidrómetro:        | 152 H | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | 2,697   |                        |  |
| Peso suelo seco (g)          | 65    | Factor de corrección (a)             | 0,9906  |                        |  |
| Corrección por menisco (Cm): | 1     | g/l                                  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |  |

| Hora de Lectura | o Transc min. | Temp. °C | Lectura Real R' | Corrección R. | Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct    | Corregida Rc. | Párticula mm | % mas fino |
|-----------------|---------------|----------|-----------------|---------------|----------|-------------------|-------|-------|---------------|--------------|------------|
| 07:35           | 0             | 21       | -               | -             | -        | 0,01328           | 0     | 0,200 | -             | 0,075        | 100,00     |
| 07:36           | 1             | 21       | 46              | 47            | 8,8      | 0,01328           | 8,800 | 0,200 | 47,200        | 0,0394       | 71,93      |
| 07:38           | 3             | 21       | 41              | 42            | 9,6      | 0,01328           | 3,200 | 0,200 | 42,200        | 0,0238       | 64,31      |
| 07:42           | 7             | 21       | 38              | 39            | 10,1     | 0,01328           | 1,443 | 0,200 | 39,200        | 0,0160       | 59,74      |
| 07:50           | 15            | 21       | 34,5            | 35,5          | 10,7     | 0,01328           | 0,710 | 0,200 | 35,700        | 0,0112       | 54,41      |
| 08:05           | 30            | 21       | 30              | 31            | 11,4     | 0,01328           | 0,380 | 0,200 | 31,200        | 0,0082       | 47,55      |
| 08:35           | 60            | 21       | 25,5            | 26,5          | 12,1     | 0,01328           | 0,202 | 0,200 | 26,700        | 0,0060       | 40,69      |
| 09:35           | 120           | 21       | 18              | 19            | 13,3     | 0,01328           | 0,111 | 0,200 | 19,200        | 0,0044       | 29,26      |
| 09:35           | 1560          | 20       | 11              | 12            | 14,5     | 0,01344           | 0,009 | 0,000 | 12,000        | 0,0013       | 18,29      |
| 09:35           | 3000          | 20       | 10              | 11            | 14,7     | 0,01344           | 0,005 | 0,000 | 11,000        | 0,0009       | 16,76      |
| 09:35           | 4440          | 20       | 9               | 10            | 14,8     | 0,01344           | 0,003 | 0,000 | 10,000        | 0,0008       | 15,24      |
| 09:35           | 5880          | 20       | 8               | 9             | 15,0     | 0,01344           | 0,003 | 0,000 | 9,000         | 0,0007       | 13,72      |
| 09:35           | 7320          | 21       | 7,5             | 8,5           | 15,1     | 0,01328           | 0,002 | 0,200 | 8,700         | 0,0006       | 13,26      |
| 09:35           | 8760          | 21       | 7               | 8             | 15,2     | 0,01328           | 0,002 | 0,200 | 8,200         | 0,0006       | 12,50      |
| 09:35           | 10200         | 21       | 5               | 6             | 15,5     | 0,01328           | 0,002 | 0,200 | 6,200         | 0,0005       | 9,45       |
| 09:35           | 11640         | 21       | 4               | 5             | 15,6     | 0,01328           | 0,001 | 0,200 | 5,200         | 0,0005       | 7,92       |
| 09:35           | 13080         | 21       | 4               | 5             | 15,6     | 0,01328           | 0,001 | 0,200 | 5,200         | 0,0005       | 7,92       |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 77,83         |
| % Arcilla parcial           | 22,17         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>83,73</b>  |
| % Limo del total            | 65,17         |
| % Arcilla del total         | 18,56         |

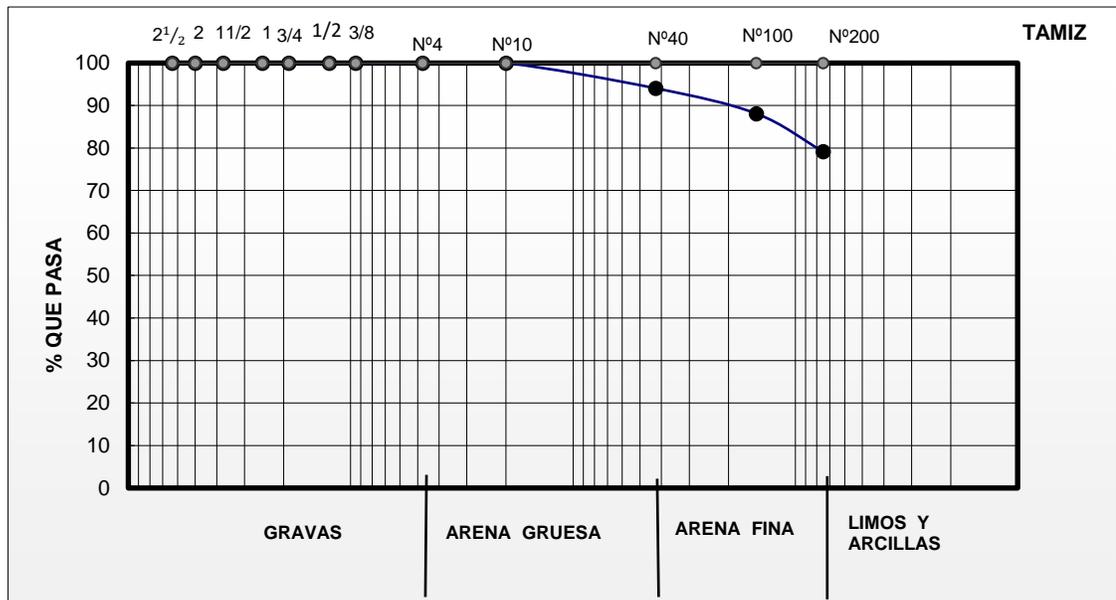
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsable mismo del investigador  
 Ing. José Ricardo Arce A.  
 Laborantista: Roberto Junco Herrera **RESP: LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> San blas |             | <b>Identificación :</b> P8 |                | <b>Profundidad:</b> 1m |                      |
|------------------------------|-------------|----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                            | <b>500,0</b>   | <b>A.S.T.M.</b>        |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)             | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                           | 50          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1"                           | 25          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/4"                         | 19          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1/2"                         | 12,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/8"                         | 9,5         | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº4                          | 4,75        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº10                         | 2           | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº40                         | 0,425       | 29,68                      | 29,68          | 5,94                   | 94,06                |
| Nº100                        | 0,15        | 29,78                      | 59,47          | 11,89                  | 88,11                |
| Nº200                        | 0,075       | 44,70                      | 104,17         | 20,83                  | 79,17                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

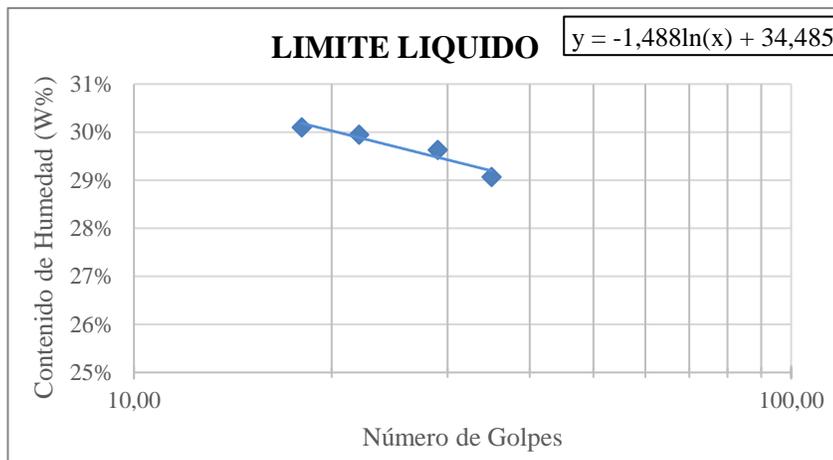


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** San blas      **Identificación :** P8      **Profundidad:** 1m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 18,00 | 22,00 | 29,00 | 35,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 52,18 | 60,00 | 52,54 | 50,90 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 45,07 | 50,34 | 44,97 | 43,72 |
| Peso del agua (g)          | 7,11  | 9,66  | 7,57  | 7,18  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 21,45 | 18,08 | 19,42 | 19,02 |
| Peso Suelo seco (g)        | 23,62 | 32,26 | 25,55 | 24,7  |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 30,10 | 29,94 | 29,63 | 29,07 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>29,7</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>26,5</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>3,2</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 21,16 | 20,63 | 21,03 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 20,57 | 20,07 | 20,42 |
| Peso de cápsula (g)                | 18,35 | 17,95 | 18,13 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,22  | 2,12  | 2,29  |
| Peso del agua (g)                  | 0,59  | 0,56  | 0,61  |
| Contenido de humedad (%)           | 26,58 | 26,42 | 26,64 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P8      **Profundidad:** 1m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 134,6  | 130,52 | 128,57 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 126,13 | 122,38 | 120,44 |
| Peso de cápsula (g)                | 19,12  | 18,87  | 17,89  |
| Peso de suelo seco (g)             | 107,01 | 103,51 | 102,55 |
| Peso del agua (g)                  | 8,47   | 8,14   | 8,13   |
| Contenido de humedad (%)           | 7,92   | 7,86   | 7,93   |
| PROMEDIO (%)                       | 7,90   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN                              |
|-------------------------|---------|--|
| SUCS:                   | ML      | Limo inorganico de compresibilidad media |
| AASHTO:                 | A-4 (8) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P8      **Profundidad:** 1m

|   |              |              |              |              |              |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                           | 29,00        | 25,00        | 21,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,26       | 661,19       | 661,13       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 711,23       | 711,18       | 711,12       | 711,09       | 711,01       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,664        | 2,666        | 2,666        | 2,668        | 2,665        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99774      | 0,99884      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,658</b> | <b>2,662</b> | <b>2,666</b> | <b>2,669</b> | <b>2,668</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,664</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs):      **2,664** (g/cm<sup>3</sup>)

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

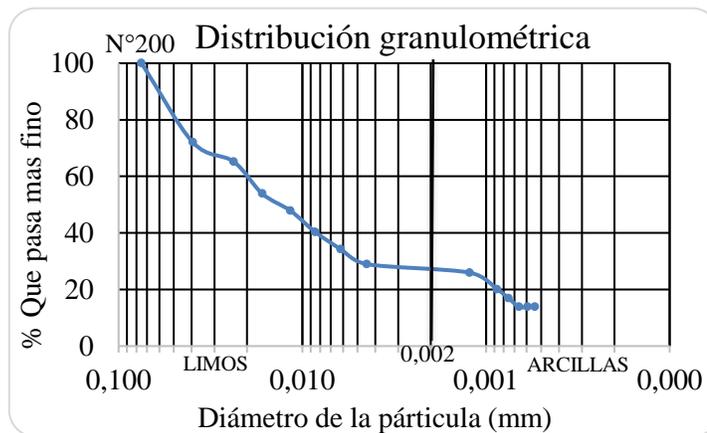


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

## ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63

|                              |       |                                      |   |                        |  |
|------------------------------|-------|--------------------------------------|---|------------------------|--|
| <b>Procedencia:</b> San blas |       | <b>Identificación:</b> P8            |   | <b>Profundidad:</b> 1m |  |
| Modelo de Hidrómetro:        | 152 H | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | 2,664   |                        |  |
| Peso suelo seco (g)          | 65    | Factor de corrección (a) :           | 0,9972  |                        |  |
| Corrección por menisco (Cm): | 1     | g/l                                  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |  |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t    | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párticula mm | % mas fino |
|-----------------|---------------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|--------|--------|-----------------------|--------------------|------------|
|                 |                     |          |                 |                      |                |                   |        |        |                       |                    |            |
| 08:20           | 0                   | 19       | -               | -                    | -              | 0,01382           | 0      | -0,300 | -                     | 0,075              | 100,00     |
| 08:21           | 1                   | 19       | 37              | 38                   | 10,2           | 0,01382           | 10,200 | -0,300 | 37,700                | 0,0441             | 57,84      |
| 08:23           | 3                   | 19       | 32              | 33                   | 11,1           | 0,01382           | 3,700  | -0,300 | 32,700                | 0,0266             | 50,17      |
| 08:27           | 7                   | 19       | 27              | 28                   | 11,9           | 0,01382           | 1,700  | -0,300 | 27,700                | 0,0180             | 42,50      |
| 08:35           | 15                  | 19       | 23              | 24                   | 12,5           | 0,01382           | 0,833  | -0,300 | 23,700                | 0,0126             | 36,36      |
| 08:50           | 30                  | 19       | 20              | 21                   | 13             | 0,01382           | 0,433  | -0,300 | 20,700                | 0,0091             | 31,76      |
| 09:20           | 60                  | 19       | 18              | 19                   | 13,3           | 0,01382           | 0,222  | -0,300 | 18,700                | 0,0065             | 28,69      |
| 10:20           | 120                 | 19       | 15              | 16                   | 13,8           | 0,01382           | 0,115  | -0,300 | 15,700                | 0,0047             | 24,09      |
| 10:20           | 1560                | 19       | 11              | 12                   | 14,5           | 0,01382           | 0,009  | -0,300 | 11,700                | 0,0013             | 17,95      |
| 10:20           | 3000                | 19       | 9               | 10                   | 14,8           | 0,01382           | 0,005  | -0,300 | 9,700                 | 0,0010             | 14,88      |
| 10:20           | 4440                | 20       | 8,5             | 9,5                  | 14,9           | 0,01365           | 0,003  | 0,000  | 9,500                 | 0,0008             | 14,57      |
| 10:20           | 5880                | 20       | 8,5             | 9,5                  | 14,9           | 0,01365           | 0,003  | 0,000  | 9,500                 | 0,0007             | 14,57      |
| 10:20           | 7320                | 20       | 8               | 9                    | 15             | 0,01365           | 0,002  | 0,000  | 9,000                 | 0,0006             | 13,81      |
| 10:20           | 8760                | 20       | 8               | 9                    | 15             | 0,01365           | 0,002  | 0,000  | 9,000                 | 0,0006             | 13,81      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 80,07         |
| % Arcilla parcial           | 19,93         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>79,17</b>  |
| % Limo del total            | 63,39         |
| % Arcilla del total         | 15,78         |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

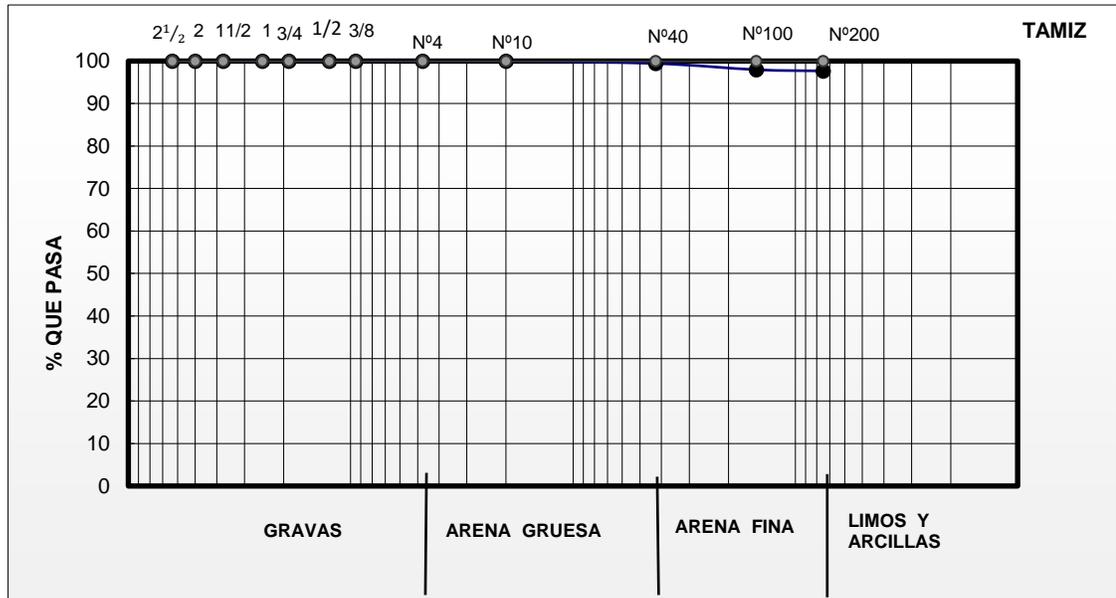
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Miraflores |             | <b>Identificación :</b> P9 |                | <b>Profundidad:</b> 1m |                      |
|--------------------------------|-------------|----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>        |             |                            | <b>500,0</b>   | <b>A.S.T.M.</b>        |                      |
| Tamices                        | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)             | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                         | 63,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                             | 50          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                         | 37,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1"                             | 25          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/4"                           | 19          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1/2"                           | 12,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/8"                           | 9,5         | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº4                            | 4,75        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº10                           | 2           | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº40                           | 0,425       | 2,88                       | 2,88           | 0,58                   | 99,42                |
| Nº100                          | 0,15        | 7,32                       | 10,20          | 2,04                   | 97,96                |
| Nº200                          | 0,075       | 1,50                       | 11,70          | 2,34                   | 97,66                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

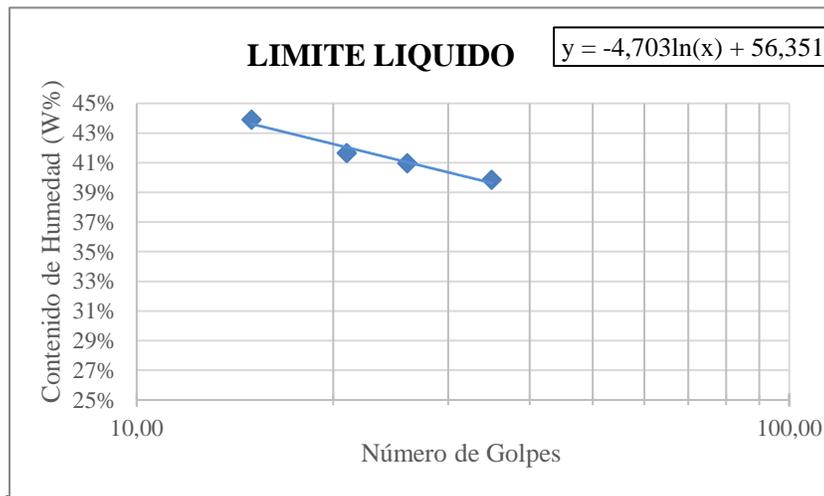


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación :** P9      **Profundidad:** 1m

*Determinación de Límite líquido*

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 21,00 | 26,00 | 35,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 60,93 | 59,72 | 58,43 | 44,87 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 47,94 | 48,23 | 46,91 | 35,89 |
| Peso del agua (g)          | 12,99 | 11,49 | 11,52 | 8,98  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 18,34 | 20,63 | 18,78 | 13,35 |
| Peso Suelo seco (g)        | 29,6  | 27,6  | 28,13 | 22,54 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 43,89 | 41,63 | 40,95 | 39,84 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>41,2</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>29,9</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>11,3</b>                |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>9</b>                   |

*Determinación de Límite Plástico*

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,99 | 17,80 | 16,04 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 15,37 | 17,04 | 15,38 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,30 | 14,49 | 13,18 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,07  | 2,55  | 2,20  |
| Peso del agua (g)                  | 0,62  | 0,76  | 0,66  |
| Contenido de humedad (%)           | 29,95 | 29,80 | 30,00 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P9      **Profundidad:** 1m

| HUMEDAD NATURAL                    |             |       |       |
|------------------------------------|-------------|-------|-------|
| Cápsula                            | 1           | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 22,74       | 23,78 | 31,76 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 20,79       | 21,73 | 29,24 |
| Peso de cápsula (g)                | 0           | 0     | 0,00  |
| Peso de suelo seco (g)             | 20,79       | 21,73 | 29,24 |
| Peso del agua (g)                  | 1,95        | 2,05  | 2,52  |
| Contenido de humedad (%)           | 8,55        | 8,63  | 8,61  |
| PROMEDIO (%)                       | <b>8,60</b> |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN                              |
|-------------------------|-----------|--|
| SUCS:                   | ML        | Limo inorganico de compresibilidad media |
| AASHTO:                 | A-7-5 (9) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P9      **Profundidad:** 1m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 26,00        | 22,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,14       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,13       | 711,06       | 711,00       | 710,94       | 710,87       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,654        | 2,653        | 2,654        | 2,655        | 2,653        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99858      | 0,99957      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) ( $g/cm^3$ )  | <b>2,647</b> | <b>2,650</b> | <b>2,653</b> | <b>2,656</b> | <b>2,655</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,652</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,652** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

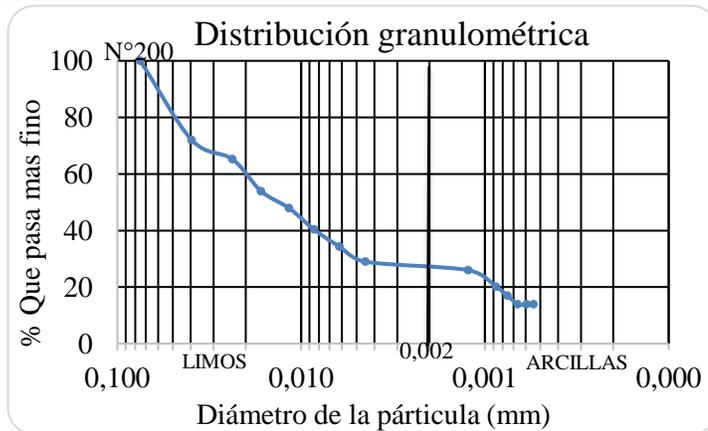


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                       |  |   |
|---------------------------------------|--|---|
| <b>Procedencia:</b> Miraflores        | <b>Identificación:</b> P9                          | <b>Profundidad:</b> 1m  |
| Modelo de Hidrómetro: <b>152 H</b>    | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ): <b>2,652</b> |   |
| Peso suelo seco (g): <b>65</b>        | Factor de corrección (a) : <b>0,9996</b>           |   |
| Corrección por menisco (Cm): <b>1</b> | g/l  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t    | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párticula mm | % mas fino |
|-----------------|---------------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|--------|--------|-----------------------|--------------------|------------|
|                 |                     |          |                 |                      |                |                   |        |        |                       |                    |            |
| 08:31           | 0                   | 19       | -               | -                    | -              | 0,01382           | 0      | -0,300 | -                     | 0,075              | 100,00     |
| 08:32           | 1                   | 19       | 36              | 37                   | 10,4           | 0,01382           | 10,400 | -0,300 | 36,700                | 0,0446             | 56,44      |
| 08:34           | 3                   | 19       | 33              | 34                   | 10,9           | 0,01382           | 3,633  | -0,300 | 33,700                | 0,0263             | 51,83      |
| 08:38           | 7                   | 19       | 26              | 27                   | 12             | 0,01382           | 1,714  | -0,300 | 26,700                | 0,0181             | 41,06      |
| 08:46           | 15                  | 19       | 22              | 23                   | 12,7           | 0,01382           | 0,847  | -0,300 | 22,700                | 0,0127             | 34,91      |
| 09:01           | 30                  | 19       | 19              | 20                   | 13,2           | 0,01382           | 0,440  | -0,300 | 19,700                | 0,0092             | 30,30      |
| 09:31           | 60                  | 19       | 17              | 18                   | 13,5           | 0,01382           | 0,225  | -0,300 | 17,700                | 0,0066             | 27,22      |
| 10:31           | 120                 | 19       | 14              | 15                   | 14             | 0,01382           | 0,117  | 0,000  | 15,000                | 0,0047             | 23,07      |
| 10:31           | 1560                | 20       | 12,5            | 13,5                 | 14,25          | 0,01365           | 0,009  | 0,000  | 13,500                | 0,0013             | 20,76      |
| 10:31           | 3000                | 20       | 10              | 11                   | 14,7           | 0,01365           | 0,005  | 0,000  | 11,000                | 0,0010             | 16,92      |
| 10:31           | 4440                | 20       | 9               | 10                   | 14,8           | 0,01365           | 0,003  | 0,000  | 10,000                | 0,0008             | 15,38      |
| 10:31           | 5880                | 20       | 8,5             | 9,5                  | 14,9           | 0,01365           | 0,003  | 0,000  | 9,500                 | 0,0007             | 14,61      |
| 10:31           | 7320                | 20       | 8               | 9                    | 15             | 0,01365           | 0,002  | 0,000  | 9,000                 | 0,0006             | 13,84      |
| 10:31           | 8760                | 20       | 7,5             | 8,5                  | 15,1           | 0,01365           | 0,002  | 0,000  | 8,500                 | 0,0006             | 13,07      |
| 10:31           | 10200               | 20       | 7,5             | 8,5                  | 15,1           | 0,01365           | 0,001  | 0,000  | 8,500                 | 0,0005             | 13,07      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 78,47         |
| % Arcilla parcial           | 21,53         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>97,66</b>  |
| % Limo del total            | 76,64         |
| % Arcilla del total         | 21,02         |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

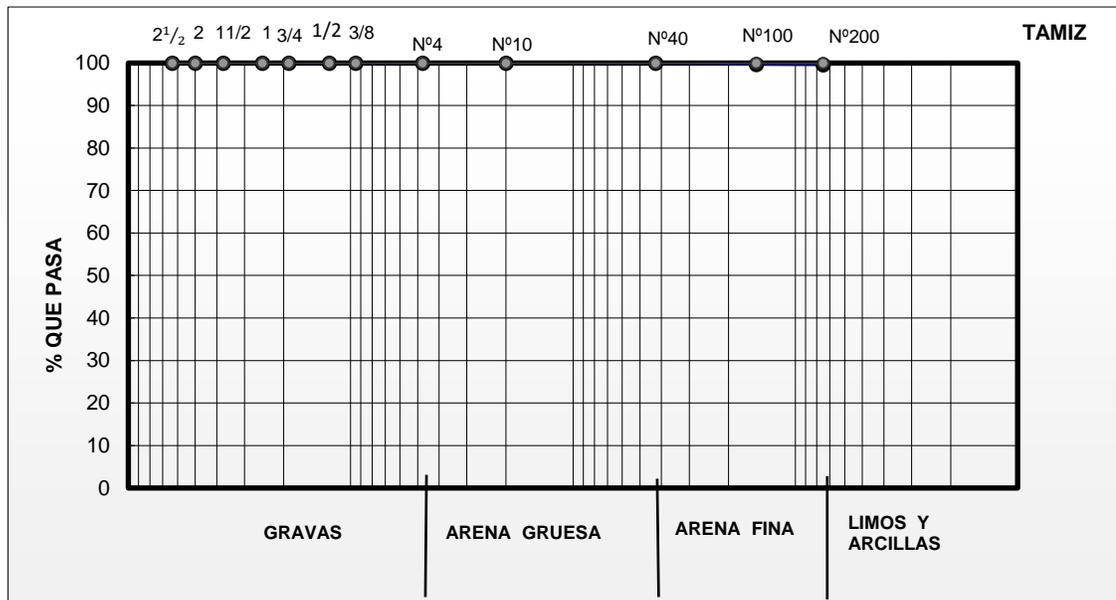
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Miraflores |                    | <b>Identificación :</b> P10 |                       | <b>Profundidad:</b> 1m |                             |
|--------------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>        |                    |                             | <b>500,0</b>          | <b>A.S.T.M.</b>        |                             |
| <b>Tamices</b>                 | <b>Tamaño (mm)</b> | <b>Peso Ret. (gr)</b>       | <b>Ret. Acum (gr)</b> | <b>% Ret</b>           | <b>% Que Pasa del Total</b> |
| 2 1/2"                         | 63,5               | 0,00                        | 0,00                  | 0,00                   | <b>100,00</b>               |
| 2"                             | 50                 | 0,00                        | 0,00                  | 0,00                   | <b>100,00</b>               |
| 1 1/2"                         | 37,5               | 0,00                        | 0,00                  | 0,00                   | <b>100,00</b>               |
| 1"                             | 25                 | 0,00                        | 0,00                  | 0,00                   | <b>100,00</b>               |
| 3/4"                           | 19                 | 0,00                        | 0,00                  | 0,00                   | <b>100,00</b>               |
| 1/2"                           | 12,5               | 0,00                        | 0,00                  | 0,00                   | <b>100,00</b>               |
| 3/8"                           | 9,5                | 0,00                        | 0,00                  | 0,00                   | <b>100,00</b>               |
| Nº4                            | 4,75               | 0,00                        | 0,00                  | 0,00                   | <b>100,00</b>               |
| Nº10                           | 2                  | 0,00                        | 0,00                  | 0,00                   | <b>100,00</b>               |
| Nº40                           | 0,425              | 0,20                        | 0,20                  | 0,04                   | <b>99,96</b>                |
| Nº100                          | 0,15               | 1,42                        | 1,62                  | 0,32                   | <b>99,68</b>                |
| Nº200                          | 0,075              | 0,38                        | 2,00                  | 0,40                   | <b>99,60</b>                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

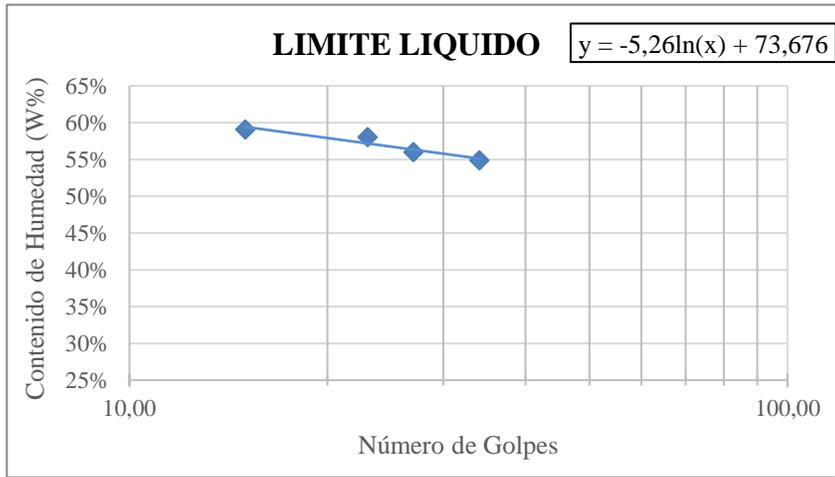


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación :** P10      **Profundidad:** 1m

*Determinación de Límite líquido*

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 23,00 | 27,00 | 34,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 56,33 | 70,92 | 61,54 | 64,41 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 42,57 | 51,34 | 45,74 | 48,22 |
| Peso del agua (g)          | 13,76 | 19,58 | 15,80 | 16,19 |
| Peso de la Cápsula (g)     | 19,29 | 17,61 | 17,54 | 18,73 |
| Peso Suelo seco (g)        | 23,28 | 33,73 | 28,2  | 29,49 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 59,11 | 58,05 | 56,03 | 54,90 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>56,7</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>49,7</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>7,0</b>  |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>11</b>   |

*Determinación de Límite Plástico*

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 21,01 | 21,70 | 20,74 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 19,94 | 20,53 | 19,57 |
| Peso de cápsula (g)                | 17,79 | 18,17 | 17,22 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,15  | 2,36  | 2,35  |
| Peso del agua (g)                  | 1,07  | 1,17  | 1,17  |
| Contenido de humedad (%)           | 49,77 | 49,58 | 49,79 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P10      **Profundidad:** 1m

| HUMEDAD NATURAL                    |       |       |       |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 27,46 | 31,78 | 27,97 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 24,38 | 28,76 | 24,81 |
| Peso de cápsula (g)                | 0     | 0     | 0,00  |
| Peso de suelo seco (g)             | 24,38 | 28,76 | 24,81 |
| Peso del agua (g)                  | 3,08  | 3,02  | 3,16  |
| Contenido de humedad (%)           | 11,25 | 11,23 | 11,27 |
| PROMEDIO (%)                       | 11,25 |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |          | DESCRIPCIÓN                             |
|-------------------------|----------|---|
| SUCS:                   | MH       | Limo inorganico de Alta compresibilidad |
| AASHTO:                 | A-5 (11) |   |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P10      **Profundidad:** 1m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                    | 29,00        | 25,00        | 21,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 645,14       | 645,08       | 645,02       | 644,98       | 644,94       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 695,04       | 694,96       | 694,90       | 694,85       | 694,81       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,658        | 2,656        | 2,656        | 2,655        | 2,655        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99774      | 0,99884      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) ( $g/cm^3$ )  | <b>2,652</b> | <b>2,653</b> | <b>2,655</b> | <b>2,656</b> | <b>2,658</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,655</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,655** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

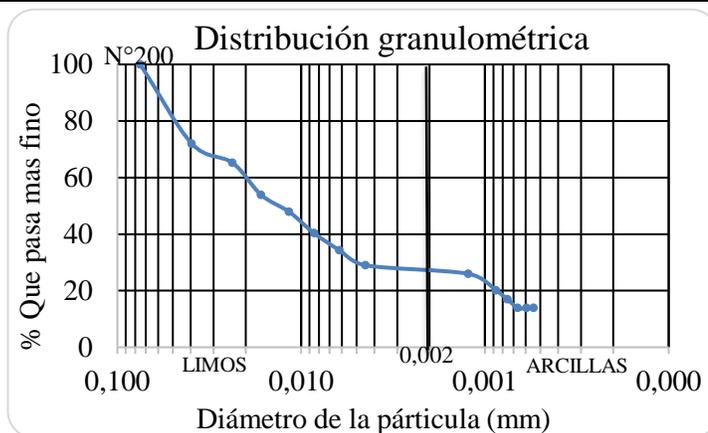


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                    |                                      |              |  |
|------------------------------------|--------------------------------------|--------------|--|
| <b>Procedencia:</b> Miraflores     | <b>Identificación:</b> P10           |              | <b>Profundidad:</b> 1m   |
| Modelo de Hidrómetro: <b>152 H</b> | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,655</b> |  |
| Peso suelo seco (g) <b>65</b>      | Factor de corrección (a) :           | <b>0,999</b> |  |
| Corrección por menisco (Cm):       | <b>1</b>                             | g/l          | <b>Agente Dispersante: Polifosfato de Sodio (NaPO<sub>3</sub>)<sub>6</sub></b> |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|---------------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|--------|-----------------------|------------------|------------|
|                 |                     |          |                 |                      |                |                   |       |        |                       |                  |            |
| 08:31           | 0                   | 19       | -               | -                    | -              | 0,01344           | 0     | 0,000  | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 08:32           | 1                   | 19       | 39              | 40                   | 9,9            | 0,01344           | 9,900 | -0,300 | 39,700                | 0,0423           | 61,02      |
| 08:34           | 3                   | 19       | 35              | 36                   | 10,6           | 0,01344           | 3,533 | -0,300 | 35,700                | 0,0253           | 54,87      |
| 08:38           | 7                   | 19       | 31              | 32                   | 11,2           | 0,01344           | 1,600 | -0,300 | 31,700                | 0,0170           | 48,72      |
| 08:46           | 15                  | 19       | 26              | 27                   | 12             | 0,01344           | 0,800 | -0,300 | 26,700                | 0,0120           | 41,04      |
| 09:01           | 30                  | 19       | 20              | 21                   | 13             | 0,01344           | 0,433 | -0,300 | 20,700                | 0,0088           | 31,81      |
| 09:31           | 60                  | 19       | 18              | 19                   | 13,3           | 0,01344           | 0,222 | -0,300 | 18,700                | 0,0063           | 28,74      |
| 10:31           | 120                 | 19       | 13              | 14                   | 14,2           | 0,01344           | 0,118 | -0,300 | 13,700                | 0,0046           | 21,06      |
| 10:31           | 1560                | 20       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01344           | 0,010 | 0,000  | 8,000                 | 0,0013           | 12,30      |
| 10:31           | 3000                | 21       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01344           | 0,005 | 0,200  | 7,200                 | 0,0010           | 11,07      |
| 10:31           | 4440                | 19       | 5,5             | 6,5                  | 15,4           | 0,01361           | 0,003 | -0,300 | 6,200                 | 0,0008           | 9,53       |
| 10:31           | 5880                | 19       | 5,5             | 6,5                  | 15,4           | 0,01361           | 0,003 | -0,300 | 6,200                 | 0,0007           | 9,53       |
| 10:31           | 7320                | 19       | 5               | 6                    | 15,5           | 0,01328           | 0,002 | -0,300 | 5,700                 | 0,0006           | 8,76       |
| 10:31           | 8760                | 19       | 5               | 6                    | 15,5           | 0,01328           | 0,002 | -0,300 | 5,700                 | 0,0006           | 8,76       |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 84,82         |
| % Arcilla parcial           | 15,18         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>99,60</b>  |
| % Limo del total            | 84,48         |
| % Arcilla del total         | 15,12         |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

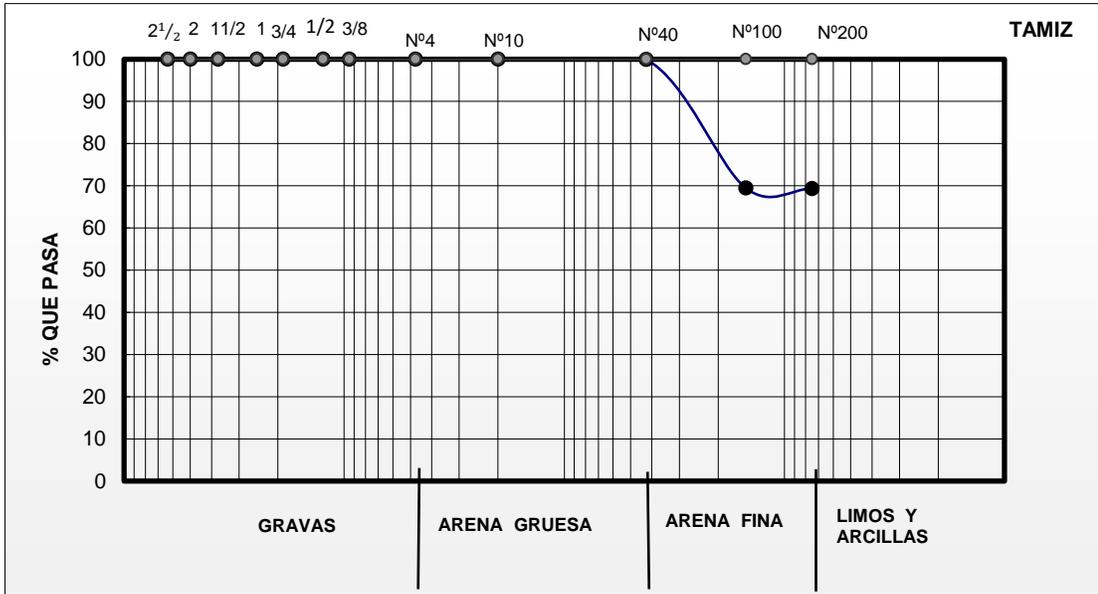
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: Miraflores |             | Identificación : P11 |                | Profundidad: 1m |                      |
|-------------------------|-------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)        |             |                      | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices                 | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)       | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                  | 63,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                      | 50          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                  | 37,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                      | 25          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                    | 19          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                    | 12,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                    | 9,5         | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                     | 4,75        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                    | 2           | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                    | 0,425       | 0,20                 | 0,20           | 0,04            | 99,96                |
| Nº100                   | 0,15        | 152,23               | 152,43         | 30,49           | 69,51                |
| Nº200                   | 0,075       | 0,87                 | 153,30         | 30,66           | 69,34                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

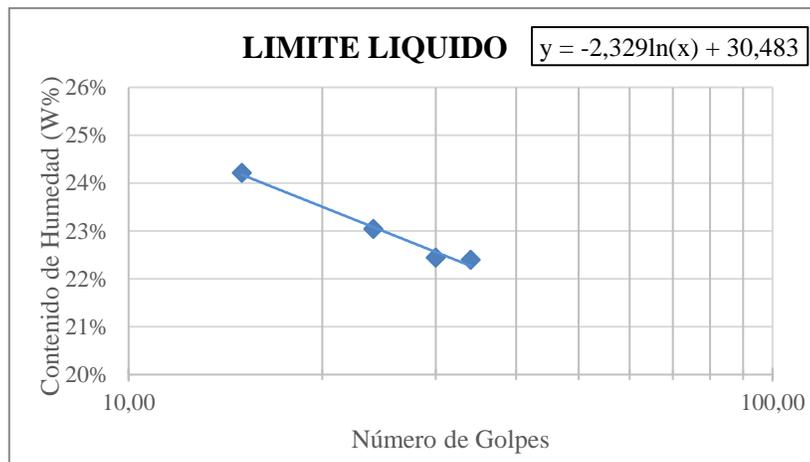


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

Procedencia: Miraflores      Identificación : P11      Profundidad: 1m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 24,00 | 30,00 | 34,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 77,12 | 60,25 | 65,18 | 75,27 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 65,93 | 51,24 | 55,58 | 63,76 |
| Peso del agua (g)          | 11,19 | 9,01  | 9,60  | 11,51 |
| Peso de la Cápsula (g)     | 19,71 | 12,13 | 12,80 | 12,36 |
| Peso Suelo seco (g)        | 46,22 | 39,11 | 42,78 | 51,4  |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 24,21 | 23,04 | 22,44 | 22,39 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>23,0</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>20,0</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>3,0</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>7</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,55 | 15,35 | 15,87 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 15,10 | 14,94 | 15,41 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,84 | 12,89 | 13,12 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,26  | 2,05  | 2,29  |
| Peso del agua (g)                  | 0,45  | 0,41  | 0,46  |
| Contenido de humedad (%)           | 19,91 | 20,00 | 20,09 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P11      **Profundidad:** 1m

| HUMEDAD NATURAL                    |       |       |       |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 29,81 | 23,76 | 28,78 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 27,7  | 21,98 | 26,74 |
| Peso de cápsula (g)                | 0     | 0     | 0,00  |
| Peso de suelo seco (g)             | 27,7  | 21,98 | 26,74 |
| Peso del agua (g)                  | 2,11  | 1,78  | 2,04  |
| Contenido de humedad (%)           | 7,62  | 7,67  | 7,63  |
| PROMEDIO (%)                       | 7,64  |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN                               |
|-------------------------|---------|---|
| <b>SUCS:</b>            | ML      | Limo inorganico de comprensibilidad media |
| <b>AASHTO:</b>          | A-4 (7) |   |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P11      **Profundidad:** 1m

|   |              |              |              |              |              |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                           | 29,00        | 25,00        | 21,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 645,14       | 645,08       | 645,02       | 644,98       | 644,94       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 695,06       | 695,00       | 694,93       | 694,84       | 694,76       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,660        | 2,660        | 2,658        | 2,654        | 2,651        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99774      | 0,99884      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,654</b> | <b>2,656</b> | <b>2,658</b> | <b>2,655</b> | <b>2,653</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,655</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,655** (g/cm<sup>3</sup>)

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

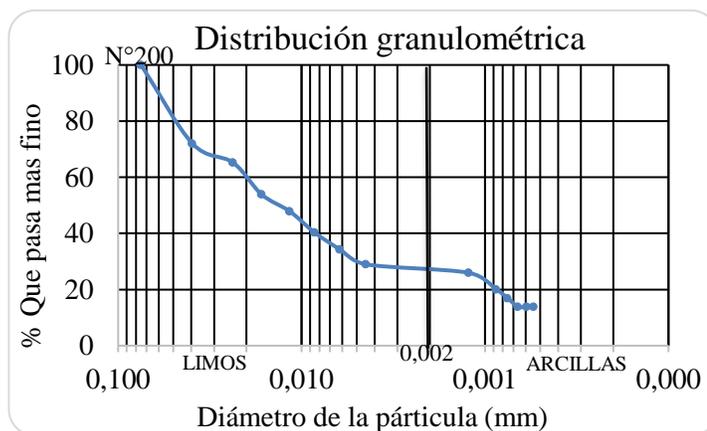


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                |              |                                      |  |                        |  |
|--------------------------------|--------------|--------------------------------------|--|------------------------|--|
| <b>Procedencia:</b> Miraflores |              | <b>Identificación:</b> P11           |  | <b>Profundidad:</b> 1m |  |
| Modelo de Hidrómetro:          | <b>152 H</b> | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,655</b>   |                        |  |
| Peso suelo seco (g)            | <b>65</b>    | Factor de corrección (a) :           | <b>0,999</b>   |                        |  |
| Corrección por menisco (Cm):   | <b>1</b>     | g/l                                  | <b>Agente Dispersante: Polifosfato de Sodio (NaPO<sub>3</sub>)<sub>6</sub></b> |                        |  |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t    | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párticula mm | % mas fino |
|-----------------|----------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|--------|--------|-----------------------|--------------------|------------|
|                 | min.           |          |                 |                      |                |                   |        |        |                       |                    |            |
| 08:51           | 0              | 20       | -               | -                    | -              | 0,01365           | 0      | 0,000  | -                     | 0,075              | 100,00     |
| 08:52           | 1              | 20       | 35              | 36                   | 10,6           | 0,01365           | 10,600 | 0,000  | 36,000                | 0,0444             | 55,33      |
| 08:54           | 3              | 20       | 30              | 31                   | 11,4           | 0,01365           | 3,800  | 0,000  | 31,000                | 0,0266             | 47,64      |
| 08:58           | 7              | 20       | 27,5            | 28,5                 | 11,8           | 0,01365           | 1,686  | 0,000  | 28,500                | 0,0177             | 43,80      |
| 09:06           | 15             | 20       | 26,5            | 27,5                 | 11,95          | 0,01365           | 0,797  | 0,000  | 27,500                | 0,0122             | 42,27      |
| 09:21           | 30             | 20       | 25              | 26                   | 12,2           | 0,01365           | 0,407  | 0,000  | 26,000                | 0,0087             | 39,96      |
| 09:51           | 60             | 20       | 22,5            | 23,5                 | 12,6           | 0,01365           | 0,210  | 0,000  | 23,500                | 0,0063             | 36,12      |
| 10:51           | 120            | 20       | 18              | 19                   | 13,3           | 0,01365           | 0,111  | 0,000  | 19,000                | 0,0045             | 29,20      |
| 10:51           | 1560           | 21       | 9,5             | 10,5                 | 14,75          | 0,01348           | 0,009  | 0,200  | 10,700                | 0,0013             | 16,45      |
| 10:51           | 3000           | 21       | 7,5             | 8,5                  | 15,1           | 0,01348           | 0,005  | 0,200  | 8,700                 | 0,0010             | 13,37      |
| 10:51           | 4440           | 21       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01348           | 0,003  | 0,200  | 8,200                 | 0,0008             | 12,60      |
| 10:51           | 5880           | 19       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01382           | 0,003  | -0,300 | 7,700                 | 0,0007             | 11,83      |
| 10:51           | 7320           | 19       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01382           | 0,002  | -0,300 | 6,700                 | 0,0006             | 10,30      |
| 10:51           | 8760           | 19       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01382           | 0,002  | -0,300 | 6,700                 | 0,0006             | 10,30      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 79,22         |
| % Arcilla parcial           | 20,78         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>69,34</b>  |
| % Limo del total            | 54,93         |
| % Arcilla del total         | 14,41         |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

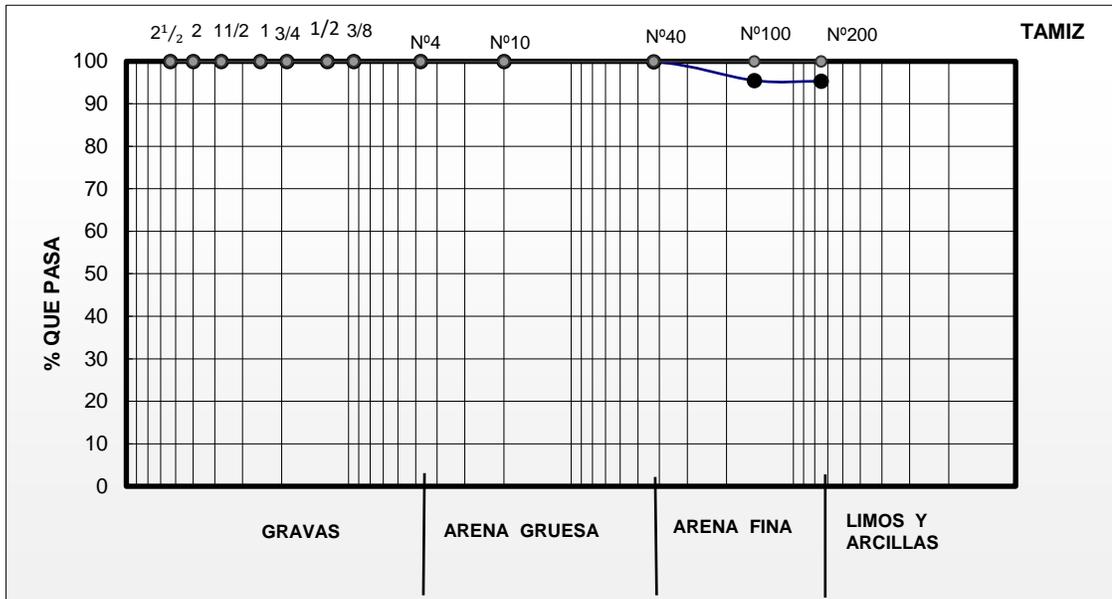
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: Miraflores |             | Identificación : P12 |                | Profundidad: 1m |                      |
|-------------------------|-------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)        |             |                      | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices                 | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)       | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                  | 63,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                      | 50          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                  | 37,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                      | 25          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                    | 19          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                    | 12,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                    | 9,5         | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                     | 4,75        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                    | 2           | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                    | 0,425       | 0,32                 | 0,32           | 0,06            | 99,94                |
| Nº100                   | 0,15        | 22,25                | 22,57          | 4,51            | 95,49                |
| Nº200                   | 0,075       | 0,87                 | 23,43          | 4,69            | 95,31                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

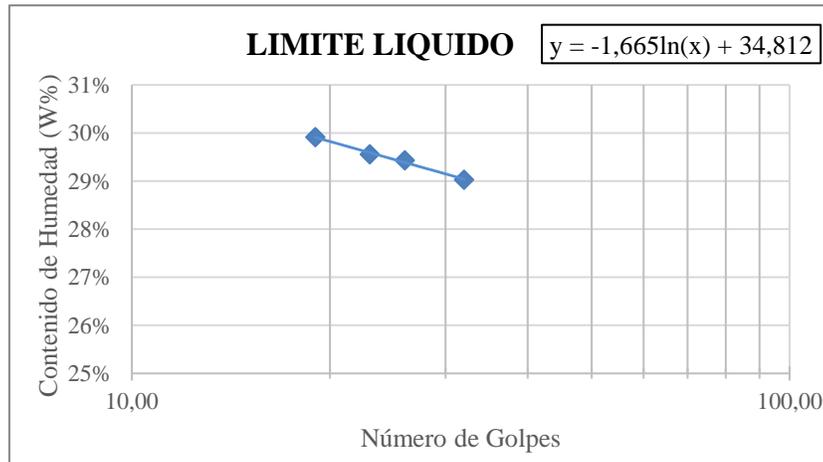


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación :** P12      **Profundidad:** 1m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 19,00 | 23,00 | 26,00 | 32,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 70,91 | 61,23 | 67,55 | 74,23 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 58,89 | 51,14 | 56,76 | 61,62 |
| Peso del agua (g)          | 12,02 | 10,09 | 10,79 | 12,61 |
| Peso de la Cápsula (g)     | 18,71 | 17,00 | 20,10 | 18,18 |
| Peso Suelo seco (g)        | 40,18 | 34,14 | 36,66 | 43,44 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 29,92 | 29,55 | 29,43 | 29,03 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>29,5</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>1,7</b>  |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>27,8</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>10</b>   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 19,94 | 21,45 | 20,51 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 19,65 | 21,04 | 20,20 |
| Peso de cápsula (g)                | 19,94 | 21,45 | 20,51 |
| Peso de suelo seco (g)             | 19,65 | 21,04 | 20,20 |
| Peso del agua (g)                  | 0,29  | 0,41  | 0,31  |
| Contenido de humedad (%)           | 1,48  | 1,95  | 1,53  |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

|                                |                            |                        |
|--------------------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> Miraflores | <b>Identificación:</b> P12 | <b>Profundidad:</b> 1m |
|--------------------------------|----------------------------|------------------------|

| HUMEDAD NATURAL                    |       |       |       |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 32,2  | 26,45 | 35,54 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 30,26 | 24,46 | 33,51 |
| Peso de cápsula (g)                | 0     | 0     | 0,00  |
| Peso de suelo seco (g)             | 30,26 | 24,46 | 33,51 |
| Peso del agua (g)                  | 1,94  | 1,99  | 2,03  |
| Contenido de humedad (%)           | 6,00  | 6,04  | 6,06  |
| PROMEDIO (%)                       | 6,03  |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |          | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|----------|--|
| <b>SUCS:</b>            | CL       | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| <b>AASHTO:</b>          | A-6 (10) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Miraflores    **Identificación:** P12    **Profundidad:** 1m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 25,00        | 21,00        | 18,00        | 16,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 645,15       | 645,08       | 645,02       | 644,98       | 644,95       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 695,82       | 695,87       | 695,81       | 695,79       | 695,63       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,728        | 2,739        | 2,738        | 2,740        | 2,728        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99884      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00074      |
| Peso especifico corregido (Gs) ( $g/cm^3$ )  | <b>2,721</b> | <b>2,736</b> | <b>2,738</b> | <b>2,741</b> | <b>2,730</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,733</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,733 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

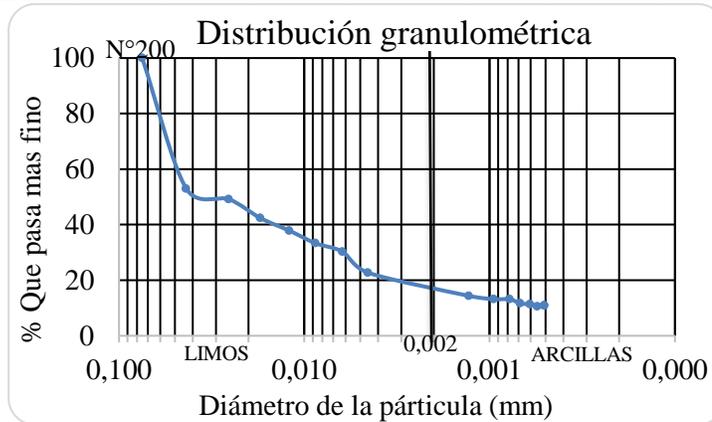


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                |       |                                      |   |                        |  |
|--------------------------------|-------|--------------------------------------|---|------------------------|--|
| <b>Procedencia:</b> Miraflores |       | <b>Identificación:</b> P12           |   | <b>Profundidad:</b> 1m |  |
| Modelo de Hidrómetro:          | 152 H | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | 2,733   |                        |  |
| Peso suelo seco (g)            | 65    | Factor de corrección (a) :           | 0,984   |                        |  |
| Corrección por menisco (Cm):   | 1     | g/l                                  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |  |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t    | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|---------------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|--------|--------|-----------------------|------------------|------------|
| 09:11           | 0                   | 20       | -               | -                    | -              | 0,01325           | 0      | 0,000  | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 09:12           | 1                   | 20       | 34              | 35                   | 10,7           | 0,01325           | 10,700 | 0,000  | 35,000                | 0,0433           | 52,98      |
| 09:14           | 3                   | 20       | 31,5            | 32,5                 | 11,2           | 0,01325           | 3,717  | 0,000  | 32,500                | 0,0255           | 49,20      |
| 09:18           | 7                   | 20       | 27              | 28                   | 11,9           | 0,01325           | 1,700  | 0,000  | 28,000                | 0,0173           | 42,39      |
| 09:26           | 15                  | 20       | 24              | 25                   | 12,4           | 0,01325           | 0,827  | 0,000  | 25,000                | 0,0120           | 37,85      |
| 09:41           | 30                  | 20       | 21              | 22                   | 12,9           | 0,01325           | 0,430  | 0,000  | 22,000                | 0,0087           | 33,30      |
| 10:11           | 60                  | 20       | 19              | 20                   | 13,2           | 0,01325           | 0,220  | 0,000  | 20,000                | 0,0062           | 30,28      |
| 11:11           | 120                 | 20       | 14              | 15                   | 14,0           | 0,01325           | 0,117  | 0,000  | 15,000                | 0,0045           | 22,71      |
| 11:11           | 1560                | 20       | 8,5             | 9,5                  | 14,9           | 0,01325           | 0,010  | 0,000  | 9,500                 | 0,0013           | 14,38      |
| 11:11           | 3000                | 19       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01342           | 0,005  | -0,300 | 8,700                 | 0,0009           | 13,17      |
| 11:11           | 4440                | 19       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01342           | 0,003  | -0,300 | 8,700                 | 0,0008           | 13,17      |
| 11:11           | 5880                | 19       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01342           | 0,003  | -0,300 | 7,700                 | 0,0007           | 11,66      |
| 11:11           | 7320                | 20       | 6,5             | 7,5                  | 15,3           | 0,01325           | 0,002  | 0,000  | 7,500                 | 0,0006           | 11,35      |
| 11:11           | 8760                | 20       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01325           | 0,002  | 0,000  | 7,000                 | 0,0006           | 10,60      |
| 11:11           | 10200               | 21       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01309           | 0,002  | 0,200  | 7,200                 | 0,0005           | 10,90      |
| 11:11           | 10200               | 21       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01309           | 0,002  | 0,200  | 7,200                 | 0,0005           | 10,90      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 82,73         |
| % Arcilla parcial           | 17,27         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>95,31</b>  |
| % Limo del total            | 78,85         |
| % Arcilla del total         | 16,46         |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera  
 Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

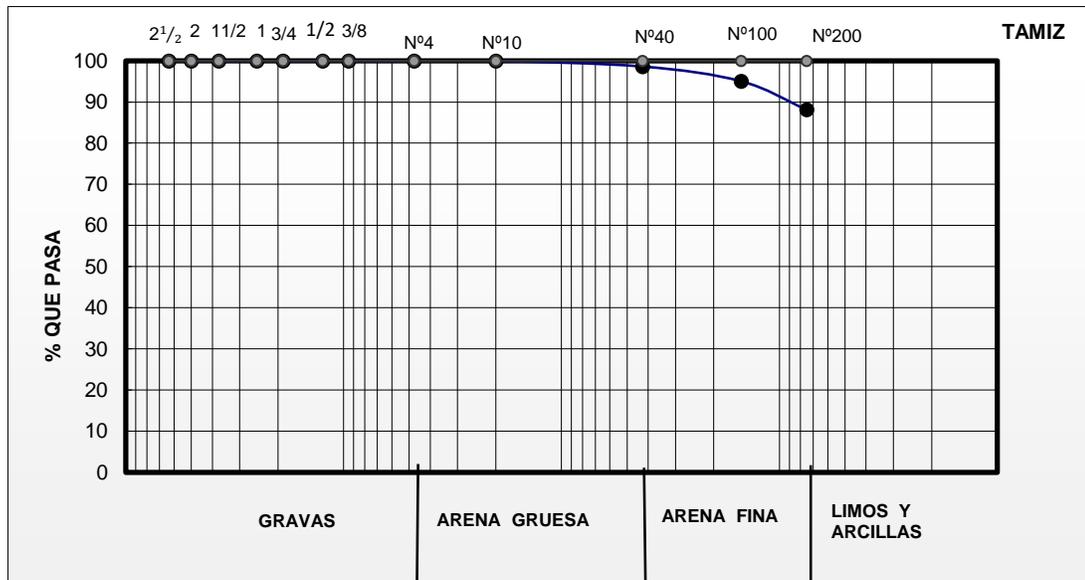
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: Miraflores |             | Identificación : P13 |                | Profundidad: 1m |                      |
|-------------------------|-------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)        |             |                      | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices                 | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)       | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                  | 63,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                      | 50          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                  | 37,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                      | 25          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                    | 19          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                    | 12,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                    | 9,5         | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                     | 4,75        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                    | 2           | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                    | 0,425       | 6,87                 | 6,87           | 1,37            | 98,63                |
| Nº100                   | 0,15        | 17,88                | 24,75          | 4,95            | 95,05                |
| Nº200                   | 0,075       | 34,60                | 59,35          | 11,87           | 88,13                |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
 RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

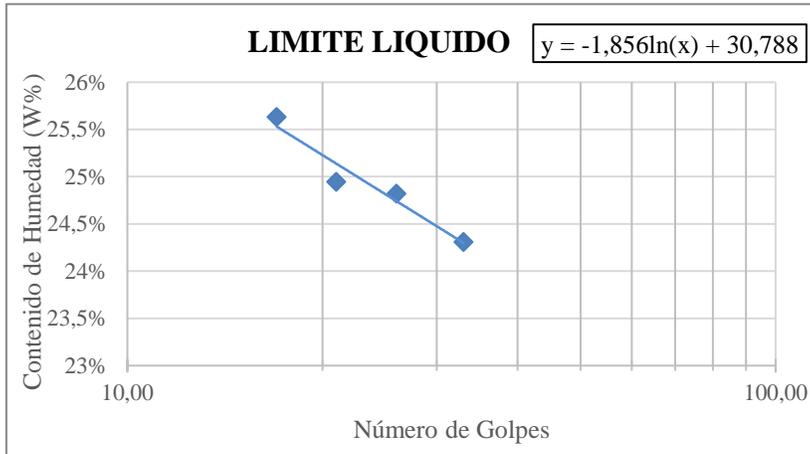


### LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación :** P13      **Profundidad:** 1m

#### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 17,00 | 21,00 | 26,00 | 33,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 64,80 | 65,09 | 75,25 | 64,06 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 55,28 | 54,60 | 63,83 | 53,93 |
| Peso del agua (g)          | 9,52  | 10,49 | 11,42 | 10,13 |
| Peso de la Cápsula (g)     | 18,14 | 12,55 | 17,82 | 12,26 |
| Peso Suelo seco (g)        | 37,14 | 42,05 | 46,01 | 41,67 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 25,63 | 24,95 | 24,82 | 24,31 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>24,8</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>21,9</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>2,9</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

#### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 20,32 | 20,63 | 19,72 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 19,78 | 20,10 | 19,25 |
| Peso de cápsula (g)                | 17,32 | 17,67 | 17,11 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,46  | 2,43  | 2,14  |
| Peso del agua (g)                  | 0,54  | 0,53  | 0,47  |
| Contenido de humedad (%)           | 21,95 | 21,81 | 21,96 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P13      **Profundidad:** 1m

| HUMEDAD NATURAL                    |       |       |       |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 41,47 | 33,46 | 40,56 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 37,39 | 30,45 | 36,89 |
| Peso de cápsula (g)                | 0     | 0     | 0,00  |
| Peso de suelo seco (g)             | 37,39 | 30,45 | 36,89 |
| Peso del agua (g)                  | 4,08  | 3,01  | 3,67  |
| Contenido de humedad (%)           | 9,90  | 9,89  | 9,95  |
| PROMEDIO (%)                       | 9,91  |       |       |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN                              |
|-------------------------|---------|--|
| SUCS:                   | ML      | Limo inorganico de compresibilidad media |
| AASHTO:                 | A-4 (8) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Miraflores    **Identificación:** P13    **Profundidad:** 1m

| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 26,00        | 22,00        | 19,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,14       | 661,09       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 711,19       | 711,10       | 711,05       | 710,99       | 710,93       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,659        | 2,657        | 2,658        | 2,657        | 2,658        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99744      | 0,99858      | 0,99957      | 1,00020      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,652</b> | <b>2,653</b> | <b>2,657</b> | <b>2,658</b> | <b>2,660</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,656</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs):                      **2,656 (g/cm<sup>3</sup>)**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

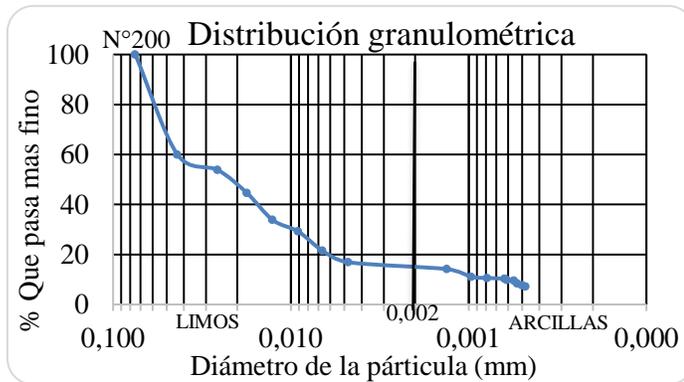


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                |       |                                      |  |                        |  |
|--------------------------------|-------|--------------------------------------|--|------------------------|--|
| <b>Procedencia:</b> Miraflores |       | <b>Identificación:</b> P13           |  | <b>Profundidad:</b> 1m |  |
| Modelo de Hidrómetro           | 152 H | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | 2,656  |                        |  |
| Peso suelo seco (g)            | 65    | Factor de corrección (a) :           | 0,9988   |                        |  |
| Corrección por menisco (Cm):   | 1     | g/l                                  | Agente Dispersante: Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |  |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t    | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párticula mm | % mas fino |
|-----------------|----------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|--------|--------|-----------------------|--------------------|------------|
|                 | min.           |          |                 |                      |                |                   |        |        |                       |                    |            |
| 08:33           | 0              | 20       | -               | -                    | -              | 0,01365           | 0      | 0,000  | -                     | 0,075              | 100,00     |
| 08:34           | 1              | 20       | 38              | 39                   | 10,1           | 0,01365           | 10,100 | 0,000  | 39,000                | 0,0434             | 59,93      |
| 08:36           | 3              | 20       | 34              | 35                   | 10,7           | 0,01365           | 3,567  | 0,000  | 35,000                | 0,0258             | 53,78      |
| 08:40           | 7              | 20       | 28              | 29                   | 11,7           | 0,01365           | 1,671  | 0,000  | 29,000                | 0,0176             | 44,56      |
| 08:48           | 15             | 20       | 21              | 22                   | 12,9           | 0,01365           | 0,860  | 0,000  | 22,000                | 0,0127             | 33,81      |
| 09:03           | 30             | 20       | 18              | 19                   | 13,3           | 0,01365           | 0,443  | 0,000  | 19,000                | 0,0091             | 29,20      |
| 09:33           | 60             | 20       | 13              | 14                   | 14,2           | 0,01365           | 0,237  | 0,000  | 14,000                | 0,0066             | 21,51      |
| 10:33           | 120            | 20       | 10              | 11                   | 14,5           | 0,01365           | 0,121  | 0,000  | 11,000                | 0,0047             | 16,90      |
| 10:33           | 1560           | 21       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01348           | 0,010  | 0,200  | 9,200                 | 0,0013             | 14,14      |
| 10:33           | 3000           | 21       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01348           | 0,005  | 0,200  | 7,200                 | 0,0010             | 11,06      |
| 10:33           | 4440           | 22       | 5,5             | 6,5                  | 15,4           | 0,01332           | 0,003  | 0,400  | 6,900                 | 0,0008             | 10,60      |
| 10:33           | 5880           | 23       | 5               | 6                    | 13,3           | 0,01317           | 0,002  | 0,700  | 6,700                 | 0,0006             | 10,30      |
| 10:33           | 7320           | 22       | 5               | 6                    | 15,3           | 0,01332           | 0,002  | 0,400  | 6,400                 | 0,0006             | 9,83       |
| 10:33           | 8760           | 23       | 4,5             | 5,5                  | 15,6           | 0,01317           | 0,002  | 0,700  | 6,200                 | 0,0006             | 9,53       |
| 10:33           | 10200          | 20       | 4,5             | 5,5                  | 15,6           | 0,01365           | 0,002  | 0,000  | 5,500                 | 0,0005             | 8,45       |
| 10:33           | 11640          | 20       | 4               | 5                    | 15,6           | 0,01365           | 0,001  | 0,000  | 5,000                 | 0,0005             | 7,68       |
| 10:33           | 13080          | 19       | 4               | 5                    | 15,6           | 0,01382           | 0,001  | -0,300 | 4,700                 | 0,0005             | 7,22       |



|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | ##### |
| % Limo parcial              | 84,97 |
| % Arcilla parcial           | 15,03 |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | 88,13 |
| % Limo del total            | 74,88 |
| % Arcilla del total         | 13,25 |

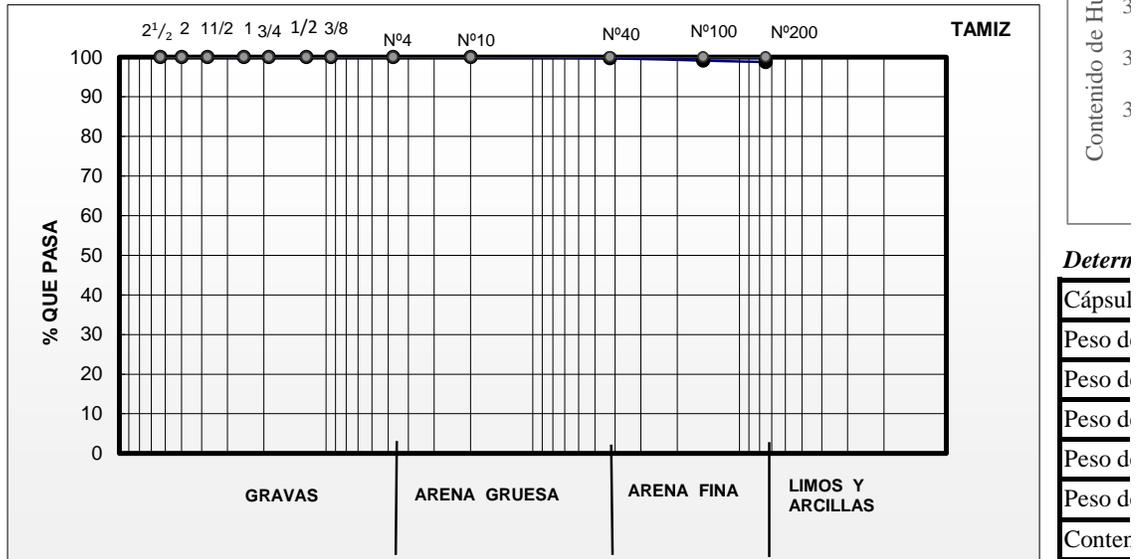
Laboratorista: Roberto Junco Herrera  
 Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**  
 Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Miraflores |             | <b>Identificación :</b> P14 |                | <b>Profundidad:</b> 1m |                      | <b>Proced</b> |
|--------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|---------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>        |             |                             | <b>500,0</b>   | <b>A.S.T.M.</b>        |                      |               |
| Tamices                        | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total | <i>Determ</i> |
| 2 1/2"                         | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        | Cápsul        |
| 2"                             | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        | Nº de g       |
| 1 1/2"                         | 37,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        | Suelo l       |
| 1"                             | 25          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        | Suelo s       |
| 3/4"                           | 19          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        | Peso d        |
| 1/2"                           | 12,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        | Peso d        |
| 3/8"                           | 9,5         | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        | Peso S        |
| Nº4                            | 4,75        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        | Porcen        |
| Nº10                           | 2           | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        |               |
| Nº40                           | 0,425       | 1,45                        | 1,45           | 0,29                   | <b>99,71</b>         |               |
| Nº100                          | 0,15        | 2,93                        | 4,38           | 0,88                   | <b>99,12</b>         |               |
| Nº200                          | 0,075       | 1,78                        | 6,17           | 1,23                   | <b>98,77</b>         |               |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

La

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

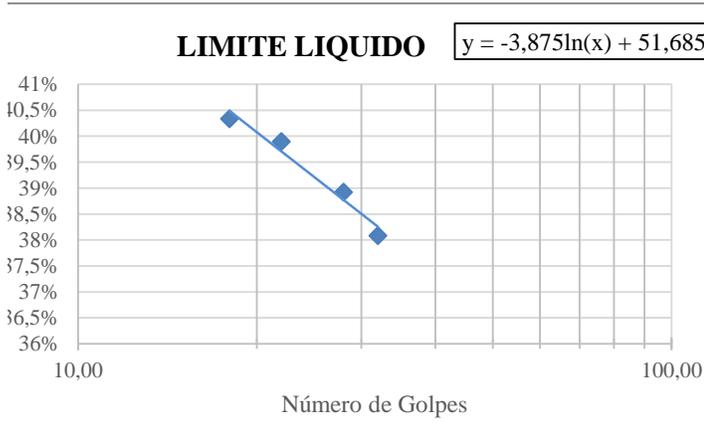


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

**lencia:** Miraflores      **Identificación :** P14      **Profundidad:** 1m      **Procedencia:**

| la N°                | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|
| golpes               | 18,00 | 22,00 | 28,00 | 32,00 |
| Húmedo + Cápsula (g) | 59,93 | 67,22 | 59,83 | 68,28 |
| Seco + Cápsula (g)   | 47,54 | 53,21 | 48,75 | 54,59 |
| el agua (g)          | 12,39 | 14,01 | 11,08 | 13,69 |
| e la Cápsula (g)     | 16,82 | 18,09 | 20,28 | 18,64 |
| uelo seco (g)        | 30,72 | 35,12 | 28,47 | 35,95 |
| taje de Humedad (%)  | 40,33 | 39,89 | 38,92 | 38,08 |

|                 |
|-----------------|
| Cápsula         |
| Peso de suelo h |
| Peso de suelo s |
| Peso de cápsul: |
| Peso de suelo s |
| Peso del agua   |
| Contenido de h  |



|                            | CLASIFICACION  |
|----------------------------|----------------|
| Límite Líquido (LL)        |                |
| <b>39,2</b>                | <b>SUCS:</b>   |
| Límite Plástico (LP)       | <b>AASHTO:</b> |
| <b>32,5</b>                |                |
| Indice de plasticidad (IP) |                |
| <b>6,7</b>                 |                |
| Indice de Grupo (IG)       |                |
| <b>8</b>                   |                |

**minación de Límite Plástico**

| la                           | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------|-------|-------|-------|
| e suelo húmedo + Cápsula (g) | 20,65 | 21,22 | 20,93 |
| e suelo seco + Cápsula (g)   | 19,98 | 20,45 | 20,23 |
| e cápsula (g)                | 17,94 | 18,07 | 18,06 |
| e suelo seco (g)             | 2,04  | 2,38  | 2,17  |
| el agua (g)                  | 0,67  | 0,77  | 0,70  |
| ido de humedad (%)           | 32,84 | 32,35 | 32,26 |

Laboratori

Ing. José Ricardo Arce A.

laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Miraflores **Identificación:** P14 **Profundidad:** 1m

| HUMEDAD NATURAL     |        |        |        |
|---------------------|--------|--------|--------|
|                     | 1      | 2      | 3      |
| úmido + Cápsula (g) | 146,72 | 136,41 | 143,47 |
| eco + Cápsula (g)   | 133,41 | 124,16 | 130,55 |
| a (g)               | 18,5   | 18,32  | 19,12  |
| eco (g)             | 114,91 | 105,84 | 111,43 |
| (g)                 | 13,31  | 12,25  | 12,92  |
| umedad (%)          | 11,58  | 11,57  | 11,59  |
| PROMEDIO (%)        | 11,58  |        |        |

| NÚMERO DEL SUELO | DESCRIPCIÓN                               |
|------------------|---|
| ML               | Limo inorganico de comprensibilidad media |
| A-4 (8)          |   |

Asesorado por: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Miraflores    **Identificación:** P14    **Profundidad:** 1m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 29,00        | 24,00        | 21,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,26       | 661,18       | 661,13       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,35       | 711,28       | 711,23       | 711,15       | 711,07       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,675        | 2,676        | 2,676        | 2,673        | 2,670        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99774      | 0,99909      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) ( $g/cm^3$ )  | <b>2,669</b> | <b>2,674</b> | <b>2,675</b> | <b>2,674</b> | <b>2,673</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,673</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs):                      **2,673 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

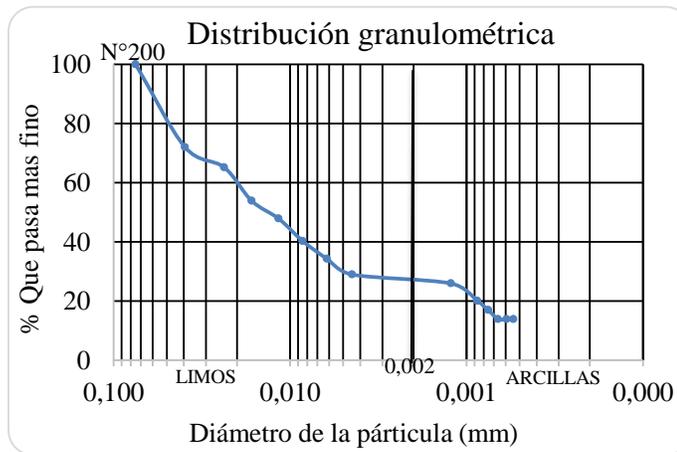


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                    |                                      |               |  |
|------------------------------------|--------------------------------------|---------------|--|
| <b>Procedencia:</b> Miraflores     | <b>Identificación:</b> P14           |               | <b>Profundidad:</b> 1m   |
| Modelo de Hidrómetro: <b>152 H</b> | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,673</b>  |  |
| Peso suelo seco (g) <b>65</b>      | Factor de corrección (a) :           | <b>0,9954</b> |  |
| Corrección por menisco (Cm):       | <b>1</b>                             | g/l           | <b>Agente Dispersante: Polifosfato de Sodio (NaPO<sub>3</sub>)<sub>6</sub></b> |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párticula mm | % mas fino |
|-----------------|---------------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|--------|-----------------------|--------------------|------------|
|                 |                     |          |                 |                      |                |                   |       |        |                       |                    |            |
| 10:18           | 0                   | 19       | -               | -                    | -              | 0,01382           | 0     | -0,300 | -                     | 0,075              | 100,00     |
| 10:19           | 1                   | 19       | 44              | 45                   | 9,1            | 0,01382           | 9,100 | -0,300 | 44,700                | 0,0417             | 68,45      |
| 10:21           | 3                   | 19       | 32              | 33                   | 11,1           | 0,01382           | 3,700 | -0,300 | 32,700                | 0,0266             | 50,08      |
| 10:25           | 7                   | 19       | 25              | 26                   | 12,2           | 0,01382           | 1,743 | -0,300 | 25,700                | 0,0182             | 39,36      |
| 10:33           | 15                  | 19       | 20              | 21                   | 13             | 0,01382           | 0,867 | -0,300 | 20,700                | 0,0129             | 31,70      |
| 10:48           | 30                  | 19       | 16              | 17                   | 13,7           | 0,01382           | 0,457 | -0,300 | 16,700                | 0,0093             | 25,57      |
| 11:18           | 60                  | 19       | 15              | 16                   | 13,8           | 0,01382           | 0,230 | -0,300 | 15,700                | 0,0066             | 24,04      |
| 12:18           | 120                 | 19       | 13              | 14                   | 14,2           | 0,01382           | 0,118 | -0,300 | 13,700                | 0,0048             | 20,98      |
| 12:18           | 1560                | 21       | 10              | 11                   | 14,7           | 0,01348           | 0,009 | 2,000  | 13,000                | 0,0013             | 19,91      |
| 12:18           | 3000                | 21       | 8               | 9                    | 15             | 0,01348           | 0,005 | 2,000  | 11,000                | 0,0010             | 16,85      |
| 12:18           | 4440                | 20       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01365           | 0,003 | 0,000  | 8,000                 | 0,0008             | 12,25      |
| 12:18           | 5880                | 20       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01365           | 0,003 | 0,000  | 8,000                 | 0,0007             | 12,25      |
| 12:18           | 7320                | 21       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01348           | 0,002 | 0,200  | 8,200                 | 0,0006             | 12,56      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 79,74         |
| % Arcilla parcial           | 20,26         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>98,77</b>  |
| % Limo del total            | 78,76         |
| % Arcilla del total         | 20,01         |

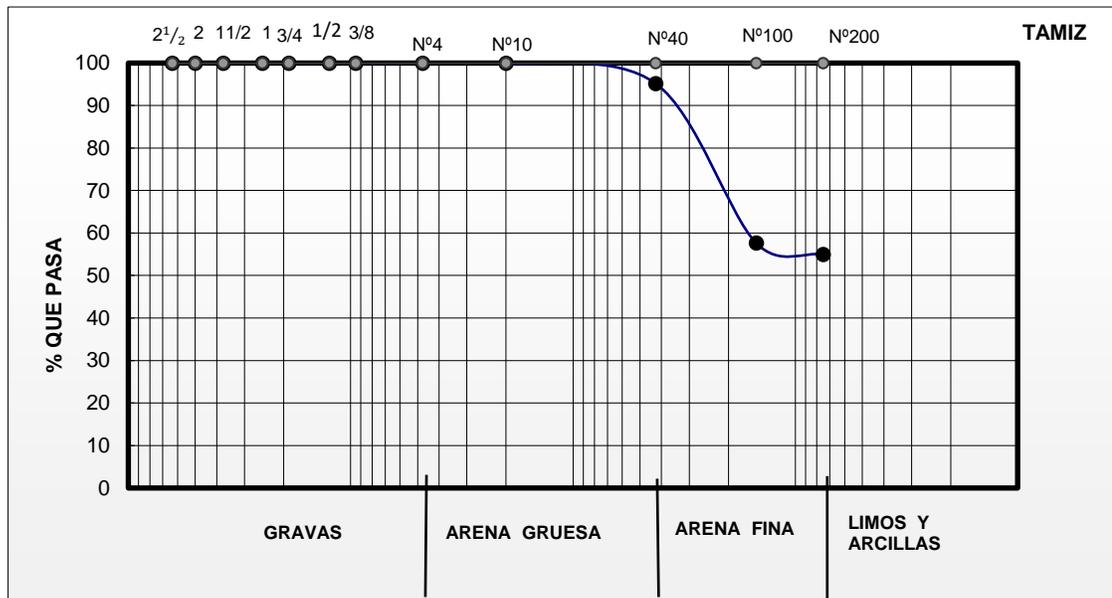
Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Miraflores |             | <b>Identificación :</b> P15 |                | <b>Profundidad:</b> 1m |                      |
|--------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>        |             |                             | <b>500,0</b>   | <b>A.S.T.M.</b>        |                      |
| Tamices                        | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                         | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                             | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                         | 37,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1"                             | 25          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/4"                           | 19          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1/2"                           | 12,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/8"                           | 9,5         | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº4                            | 4,75        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº10                           | 2           | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº40                           | 0,425       | 24,00                       | 24,00          | 4,80                   | 95,20                |
| Nº100                          | 0,15        | 187,78                      | 211,78         | 42,36                  | 57,64                |
| Nº200                          | 0,075       | 13,38                       | 225,17         | 45,03                  | 54,97                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

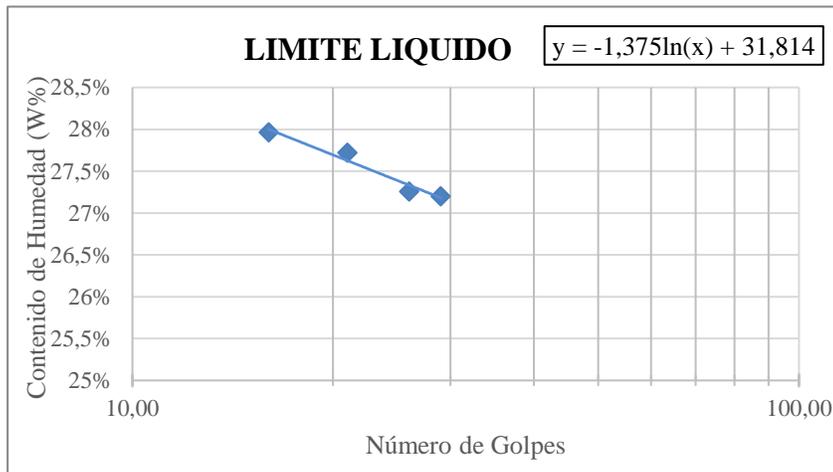


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación :** P15      **Profundidad:** 1m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 21,00 | 26,00 | 29,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 87,78 | 75,03 | 88,24 | 67,64 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 72,75 | 62,76 | 73,45 | 55,96 |
| Peso del agua (g)          | 15,03 | 12,27 | 14,79 | 11,68 |
| Peso de la Cápsula (g)     | 19,00 | 18,50 | 19,19 | 13,02 |
| Peso Suelo seco (g)        | 53,75 | 44,26 | 54,26 | 42,94 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 27,96 | 27,72 | 27,26 | 27,20 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>27,4</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>24,9</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>2,5</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>4</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 14,69 | 18,87 | 21,31 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,11 | 18,37 | 20,66 |
| Peso de cápsula (g)                | 11,78 | 16,36 | 18,04 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,33  | 2,01  | 2,62  |
| Peso del agua (g)                  | 0,58  | 0,50  | 0,65  |
| Contenido de humedad (%)           | 24,89 | 24,88 | 24,81 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P15      **Profundidad:** 1m

| HUMEDAD NATURAL                    |             |        |        |
|------------------------------------|-------------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1           | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 168,8       | 150,56 | 164,73 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 159,21      | 142,11 | 155,42 |
| Peso de cápsula (g)                | 18,32       | 17,58  | 19,23  |
| Peso de suelo seco (g)             | 140,89      | 124,53 | 136,19 |
| Peso del agua (g)                  | 9,59        | 8,45   | 9,31   |
| Contenido de humedad (%)           | 6,81        | 6,79   | 6,84   |
| PROMEDIO (%)                       | <b>6,81</b> |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN                              |
|-------------------------|---------|--|
| SUCS:                   | ML      | Limo inorganico de compresibilidad media |
| AASHTO:                 | A-4 (4) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P15      **Profundidad:** 1m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 29,00        | 24,00        | 21,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,26       | 661,18       | 661,13       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,06       | 710,93       | 710,87       | 710,82       | 710,75       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,649        | 2,645        | 2,644        | 2,644        | 2,642        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99774      | 0,99909      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) ( $g/cm^3$ )  | <b>2,643</b> | <b>2,643</b> | <b>2,644</b> | <b>2,645</b> | <b>2,645</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,644</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,644** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

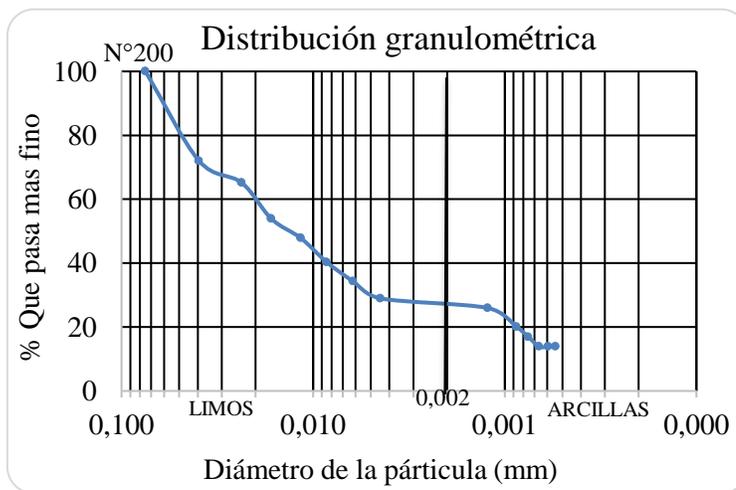


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                       |  |   |                        |
|---------------------------------------|--|---|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> Miraflores        | <b>Identificación:</b> P15                         |   | <b>Profundidad:</b> 1m |
| Modelo de Hidrómetro: <b>152 H</b>    | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ): <b>2,644</b> |   |                        |
| Peso suelo seco (g): <b>65</b>        | Factor de corrección (a) : <b>1,0012</b>           |   |                        |
| Corrección por menisco (Cm): <b>1</b> | g/l  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|---------------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|--------|-----------------------|------------------|------------|
|                 |                     |          |                 |                      |                |                   |       |        |                       |                  |            |
| 08:54           | 0                   | 19       | -               | -                    | -              | 0,01382           | 0     | -0,300 | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 08:55           | 1                   | 19       | 40              | 41                   | 9,7            | 0,01382           | 9,700 | -0,300 | 40,700                | 0,0430           | 62,69      |
| 08:57           | 3                   | 19       | 36              | 37                   | 10,4           | 0,01382           | 3,467 | -0,300 | 36,700                | 0,0257           | 56,53      |
| 09:01           | 7                   | 19       | 31              | 32                   | 11,2           | 0,01382           | 1,600 | -0,300 | 31,700                | 0,0175           | 48,83      |
| 09:09           | 15                  | 19       | 27              | 28                   | 11,9           | 0,01382           | 0,793 | -0,300 | 27,700                | 0,0123           | 42,67      |
| 09:24           | 30                  | 19       | 22              | 23                   | 12,7           | 0,01382           | 0,423 | -0,300 | 22,700                | 0,0090           | 34,96      |
| 09:54           | 60                  | 19       | 17              | 18                   | 13,5           | 0,01382           | 0,225 | -0,300 | 17,700                | 0,0066           | 27,26      |
| 10:54           | 120                 | 19       | 12              | 13                   | 14,3           | 0,01382           | 0,119 | -0,300 | 12,700                | 0,0048           | 19,56      |
| 10:54           | 1560                | 20       | 10              | 11                   | 14,7           | 0,01365           | 0,009 | 0,000  | 11,000                | 0,0013           | 16,94      |
| 10:54           | 3000                | 20       | 8               | 9                    | 15             | 0,01365           | 0,005 | 0,000  | 9,000                 | 0,0010           | 13,86      |
| 10:54           | 4440                | 21       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01348           | 0,003 | 0,200  | 8,200                 | 0,0008           | 12,63      |
| 10:54           | 5880                | 19       | 6,5             | 7,5                  | 15,25          | 0,01382           | 0,003 | -0,300 | 7,200                 | 0,0007           | 11,09      |
| 10:54           | 7320                | 19       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01382           | 0,002 | -0,300 | 6,700                 | 0,0006           | 10,32      |
| 10:54           | 8760                | 19       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01382           | 0,002 | -0,300 | 6,700                 | 0,0006           | 10,32      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 82,22         |
| % Arcilla parcial           | 17,78         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>54,97</b>  |
| % Limo del total            | 45,19         |
| % Arcilla del total         | 9,78          |

Ing. José Ricardo Arce A.

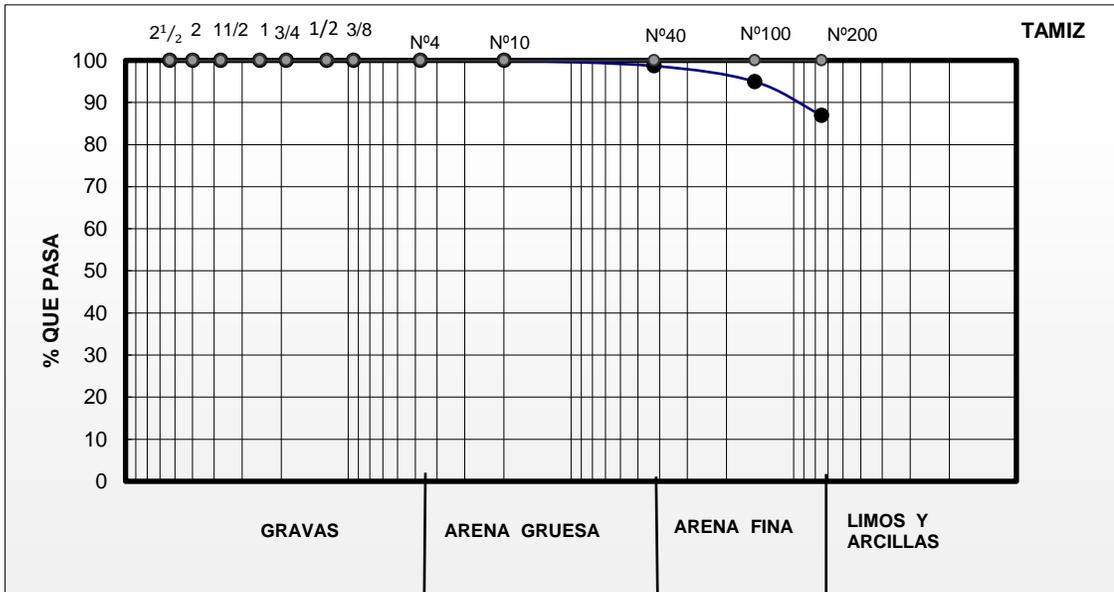
Nota: El Laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad única del investigador. **RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: German busch Identificación : P16 |             |                | Profundidad: 1m |          |                      |
|--|-------------|----------------|-----------------|----------|----------------------|
| Peso Total (gr.)                               |             |                | 500,0           | A.S.T.M. |                      |
| Tamices  | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr) | Ret. Acum (gr)  | % Ret    | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"   | 63,5        | 0,00           | 0,00            | 0,00     | 100,00               |
| 2"   | 50          | 0,00           | 0,00            | 0,00     | 100,00               |
| 1 1/2"   | 37,5        | 0,00           | 0,00            | 0,00     | 100,00               |
| 1"   | 25          | 0,00           | 0,00            | 0,00     | 100,00               |
| 3/4"   | 19          | 0,00           | 0,00            | 0,00     | 100,00               |
| 1/2"   | 12,5        | 0,00           | 0,00            | 0,00     | 100,00               |
| 3/8"   | 9,5         | 0,00           | 0,00            | 0,00     | 100,00               |
| Nº4  | 4,75        | 0,00           | 0,00            | 0,00     | 100,00               |
| Nº10   | 2           | 0,00           | 0,00            | 0,00     | 100,00               |
| Nº40   | 0,425       | 6,58           | 6,58            | 1,32     | 98,68                |
| Nº100  | 0,15        | 18,57          | 25,15           | 5,03     | 94,97                |
| Nº200  | 0,075       | 40,08          | 65,23           | 13,05    | 86,95                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

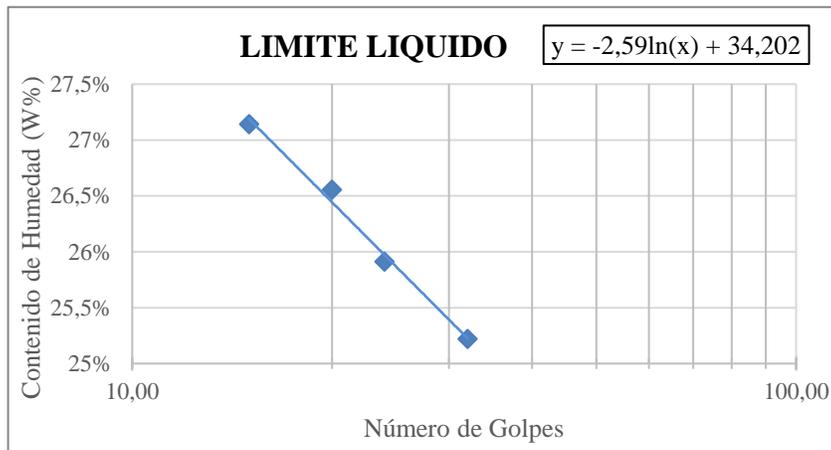


### LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** German busch      **Identificación :** P16      **Profundidad:** 1m

#### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 20,00 | 24,00 | 32,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 53,32 | 48,03 | 57,21 | 54,50 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 44,67 | 40,98 | 48,11 | 45,90 |
| Peso del agua (g)          | 8,65  | 7,05  | 9,10  | 8,60  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,80 | 14,43 | 12,99 | 11,80 |
| Peso Suelo seco (g)        | 31,87 | 26,55 | 35,12 | 34,10 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 27,14 | 26,55 | 25,91 | 25,22 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>25,9</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>19,3</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>6,5</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

#### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,78 | 16,31 | 16,14 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 15,32 | 15,74 | 15,52 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,95 | 12,78 | 12,31 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,37  | 2,96  | 3,21  |
| Peso del agua (g)                  | 0,46  | 0,57  | 0,62  |
| Contenido de humedad (%)           | 19,41 | 19,26 | 19,31 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** German busch    **Identificación:** P16    **Profundidad:** 1m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 148,95 | 142,41 | 156,80 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 133,66 | 127,95 | 140,68 |
| Peso de cápsula (g)                | 10,38  | 11,12  | 10,69  |
| Peso de suelo seco (g)             | 123,28 | 116,83 | 129,99 |
| Peso del agua (g)                  | 15,29  | 14,46  | 16,12  |
| Contenido de humedad (%)           | 12,40  | 12,38  | 12,40  |
| PROMEDIO (%)                       | 12,39  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN    |
|-------------------------|---------|----------------|
| <b>SUCS:</b>            | CL-ML   | Arcilla limosa |
| <b>AASHTO:</b>          | A-4 (8) |                |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** German busch **Identificación:** P16 **Profundidad:** 1m

|   |              |              |              |              |              |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 26,00        | 22,00        | 19,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,14       | 661,09       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 712,17       | 712,10       | 712,06       | 712,01       | 711,95       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,749        | 2,748        | 2,751        | 2,751        | 2,751        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99744      | 0,99858      | 0,99933      | 1,00020      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,742</b> | <b>2,744</b> | <b>2,749</b> | <b>2,751</b> | <b>2,754</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,748</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,748** (g/cm<sup>3</sup>)

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

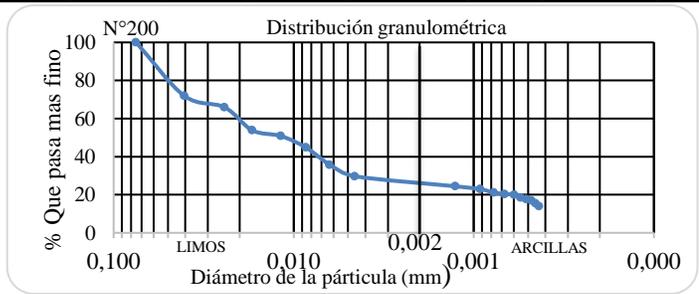
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

| <b>Procedencia:</b> German busch |                     |          | <b>Identificación:</b> P16           |                      |  |                   | <b>Profundidad:</b> 1m |        |                       |                  |            |
|----------------------------------|---------------------|----------|--------------------------------------|----------------------|--|-------------------|------------------------|--------|-----------------------|------------------|------------|
| Modelo de Hidrómetro:            |                     | 152 H    | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) |                      |  | 2,748             |                        |        |                       |                  |            |
| Peso suelo seco (g)              |                     | 65       | Factor de corrección (a) :           |                      |  | 0,9804            |                        |        |                       |                  |            |
| Corrección por menisco (Cm):     |                     |          | 1                                    | g/l                  | Agente Dispersante: Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                   |                        |        |                       |                  |            |
| Hora de Lectura                  | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R'                      | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L   | Constante K Tabla | L/t                    | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
| 09:28                            | 0                   | 19       | -                                    | -                    | -  | 0,01382           | 0                      | -0,300 | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 09:29                            | 1                   | 19       | 47                                   | 48                   | 8,6  | 0,01382           | 8,600                  | -0,300 | 47,700                | 0,0405           | 71,95      |
| 09:31                            | 3                   | 19       | 43                                   | 44                   | 9,2  | 0,01382           | 3,067                  | -0,300 | 43,700                | 0,0242           | 65,91      |
| 09:35                            | 7                   | 19       | 35                                   | 36                   | 10,6   | 0,01382           | 1,514                  | -0,300 | 35,700                | 0,0170           | 53,85      |
| 09:43                            | 15                  | 19       | 33                                   | 34                   | 10,9   | 0,01382           | 0,727                  | -0,300 | 33,700                | 0,0118           | 50,83      |
| 09:58                            | 30                  | 19       | 29                                   | 30                   | 11,5   | 0,01382           | 0,383                  | -0,300 | 29,700                | 0,0086           | 44,80      |
| 10:28                            | 60                  | 19       | 23                                   | 24                   | 12,5   | 0,01382           | 0,208                  | -0,300 | 23,700                | 0,0063           | 35,75      |
| 11:28                            | 120                 | 19       | 19                                   | 20                   | 13,2   | 0,01382           | 0,110                  | -0,300 | 19,700                | 0,0046           | 29,71      |
| 11:28                            | 1560                | 21       | 15                                   | 16                   | 13,8   | 0,01348           | 0,009                  | 0,200  | 16,200                | 0,0013           | 24,43      |
| 11:28                            | 3000                | 21       | 14                                   | 15                   | 14,0   | 0,01348           | 0,005                  | 0,200  | 15,200                | 0,0009           | 22,93      |
| 11:28                            | 4440                | 20       | 13                                   | 14                   | 14,2   | 0,01365           | 0,003                  | 0,000  | 14,000                | 0,0008           | 21,12      |
| 11:28                            | 5880                | 20       | 12,5                                 | 13,5                 | 14,3   | 0,01365           | 0,002                  | 0,000  | 13,500                | 0,0007           | 20,36      |
| 11:28                            | 7320                | 21       | 12                                   | 13                   | 14,3   | 0,01348           | 0,002                  | 0,200  | 13,200                | 0,0006           | 19,91      |
| 11:28                            | 8760                | 21       | 11                                   | 12                   | 14,5   | 0,01348           | 0,002                  | 0,200  | 12,200                | 0,0005           | 18,40      |
| 11:28                            | 10200               | 21       | 10,5                                 | 11,5                 | 14,6   | 0,01348           | 0,001                  | 0,200  | 11,700                | 0,0005           | 17,65      |
| 11:28                            | 11640               | 21       | 10                                   | 11                   | 14,7   | 0,01348           | 0,001                  | 0,200  | 11,200                | 0,0005           | 16,89      |
| 11:28                            | 13080               | 21       | 9                                    | 10                   | 14,8   | 0,01348           | 0,001                  | 0,200  | 10,200                | 0,0005           | 15,38      |
| 11:28                            | 14520               | 21       | 8                                    | 9                    | 15,0   | 0,01348           | 0,001                  | 0,200  | 9,200                 | 0,0004           | 13,88      |
| 11:28                            | 15960               | 21       | 7                                    | 8                    | 15,2   | 0,01348           | 0,001                  | 0,200  | 8,200                 | 0,0004           | 12,37      |
| 11:28                            | 17400               | 21       | 6                                    | 7                    | 15,3   | 0,01348           | 0,001                  | 0,200  | 7,200                 | 0,0004           | 10,86      |
| 11:28                            | 18840               | 21       | 6                                    | 7                    | 15,3   | 0,01348           | 0,001                  | 0,200  | 7,200                 | 0,0004           | 10,86      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 73,69         |
| % Arcilla parcial           | 26,31         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>86,95</b>  |
| % Limo del total            | 64,08         |
| % Arcilla del total         | 22,87         |

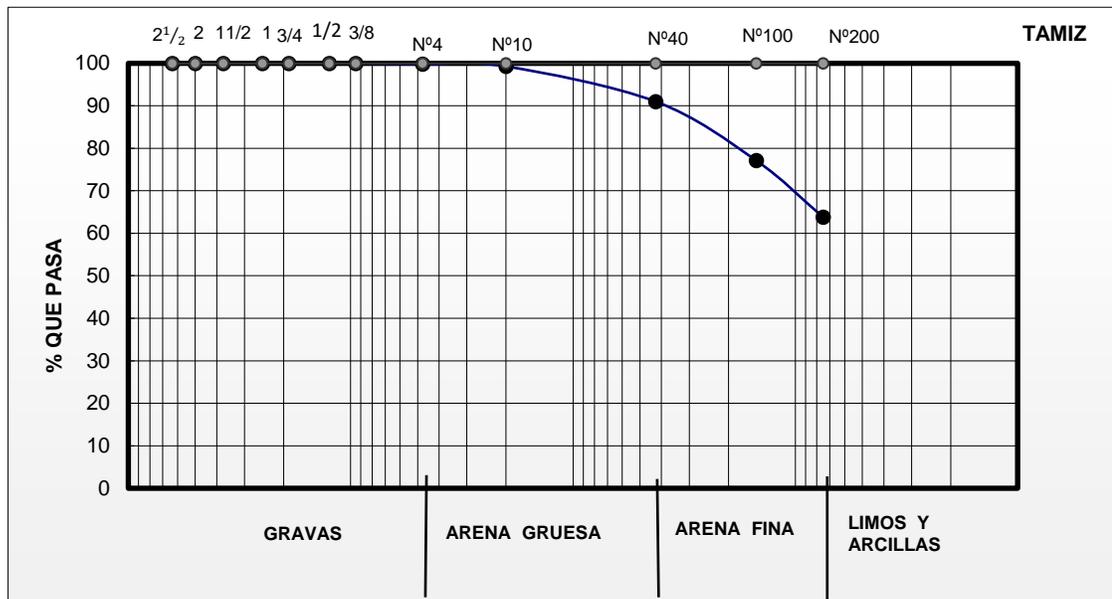
Ing. José Ricardo Arce A.  
 Nota: El Laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos en el presente informe.  
 Laboratorista: Roberto Junco Herrera      RESP. LABORATORIO DE SUELOS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: German busch Identificación : P17 |             |                | Profundidad: 1m |          |                      |
|--|-------------|----------------|-----------------|----------|----------------------|
| Peso Total (gr.)                               |             |                | 500,0           | A.S.T.M. |                      |
| Tamices  | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr) | Ret. Acum (gr)  | % Ret    | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"   | 63,5        | 0,00           | 0,00            | 0,00     | 100,00               |
| 2"   | 50          | 0,00           | 0,00            | 0,00     | 100,00               |
| 1 1/2"   | 37,5        | 0,00           | 0,00            | 0,00     | 100,00               |
| 1"   | 25          | 0,00           | 0,00            | 0,00     | 100,00               |
| 3/4"   | 19          | 0,00           | 0,00            | 0,00     | 100,00               |
| 1/2"   | 12,5        | 0,00           | 0,00            | 0,00     | 100,00               |
| 3/8"   | 9,5         | 0,00           | 0,00            | 0,00     | 100,00               |
| Nº4  | 4,75        | 0,99           | 0,99            | 0,20     | 99,80                |
| Nº10   | 2           | 2,68           | 3,67            | 0,73     | 99,27                |
| Nº40   | 0,425       | 41,28          | 44,95           | 8,99     | 91,01                |
| Nº100  | 0,15        | 69,44          | 114,39          | 22,88    | 77,12                |
| Nº200  | 0,075       | 66,62          | 181,02          | 36,20    | 63,80                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

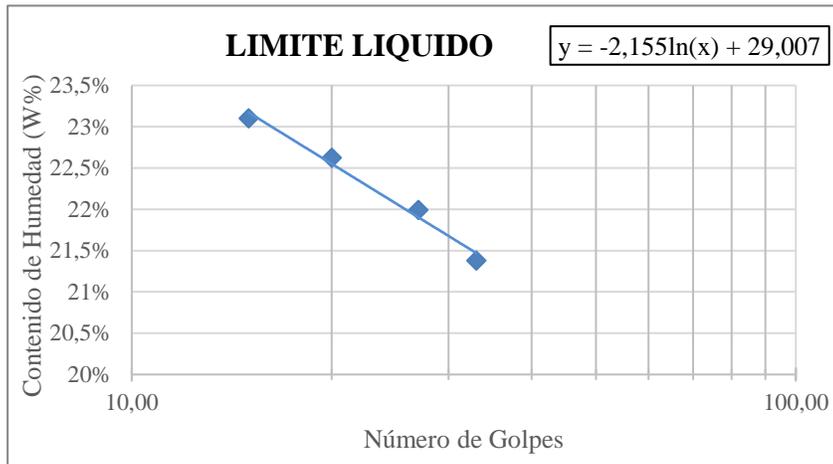


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** German busch      **Identificación :** P17      **Profundidad:** 1m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 20,00 | 27,00 | 33,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 56,10 | 63,79 | 60,96 | 61,68 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 47,94 | 54,49 | 51,98 | 53,03 |
| Peso del agua (g)          | 8,16  | 9,30  | 8,98  | 8,65  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,62 | 13,38 | 11,15 | 12,57 |
| Peso Suelo seco (g)        | 35,32 | 41,11 | 40,83 | 40,46 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 23,10 | 22,62 | 21,99 | 21,38 |



Límite Líquido (LL)

**22,1**

Límite Plástico (LP)

**14,7**

Índice de plasticidad (IP)

**7,3**

Índice de Grupo (IG)

**6**

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,42 | 17,54 | 18,46 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 15,02 | 17,10 | 18,01 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,31 | 14,12 | 14,95 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,71  | 2,98  | 3,06  |
| Peso del agua (g)                  | 0,40  | 0,44  | 0,45  |
| Contenido de humedad (%)           | 14,76 | 14,77 | 14,71 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** German busch    **Identificación:** P17    **Profundidad:** 1m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 139,07 | 128,06 | 134,70 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 132,24 | 121,84 | 128,16 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,18  | 13,2   | 12,76  |
| Peso de suelo seco (g)             | 120,06 | 108,64 | 115,40 |
| Peso del agua (g)                  | 6,83   | 6,22   | 6,54   |
| Contenido de humedad (%)           | 5,69   | 5,73   | 5,67   |
| PROMEDIO (%)                       | 5,69   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN    |
|-------------------------|---------|----------------|
| SUCS:                   | CL-ML   | Arcilla limosa |
| AASHTO:                 | A-4 (6) |                |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** German busch **Identificación:** P17 **Profundidad:** 1m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                    | 29,00        | 25,00        | 21,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,26       | 661,19       | 661,13       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 712,14       | 712,06       | 712,00       | 711,97       | 711,92       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,747        | 2,746        | 2,747        | 2,748        | 2,748        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99774      | 0,99884      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) ( $g/cm^3$ )  | <b>2,741</b> | <b>2,743</b> | <b>2,746</b> | <b>2,749</b> | <b>2,751</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,746</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,746 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

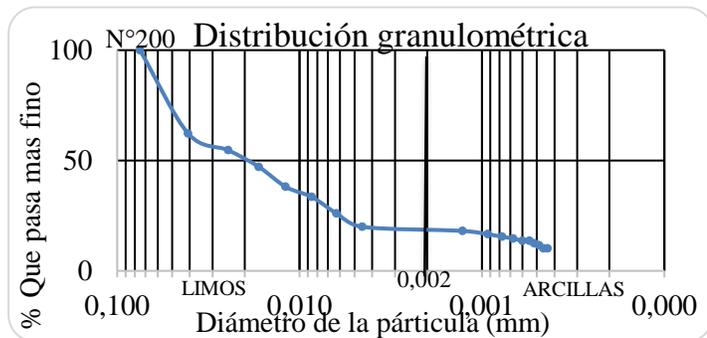


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                  |              |                                      |  |                        |  |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------------|--|------------------------|--|
| <b>Procedencia:</b> German busch |              | <b>Identificación:</b> P17           |  | <b>Profundidad:</b> 1m |  |
| Modelo de Hidrómetro:            | <b>152 H</b> | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,746</b>   |                        |  |
| Peso suelo seco (g)              | <b>65</b>    | Factor de corrección (a) :           | <b>0,9808</b>  |                        |  |
| Corrección por menisco (Cm):     | <b>1</b>     | g/l                                  | <b>Agente Dispersante: Polifosfato de Sodio (NaPO<sub>3</sub>)<sub>6</sub></b> |                        |  |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|----------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|--------|-----------------------|------------------|------------|
|                 | min.           |          |                 |                      |                |                   |       |        |                       |                  |            |
| 09:21           | 0              | 21       | -               | -                    | -              | 0,01309           | 0     | 0,200  | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 09:22           | 1              | 21       | 40              | 41                   | 9,7            | 0,01309           | 9,700 | 0,200  | 41,200                | 0,0408           | 62,17      |
| 09:24           | 3              | 21       | 35              | 36                   | 10,6           | 0,01309           | 3,533 | 0,200  | 36,200                | 0,0246           | 54,62      |
| 09:28           | 7              | 21       | 30              | 31                   | 11,4           | 0,01309           | 1,629 | 0,200  | 31,200                | 0,0167           | 47,08      |
| 09:36           | 15             | 21       | 24              | 25                   | 12,4           | 0,01309           | 0,827 | 0,200  | 25,200                | 0,0119           | 38,02      |
| 09:51           | 30             | 21       | 21              | 22                   | 12,9           | 0,01309           | 0,430 | 0,200  | 22,200                | 0,0086           | 33,50      |
| 10:21           | 60             | 21       | 16              | 17                   | 13,7           | 0,01309           | 0,228 | 0,200  | 17,200                | 0,0063           | 25,95      |
| 11:21           | 120            | 21       | 12              | 13                   | 14,3           | 0,01309           | 0,119 | 0,200  | 13,200                | 0,0045           | 19,92      |
| 11:21           | 1560           | 20       | 11              | 12                   | 14,5           | 0,01325           | 0,009 | 0,000  | 12,000                | 0,0013           | 18,11      |
| 11:21           | 3000           | 20       | 10              | 11                   | 14,7           | 0,01325           | 0,005 | 0,000  | 11,000                | 0,0009           | 16,60      |
| 11:21           | 4440           | 19       | 9,5             | 10,5                 | 14,8           | 0,01342           | 0,003 | -0,300 | 10,200                | 0,0008           | 15,39      |
| 11:21           | 5880           | 19       | 9               | 10                   | 14,8           | 0,01342           | 0,003 | -0,300 | 9,700                 | 0,0007           | 14,64      |
| 11:21           | 7320           | 20       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01325           | 0,002 | 0,000  | 9,000                 | 0,0006           | 13,58      |
| 11:21           | 8760           | 20       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01325           | 0,002 | 0,000  | 9,000                 | 0,0005           | 13,58      |
| 11:21           | 10200          | 19       | 7,5             | 8,5                  | 15,1           | 0,01342           | 0,001 | -0,300 | 8,200                 | 0,0005           | 12,37      |
| 11:21           | 11640          | 19       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01342           | 0,001 | -0,300 | 7,700                 | 0,0005           | 11,62      |
| 11:21           | 13080          | 19       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01342           | 0,001 | -0,300 | 6,700                 | 0,0005           | 10,11      |
| 11:21           | 14520          | 19       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01342           | 0,001 | -0,300 | 6,700                 | 0,0004           | 10,11      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 81,25         |
| % Arcilla parcial           | 18,75         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>63,80</b>  |
| % Limo del total            | 51,84         |
| % Arcilla del total         | 11,96         |

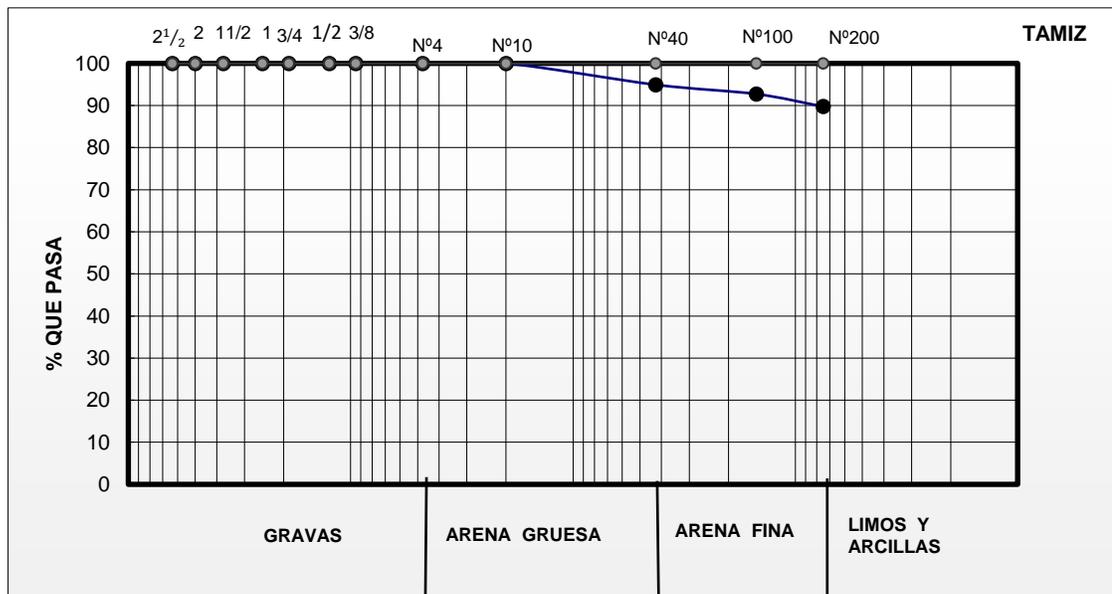
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad única del investigador.  
 Ing. José Ricardo Arce A.  
 Laboratorio: Roberto Juncó Herrera **RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> German busch <b>Identificación :</b> P18 |             |                | <b>Profundidad:</b> 1m |          |                      |
|--|-------------|----------------|------------------------|----------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>                                      |             |                | <b>500,0</b>           | A.S.T.M. |                      |
| Tamices  | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr) | Ret. Acum (gr)         | % Ret    | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"   | 63,5        | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 2"   | 50          | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 1 1/2"   | 37,5        | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 1"   | 25          | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 3/4"   | 19          | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 1/2"   | 12,5        | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 3/8"   | 9,5         | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| Nº4  | 4,75        | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| Nº10   | 2           | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| Nº40   | 0,425       | 25,34          | 25,34                  | 5,07     | 94,93                |
| Nº100  | 0,15        | 11,05          | 36,39                  | 7,28     | 92,72                |
| Nº200  | 0,075       | 14,85          | 51,24                  | 10,25    | 89,75                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

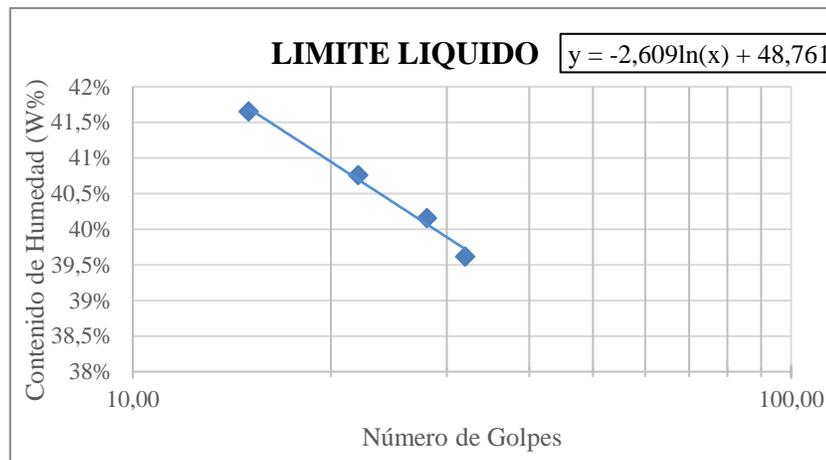


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** German busch      **Identificación :** P18      **Profundidad:** 1m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 22,00 | 28,00 | 32,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 54,65 | 53,30 | 48,68 | 54,27 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 42,53 | 41,46 | 38,30 | 42,33 |
| Peso del agua (g)          | 12,12 | 11,84 | 10,38 | 11,94 |
| Peso de la Cápsula (g)     | 13,43 | 12,41 | 12,45 | 12,19 |
| Peso Suelo seco (g)        | 29,1  | 29,05 | 25,85 | 30,14 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 41,65 | 40,76 | 40,15 | 39,62 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>40,4</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>32,2</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>8,1</b>  |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>8</b>    |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 17,46 | 16,08 | 17,05 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 16,52 | 15,32 | 16,03 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,60 | 12,96 | 12,87 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,92  | 2,36  | 3,16  |
| Peso del agua (g)                  | 0,94  | 0,76  | 1,02  |
| Contenido de humedad (%)           | 32,19 | 32,20 | 32,28 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** German busch    **Identificación:** P18    **Profundidad:** 1m

| HUMEDAD NATURAL                    |              |        |        |
|------------------------------------|--------------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1            | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 155,28       | 150,36 | 139,93 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 141,2        | 136,92 | 127,45 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,01        | 14,2   | 13,67  |
| Peso de suelo seco (g)             | 128,19       | 122,72 | 113,78 |
| Peso del agua (g)                  | 14,08        | 13,44  | 12,48  |
| Contenido de humedad (%)           | 10,98        | 10,95  | 10,97  |
| PROMEDIO (%)                       | <b>10,97</b> |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN                               |
|-------------------------|---------|---|
| <b>SUCS:</b>            | ML      | Limo inorganico de comprensibilidad media |
| <b>AASHTO:</b>          | A-4 (8) |   |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** German busch **Identificación:** P18 **Profundidad:** 1m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 26,00        | 22,00        | 20,00        | 17,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,14       | 661,11       | 661,06       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,29       | 711,24       | 711,17       | 711,11       | 711,03       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,668        | 2,669        | 2,669        | 2,667        | 2,664        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99858      | 0,99957      | 1,00000      | 1,00057      |
| Peso especifico corregido (Gs) ( $g/cm^3$ )  | <b>2,661</b> | <b>2,666</b> | <b>2,668</b> | <b>2,667</b> | <b>2,665</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,665</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,665 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

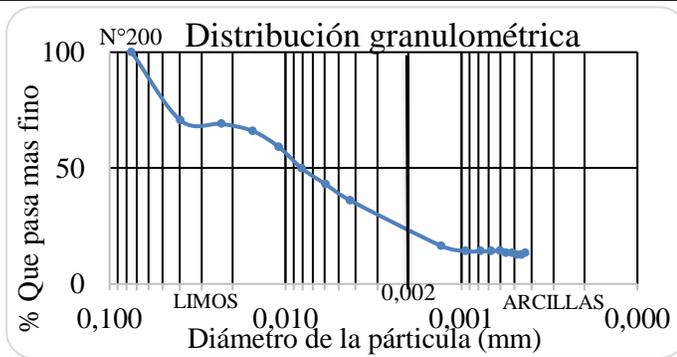


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                       |  |   |
|---------------------------------------|--|---|
| <b>Procedencia:</b> German busch      | <b>Identificación:</b> P18                         | <b>Profundidad:</b> 1m  |
| Modelo de Hidrómetro: <b>152 H</b>    | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ): <b>2,665</b> |   |
| Peso suelo seco (g): <b>65</b>        | Factor de corrección (a): <b>0,997</b>             |   |
| Corrección por menisco (Cm): <b>1</b> | g/l  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|---------------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|--------|-----------------------|------------------|------------|
| 09:41           | 0                   | 20       | -               | -                    | -              | 0,01325           | 0     | 0,000  | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 09:42           | 1                   | 20       | 45              | 46                   | 8,9            | 0,01325           | 8,900 | 0,000  | 46,000                | 0,0395           | 70,56      |
| 09:44           | 3                   | 20       | 44              | 45                   | 9,1            | 0,01325           | 3,033 | 0,000  | 45,000                | 0,0231           | 69,02      |
| 09:48           | 7                   | 20       | 42              | 43                   | 9,4            | 0,01325           | 1,343 | 0,000  | 43,000                | 0,0154           | 65,96      |
| 09:56           | 15                  | 20       | 37,5            | 38,5                 | 10,2           | 0,01325           | 0,677 | 0,000  | 38,500                | 0,0109           | 59,05      |
| 10:11           | 30                  | 20       | 31,5            | 32,5                 | 11,2           | 0,01325           | 0,372 | 0,000  | 32,500                | 0,0081           | 49,85      |
| 10:41           | 60                  | 20       | 27              | 28                   | 11,9           | 0,01325           | 0,198 | 0,000  | 28,000                | 0,0059           | 42,95      |
| 11:41           | 120                 | 20       | 22,5            | 23,5                 | 12,6           | 0,01325           | 0,105 | 0,000  | 23,500                | 0,0043           | 36,05      |
| 11:41           | 1560                | 19       | 10              | 11                   | 14,7           | 0,01342           | 0,009 | -0,300 | 10,700                | 0,0013           | 16,41      |
| 11:41           | 3000                | 19       | 8,5             | 9,5                  | 14,9           | 0,01342           | 0,005 | -0,300 | 9,200                 | 0,0009           | 14,11      |
| 11:41           | 4440                | 19       | 8,5             | 9,5                  | 14,9           | 0,01342           | 0,003 | -0,300 | 9,200                 | 0,0008           | 14,11      |
| 11:41           | 5880                | 19       | 8,5             | 9,5                  | 14,9           | 0,01342           | 0,003 | -0,300 | 9,200                 | 0,0007           | 14,11      |
| 11:41           | 7320                | 19,5     | 8,5             | 9,5                  | 14,9           | 0,01334           | 0,002 | -0,150 | 9,350                 | 0,0006           | 14,34      |
| 11:41           | 8760                | 19       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01342           | 0,002 | -0,300 | 8,700                 | 0,0006           | 13,34      |
| 11:41           | 10200               | 19       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01342           | 0,001 | -0,300 | 8,700                 | 0,0005           | 13,34      |
| 11:41           | 11640               | 19       | 7,5             | 8,5                  | 15,1           | 0,01342           | 0,001 | -0,300 | 8,200                 | 0,0005           | 12,58      |
| 11:41           | 13080               | 19       | 7,5             | 8,5                  | 15,1           | 0,01342           | 0,001 | -0,300 | 8,200                 | 0,0005           | 12,58      |
| 11:41           | 14520               | 19       | 7,5             | 8,5                  | 15,1           | 0,01342           | 0,001 | 0,200  | 8,700                 | 0,0004           | 13,34      |



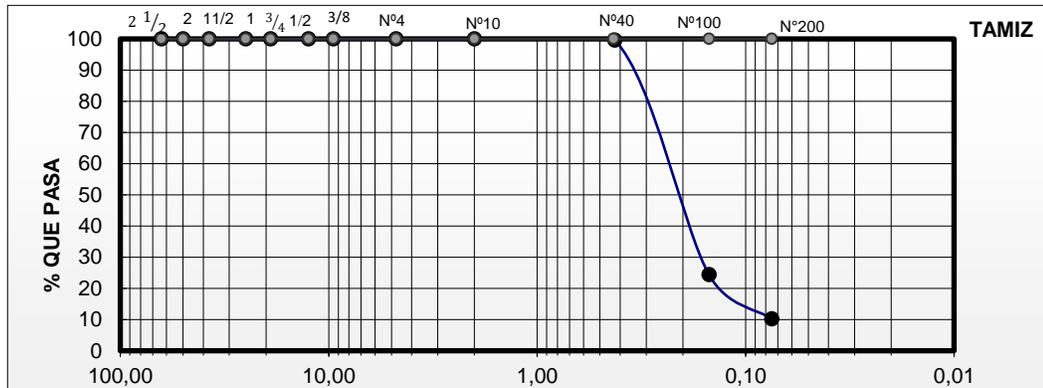
|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 76,53         |
| % Arcilla parcial           | 23,47         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>89,75</b>  |
| % Limo del total            | 68,69         |
| % Arcilla del total         | 21,06         |

Nota El Laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad única del investigador.  
 Laboratorio: Roberto Junco Herrera **Ing. José Ricardo Arce A. RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> German busch <b>Identificación :</b> P19 |             |                | <b>Profundidad:</b> 1m |          |                      |
|--|-------------|----------------|------------------------|----------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>                                      |             |                | <b>500,0</b>           | A.S.T.M. |                      |
| Tamices  | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr) | Ret. Acum (gr)         | % Ret    | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"   | 63,5        | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 2"   | 50          | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 1 1/2"   | 37,5        | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 1"   | 25          | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 3/4"   | 19          | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 1/2"   | 12,5        | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 3/8"   | 9,5         | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| Nº4  | 4,75        | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| Nº10   | 2           | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| Nº40   | 0,425       | 1,87           | 1,87                   | 0,37     | 99,63                |
| Nº100  | 0,15        | 375,94         | 377,81                 | 75,56    | 24,44                |
| Nº200  | 0,075       | 70,92          | 448,73                 | 89,75    | 10,25                |



|                                  |       |                               |       |  |       |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | -  |       |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 0,245 | $D_{30} =$                                     | 0,162 |
| grava:                           | 0,00  | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                | -     |
| arena:                           | 89,75 |                               |       |  |       |
| Limo y arcilla:                  | 10,25 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ | -     |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

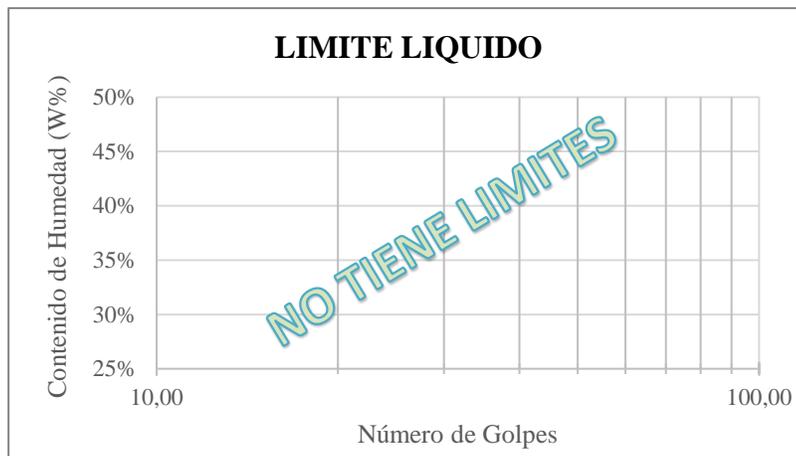


### LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** German busch      **Identificación :** P19      **Profundidad:** 1m

#### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------|---|---|---|---|
| N° de golpes               |   |   |   |   |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) |   |   |   |   |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   |   |   |   |   |
| Peso del agua (g)          |   |   |   |   |
| Peso de la Cápsula (g)     |   |   |   |   |
| Peso Suelo seco (g)        |   |   |   |   |
| Porcentaje de Humedad (%)  |   |   |   |   |



|                            |   |
|----------------------------|---|
| Límite Líquido (LL)        | 0 |
| Límite Plástico (LP)       | 0 |
| Índice de plasticidad (IP) | 0 |
| Índice de Grupo (IG)       | 0 |

#### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|---|---|---|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) |   |   |   |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   |   |   |   |
| Peso de cápsula (g)                |   |   |   |
| Peso de suelo seco (g)             |   |   |   |
| Peso del agua (g)                  |   |   |   |
| Contenido de humedad (%)           |   |   |   |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** German busch    **Identificación:** P19    **Profundidad:** 1m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 142,08 | 119,89 | 133,32 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 136,95 | 115,64 | 128,52 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,94  | 13,11  | 12,24  |
| Peso de suelo seco (g)             | 123,01 | 102,53 | 116,28 |
| Peso del agua (g)                  | 5,13   | 4,25   | 4,80   |
| Contenido de humedad (%)           | 4,17   | 4,15   | 4,13   |
| PROMEDIO (%)                       | 4,15   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN                |
|-------------------------|---------|----------------------------|
| SUCS:                   | SP-SM   | Arena mal gradada con limo |
| AASHTO:                 | A-3 (0) |                            |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** German busch **Identificación:** P19 **Profundidad:** 1m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 25,00        | 22,00        | 19,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,28       | 661,19       | 661,14       | 661,09       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,26       | 711,21       | 711,16       | 711,09       | 711,02       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,665        | 2,668        | 2,668        | 2,666        | 2,666        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99884      | 0,99957      | 1,00020      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,659</b> | <b>2,665</b> | <b>2,667</b> | <b>2,667</b> | <b>2,668</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,665</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,665** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

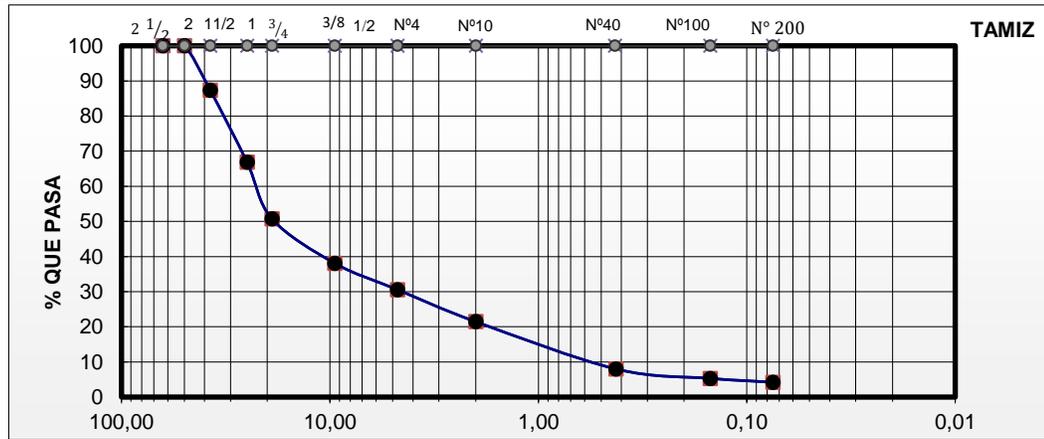
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> San martin |             | <b>Identificación :</b> P20 |                | <b>Profundidad:</b> 1m |                      |
|--------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>        |             |                             | <b>5000,0</b>  | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                        | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                         | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                             | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                         | 37,5        | 633,18                      | 633,18         | 12,66                  | 87,34                |
| 1"                             | 25          | 1021,75                     | 1654,93        | 33,10                  | 66,90                |
| 3/4"                           | 19          | 805,88                      | 2460,81        | 49,22                  | 50,78                |
| 3/8"                           | 9,5         | 633,68                      | 3094,49        | 61,89                  | 38,11                |
| Nº4                            | 4,75        | 376,00                      | 3470,49        | 69,41                  | 30,59                |
| Nº10                           | 2           | 455,75                      | 3926,24        | 78,52                  | 21,48                |
| Nº40                           | 0,425       | 673,88                      | 4600,12        | 92,00                  | 8,00                 |
| Nº100                          | 0,15        | 133,89                      | 4734,01        | 94,68                  | 5,32                 |
| Nº200                          | 0,075       | 54,88                       | 4788,89        | 95,78                  | 4,22                 |



|                                  |       |                               |        |  |       |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|--------|--|-------|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |        | 0,781  |       |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 22,228 | $D_{30} =$                                     | 4,491 |
| grava:                           | 69,41 | Coeficiente de uniformidad    |        | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                | 28,46 |
| arena:                           | 26,37 |                               |        |  |       |
| Limo y arcilla:                  | 4,22  | Coeficiente de curvatura      |        | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ | 1,16  |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



### LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** San martin      **Identificación :** P20      **Profundidad:** 1m

#### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------|---|---|---|---|
| N° de golpes               |   |   |   |   |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) |   |   |   |   |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   |   |   |   |   |
| Peso del agua (g)          |   |   |   |   |
| Peso de la Cápsula (g)     |   |   |   |   |
| Peso Suelo seco (g)        |   |   |   |   |
| Porcentaje de Humedad (%)  |   |   |   |   |



|                            |   |
|----------------------------|---|
| Límite Líquido (LL)        | 0 |
| Límite Plástico (LP)       | 0 |
| Indice de plasticidad (IP) | 0 |
| Indice de Grupo (IG)       | 0 |

#### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|---|---|---|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) |   |   |   |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   |   |   |   |
| Peso de cápsula (g)                |   |   |   |
| Peso de suelo seco (g)             |   |   |   |
| Peso del agua (g)                  |   |   |   |
| Contenido de humedad (%)           |   |   |   |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** San martin      **Identificación:** P20      **Profundidad:** 1m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 121,99 | 139,29 | 128,63 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 116,98 | 133,58 | 123,32 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,61  | 14,65  | 13,21  |
| Peso de suelo seco (g)             | 103,37 | 118,93 | 110,11 |
| Peso del agua (g)                  | 5,01   | 5,71   | 5,31   |
| Contenido de humedad (%)           | 4,85   | 4,80   | 4,82   |
| PROMEDIO (%)                       | 4,82   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN        |
|-------------------------|-----------|--------------------|
| SUCS:                   | GW        | Grava bien gradada |
| AASHTO:                 | A-1 a (0) |                    |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San martin    **Identificación:** P20    **Profundidad:** 1m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 25,00        | 21,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,28       | 661,19       | 661,13       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,16       | 711,09       | 711,02       | 710,95       | 710,90       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,656        | 2,658        | 2,657        | 2,655        | 2,655        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99884      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,650</b> | <b>2,655</b> | <b>2,657</b> | <b>2,656</b> | <b>2,658</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,655</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,655** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

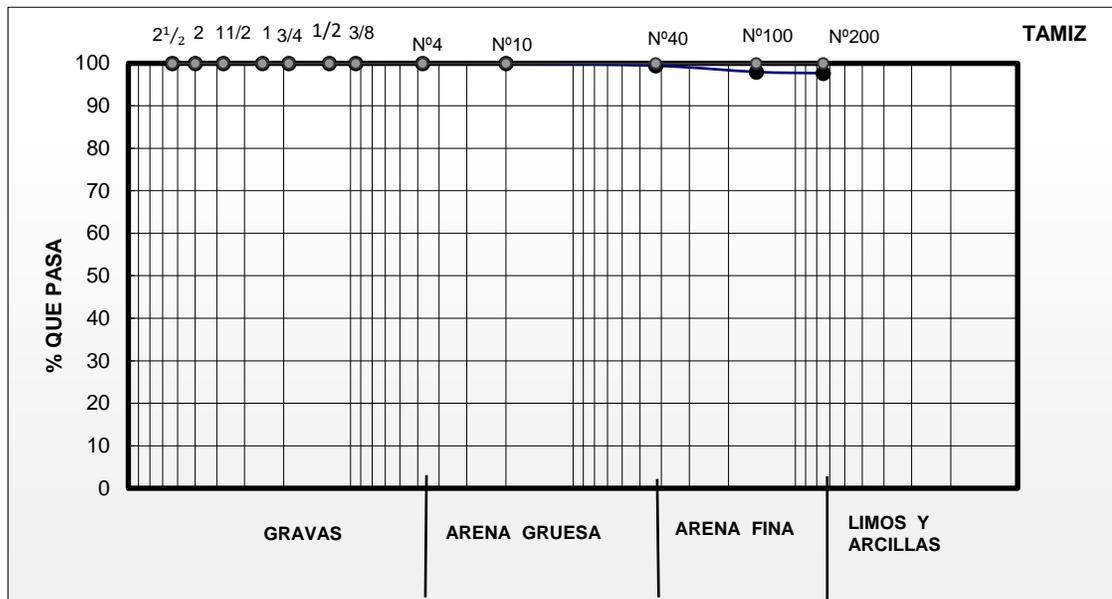
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: San martin |             | Identificación : P21 |                | Profundidad: 1m |                      |
|-------------------------|-------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)        |             |                      | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices                 | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)       | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                  | 63,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                      | 50          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                  | 37,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                      | 25          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                    | 19          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                    | 12,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                    | 9,5         | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                     | 4,75        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                    | 2           | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                    | 0,425       | 2,83                 | 2,83           | 0,57            | 99,43                |
| Nº100                   | 0,15        | 7,32                 | 10,15          | 2,03            | 97,97                |
| Nº200                   | 0,075       | 1,50                 | 11,65          | 2,33            | 97,67                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

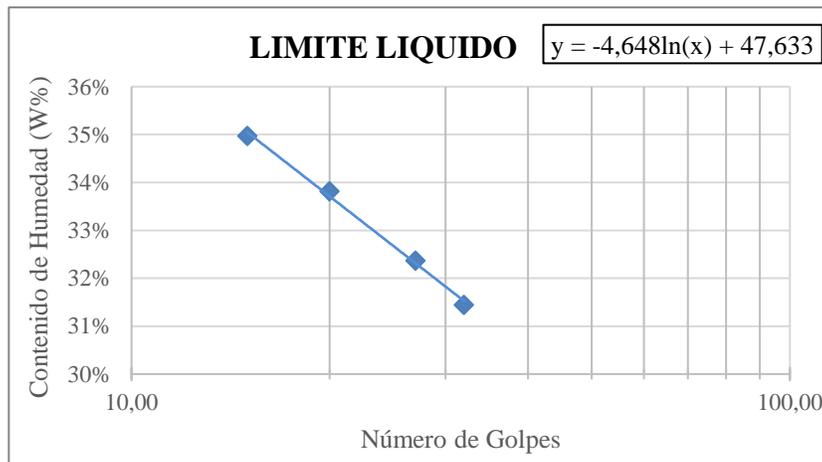


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** San martin      **Identificación :** P21      **Profundidad:** 1m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 20,00 | 27,00 | 32,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 54,92 | 50,17 | 45,51 | 59,21 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 44,16 | 40,57 | 37,50 | 48,55 |
| Peso del agua (g)          | 10,76 | 9,60  | 8,01  | 10,66 |
| Peso de la Cápsula (g)     | 13,39 | 12,18 | 12,75 | 14,65 |
| Peso Suelo seco (g)        | 30,77 | 28,39 | 24,75 | 33,9  |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 34,97 | 33,81 | 32,36 | 31,45 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>32,7</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>24,1</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>8,6</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,91 | 15,84 | 16,67 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 15,37 | 15,24 | 16,02 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,12 | 12,75 | 13,32 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,25  | 2,49  | 2,70  |
| Peso del agua (g)                  | 0,54  | 0,60  | 0,65  |
| Contenido de humedad (%)           | 24,00 | 24,10 | 24,07 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

|                                |                            |                        |
|--------------------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> San martin | <b>Identificación:</b> P21 | <b>Profundidad:</b> 1m |
|--------------------------------|----------------------------|------------------------|

| HUMEDAD NATURAL                    |              |        |        |
|------------------------------------|--------------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1            | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 140,92       | 133,06 | 143,55 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 122,63       | 115,98 | 125,12 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,34        | 13,21  | 14,11  |
| Peso de suelo seco (g)             | 110,29       | 102,77 | 111,01 |
| Peso del agua (g)                  | 18,29        | 17,08  | 18,43  |
| Contenido de humedad (%)           | 16,58        | 16,62  | 16,60  |
| PROMEDIO (%)                       | <b>16,60</b> |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN                               |
|-------------------------|---------|---|
| <b>SUCS:</b>            | ML      | Limo inorganico de comprensibilidad media |
| <b>AASHTO:</b>          | A-4 (8) |   |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San martin    **Identificación:** P21    **Profundidad:** 1m

|   |              |              |              |              |              |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 26,00        | 22,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,14       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 711,70       | 711,62       | 711,55       | 711,43       | 711,32       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,705        | 2,704        | 2,703        | 2,698        | 2,693        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99744      | 0,99858      | 0,99957      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,698</b> | <b>2,700</b> | <b>2,702</b> | <b>2,699</b> | <b>2,695</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,699</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,699 (g/cm<sup>3</sup>)**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

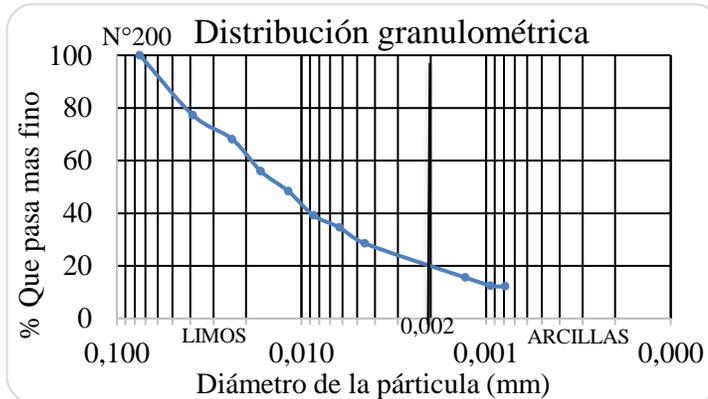


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                |       |                                      |   |                        |  |
|--------------------------------|-------|--------------------------------------|---|------------------------|--|
| <b>Procedencia:</b> San martin |       | <b>Identificación:</b> P21           |   | <b>Profundidad:</b> 1m |  |
| Modelo de Hidrómetro:          | 152 H | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | 2,699   |                        |  |
| Peso suelo seco (g)            | 65    | Factor de corrección (a) :           | 0,9902  |                        |  |
| Corrección por menisco (Cm):   | 1     | g/l                                  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |  |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|----------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|--------|-----------------------|------------------|------------|
|                 | min.           |          |                 |                      |                |                   |       |        |                       |                  |            |
| 11:00           | 0              | 19       | -               | -                    | -              | 0,01361           | 0     | -0,300 | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 11:01           | 1              | 19       | 50              | 51                   | 8,1            | 0,01361           | 8,100 | -0,300 | 50,700                | 0,0387           | 77,24      |
| 11:03           | 3              | 19       | 44              | 45                   | 9,1            | 0,01361           | 3,033 | -0,300 | 44,700                | 0,0237           | 68,10      |
| 11:07           | 7              | 19       | 36              | 37                   | 10,4           | 0,01361           | 1,486 | -0,300 | 36,700                | 0,0166           | 55,91      |
| 11:15           | 15             | 19       | 31              | 32                   | 11,2           | 0,01361           | 0,747 | -0,300 | 31,700                | 0,0118           | 48,29      |
| 11:30           | 30             | 19       | 25              | 26                   | 12,0           | 0,01361           | 0,400 | -0,300 | 25,700                | 0,0086           | 39,15      |
| 12:00           | 60             | 19       | 22              | 23                   | 12,5           | 0,01361           | 0,208 | -0,300 | 22,700                | 0,0062           | 34,58      |
| 13:00           | 120            | 19       | 18              | 19                   | 13,3           | 0,01361           | 0,111 | -0,300 | 18,700                | 0,0045           | 28,49      |
| 13:00           | 1560           | 21       | 9               | 10                   | 14,8           | 0,01328           | 0,009 | 0,200  | 10,200                | 0,0013           | 15,54      |
| 13:00           | 3000           | 21       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01328           | 0,005 | 0,200  | 8,200                 | 0,0009           | 12,49      |
| 13:00           | 4440           | 20       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01344           | 0,003 | 0,000  | 8,000                 | 0,0008           | 12,19      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 79,96         |
| % Arcilla parcial           | 20,04         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>97,67</b>  |
| % Limo del total            | 78,10         |
| % Arcilla del total         | 19,57         |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

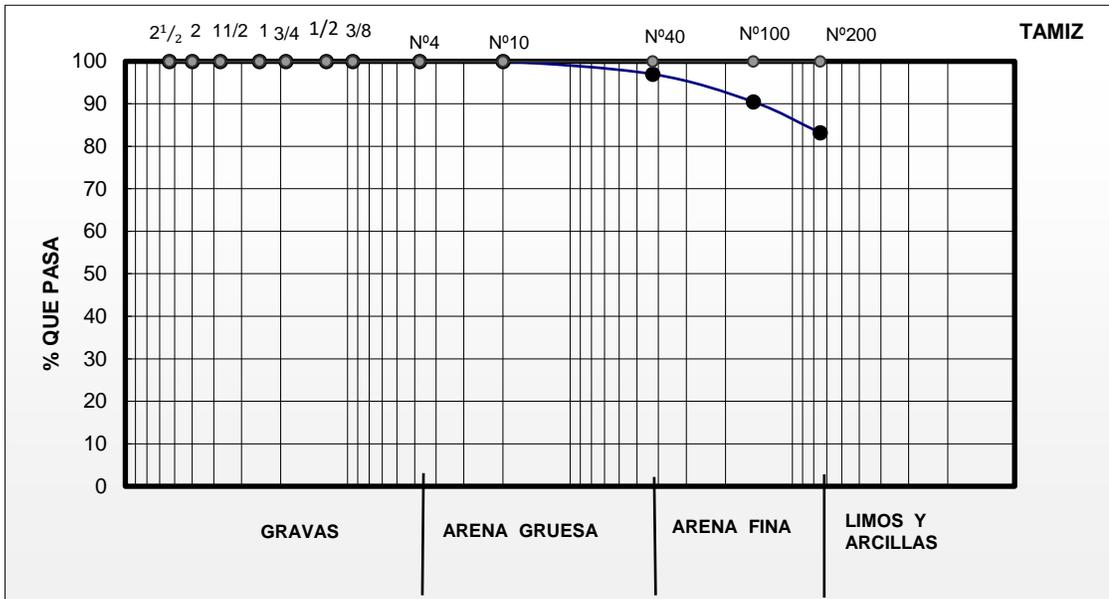
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: Aranjuez |             | Identificación : P22 |                | Profundidad: 1m |                      |
|-----------------------|-------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                      | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)       | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                    | 25          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                  | 19          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                  | 12,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                  | 9,5         | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                   | 4,75        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                  | 2           | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                  | 0,425       | 15,07                | 15,07          | 3,01            | 96,99                |
| Nº100                 | 0,15        | 32,55                | 47,62          | 9,52            | 90,48                |
| Nº200                 | 0,075       | 36,45                | 84,07          | 16,81           | 83,19                |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

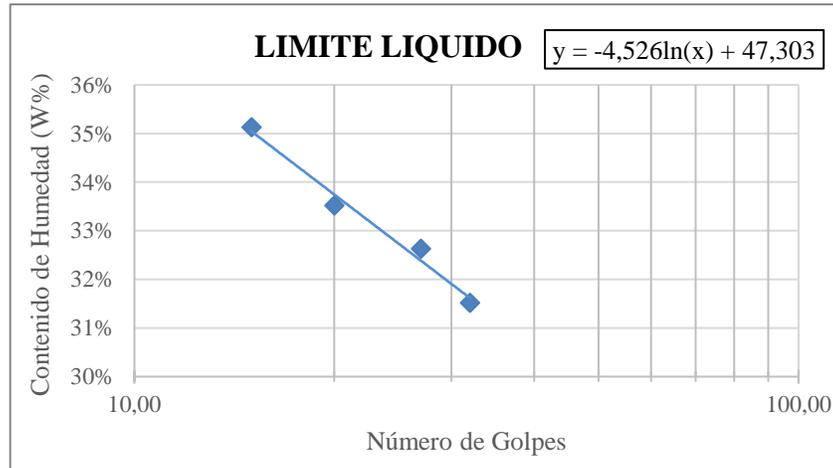


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P22      **Profundidad:** 1m

*Determinación de Límite líquido*

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 20,00 | 27,00 | 32,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 54,92 | 50,22 | 45,45 | 59,23 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 44,04 | 40,64 | 37,43 | 48,55 |
| Peso del agua (g)          | 10,88 | 9,58  | 8,02  | 10,68 |
| Peso de la Cápsula (g)     | 13,07 | 12,06 | 12,85 | 14,66 |
| Peso Suelo seco (g)        | 30,97 | 28,58 | 24,58 | 33,89 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 35,13 | 33,52 | 32,63 | 31,51 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>32,7</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>23,7</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>9,0</b>  |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>8</b>    |

*Determinación de Límite Plástico*

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 16,26 | 15,49 | 16,89 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 15,65 | 14,96 | 16,21 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,07 | 12,73 | 13,35 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,58  | 2,23  | 2,86  |
| Peso del agua (g)                  | 0,61  | 0,53  | 0,68  |
| Contenido de humedad (%)           | 23,64 | 23,77 | 23,78 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

|                              |                            |                        |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> Aranjuez | <b>Identificación:</b> P22 | <b>Profundidad:</b> 1m |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 137,05 | 147,57 | 127,76 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 124,32 | 133,78 | 115,99 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,97  | 13,51  | 13,20  |
| Peso de suelo seco (g)             | 111,35 | 120,27 | 102,79 |
| Peso del agua (g)                  | 12,73  | 13,79  | 11,77  |
| Contenido de humedad (%)           | 11,43  | 11,47  | 11,45  |
| PROMEDIO (%)                       | 11,45  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN                               |
|-------------------------|---------|---|
| <b>SUCS:</b>            | ML      | Limo inorganico de comprensibilidad media |
| <b>AASHTO:</b>          | A-4 (8) |   |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P22      **Profundidad:** 1m

|   |              |              |              |              |              |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo  | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                                 | 30,00        | 25,00        | 21,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                             | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)                       | 661,28       | 661,19       | 661,13       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g)              | 711,33       | 711,18       | 711,10       | 711,04       | 710,99       |
| Peso especifico relativo (Gs)                             | 2,672        | 2,666        | 2,664        | 2,663        | 2,663        |
| Factor de correccion (K)                                  | 0,99744      | 0,99884      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) | <b>2,665</b> | <b>2,662</b> | <b>2,664</b> | <b>2,664</b> | <b>2,666</b> |
| Promedio ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )                       | <b>2,664</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,664** ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

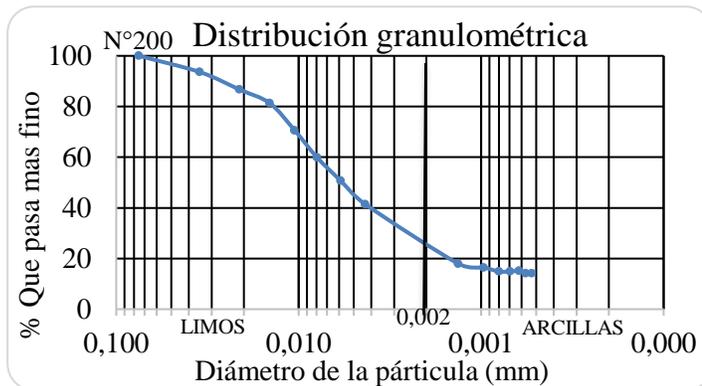


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                              |       |                                      |   |                        |  |
|------------------------------|-------|--------------------------------------|---|------------------------|--|
| <b>Procedencia:</b> Aranjuez |       | <b>Identificación:</b> P22           |   | <b>Profundidad:</b> 1m |  |
| Modelo de Hidrómetro:        | 152 H | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | 2,664   |                        |  |
| Peso suelo seco (g)          | 65    | Factor de corrección (a) :           | 0,9972  |                        |  |
| Corrección por menisco (Cm): | 1     | g/l                                  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |  |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párticula mm | % mas fino |
|-----------------|----------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|--------|-----------------------|--------------------|------------|
|                 | min.           |          |                 |                      |                |                   |       |        |                       |                    |            |
| 12:46           | 0              | 20       | -               | -                    | -              | 0,01365           | 0     | 0,000  | -                     | 0,075              | 100,00     |
| 12:47           | 1              | 20       | 60              | 61                   | 6,5            | 0,01365           | 6,500 | 0,000  | 61,000                | 0,0348             | 93,58      |
| 12:49           | 3              | 20       | 55,5            | 56,5                 | 7,2            | 0,01365           | 2,383 | 0,000  | 56,500                | 0,0211             | 86,68      |
| 12:53           | 7              | 20       | 52              | 53                   | 7,8            | 0,01365           | 1,114 | 0,000  | 53,000                | 0,0144             | 81,31      |
| 13:01           | 15             | 20       | 45              | 46                   | 8,9            | 0,01365           | 0,593 | 0,000  | 46,000                | 0,0105             | 70,57      |
| 13:16           | 30             | 20       | 38              | 39                   | 10,1           | 0,01365           | 0,337 | 0,000  | 39,000                | 0,0079             | 59,83      |
| 13:46           | 60             | 20       | 32              | 33                   | 11,1           | 0,01365           | 0,185 | 0,000  | 33,000                | 0,0059             | 50,63      |
| 14:46           | 120            | 20       | 26              | 27                   | 12,0           | 0,01365           | 0,100 | 0,000  | 27,000                | 0,0043             | 41,42      |
| 14:46           | 1560           | 19       | 11              | 12                   | 14,5           | 0,01382           | 0,009 | -0,300 | 11,700                | 0,0013             | 17,95      |
| 14:46           | 3000           | 19       | 10              | 11                   | 14,7           | 0,01382           | 0,005 | -0,300 | 10,700                | 0,0010             | 16,42      |
| 14:46           | 4440           | 19       | 9               | 10                   | 14,8           | 0,01382           | 0,003 | -0,300 | 9,700                 | 0,0008             | 14,88      |
| 14:46           | 5880           | 19       | 9               | 10                   | 14,8           | 0,01382           | 0,003 | -0,300 | 9,700                 | 0,0007             | 14,88      |
| 14:46           | 7320           | 19,5     | 9               | 10                   | 14,8           | 0,01375           | 0,002 | -0,150 | 9,850                 | 0,0006             | 15,11      |
| 14:46           | 8760           | 19       | 8,5             | 9,5                  | 14,9           | 0,01382           | 0,002 | -0,300 | 9,200                 | 0,0006             | 14,11      |
| 14:46           | 10200          | 19       | 8,5             | 9,5                  | 14,9           | 0,01382           | 0,001 | -0,300 | 9,200                 | 0,0005             | 14,11      |



|                      |        |
|----------------------|--------|
| % Pasa 200 parcial   | 100,00 |
| % Limo parcial       | 73,94  |
| % Arcilla parcial    | 26,06  |
| % Pasa 200 del total | 83,19  |
| % Limo del total     | 61,51  |
| % Arcilla del total  | 21,68  |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

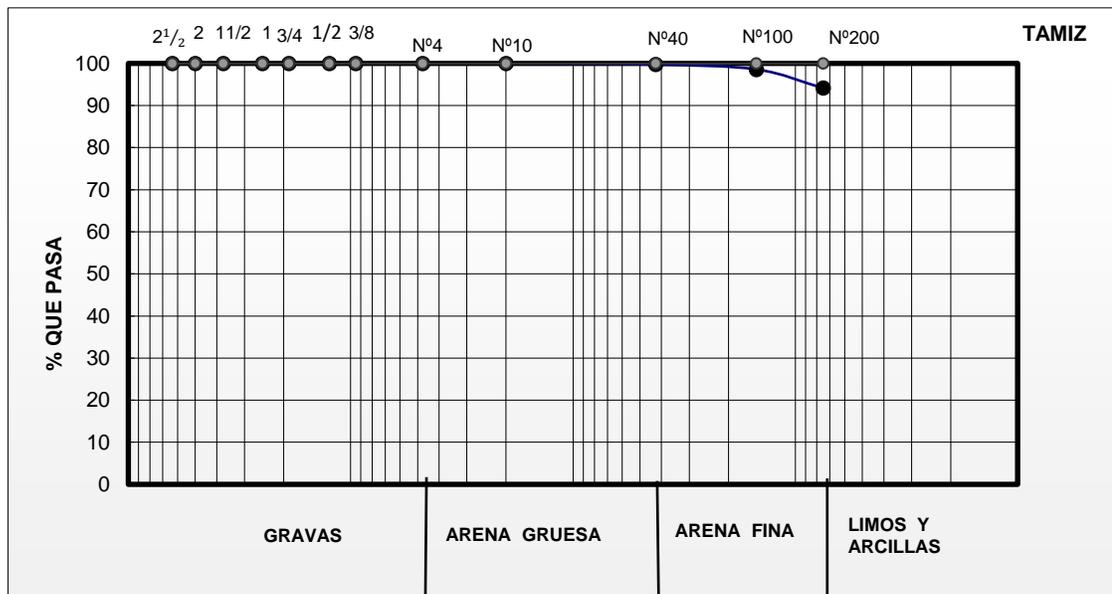
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: Aranjuez |             | Identificación : P23 |                | Profundidad: 1m |                      |
|-----------------------|-------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                      | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)       | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                    | 25          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                  | 19          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                  | 12,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                  | 9,5         | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                   | 4,75        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                  | 2           | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                  | 0,425       | 1,41                 | 1,41           | 0,28            | 99,72                |
| Nº100                 | 0,15        | 5,70                 | 7,11           | 1,42            | 98,58                |
| Nº200                 | 0,075       | 22,22                | 29,33          | 5,87            | 94,13                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

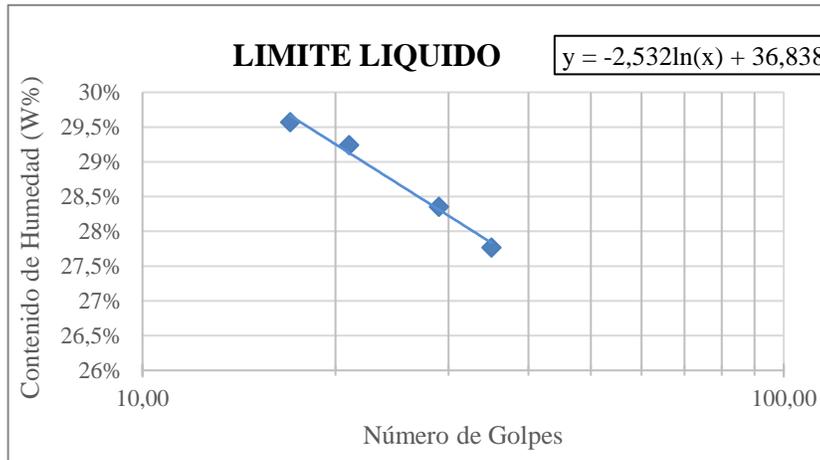


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P23      **Profundidad:** 1m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 17,00 | 21,00 | 29,00 | 35,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 44,97 | 48,15 | 41,34 | 55,97 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 37,53 | 39,88 | 35,21 | 46,72 |
| Peso del agua (g)          | 7,44  | 8,27  | 6,13  | 9,25  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,37 | 11,60 | 13,59 | 13,41 |
| Peso Suelo seco (g)        | 25,16 | 28,28 | 21,62 | 33,31 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 29,57 | 29,24 | 28,35 | 27,77 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>28,7</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>18,3</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>10,4</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>8</b>    |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,18 | 15,02 | 15,41 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,78 | 14,58 | 15,02 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,59 | 12,18 | 12,89 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,19  | 2,40  | 2,13  |
| Peso del agua (g)                  | 0,40  | 0,44  | 0,39  |
| Contenido de humedad (%)           | 18,26 | 18,33 | 18,31 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

|                              |                            |                        |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> Aranjuez | <b>Identificación:</b> P23 | <b>Profundidad:</b> 1m |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|

| HUMEDAD NATURAL                    |        |             |        |
|------------------------------------|--------|-------------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2           | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 148,43 | 142,85      | 162,41 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 138,21 | 133,14      | 151,21 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,75  | 13,28       | 13,52  |
| Peso de suelo seco (g)             | 125,46 | 119,86      | 137,69 |
| Peso del agua (g)                  | 10,22  | 9,71        | 11,20  |
| Contenido de humedad (%)           | 8,15   | 8,10        | 8,13   |
| PROMEDIO (%)                       |        | <b>8,13</b> |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|---------|--|
| <b>SUCS:</b>            | CL      | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| <b>AASHTO:</b>          | A-6 (8) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P23      **Profundidad:** 1m

| Numero de ensayo  | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                                 | 30,00        | 25,00        | 22,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                             | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)                       | 661,28       | 661,19       | 661,14       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g)              | 712,39       | 712,35       | 712,30       | 712,27       | 712,25       |
| Peso especifico relativo (Gs)                             | 2,770        | 2,774        | 2,774        | 2,777        | 2,780        |
| Factor de correccion (K)                                  | 0,99744      | 0,99884      | 0,99957      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) | <b>2,763</b> | <b>2,770</b> | <b>2,772</b> | <b>2,778</b> | <b>2,782</b> |
| Promedio ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )                       | <b>2,773</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs):      **2,773 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

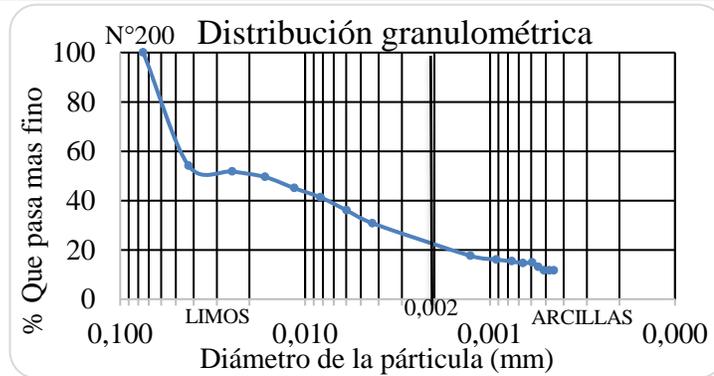


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                              |              |                                      |  |                        |  |
|------------------------------|--------------|--------------------------------------|--|------------------------|--|
| <b>Procedencia:</b> Aranjuez |              | <b>Identificación:</b> P23           |  | <b>Profundidad:</b> 1m |  |
| Modelo de Hidrómetro:        | <b>152 H</b> | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,773</b>   |                        |  |
| Peso suelo seco (g)          | <b>65</b>    | Factor de corrección (a) :           | <b>0,9754</b>  |                        |  |
| Corrección por menisco (Cm): | <b>1</b>     | g/l                                  | <b>Agente Dispersante: Polifosfato de Sodio (NaPO<sub>3</sub>)<sub>6</sub></b> |                        |  |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t    | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|---------------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|--------|--------|-----------------------|------------------|------------|
| 12:46           | 0                   | 20       | -               | -                    | -              | 0,01307           | 0      | 0,000  | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 12:47           | 1                   | 20       | 35              | 36                   | 10,6           | 0,01307           | 10,600 | 0,000  | 36,000                | 0,0426           | 54,02      |
| 12:49           | 3                   | 20       | 33,5            | 34,5                 | 10,8           | 0,01307           | 3,600  | 0,000  | 34,500                | 0,0248           | 51,77      |
| 12:53           | 7                   | 20       | 32              | 33                   | 11,1           | 0,01307           | 1,586  | 0,000  | 33,000                | 0,0165           | 49,52      |
| 13:01           | 15                  | 20       | 29              | 30                   | 11,5           | 0,01307           | 0,767  | 0,000  | 30,000                | 0,0114           | 45,02      |
| 13:16           | 30                  | 20       | 26,5            | 27,5                 | 12,0           | 0,01307           | 0,398  | 0,000  | 27,500                | 0,0082           | 41,27      |
| 13:46           | 60                  | 20       | 23              | 24                   | 12,5           | 0,01307           | 0,208  | 0,000  | 24,000                | 0,0060           | 36,01      |
| 14:46           | 120                 | 20       | 19,5            | 20,5                 | 13,1           | 0,01307           | 0,109  | 0,000  | 20,500                | 0,0043           | 30,76      |
| 14:46           | 1560                | 19       | 11              | 12                   | 14,5           | 0,01323           | 0,009  | -0,300 | 11,700                | 0,0013           | 17,56      |
| 14:46           | 3000                | 19       | 10              | 11                   | 14,7           | 0,01323           | 0,005  | -0,300 | 10,700                | 0,0009           | 16,06      |
| 14:46           | 4440                | 19       | 9,5             | 10,5                 | 14,8           | 0,01323           | 0,003  | -0,300 | 10,200                | 0,0008           | 15,31      |
| 14:46           | 5880                | 19       | 9               | 10                   | 14,8           | 0,01323           | 0,003  | -0,300 | 9,700                 | 0,0007           | 14,56      |
| 14:46           | 7320                | 19,5     | 9               | 10                   | 14,8           | 0,01315           | 0,002  | -0,150 | 9,850                 | 0,0006           | 14,78      |
| 14:46           | 8760                | 19       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01323           | 0,002  | -0,300 | 8,700                 | 0,0005           | 13,06      |
| 14:46           | 10200               | 19       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01323           | 0,001  | -0,300 | 7,700                 | 0,0005           | 11,55      |
| 14:46           | 11640               | 19       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01323           | 0,001  | -0,300 | 7,700                 | 0,0005           | 11,55      |
| 14:46           | 13080               | 19       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01323           | 0,001  | -0,300 | 7,700                 | 0,0005           | 11,55      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 77,57         |
| % Arcilla parcial           | 22,43         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>94,13</b>  |
| % Limo del total            | 73,02         |
| % Arcilla del total         | 21,11         |

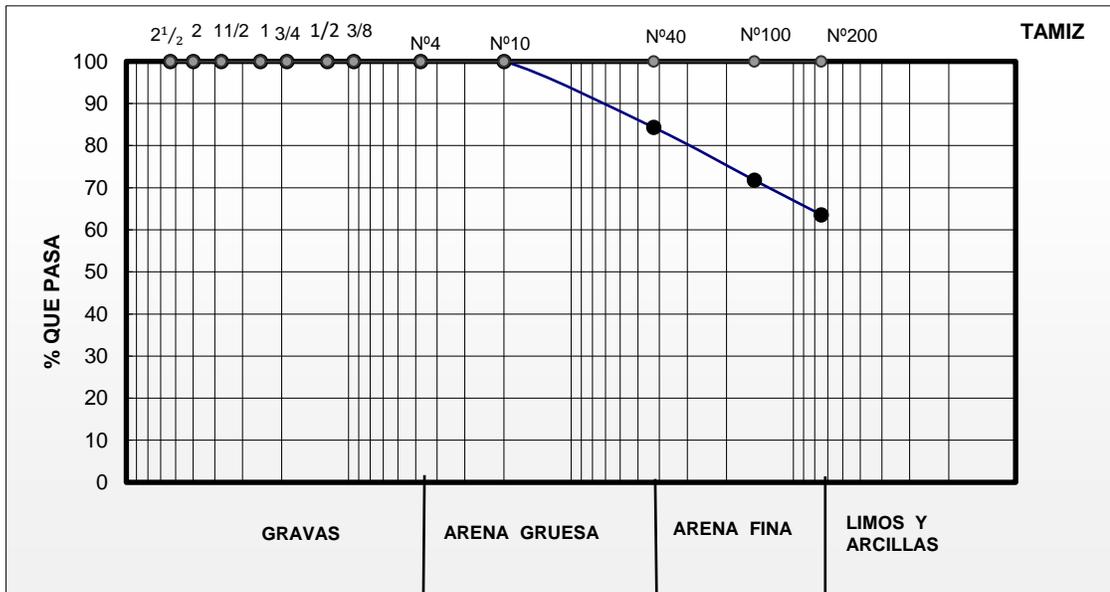
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad única del investigador.  
 Laboratorio: Roberto Junco Herrera Ing. José Ricardo Arce A.  
 RESP. LABORATORIO DE SUELOS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: Aranjuez |             | Identificación : P24 |                | Profundidad: 1m |                      |
|-----------------------|-------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                      | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)       | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                    | 25          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                  | 19          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                  | 12,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                  | 9,5         | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                   | 4,75        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                  | 2           | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                  | 0,425       | 78,43                | 78,43          | 15,69           | 84,31                |
| Nº100                 | 0,15        | 62,58                | 141,01         | 28,20           | 71,80                |
| Nº200                 | 0,075       | 41,08                | 182,09         | 36,42           | 63,58                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

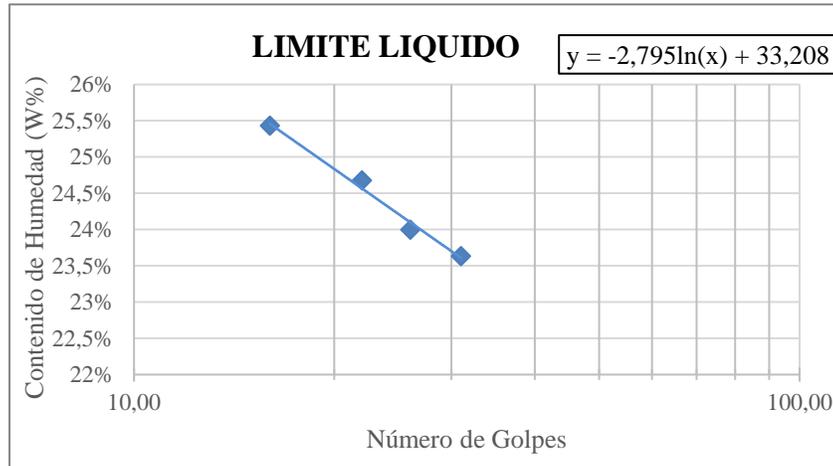


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P24      **Profundidad:** 1m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 22,00 | 26,00 | 31,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 61,86 | 56,07 | 57,48 | 55,90 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 51,79 | 47,54 | 48,82 | 47,60 |
| Peso del agua (g)          | 10,07 | 8,53  | 8,66  | 8,30  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,19 | 12,97 | 12,73 | 12,48 |
| Peso Suelo seco (g)        | 39,6  | 34,57 | 36,09 | 35,12 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 25,43 | 24,67 | 24,00 | 23,63 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>24,2</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>13,2</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>11,0</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>6</b>    |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,55 | 15,91 | 16,22 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 15,22 | 15,54 | 15,88 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,72 | 12,73 | 13,33 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,50  | 2,81  | 2,55  |
| Peso del agua (g)                  | 0,33  | 0,37  | 0,34  |
| Contenido de humedad (%)           | 13,20 | 13,17 | 13,33 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

|                              |                            |                        |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> Aranjuez | <b>Identificación:</b> P24 | <b>Profundidad:</b> 1m |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 137,48 | 139,24 | 135,82 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 128,97 | 130,64 | 127,49 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,51  | 12,21  | 13,14  |
| Peso de suelo seco (g)             | 116,46 | 118,43 | 114,35 |
| Peso del agua (g)                  | 8,51   | 8,6    | 8,33   |
| Contenido de humedad (%)           | 7,31   | 7,26   | 7,28   |
| PROMEDIO (%)                       |        | 7,28   |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|---------|--|
| <b>SUCS:</b>            | CL      | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| <b>AASHTO:</b>          | A-6 (6) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P24      **Profundidad:** 1m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 25,00        | 22,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,28       | 661,19       | 661,14       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,73       | 711,69       | 711,65       | 711,55       | 711,49       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,708        | 2,712        | 2,713        | 2,709        | 2,708        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99884      | 0,99957      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) ( $g/cm^3$ )  | <b>2,701</b> | <b>2,708</b> | <b>2,711</b> | <b>2,710</b> | <b>2,711</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,708</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs):      **2,708 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

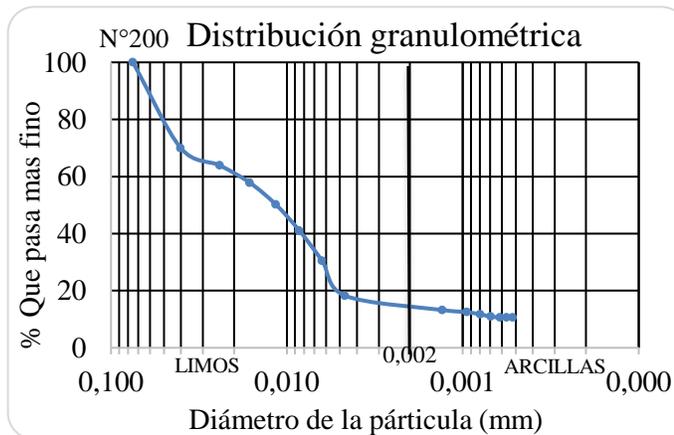


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                              |       |                                      |   |                        |  |
|------------------------------|-------|--------------------------------------|---|------------------------|--|
| <b>Procedencia:</b> Aranjuez |       | <b>Identificación:</b> P24           |   | <b>Profundidad:</b> 1m |  |
| Modelo de Hidrómetro:        | 152 H | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | 2,708   |                        |  |
| Peso suelo seco (g)          | 65    | Factor de corrección (a) :           | 0,9884  |                        |  |
| Corrección por menisco (Cm): | 1     | g/l                                  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |  |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|----------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|--------|-----------------------|------------------|------------|
|                 | min.           |          |                 |                      |                |                   |       |        |                       |                  |            |
| 11:07           | 0              | 20       | -               | -                    | -              | 0,01344           | 0     | 0,000  | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 11:08           | 1              | 20       | 45              | 46                   | 8,9            | 0,01344           | 8,900 | 0,000  | 46,000                | 0,0401           | 69,95      |
| 11:10           | 3              | 20       | 41              | 42                   | 9,6            | 0,01344           | 3,200 | 0,000  | 42,000                | 0,0240           | 63,87      |
| 11:14           | 7              | 20       | 37              | 38                   | 10,2           | 0,01344           | 1,457 | 0,000  | 38,000                | 0,0162           | 57,78      |
| 11:22           | 15             | 20       | 32              | 33                   | 11,1           | 0,01344           | 0,740 | 0,000  | 33,000                | 0,0116           | 50,18      |
| 11:37           | 30             | 20       | 26              | 27                   | 12,0           | 0,01344           | 0,400 | 0,000  | 27,000                | 0,0085           | 41,06      |
| 12:07           | 60             | 20       | 19              | 20                   | 13,2           | 0,01344           | 0,220 | 0,000  | 20,000                | 0,0063           | 30,41      |
| 13:07           | 120            | 20       | 11              | 12                   | 14,5           | 0,01344           | 0,121 | 0,000  | 12,000                | 0,0047           | 18,25      |
| 13:07           | 1560           | 21       | 7,5             | 8,5                  | 15,1           | 0,01328           | 0,010 | 0,200  | 8,700                 | 0,0013           | 13,23      |
| 13:07           | 3000           | 21       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01328           | 0,005 | 0,200  | 8,200                 | 0,0009           | 12,47      |
| 13:07           | 4440           | 19       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01361           | 0,003 | -0,300 | 7,700                 | 0,0008           | 11,71      |
| 13:07           | 5880           | 19       | 6,5             | 7,5                  | 15,3           | 0,01361           | 0,003 | -0,300 | 7,200                 | 0,0007           | 10,95      |
| 13:07           | 7320           | 20       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01344           | 0,002 | 0,000  | 7,000                 | 0,0006           | 10,64      |
| 13:07           | 8760           | 20       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01344           | 0,002 | 0,000  | 7,000                 | 0,0006           | 10,64      |
| 13:07           | 10200          | 20       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01344           | 0,002 | 0,000  | 7,000                 | 0,0005           | 10,64      |

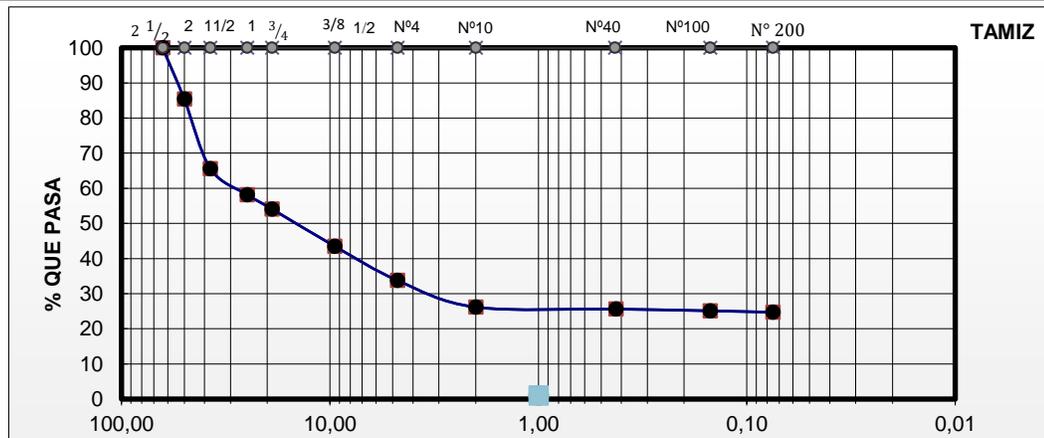


|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 85,09         |
| % Arcilla parcial           | 14,91         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>63,58</b>  |
| % Limo del total            | 54,10         |
| % Arcilla del total         | 9,48          |



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Aranjuez |             | <b>Identificación :</b> P25 |                | <b>Profundidad:</b> 1m |                      |
|------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                             | <b>5000,0</b>  | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        |
| 2"                           | 50          | 728,95                      | 728,95         | 14,58                  | <b>85,42</b>         |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 988,94                      | 1717,89        | 34,36                  | <b>65,64</b>         |
| 1"                           | 25          | 371,10                      | 2088,99        | 41,78                  | <b>58,22</b>         |
| 3/4"                         | 19          | 204,52                      | 2293,51        | 45,87                  | <b>54,13</b>         |
| 3/8"                         | 9,5         | 530,23                      | 2823,74        | 56,47                  | <b>43,53</b>         |
| Nº4                          | 4,75        | 486,55                      | 3310,29        | 66,21                  | <b>33,79</b>         |
| Nº10                         | 2           | 380,97                      | 3691,26        | 73,83                  | <b>26,17</b>         |
| Nº40                         | 0,425       | 27,35                       | 3718,61        | 74,37                  | <b>25,63</b>         |
| Nº100                        | 0,15        | 24,85                       | 3743,46        | 74,87                  | <b>25,13</b>         |
| Nº200                        | 0,075       | 20,87                       | 3764,33        | 75,29                  | <b>24,71</b>         |



|                                  |       |                               |        |  |       |   |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|--------|--|-------|---|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |        | 0  |       |   |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 27,553 | $D_{30} =$                                     | 3,088 |   |
| grava:                           | 66,21 | Coeficiente de uniformidad    |        | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |       | - |
| arena:                           | 9,08  |                               |        | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |       | - |
| Limo y arcilla:                  | 24,71 | Coeficiente de curvatura      |        |  |       |   |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

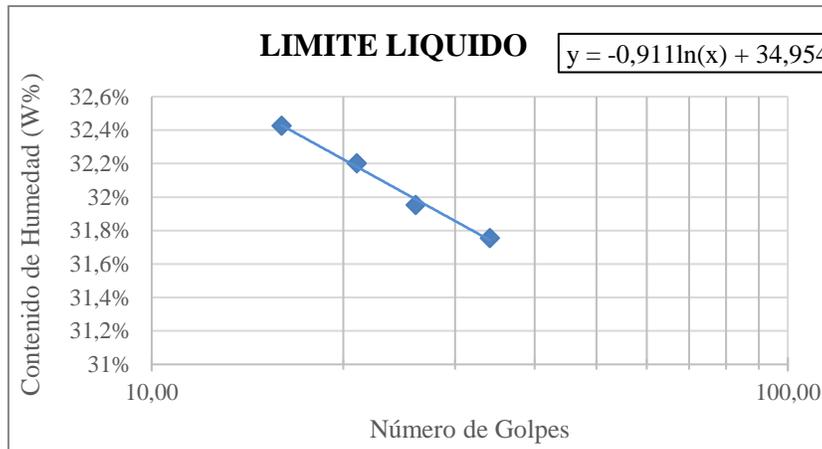


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P25      **Profundidad:** 1m

*Determinación de Límite líquido*

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 21,00 | 26,00 | 34,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 40,73 | 39,75 | 39,74 | 42,23 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 33,81 | 33,01 | 33,10 | 34,98 |
| Peso del agua (g)          | 6,92  | 6,74  | 6,64  | 7,25  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,47 | 12,08 | 12,32 | 12,15 |
| Peso Suelo seco (g)        | 21,34 | 20,93 | 20,78 | 22,83 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 32,43 | 32,20 | 31,95 | 31,76 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>32,0</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>20,4</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>11,6</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>0</b>    |

*Determinación de Límite Plástico*

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 17,91 | 17,09 | 16,50 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 17,42 | 16,64 | 16,02 |
| Peso de cápsula (g)                | 15,02 | 14,44 | 13,66 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,40  | 2,20  | 2,36  |
| Peso del agua (g)                  | 0,49  | 0,45  | 0,48  |
| Contenido de humedad (%)           | 20,42 | 20,45 | 20,34 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P25      **Profundidad:** 1m

| HUMEDAD NATURAL                    |         |        |        |
|------------------------------------|---------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1       | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 128,41  | 134,71 | 129,93 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 122,46  | 128,46 | 123,87 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,464  | 12,37  | 12,25  |
| Peso de suelo seco (g)             | 109,996 | 116,09 | 111,62 |
| Peso del agua (g)                  | 5,95    | 6,25   | 6,06   |
| Contenido de humedad (%)           | 5,41    | 5,38   | 5,43   |
| PROMEDIO (%)                       | 5,41    |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|-----------|-----------------|
| SUCS:                   | GC        | Grava arcillosa |
| AASHTO:                 | A-2-6 (0) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEI SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P25      **Profundidad:** 1m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 26,00        | 21,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,13       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,05       | 711,00       | 710,97       | 710,93       | 710,87       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,647        | 2,648        | 2,653        | 2,654        | 2,653        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99884      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,640</b> | <b>2,645</b> | <b>2,652</b> | <b>2,655</b> | <b>2,655</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,649</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,649** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

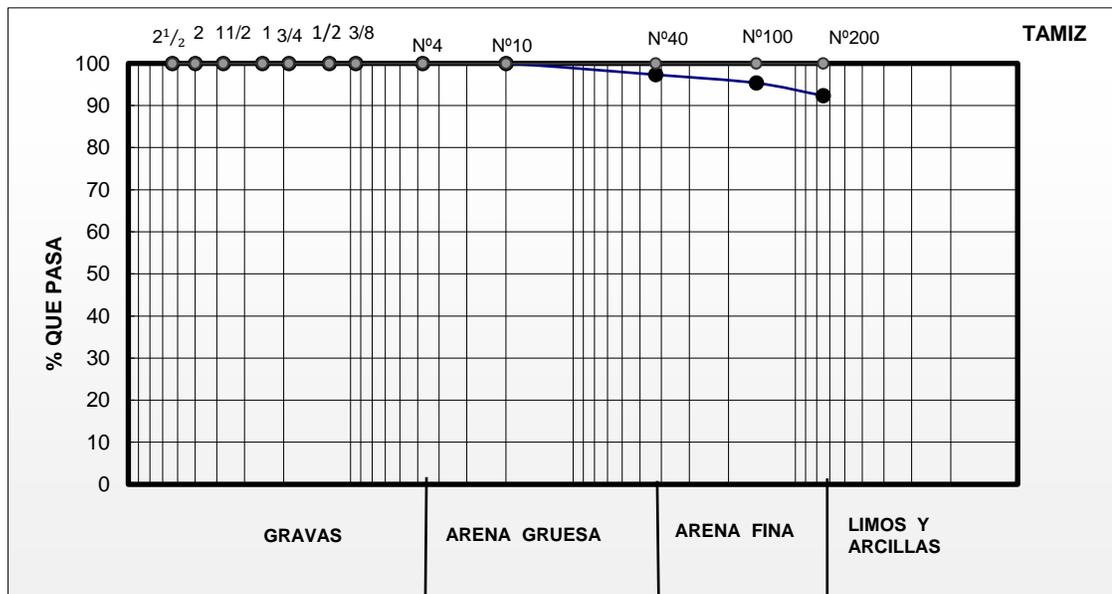
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: Aranjuez |             | Identificación : P26 |                | Profundidad: 1m |                      |
|-----------------------|-------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                      | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)       | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                    | 25          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                  | 19          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                  | 12,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                  | 9,5         | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                   | 4,75        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                  | 2           | 0,15                 | 0,15           | 0,03            | 99,97                |
| Nº40                  | 0,425       | 13,28                | 13,43          | 2,69            | 97,31                |
| Nº100                 | 0,15        | 9,90                 | 23,33          | 4,67            | 95,33                |
| Nº200                 | 0,075       | 15,02                | 38,35          | 7,67            | 92,33                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

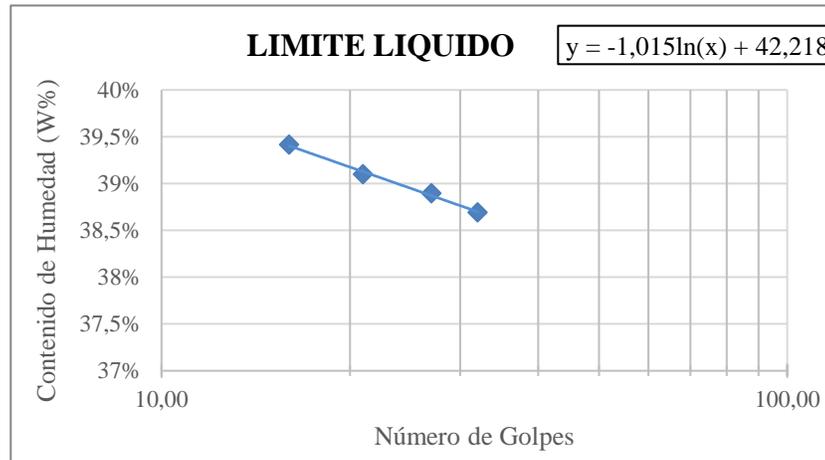


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P26      **Profundidad:** 1m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 21,00 | 27,00 | 32,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 61,26 | 55,94 | 63,17 | 59,27 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 47,82 | 44,30 | 49,72 | 45,96 |
| Peso del agua (g)          | 13,44 | 11,64 | 13,45 | 13,31 |
| Peso de la Cápsula (g)     | 13,72 | 14,53 | 15,14 | 11,56 |
| Peso Suelo seco (g)        | 34,1  | 29,77 | 34,58 | 34,40 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 39,41 | 39,10 | 38,90 | 38,69 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>39,0</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>35,6</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>3,3</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 16,95 | 16,19 | 16,05 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 16,08 | 15,26 | 15,11 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,65 | 12,65 | 12,46 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,43  | 2,61  | 2,65  |
| Peso del agua (g)                  | 0,87  | 0,93  | 0,94  |
| Contenido de humedad (%)           | 35,80 | 35,63 | 35,47 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

|                              |                            |                        |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> Aranjuez | <b>Identificación:</b> P26 | <b>Profundidad:</b> 1m |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 151,8  | 147,58 | 131,62 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 133,28 | 129,81 | 115,88 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,12  | 14,2   | 13,58  |
| Peso de suelo seco (g)             | 120,16 | 115,61 | 102,30 |
| Peso del agua (g)                  | 18,52  | 17,77  | 15,74  |
| Contenido de humedad (%)           | 15,41  | 15,37  | 15,39  |
| PROMEDIO (%)                       | 15,39  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|---------|-----------------|
| <b>SUCS:</b>            | OL      | Arcill organica |
| <b>AASHTO:</b>          | A-4 (8) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P26      **Profundidad:** 1m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                    | 29,00        | 25,00        | 21,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,26       | 661,19       | 661,13       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 706,96       | 706,90       | 706,87       | 706,83       | 706,75       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,332        | 2,333        | 2,335        | 2,336        | 2,334        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99774      | 0,99884      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) ( $g/cm^3$ )  | <b>2,327</b> | <b>2,330</b> | <b>2,335</b> | <b>2,337</b> | <b>2,336</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,333</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,333 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

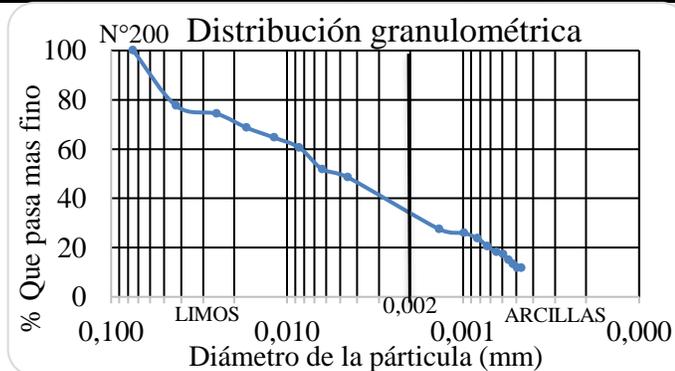


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                              |       |                                      |   |                        |  |
|------------------------------|-------|--------------------------------------|---|------------------------|--|
| <b>Procedencia:</b> Aranjuez |       | <b>Identificación:</b> P26           |   | <b>Profundidad:</b> 1m |  |
| Modelo de Hidrómetro:        | 152 H | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | 2,333   |                        |  |
| Peso suelo seco (g)          | 65    | Factor de corrección (a) :           | 1,05  |                        |  |
| Corrección por menisco (Cm): | 1     | g/l                                  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |  |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|----------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|--------|-----------------------|------------------|------------|
|                 | min.           |          |                 |                      |                |                   |       |        |                       |                  |            |
| 09:20           | 0              | 20       | -               | -                    | -              | 0,01456           | 0     | 0,000  | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 09:21           | 1              | 20       | 47              | 48                   | 8,6            | 0,01456           | 8,600 | 0,000  | 48,000                | 0,0427           | 77,54      |
| 09:23           | 3              | 20       | 45              | 46                   | 8,9            | 0,01456           | 2,967 | 0,000  | 46,000                | 0,0251           | 74,31      |
| 09:27           | 7              | 20       | 41,5            | 42,5                 | 9,5            | 0,01456           | 1,357 | 0,000  | 42,500                | 0,0170           | 68,65      |
| 09:35           | 15             | 20       | 39              | 40                   | 9,9            | 0,01456           | 0,660 | 0,000  | 40,000                | 0,0118           | 64,62      |
| 09:50           | 30             | 20       | 36,5            | 37,5                 | 10,3           | 0,01456           | 0,343 | 0,000  | 37,500                | 0,0085           | 60,58      |
| 10:20           | 60             | 20       | 31              | 32                   | 11,2           | 0,01456           | 0,187 | 0,000  | 32,000                | 0,0063           | 51,69      |
| 11:20           | 120            | 20       | 29              | 30                   | 11,5           | 0,01456           | 0,096 | 0,000  | 30,000                | 0,0045           | 48,46      |
| 11:20           | 1560           | 20       | 16              | 17                   | 13,7           | 0,01456           | 0,009 | 0,000  | 17,000                | 0,0014           | 27,46      |
| 11:20           | 3000           | 20       | 15              | 16                   | 13,8           | 0,01456           | 0,005 | 0,000  | 16,000                | 0,0010           | 25,85      |
| 11:20           | 4440           | 19       | 14              | 15                   | 14,0           | 0,01474           | 0,003 | -0,300 | 14,700                | 0,0008           | 23,75      |
| 11:20           | 5880           | 19       | 12              | 13                   | 14,3           | 0,01474           | 0,002 | -0,300 | 12,700                | 0,0007           | 20,52      |
| 11:20           | 7320           | 21       | 10              | 11                   | 14,7           | 0,01438           | 0,002 | 0,200  | 11,200                | 0,0006           | 18,09      |
| 11:20           | 8760           | 21       | 9,5             | 10,5                 | 14,8           | 0,01438           | 0,002 | 0,200  | 10,700                | 0,0006           | 17,28      |
| 11:20           | 10200          | 21       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01438           | 0,001 | 0,200  | 9,200                 | 0,0006           | 14,86      |
| 11:20           | 11640          | 21       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01438           | 0,001 | 0,200  | 8,200                 | 0,0005           | 13,25      |
| 11:20           | 13080          | 21       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01438           | 0,001 | 0,200  | 7,200                 | 0,0005           | 11,63      |
| 11:20           | 14520          | 21       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01438           | 0,001 | 0,200  | 7,200                 | 0,0005           | 11,63      |



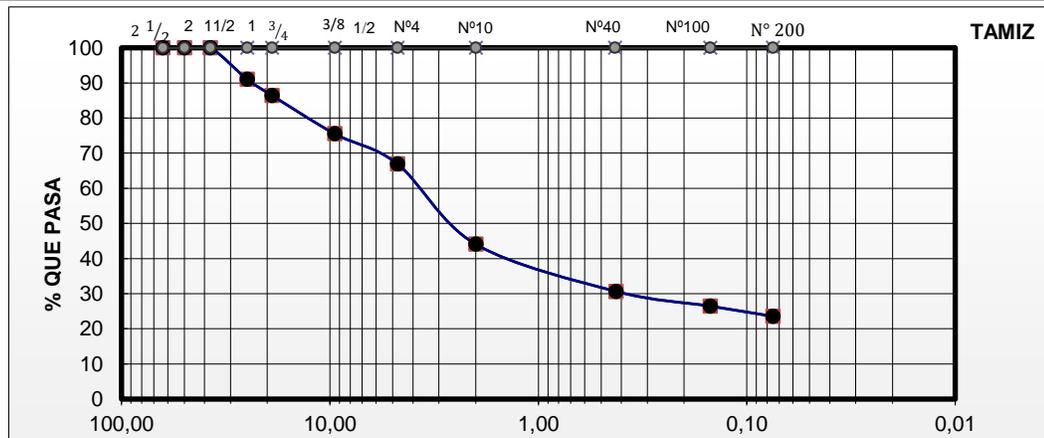
|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 65,82         |
| % Arcilla parcial           | 34,18         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>92,33</b>  |
| % Limo del total            | 60,77         |
| % Arcilla del total         | 31,56         |

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad única del investigador.  
 Ing. José Ricardo Arce A.  
 Laboratorio de Suelos Roberto Juncó Herrera **RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Aranjuez |             | <b>Identificación :</b> P27 |                | <b>Profundidad:</b> 1m |                      |
|------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                             | <b>5000,0</b>  | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                           | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1"                           | 25          | 447,34                      | 447,34         | 8,95                   | 91,05                |
| 3/4"                         | 19          | 229,26                      | 676,60         | 13,53                  | 86,47                |
| 3/8"                         | 9,5         | 546,65                      | 1223,25        | 24,47                  | 75,54                |
| Nº4                          | 4,75        | 428,10                      | 1651,35        | 33,03                  | 66,97                |
| Nº10                         | 2           | 1143,80                     | 2795,15        | 55,90                  | 44,10                |
| Nº40                         | 0,425       | 671,43                      | 3466,58        | 69,33                  | 30,67                |
| Nº100                        | 0,15        | 210,31                      | 3676,89        | 73,54                  | 26,46                |
| Nº200                        | 0,075       | 145,33                      | 3822,22        | 76,44                  | 23,56                |



|                                  |       |                               |       |  |      |   |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|------|---|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | 0  |      |   |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 3,649 | $D_{30} =$                                     | 0,36 |   |
| grava:                           | 33,03 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |      | - |
| arena:                           | 43,42 |                               |       |  |      |   |
| Limo y arcilla:                  | 23,56 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |      | - |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

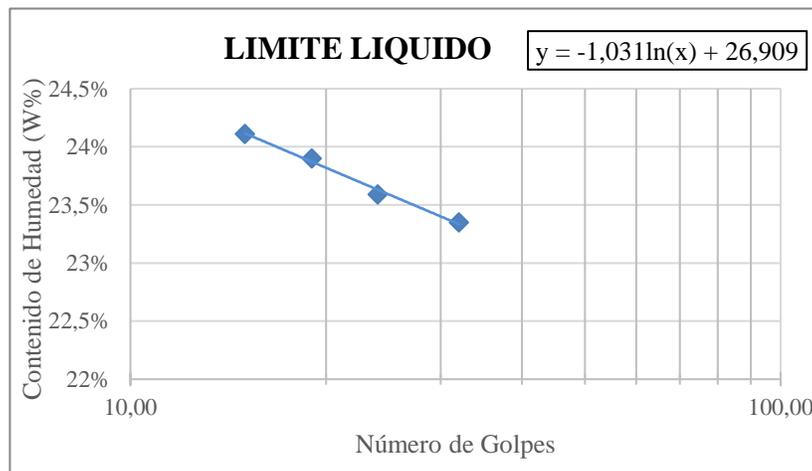


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P27      **Profundidad:** 1m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 19,00 | 24,00 | 32,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 72,98 | 79,07 | 77,69 | 69,66 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 61,25 | 66,29 | 65,63 | 59,01 |
| Peso del agua (g)          | 11,73 | 12,78 | 12,06 | 10,65 |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,60 | 12,82 | 14,51 | 13,40 |
| Peso Suelo seco (g)        | 48,65 | 53,47 | 51,12 | 45,61 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 24,11 | 23,90 | 23,59 | 23,35 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>23,6</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>19,6</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>4,0</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 16,35 | 15,56 | 15,51 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 15,87 | 15,12 | 15,03 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,40 | 12,88 | 12,59 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,47  | 2,24  | 2,44  |
| Peso del agua (g)                  | 0,48  | 0,44  | 0,48  |
| Contenido de humedad (%)           | 19,43 | 19,64 | 19,67 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P27      **Profundidad:** 1m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 148,27 | 142,9  | 125,97 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 141,22 | 136,12 | 120,11 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,69  | 12,14  | 12,36  |
| Peso de suelo seco (g)             | 128,53 | 123,98 | 107,75 |
| Peso del agua (g)                  | 7,05   | 6,78   | 5,86   |
| Contenido de humedad (%)           | 5,49   | 5,47   | 5,44   |
| PROMEDIO (%)                       | 5,46   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN  |
|-------------------------|-----------|--------------|
| SUCS:                   | SM        | Arena limosa |
| AASHTO:                 | A-2-4 (0) |              |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P27      **Profundidad:** 1m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 26,00        | 23,00        | 19,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,16       | 661,09       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,41       | 711,35       | 711,23       | 711,16       | 711,10       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,679        | 2,679        | 2,673        | 2,673        | 2,673        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99858      | 0,99933      | 1,00020      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,672</b> | <b>2,675</b> | <b>2,671</b> | <b>2,673</b> | <b>2,676</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,673</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,673** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

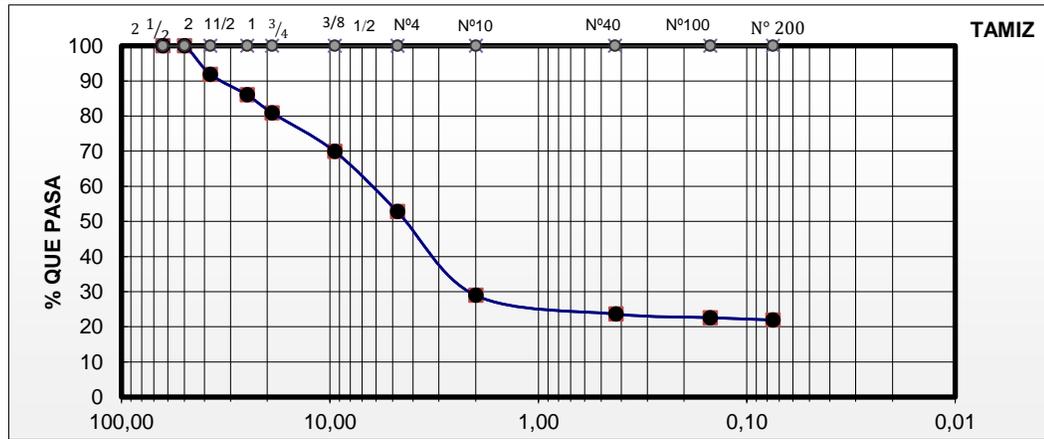
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: Aranjuez |             | Identificación : P28 |                | Profundidad: 1m |                      |
|-----------------------|-------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                      | 5000,0         | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)       | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 404,23               | 404,23         | 8,08            | 91,92                |
| 1"                    | 25          | 292,77               | 697,00         | 13,94           | 86,06                |
| 3/4"                  | 19          | 255,10               | 952,10         | 19,04           | 80,96                |
| 3/8"                  | 9,5         | 550,58               | 1502,68        | 30,05           | 69,95                |
| Nº4                   | 4,75        | 856,62               | 2359,30        | 47,19           | 52,81                |
| Nº10                  | 2           | 1192,15              | 3551,45        | 71,03           | 28,97                |
| Nº40                  | 0,425       | 267,22               | 3818,67        | 76,37           | 23,63                |
| Nº100                 | 0,15        | 51,01                | 3869,68        | 77,39           | 22,61                |
| Nº200                 | 0,075       | 33,52                | 3903,20        | 78,06           | 21,94                |



|                                  |       |                               |       |  |       |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | 0  |       |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 6,353 | $D_{30} =$                                     | 2,076 |
| grava:                           | 47,19 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                | -     |
| arena:                           | 30,88 |                               |       |  |       |
| Limo y arcilla:                  | 21,94 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ | -     |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

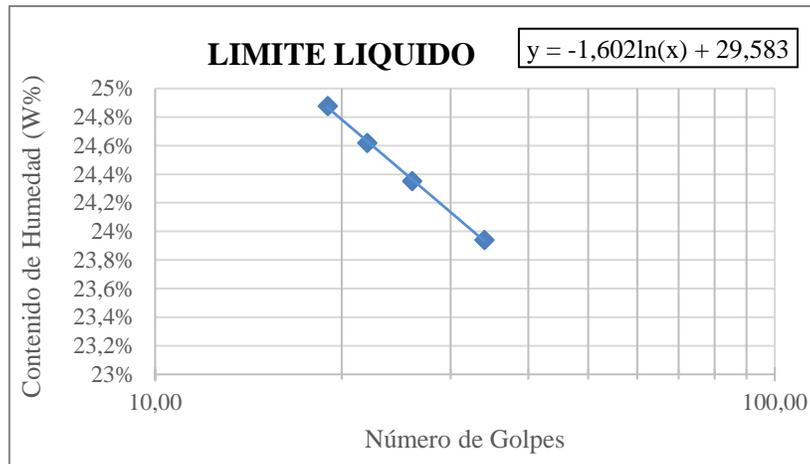


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P28      **Profundidad:** 1m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 19,00 | 22,00 | 26,00 | 34,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 46,90 | 42,22 | 40,61 | 36,61 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 40,29 | 36,88 | 35,15 | 31,92 |
| Peso del agua (g)          | 6,61  | 5,34  | 5,46  | 4,69  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 13,72 | 15,19 | 12,73 | 12,33 |
| Peso Suelo seco (g)        | 26,57 | 21,69 | 22,42 | 19,59 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 24,88 | 24,62 | 24,35 | 23,94 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>24,4</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>16,8</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>7,6</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,00 | 15,41 | 15,05 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,64 | 15,07 | 14,68 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,50 | 13,02 | 12,50 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,14  | 2,05  | 2,18  |
| Peso del agua (g)                  | 0,36  | 0,34  | 0,37  |
| Contenido de humedad (%)           | 16,82 | 16,59 | 16,97 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P28      **Profundidad:** 1m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 123,6  | 126,09 | 122,75 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 116,36 | 118,65 | 115,64 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,46  | 12,09  | 13,12  |
| Peso de suelo seco (g)             | 103,9  | 106,56 | 102,52 |
| Peso del agua (g)                  | 7,24   | 7,44   | 7,11   |
| Contenido de humedad (%)           | 6,97   | 6,98   | 6,94   |
| PROMEDIO (%)                       | 6,96   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|-----------|-----------------|
| SUCS:                   | GC        | Grava arcillosa |
| AASHTO:                 | A-2-4 (0) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P28      **Profundidad:** 1m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                               | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                      | 30,00        | 26,00        | 23,00        | 19,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                  | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)            | 661,28       | 661,21       | 661,16       | 661,09       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g)   | 711,11       | 711,08       | 711,00       | 710,96       | 710,91       |
| Peso especifico relativo (Gs)                  | 2,652        | 2,655        | 2,653        | 2,655        | 2,656        |
| Factor de correccion (K)                       | 0,99744      | 0,99858      | 0,99933      | 1,00020      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,645</b> | <b>2,651</b> | <b>2,651</b> | <b>2,655</b> | <b>2,659</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                  | <b>2,652</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,652** (g/cm<sup>3</sup>)

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

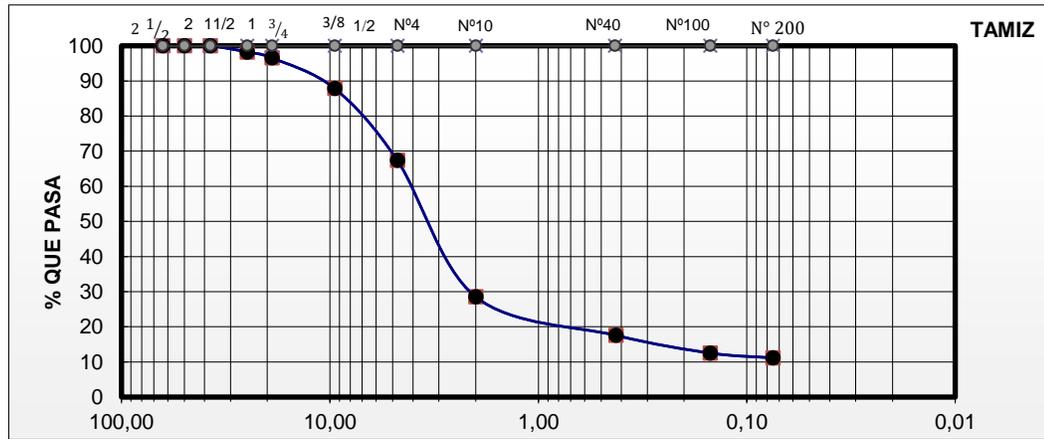
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Aranjuez |             | <b>Identificación :</b> P29 |                | <b>Profundidad:</b> 1m |                      |
|------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                             | <b>5000,0</b>  | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                           | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1"                           | 25          | 87,55                       | 87,55          | 1,75                   | 98,25                |
| 3/4"                         | 19          | 84,42                       | 171,97         | 3,44                   | 96,56                |
| 3/8"                         | 9,5         | 434,82                      | 606,79         | 12,14                  | 87,86                |
| Nº4                          | 4,75        | 1024,21                     | 1631,00        | 32,62                  | 67,38                |
| Nº10                         | 2           | 1941,43                     | 3572,43        | 71,45                  | 28,55                |
| Nº40                         | 0,425       | 548,88                      | 4121,31        | 82,43                  | 17,57                |
| Nº100                        | 0,15        | 252,07                      | 4373,38        | 87,47                  | 12,53                |
| Nº200                        | 0,075       | 69,08                       | 4442,46        | 88,85                  | 11,15                |



|                                  |       |                               |       |  |       |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | 0  |       |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 6,353 | $D_{30} =$                                     | 2,076 |
| grava:                           | 32,62 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                | -     |
| arena:                           | 56,23 |                               |       |  |       |
| Limo y arcilla:                  | 11,15 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ | -     |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

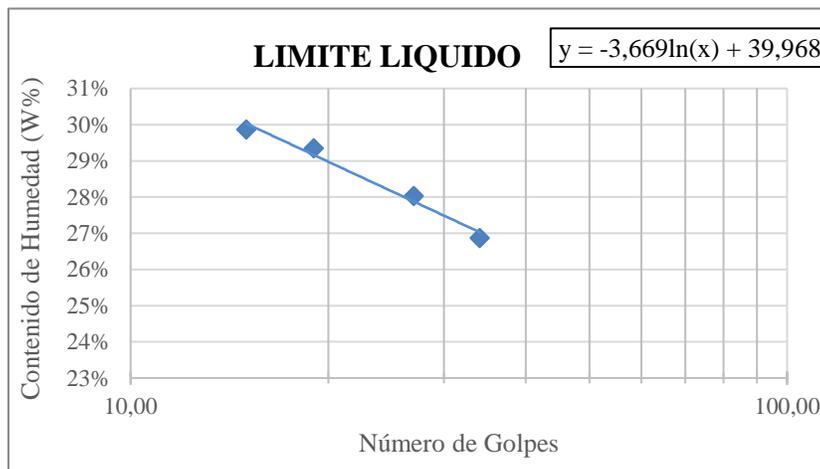


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P29      **Profundidad:** 1m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 19,00 | 27,00 | 34,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 38,07 | 49,11 | 42,52 | 39,31 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 32,22 | 40,92 | 35,99 | 33,67 |
| Peso del agua (g)          | 5,85  | 8,19  | 6,53  | 5,64  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,63 | 13,01 | 12,69 | 12,68 |
| Peso Suelo seco (g)        | 19,59 | 27,91 | 23,3  | 20,99 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 29,86 | 29,34 | 28,03 | 26,87 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>28,2</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>22,6</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>5,6</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 16,70 | 15,54 | 16,37 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 16,11 | 14,99 | 15,78 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,51 | 12,54 | 13,16 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,60  | 2,45  | 2,62  |
| Peso del agua (g)                  | 0,59  | 0,55  | 0,59  |
| Contenido de humedad (%)           | 22,69 | 22,45 | 22,52 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P29      **Profundidad:** 1m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 125,97 | 129,18 | 124,14 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 121,74 | 124,85 | 119,96 |
| Peso de cápsula (g)                | 14,17  | 13,67  | 13,14  |
| Peso de suelo seco (g)             | 107,57 | 111,18 | 106,82 |
| Peso del agua (g)                  | 4,23   | 4,33   | 4,18   |
| Contenido de humedad (%)           | 3,93   | 3,89   | 3,91   |
| PROMEDIO (%)                       | 3,91   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN          |
|-------------------------|-----------|----------------------|
| SUCS:                   | SC-SM     | Arena limo arcillosa |
| AASHTO:                 | A-2-4 (0) |                      |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P29      **Profundidad:** 1m

| Numero de ensayo                               | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                      | 29,00        | 25,00        | 22,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                  | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)            | 661,26       | 661,19       | 661,14       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g)   | 711,33       | 711,25       | 711,19       | 711,11       | 711,02       |
| Peso especifico relativo (Gs)                  | 2,673        | 2,672        | 2,671        | 2,670        | 2,666        |
| Factor de correccion (K)                       | 0,99774      | 0,99884      | 0,99957      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,667</b> | <b>2,669</b> | <b>2,670</b> | <b>2,671</b> | <b>2,668</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                  | <b>2,669</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,669** (g/cm<sup>3</sup>)

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

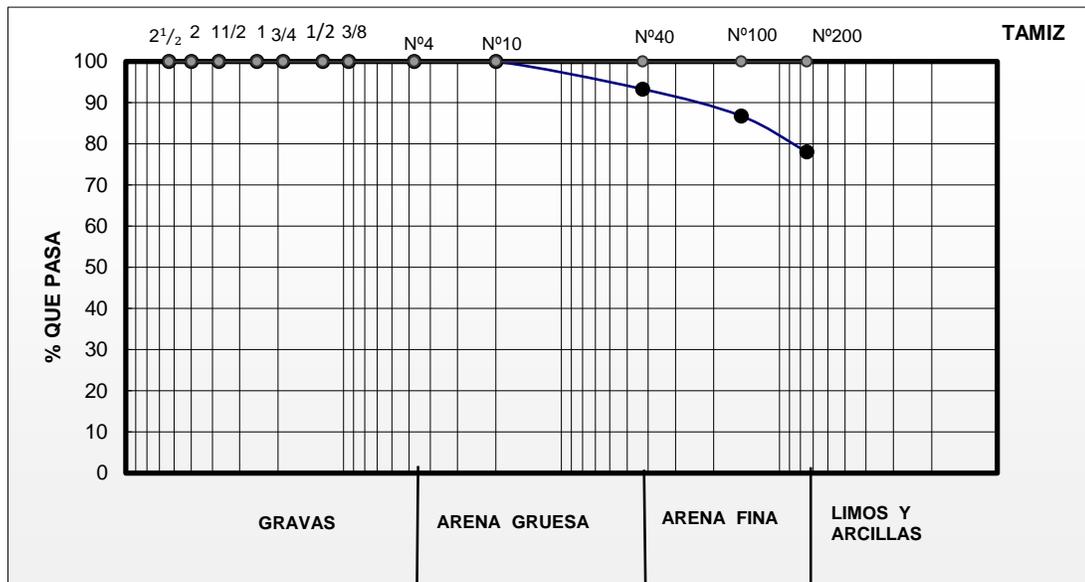
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: Aranjuez |             | Identificación : P30 |                | Profundidad: 1m |                      |
|-----------------------|-------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                      | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)       | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                    | 25          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                  | 19          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                  | 12,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                  | 9,5         | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                   | 4,75        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                  | 2           | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                  | 0,425       | 33,45                | 33,45          | 6,69            | 93,31                |
| Nº100                 | 0,15        | 32,62                | 66,07          | 13,21           | 86,79                |
| Nº200                 | 0,075       | 43,55                | 109,62         | 21,92           | 78,08                |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
 RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

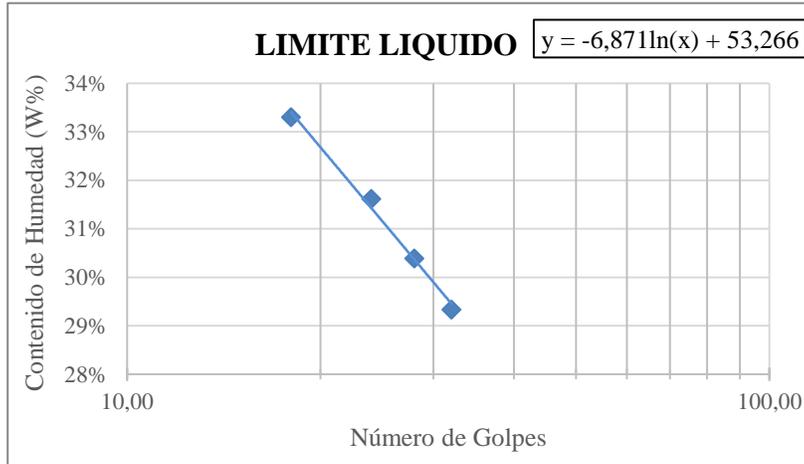


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P30      **Profundidad:** 1m

*Determinación de Límite líquido*

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 18,00 | 24,00 | 28,00 | 32,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 59,14 | 52,90 | 63,87 | 64,44 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 47,97 | 43,80 | 52,16 | 53,06 |
| Peso del agua (g)          | 11,17 | 9,10  | 11,71 | 11,38 |
| Peso de la Cápsula (g)     | 14,43 | 15,02 | 13,63 | 14,27 |
| Peso Suelo seco (g)        | 33,54 | 28,78 | 38,53 | 38,79 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 33,30 | 31,62 | 30,39 | 29,34 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>31,2</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>24,1</b> |
| Indice de plasticidad (IP) | <b>7,0</b>  |
| Indice de Grupo (IG)       | <b>8</b>    |

*Determinación de Límite Plástico*

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 16,20 | 14,99 | 15,31 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 15,47 | 14,31 | 14,81 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,45 | 11,50 | 12,73 |
| Peso de suelo seco (g)             | 3,02  | 2,81  | 2,08  |
| Peso del agua (g)                  | 0,73  | 0,68  | 0,50  |
| Contenido de humedad (%)           | 24,17 | 24,20 | 24,04 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

|                              |                            |                        |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> Aranjuez | <b>Identificación:</b> P30 | <b>Profundidad:</b> 1m |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 146,32 | 142,04 | 139,78 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 135,6  | 131,61 | 129,55 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,34  | 12,02  | 12,76  |
| Peso de suelo seco (g)             | 123,26 | 119,59 | 116,79 |
| Peso del agua (g)                  | 10,72  | 10,43  | 10,23  |
| Contenido de humedad (%)           | 8,70   | 8,72   | 8,76   |
| PROMEDIO (%)                       | 8,73   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|---------|-----------------|
| SUCS:                   | OL      | Arcill organica |
| AASHTO:                 | A-4 (8) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P30      **Profundidad:** 1m

| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 25,00        | 22,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,28       | 661,19       | 661,14       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 706,53       | 706,46       | 706,44       | 706,36       | 706,29       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,302        | 2,303        | 2,305        | 2,304        | 2,303        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99774      | 0,99884      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,297</b> | <b>2,301</b> | <b>2,305</b> | <b>2,305</b> | <b>2,305</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,303</b> |              |              |              |              |

**OBSERVACIONES**

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs):      **2,303 (g/cm<sup>3</sup>)**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

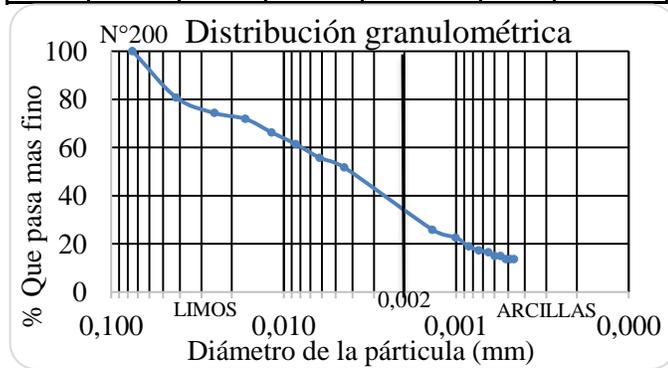


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                              |       |                                      |  |                        |  |
|------------------------------|-------|--------------------------------------|--|------------------------|--|
| <b>Procedencia:</b> Aranjuez |       | <b>Identificación:</b> P30           |  | <b>Profundidad:</b> 1m |  |
| Modelo de Hidrómetro:        | 152 H | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | 2,303  |                        |  |
| Peso suelo seco (g)          | 65    | Factor de corrección (a) :           | 1,05   |                        |  |
| Corrección por menisco (Cm): | 1     | g/l                                  | Agente Dispersante: Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |  |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párticula mm | % mas fino |
|-----------------|---------------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|--------|-----------------------|--------------------|------------|
| 07:36           | 0                   | 20       | -               | -                    | -              | 0,01456           | 0     | 0,000  | -                     | 0,075              | 100,00     |
| 07:37           | 1                   | 20       | 49              | 50                   | 8,3            | 0,01456           | 8,300 | 0,000  | 50,000                | 0,0419             | 80,77      |
| 07:39           | 3                   | 20       | 45              | 46                   | 8,9            | 0,01456           | 2,967 | 0,000  | 46,000                | 0,0251             | 74,31      |
| 07:43           | 7                   | 20       | 43,5            | 44,5                 | 9,2            | 0,01456           | 1,307 | 0,000  | 44,500                | 0,0166             | 71,88      |
| 07:51           | 15                  | 20       | 40              | 41                   | 9,7            | 0,01456           | 0,647 | 0,000  | 41,000                | 0,0117             | 66,23      |
| 08:06           | 30                  | 20       | 37              | 38                   | 10,2           | 0,01456           | 0,340 | 0,000  | 38,000                | 0,0085             | 61,38      |
| 08:36           | 60                  | 20       | 33,5            | 34,5                 | 10,8           | 0,01456           | 0,180 | 0,000  | 34,500                | 0,0062             | 55,73      |
| 09:36           | 120                 | 20       | 31              | 32                   | 11,2           | 0,01456           | 0,093 | 0,000  | 32,000                | 0,0044             | 51,69      |
| 09:36           | 1560                | 20       | 15              | 16                   | 13,8           | 0,01456           | 0,009 | 0,000  | 16,000                | 0,0014             | 25,85      |
| 09:36           | 3000                | 20       | 13              | 14                   | 14,2           | 0,01456           | 0,005 | 0,000  | 14,000                | 0,0010             | 22,62      |
| 09:36           | 4440                | 19       | 11              | 12                   | 14,5           | 0,01474           | 0,003 | -0,300 | 11,700                | 0,0008             | 18,90      |
| 09:36           | 5880                | 19       | 10              | 11                   | 14,7           | 0,01474           | 0,003 | -0,300 | 10,700                | 0,0007             | 17,28      |
| 09:36           | 7320                | 21       | 9               | 10                   | 14,8           | 0,01438           | 0,002 | 0,200  | 10,200                | 0,0006             | 16,48      |
| 09:36           | 8760                | 21       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01438           | 0,002 | 0,200  | 9,200                 | 0,0006             | 14,86      |
| 09:36           | 10200               | 21       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01438           | 0,001 | 0,200  | 9,200                 | 0,0006             | 14,86      |
| 09:36           | 11640               | 22       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01421           | 0,001 | 0,400  | 8,400                 | 0,0005             | 13,57      |
| 09:36           | 13080               | 22       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01421           | 0,001 | 0,400  | 8,400                 | 0,0005             | 13,57      |
| 09:36           | 14520               | 22       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01421           | 0,001 | 0,400  | 8,400                 | 0,0005             | 13,57      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 65,84         |
| % Arcilla parcial           | 34,16         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>78,08</b>  |
| % Limo del total            | 51,41         |
| % Arcilla del total         | 26,67         |

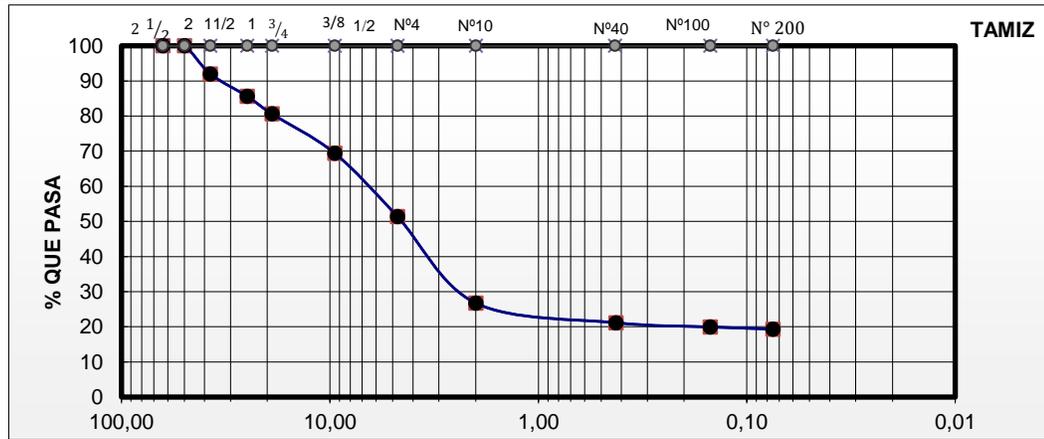
Laboratorista: Roberto Junco Herrera  
 Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**  
 Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: San blas |             | Identificación : P1 |                | Profundidad: 2m |                      |
|-----------------------|-------------|---------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                     | 5000,0         | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)      | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 400,12              | 400,12         | 8,00            | 92,00                |
| 1"                    | 25          | 316,87              | 716,99         | 14,34           | 85,66                |
| 3/4"                  | 19          | 250,76              | 967,75         | 19,36           | 80,65                |
| 3/8"                  | 9,5         | 560,37              | 1528,12        | 30,56           | 69,44                |
| Nº4                   | 4,75        | 900,45              | 2428,57        | 48,57           | 51,43                |
| Nº10                  | 2           | 1232,58             | 3661,15        | 73,22           | 26,78                |
| Nº40                  | 0,425       | 280,65              | 3941,80        | 78,84           | 21,16                |
| Nº100                 | 0,15        | 60,14               | 4001,94        | 80,04           | 19,96                |
| Nº200                 | 0,075       | 30,35               | 4032,29        | 80,65           | 19,35                |



|                                  |       |                               |       |  |       |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | -  |       |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 6,606 | $D_{30} =$                                     | 2,239 |
| grava:                           | 48,57 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                | -     |
| arena:                           | 32,07 |                               |       |  |       |
| Limo y arcilla:                  | 19,35 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ | -     |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

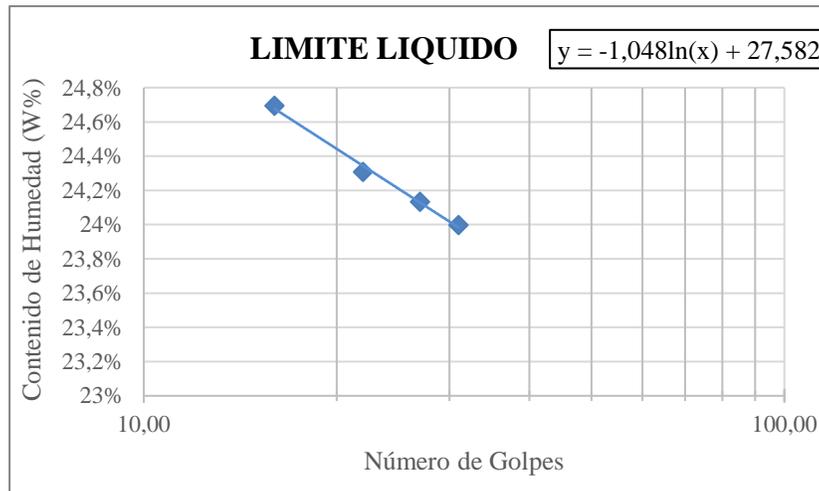


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** San blas      **Identificación :** P1      **Profundidad:** 2m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 22,00 | 27,00 | 31,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 45,13 | 42,90 | 45,62 | 43,48 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 38,68 | 37,19 | 39,15 | 37,56 |
| Peso del agua (g)          | 6,45  | 5,71  | 6,47  | 5,92  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,56 | 13,70 | 12,34 | 12,89 |
| Peso Suelo seco (g)        | 26,12 | 23,49 | 26,81 | 24,67 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 24,69 | 24,31 | 24,13 | 24,00 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>24,2</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>16,4</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>7,8</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 20,39 | 21,57 | 20,32 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 20,04 | 21,11 | 20,07 |
| Peso de cápsula (g)                | 17,88 | 18,31 | 18,55 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,16  | 2,80  | 1,52  |
| Peso del agua (g)                  | 0,35  | 0,46  | 0,25  |
| Contenido de humedad (%)           | 16,20 | 16,43 | 16,45 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P1      **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 127,18 | 129,89 | 124,55 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 118,31 | 120,8  | 115,91 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,29  | 12,57  | 12,13  |
| Peso de suelo seco (g)             | 106,02 | 108,23 | 103,78 |
| Peso del agua (g)                  | 8,87   | 9,09   | 8,64   |
| Contenido de humedad (%)           | 8,37   | 8,40   | 8,33   |
| PROMEDIO (%)                       | 8,36   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|-----------|-----------------|
| SUCS:                   | GC        | Grava arcillosa |
| AASHTO:                 | A-2-4 (0) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P1      **Profundidad:** 2m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 29,00        | 27,00        | 22,00        | 19,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,26       | 661,23       | 661,14       | 661,09       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,09       | 711,06       | 711,00       | 710,97       | 710,95       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,652        | 2,652        | 2,654        | 2,656        | 2,660        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99774      | 0,99831      | 0,99957      | 1,00200      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,646</b> | <b>2,648</b> | <b>2,653</b> | <b>2,661</b> | <b>2,662</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,654</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,654** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

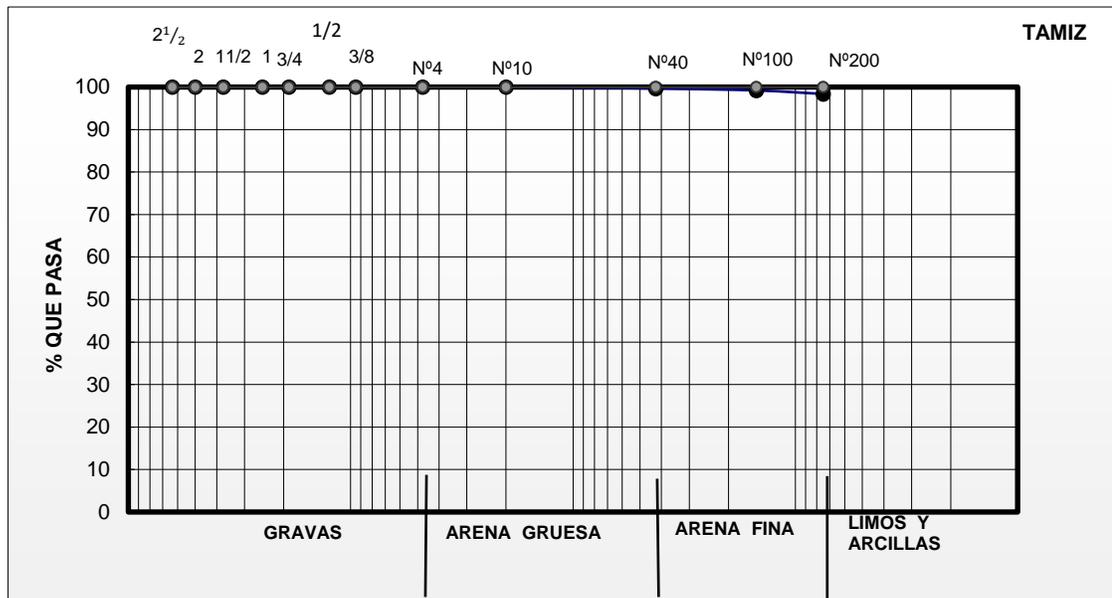
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: San blas |             | Identificación : P2 |                | Profundidad: 2m |                      |
|-----------------------|-------------|---------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                     | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)      | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                    | 25          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                  | 19          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                  | 12,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                  | 9,5         | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                   | 4,75        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                  | 2           | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                  | 0,425       | 1,70                | 1,70           | 0,34            | 99,66                |
| Nº100                 | 0,15        | 2,27                | 3,97           | 0,79            | 99,21                |
| Nº200                 | 0,075       | 4,11                | 8,08           | 1,62            | 98,38                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

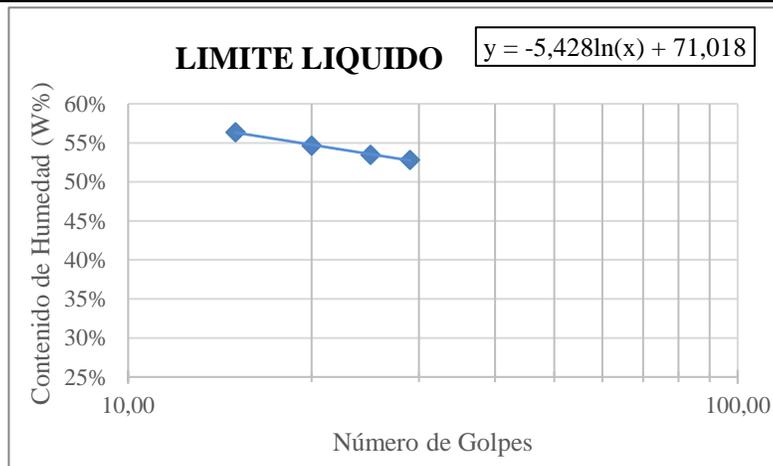


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** San blas      **Identificación :** P2      **Profundidad:** 2m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 20,00 | 25,00 | 29,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 27,91 | 30,40 | 30,13 | 29,63 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 22,39 | 24,07 | 24,61 | 23,74 |
| Peso del agua (g)          | 5,52  | 6,33  | 5,52  | 5,89  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,60 | 12,49 | 14,29 | 12,59 |
| Peso Suelo seco (g)        | 9,79  | 11,58 | 10,32 | 11,15 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 56,38 | 54,66 | 53,49 | 52,83 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>53,5</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>26,2</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>27,4</b>                |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>18</b>                  |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 14,79 | 15,34 | 16,33 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,29 | 14,81 | 15,59 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,38 | 12,79 | 12,76 |
| Peso de suelo seco (g)             | 1,91  | 2,02  | 2,83  |
| Peso del agua (g)                  | 0,50  | 0,53  | 0,74  |
| Contenido de humedad (%)           | 26,18 | 26,24 | 26,15 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P2      **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 166,17 | 144,87 | 136,43 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 145,53 | 127,43 | 120,38 |
| Peso de cápsula (g)                | 17,82  | 19,45  | 20,67  |
| Peso de suelo seco (g)             | 127,71 | 107,98 | 99,71  |
| Peso del agua (g)                  | 20,64  | 17,44  | 16,05  |
| Contenido de humedad (%)           | 16,16  | 16,15  | 16,10  |
| PROMEDIO (%)                       | 16,14  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |            | DESCRIPCIÓN                            |
|-------------------------|------------|--|
| SUCS:                   | CH         | Arcilla inorganica de alta plasticidad |
| AASHTO:                 | A-7-6 (18) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P2      **Profundidad:** 2m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                    | 29,00        | 25,00        | 21,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 65,00        | 65,00        | 65,00        | 65,00        | 65,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,26       | 661,19       | 661,13       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 702,43       | 702,40       | 702,35       | 702,31       | 702,29       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,728        | 2,732        | 2,734        | 2,735        | 2,738        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99774      | 0,99884      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00009      |
| Peso especifico corregido (Gs) ( $g/cm^3$ )  | <b>2,722</b> | <b>2,729</b> | <b>2,733</b> | <b>2,736</b> | <b>2,739</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,732</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,732** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

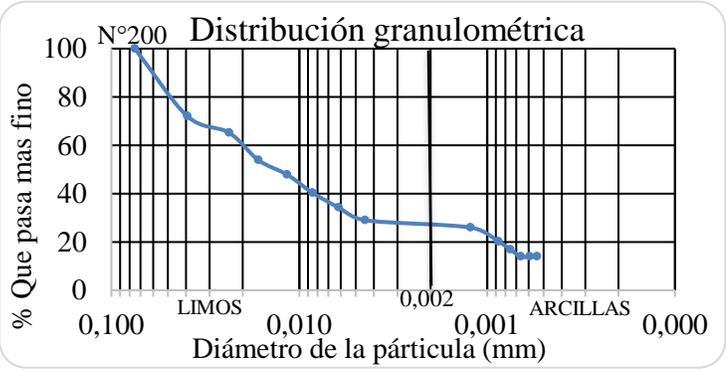
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

| <b>Procedencia:</b> San blas |                | <b>Identificación:</b> P2 |                                      |                      |  | <b>Profundidad:</b> 2m |       |        |                       |                    |            |
|------------------------------|----------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------|--|------------------------|-------|--------|-----------------------|--------------------|------------|
| Modelo de Hidrómetro :       |                | 152 H                     | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) |                      | 2,732  |                        |       |        |                       |                    |            |
| Peso suelo seco (g)          |                | 65                        | Factor de corrección (a) :           |                      | 0,9842   |                        |       |        |                       |                    |            |
| Corrección por menisco (Cm): |                |                           | 1                                    | g/l                  | Agente Dispersante: Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |       |        |                       |                    |            |
| Hora de Lectura              | Tiempo Transc. | Temp. °C                  | Lectura Real R'                      | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L   | Constante K Tabla      | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párticula mm | % mas fino |
|                              | min.           |                           |                                      |                      |  |                        |       |        |                       |                    |            |
| 07:42                        | 0              | 19                        | -                                    | -                    | -  | 0,01342                | 0     | -0,300 | -                     | 0,075              | 100,00     |
| 07:43                        | 1              | 19                        | 59                                   | 60                   | 6,5  | 0,01342                | 6,500 | -0,300 | 59,700                | 0,0342             | 90,39      |
| 07:45                        | 3              | 19                        | 56,5                                 | 57,5                 | 6,7  | 0,01342                | 2,233 | -0,300 | 57,200                | 0,0201             | 86,61      |
| 07:49                        | 7              | 19                        | 52                                   | 53                   | 7,1  | 0,01342                | 1,014 | -0,300 | 52,700                | 0,0135             | 79,80      |
| 07:57                        | 15             | 19                        | 48,5                                 | 49,5                 | 7,8  | 0,01342                | 0,520 | -0,300 | 49,200                | 0,0097             | 74,50      |
| 08:12                        | 30             | 19                        | 43,5                                 | 44,5                 | 8,1  | 0,01342                | 0,270 | -0,300 | 44,200                | 0,0070             | 66,93      |
| 08:42                        | 60             | 19                        | 38                                   | 39                   | 8,9  | 0,01342                | 0,148 | -0,300 | 38,700                | 0,0052             | 58,60      |
| 09:42                        | 120            | 19                        | 33                                   | 34                   | 9,4  | 0,01342                | 0,078 | -0,300 | 33,700                | 0,0038             | 51,03      |
| 09:42                        | 1560           | 20                        | 18,5                                 | 19,5                 | 10,1   | 0,01325                | 0,006 | 0,000  | 19,500                | 0,0011             | 29,53      |
| 09:42                        | 3000           | 20                        | 18                                   | 19                   | 10,9   | 0,01325                | 0,004 | 0,000  | 19,000                | 0,0008             | 28,77      |
| 09:42                        | 4440           | 20,5                      | 17                                   | 18                   | 11,9   | 0,01317                | 0,003 | 0,100  | 18,100                | 0,0007             | 27,41      |
| 09:42                        | 5880           | 20                        | 15                                   | 16                   | 12,4   | 0,01325                | 0,002 | 0,000  | 16,000                | 0,0006             | 24,23      |
| 09:42                        | 7320           | 21                        | 13                                   | 14                   | 13   | 0,01309                | 0,002 | 0,200  | 14,200                | 0,0006             | 21,50      |
| 09:42                        | 8760           | 21                        | 11                                   | 12                   | 13,8   | 0,01309                | 0,002 | 0,200  | 12,200                | 0,0005             | 18,47      |
| 09:42                        | 10200          | 21                        | 9                                    | 10                   | 14,75  | 0,01309                | 0,001 | 0,200  | 10,200                | 0,0005             | 15,44      |
| 09:42                        | 11640          | 21                        | 7                                    | 8                    | 15,2   | 0,01309                | 0,001 | 0,200  | 8,200                 | 0,0005             | 12,42      |
| 09:42                        | 13080          | 21                        | 6,5                                  | 7,5                  | 15,25  | 0,01309                | 0,001 | 0,200  | 7,700                 | 0,0004             | 11,66      |
| 09:42                        | 14520          | 21                        | 6,5                                  | 7,5                  | 15,25  | 0,01309                | 0,001 | 0,200  | 7,700                 | 0,0004             | 11,66      |



|                             |  |               |
|-----------------------------|--|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   |  | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              |  | 59,73         |
| % Arcilla parcial           |  | 40,27         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> |  | <b>98,38</b>  |
| % Limo del total            |  | 58,77         |
| % Arcilla del total         |  | 39,62         |

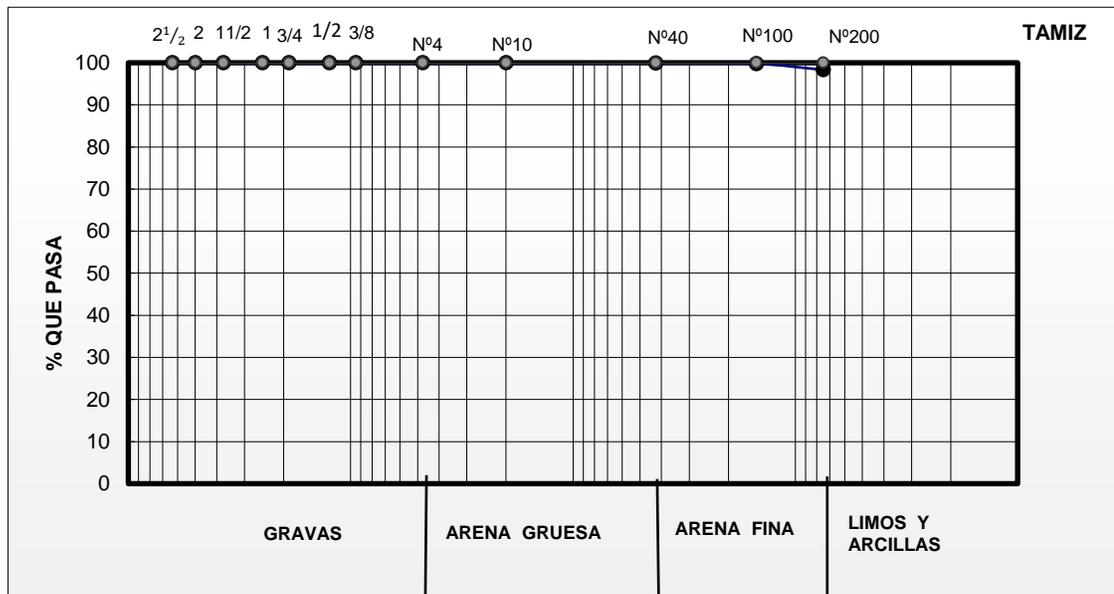
Ing. José Ricardo Arce A.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: San blas |             | Identificación : P3 |                | Profundidad: 2m |                      |
|-----------------------|-------------|---------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                     | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)      | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                    | 25          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                  | 19          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                  | 12,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                  | 9,5         | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                   | 4,75        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                  | 2           | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                  | 0,425       | 0,34                | 0,34           | 0,07            | 99,93                |
| Nº100                 | 0,15        | 0,90                | 1,24           | 0,25            | 99,75                |
| Nº200                 | 0,075       | 7,11                | 8,35           | 1,67            | 98,33                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

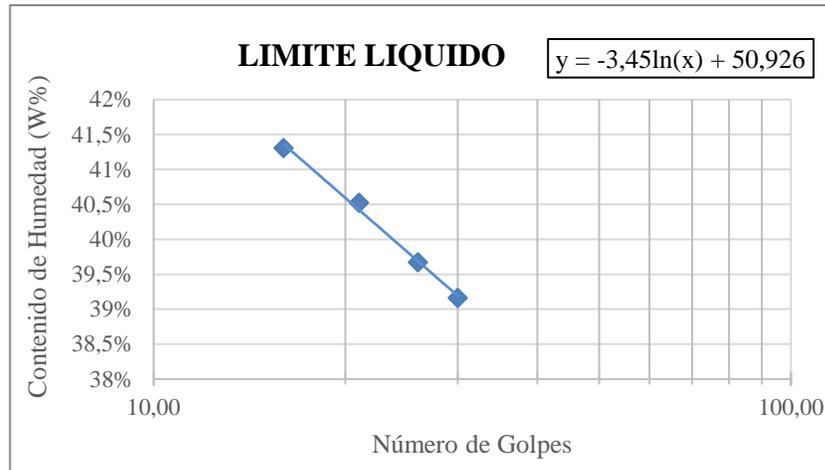


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** San blas      **Identificación :** P3      **Profundidad:** 2m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 21,00 | 26,00 | 30,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 25,91 | 25,95 | 27,79 | 27,43 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 21,99 | 22,08 | 23,47 | 23,42 |
| Peso del agua (g)          | 3,92  | 3,87  | 4,32  | 4,01  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,50 | 12,53 | 12,58 | 13,18 |
| Peso Suelo seco (g)        | 9,49  | 9,55  | 10,89 | 10,24 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 41,31 | 40,52 | 39,67 | 39,16 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>39,8</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>24,3</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>15,5</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>10</b>   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,82 | 16,31 | 16,87 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 15,15 | 15,77 | 16,19 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,40 | 13,54 | 13,40 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,75  | 2,23  | 2,79  |
| Peso del agua (g)                  | 0,67  | 0,54  | 0,68  |
| Contenido de humedad (%)           | 24,36 | 24,22 | 24,37 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

|                              |                           |                        |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> San blas | <b>Identificación:</b> P3 | <b>Profundidad:</b> 2m |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 131,73 | 122,62 | 123,03 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 115,95 | 108,01 | 108,39 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,7   | 12,04  | 12,75  |
| Peso de suelo seco (g)             | 103,25 | 95,97  | 95,64  |
| Peso del agua (g)                  | 15,78  | 14,61  | 14,64  |
| Contenido de humedad (%)           | 15,28  | 15,22  | 15,31  |
| PROMEDIO (%)                       |        | 15,27  |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |          | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|----------|--|
| <b>SUCS:</b>            | CL       | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| <b>AASHTO:</b>          | A-6 (10) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P3      **Profundidad:** 2m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                    | 29,00        | 25,00        | 21,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 645,136      | 645,080      | 645,024      | 644,982      | 644,940      |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 696,02       | 695,98       | 695,87       | 695,93       | 695,90       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,748        | 2,749        | 2,744        | 2,754        | 2,755        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99774      | 0,99884      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) ( $g/cm^3$ )  | <b>2,741</b> | <b>2,746</b> | <b>2,743</b> | <b>2,755</b> | <b>2,757</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,749</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,749** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

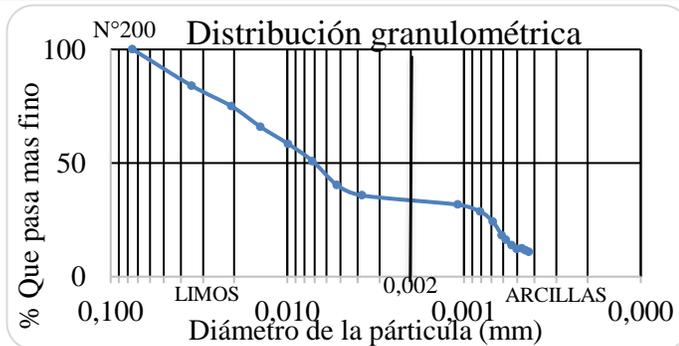


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                       |  |   |
|---------------------------------------|--|---|
| <b>Procedencia:</b> San blas          | <b>Identificación:</b> P3                          | <b>Profundidad:</b> 2m  |
| Modelo de Hidrómetro: <b>152 H</b>    | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ): <b>2,749</b> |   |
| Peso suelo seco (g): <b>65</b>        | Factor de corrección (a) : <b>0,9802</b>           |   |
| Corrección por menisco (Cm): <b>1</b> | g/l  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párticula mm | % mas fino |
|-----------------|---------------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|--------|-----------------------|--------------------|------------|
| 08:33           | 0                   | 19       | -               | -                    | -              | 0,01342           | 0     | -0,300 | -                     | 0,075              | 100,00     |
| 08:34           | 1                   | 19       | 55              | 56                   | 6,7            | 0,01342           | 6,700 | -0,300 | 55,700                | 0,0347             | 84,00      |
| 08:36           | 3                   | 19       | 49              | 50                   | 7,1            | 0,01342           | 2,367 | -0,300 | 49,700                | 0,0206             | 74,95      |
| 08:40           | 7                   | 19       | 43              | 44                   | 7,8            | 0,01342           | 1,114 | -0,300 | 43,700                | 0,0142             | 65,90      |
| 08:48           | 15                  | 19       | 38              | 39                   | 8,1            | 0,01342           | 0,540 | -0,300 | 38,700                | 0,0099             | 58,36      |
| 09:03           | 30                  | 19       | 33              | 34                   | 8,6            | 0,01342           | 0,287 | -0,300 | 33,700                | 0,0072             | 50,82      |
| 09:33           | 60                  | 19       | 26              | 27                   | 9,1            | 0,01342           | 0,152 | -0,300 | 26,700                | 0,0052             | 40,26      |
| 10:33           | 120                 | 19       | 23              | 24                   | 9,5            | 0,01342           | 0,079 | -0,300 | 23,700                | 0,0038             | 35,74      |
| 10:33           | 1560                | 20       | 20              | 21                   | 10,4           | 0,01325           | 0,007 | 0,000  | 21,000                | 0,0011             | 31,67      |
| 10:33           | 3000                | 20       | 18              | 19                   | 11,2           | 0,01325           | 0,004 | 0,000  | 19,000                | 0,0008             | 28,65      |
| 10:33           | 4440                | 20       | 15              | 16                   | 11,9           | 0,01325           | 0,003 | 0,000  | 16,000                | 0,0007             | 24,13      |
| 10:33           | 5880                | 20       | 11              | 12                   | 12,5           | 0,01325           | 0,002 | 0,000  | 12,000                | 0,0006             | 18,10      |
| 10:33           | 7320                | 19       | 10              | 11                   | 13,5           | 0,01342           | 0,002 | -0,300 | 10,700                | 0,0006             | 16,14      |
| 10:33           | 8760                | 19       | 8,5             | 9,5                  | 14,0           | 0,01342           | 0,002 | -0,300 | 9,200                 | 0,0005             | 13,87      |
| 10:33           | 10200               | 20       | 7               | 8                    | 14,6           | 0,01325           | 0,001 | 0,000  | 8,000                 | 0,0005             | 12,06      |
| 10:33           | 11640               | 21       | 7               | 8                    | 15,0           | 0,01309           | 0,001 | 0,200  | 8,200                 | 0,0005             | 12,37      |
| 10:33           | 13080               | 21       | 6,5             | 7,5                  | 15,3           | 0,01309           | 0,001 | 0,200  | 7,700                 | 0,0004             | 11,61      |
| 10:33           | 14520               | 21       | 6               | 7                    | 15,5           | 0,01309           | 0,001 | 0,200  | 7,200                 | 0,0004             | 10,86      |
| 10:33           | 15960               | 21       | 6               | 7                    | 15,5           | 0,01309           | 0,001 | 0,200  | 7,200                 | 0,0004             | 10,86      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 66,33         |
| % Arcilla parcial           | 33,67         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>98,33</b>  |
| % Limo del total            | 65,22         |
| % Arcilla del total         | 33,11         |

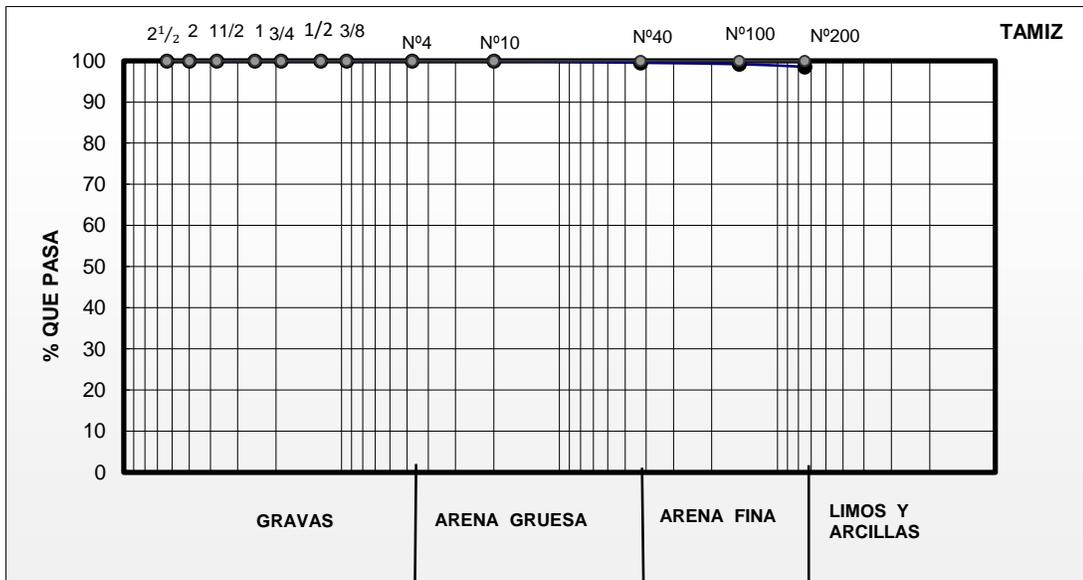
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad única del investigador.  
 Ing. José Ricardo Arce A. **RESP. LABORATORIO DE SUELOS**  
 Laboratorio: Roberto Juncó Herrera



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: San blas |             | Identificación : P4 |                | Profundidad: 2m |                      |
|-----------------------|-------------|---------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                     | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)      | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                    | 25          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                  | 19          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                  | 12,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                  | 9,5         | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                   | 4,75        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                  | 2           | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                  | 0,425       | 2,33                | 2,33           | 0,47            | 99,53                |
| Nº100                 | 0,15        | 1,67                | 4,00           | 0,80            | 99,20                |
| Nº200                 | 0,075       | 3,23                | 7,23           | 1,45            | 98,55                |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
 RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

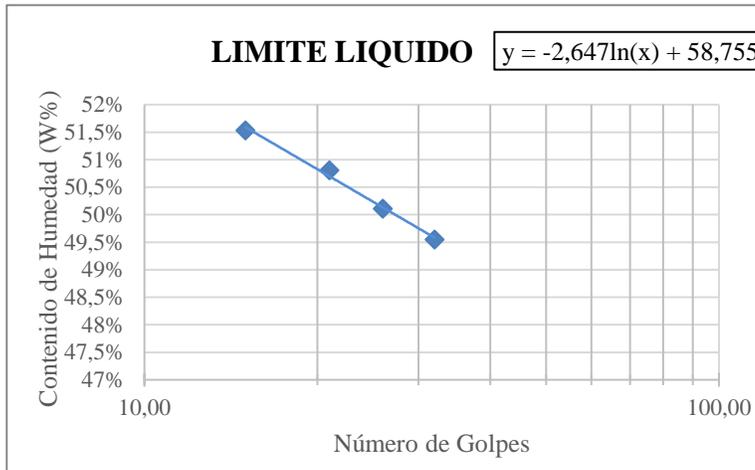


### LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** San blas      **Identificación :** P4      **Profundidad:** 2m

#### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 21,00 | 26,00 | 32,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 23,67 | 29,60 | 27,26 | 23,55 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 20,14 | 23,92 | 22,64 | 19,70 |
| Peso del agua (g)          | 3,53  | 5,68  | 4,62  | 3,85  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 13,29 | 12,74 | 13,42 | 11,93 |
| Peso Suelo seco (g)        | 6,85  | 11,18 | 9,22  | 7,77  |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 51,53 | 50,81 | 50,11 | 49,55 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>50,2</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>28,5</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>21,8</b>                |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>20</b>                  |

#### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 14,24 | 14,66 | 14,56 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 13,78 | 14,15 | 14,01 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,16 | 12,36 | 12,08 |
| Peso de suelo seco (g)             | 1,62  | 1,79  | 1,93  |
| Peso del agua (g)                  | 0,46  | 0,51  | 0,55  |
| Contenido de humedad (%)           | 28,40 | 28,49 | 28,50 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

|                              |                           |                        |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> San blas | <b>Identificación:</b> P4 | <b>Profundidad:</b> 2m |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 118,63 | 119,13 | 153,66 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 103,28 | 103,6  | 133,29 |
| Peso de cápsula (g)                | 11,93  | 12,17  | 12,37  |
| Peso de suelo seco (g)             | 91,35  | 91,43  | 120,92 |
| Peso del agua (g)                  | 15,35  | 15,53  | 20,37  |
| Contenido de humedad (%)           | 16,80  | 16,99  | 16,85  |
| PROMEDIO (%)                       | 16,88  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |            | DESCRIPCIÓN                            |
|-------------------------|------------|--|
| <b>SUCS:</b>            | CH         | Arcilla inorgánica de alta plasticidad |
| <b>AASHTO:</b>          | A-7-6 (20) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P4      **Profundidad:** 2m

| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 26,00        | 23,00        | 20,00        | 17,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 75,00        | 75,00        | 75,00        | 75,00        | 75,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,16       | 661,11       | 661,06       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 708,65       | 708,59       | 708,54       | 708,52       | 708,49       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,715        | 2,716        | 2,715        | 2,718        | 2,720        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99744      | 0,99858      | 0,99933      | 1,00000      | 1,00057      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,708</b> | <b>2,712</b> | <b>2,714</b> | <b>2,718</b> | <b>2,722</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,715</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs):      **2,715 (g/cm<sup>3</sup>)**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

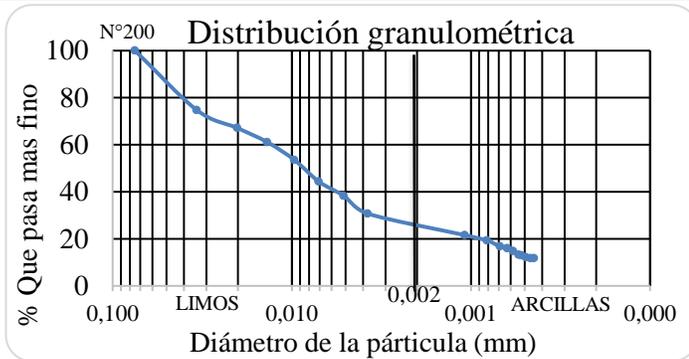


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                       |  |   |
|---------------------------------------|--|---|
| <b>Procedencia:</b> San blas          | <b>Identificación:</b> P4                          | <b>Profundidad:</b> 2m  |
| Modelo de Hidrómetro: <b>152 H</b>    | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ): <b>2,715</b> |   |
| Peso suelo seco (g): <b>65</b>        | Factor de corrección (a): <b>0,987</b>             |   |
| Corrección por menisco (Cm): <b>1</b> | g/l  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|----------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|--------|-----------------------|------------------|------------|
|                 | min.           |          |                 |                      |                |                   |       |        |                       |                  |            |
| 09:05           | 0              | 21       | -               | -                    | -              | 0,01328           | 0     | 0,200  | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 09:06           | 1              | 21       | 48              | 49                   | 6,5            | 0,01328           | 6,500 | 0,200  | 49,200                | 0,0339           | 74,71      |
| 09:08           | 3              | 21       | 43              | 44                   | 6,9            | 0,01328           | 2,300 | 0,200  | 44,200                | 0,0201           | 67,12      |
| 09:12           | 7              | 21       | 39              | 40                   | 7,4            | 0,01328           | 1,057 | 0,200  | 40,200                | 0,0137           | 61,04      |
| 09:20           | 15             | 21       | 34              | 35                   | 7,9            | 0,01328           | 0,527 | 0,200  | 35,200                | 0,0096           | 53,45      |
| 09:35           | 30             | 21       | 28              | 29                   | 8,5            | 0,01328           | 0,283 | 0,200  | 29,200                | 0,0071           | 44,34      |
| 10:05           | 60             | 21       | 24              | 25                   | 8,9            | 0,01328           | 0,148 | 0,200  | 25,200                | 0,0051           | 38,27      |
| 11:05           | 120            | 21       | 19              | 20                   | 9,6            | 0,01328           | 0,080 | 0,200  | 20,200                | 0,0038           | 30,67      |
| 11:05           | 1560           | 21       | 13              | 14                   | 10,3           | 0,01328           | 0,007 | 0,200  | 14,200                | 0,0011           | 21,56      |
| 11:05           | 3000           | 21       | 11,5            | 12,5                 | 11,2           | 0,01328           | 0,004 | 0,200  | 12,700                | 0,0008           | 19,28      |
| 11:05           | 4440           | 20       | 10              | 11                   | 11,6           | 0,01344           | 0,003 | 0,000  | 11,000                | 0,0007           | 16,70      |
| 11:05           | 5880           | 20       | 9,5             | 10,5                 | 12,7           | 0,01344           | 0,002 | 0,000  | 10,500                | 0,0006           | 15,94      |
| 11:05           | 7320           | 19       | 9               | 10                   | 13,3           | 0,01361           | 0,002 | -0,300 | 9,700                 | 0,0006           | 14,73      |
| 11:05           | 8760           | 19       | 8               | 9                    | 13,8           | 0,01361           | 0,002 | -0,300 | 8,700                 | 0,0005           | 13,21      |
| 11:05           | 10200          | 18       | 8               | 9                    | 14,5           | 0,01378           | 0,001 | -0,500 | 8,500                 | 0,0005           | 12,91      |
| 11:05           | 11640          | 18       | 7,5             | 8,5                  | 14,8           | 0,01378           | 0,001 | -0,500 | 8,000                 | 0,0005           | 12,15      |
| 11:05           | 13080          | 19       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01361           | 0,001 | -0,300 | 7,700                 | 0,0005           | 11,69      |
| 11:05           | 14520          | 19       | 7               | 8                    | 15,4           | 0,01361           | 0,001 | -0,300 | 7,700                 | 0,0004           | 11,69      |
| 11:05           | 15960          | 19       | 7               | 8                    | 15,4           | 0,01361           | 0,001 | -0,300 | 7,700                 | 0,0004           | 11,69      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 73,93         |
| % Arcilla parcial           | 26,07         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>98,55</b>  |
| % Limo del total            | 72,86         |
| % Arcilla del total         | 25,69         |

Ing. José Ricardo Arce A.

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

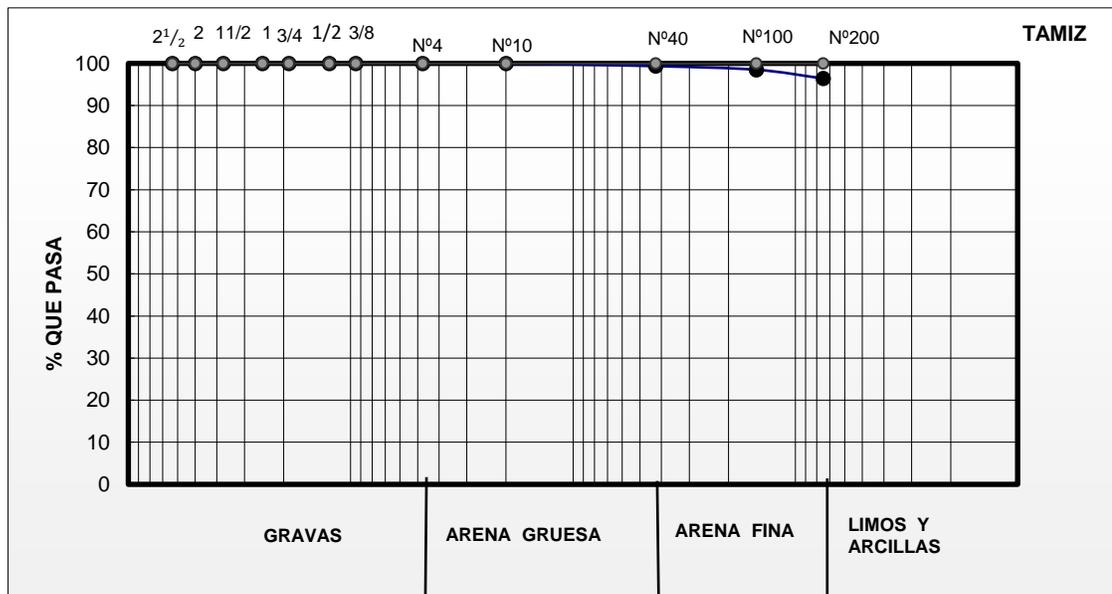
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: San blas |             | Identificación : P5 |                | Profundidad: 2m |                      |
|-----------------------|-------------|---------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                     | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)      | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                    | 25          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                  | 19          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                  | 12,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                  | 9,5         | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                   | 4,75        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                  | 2           | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                  | 0,425       | 3,28                | 3,28           | 0,66            | 99,34                |
| Nº100                 | 0,15        | 4,25                | 7,53           | 1,51            | 98,49                |
| Nº200                 | 0,075       | 10,34               | 17,87          | 3,57            | 96,43                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

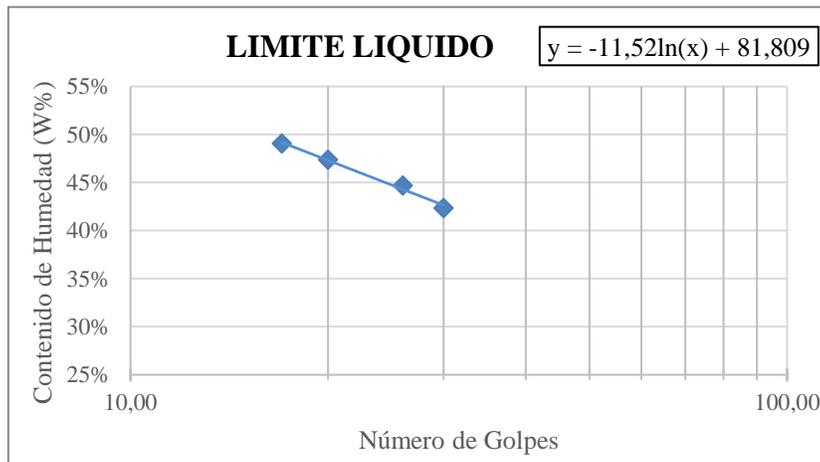


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

Procedencia: San blas      Identificación : P5      Profundidad: 2m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 17,00 | 20,00 | 26,00 | 30,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 28,33 | 28,84 | 27,44 | 26,55 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 23,14 | 23,65 | 22,83 | 22,43 |
| Peso del agua (g)          | 5,19  | 5,19  | 4,61  | 4,12  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,56 | 12,69 | 12,51 | 12,70 |
| Peso Suelo seco (g)        | 10,58 | 10,96 | 10,32 | 9,73  |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 49,05 | 47,35 | 44,67 | 42,34 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>44,7</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>25,2</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>19,5</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>13</b>   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 14,59 | 14,48 | 16,34 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,09 | 14,05 | 15,71 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,11 | 12,34 | 13,22 |
| Peso de suelo seco (g)             | 1,98  | 1,71  | 2,49  |
| Peso del agua (g)                  | 0,50  | 0,43  | 0,63  |
| Contenido de humedad (%)           | 25,25 | 25,15 | 25,30 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

|                              |                           |                        |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> San blas | <b>Identificación:</b> P5 | <b>Profundidad:</b> 2m |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|

| HUMEDAD NATURAL                    |              |        |        |
|------------------------------------|--------------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1            | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 118,73       | 119,47 | 120,01 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 102,98       | 103,99 | 104,70 |
| Peso de cápsula (g)                | 10,24        | 12,47  | 14,28  |
| Peso de suelo seco (g)             | 92,74        | 91,52  | 90,42  |
| Peso del agua (g)                  | 15,75        | 15,48  | 15,31  |
| Contenido de humedad (%)           | 16,98        | 16,91  | 16,93  |
| PROMEDIO (%)                       | <b>16,94</b> |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |            | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|------------|--|
| <b>SUCS:</b>            | CL         | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| <b>AASHTO:</b>          | A-7-6 (16) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P5      **Profundidad:** 2m

| Numero de ensayo  | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                                 | 30,00        | 25,00        | 22,00        | 19,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                             | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)                       | 645,15       | 645,08       | 645,04       | 645,00       | 644,94       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g)              | 696,12       | 696,07       | 696,03       | 695,97       | 695,94       |
| Peso especifico relativo (Gs)                             | 2,756        | 2,758        | 2,758        | 2,756        | 2,759        |
| Factor de correccion (K)                                  | 0,99744      | 0,99884      | 0,99957      | 1,00020      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) | <b>2,749</b> | <b>2,754</b> | <b>2,757</b> | <b>2,757</b> | <b>2,761</b> |
| Promedio ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )                       | <b>2,756</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,756 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

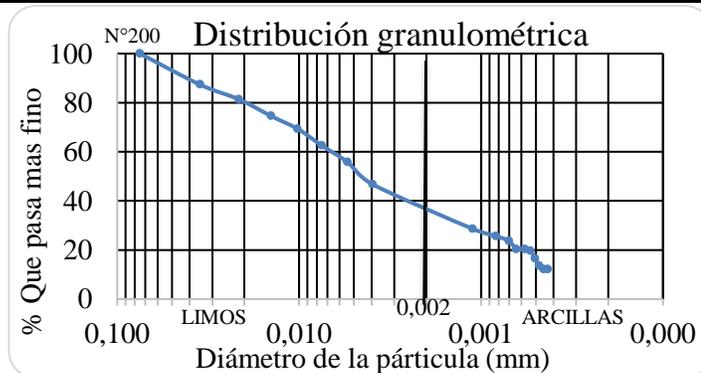


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                              |       |                                      |   |                        |  |
|------------------------------|-------|--------------------------------------|---|------------------------|--|
| <b>Procedencia:</b> San blas |       | <b>Identificación:</b> P5            |   | <b>Profundidad:</b> 2m |  |
| Modelo de Hidrómetro:        | 152 H | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | 2,756   |                        |  |
| Peso suelo seco (g)          | 65    | Factor de corrección (a) :           | 0,9792  |                        |  |
| Corrección por menisco (Cm): | 1     | g/l                                  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |  |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|----------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|--------|-----------------------|------------------|------------|
|                 | min.           |          |                 |                      |                |                   |       |        |                       |                  |            |
| 07:09           | 0              | 20       | -               | -                    | -              | 0,01325           | 0     | 0,000  | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 07:10           | 1              | 20       | 57              | 58                   | 7,0            | 0,01325           | 7,000 | 0,000  | 58,000                | 0,0351           | 87,37      |
| 07:12           | 3              | 20       | 53              | 54                   | 7,8            | 0,01325           | 2,600 | 0,000  | 54,000                | 0,0214           | 81,35      |
| 07:16           | 7              | 20       | 48,5            | 49,5                 | 8,1            | 0,01325           | 1,157 | 0,000  | 49,500                | 0,0143           | 74,57      |
| 07:24           | 15             | 20       | 45              | 46                   | 8,9            | 0,01325           | 0,590 | 0,000  | 46,000                | 0,0102           | 69,30      |
| 07:39           | 30             | 20       | 40,5            | 41,5                 | 9,6            | 0,01325           | 0,320 | 0,000  | 41,500                | 0,0075           | 62,52      |
| 08:09           | 60             | 20       | 36              | 37                   | 10,0           | 0,01325           | 0,167 | 0,000  | 37,000                | 0,0054           | 55,74      |
| 09:09           | 120            | 20       | 30              | 31                   | 10,6           | 0,01325           | 0,088 | 0,000  | 31,000                | 0,0039           | 46,70      |
| 09:09           | 1560           | 20       | 18              | 19                   | 11,0           | 0,01325           | 0,007 | 0,000  | 19,000                | 0,0011           | 28,62      |
| 09:09           | 3000           | 20       | 16              | 17                   | 11,7           | 0,01325           | 0,004 | 0,000  | 17,000                | 0,0008           | 25,61      |
| 09:09           | 4440           | 19       | 15              | 16                   | 12,1           | 0,01342           | 0,003 | -0,300 | 15,700                | 0,0007           | 23,65      |
| 09:09           | 5880           | 18       | 13              | 14                   | 13,0           | 0,01359           | 0,002 | -0,500 | 13,500                | 0,0006           | 20,34      |
| 09:09           | 7320           | 20       | 12,5            | 13,5                 | 13,8           | 0,01325           | 0,002 | 0,000  | 13,500                | 0,0006           | 20,34      |
| 09:09           | 8760           | 20       | 12              | 13                   | 14,3           | 0,01325           | 0,002 | 0,000  | 13,000                | 0,0005           | 19,58      |
| 09:09           | 10200          | 20       | 10              | 11                   | 14,8           | 0,01325           | 0,001 | 0,000  | 11,000                | 0,0005           | 16,57      |
| 09:09           | 11640          | 20       | 8               | 9                    | 15,2           | 0,01325           | 0,001 | 0,000  | 9,000                 | 0,0005           | 13,56      |
| 09:09           | 13080          | 20       | 7               | 8                    | 15,3           | 0,01325           | 0,001 | 0,000  | 8,000                 | 0,0005           | 12,05      |
| 09:09           | 14520          | 20       | 7               | 8                    | 15,3           | 0,01325           | 0,001 | 0,000  | 8,000                 | 0,0004           | 12,05      |



|                      |        |
|----------------------|--------|
| % Pasa 200 parcial   | 100,00 |
| % Limo parcial       | 62,99  |
| % Arcilla parcial    | 37,01  |
| % Pasa 200 del total | 96,43  |
| % Limo del total     | 60,74  |
| % Arcilla del total  | 35,69  |

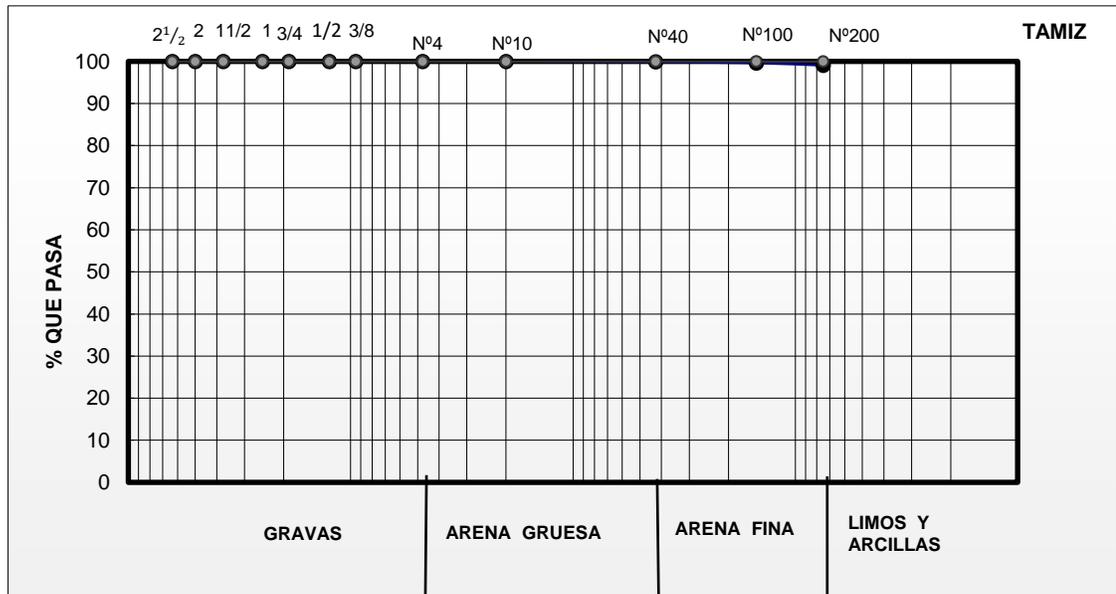
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad única del investigador.  
 Laboratorista: Roberto Junco Herrera Ing. José Ricardo Arce A.  
 RESP: LABORATORIO DE SUELOS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: San blas |             | Identificación : P6 |                | Profundidad: 2m |                      |
|-----------------------|-------------|---------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                     | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)      | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                    | 25          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                  | 19          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                  | 12,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                  | 9,5         | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                   | 4,75        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                  | 2           | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                  | 0,425       | 0,65                | 0,65           | 0,13            | 99,87                |
| Nº100                 | 0,15        | 1,22                | 1,87           | 0,37            | 99,63                |
| Nº200                 | 0,075       | 2,75                | 4,62           | 0,92            | 99,08                |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

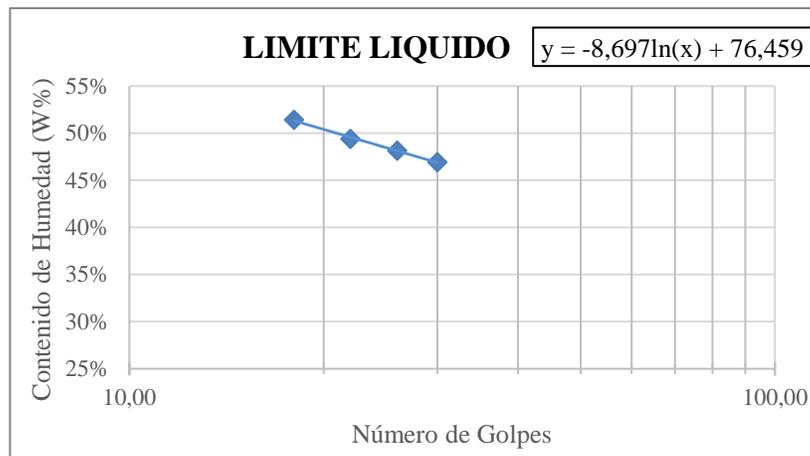


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

**Procedencia:** San blas      **Identificación :** P6      **Profundidad:** 2m

*Determinación de Límite líquido*

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 18,00 | 22,00 | 26,00 | 30,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 25,62 | 24,75 | 28,95 | 26,67 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 21,12 | 20,68 | 23,80 | 22,14 |
| Peso del agua (g)          | 4,50  | 4,07  | 5,15  | 4,53  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,37 | 12,44 | 13,10 | 12,49 |
| Peso Suelo seco (g)        | 8,75  | 8,24  | 10,70 | 9,65  |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 51,43 | 49,39 | 48,13 | 46,94 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>48,5</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>28,7</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>19,7</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>13</b>   |

*Determinación de Límite Plástico*

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,29 | 12,90 | 15,25 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,67 | 12,30 | 14,64 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,50 | 10,22 | 12,52 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,17  | 2,08  | 2,12  |
| Peso del agua (g)                  | 0,62  | 0,60  | 0,61  |
| Contenido de humedad (%)           | 28,57 | 28,85 | 28,77 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

|                              |                           |                        |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> San blas | <b>Identificación:</b> P6 | <b>Profundidad:</b> 2m |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 130,8  | 117,15 | 135,21 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 117,99 | 105,8  | 122,00 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,7   | 12,04  | 12,75  |
| Peso de suelo seco (g)             | 105,29 | 93,76  | 109,25 |
| Peso del agua (g)                  | 12,81  | 11,35  | 13,21  |
| Contenido de humedad (%)           | 12,17  | 12,11  | 12,09  |
| PROMEDIO (%)                       | 12,12  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |            | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|------------|--|
| <b>SUCS:</b>            | CL         | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| <b>AASHTO:</b>          | A-7-6 (13) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P6      **Profundidad:** 2m

|   |              |              |              |              |              |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 27,00        | 23,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,28       | 661,23       | 661,16       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 711,66       | 711,61       | 711,55       | 711,51       | 711,47       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,701        | 2,701        | 2,702        | 2,706        | 2,707        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99744      | 0,99831      | 0,99933      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,694</b> | <b>2,697</b> | <b>2,700</b> | <b>2,707</b> | <b>2,709</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,701</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs):      **2,701 (g/cm<sup>3</sup>)**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

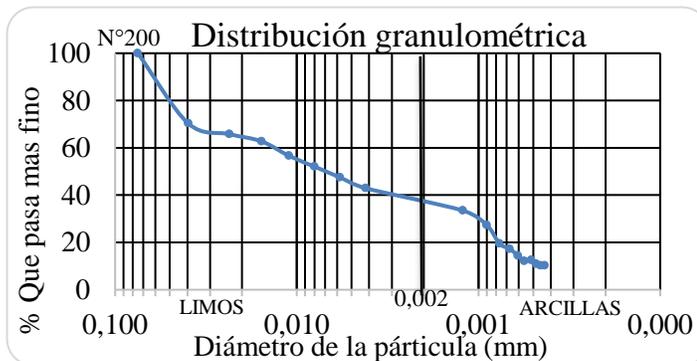


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                              |              |                                      |   |                        |  |
|------------------------------|--------------|--------------------------------------|---|------------------------|--|
| <b>Procedencia:</b> San blas |              | <b>Identificación:</b> P6            |   | <b>Profundidad:</b> 2m |  |
| Modelo de Hidrómetro:        | <b>152 H</b> | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,701</b>  |                        |  |
| Peso suelo seco (g)          | <b>65</b>    | Factor de corrección (a) :           | <b>0,9898</b>   |                        |  |
| Corrección por menisco (Cm): | <b>1</b>     | g/l                                  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |  |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|----------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|--------|-----------------------|------------------|------------|
|                 | min.           |          |                 |                      |                |                   |       |        |                       |                  |            |
| 08:12           | 0              | 21       | -               | -                    | -              | 0,01328           | 0     | 0,200  | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 08:13           | 1              | 21       | 45              | 46                   | 8,9            | 0,01328           | 8,900 | 0,200  | 46,200                | 0,0396           | 70,35      |
| 08:15           | 3              | 21       | 42              | 43                   | 9,4            | 0,01328           | 3,133 | 0,200  | 43,200                | 0,0235           | 65,78      |
| 08:19           | 7              | 21       | 40              | 41                   | 9,7            | 0,01328           | 1,386 | 0,200  | 41,200                | 0,0156           | 62,74      |
| 08:27           | 15             | 21       | 36              | 37                   | 10,4           | 0,01328           | 0,693 | 0,200  | 37,200                | 0,0111           | 56,65      |
| 08:42           | 30             | 21       | 33              | 34                   | 10,9           | 0,01328           | 0,363 | 0,200  | 34,200                | 0,0080           | 52,08      |
| 09:12           | 60             | 21       | 30              | 31                   | 11,4           | 0,01328           | 0,190 | 0,200  | 31,200                | 0,0058           | 47,51      |
| 10:12           | 120            | 21       | 27              | 28                   | 11,9           | 0,01328           | 0,099 | 0,200  | 28,200                | 0,0042           | 42,94      |
| 10:12           | 1560           | 20       | 21              | 22                   | 12,9           | 0,01344           | 0,008 | 0,000  | 22,000                | 0,0012           | 33,50      |
| 10:12           | 3000           | 20       | 17              | 18                   | 13,5           | 0,01344           | 0,005 | 0,000  | 18,000                | 0,0009           | 27,41      |
| 10:12           | 4440           | 19,5     | 12              | 13                   | 14,3           | 0,01353           | 0,003 | -0,150 | 12,850                | 0,0008           | 19,57      |
| 10:12           | 5880           | 19,5     | 10,5            | 11,5                 | 14,6           | 0,01353           | 0,002 | -0,150 | 11,350                | 0,0007           | 17,28      |
| 10:12           | 7320           | 20       | 8,5             | 9,5                  | 14,9           | 0,01344           | 0,002 | 0,000  | 9,500                 | 0,0006           | 14,47      |
| 10:12           | 8760           | 20       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01344           | 0,002 | 0,000  | 8,000                 | 0,0006           | 12,18      |
| 10:12           | 10200          | 21       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01328           | 0,001 | 0,200  | 8,200                 | 0,0005           | 12,49      |
| 10:12           | 11640          | 21       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01328           | 0,001 | 0,200  | 7,200                 | 0,0005           | 10,96      |
| 10:12           | 13080          | 21       | 5,5             | 6,5                  | 15,4           | 0,01328           | 0,001 | 0,200  | 6,700                 | 0,0005           | 10,20      |
| 10:12           | 14520          | 21       | 5,5             | 6,5                  | 15,4           | 0,01328           | 0,001 | 0,200  | 6,700                 | 0,0004           | 10,20      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 62,72         |
| % Arcilla parcial           | 37,28         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>99,08</b>  |
| % Limo del total            | 62,14         |
| % Arcilla del total         | 36,94         |

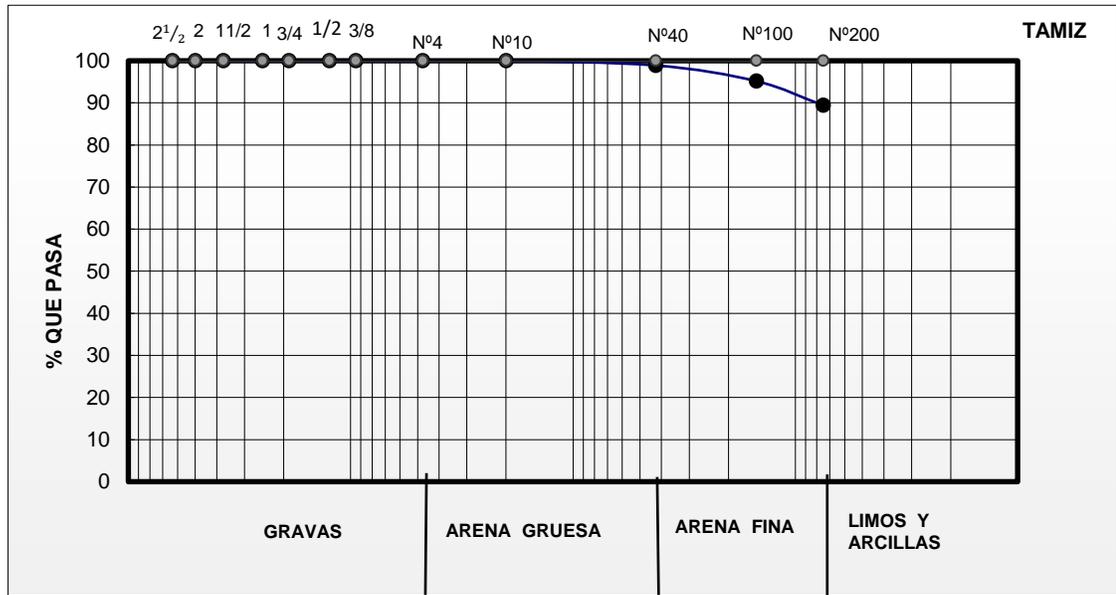
Nota El Laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad única del investigador.  
 Laboratorio: Roberto Junco Herrera Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> San blas |             | <b>Identificación :</b> P7 |                | <b>Profundidad:</b> 2m |                      |
|------------------------------|-------------|----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                            | <b>500,0</b>   | <b>A.S.T.M.</b>        |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)             | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                           | 50          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1"                           | 25          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/4"                         | 19          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1/2"                         | 12,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/8"                         | 9,5         | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº4                          | 4,75        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº10                         | 2           | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº40                         | 0,425       | 5,51                       | 5,51           | 1,10                   | 98,90                |
| Nº100                        | 0,15        | 18,65                      | 24,16          | 4,83                   | 95,17                |
| Nº200                        | 0,075       | 28,75                      | 52,91          | 10,58                  | 89,42                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

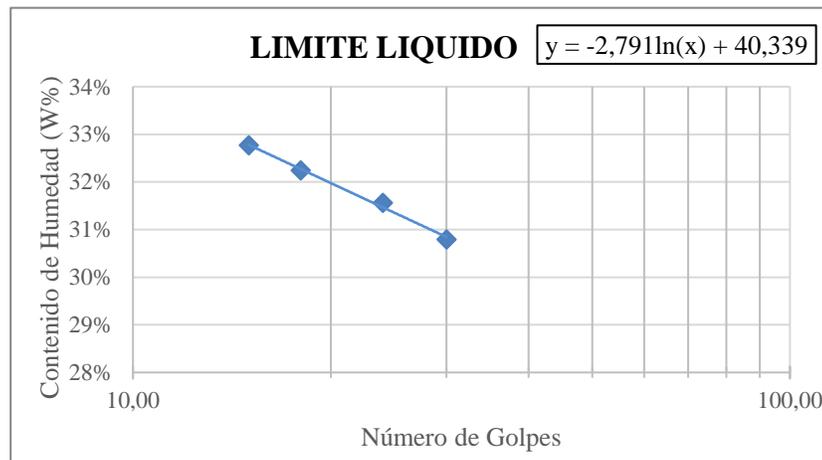


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** San blas      **Identificación :** P7      **Profundidad:** 2m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 18,00 | 24,00 | 30,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 32,22 | 28,10 | 26,12 | 26,94 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 27,37 | 24,35 | 22,86 | 23,59 |
| Peso del agua (g)          | 4,85  | 3,75  | 3,26  | 3,35  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,57 | 12,72 | 12,53 | 12,71 |
| Peso Suelo seco (g)        | 14,8  | 11,63 | 10,33 | 10,88 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 32,77 | 32,24 | 31,56 | 30,79 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>31,4</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>17,6</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>13,8</b>                |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>9</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 14,03 | 15,02 | 16,31 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 13,74 | 14,63 | 15,85 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,08 | 12,41 | 13,24 |
| Peso de suelo seco (g)             | 1,66  | 2,22  | 2,61  |
| Peso del agua (g)                  | 0,29  | 0,39  | 0,46  |
| Contenido de humedad (%)           | 17,47 | 17,57 | 17,62 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

|                              |                           |                        |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> San blas | <b>Identificación:</b> P7 | <b>Profundidad:</b> 2m |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 131,22 | 121,12 | 133,35 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 115,59 | 106,7  | 117,43 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,70  | 12,04  | 12,75  |
| Peso de suelo seco (g)             | 102,89 | 94,66  | 104,68 |
| Peso del agua (g)                  | 15,63  | 14,42  | 15,92  |
| Contenido de humedad (%)           | 15,19  | 15,23  | 15,21  |
| PROMEDIO (%)                       |        | 15,21  |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|---------|--|
| <b>SUCS:</b>            | CL      | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| <b>AASHTO:</b>          | A-6 (9) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P7      **Profundidad:** 2m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                    | 29,00        | 24,00        | 21,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 645,14       | 645,07       | 645,02       | 644,98       | 644,94       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 695,89       | 695,85       | 695,81       | 695,77       | 695,73       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,735        | 2,738        | 2,738        | 2,739        | 2,739        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99831      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) ( $g/cm^3$ )  | <b>2,728</b> | <b>2,734</b> | <b>2,738</b> | <b>2,740</b> | <b>2,741</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,736</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs):      **2,736 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera      Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



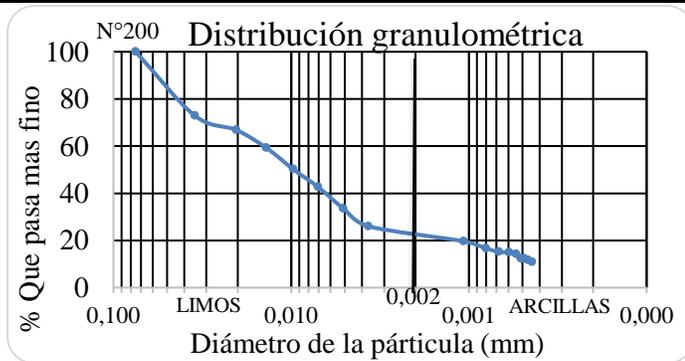
**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                              |                           |                        |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> San blas | <b>Identificación:</b> P7 | <b>Profundidad:</b> 2m |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|

|                       |              |                                      |               |
|-----------------------|--------------|--------------------------------------|---------------|
| Modelo de Hidrómetro: | <b>152 H</b> | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,736</b>  |
| Peso suelo seco (g)   | <b>65</b>    | Factor de corrección (a) :           | <b>0,9828</b> |

|                              |          |     |  |
|------------------------------|----------|-----|--|
| Corrección por menisco (Cm): | <b>1</b> | g/l | <b>Agente Dispersante: Polifosfato de Sodio (NaPO<sub>3</sub>)<sub>6</sub></b> |
|------------------------------|----------|-----|--|

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct    | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|---------------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|-------|-----------------------|------------------|------------|
| 10:20           | 0                   | 20       | -               | -                    | -              | 0,01325           | 0     | 0,200 | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 10:21           | 1                   | 20       | 47              | 48                   | 6,9            | 0,01325           | 6,900 | 0,200 | 48,200                | 0,0348           | 72,88      |
| 10:23           | 3                   | 20       | 43              | 44                   | 7,1            | 0,01325           | 2,367 | 0,200 | 44,200                | 0,0204           | 66,83      |
| 10:27           | 7                   | 20       | 38              | 39                   | 7,6            | 0,01325           | 1,086 | 0,200 | 39,200                | 0,0138           | 59,27      |
| 10:35           | 15                  | 20       | 32              | 33                   | 8,1            | 0,01325           | 0,540 | 0,200 | 33,200                | 0,0097           | 50,20      |
| 10:50           | 30                  | 20       | 27              | 28                   | 8,5            | 0,01325           | 0,283 | 0,200 | 28,200                | 0,0071           | 42,64      |
| 11:20           | 60                  | 20       | 21              | 22                   | 8,9            | 0,01325           | 0,148 | 0,200 | 22,200                | 0,0051           | 33,57      |
| 12:20           | 120                 | 20       | 16              | 17                   | 9,2            | 0,01325           | 0,077 | 0,200 | 17,200                | 0,0037           | 26,01      |
| 12:20           | 1560                | 21       | 12              | 13                   | 10,4           | 0,01309           | 0,007 | 0,000 | 13,000                | 0,0011           | 19,66      |
| 12:20           | 3000                | 21       | 10              | 11                   | 11,2           | 0,01309           | 0,004 | 0,000 | 11,000                | 0,0008           | 16,63      |
| 12:20           | 4440                | 21       | 9               | 10                   | 11,9           | 0,01309           | 0,003 | 0,000 | 10,000                | 0,0007           | 15,12      |
| 12:20           | 5880                | 22       | 8,5             | 9,5                  | 12,3           | 0,01294           | 0,002 | 0,400 | 9,900                 | 0,0006           | 14,97      |
| 12:20           | 7320                | 22       | 8               | 9                    | 12,8           | 0,01294           | 0,002 | 0,400 | 9,400                 | 0,0005           | 14,21      |
| 12:20           | 8760                | 21       | 7               | 8                    | 13,3           | 0,01309           | 0,002 | 0,200 | 8,200                 | 0,0005           | 12,40      |
| 12:20           | 10200               | 21       | 7               | 8                    | 14,2           | 0,01309           | 0,001 | 0,200 | 8,200                 | 0,0005           | 12,40      |
| 12:20           | 11640               | 21       | 6,5             | 7,5                  | 14,7           | 0,01309           | 0,001 | 0,200 | 7,700                 | 0,0005           | 11,64      |
| 12:20           | 13080               | 21       | 6               | 7                    | 14,8           | 0,01309           | 0,001 | 0,200 | 7,200                 | 0,0004           | 10,89      |
| 12:20           | 14520               | 21       | 6               | 7                    | 15,2           | 0,01309           | 0,001 | 0,200 | 7,200                 | 0,0004           | 10,89      |
| 12:20           | 15960               | 21       | 6               | 7                    | 15,2           | 0,01309           | 0,001 | 0,200 | 7,200                 | 0,0004           | 10,89      |

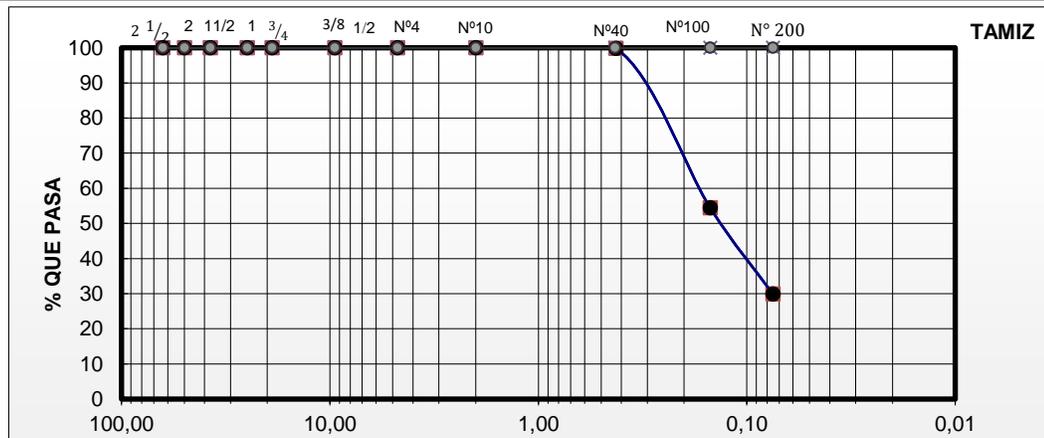


|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 77,12         |
| % Arcilla parcial           | 22,88         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>89,42</b>  |
| % Limo del total            | 68,96         |
| % Arcilla del total         | 20,46         |



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> San blas |             | <b>Identificación :</b> P8 |                | <b>Profundidad:</b> 2m |                      |
|------------------------------|-------------|----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                            | <b>500,0</b>   | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)             | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                           | 50          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1"                           | 25          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/4"                         | 19          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/8"                         | 9,5         | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº4                          | 4,75        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº10                         | 2           | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº40                         | 0,425       | 0,62                       | 0,62           | 0,12                   | 99,88                |
| Nº100                        | 0,15        | 226,90                     | 227,52         | 45,50                  | 54,50                |
| Nº200                        | 0,075       | 122,95                     | 350,47         | 70,09                  | 29,91                |



|                                  |       |                               |       |  |       |   |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|---|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | -  |       |   |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 0,183 | $D_{30} =$                                     | 0,075 |   |
| grava:                           | 0,00  | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |       | - |
| arena:                           | 70,09 |                               |       |  |       |   |
| Limo y arcilla:                  | 29,91 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |       | - |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



### LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** San blas      **Identificación :** P8      **Profundidad:** 2m

#### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------|---|---|---|---|
| N° de golpes               |   |   |   |   |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) |   |   |   |   |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   |   |   |   |   |
| Peso del agua (g)          |   |   |   |   |
| Peso de la Cápsula (g)     |   |   |   |   |
| Peso Suelo seco (g)        |   |   |   |   |
| Porcentaje de Humedad (%)  |   |   |   |   |



|                            |   |
|----------------------------|---|
| Límite Líquido (LL)        | - |
| Límite Plástico (LP)       | - |
| Indice de plasticidad (IP) | - |
| Indice de Grupo (IG)       | 0 |

#### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|---|---|---|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) |   |   |   |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   |   |   |   |
| Peso de cápsula (g)                |   |   |   |
| Peso de suelo seco (g)             |   |   |   |
| Peso del agua (g)                  |   |   |   |
| Contento de humedad (%)            |   |   |   |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P8      **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 144,98 | 117,56 | 157,89 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 126,69 | 102,91 | 137,80 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,8   | 11,95  | 12,77  |
| Peso de suelo seco (g)             | 113,89 | 90,96  | 125,03 |
| Peso del agua (g)                  | 18,29  | 14,65  | 20,09  |
| Contenido de humedad (%)           | 16,06  | 16,11  | 16,07  |
| PROMEDIO (%)                       | 16,08  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN  |
|-------------------------|-----------|--------------|
| SUCS:                   | SM        | Arena limosa |
| AASHTO:                 | A-2-4 (0) |              |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P8      **Profundidad:** 2m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                    | 28,00        | 24,00        | 20,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 60,00        | 60,00        | 60,00        | 60,00        | 60,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,24       | 661,18       | 661,11       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 698,90       | 698,84       | 698,76       | 698,73       | 698,63       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,686        | 2,686        | 2,685        | 2,685        | 2,679        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99803      | 0,99909      | 1,00000      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,680</b> | <b>2,684</b> | <b>2,685</b> | <b>2,686</b> | <b>2,681</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,683</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,683** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

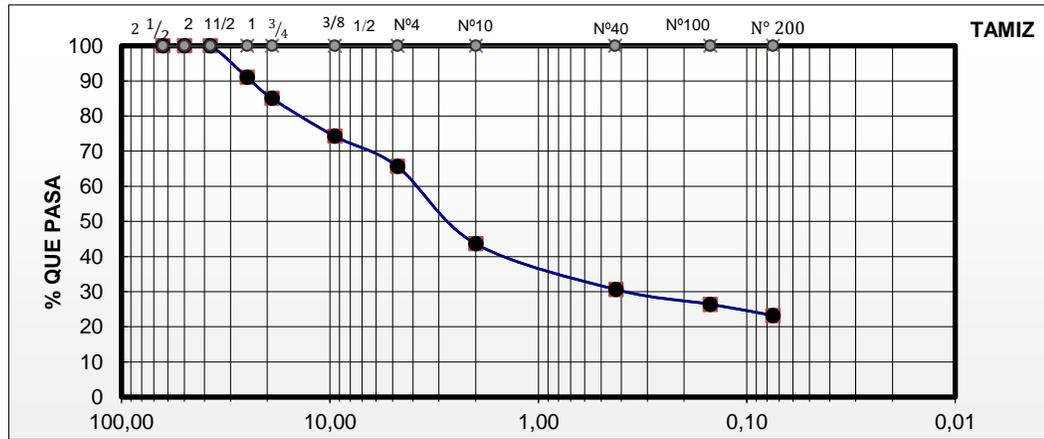
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Miraflores |             | <b>Identificación :</b> P9 |                | <b>Profundidad:</b> 2m |                      |
|--------------------------------|-------------|----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>        |             |                            | <b>5000,0</b>  | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                        | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)             | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                         | 63,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                             | 50          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                         | 37,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1"                             | 25          | 445,90                     | 445,90         | 8,92                   | 91,08                |
| 3/4"                           | 19          | 300,12                     | 746,02         | 14,92                  | 85,08                |
| 3/8"                           | 9,5         | 540,15                     | 1286,17        | 25,72                  | 74,28                |
| Nº4                            | 4,75        | 430,96                     | 1717,13        | 34,34                  | 65,66                |
| Nº10                           | 2           | 1100,58                    | 2817,71        | 56,35                  | 43,65                |
| Nº40                           | 0,425       | 651,25                     | 3468,96        | 69,38                  | 30,62                |
| Nº100                          | 0,15        | 209,71                     | 3678,67        | 73,57                  | 26,43                |
| Nº200                          | 0,075       | 158,67                     | 3837,34        | 76,75                  | 23,25                |



|                                  |       |                               |       |  |       |   |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|---|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | -  |       |   |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 3,803 | $D_{30} =$                                     | 0,364 |   |
| grava:                           | 34,34 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |       | - |
| arena:                           | 42,40 |                               |       |  |       |   |
| Limo y arcilla:                  | 23,25 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |       | - |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

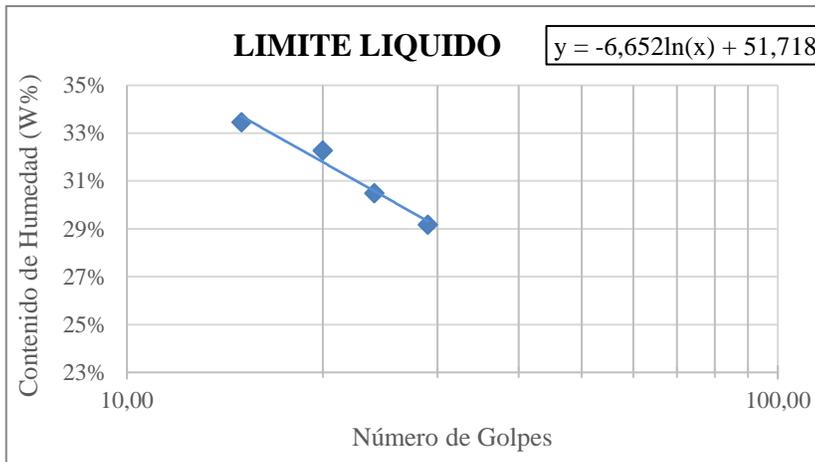


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación :** P9      **Profundidad:** 2m

*Determinación de Límite líquido*

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 20,00 | 24,00 | 29,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 41,23 | 43,65 | 39,76 | 40,22 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 34,12 | 36,01 | 33,46 | 34,08 |
| Peso del agua (g)          | 7,11  | 7,64  | 6,30  | 6,14  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,87 | 12,33 | 12,80 | 13,03 |
| Peso Suelo seco (g)        | 21,25 | 23,68 | 20,66 | 21,05 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 33,46 | 32,26 | 30,49 | 29,17 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>30,3</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>19,6</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>10,7</b>                |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

*Determinación de Límite Plástico*

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,23 | 15,80 | 15,64 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,88 | 15,39 | 15,25 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,09 | 13,30 | 13,25 |
| Peso de suelo seco (g)             | 1,79  | 2,09  | 2,00  |
| Peso del agua (g)                  | 0,35  | 0,41  | 0,39  |
| Contenido de humedad (%)           | 19,55 | 19,62 | 19,50 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P9      **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 125,82 | 121,34 | 126,77 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 117,13 | 112,9  | 118,00 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,68  | 11,15  | 12,36  |
| Peso de suelo seco (g)             | 104,45 | 101,75 | 105,64 |
| Peso del agua (g)                  | 8,69   | 8,44   | 8,77   |
| Contenido de humedad (%)           | 8,32   | 8,29   | 8,30   |
| PROMEDIO (%)                       | 8,31   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|-----------|-----------------|
| SUCS:                   | SC        | Arena Arcillosa |
| AASHTO:                 | A-2-4 (0) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P9      **Profundidad:** 2m

| Numero de ensayo                               | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                      | 30,00        | 27,00        | 23,00        | 19,00        | 16,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                  | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)            | 661,28       | 661,23       | 661,16       | 661,09       | 661,04       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g)   | 711,50       | 711,46       | 711,42       | 711,40       | 711,35       |
| Peso especifico relativo (Gs)                  | 2,687        | 2,688        | 2,690        | 2,694        | 2,694        |
| Factor de correccion (K)                       | 0,99744      | 0,99831      | 0,99933      | 1,00020      | 1,00074      |
| Peso especifico corregido (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,680</b> | <b>2,683</b> | <b>2,688</b> | <b>2,695</b> | <b>2,696</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                  | <b>2,688</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,688** (g/cm<sup>3</sup>)

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

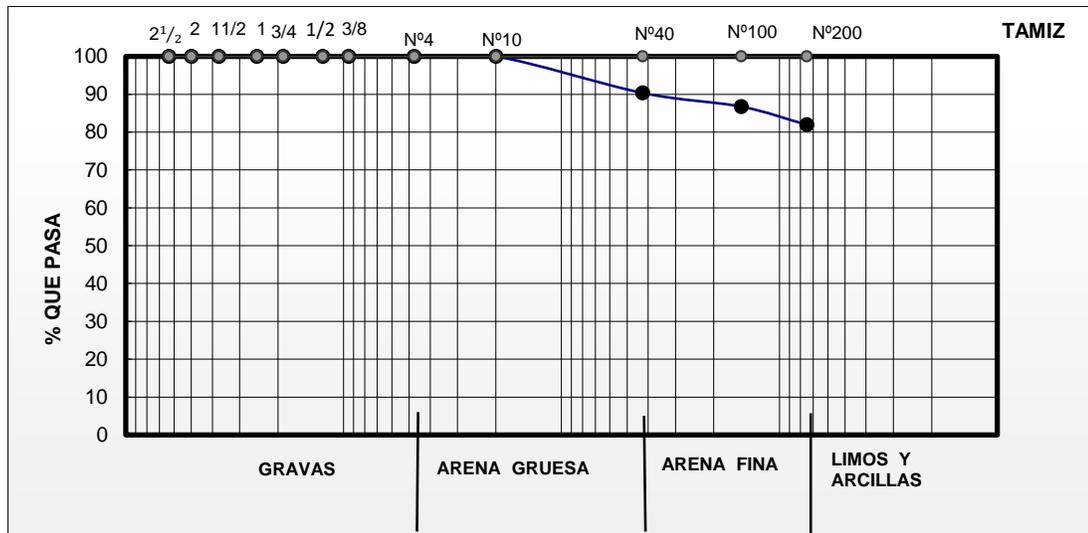
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: Miraflores |             | Identificación : P10 |                | Profundidad: 2m |                      |
|-------------------------|-------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)        |             |                      | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices                 | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)       | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                  | 63,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                      | 50          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                  | 37,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                      | 25          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                    | 19          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                    | 12,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                    | 9,5         | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                     | 4,75        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                    | 2           | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                    | 0,425       | 48,25                | 48,25          | 9,65            | 90,35                |
| Nº100                   | 0,15        | 18,06                | 66,31          | 13,26           | 86,74                |
| Nº200                   | 0,075       | 23,89                | 90,20          | 18,04           | 81,96                |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
 RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

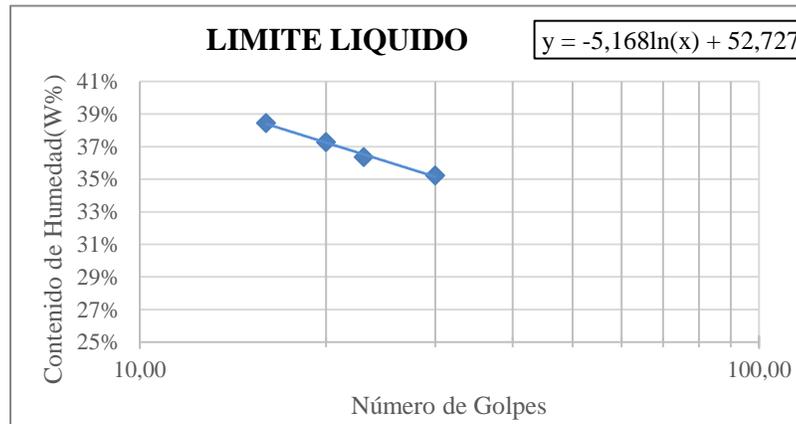


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación :** P10      **Profundidad:** 2m

**Determinación de Límite líquido**

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 20,00 | 23,00 | 30,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 32,70 | 28,50 | 33,57 | 31,12 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 28,56 | 25,48 | 29,29 | 27,71 |
| Peso del agua (g)          | 4,14  | 3,02  | 4,28  | 3,41  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 17,79 | 17,38 | 17,52 | 18,03 |
| Peso Suelo seco (g)        | 10,77 | 8,1   | 11,77 | 9,68  |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 38,44 | 37,28 | 36,36 | 35,23 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>36,1</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>21,7</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>14,4</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>10</b>   |

**Determinación de Límite Plástico**

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 20,10 | 19,93 | 18,73 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 19,58 | 19,45 | 18,38 |
| Peso de cápsula (g)                | 17,20 | 17,23 | 16,76 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,38  | 2,22  | 1,62  |
| Peso del agua (g)                  | 0,52  | 0,48  | 0,35  |
| Contenido de humedad (%)           | 21,85 | 21,62 | 21,60 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P10      **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 130,65 | 130,68 | 132,02 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 128,12 | 128,17 | 129,55 |
| Peso de cápsula (g)                | 18,03  | 17,18  | 18,01  |
| Peso de suelo seco (g)             | 110,09 | 110,99 | 111,54 |
| Peso del agua (g)                  | 2,53   | 2,51   | 2,47   |
| Contenido de humedad (%)           | 2,30   | 2,26   | 2,21   |
| PROMEDIO (%)                       |        | 2,26   |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |          | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|----------|--|
| <b>SUCS:</b>            | CL       | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| <b>AASHTO:</b>          | A-6 (10) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Miraflores    **Identificación:** P10    **Profundidad:** 2m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 29,00        | 25,00        | 22,00        | 19,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 65,00        | 65,00        | 65,00        | 65,00        | 65,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,26       | 661,19       | 661,14       | 661,09       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 703,01       | 703,00       | 702,98       | 702,93       | 702,90       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,796        | 2,803        | 2,806        | 2,806        | 2,811        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99774      | 0,99884      | 0,99957      | 1,00020      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) ( $g/cm^3$ )  | <b>2,790</b> | <b>2,799</b> | <b>2,805</b> | <b>2,807</b> | <b>2,813</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,803</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,803** ( $g/cm^3$ )

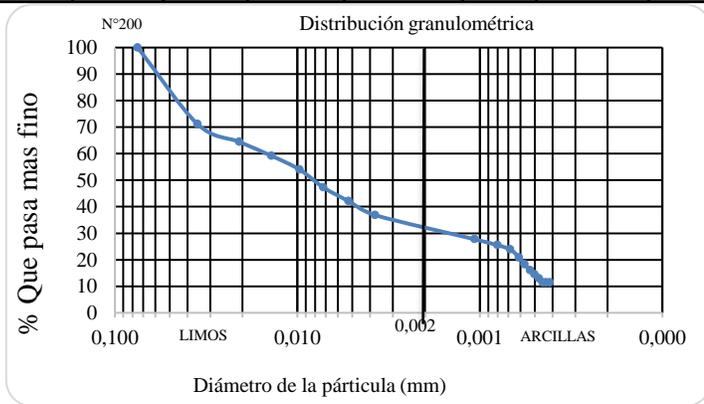
Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

| <b>Procedencia:</b> Miraflores |                     |          | <b>Identificación:</b> P10           |                      |  | <b>Profundidad:</b> 2m |       |        |                       |                  |            |
|--------------------------------|---------------------|----------|--------------------------------------|----------------------|--|------------------------|-------|--------|-----------------------|------------------|------------|
| Modelo de Hidrómetro:          |                     | 152 H    | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) |                      | 2,803  |                        |       |        |                       |                  |            |
| Peso suelo seco (g)            |                     | 65       | Factor de corrección (a) :           |                      | 0,9694   |                        |       |        |                       |                  |            |
| Corrección por menisco (Cm):   |                     |          | 1                                    | g/l                  | Agente Dispersante: Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |       |        |                       |                  |            |
| Hora de Lectura                | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R'                      | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L   | Constante K Tabla      | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
| 10:00                          | 0                   | 19       | -                                    | -                    | -  | 0,01323                | 0     | -0,300 | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 10:01                          | 1                   | 19       | 47                                   | 48                   | 7,1  | 0,01323                | 7,100 | -0,300 | 47,700                | 0,0353           | 71,14      |
| 10:03                          | 3                   | 19       | 42,5                                 | 43,5                 | 7,4  | 0,01323                | 2,467 | -0,300 | 43,200                | 0,0208           | 64,43      |
| 10:07                          | 7                   | 19       | 39                                   | 40                   | 7,7  | 0,01323                | 1,100 | -0,300 | 39,700                | 0,0139           | 59,21      |
| 10:15                          | 15                  | 19       | 35,5                                 | 36,5                 | 8,1  | 0,01323                | 0,540 | -0,300 | 36,200                | 0,0097           | 53,99      |
| 10:30                          | 30                  | 19       | 31                                   | 32                   | 8,9  | 0,01323                | 0,297 | -0,300 | 31,700                | 0,0072           | 47,28      |
| 11:00                          | 60                  | 19       | 27,5                                 | 28,5                 | 9,4  | 0,01323                | 0,157 | -0,300 | 28,200                | 0,0052           | 42,06      |
| 12:00                          | 120                 | 19       | 24                                   | 25                   | 9,65   | 0,01323                | 0,080 | -0,300 | 24,700                | 0,0038           | 36,84      |
| 12:00                          | 1560                | 20,5     | 17,5                                 | 18,5                 | 10,3   | 0,01315                | 0,007 | 0,100  | 18,600                | 0,0011           | 27,74      |
| 12:00                          | 3000                | 20,5     | 16                                   | 17                   | 11,1   | 0,01315                | 0,004 | 0,100  | 17,100                | 0,0008           | 25,50      |
| 12:00                          | 4440                | 20       | 15                                   | 16                   | 12   | 0,01311                | 0,003 | 0,000  | 16,000                | 0,0007           | 23,86      |
| 12:00                          | 5880                | 20       | 13                                   | 14                   | 12,8   | 0,01307                | 0,002 | 0,000  | 14,000                | 0,0006           | 20,88      |
| 12:00                          | 7320                | 19       | 11,5                                 | 12,5                 | 13,5   | 0,01323                | 0,002 | -0,300 | 12,200                | 0,0006           | 18,19      |
| 12:00                          | 8760                | 19       | 10                                   | 11                   | 14   | 0,01323                | 0,002 | -0,300 | 10,700                | 0,0005           | 15,96      |
| 12:00                          | 10200               | 19       | 9                                    | 10                   | 14,6   | 0,01323                | 0,001 | -0,300 | 9,700                 | 0,0005           | 14,47      |
| 12:00                          | 11640               | 19       | 8                                    | 9                    | 14,9   | 0,01323                | 0,001 | -0,300 | 8,700                 | 0,0005           | 12,98      |
| 12:00                          | 13080               | 19       | 7                                    | 8                    | 15,3   | 0,01323                | 0,001 | -0,300 | 7,700                 | 0,0005           | 11,48      |
| 12:00                          | 14520               | 19       | 7                                    | 8                    | 15,5   | 0,01323                | 0,001 | -0,300 | 7,700                 | 0,0004           | 11,48      |
| 12:00                          | 15960               | 19       | 7                                    | 8                    | 15,5   | 0,01323                | 0,001 | -0,300 | 7,700                 | 0,0004           | 11,48      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 67,72         |
| % Arcilla parcial           | 32,28         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>81,96</b>  |
| % Limo del total            | 55,50         |
| % Arcilla del total         | 26,46         |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

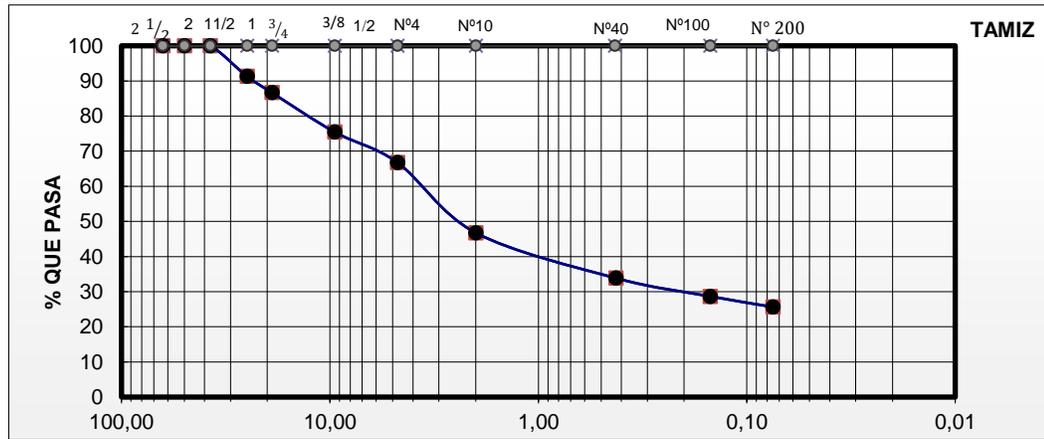
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Miraflores |             | <b>Identificación :</b> P11 |                | <b>Profundidad:</b> 2m |                      |
|--------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>        |             |                             | <b>5000,0</b>  | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                        | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                         | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                             | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                         | 37,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1"                             | 25          | 435,68                      | 435,68         | 8,71                   | 91,29                |
| 3/4"                           | 19          | 230,71                      | 666,39         | 13,33                  | 86,67                |
| 3/8"                           | 9,5         | 560,92                      | 1227,31        | 24,55                  | 75,45                |
| Nº4                            | 4,75        | 432,77                      | 1660,08        | 33,20                  | 66,80                |
| Nº10                           | 2           | 1000,98                     | 2661,06        | 53,22                  | 46,78                |
| Nº40                           | 0,425       | 645,78                      | 3306,84        | 66,14                  | 33,86                |
| Nº100                          | 0,15        | 259,22                      | 3566,06        | 71,32                  | 28,68                |
| Nº200                          | 0,075       | 151,34                      | 3717,40        | 74,35                  | 25,65                |



|                                  |       |                               |       |  |       |   |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|---|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | -  |       |   |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 3,541 | $D_{30} =$                                     | 0,196 |   |
| grava:                           | 33,20 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |       | - |
| arena:                           | 41,15 |                               |       |  |       |   |
| Limo y arcilla:                  | 25,65 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |       | - |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

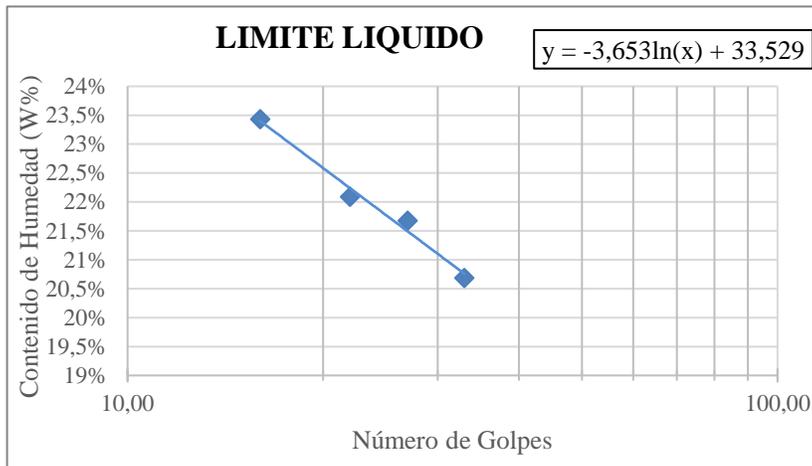


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación :** P11      **Profundidad:** 2m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 22,00 | 27,00 | 33,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 73,19 | 61,23 | 60,34 | 65,79 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 63,11 | 53,47 | 52,76 | 57,70 |
| Peso del agua (g)          | 10,08 | 7,76  | 7,58  | 8,09  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 20,09 | 18,34 | 17,79 | 18,59 |
| Peso Suelo seco (g)        | 43,02 | 35,13 | 34,97 | 39,11 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 23,43 | 22,09 | 21,68 | 20,69 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>21,8</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>17,3</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>4,4</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 16,01 | 15,76 | 15,82 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 15,58 | 15,33 | 15,36 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,10 | 12,87 | 12,69 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,48  | 2,46  | 2,67  |
| Peso del agua (g)                  | 0,43  | 0,43  | 0,46  |
| Contenido de humedad (%)           | 17,34 | 17,48 | 17,23 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P11      **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 130,12 | 121,88 | 127,62 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 122,32 | 114,56 | 120,02 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,9   | 12,57  | 12,81  |
| Peso de suelo seco (g)             | 109,42 | 101,99 | 107,21 |
| Peso del agua (g)                  | 7,8    | 7,32   | 7,60   |
| Contenido de humedad (%)           | 7,13   | 7,18   | 7,09   |
| PROMEDIO (%)                       | 7,13   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN          |
|-------------------------|-----------|----------------------|
| SUCS:                   | SM-SC     | Arena limo arcillosa |
| AASHTO:                 | A-2-4 (0) |                      |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P11      **Profundidad:** 2m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                    | 29,00        | 26,00        | 22,00        | 19,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 645,14       | 645,09       | 645,04       | 645,00       | 644,94       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 695,21       | 695,18       | 695,13       | 695,08       | 695,02       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,673        | 2,674        | 2,675        | 2,674        | 2,674        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99774      | 0,99858      | 0,99957      | 1,00020      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,667</b> | <b>2,671</b> | <b>2,674</b> | <b>2,675</b> | <b>2,676</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,672</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,672 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

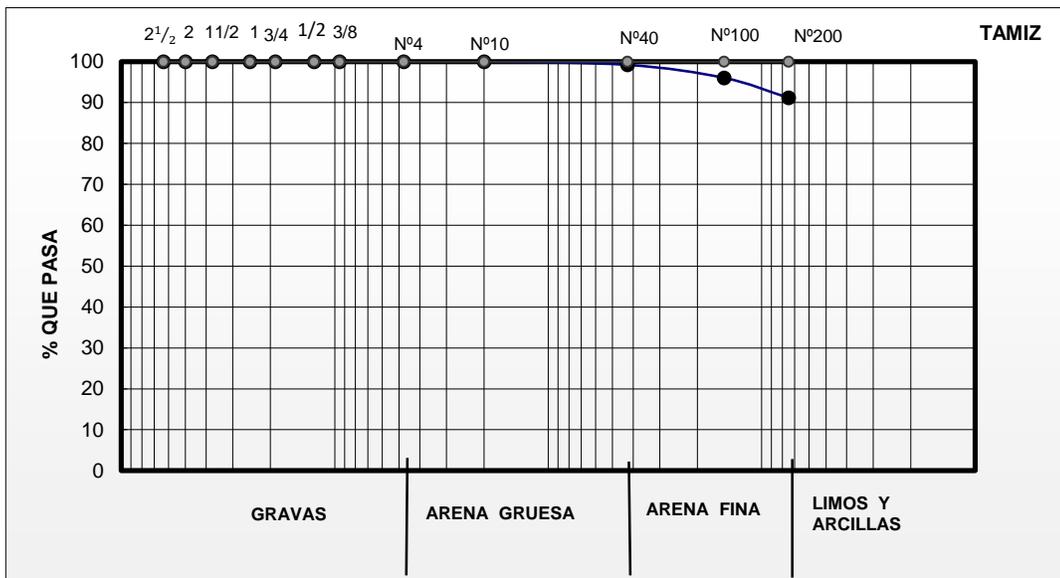
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: Miraflores |             | Identificación : P12 |                | Profundidad: 2m |                      |
|-------------------------|-------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)        |             |                      | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices                 | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)       | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                  | 63,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                      | 50          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                  | 37,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                      | 25          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                    | 19          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                    | 12,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                    | 9,5         | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                     | 4,75        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                    | 2           | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                    | 0,425       | 3,91                 | 3,91           | 0,78            | 99,22                |
| Nº100                   | 0,15        | 15,88                | 19,79          | 3,96            | 96,04                |
| Nº200                   | 0,075       | 24,29                | 44,08          | 8,82            | 91,18                |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

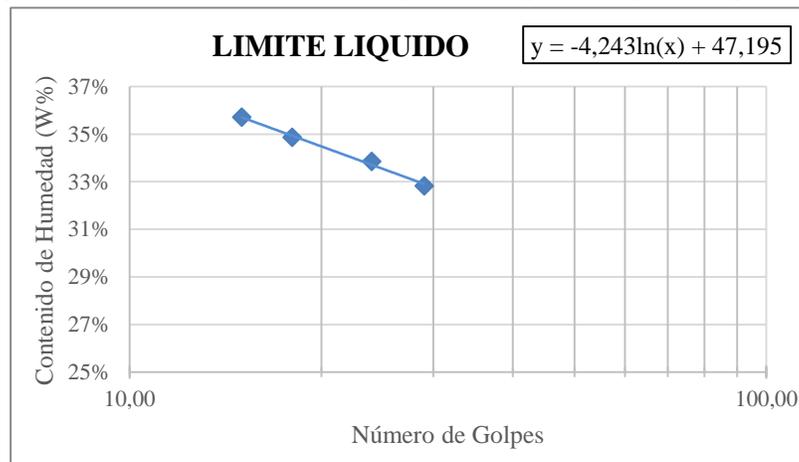


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

|                                |                             |                        |
|--------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> Miraflores | <b>Identificación :</b> P12 | <b>Profundidad:</b> 2m |
|--------------------------------|-----------------------------|------------------------|

*Determinación de Límite líquido*

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 18,00 | 24,00 | 29,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 26,24 | 31,53 | 33,31 | 26,85 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 22,69 | 27,89 | 28,28 | 23,16 |
| Peso del agua (g)          | 3,55  | 3,64  | 5,03  | 3,69  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,75 | 17,45 | 13,42 | 11,92 |
| Peso Suelo seco (g)        | 9,94  | 10,44 | 14,86 | 11,24 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 35,71 | 34,87 | 33,85 | 32,83 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>33,5</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>21,0</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>12,5</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>9</b>    |

*Determinación de Límite Plástico*

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 13,83 | 14,61 | 14,52 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 13,48 | 14,27 | 14,15 |
| Peso de cápsula (g)                | 11,82 | 12,65 | 12,39 |
| Peso de suelo seco (g)             | 1,66  | 1,62  | 1,76  |
| Peso del agua (g)                  | 0,35  | 0,34  | 0,37  |
| Contenido de humedad (%)           | 21,08 | 20,99 | 21,02 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P12      **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 134,08 | 117,18 | 118,46 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 126,3  | 110,42 | 111,60 |
| Peso de cápsula (g)                | 14,48  | 12,41  | 12,90  |
| Peso de suelo seco (g)             | 111,82 | 98,01  | 98,70  |
| Peso del agua (g)                  | 7,78   | 6,76   | 6,86   |
| Contenido de humedad (%)           | 6,96   | 6,90   | 6,95   |
| PROMEDIO (%)                       | 6,94   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|---------|--|
| SUCS:                   | CL      | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| AASHTO:                 | A-6 (9) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Miraflores    **Identificación:** P12    **Profundidad:** 2m

| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 25,00        | 23,00        | 19,00        | 16,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 645,15       | 645,08       | 645,05       | 645,00       | 644,95       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 696,12       | 696,08       | 696,03       | 696,00       | 695,94       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,756        | 2,759        | 2,757        | 2,759        | 2,757        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99744      | 0,99884      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00074      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,749</b> | <b>2,755</b> | <b>2,756</b> | <b>2,760</b> | <b>2,759</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,756</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs):                      **2,756 (g/cm<sup>3</sup>)**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

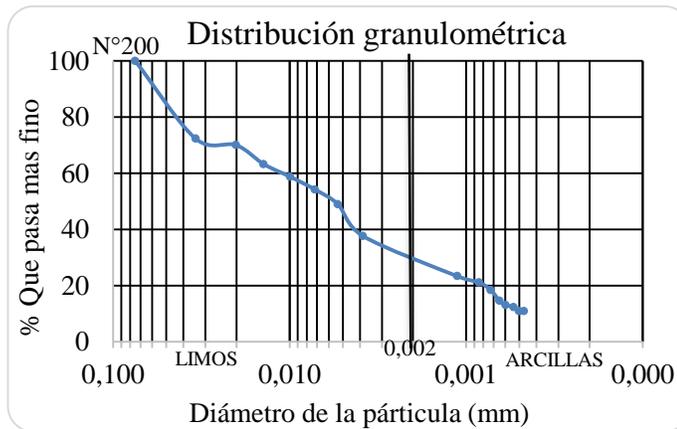


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                       |  |   |
|---------------------------------------|--|---|
| <b>Procedencia:</b> Miraflores        | <b>Identificación:</b> P12                         | <b>Profundidad:</b> 2m  |
| Modelo de Hidrómetro: <b>152 H</b>    | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ): <b>2,756</b> |   |
| Peso suelo seco (g): <b>65</b>        | Factor de corrección (a) : <b>0,9788</b>           |   |
| Corrección por menisco (Cm): <b>1</b> | g/l  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|---------------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|--------|-----------------------|------------------|------------|
|                 |                     |          |                 |                      |                |                   |       |        |                       |                  |            |
| 08:47           | 1                   | 20       | 47              | 48                   | 6,6            | 0,01325           | 6,600 | 0,000  | 48,000                | 0,0340           | 72,28      |
| 08:49           | 3                   | 20       | 45,5            | 46,5                 | 6,9            | 0,01325           | 2,300 | 0,000  | 46,500                | 0,0201           | 70,02      |
| 08:53           | 7                   | 20       | 41              | 42                   | 7,9            | 0,01325           | 1,121 | 0,000  | 42,000                | 0,0140           | 63,25      |
| 09:01           | 15                  | 20       | 38              | 39                   | 8,4            | 0,01325           | 0,560 | 0,000  | 39,000                | 0,0099           | 58,73      |
| 09:16           | 30                  | 20       | 35              | 36                   | 8,9            | 0,01325           | 0,295 | 0,000  | 36,000                | 0,0072           | 54,21      |
| 09:46           | 60                  | 20       | 31,5            | 32,5                 | 9,7            | 0,01325           | 0,162 | 0,000  | 32,500                | 0,0053           | 48,94      |
| 10:46           | 120                 | 20       | 24              | 25                   | 10,1           | 0,01325           | 0,084 | 0,000  | 25,000                | 0,0038           | 37,65      |
| 10:46           | 1560                | 20       | 14,5            | 15,5                 | 11,2           | 0,01325           | 0,007 | 0,000  | 15,500                | 0,0011           | 23,34      |
| 10:46           | 3000                | 20       | 13              | 14                   | 12,2           | 0,01325           | 0,004 | 0,000  | 14,000                | 0,0008           | 21,08      |
| 10:46           | 4440                | 19       | 11,5            | 12,5                 | 13,0           | 0,01342           | 0,003 | -0,300 | 12,200                | 0,0007           | 18,37      |
| 10:46           | 5880                | 19       | 9               | 10                   | 13,7           | 0,01342           | 0,002 | -0,300 | 9,700                 | 0,0006           | 14,61      |
| 10:46           | 7320                | 19       | 8               | 9                    | 14,5           | 0,01342           | 0,002 | -0,300 | 8,700                 | 0,0006           | 13,10      |
| 10:46           | 8760                | 21       | 7               | 8                    | 14,8           | 0,01309           | 0,002 | 0,200  | 8,200                 | 0,0005           | 12,35      |
| 10:46           | 10200               | 21       | 6               | 7                    | 15,0           | 0,01309           | 0,001 | 0,200  | 7,200                 | 0,0005           | 10,84      |
| 10:46           | 11640               | 21       | 6               | 7                    | 15,0           | 0,01309           | 0,001 | 0,200  | 7,200                 | 0,0005           | 10,84      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 69,95         |
| % Arcilla parcial           | 30,05         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>91,18</b>  |
| % Limo del total            | 63,78         |
| % Arcilla del total         | 27,40         |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

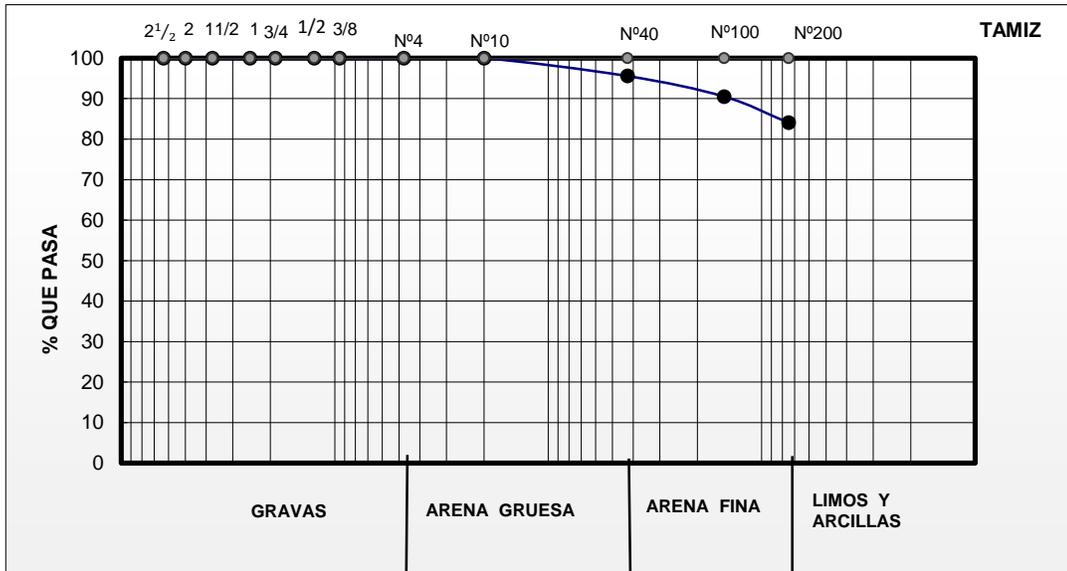
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Miraflores |             | <b>Identificación :</b> P13 |                | <b>Profundidad:</b> 2m |                      |
|--------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>        |             |                             | <b>500,0</b>   | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                        | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                         | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                             | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                         | 37,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1"                             | 25          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/4"                           | 19          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1/2"                           | 12,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/8"                           | 9,5         | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº4                            | 4,75        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº10                           | 2           | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº40                           | 0,425       | 22,12                       | 22,12          | 4,42                   | 95,58                |
| Nº100                          | 0,15        | 25,30                       | 47,42          | 9,48                   | 90,52                |
| Nº200                          | 0,075       | 32,22                       | 79,64          | 15,93                  | 84,07                |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

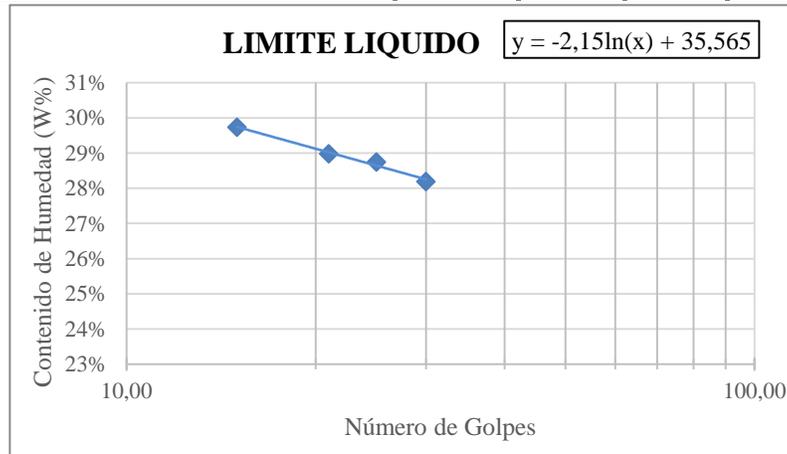


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

|                                |                             |                        |
|--------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> Miraflores | <b>Identificación :</b> P13 | <b>Profundidad:</b> 2m |
|--------------------------------|-----------------------------|------------------------|

*Determinación de Límite líquido*

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 21,00 | 25,00 | 30,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 31,31 | 27,09 | 28,10 | 30,89 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 27,40 | 23,85 | 24,61 | 26,85 |
| Peso del agua (g)          | 3,91  | 3,24  | 3,49  | 4,04  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 14,25 | 12,67 | 12,47 | 12,52 |
| Peso Suelo seco (g)        | 13,15 | 11,18 | 12,14 | 14,33 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 29,73 | 28,98 | 28,75 | 28,19 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>28,6</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>18,4</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>10,2</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>8</b>    |

*Determinación de Límite Plástico*

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 14,38 | 15,07 | 15,91 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,06 | 14,73 | 15,44 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,35 | 12,85 | 12,90 |
| Peso de suelo seco (g)             | 1,71  | 1,88  | 2,54  |
| Peso del agua (g)                  | 0,32  | 0,34  | 0,47  |
| Contenido de humedad (%)           | 18,71 | 18,09 | 18,50 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEI SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P13      **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 119,27 | 119,15 | 123,75 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 110,47 | 110,39 | 114,68 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,06  | 13,74  | 14,01  |
| Peso de suelo seco (g)             | 97,41  | 96,65  | 100,67 |
| Peso del agua (g)                  | 8,8    | 8,76   | 9,07   |
| Contenido de humedad (%)           | 9,03   | 9,06   | 9,01   |
| PROMEDIO (%)                       | 9,04   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|---------|--|
| SUCS:                   | CL      | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| AASHTO:                 | A-6 (8) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Miraflores    **Identificación:** P13    **Profundidad:** 2m

| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 27,00        | 22,00        | 20,00        | 17,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 70,00        | 70,00        | 70,00        | 70,00        | 70,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,28       | 661,23       | 661,14       | 661,11       | 661,06       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 705,53       | 705,50       | 705,32       | 705,22       | 705,11       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,719        | 2,721        | 2,711        | 2,704        | 2,697        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99744      | 0,99831      | 0,99957      | 1,00000      | 1,00057      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,712</b> | <b>2,716</b> | <b>2,710</b> | <b>2,704</b> | <b>2,699</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,708</b> |              |              |              |              |

**OBSERVACIONES**

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs):                      **2,708 (g/cm<sup>3</sup>)**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

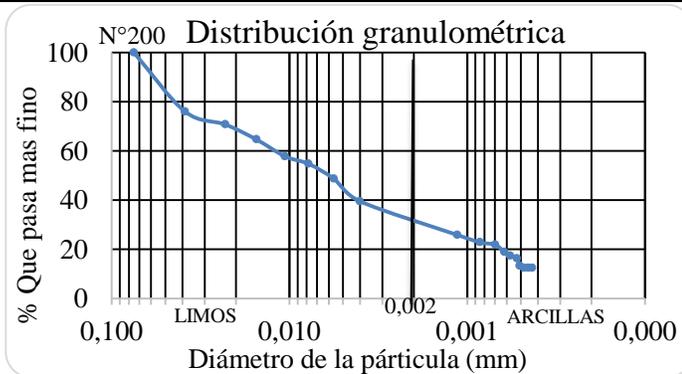


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                |       |                                      |   |                        |  |
|--------------------------------|-------|--------------------------------------|---|------------------------|--|
| <b>Procedencia:</b> Miraflores |       | <b>Identificación:</b> P13           |   | <b>Profundidad:</b> 2m |  |
| Modelo de Hidrómetro:          | 152 H | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | 2,708   |                        |  |
| Peso suelo seco (g)            | 65    | Factor de corrección (a) :           | 0,9884  |                        |  |
| Corrección por menisco (Cm):   | 1     | g/l                                  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |  |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct    | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|---------------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|-------|-----------------------|------------------|------------|
|                 |                     |          |                 |                      |                |                   |       |       |                       |                  |            |
| 09:02           | 0                   | 20       | -               | -                    | -              | 0,01344           | 0     | 0,000 | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 09:03           | 1                   | 20       | 49              | 50                   | 8,3            | 0,01344           | 8,300 | 0,000 | 50,000                | 0,0387           | 76,03      |
| 09:05           | 3                   | 20       | 45,5            | 46,5                 | 8,7            | 0,01344           | 2,900 | 0,000 | 46,500                | 0,0229           | 70,71      |
| 09:09           | 7                   | 20       | 41,5            | 42,5                 | 9,1            | 0,01344           | 1,300 | 0,000 | 42,500                | 0,0153           | 64,63      |
| 09:17           | 15                  | 20       | 37              | 38                   | 9,3            | 0,01344           | 0,620 | 0,000 | 38,000                | 0,0106           | 57,78      |
| 09:32           | 30                  | 20       | 35              | 36                   | 10,1           | 0,01344           | 0,337 | 0,000 | 36,000                | 0,0078           | 54,74      |
| 10:02           | 60                  | 20       | 31              | 32                   | 10,5           | 0,01344           | 0,175 | 0,000 | 32,000                | 0,0056           | 48,66      |
| 11:02           | 120                 | 20       | 25              | 26                   | 10,7           | 0,01344           | 0,089 | 0,000 | 26,000                | 0,0040           | 39,54      |
| 11:02           | 1560                | 20       | 16              | 17                   | 11,2           | 0,01344           | 0,007 | 0,000 | 17,000                | 0,0011           | 25,85      |
| 11:02           | 3000                | 20       | 14              | 15                   | 11,9           | 0,01344           | 0,004 | 0,000 | 15,000                | 0,0008           | 22,81      |
| 11:02           | 4440                | 22       | 13              | 14                   | 12,5           | 0,01312           | 0,003 | 0,400 | 14,400                | 0,0007           | 21,90      |
| 11:02           | 5880                | 22       | 11              | 12                   | 13,0           | 0,01312           | 0,002 | 0,400 | 12,400                | 0,0006           | 18,86      |
| 11:02           | 7320                | 22       | 10              | 11                   | 13,9           | 0,01312           | 0,002 | 0,400 | 11,400                | 0,0006           | 17,34      |
| 11:02           | 8760                | 23       | 9               | 10                   | 14,3           | 0,01297           | 0,002 | 0,700 | 10,700                | 0,0005           | 16,27      |
| 11:02           | 10200               | 21       | 7,5             | 8,5                  | 14,8           | 0,01328           | 0,001 | 0,200 | 8,700                 | 0,0005           | 13,23      |
| 11:02           | 11640               | 21       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01328           | 0,001 | 0,200 | 8,200                 | 0,0005           | 12,47      |
| 11:02           | 13080               | 21       | 7               | 8                    | 15,3           | 0,01328           | 0,001 | 0,200 | 8,200                 | 0,0005           | 12,47      |
| 11:02           | 14520               | 21       | 7               | 8                    | 15,3           | 0,01328           | 0,001 | 0,200 | 8,200                 | 0,0004           | 12,47      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 68,02         |
| % Arcilla parcial           | 31,98         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>84,07</b>  |
| % Limo del total            | 57,18         |
| % Arcilla del total         | 26,89         |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

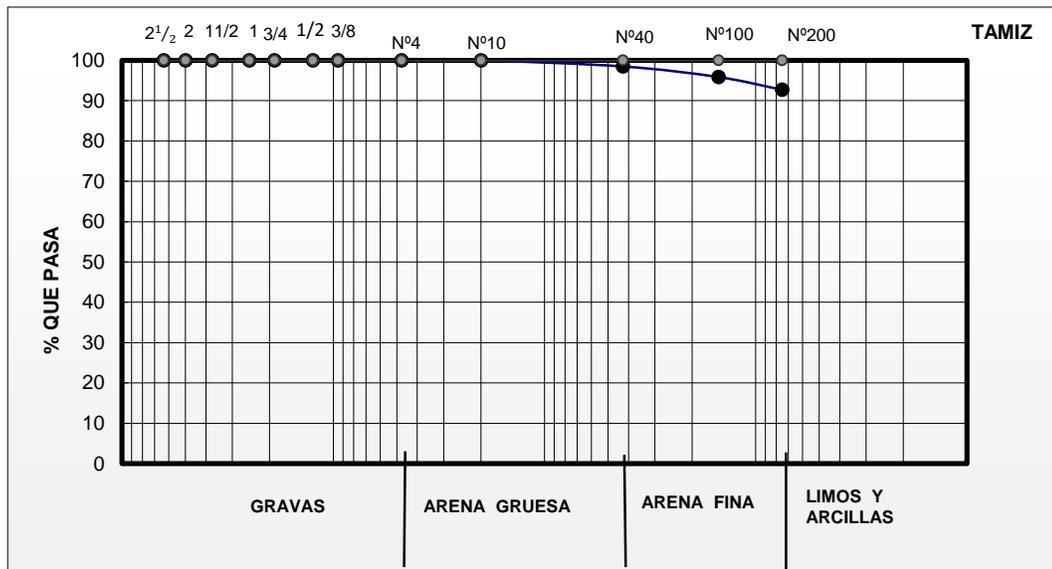
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

| <b>Procedencia:</b> Miraflores |             | <b>Identificación :</b> P14 |                | <b>Profundidad:</b> 2m |                      |
|--------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>        |             |                             | <b>500,0</b>   | <b>A.S.T.M.</b>        |                      |
| Tamices                        | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                         | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        |
| 2"                             | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        |
| 1 1/2"                         | 37,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        |
| 1"                             | 25          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        |
| 3/4"                           | 19          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        |
| 1/2"                           | 12,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        |
| 3/8"                           | 9,5         | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        |
| Nº4                            | 4,75        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        |
| Nº10                           | 2           | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        |
| Nº40                           | 0,425       | 7,57                        | 7,57           | 1,51                   | <b>98,49</b>         |
| Nº100                          | 0,15        | 13,17                       | 20,74          | 4,15                   | <b>95,85</b>         |
| Nº200                          | 0,075       | 15,73                       | 36,47          | 7,29                   | <b>92,71</b>         |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

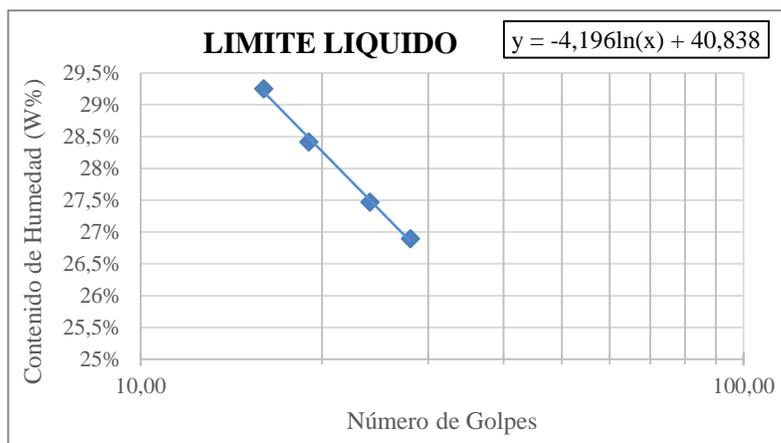


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

|                                |                             |                        |
|--------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> Miraflores | <b>Identificación :</b> P14 | <b>Profundidad:</b> 2m |
|--------------------------------|-----------------------------|------------------------|

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 19,00 | 24,00 | 28,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 35,82 | 34,35 | 33,97 | 32,34 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 31,97 | 30,61 | 30,55 | 29,54 |
| Peso del agua (g)          | 3,85  | 3,74  | 3,42  | 2,80  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 18,81 | 17,45 | 18,10 | 19,13 |
| Peso Suelo seco (g)        | 13,16 | 13,16 | 12,45 | 10,41 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 29,26 | 28,42 | 27,47 | 26,90 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>27,3</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>17,3</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>10,0</b>                |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 21,77 | 24,99 | 20,31 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 21,31 | 24,51 | 19,87 |
| Peso de cápsula (g)                | 18,66 | 21,74 | 17,32 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,65  | 2,77  | 2,55  |
| Peso del agua (g)                  | 0,46  | 0,48  | 0,44  |
| Contenido de humedad (%)           | 17,36 | 17,33 | 17,25 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P14      **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 136,51 | 125,4  | 133,37 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 124,01 | 114,09 | 121,18 |
| Peso de cápsula (g)                | 17,5   | 18,05  | 17,54  |
| Peso de suelo seco (g)             | 106,51 | 96,04  | 103,64 |
| Peso del agua (g)                  | 12,5   | 11,31  | 12,19  |
| Contenido de humedad (%)           | 11,74  | 11,78  | 11,76  |
| PROMEDIO (%)                       | 11,76  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|---------|--|
| <b>SUCS:</b>            | CL      | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| <b>AASHTO:</b>          | A-4 (8) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Miraflores    **Identificación:** P14    **Profundidad:** 2m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 26,00        | 23,00        | 20,00        | 17,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,16       | 661,11       | 661,06       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 712,39       | 712,35       | 712,32       | 712,30       | 712,27       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,770        | 2,772        | 2,774        | 2,777        | 2,779        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99858      | 0,99933      | 1,00000      | 1,00057      |
| Peso especifico corregido (Gs) ( $g/cm^3$ )  | <b>2,763</b> | <b>2,768</b> | <b>2,772</b> | <b>2,777</b> | <b>2,780</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,772</b> |              |              |              |              |

**OBSERVACIONES**

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs):                      **2,772 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera    Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

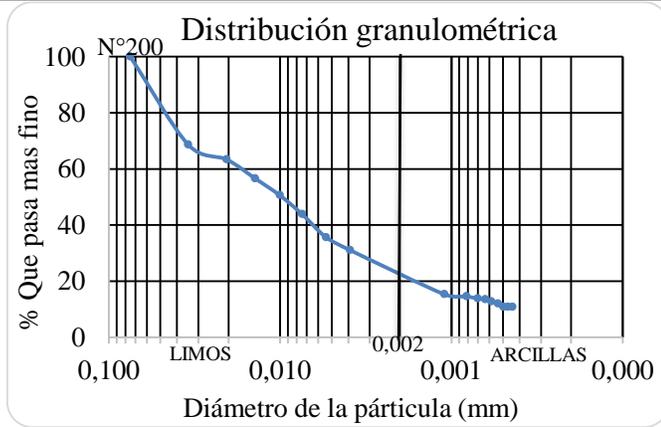


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                |       |                                      |   |                        |  |
|--------------------------------|-------|--------------------------------------|---|------------------------|--|
| <b>Procedencia:</b> Miraflores |       | <b>Identificación:</b> P14           |   | <b>Profundidad:</b> 2m |  |
| Modelo de Hidrómetro:          | 152 H | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | 2,772   |                        |  |
| Peso suelo seco (g)            | 65    | Factor de corrección (a) :           | 0,9756  |                        |  |
| Corrección por menisco (Cm):   | 1     | g/l                                  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |  |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|----------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|--------|-----------------------|------------------|------------|
|                 | min.           |          |                 |                      |                |                   |       |        |                       |                  |            |
| 10:12           | 0              | 19       | -               | -                    | -              | 0,01342           | 0     | -0,300 | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 10:13           | 1              | 19       | 45              | 46                   | 6,55           | 0,01342           | 6,550 | -0,300 | 45,700                | 0,0343           | 68,59      |
| 10:15           | 3              | 19       | 41,5            | 42,5                 | 7              | 0,01342           | 2,333 | -0,300 | 42,200                | 0,0205           | 63,34      |
| 10:19           | 7              | 19       | 37              | 38                   | 7,6            | 0,01342           | 1,086 | -0,300 | 37,700                | 0,0140           | 56,58      |
| 10:27           | 15             | 19       | 33              | 34                   | 8,4            | 0,01342           | 0,560 | -0,300 | 33,700                | 0,0100           | 50,58      |
| 10:42           | 30             | 19       | 28,5            | 29,5                 | 9,2            | 0,01342           | 0,307 | -0,300 | 29,200                | 0,0074           | 43,83      |
| 11:12           | 60             | 19       | 23              | 24                   | 9,65           | 0,01342           | 0,161 | -0,300 | 23,700                | 0,0054           | 35,57      |
| 12:12           | 120            | 19       | 20              | 21                   | 10,2           | 0,01342           | 0,085 | -0,300 | 20,700                | 0,0039           | 31,07      |
| 12:12           | 1560           | 21       | 9               | 10                   | 11             | 0,01309           | 0,007 | 0,200  | 10,200                | 0,0011           | 15,31      |
| 12:12           | 3000           | 21       | 8,5             | 9,5                  | 11,7           | 0,01309           | 0,004 | 0,200  | 9,700                 | 0,0008           | 14,56      |
| 12:12           | 4440           | 21       | 8               | 9                    | 12,8           | 0,01309           | 0,003 | 0,200  | 9,200                 | 0,0007           | 13,81      |
| 12:12           | 5880           | 20       | 8               | 9                    | 13,5           | 0,01325           | 0,002 | 0,000  | 9,000                 | 0,0006           | 13,51      |
| 12:12           | 7320           | 20       | 7,5             | 8,5                  | 14,25          | 0,01325           | 0,002 | 0,000  | 8,500                 | 0,0006           | 12,76      |
| 12:12           | 8760           | 20       | 7               | 8                    | 14,3           | 0,01325           | 0,002 | 0,000  | 8,000                 | 0,0005           | 12,01      |
| 12:12           | 10200          | 21       | 6               | 7                    | 14,75          | 0,01309           | 0,001 | 0,200  | 7,200                 | 0,0005           | 10,81      |
| 12:12           | 11640          | 21       | 6               | 7                    | 14,8           | 0,01309           | 0,001 | 0,200  | 7,200                 | 0,0005           | 10,81      |
| 12:12           | 13080          | 21       | 6               | 7                    | 14,8           | 0,01309           | 0,001 | 0,200  | 7,200                 | 0,0004           | 10,81      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 77,26         |
| % Arcilla parcial           | 22,74         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>92,71</b>  |
| % Limo del total            | 71,63         |
| % Arcilla del total         | 21,08         |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

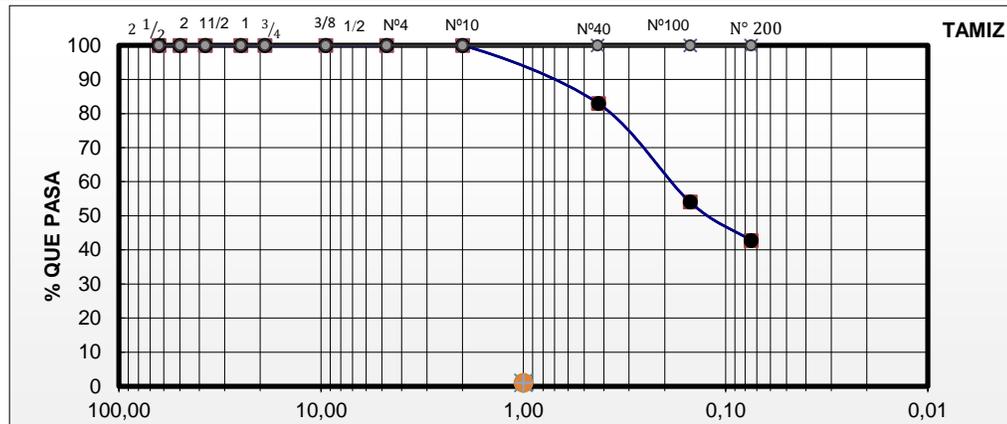
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: Miraflores |             | Identificación : P15 |                | Profundidad: 2m |                      |
|-------------------------|-------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)        |             |                      | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices                 | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)       | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                  | 63,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                      | 50          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                  | 37,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                      | 25          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                    | 19          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                    | 9,5         | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                     | 4,75        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                    | 2           | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                    | 0,425       | 85,39                | 85,39          | 17,08           | 82,92                |
| Nº100                   | 0,15        | 144,37               | 229,76         | 45,95           | 54,05                |
| Nº200                   | 0,075       | 56,25                | 286,01         | 57,20           | 42,80                |



|                                  |       |                               |       |  |       |   |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|---|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | -  |       |   |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 3,803 | $D_{30} =$                                     | 0,364 |   |
| grava:                           | 0,00  | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |       | - |
| arena:                           | 57,20 |                               |       |  |       |   |
| Limo y arcilla:                  | 42,80 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |       | - |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

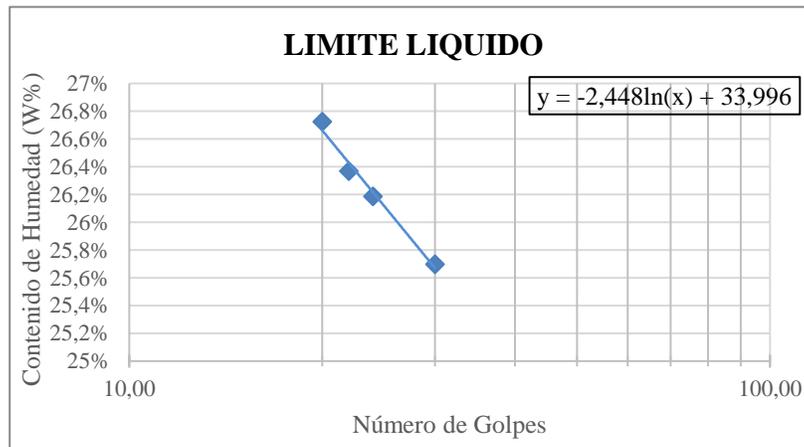
Procedencia: Miraflores

Identificación : P15

Profundidad: 2m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 20,00 | 22,00 | 24,00 | 30,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 25,11 | 24,73 | 23,27 | 25,95 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 22,63 | 22,18 | 21,12 | 23,37 |
| Peso del agua (g)          | 2,48  | 2,55  | 2,15  | 2,58  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 13,35 | 12,51 | 12,91 | 13,33 |
| Peso Suelo seco (g)        | 9,28  | 9,67  | 8,21  | 10,04 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 26,72 | 26,37 | 26,19 | 25,70 |



Límite Líquido (LL)

**26,1**

Límite Plástico (LP)

**19,6**

Indice de plasticidad (IP)

**6,6**

Indice de Grupo (IG)

**2**

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 16,98 | 16,57 | 16,93 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 16,37 | 15,90 | 16,19 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,24 | 12,48 | 12,41 |
| Peso de suelo seco (g)             | 3,13  | 3,42  | 3,78  |
| Peso del agua (g)                  | 0,61  | 0,67  | 0,74  |
| Contenido de humedad (%)           | 19,49 | 19,59 | 19,58 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P15      **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 133,47 | 126,53 | 132,06 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 128,31 | 121,63 | 126,91 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,15  | 13,59  | 12,69  |
| Peso de suelo seco (g)             | 116,16 | 108,04 | 114,22 |
| Peso del agua (g)                  | 5,16   | 4,9    | 5,15   |
| Contenido de humedad (%)           | 4,44   | 4,54   | 4,51   |
| PROMEDIO (%)                       | 4,50   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN  |
|-------------------------|---------|--------------|
| SUCS:                   | SM      | Arena limosa |
| AASHTO:                 | A-4 (2) |              |

P

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Miraflores    **Identificación:** P15    **Profundidad:** 2m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 26,00        | 21,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,13       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,03       | 710,98       | 710,93       | 710,85       | 710,70       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,645        | 2,646        | 2,649        | 2,647        | 2,638        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99858      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,638</b> | <b>2,643</b> | <b>2,649</b> | <b>2,648</b> | <b>2,640</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,644</b> |              |              |              |              |

**OBSERVACIONES**

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,644 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

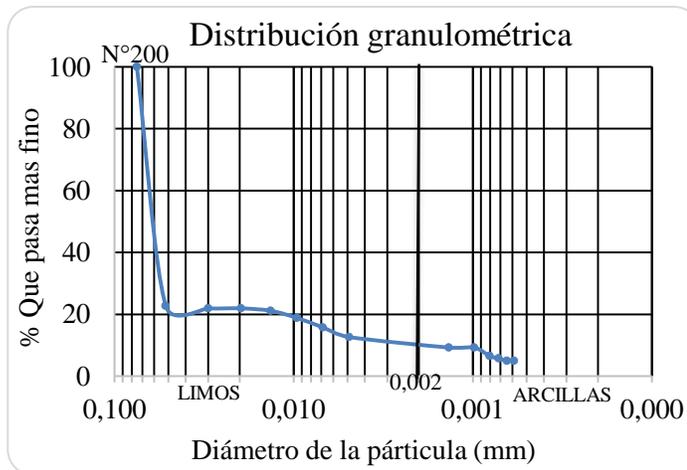


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                |              |                                      |  |                        |  |
|--------------------------------|--------------|--------------------------------------|--|------------------------|--|
| <b>Procedencia:</b> Miraflores |              | <b>Identificación:</b> P15           |  | <b>Profundidad:</b> 2m |  |
| Modelo de Hidrómetro           | <b>152 H</b> | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,644</b>   |                        |  |
| Peso suelo seco (g)            | <b>65</b>    | Factor de corrección (a) :           | <b>1,0026</b>  |                        |  |
| Corrección por menisco (Cm):   | <b>1</b>     | g/l                                  | <b>Agente Dispersante: Polifosfato de Sodio (NaPO<sub>3</sub>)<sub>6</sub></b> |                        |  |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t    | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|----------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|--------|--------|-----------------------|------------------|------------|
|                 | min.           |          |                 |                      |                |                   |        |        |                       |                  |            |
| 08:54           | 0              | 19       | -               | -                    | -              | 0,01382           | 0      | -0,300 | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 08:55           | 1              | 19       | 14              | 15                   | 14             | 0,01382           | 14,000 | -0,300 | 14,700                | 0,0517           | 22,67      |
| 08:57           | 3              | 19       | 13,5            | 14,5                 | 14,1           | 0,01382           | 4,700  | -0,300 | 14,200                | 0,0300           | 21,90      |
| 09:01           | 7              | 19       | 13,5            | 14,5                 | 14,1           | 0,01382           | 2,014  | -0,300 | 14,200                | 0,0196           | 21,90      |
| 09:09           | 15             | 19       | 13              | 14                   | 14,2           | 0,01382           | 0,947  | -0,300 | 13,700                | 0,0134           | 21,13      |
| 09:24           | 30             | 19       | 11,5            | 12,5                 | 14,4           | 0,01382           | 0,480  | -0,300 | 12,200                | 0,0096           | 18,82      |
| 09:54           | 60             | 19       | 9,5             | 10,5                 | 14,8           | 0,01382           | 0,246  | -0,300 | 10,200                | 0,0069           | 15,73      |
| 10:54           | 120            | 19       | 7,5             | 8,5                  | 15,1           | 0,01382           | 0,126  | -0,300 | 8,200                 | 0,0049           | 12,65      |
| 10:54           | 1560           | 20       | 5               | 6                    | 15,5           | 0,01365           | 0,010  | 0,000  | 6,000                 | 0,0014           | 9,25       |
| 10:54           | 3000           | 20       | 5               | 6                    | 15,5           | 0,01365           | 0,005  | 0,000  | 6,000                 | 0,0010           | 9,25       |
| 10:54           | 4440           | 21       | 3               | 4                    | 15,8           | 0,01348           | 0,004  | 0,200  | 4,200                 | 0,0008           | 6,48       |
| 10:54           | 5880           | 19       | 3               | 4                    | 15,8           | 0,01382           | 0,003  | -0,300 | 3,700                 | 0,0007           | 5,71       |
| 10:54           | 7320           | 19       | 2,5             | 3,5                  | 15,9           | 0,01382           | 0,002  | -0,300 | 3,200                 | 0,0006           | 4,94       |
| 10:54           | 8760           | 19       | 2,5             | 3,5                  | 15,9           | 0,01382           | 0,002  | -0,300 | 3,200                 | 0,0006           | 4,94       |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 89,73         |
| % Arcilla parcial           | 10,27         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>42,80</b>  |
| % Limo del total            | 38,40         |
| % Arcilla del total         | 4,40          |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

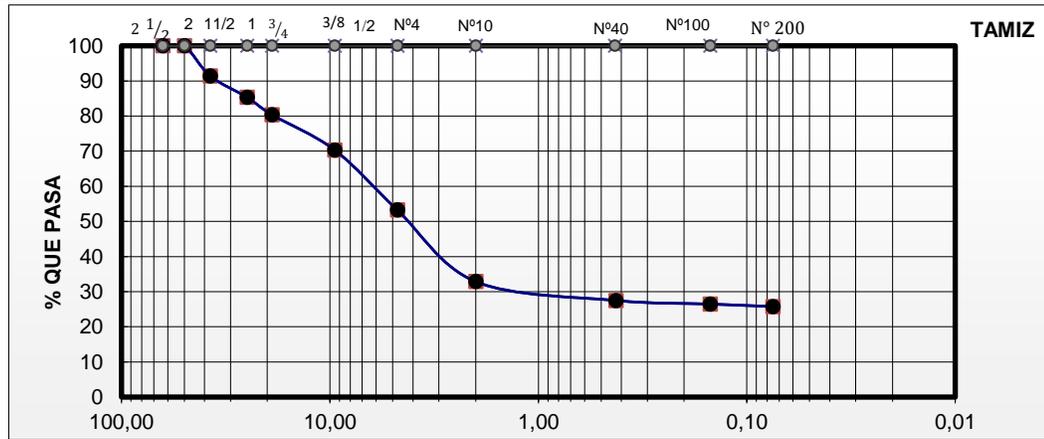
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> German busch <b>Identificación :</b> P16 |             |                | <b>Profundidad:</b> 2m |          |                      |
|--|-------------|----------------|------------------------|----------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>                                      |             |                | <b>5000,0</b>          | A.S.T.M. |                      |
| Tamices  | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr) | Ret. Acum (gr)         | % Ret    | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"   | 63,5        | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 2"   | 50          | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 1 1/2"   | 37,5        | 431,09         | 431,09                 | 8,62     | 91,38                |
| 1"   | 25          | 300,17         | 731,26                 | 14,63    | 85,37                |
| 3/4"   | 19          | 249,63         | 980,89                 | 19,62    | 80,38                |
| 3/8"   | 9,5         | 501,32         | 1482,21                | 29,64    | 70,36                |
| Nº4  | 4,75        | 854,87         | 2337,08                | 46,74    | 53,26                |
| Nº10   | 2           | 1019,24        | 3356,32                | 67,13    | 32,87                |
| Nº40   | 0,425       | 268,65         | 3624,97                | 72,50    | 27,50                |
| Nº100  | 0,15        | 50,92          | 3675,89                | 73,52    | 26,48                |
| Nº200  | 0,075       | 35,67          | 3711,56                | 74,23    | 25,77                |



|                                  |       |                               |       |  |       |   |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|---|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | -  |       |   |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 6,243 | $D_{30} =$                                     | 0,874 |   |
| grava:                           | 46,74 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |       | - |
| arena:                           | 27,49 |                               |       |  |       |   |
| Limo y arcilla:                  | 25,77 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |       | - |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

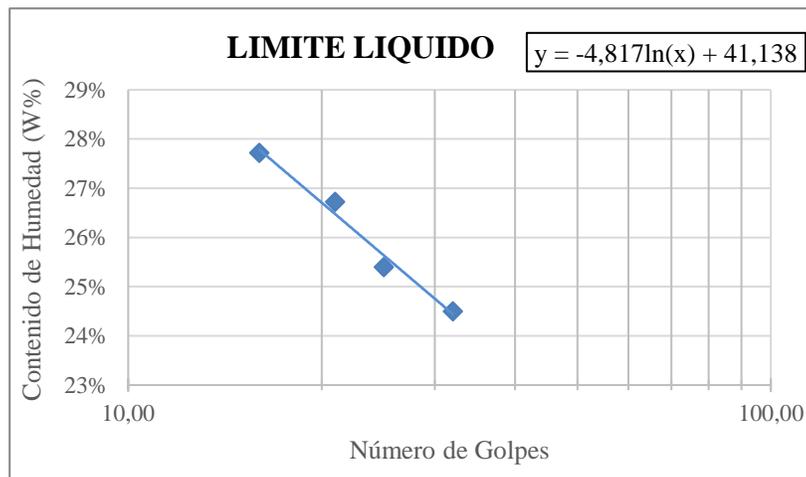


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** German busch      **Identificación :** P16      **Profundidad:** 2m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 21,00 | 25,00 | 32,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 54,31 | 49,89 | 56,54 | 51,22 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 45,20 | 42,09 | 47,80 | 43,67 |
| Peso del agua (g)          | 9,11  | 7,80  | 8,74  | 7,55  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,33 | 12,90 | 13,39 | 12,85 |
| Peso Suelo seco (g)        | 32,87 | 29,19 | 34,41 | 30,82 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 27,72 | 26,72 | 25,40 | 24,50 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>25,7</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>16,3</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>9,4</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,66 | 15,89 | 16,02 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 15,30 | 15,51 | 15,60 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,09 | 13,17 | 13,02 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,21  | 2,34  | 2,58  |
| Peso del agua (g)                  | 0,36  | 0,38  | 0,42  |
| Contenido de humedad (%)           | 16,29 | 16,24 | 16,28 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** German busch    **Identificación:** P16    **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 120,15 | 122,91 | 121,70 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 109,87 | 112,3  | 111,27 |
| Peso de cápsula (g)                | 11,89  | 11,47  | 12,03  |
| Peso de suelo seco (g)             | 97,98  | 100,83 | 99,24  |
| Peso del agua (g)                  | 10,28  | 10,61  | 10,43  |
| Contenido de humedad (%)           | 10,49  | 10,52  | 10,51  |
| PROMEDIO (%)                       | 10,51  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|-----------|-----------------|
| SUCS:                   | GC        | Grava arcillosa |
| AASHTO:                 | A-2-4 (0) |                 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** German busch **Identificación:** P16 **Profundidad:** 2m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 29,00        | 26,00        | 22,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,26       | 661,21       | 661,14       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,22       | 711,19       | 711,16       | 711,12       | 711,08       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,663        | 2,665        | 2,668        | 2,670        | 2,671        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99774      | 0,99858      | 0,99957      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,657</b> | <b>2,661</b> | <b>2,667</b> | <b>2,671</b> | <b>2,674</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,666</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,666** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

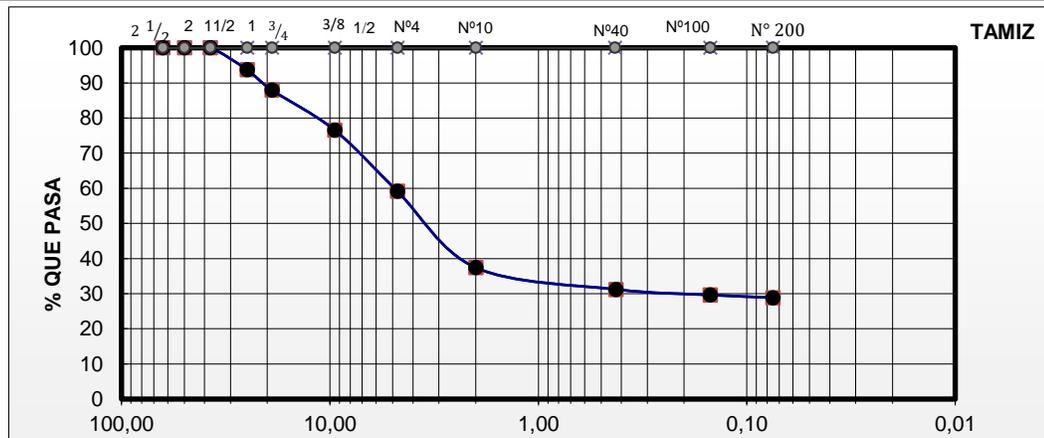
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> German busch <b>Identificación :</b> P17 |             |                | <b>Profundidad:</b> 2m |          |                      |
|--|-------------|----------------|------------------------|----------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>                                      |             |                | <b>5000,0</b>          | A.S.T.M. |                      |
| Tamices  | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr) | Ret. Acum (gr)         | % Ret    | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"   | 63,5        | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 2"   | 50          | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 1 1/2"   | 37,5        | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 1"   | 25          | 312,77         | 312,77                 | 6,26     | 93,74                |
| 3/4"   | 19          | 288,41         | 601,18                 | 12,02    | 87,98                |
| 3/8"   | 9,5         | 569,80         | 1170,98                | 23,42    | 76,58                |
| Nº4  | 4,75        | 870,34         | 2041,32                | 40,83    | 59,17                |
| Nº10   | 2           | 1086,52        | 3127,84                | 62,56    | 37,44                |
| Nº40   | 0,425       | 311,09         | 3438,93                | 68,78    | 31,22                |
| Nº100  | 0,15        | 78,92          | 3517,85                | 70,36    | 29,64                |
| Nº200  | 0,075       | 38,63          | 3556,48                | 71,13    | 28,87                |



|                                  |       |                               |       |  |       |   |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|---|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | -  |       |   |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 4,909 | $D_{30} =$                                     | 0,190 |   |
| grava:                           | 40,83 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |       | - |
| arena:                           | 30,30 |                               |       |  |       |   |
| Limo y arcilla:                  | 28,87 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |       | - |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

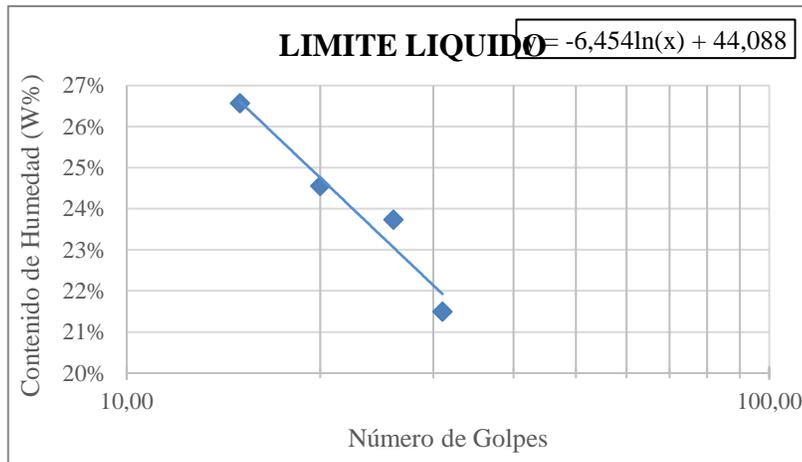


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** German busch      **Identificación :** P17      **Profundidad:** 2m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 20,00 | 26,00 | 31,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 47,65 | 43,71 | 40,98 | 43,66 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 40,45 | 37,66 | 35,59 | 38,08 |
| Peso del agua (g)          | 7,20  | 6,05  | 5,39  | 5,58  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 13,35 | 13,02 | 12,88 | 12,12 |
| Peso Suelo seco (g)        | 27,1  | 24,64 | 22,71 | 25,96 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 26,57 | 24,55 | 23,73 | 21,49 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>23,3</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>15,2</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>8,1</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,12 | 16,50 | 17,14 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,77 | 16,16 | 16,73 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,46 | 13,90 | 14,05 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,31  | 2,26  | 2,68  |
| Peso del agua (g)                  | 0,35  | 0,34  | 0,41  |
| Contenido de humedad (%)           | 15,15 | 15,04 | 15,30 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** German busch    **Identificación:** P17    **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 120,88 | 127,43 | 125,90 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 115,44 | 121,7  | 120,23 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,77  | 13,81  | 12,98  |
| Peso de suelo seco (g)             | 102,67 | 107,89 | 107,25 |
| Peso del agua (g)                  | 5,44   | 5,73   | 5,67   |
| Contenido de humedad (%)           | 5,30   | 5,31   | 5,29   |
| PROMEDIO (%)                       | 5,30   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|-----------|-----------------|
| SUCS:                   | GC        | Grava arcillosa |
| AASHTO:                 | A-2-4 (0) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** German busch **Identificación:** P17 **Profundidad:** 2m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 26,00        | 22,00        | 19,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,14       | 661,09       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,14       | 711,11       | 711,08       | 711,05       | 711,03       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,655        | 2,658        | 2,661        | 2,663        | 2,667        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99885      | 0,99957      | 1,00020      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,648</b> | <b>2,655</b> | <b>2,660</b> | <b>2,663</b> | <b>2,669</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,659</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,659** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

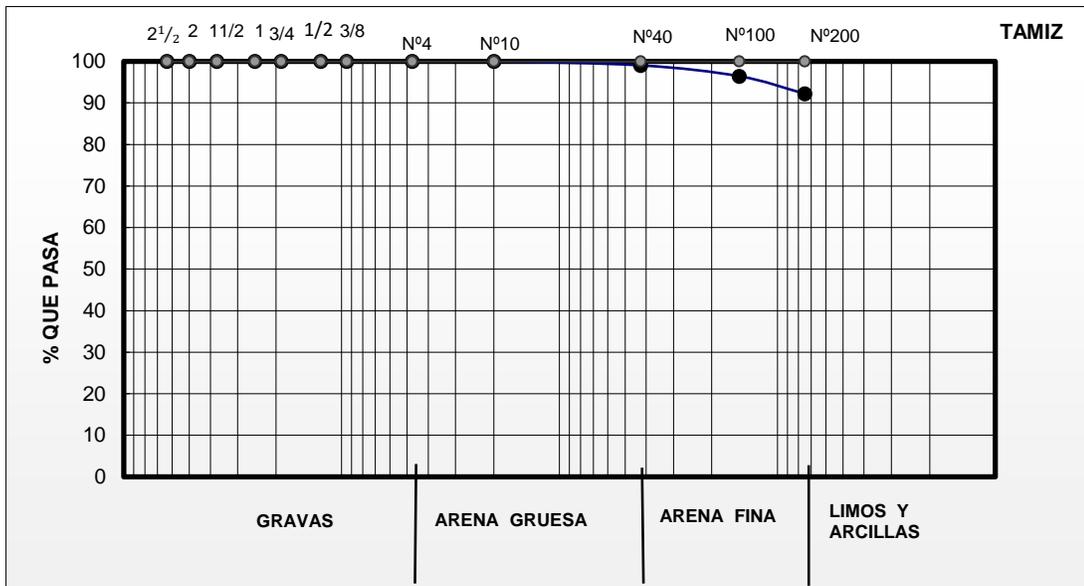
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> German busch <b>Identificación :</b> P18 |             |                | <b>Profundidad:</b> 2m |                 |                      |
|--|-------------|----------------|------------------------|-----------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>                                      |             |                | <b>500,0</b>           | <b>A.S.T.M.</b> |                      |
| Tamices  | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr) | Ret. Acum (gr)         | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"   | 63,5        | 0,00           | 0,00                   | 0,00            | 100,00               |
| 2"   | 50          | 0,00           | 0,00                   | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"   | 37,5        | 0,00           | 0,00                   | 0,00            | 100,00               |
| 1"   | 25          | 0,00           | 0,00                   | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"   | 19          | 0,00           | 0,00                   | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"   | 12,5        | 0,00           | 0,00                   | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"   | 9,5         | 0,00           | 0,00                   | 0,00            | 100,00               |
| Nº4  | 4,75        | 0,00           | 0,00                   | 0,00            | 100,00               |
| Nº10   | 2           | 0,00           | 0,00                   | 0,00            | 100,00               |
| Nº40   | 0,425       | 4,77           | 4,77                   | 0,95            | 99,05                |
| Nº100  | 0,15        | 13,02          | 17,79                  | 3,56            | 96,44                |
| Nº200  | 0,075       | 21,05          | 38,84                  | 7,77            | 92,23                |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

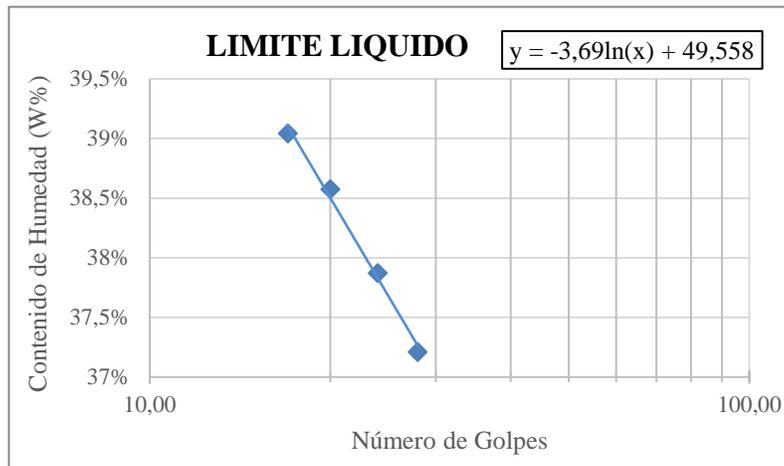


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

**Procedencia:** German busch      **Identificación :** P18      **Profundidad:** 2m

**Determinación de Límite líquido**

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 17,00 | 20,00 | 24,00 | 28,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 25,89 | 26,45 | 25,45 | 29,10 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 22,63 | 22,50 | 21,89 | 24,62 |
| Peso del agua (g)          | 3,26  | 3,95  | 3,56  | 4,48  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 14,28 | 12,26 | 12,49 | 12,58 |
| Peso Suelo seco (g)        | 8,35  | 10,24 | 9,4   | 12,04 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 39,04 | 38,57 | 37,87 | 37,21 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>37,7</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>21,3</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>16,4</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>10</b>   |

**Determinación de Límite Plástico**

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,84 | 15,81 | 15,27 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 15,23 | 15,28 | 14,83 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,36 | 12,79 | 12,76 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,87  | 2,49  | 2,07  |
| Peso del agua (g)                  | 0,61  | 0,53  | 0,44  |
| Contenido de humedad (%)           | 21,25 | 21,29 | 21,26 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** German busch    **Identificación:** P18    **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 145,54 | 123,86 | 133,56 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 132,31 | 112,97 | 121,66 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,54  | 13,89  | 13,67  |
| Peso de suelo seco (g)             | 119,77 | 99,08  | 107,99 |
| Peso del agua (g)                  | 13,23  | 10,89  | 11,90  |
| Contenido de humedad (%)           | 11,05  | 10,99  | 11,02  |
| PROMEDIO (%)                       | 11,02  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |          | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|----------|--|
| SUCS:                   | CL       | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| AASHTO:                 | A-6 (10) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** German busch **Identificación:** P18 **Profundidad:** 2m

| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 26,00        | 24,00        | 19,00        | 16,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,18       | 661,09       | 661,04       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 712,00       | 711,97       | 711,93       | 711,88       | 711,81       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,733        | 2,736        | 2,735        | 2,738        | 2,737        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99744      | 0,99858      | 0,99909      | 1,00020      | 1,00014      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,726</b> | <b>2,732</b> | <b>2,733</b> | <b>2,739</b> | <b>2,737</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,733</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,733 (g/cm<sup>3</sup>)**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

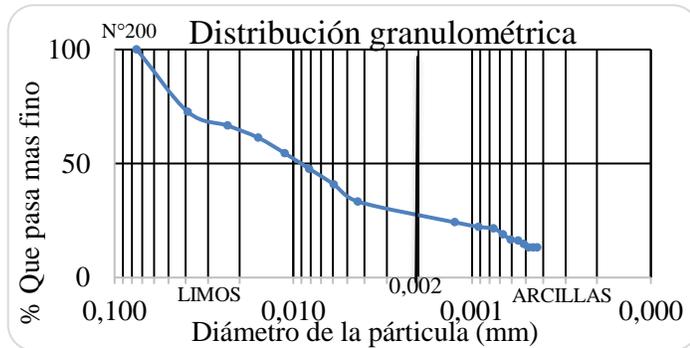


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                  |       |                                      |  |                        |  |
|----------------------------------|-------|--------------------------------------|--|------------------------|--|
| <b>Procedencia:</b> German busch |       | <b>Identificación:</b> P18           |  | <b>Profundidad:</b> 2m |  |
| Modelo de Hidrómetro:            | 152 H | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | 2,733  |                        |  |
| Peso suelo seco (g)              | 65    | Factor de corrección (a) :           | 0,9834   |                        |  |
| Corrección por menisco (Cm):     | 1     | g/l                                  | Agente Dispersante: Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |  |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|----------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|--------|-----------------------|------------------|------------|
|                 | min.           |          |                 |                      |                |                   |       |        |                       |                  |            |
| 08:42           | 0              | 20       | -               | -                    | -              | 0,01325           | 0     | 0,000  | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 08:43           | 1              | 20       | 47              | 48                   | 8,6            | 0,01325           | 8,600 | 0,000  | 48,000                | 0,0389           | 72,62      |
| 08:45           | 3              | 20       | 43              | 44                   | 9,2            | 0,01325           | 3,067 | 0,000  | 44,000                | 0,0232           | 66,57      |
| 08:49           | 7              | 20       | 39,5            | 40,5                 | 9,8            | 0,01325           | 1,400 | 0,000  | 40,500                | 0,0157           | 61,27      |
| 08:57           | 15             | 20       | 35              | 36                   | 10,6           | 0,01325           | 0,707 | 0,000  | 36,000                | 0,0111           | 54,47      |
| 09:12           | 30             | 20       | 30,5            | 31,5                 | 11,3           | 0,01325           | 0,377 | 0,000  | 31,500                | 0,0081           | 47,66      |
| 09:42           | 60             | 20       | 26              | 27                   | 12,0           | 0,01325           | 0,200 | 0,000  | 27,000                | 0,0059           | 40,85      |
| 10:42           | 120            | 20       | 21              | 22                   | 12,9           | 0,01325           | 0,108 | 0,000  | 22,000                | 0,0043           | 33,28      |
| 10:42           | 1560           | 20       | 15              | 16                   | 13,8           | 0,01325           | 0,009 | 0,000  | 16,000                | 0,0012           | 24,21      |
| 10:42           | 3000           | 19       | 14              | 15                   | 14,0           | 0,01342           | 0,005 | -0,300 | 14,700                | 0,0009           | 22,24      |
| 10:42           | 4440           | 19       | 13,5            | 14,5                 | 14,1           | 0,01342           | 0,003 | -0,300 | 14,200                | 0,0008           | 21,48      |
| 10:42           | 5880           | 18       | 12              | 13                   | 14,3           | 0,01359           | 0,002 | -0,500 | 12,500                | 0,0007           | 18,91      |
| 10:42           | 7320           | 18       | 10,5            | 11,5                 | 14,6           | 0,01359           | 0,002 | -0,500 | 11,000                | 0,0006           | 16,64      |
| 10:42           | 8760           | 19       | 10              | 11                   | 14,7           | 0,01342           | 0,002 | -0,300 | 10,700                | 0,0005           | 16,19      |
| 10:42           | 10200          | 19       | 9               | 10                   | 14,8           | 0,01342           | 0,001 | -0,300 | 9,700                 | 0,0005           | 14,68      |
| 10:42           | 11640          | 19       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01342           | 0,001 | -0,300 | 8,700                 | 0,0005           | 13,16      |
| 10:42           | 13080          | 19       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01342           | 0,001 | -0,300 | 8,700                 | 0,0005           | 13,16      |
| 10:42           | 14520          | 19       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01342           | 0,001 | -0,300 | 8,700                 | 0,0004           | 13,16      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 72,35         |
| % Arcilla parcial           | 27,65         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>92,23</b>  |
| % Limo del total            | 66,73         |
| % Arcilla del total         | 25,50         |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera  
 Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**  
 Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

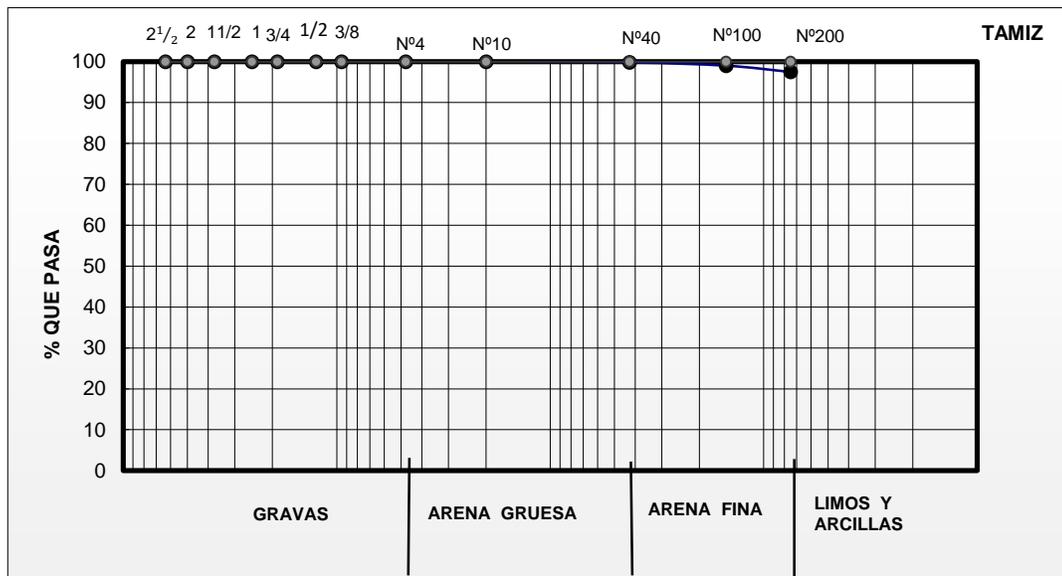
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

| Procedencia: German busch |             | Identificación : P19 |                | Profundidad: 2m |                      |
|---------------------------|-------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)          |             | 500,0                |                | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices                   | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)       | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                    | 63,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                        | 50          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                    | 37,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                        | 25          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                      | 19          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                      | 12,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                      | 9,5         | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                       | 4,75        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                      | 2           | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                      | 0,425       | 0,83                 | 0,83           | 0,17            | 99,83                |
| Nº100                     | 0,15        | 4,06                 | 4,89           | 0,98            | 99,02                |
| Nº200                     | 0,075       | 7,58                 | 12,47          | 2,49            | 97,51                |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

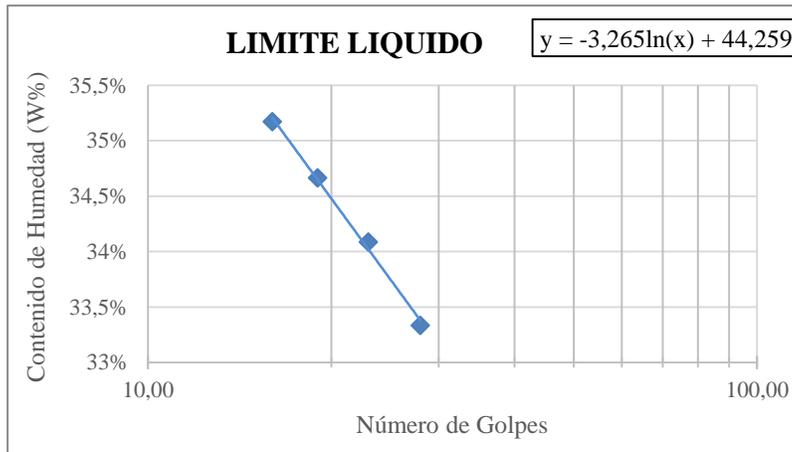


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

|                                  |                             |                        |
|----------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> German busch | <b>Identificación :</b> P19 | <b>Profundidad:</b> 2m |
|----------------------------------|-----------------------------|------------------------|

*Determinación de Límite líquido*

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 19,00 | 23,00 | 28,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 23,95 | 30,72 | 29,20 | 32,53 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 21,08 | 26,21 | 25,12 | 27,84 |
| Peso del agua (g)          | 2,87  | 4,51  | 4,08  | 4,69  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,92 | 13,20 | 13,15 | 13,77 |
| Peso Suelo seco (g)        | 8,16  | 13,01 | 11,97 | 14,07 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 35,17 | 34,67 | 34,09 | 33,33 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>33,7</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>21,7</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>12,0</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>9</b>    |

*Determinación de Límite Plástico*

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 16,97 | 17,12 | 18,00 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 16,14 | 16,31 | 17,11 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,33 | 12,58 | 13,00 |
| Peso de suelo seco (g)             | 3,81  | 3,73  | 4,11  |
| Peso del agua (g)                  | 0,83  | 0,81  | 0,89  |
| Contenido de humedad (%)           | 21,78 | 21,72 | 21,65 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** German busch    **Identificación:** P19    **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 121,34 | 112,48 | 111,63 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 105,01 | 97,38  | 96,56  |
| Peso de cápsula (g)                | 12,79  | 12,16  | 11,58  |
| Peso de suelo seco (g)             | 92,22  | 85,22  | 84,98  |
| Peso del agua (g)                  | 16,33  | 15,1   | 15,07  |
| Contenido de humedad (%)           | 17,71  | 17,72  | 17,73  |
| PROMEDIO (%)                       | 17,72  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|---------|--|
| SUCS:                   | CL      | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| AASHTO:                 | A-6 (9) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** German busch **Identificación:** P19 **Profundidad:** 2m

| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 26,00        | 24,00        | 23,00        | 17,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,18       | 661,16       | 661,06       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 711,76       | 711,72       | 711,70       | 711,64       | 711,61       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,710        | 2,713        | 2,714        | 2,710        | 2,716        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99744      | 0,99858      | 0,99909      | 0,99933      | 1,00057      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,704</b> | <b>2,709</b> | <b>2,712</b> | <b>2,708</b> | <b>2,718</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,710</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,710 (g/cm<sup>3</sup>)**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

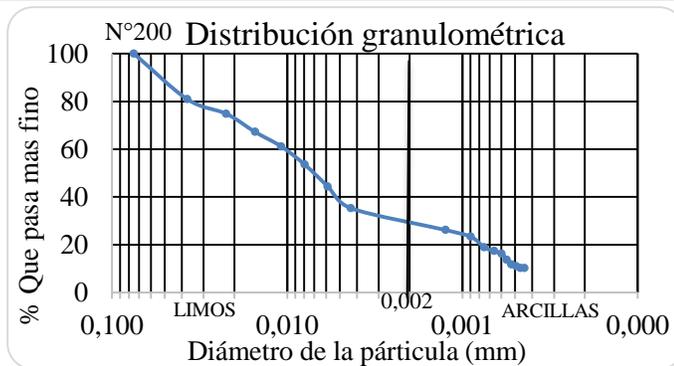
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                       |   |   |
|---------------------------------------|---|---|
| <b>Procedencia:</b> German busch      | <b>Identificación:</b> P19                        | <b>Profundidad:</b> 2m  |
| Modelo de Hidrómetro: <b>152 H</b>    | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ): <b>2,71</b> |   |
| Peso suelo seco (g): <b>65</b>        | Factor de corrección (a) : <b>0,988</b>           |   |
| Corrección por menisco (Cm): <b>1</b> | g/l   | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Partícula mm | % mas fino |
|-----------------|----------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|--------|-----------------------|--------------------|------------|
|                 | min.           |          |                 |                      |                |                   |       |        |                       |                    |            |
| 11:13           | 0              | 21       | -               | -                    | -              | 0,01328           | 0     | 0,200  | -                     | 0,075              | 100,00     |
| 11:14           | 1              | 21       | 52              | 53                   | 7,8            | 0,01328           | 7,800 | 0,200  | 53,200                | 0,0371             | 80,86      |
| 11:16           | 3              | 21       | 48              | 49                   | 8,4            | 0,01328           | 2,800 | 0,200  | 49,200                | 0,0222             | 74,78      |
| 11:20           | 7              | 21       | 43              | 44                   | 9,2            | 0,01328           | 1,314 | 0,200  | 44,200                | 0,0152             | 67,18      |
| 11:28           | 15             | 21       | 39              | 40                   | 9,9            | 0,01328           | 0,660 | 0,200  | 40,200                | 0,0108             | 61,10      |
| 11:43           | 30             | 21       | 34              | 35                   | 10,7           | 0,01328           | 0,357 | 0,200  | 35,200                | 0,0079             | 53,50      |
| 12:13           | 60             | 21       | 28              | 29                   | 11,7           | 0,01328           | 0,195 | 0,200  | 29,200                | 0,0059             | 44,38      |
| 13:13           | 120            | 21       | 22              | 23                   | 12,7           | 0,01328           | 0,106 | 0,200  | 23,200                | 0,0043             | 35,26      |
| 13:13           | 1560           | 21       | 16              | 17                   | 13,7           | 0,01328           | 0,009 | 0,200  | 17,200                | 0,0012             | 26,14      |
| 13:13           | 3000           | 22       | 14              | 15                   | 14,0           | 0,01312           | 0,005 | 0,400  | 15,400                | 0,0009             | 23,41      |
| 13:13           | 4440           | 22       | 11              | 12                   | 14,5           | 0,01312           | 0,003 | 0,400  | 12,400                | 0,0007             | 18,85      |
| 13:13           | 5880           | 22       | 10              | 11                   | 14,7           | 0,01312           | 0,003 | 0,400  | 11,400                | 0,0007             | 17,33      |
| 13:13           | 7320           | 21       | 9,5             | 10,5                 | 14,8           | 0,01328           | 0,002 | 0,200  | 10,700                | 0,0006             | 16,26      |
| 13:13           | 8760           | 20       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01344           | 0,002 | 0,000  | 9,000                 | 0,0006             | 13,68      |
| 13:13           | 10200          | 19       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01361           | 0,001 | -0,300 | 7,700                 | 0,0005             | 11,70      |
| 13:13           | 11640          | 19       | 6,5             | 7,5                  | 15,3           | 0,01361           | 0,001 | -0,300 | 7,200                 | 0,0005             | 10,94      |
| 13:13           | 13080          | 19       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01361           | 0,001 | -0,300 | 6,700                 | 0,0005             | 10,18      |
| 13:13           | 14520          | 19       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01361           | 0,001 | -0,300 | 6,700                 | 0,0004             | 10,18      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 70,38         |
| % Arcilla parcial           | 29,62         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>97,51</b>  |
| % Limo del total            | 68,62         |
| % Arcilla del total         | 28,88         |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

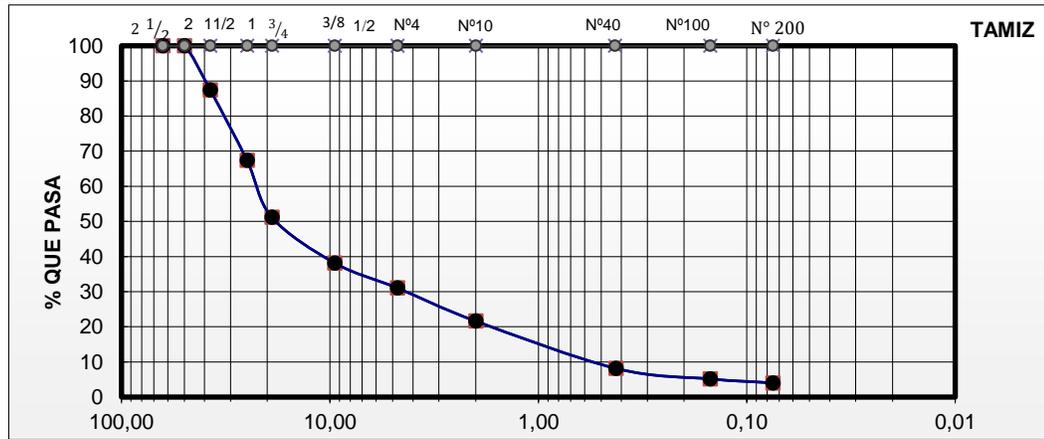
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> San martin |             | <b>Identificación :</b> P20 |                | <b>Profundidad:</b> 2m |                      |
|--------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>        |             |                             | <b>5000,0</b>  | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                        | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                         | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                             | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                         | 37,5        | 630,12                      | 630,12         | 12,60                  | 87,40                |
| 1"                             | 25          | 1000,45                     | 1630,57        | 32,61                  | 67,39                |
| 3/4"                           | 19          | 810,97                      | 2441,54        | 48,83                  | 51,17                |
| 3/8"                           | 9,5         | 649,62                      | 3091,16        | 61,82                  | 38,18                |
| Nº4                            | 4,75        | 356,41                      | 3447,57        | 68,95                  | 31,05                |
| Nº10                           | 2           | 470,68                      | 3918,25        | 78,37                  | 21,64                |
| Nº40                           | 0,425       | 674,25                      | 4592,50        | 91,85                  | 8,15                 |
| Nº100                          | 0,15        | 149,77                      | 4742,27        | 94,85                  | 5,15                 |
| Nº200                          | 0,075       | 56,11                       | 4798,38        | 95,97                  | 4,03                 |



|                                  |       |                               |        |  |       |    |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|--------|--|-------|----|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |        | 0,755  |       |    |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 22,062 | $D_{30} =$                                     | 4,314 |    |
| grava:                           | 68,95 | Coeficiente de uniformidad    |        | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |       | 29 |
| arena:                           | 27,02 |                               |        |  |       |    |
| Limo y arcilla:                  | 4,03  | Coeficiente de curvatura      |        | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |       | 1  |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** San martin      **Identificación :** P20      **Profundidad:** 2m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------|---|---|---|---|
| N° de golpes               |   |   |   |   |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) |   |   |   |   |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   |   |   |   |   |
| Peso del agua (g)          |   |   |   |   |
| Peso de la Cápsula (g)     |   |   |   |   |
| Peso Suelo seco (g)        |   |   |   |   |
| Porcentaje de Humedad (%)  |   |   |   |   |



|                            |   |
|----------------------------|---|
| Límite Líquido (LL)        | 0 |
| Límite Plástico (LP)       | 0 |
| Índice de plasticidad (IP) | 0 |
| Índice de Grupo (IG)       | 0 |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|---|---|---|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) |   |   |   |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   |   |   |   |
| Peso de cápsula (g)                |   |   |   |
| Peso de suelo seco (g)             |   |   |   |
| Peso del agua (g)                  |   |   |   |
| Contenido de humedad (%)           |   |   |   |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** San martin      **Identificación:** P20      **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 119,46 | 118,32 | 120,90 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 114,44 | 113,38 | 115,77 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,83  | 12,89  | 12,53  |
| Peso de suelo seco (g)             | 101,61 | 100,49 | 103,24 |
| Peso del agua (g)                  | 5,02   | 4,94   | 5,13   |
| Contenido de humedad (%)           | 4,94   | 4,92   | 4,97   |
| PROMEDIO (%)                       | 4,94   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN        |
|-------------------------|-----------|--------------------|
| SUCS:                   | GW        | Grava bien gradada |
| AASHTO:                 | A-1 a (0) |                    |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San martin    **Identificación:** P20    **Profundidad:** 2m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                               | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                      | 30,00        | 26,00        | 23,00        | 20,00        | 17,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                  | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)            | 661,28       | 661,21       | 661,16       | 661,11       | 661,06       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g)   | 711,10       | 711,07       | 711,03       | 710,99       | 710,94       |
| Peso especifico relativo (Gs)                  | 2,651        | 2,654        | 2,655        | 2,656        | 2,656        |
| Factor de correccion (K)                       | 0,99744      | 0,99858      | 0,99933      | 1,00000      | 1,00057      |
| Peso especifico corregido (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,644</b> | <b>2,651</b> | <b>2,653</b> | <b>2,656</b> | <b>2,658</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                  | <b>2,652</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,652** (g/cm<sup>3</sup>)

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

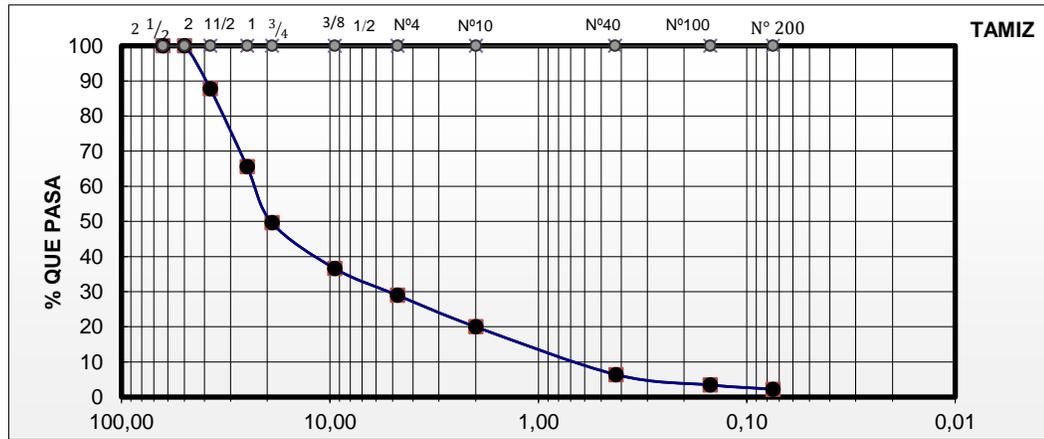
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> San martin |             | <b>Identificación :</b> P21 |                | <b>Profundidad:</b> 2m |                      |
|--------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>        |             |                             | <b>5000,0</b>  | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                        | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                         | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                             | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                         | 37,5        | 612,14                      | 612,14         | 12,24                  | 87,76                |
| 1"                             | 25          | 1105,39                     | 1717,53        | 34,35                  | 65,65                |
| 3/4"                           | 19          | 800,42                      | 2517,95        | 50,36                  | 49,64                |
| 3/8"                           | 9,5         | 650,48                      | 3168,43        | 63,37                  | 36,63                |
| Nº4                            | 4,75        | 381,29                      | 3549,72        | 70,99                  | 29,01                |
| Nº10                           | 2           | 449,72                      | 3999,44        | 79,99                  | 20,01                |
| Nº40                           | 0,425       | 680,31                      | 4679,75        | 93,60                  | 6,41                 |
| Nº100                          | 0,15        | 148,45                      | 4828,20        | 96,56                  | 3,44                 |
| Nº200                          | 0,075       | 60,23                       | 4888,43        | 97,77                  | 2,23                 |



|                                  |       |                               |        |  |       |    |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|--------|--|-------|----|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |        | 0,64   |       |    |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 22,692 | $D_{30} =$                                     | 5,199 |    |
| grava:                           | 70,99 | Coeficiente de uniformidad    |        | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |       | 35 |
| arena:                           | 26,77 |                               |        |  |       |    |
| Limo y arcilla:                  | 2,23  | Coeficiente de curvatura      |        | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |       | 2  |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

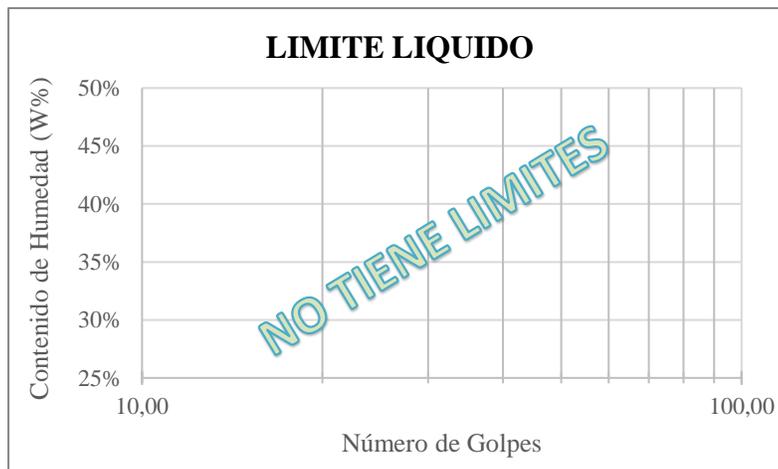


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** San martin      **Identificación :** P21      **Profundidad:** 2m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------|---|---|---|---|
| N° de golpes               |   |   |   |   |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) |   |   |   |   |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   |   |   |   |   |
| Peso del agua (g)          |   |   |   |   |
| Peso de la Cápsula (g)     |   |   |   |   |
| Peso Suelo seco (g)        |   |   |   |   |
| Porcentaje de Humedad (%)  |   |   |   |   |



|                            |   |
|----------------------------|---|
| Límite Líquido (LL)        | 0 |
| Límite Plástico (LP)       | 0 |
| Indice de plasticidad (IP) | 0 |
| Indice de Grupo (IG)       | 0 |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|---|---|---|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) |   |   |   |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   |   |   |   |
| Peso de cápsula (g)                |   |   |   |
| Peso de suelo seco (g)             |   |   |   |
| Peso del agua (g)                  |   |   |   |
| Contenido de humedad (%)           |   |   |   |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** San martin      **Identificación:** P21      **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 120,75 | 122,09 | 121,37 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 105,01 | 106,22 | 105,65 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,9   | 13,12  | 13,62  |
| Peso de suelo seco (g)             | 92,11  | 93,1   | 92,03  |
| Peso del agua (g)                  | 15,74  | 15,87  | 15,72  |
| Contenido de humedad (%)           | 17,09  | 17,05  | 17,08  |
| PROMEDIO (%)                       | 17,07  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN        |
|-------------------------|-----------|--------------------|
| SUCS:                   | GW        | Grava bien gradada |
| AASHTO:                 | A-1 a (0) |                    |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San martin    **Identificación:** P21    **Profundidad:** 2m

| Numero de ensayo                               | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                      | 30,00        | 27,00        | 24,00        | 21,00        | 18,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                  | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)            | 661,28       | 661,23       | 661,18       | 661,13       | 661,08       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g)   | 711,32       | 711,30       | 711,26       | 711,23       | 711,19       |
| Peso especifico relativo (Gs)                  | 2,671        | 2,673        | 2,674        | 2,676        | 2,677        |
| Factor de correccion (K)                       | 0,99744      | 0,99831      | 0,99909      | 0,99979      | 1,00037      |
| Peso especifico corregido (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,664</b> | <b>2,669</b> | <b>2,672</b> | <b>2,675</b> | <b>2,678</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                  | <b>2,671</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,671** (g/cm<sup>3</sup>)

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

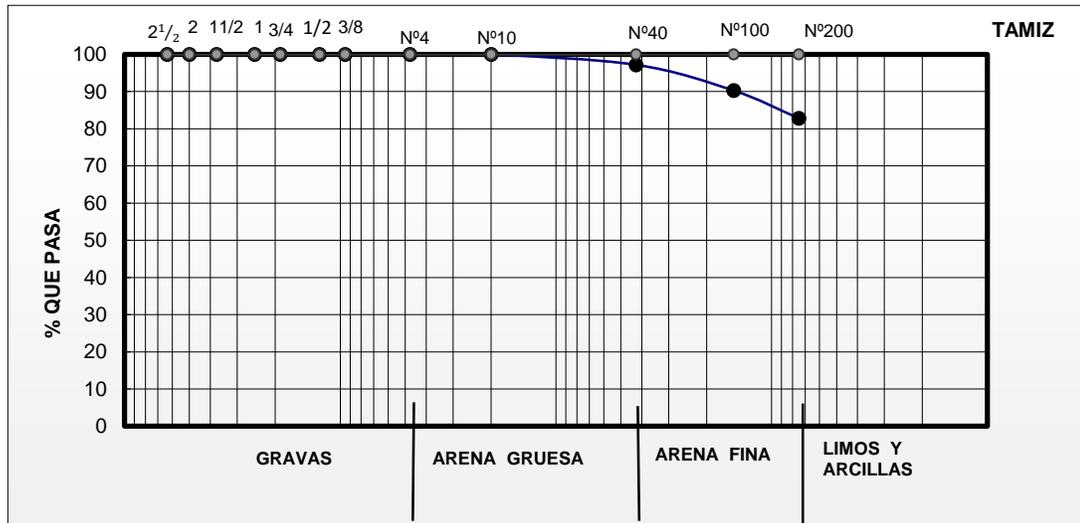
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: Aranjuez |             | Identificación : P22 |                | Profundidad: 2m |                      |
|-----------------------|-------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                      | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)       | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                    | 25          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                  | 19          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                  | 12,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                  | 9,5         | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                   | 4,75        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                  | 2           | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                  | 0,425       | 13,98                | 13,98          | 2,80            | 97,20                |
| Nº100                 | 0,15        | 34,65                | 48,63          | 9,73            | 90,27                |
| Nº200                 | 0,075       | 37,12                | 85,75          | 17,15           | 82,85                |



Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

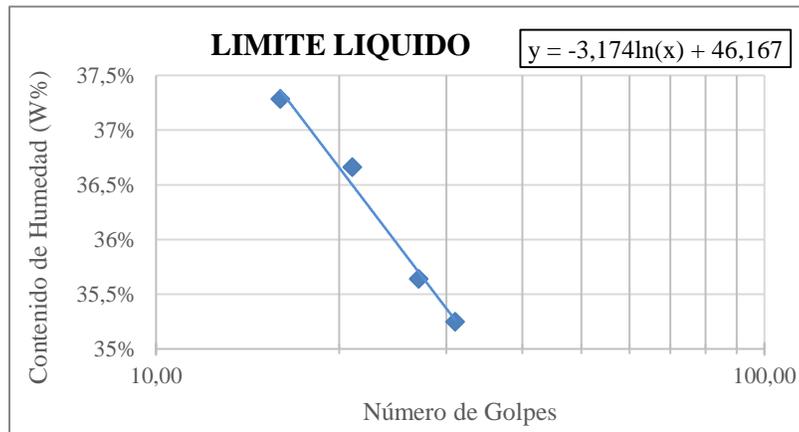


### LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

|                              |                             |                        |
|------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> Aranjuez | <b>Identificación :</b> P22 | <b>Profundidad:</b> 2m |
|------------------------------|-----------------------------|------------------------|

#### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 21,00 | 27,00 | 31,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 46,43 | 44,95 | 51,02 | 50,28 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 37,12 | 36,32 | 40,88 | 40,41 |
| Peso del agua (g)          | 9,31  | 8,63  | 10,14 | 9,87  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,15 | 12,78 | 12,43 | 12,41 |
| Peso Suelo seco (g)        | 24,97 | 23,54 | 28,45 | 28    |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 37,28 | 36,66 | 35,64 | 35,25 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>36,0</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>23,0</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>12,9</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>9</b>    |

#### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,44 | 15,31 | 16,03 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,88 | 14,84 | 15,45 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,44 | 12,80 | 12,93 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,44  | 2,04  | 2,52  |
| Peso del agua (g)                  | 0,56  | 0,47  | 0,58  |
| Contenido de humedad (%)           | 22,95 | 23,04 | 23,02 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P22      **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 122,09 | 132,43 | 113,87 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 110,83 | 120,11 | 103,45 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,45  | 13,76  | 13,79  |
| Peso de suelo seco (g)             | 97,38  | 106,35 | 89,66  |
| Peso del agua (g)                  | 11,26  | 12,32  | 10,42  |
| Contenido de humedad (%)           | 11,56  | 11,58  | 11,62  |
| PROMEDIO (%)                       | 11,59  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|---------|--|
| <b>SUCS:</b>            | CL      | Arcilla inorganico de baja a media plasticidad |
| <b>AASHTO:</b>          | A-6 (9) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P22      **Profundidad:** 2m

| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 26,00        | 22,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,14       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 712,18       | 712,10       | 712,03       | 711,96       | 711,81       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,750        | 2,748        | 2,748        | 2,748        | 2,738        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99744      | 0,99858      | 0,99957      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,743</b> | <b>2,744</b> | <b>2,747</b> | <b>2,749</b> | <b>2,741</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,745</b> |              |              |              |              |

**OBSERVACIONES**

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs):      **2,745** (g/cm<sup>3</sup>)

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

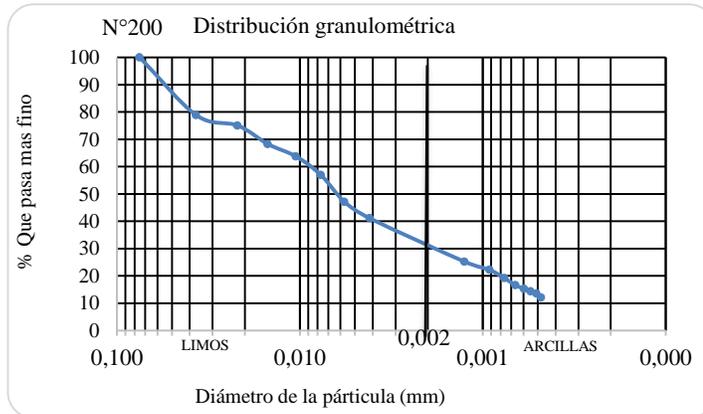
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

| <b>Procedencia:</b> Aranjuez |                     |              | <b>Identificación:</b> P22           |                      |   | <b>Profundidad:</b> 2m |       |        |                       |                  |            |
|------------------------------|---------------------|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|------------------------|-------|--------|-----------------------|------------------|------------|
| Modelo de Hidrómetro:        |                     | <b>152 H</b> | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) |                      | <b>2,745</b>  |                        |       |        |                       |                  |            |
| Peso suelo seco (g)          |                     | <b>65</b>    | Factor de corrección (a) :           |                      | <b>0,9815</b>   |                        |       |        |                       |                  |            |
| Corrección por menisco (Cm): |                     |              | <b>1</b>                             | g/l                  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |       |        |                       |                  |            |
| Hora de Lectura              | Tiempo Transc. min. | Temp. °C     | Lectura Real R'                      | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L  | Constante K Tabla      | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
| 11:05                        | 0                   | 21           | -                                    | -                    | -   | 0,01309                | 0     | 0,200  | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 11:06                        | 1                   | 21           | 51                                   | 52                   | 7,9   | 0,01309                | 7,900 | 0,200  | 52,200                | 0,0368           | 78,82      |
| 11:08                        | 3                   | 21           | 48,5                                 | 49,5                 | 8,4   | 0,01309                | 2,783 | 0,200  | 49,700                | 0,0218           | 75,05      |
| 11:12                        | 7                   | 21           | 44                                   | 45                   | 9,1   | 0,01309                | 1,300 | 0,200  | 45,200                | 0,0149           | 68,25      |
| 11:20                        | 15                  | 21           | 41                                   | 42                   | 9,6   | 0,01309                | 0,640 | 0,200  | 42,200                | 0,0105           | 63,72      |
| 11:35                        | 30                  | 21           | 36,5                                 | 37,5                 | 10,3  | 0,01309                | 0,343 | 0,200  | 37,700                | 0,0077           | 56,93      |
| 12:05                        | 60                  | 21           | 30                                   | 31                   | 11,4  | 0,01309                | 0,190 | 0,200  | 31,200                | 0,0057           | 47,11      |
| 13:05                        | 120                 | 21           | 26                                   | 27                   | 12,0  | 0,01309                | 0,100 | 0,200  | 27,200                | 0,0041           | 41,07      |
| 13:05                        | 1560                | 19           | 16                                   | 17                   | 13,7  | 0,01342                | 0,009 | -0,300 | 16,700                | 0,0013           | 25,22      |
| 13:05                        | 3000                | 19           | 14                                   | 15                   | 14,0  | 0,01342                | 0,005 | -0,300 | 14,700                | 0,0009           | 22,20      |
| 13:05                        | 4440                | 19           | 12                                   | 13                   | 14,3  | 0,01342                | 0,003 | -0,300 | 12,700                | 0,0008           | 19,18      |
| 13:05                        | 5880                | 20           | 10                                   | 11                   | 14,7  | 0,01325                | 0,003 | 0,000  | 11,000                | 0,0007           | 16,61      |
| 13:05                        | 7320                | 20,5         | 9                                    | 10                   | 14,8  | 0,01317                | 0,002 | 0,100  | 10,100                | 0,0006           | 15,25      |
| 13:05                        | 8760                | 20           | 8,5                                  | 9,5                  | 14,9  | 0,01325                | 0,002 | 0,000  | 9,500                 | 0,0005           | 14,35      |
| 13:05                        | 10200               | 20           | 8                                    | 9                    | 15,0  | 0,01325                | 0,001 | 0,000  | 9,000                 | 0,0005           | 13,59      |
| 13:05                        | 11640               | 20           | 7                                    | 8                    | 15,2  | 0,01325                | 0,001 | 0,000  | 8,000                 | 0,0005           | 12,08      |
| 13:05                        | 13080               | 20           | 6,5                                  | 7,5                  | 15,3  | 0,01325                | 0,001 | 0,000  | 7,500                 | 0,0005           | 11,33      |
| 13:05                        | 14520               | 20           | 6                                    | 7                    | 15,3  | 0,01325                | 0,001 | 0,000  | 7,000                 | 0,0004           | 10,57      |
| 13:05                        | 15960               | 20           | 6                                    | 7                    | 15,3  | 0,01325                | 0,001 | 0,000  | 7,000                 | 0,0004           | 10,57      |
| 13:05                        | 17400               | 20           | 6                                    | 7                    | 15,3  | 0,01325                | 0,001 | 0,000  | 7,000                 | 0,0004           | 10,57      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 68,61         |
| % Arcilla parcial           | 31,39         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>82,85</b>  |
| % Limo del total            | 56,84         |
| % Arcilla del total         | 26,01         |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

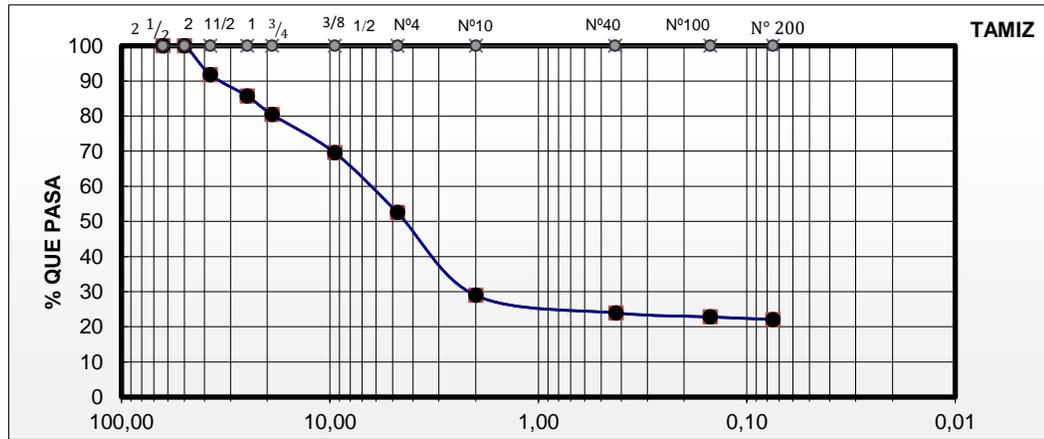
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Aranjuez |             | <b>Identificación :</b> P23 |                | <b>Profundidad:</b> 2m |                      |
|------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                             | <b>5000,0</b>  | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                           | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 410,93                      | 410,93         | 8,22                   | 91,78                |
| 1"                           | 25          | 301,36                      | 712,29         | 14,25                  | 85,75                |
| 3/4"                         | 19          | 263,88                      | 976,17         | 19,52                  | 80,48                |
| 3/8"                         | 9,5         | 545,72                      | 1521,89        | 30,44                  | 69,56                |
| Nº4                          | 4,75        | 851,93                      | 2373,82        | 47,48                  | 52,52                |
| Nº10                         | 2           | 1177,86                     | 3551,68        | 71,03                  | 28,97                |
| Nº40                         | 0,425       | 250,98                      | 3802,66        | 76,05                  | 23,95                |
| Nº100                        | 0,15        | 56,75                       | 3859,41        | 77,19                  | 22,81                |
| Nº200                        | 0,075       | 36,80                       | 3896,21        | 77,92                  | 22,08                |



|                                  |       |                               |       |  |       |   |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|---|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | 0  |       |   |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 6,438 | $D_{30} =$                                     | 2,077 |   |
| grava:                           | 47,48 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |       | - |
| arena:                           | 30,45 |                               |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |       | - |
| Limo y arcilla:                  | 22,08 | Coeficiente de curvatura      |       |  |       |   |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, siendo responsabilidad unica del investigador

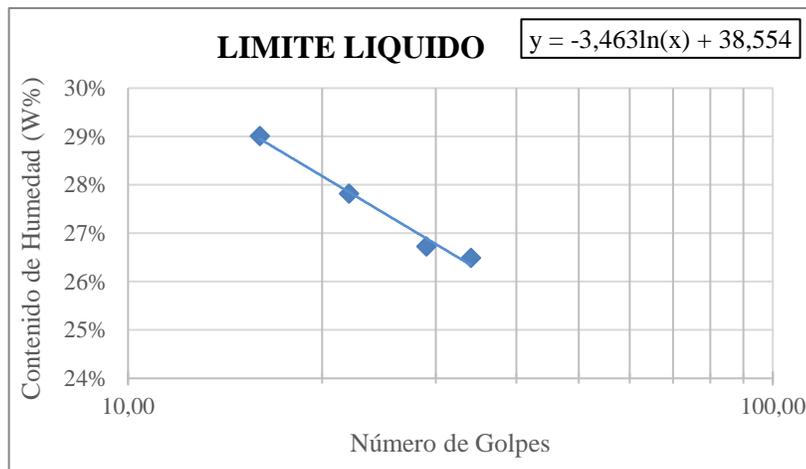


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P23      **Profundidad:** 2m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 22,00 | 29,00 | 34,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 45,78 | 46,13 | 42,90 | 48,51 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 38,31 | 38,87 | 36,39 | 41,10 |
| Peso del agua (g)          | 7,47  | 7,26  | 6,51  | 7,41  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,56 | 12,77 | 12,03 | 13,13 |
| Peso Suelo seco (g)        | 25,75 | 26,1  | 24,36 | 27,97 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 29,01 | 27,82 | 26,72 | 26,49 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>27,4</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>15,0</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>12,4</b>                |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,12 | 15,32 | 15,29 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,75 | 14,95 | 14,92 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,30 | 12,48 | 12,43 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,45  | 2,47  | 2,49  |
| Peso del agua (g)                  | 0,37  | 0,37  | 0,37  |
| Contenido de humedad (%)           | 15,10 | 14,98 | 14,86 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P23      **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 140,66 | 134,12 | 130,87 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 130,65 | 124,74 | 121,68 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,9   | 13,87  | 13,65  |
| Peso de suelo seco (g)             | 117,75 | 110,87 | 108,03 |
| Peso del agua (g)                  | 10,01  | 9,38   | 9,19   |
| Contenido de humedad (%)           | 8,50   | 8,46   | 8,51   |
| PROMEDIO (%)                       | 8,49   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|-----------|-----------------|
| SUCS:                   | GC        | Grava arcillosa |
| AASHTO:                 | A-2-6 (0) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P23      **Profundidad:** 2m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 26,00        | 22,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,14       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,00       | 710,96       | 710,92       | 710,86       | 710,81       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,642        | 2,645        | 2,647        | 2,648        | 2,647        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99884      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,636</b> | <b>2,642</b> | <b>2,646</b> | <b>2,648</b> | <b>2,650</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,644</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,644** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

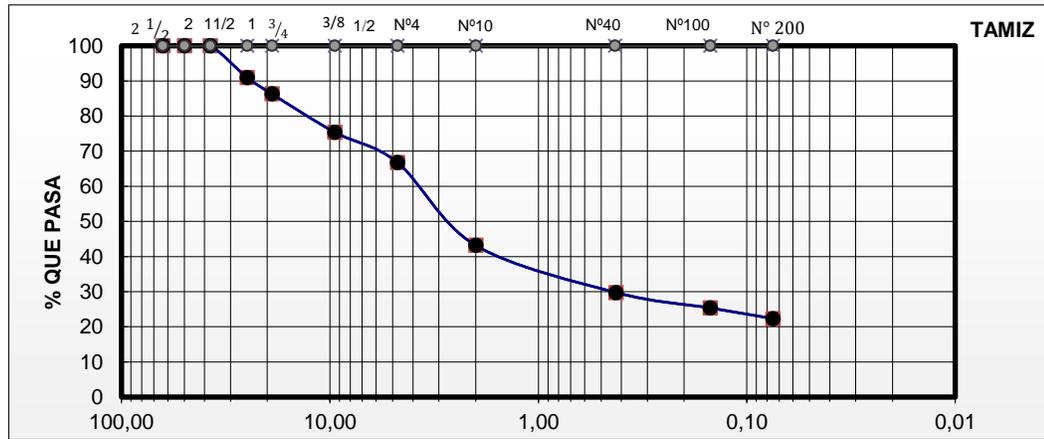
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Aranjuez |             | <b>Identificación :</b> P24 |                | <b>Profundidad:</b> 2m |                      |
|------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                             | <b>5000,0</b>  | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                           | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1"                           | 25          | 450,97                      | 450,97         | 9,02                   | 90,98                |
| 3/4"                         | 19          | 233,15                      | 684,12         | 13,68                  | 86,32                |
| 3/8"                         | 9,5         | 545,18                      | 1229,30        | 24,59                  | 75,41                |
| Nº4                          | 4,75        | 430,61                      | 1659,91        | 33,20                  | 66,80                |
| Nº10                         | 2           | 1180,68                     | 2840,59        | 56,81                  | 43,19                |
| Nº40                         | 0,425       | 670,52                      | 3511,11        | 70,22                  | 29,78                |
| Nº100                        | 0,15        | 220,73                      | 3731,84        | 74,64                  | 25,36                |
| Nº200                        | 0,075       | 150,78                      | 3882,62        | 77,65                  | 22,35                |



|                                  |       |                               |       |  |       |   |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|---|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | 0  |       |   |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 3,702 | $D_{30} =$                                     | 0,436 |   |
| grava:                           | 33,20 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |       | - |
| arena:                           | 44,45 |                               |       |  |       |   |
| Limo y arcilla:                  | 22,35 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |       | - |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

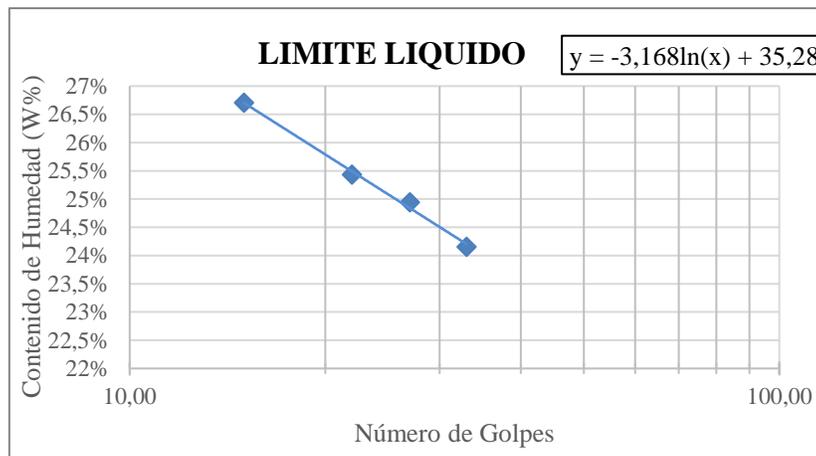


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P24      **Profundidad:** 2m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 22,00 | 27,00 | 33,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 54,80 | 52,18 | 56,83 | 55,49 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 46,02 | 44,37 | 48,24 | 47,22 |
| Peso del agua (g)          | 8,78  | 7,81  | 8,59  | 8,27  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 13,14 | 13,66 | 13,80 | 12,98 |
| Peso Suelo seco (g)        | 32,88 | 30,71 | 34,44 | 34,24 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 26,70 | 25,43 | 24,94 | 24,15 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>25,1</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>16,3</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>8,8</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,13 | 15,90 | 15,48 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,80 | 15,45 | 15,07 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,78 | 12,70 | 12,54 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,02  | 2,75  | 2,53  |
| Peso del agua (g)                  | 0,33  | 0,45  | 0,41  |
| Contenido de humedad (%)           | 16,34 | 16,36 | 16,21 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P24      **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 136,21 | 138,48 | 134,11 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 127,77 | 129,79 | 125,78 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,09  | 12,4   | 13,02  |
| Peso de suelo seco (g)             | 114,68 | 117,39 | 112,76 |
| Peso del agua (g)                  | 8,44   | 8,69   | 8,33   |
| Contenido de humedad (%)           | 7,36   | 7,40   | 7,39   |
| PROMEDIO (%)                       | 7,38   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|-----------|-----------------|
| SUCS:                   | SC        | Arena arcillosa |
| AASHTO:                 | A-2-4 (0) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P24      **Profundidad:** 2m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 26,00        | 22,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,14       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,38       | 711,35       | 711,31       | 711,27       | 711,22       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,676        | 2,679        | 2,682        | 2,684        | 2,684        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99858      | 0,99957      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,669</b> | <b>2,675</b> | <b>2,680</b> | <b>2,685</b> | <b>2,686</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,679</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,679** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

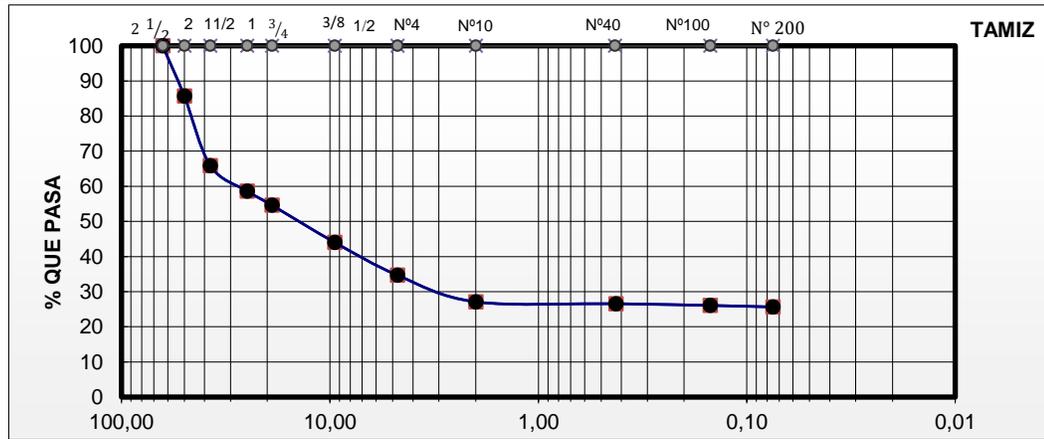
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Aranjuez |             | <b>Identificación :</b> P25 |                | <b>Profundidad:</b> 2m |                      |
|------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                             | <b>5000,0</b>  | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        |
| 2"                           | 50          | 712,34                      | 712,34         | 14,25                  | <b>85,75</b>         |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 993,76                      | 1706,10        | 34,12                  | <b>65,88</b>         |
| 1"                           | 25          | 360,44                      | 2066,54        | 41,33                  | <b>58,67</b>         |
| 3/4"                         | 19          | 202,15                      | 2268,69        | 45,37                  | <b>54,63</b>         |
| 3/8"                         | 9,5         | 528,69                      | 2797,38        | 55,95                  | <b>44,05</b>         |
| Nº4                          | 4,75        | 467,13                      | 3264,51        | 65,29                  | <b>34,71</b>         |
| Nº10                         | 2           | 379,92                      | 3644,43        | 72,89                  | <b>27,11</b>         |
| Nº40                         | 0,425       | 26,12                       | 3670,55        | 73,41                  | <b>26,59</b>         |
| Nº100                        | 0,15        | 24,89                       | 3695,44        | 73,91                  | <b>26,09</b>         |
| Nº200                        | 0,075       | 22,18                       | 3717,62        | 74,35                  | <b>25,65</b>         |



|                                  |       |                               |       |  |       |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | 0  |       |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 6,353 | $D_{30} =$                                     | 2,076 |
| grava:                           | 65,29 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                | -     |
| arena:                           | 9,06  |                               |       |  |       |
| Limo y arcilla:                  | 25,65 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ | -     |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

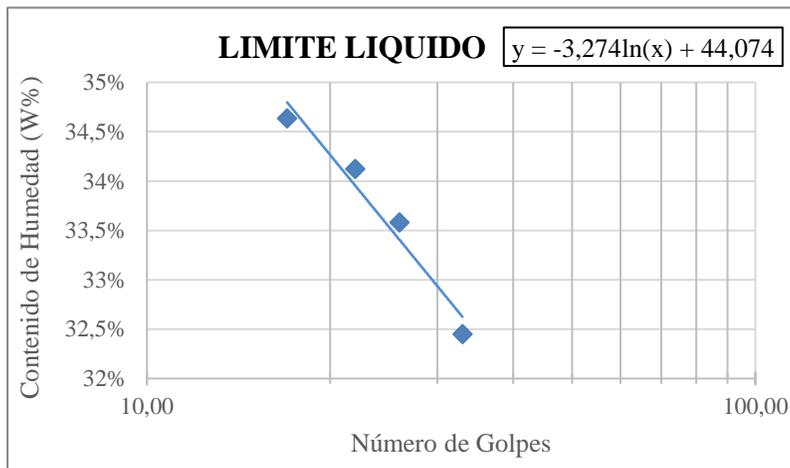


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P25      **Profundidad:** 2m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 17,00 | 22,00 | 26,00 | 33,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 41,34 | 41,23 | 40,98 | 42,87 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 33,88 | 33,86 | 33,69 | 35,40 |
| Peso del agua (g)          | 7,46  | 7,37  | 7,29  | 7,47  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,34 | 12,26 | 11,98 | 12,38 |
| Peso Suelo seco (g)        | 21,54 | 21,6  | 21,71 | 23,02 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 34,63 | 34,12 | 33,58 | 32,45 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>33,5</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>20,3</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>13,2</b>                |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 16,02 | 16,15 | 15,58 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 15,70 | 15,78 | 15,20 |
| Peso de cápsula (g)                | 14,12 | 13,98 | 13,32 |
| Peso de suelo seco (g)             | 1,58  | 1,80  | 1,88  |
| Peso del agua (g)                  | 0,32  | 0,37  | 0,38  |
| Contenido de humedad (%)           | 20,25 | 20,56 | 20,21 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

|                              |                            |                        |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> Aranjuez | <b>Identificación:</b> P25 | <b>Profundidad:</b> 2m |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 130,11 | 132,05 | 131,17 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 124,09 | 125,99 | 125,13 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,09  | 12,84  | 12,28  |
| Peso de suelo seco (g)             | 112    | 113,15 | 112,85 |
| Peso del agua (g)                  | 6,02   | 6,06   | 6,04   |
| Contenido de humedad (%)           | 5,38   | 5,36   | 5,35   |
| PROMEDIO (%)                       | 5,36   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|-----------|-----------------|
| SUCS:                   | GC        | Grava arcillosa |
| AASHTO:                 | A-2-6 (0) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P25      **Profundidad:** 2m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 26,00        | 22,00        | 19,00        | 16,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,14       | 661,09       | 661,04       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,04       | 711,00       | 710,94       | 710,90       | 710,83       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,646        | 2,648        | 2,649        | 2,650        | 2,648        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99858      | 0,99957      | 1,00020      | 1,00074      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,639</b> | <b>2,644</b> | <b>2,648</b> | <b>2,650</b> | <b>2,650</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,646</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,646** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

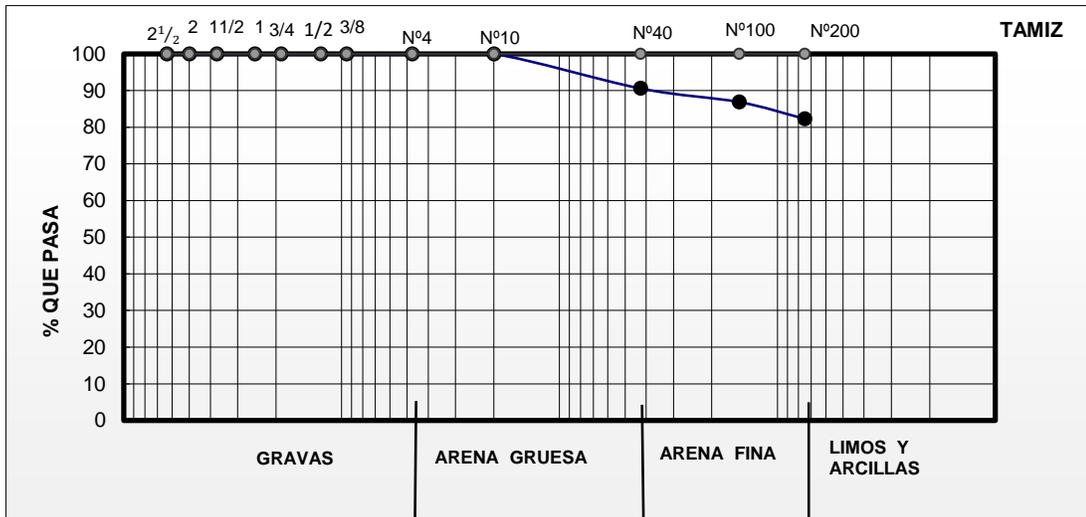
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: Aranjuez |             | Identificación : P26 |                | Profundidad: 2m |                      |
|-----------------------|-------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                      | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)       | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                    | 25          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                  | 19          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                  | 12,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                  | 9,5         | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                   | 4,75        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                  | 2           | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                  | 0,425       | 47,13                | 47,13          | 9,43            | 90,57                |
| Nº100                 | 0,15        | 18,53                | 65,66          | 13,13           | 86,87                |
| Nº200                 | 0,075       | 22,77                | 88,43          | 17,69           | 82,31                |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

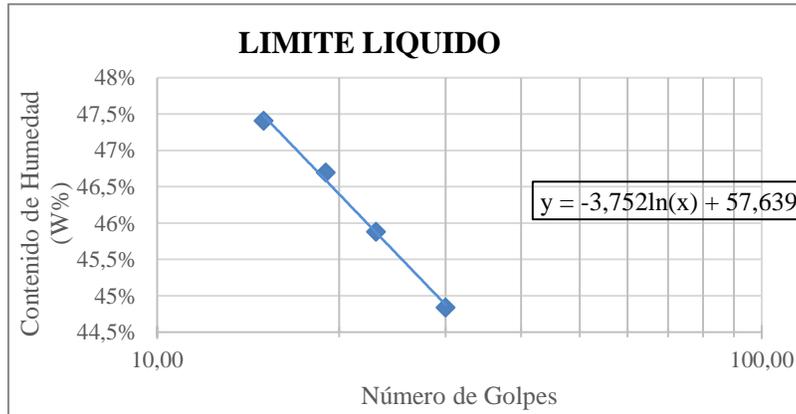


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

|                              |                             |                        |
|------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> Aranjuez | <b>Identificación :</b> P26 | <b>Profundidad:</b> 2m |
|------------------------------|-----------------------------|------------------------|

*Determinación de Límite líquido*

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 19,00 | 23,00 | 30,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 33,52 | 34,38 | 39,31 | 33,99 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 28,40 | 29,01 | 32,80 | 28,56 |
| Peso del agua (g)          | 5,12  | 5,37  | 6,51  | 5,43  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 17,60 | 17,51 | 18,61 | 16,45 |
| Peso Suelo seco (g)        | 10,8  | 11,5  | 14,19 | 12,11 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 47,41 | 46,70 | 45,88 | 44,84 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>45,6</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>20,5</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>25,1</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>16</b>   |

*Determinación de Límite Plástico*

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 20,97 | 20,80 | 23,30 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 20,46 | 20,22 | 22,71 |
| Peso de cápsula (g)                | 17,97 | 17,39 | 19,82 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,49  | 2,83  | 2,89  |
| Peso del agua (g)                  | 0,51  | 0,58  | 0,59  |
| Contenido de humedad (%)           | 20,48 | 20,49 | 20,42 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P26      **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 128,69 | 119,06 | 121,18 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 116    | 107,33 | 109,29 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,74  | 12,6   | 12,81  |
| Peso de suelo seco (g)             | 103,26 | 94,73  | 96,48  |
| Peso del agua (g)                  | 12,69  | 11,73  | 11,89  |
| Contenido de humedad (%)           | 12,29  | 12,38  | 12,32  |
| PROMEDIO (%)                       | 12,33  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |            | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|------------|--|
| <b>SUCS:</b>            | CL         | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| <b>AASHTO:</b>          | A-7-6 (16) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P26      **Profundidad:** 2m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 26,00        | 24,00        | 20,00        | 18,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 60,00        | 60,00        | 60,00        | 60,00        | 60,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 645,15       | 645,09       | 645,07       | 645,01       | 644,98       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 683,47       | 682,92       | 682,88       | 682,82       | 682,75       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,768        | 2,706        | 2,704        | 2,704        | 2,699        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99858      | 0,99909      | 1,00000      | 1,00037      |
| Peso especifico corregido (Gs) ( $g/cm^3$ )  | <b>2,760</b> | <b>2,702</b> | <b>2,702</b> | <b>2,704</b> | <b>2,700</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,714</b> |              |              |              |              |

**OBSERVACIONES**

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,714** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

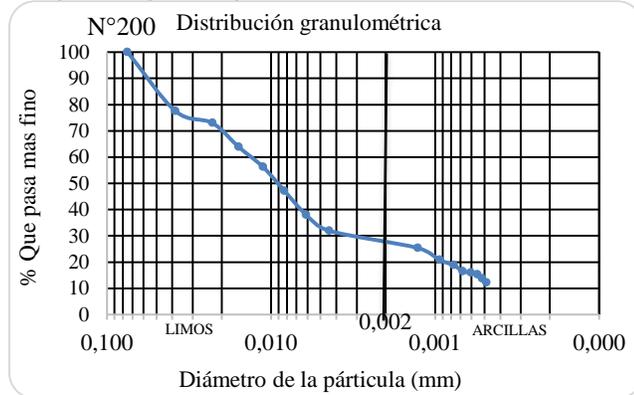
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

| <b>Procedencia:</b> Aranjuez          |                     | <b>Identificación:</b> P26                         |                 |   |                | <b>Profundidad:</b> 2m |       |        |                       |                  |            |
|---------------------------------------|---------------------|--|-----------------|---|----------------|------------------------|-------|--------|-----------------------|------------------|------------|
| Modelo de Hidrómetro: <b>152 H</b>    |                     | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ): <b>2,714</b> |                 |   |                |                        |       |        |                       |                  |            |
| Peso suelo seco (g): <b>65</b>        |                     | Factor de corrección (a) : <b>0,988</b>            |                 |   |                |                        |       |        |                       |                  |            |
| Corrección por menisco (Cm): <b>1</b> |                     | g/l  |                 | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                |                        |       |        |                       |                  |            |
| Hora de Lectura                       | Tiempo Transc. min. | Temp. °C   | Lectura Real R' | Lectura Corregida R.  | Prof. Efect. L | Constante K Tabla      | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
| 07:47                                 | 0                   | 20   | -               | -   | -              | 0,01344                | 0     | 0,000  | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 07:48                                 | 1                   | 20   | 50              | 51  | 8,1            | 0,01344                | 8,100 | 0,000  | 51,000                | 0,0383           | 77,52      |
| 07:50                                 | 3                   | 20   | 47              | 48  | 8,6            | 0,01344                | 2,867 | 0,000  | 48,000                | 0,0228           | 72,96      |
| 07:54                                 | 7                   | 20   | 41              | 42  | 9,6            | 0,01344                | 1,371 | 0,000  | 42,000                | 0,0157           | 63,84      |
| 08:02                                 | 15                  | 20   | 36              | 37  | 10,4           | 0,01344                | 0,693 | 0,000  | 37,000                | 0,0112           | 56,24      |
| 08:17                                 | 30                  | 20   | 30              | 31  | 11,4           | 0,01344                | 0,380 | 0,000  | 31,000                | 0,0083           | 47,12      |
| 08:47                                 | 60                  | 20   | 24              | 25  | 12,4           | 0,01344                | 0,207 | 0,000  | 25,000                | 0,0061           | 38,00      |
| 09:47                                 | 120                 | 20   | 20              | 21  | 13,0           | 0,01344                | 0,108 | 0,000  | 21,000                | 0,0044           | 31,92      |
| 09:47                                 | 1560                | 19   | 16              | 17  | 13,7           | 0,01361                | 0,009 | -0,300 | 16,700                | 0,0013           | 25,38      |
| 09:47                                 | 3000                | 19   | 13              | 14  | 14,2           | 0,01361                | 0,005 | -0,300 | 13,700                | 0,0009           | 20,82      |
| 09:47                                 | 4440                | 19,5   | 11,5            | 12,5  | 14,4           | 0,01353                | 0,003 | -0,150 | 12,350                | 0,0008           | 18,77      |
| 09:47                                 | 5880                | 19,5   | 10              | 11  | 14,7           | 0,01353                | 0,003 | -0,150 | 10,850                | 0,0007           | 16,49      |
| 09:47                                 | 7320                | 20   | 9,5             | 10,5  | 14,8           | 0,01344                | 0,002 | 0,000  | 10,500                | 0,0006           | 15,96      |
| 09:47                                 | 8760                | 20   | 9               | 10  | 14,8           | 0,01344                | 0,002 | 0,000  | 10,000                | 0,0006           | 15,20      |
| 09:47                                 | 10200               | 20   | 8               | 9   | 15,0           | 0,01344                | 0,001 | 0,000  | 9,000                 | 0,0005           | 13,68      |
| 09:47                                 | 11640               | 20   | 7               | 8   | 15,2           | 0,01344                | 0,001 | 0,000  | 8,000                 | 0,0005           | 12,16      |
| 09:47                                 | 13080               | 20   | 6               | 7   | 15,3           | 0,01344                | 0,001 | 0,000  | 7,000                 | 0,0005           | 10,64      |
| 09:47                                 | 14520               | 20   | 5               | 6   | 15,5           | 0,01344                | 0,001 | 0,000  | 6,000                 | 0,0004           | 9,12       |
| 09:47                                 | 15960               | 20   | 5               | 6   | 15,5           | 0,01344                | 0,001 | 0,000  | 6,000                 | 0,0004           | 9,12       |
| 09:47                                 | 17400               | 20   | 5               | 6   | 15,5           | 0,01344                | 0,001 | 0,000  | 6,000                 | 0,0004           | 9,12       |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| <b>% Limo parcial</b>       | <b>72,25</b>  |
| <b>% Arcilla parcial</b>    | <b>27,75</b>  |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>82,31</b>  |
| <b>% Limo del total</b>     | <b>59,47</b>  |
| <b>% Arcilla del total</b>  | <b>22,84</b>  |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

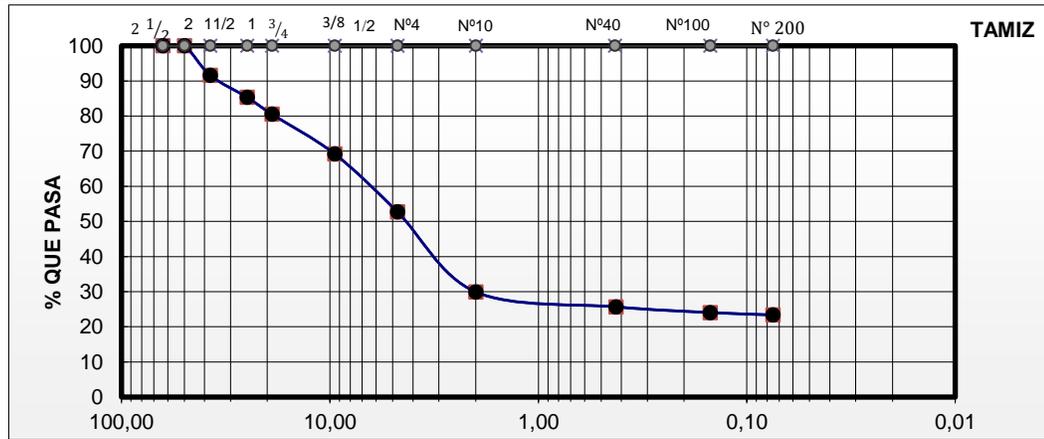
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Aranjuez |             | <b>Identificación :</b> P27 |                | <b>Profundidad:</b> 2m |                      |
|------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                             | <b>5000,0</b>  | <b>A.S.T.M.</b>        |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                           | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 421,18                      | 421,18         | 8,42                   | 91,58                |
| 1"                           | 25          | 311,09                      | 732,27         | 14,65                  | 85,35                |
| 3/4"                         | 19          | 240,37                      | 972,64         | 19,45                  | 80,55                |
| 3/8"                         | 9,5         | 565,74                      | 1538,38        | 30,77                  | 69,23                |
| Nº4                          | 4,75        | 823,70                      | 2362,08        | 47,24                  | 52,76                |
| Nº10                         | 2           | 1140,77                     | 3502,85        | 70,06                  | 29,94                |
| Nº40                         | 0,425       | 213,22                      | 3716,07        | 74,32                  | 25,68                |
| Nº100                        | 0,15        | 80,65                       | 3796,72        | 75,93                  | 24,07                |
| Nº200                        | 0,075       | 33,79                       | 3830,51        | 76,61                  | 23,39                |



|                                  |       |                               |       |  |       |   |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|---|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | 0  |       |   |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 6,442 | $D_{30} =$                                     | 2,004 |   |
| grava:                           | 47,24 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |       | - |
| arena:                           | 29,37 |                               |       |  |       |   |
| Limo y arcilla:                  | 23,39 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |       | - |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

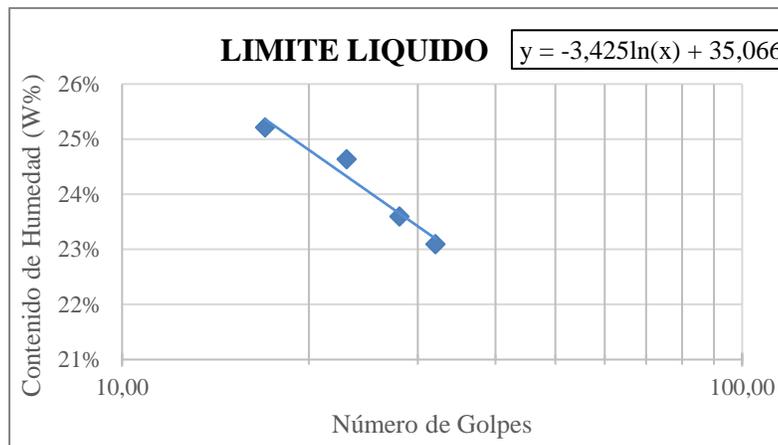


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P27      **Profundidad:** 2m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 17,00 | 23,00 | 28,00 | 32,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 44,51 | 49,08 | 47,62 | 49,70 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 38,01 | 41,98 | 41,01 | 42,83 |
| Peso del agua (g)          | 6,50  | 7,10  | 6,61  | 6,87  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,23 | 13,16 | 13,00 | 13,08 |
| Peso Suelo seco (g)        | 25,78 | 28,82 | 28,01 | 29,75 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 25,21 | 24,64 | 23,60 | 23,09 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>24,0</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>16,5</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>7,6</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 16,32 | 15,80 | 16,03 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 15,92 | 15,34 | 15,60 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,49 | 12,55 | 12,98 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,43  | 2,79  | 2,62  |
| Peso del agua (g)                  | 0,40  | 0,46  | 0,43  |
| Contenido de humedad (%)           | 16,46 | 16,49 | 16,41 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P27      **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 128,34 | 122,89 | 115,61 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 122,39 | 117,18 | 110,32 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,09  | 12,03  | 11,87  |
| Peso de suelo seco (g)             | 110,3  | 105,15 | 98,45  |
| Peso del agua (g)                  | 5,95   | 5,71   | 5,29   |
| Contenido de humedad (%)           | 5,39   | 5,43   | 5,37   |
| PROMEDIO (%)                       | 5,40   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|-----------|-----------------|
| SUCS:                   | GC        | Grava arcillosa |
| AASHTO:                 | A-2-4 (0) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P27      **Profundidad:** 2m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                               | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                      | 30,00        | 25,00        | 23,00        | 19,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                  | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)            | 661,28       | 661,19       | 661,16       | 661,09       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g)   | 711,09       | 711,04       | 710,98       | 710,92       | 710,86       |
| Peso especifico relativo (Gs)                  | 2,650        | 2,653        | 2,651        | 2,651        | 2,652        |
| Factor de correccion (K)                       | 0,99744      | 0,99884      | 0,99933      | 1,00020      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,644</b> | <b>2,650</b> | <b>2,649</b> | <b>2,652</b> | <b>2,654</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                  | <b>2,650</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,650** (g/cm<sup>3</sup>)

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

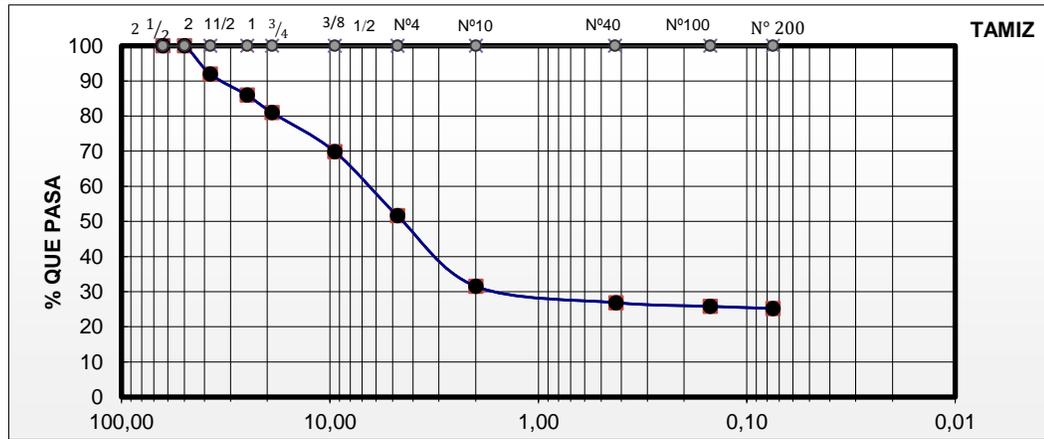
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Aranjuez |             | <b>Identificación :</b> P28 |                | <b>Profundidad:</b> 2m |                      |
|------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                             | <b>5000,0</b>  | <b>A.S.T.M.</b>        |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        |
| 2"                           | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 402,24                      | 402,24         | 8,04                   | <b>91,96</b>         |
| 1"                           | 25          | 300,15                      | 702,39         | 14,05                  | <b>85,95</b>         |
| 3/4"                         | 19          | 246,64                      | 949,03         | 18,98                  | <b>81,02</b>         |
| 3/8"                         | 9,5         | 555,87                      | 1504,90        | 30,10                  | <b>69,90</b>         |
| Nº4                          | 4,75        | 912,34                      | 2417,24        | 48,34                  | <b>51,66</b>         |
| Nº10                         | 2           | 1004,78                     | 3422,02        | 68,44                  | <b>31,56</b>         |
| Nº40                         | 0,425       | 234,46                      | 3656,48        | 73,13                  | <b>26,87</b>         |
| Nº100                        | 0,15        | 52,28                       | 3708,76        | 74,18                  | <b>25,82</b>         |
| Nº200                        | 0,075       | 30,13                       | 3738,89        | 74,78                  | <b>25,22</b>         |



|                                  |       |                               |       |  |       |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | 0  |       |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 6,522 | $D_{30} =$                                     | 1,195 |
| grava:                           | 48,34 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                | -     |
| arena:                           | 26,43 |                               |       |  |       |
| Limo y arcilla:                  | 25,22 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ | -     |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

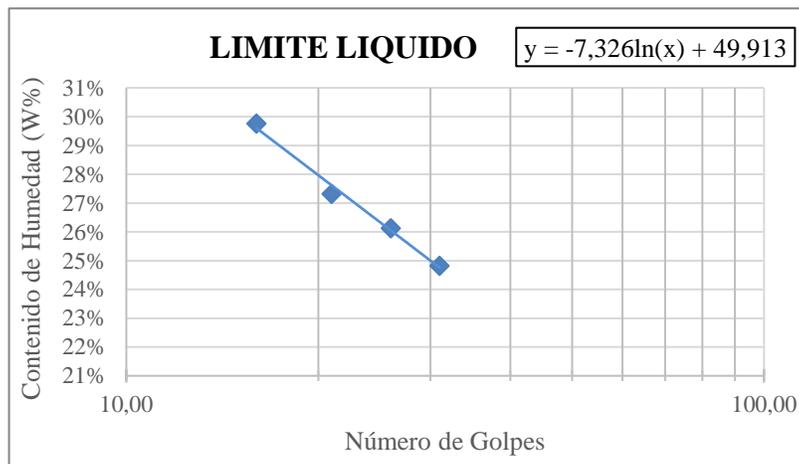


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P28      **Profundidad:** 2m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 21,00 | 26,00 | 31,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 54,34 | 45,43 | 57,31 | 56,44 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 44,67 | 38,42 | 48,02 | 47,67 |
| Peso del agua (g)          | 9,67  | 7,01  | 9,29  | 8,77  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,17 | 12,76 | 12,45 | 12,34 |
| Peso Suelo seco (g)        | 32,5  | 25,66 | 35,57 | 35,33 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 29,75 | 27,32 | 26,12 | 24,82 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>26,3</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>18,3</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>8,1</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 16,30 | 15,83 | 15,77 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 15,81 | 15,39 | 15,31 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,13 | 12,98 | 12,79 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,68  | 2,41  | 2,52  |
| Peso del agua (g)                  | 0,49  | 0,44  | 0,46  |
| Contenido de humedad (%)           | 18,28 | 18,26 | 18,25 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P28      **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 135,53 | 136,09 | 143,23 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 127,35 | 127,79 | 134,54 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,45  | 12,1   | 12,98  |
| Peso de suelo seco (g)             | 114,9  | 115,69 | 121,56 |
| Peso del agua (g)                  | 8,18   | 8,3    | 8,69   |
| Contenido de humedad (%)           | 7,12   | 7,17   | 7,15   |
| PROMEDIO (%)                       | 7,15   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|-----------|-----------------|
| SUCS:                   | GC        | Grava arcillosa |
| AASHTO:                 | A-2-4 (0) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P28      **Profundidad:** 2m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 27,00        | 23,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,28       | 661,23       | 661,16       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,10       | 711,06       | 711,01       | 710,96       | 710,93       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,651        | 2,652        | 2,653        | 2,656        | 2,658        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99831      | 0,99933      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,644</b> | <b>2,648</b> | <b>2,652</b> | <b>2,657</b> | <b>2,660</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,652</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,652 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

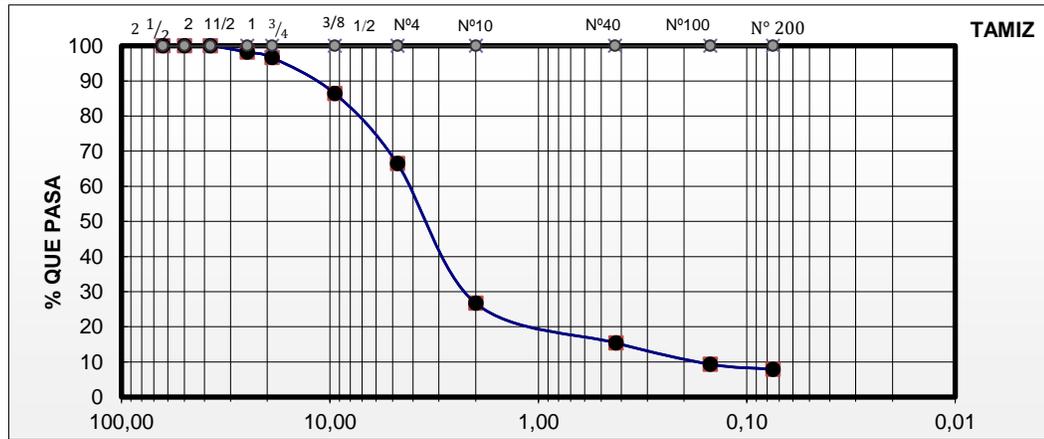
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Aranjuez |             | <b>Identificación :</b> P29 |                | <b>Profundidad:</b> 2m |                      |
|------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                             | <b>5000,0</b>  | <b>A.S.T.M.</b>        |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                           | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1"                           | 25          | 89,97                       | 89,97          | 1,80                   | 98,20                |
| 3/4"                         | 19          | 76,54                       | 166,51         | 3,33                   | 96,67                |
| 3/8"                         | 9,5         | 511,23                      | 677,74         | 13,55                  | 86,45                |
| Nº4                          | 4,75        | 998,56                      | 1676,30        | 33,53                  | 66,47                |
| Nº10                         | 2           | 1987,43                     | 3663,73        | 73,27                  | 26,73                |
| Nº40                         | 0,425       | 566,32                      | 4230,05        | 84,60                  | 15,40                |
| Nº100                        | 0,15        | 302,29                      | 4532,34        | 90,65                  | 9,35                 |
| Nº200                        | 0,075       | 72,45                       | 4604,79        | 92,10                  | 7,90                 |



|                                  |       |                               |       |  |       |    |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|----|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | 0,168  |       |    |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 4,126 | $D_{30} =$                                     | 2,148 |    |
| grava:                           | 33,53 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |       | 25 |
| arena:                           | 58,57 |                               |       |  |       |    |
| Limo y arcilla:                  | 7,90  | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |       | 7  |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

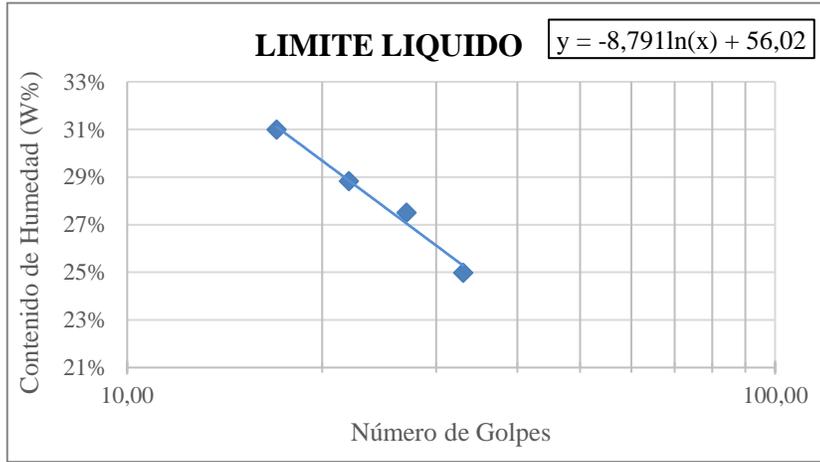


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P29      **Profundidad:** 2m

*Determinación de Límite líquido*

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 17,00 | 22,00 | 27,00 | 33,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 44,34 | 47,92 | 45,63 | 44,81 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 37,03 | 40,29 | 38,66 | 38,48 |
| Peso del agua (g)          | 7,31  | 7,63  | 6,97  | 6,33  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 13,44 | 13,82 | 13,32 | 13,13 |
| Peso Suelo seco (g)        | 23,59 | 26,47 | 25,34 | 25,35 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 30,99 | 28,83 | 27,51 | 24,97 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>27,7</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>20,8</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>6,9</b>  |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>0</b>    |

*Determinación de Límite Plástico*

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,56 | 15,92 | 15,03 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 15,07 | 15,34 | 14,61 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,73 | 12,54 | 12,59 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,34  | 2,80  | 2,02  |
| Peso del agua (g)                  | 0,49  | 0,58  | 0,42  |
| Contenido de humedad (%)           | 20,94 | 20,71 | 20,79 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P29      **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 134,67 | 139,23 | 135,85 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 129,77 | 134,24 | 130,93 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,4   | 12,87  | 12,35  |
| Peso de suelo seco (g)             | 117,37 | 121,37 | 118,58 |
| Peso del agua (g)                  | 4,9    | 4,99   | 4,92   |
| Contenido de humedad (%)           | 4,17   | 4,11   | 4,15   |
| PROMEDIO (%)                       | 4,15   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN                 |
|-------------------------|-----------|-----------------------------|
| SUCS:                   | SP-SC     | Arena arcillosa mal gradada |
| AASHTO:                 | A-2-4 (0) |                             |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P29      **Profundidad:** 2m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 25,00        | 21,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,28       | 661,19       | 661,13       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,30       | 711,24       | 711,16       | 711,10       | 711,03       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,669        | 2,671        | 2,670        | 2,669        | 2,667        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99884      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,662</b> | <b>2,668</b> | <b>2,669</b> | <b>2,670</b> | <b>2,669</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,668</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,668** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

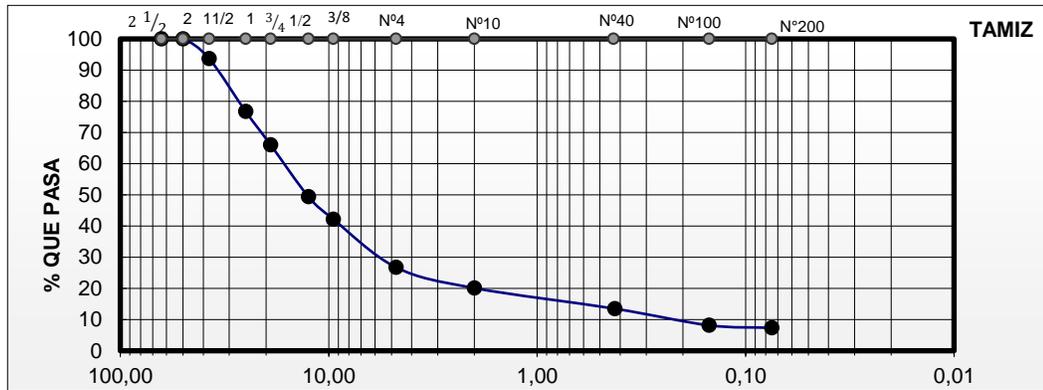
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: Aranjuez |             | Identificación : P30 |                | Profundidad: 2m |                      |
|-----------------------|-------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                      | 5000,0         | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)       | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 314,68               | 314,68         | 6,29            | 93,71                |
| 1"                    | 25          | 850,96               | 1165,64        | 23,31           | 76,69                |
| 3/4"                  | 19          | 532,92               | 1698,56        | 33,97           | 66,03                |
| 1/2"                  | 12,5        | 833,60               | 2532,16        | 50,64           | 49,36                |
| 3/8"                  | 9,5         | 359,79               | 2891,95        | 57,84           | 42,16                |
| Nº4                   | 4,75        | 771,07               | 3663,02        | 73,26           | 26,74                |
| Nº10                  | 2           | 332,23               | 3995,25        | 79,90           | 20,10                |
| Nº40                  | 0,425       | 329,61               | 4324,86        | 86,50           | 13,50                |
| Nº100                 | 0,15        | 266,39               | 4591,25        | 91,82           | 8,18                 |
| Nº200                 | 0,075       | 40,95                | 4632,20        | 92,64           | 7,36                 |



|                                  |       |                               |       |  |     |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-----|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | 0,214  |     |
| grava:                           | 73,26 | $D_{60} =$                    | 16,33 | $D_{30} =$                                     | 5,5 |
| arena:                           | 19,38 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                | 76  |
| Limo y arcilla:                  | 7,36  | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ | 9   |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



### LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P30      **Profundidad:** 2m

#### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------|---|---|---|---|
| N° de golpes               |   |   |   |   |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) |   |   |   |   |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   |   |   |   |   |
| Peso del agua (g)          |   |   |   |   |
| Peso de la Cápsula (g)     |   |   |   |   |
| Peso Suelo seco (g)        |   |   |   |   |
| Porcentaje de Humedad (%)  |   |   |   |   |



|                            |   |
|----------------------------|---|
| Límite Líquido (LL)        | 0 |
| Límite Plástico (LP)       | 0 |
| Indice de plasticidad (IP) | 0 |
| Indice de Grupo (IG)       | 0 |

#### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|---|---|---|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) |   |   |   |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   |   |   |   |
| Peso de cápsula (g)                |   |   |   |
| Peso de suelo seco (g)             |   |   |   |
| Peso del agua (g)                  |   |   |   |
| Contenido de humedad (%)           |   |   |   |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P30      **Profundidad:** 2m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 601,04 | 701,75 | 753,37 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 585,72 | 683,71 | 733,56 |
| Peso de cápsula (g)                | 81,23  | 81,98  | 83,34  |
| Peso de suelo seco (g)             | 504,49 | 601,73 | 650,22 |
| Peso del agua (g)                  | 15,32  | 18,04  | 19,81  |
| Contenido de humedad (%)           | 3,04   | 3,00   | 3,05   |
| PROMEDIO (%)                       | 3,03   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN              |
|-------------------------|-----------|--------------------------|
| SUCS:                   | GP- GM    | Grava limosa mal gradada |
| AASHTO:                 | A-1 a (0) |                          |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P30      **Profundidad:** 2m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                    | 29,00        | 25,00        | 22,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,26       | 661,19       | 661,14       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,12       | 711,07       | 711,02       | 710,98       | 710,93       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,654        | 2,656        | 2,656        | 2,658        | 2,658        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99774      | 0,99884      | 0,99957      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,648</b> | <b>2,653</b> | <b>2,655</b> | <b>2,659</b> | <b>2,660</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,655</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,655** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

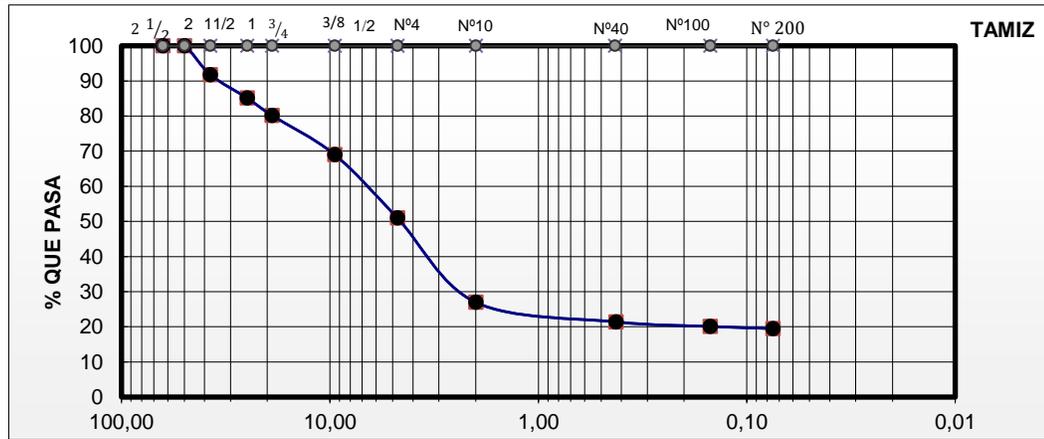
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> San blas |             | <b>Identificación :</b> P1 |                | <b>Profundidad:</b> 3m |                      |
|------------------------------|-------------|----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                            | <b>5000,0</b>  | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)             | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                           | 50          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 410,87                     | 410,87         | 8,22                   | 91,78                |
| 1"                           | 25          | 332,09                     | 742,96         | 14,86                  | 85,14                |
| 3/4"                         | 19          | 246,71                     | 989,67         | 19,79                  | 80,21                |
| 3/8"                         | 9,5         | 558,63                     | 1548,30        | 30,97                  | 69,03                |
| Nº4                          | 4,75        | 901,37                     | 2449,67        | 48,99                  | 51,01                |
| Nº10                         | 2           | 1200,79                    | 3650,46        | 73,01                  | 26,99                |
| Nº40                         | 0,425       | 279,22                     | 3929,68        | 78,59                  | 21,41                |
| Nº100                        | 0,15        | 65,13                      | 3994,81        | 79,90                  | 20,10                |
| Nº200                        | 0,075       | 30,31                      | 4025,12        | 80,50                  | 19,50                |



|                                  |       |                               |       |  |       |   |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|---|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | -  |       |   |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 6,712 | $D_{30} =$                                     | 2,229 |   |
| grava:                           | 48,99 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |       | - |
| arena:                           | 31,51 |                               |       |  |       |   |
| Limo y arcilla:                  | 19,50 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |       | - |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

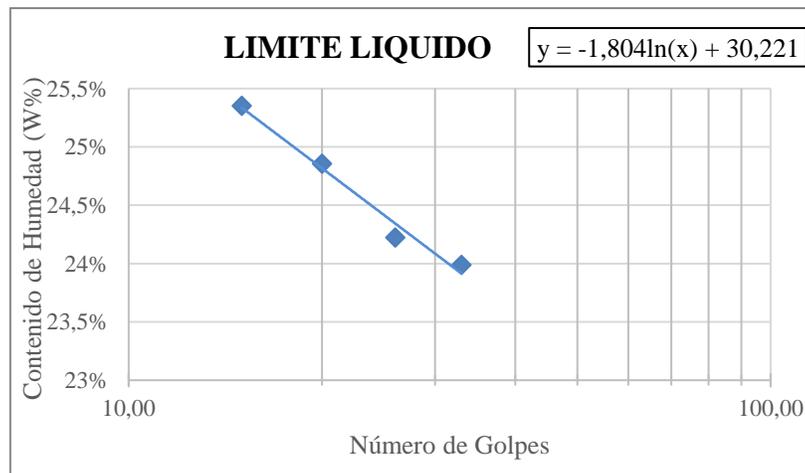


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** San blas      **Identificación :** P1      **Profundidad:** 3m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 20,00 | 26,00 | 33,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 45,22 | 42,40 | 45,65 | 43,19 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 38,71 | 36,44 | 39,35 | 37,33 |
| Peso del agua (g)          | 6,51  | 5,96  | 6,30  | 5,86  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 13,03 | 12,46 | 13,34 | 12,90 |
| Peso Suelo seco (g)        | 25,68 | 23,98 | 26,01 | 24,43 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 25,35 | 24,85 | 24,22 | 23,99 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>24,4</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>16,2</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>8,2</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 20,98 | 21,13 | 20,65 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 20,63 | 20,85 | 20,33 |
| Peso de cápsula (g)                | 18,50 | 19,12 | 18,33 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,13  | 1,73  | 2,00  |
| Peso del agua (g)                  | 0,35  | 0,28  | 0,32  |
| Contenido de humedad (%)           | 16,43 | 16,18 | 16,00 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P1      **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 119,08 | 122,3  | 121,87 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 110,02 | 113,09 | 112,72 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,46  | 13,89  | 14,04  |
| Peso de suelo seco (g)             | 97,56  | 99,2   | 98,68  |
| Peso del agua (g)                  | 9,06   | 9,21   | 9,15   |
| Contenido de humedad (%)           | 9,29   | 9,28   | 9,27   |
| PROMEDIO (%)                       | 9,28   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |          | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|----------|-----------------|
| SUCS:                   | GC       | Grava arcillosa |
| AASHTO:                 | A-2-6(0) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P1      **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 26,00        | 22,00        | 20,00        | 17,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,14       | 661,11       | 661,06       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 711,11       | 711,07       | 711,02       | 710,97       | 710,94       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,652        | 2,654        | 2,656        | 2,654        | 2,656        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99744      | 0,99858      | 0,99957      | 1,00000      | 1,00057      |
| Peso especifico corregido (g/cm <sup>3</sup> )      | <b>2,645</b> | <b>2,651</b> | <b>2,655</b> | <b>2,654</b> | <b>2,658</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,652</b> |              |              |              |              |

**OBSERVACIONES**

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,652 (g/cm<sup>3</sup>)**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

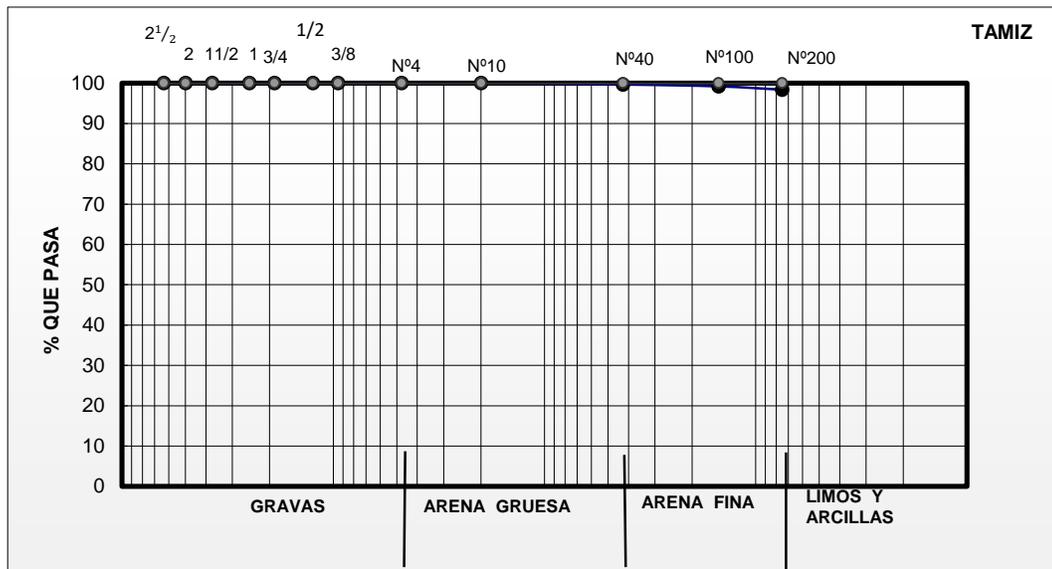
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

| Procedencia: San blas |             | Identificación : P2 |                | Profundidad: 3m |                      |
|-----------------------|-------------|---------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                     | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)      | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                    | 25          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                  | 19          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                  | 12,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                  | 9,5         | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                   | 4,75        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                  | 2           | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                  | 0,425       | 1,70                | 1,70           | 0,34            | 99,66                |
| Nº100                 | 0,15        | 2,27                | 3,97           | 0,79            | 99,21                |
| Nº200                 | 0,075       | 4,11                | 8,08           | 1,62            | 98,38                |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
 RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

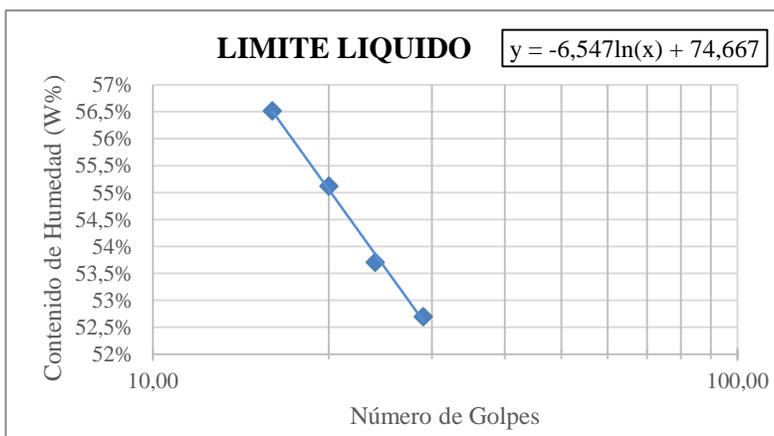


### LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

|                              |                            |                        |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> San blas | <b>Identificación :</b> P2 | <b>Profundidad:</b> 3m |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|

#### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 20,00 | 24,00 | 29,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 41,02 | 41,87 | 42,52 | 40,05 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 30,66 | 31,43 | 32,16 | 30,48 |
| Peso del agua (g)          | 10,36 | 10,44 | 10,36 | 9,57  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,33 | 12,49 | 12,87 | 12,32 |
| Peso Suelo seco (g)        | 18,33 | 18,94 | 19,29 | 18,16 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 56,52 | 55,12 | 53,71 | 52,70 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>53,6</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>26,2</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>27,4</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>18</b>   |

#### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 16,88 | 16,84 | 16,43 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 16,07 | 15,95 | 15,62 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,98 | 12,55 | 12,54 |
| Peso de suelo seco (g)             | 3,09  | 3,40  | 3,08  |
| Peso del agua (g)                  | 0,81  | 0,89  | 0,81  |
| Contenido de humedad (%)           | 26,21 | 26,18 | 26,30 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
 RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P2      **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 132,45 | 138,43 | 123,45 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 115,23 | 120,44 | 107,53 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,34  | 12,79  | 12,40  |
| Peso de suelo seco (g)             | 102,89 | 107,65 | 95,13  |
| Peso del agua (g)                  | 17,22  | 17,99  | 15,92  |
| Contenido de humedad (%)           | 16,74  | 16,71  | 16,73  |
| PROMEDIO (%)                       | 16,73  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |            | DESCRIPCIÓN                            |
|-------------------------|------------|--|
| <b>SUCS:</b>            | CH         | Arcilla inorganica de alta plasticidad |
| <b>AASHTO:</b>          | A-7-6 (18) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P2      **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                           | 29,00        | 25,00        | 21,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,26       | 661,19       | 661,13       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 711,92       | 711,90       | 711,81       | 711,60       | 711,54       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,727        | 2,731        | 2,729        | 2,714        | 2,713        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99774      | 0,99884      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,721</b> | <b>2,728</b> | <b>2,728</b> | <b>2,715</b> | <b>2,715</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,721</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs):      **2,721 (g/cm<sup>3</sup>)**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

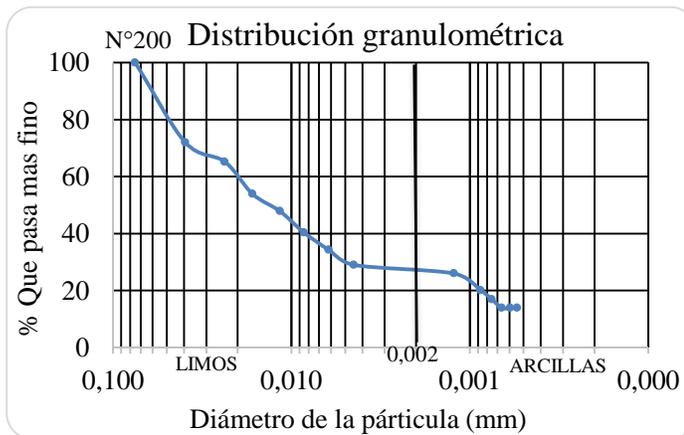
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

| <b>Procedencia:</b> San blas |                     | <b>Identificación:</b> P2 |                                      |                      |   | <b>Profundidad:</b> 3m |       |       |                       |                    |            |
|------------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------|---|------------------------|-------|-------|-----------------------|--------------------|------------|
| Modelo de Hidrómetro :       |                     | 152 H                     | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) |                      | 2,721   |                        |       |       |                       |                    |            |
| Peso suelo seco (g)          |                     | 65                        | Factor de corrección (a) :           |                      | 0,9858  |                        |       |       |                       |                    |            |
| Corrección por menisco (Cm): |                     |                           | 1                                    | g/l                  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |       |       |                       |                    |            |
| Hora de Lectura              | Tiempo Transc. min. | Temp. °C                  | Lectura Real R'                      | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L  | Constante K Tabla      | L/t   | Ct    | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párticula mm | % mas fino |
| 07:28                        | 0                   | 20                        | -                                    | -                    | -   | 0,01344                | 0     | 0,000 | -                     | 0,075              | 100,00     |
| 07:29                        | 1                   | 20                        | 60                                   | 61                   | 6,5   | 0,01344                | 6,500 | 0,000 | 61,000                | 0,0343             | 92,51      |
| 07:31                        | 3                   | 20                        | 56                                   | 57                   | 7,1   | 0,01344                | 2,367 | 0,000 | 57,000                | 0,0207             | 86,45      |
| 07:35                        | 7                   | 20                        | 51,5                                 | 52,5                 | 7,85  | 0,01344                | 1,121 | 0,000 | 52,500                | 0,0142             | 79,62      |
| 07:43                        | 15                  | 20                        | 46                                   | 47                   | 8,8   | 0,01344                | 0,587 | 0,000 | 47,000                | 0,0103             | 71,28      |
| 07:58                        | 30                  | 20                        | 40                                   | 41                   | 9,7   | 0,01344                | 0,323 | 0,000 | 41,000                | 0,0076             | 62,18      |
| 08:28                        | 60                  | 20                        | 35,5                                 | 36,5                 | 10,5  | 0,01344                | 0,175 | 0,000 | 36,500                | 0,0056             | 55,36      |
| 09:28                        | 120                 | 20                        | 30                                   | 31                   | 11,4  | 0,01344                | 0,095 | 0,000 | 31,000                | 0,0041             | 47,02      |
| 09:28                        | 1560                | 21                        | 22                                   | 23                   | 12,7  | 0,01328                | 0,008 | 0,200 | 23,200                | 0,0012             | 35,19      |
| 09:28                        | 3000                | 21                        | 20                                   | 21                   | 13  | 0,01328                | 0,004 | 0,200 | 21,200                | 0,0009             | 32,15      |
| 09:28                        | 4440                | 22                        | 17,5                                 | 18,5                 | 13,4  | 0,01312                | 0,003 | 0,400 | 18,900                | 0,0007             | 28,66      |
| 09:28                        | 5880                | 22                        | 15                                   | 16                   | 13,8  | 0,01312                | 0,002 | 0,400 | 16,400                | 0,0006             | 24,87      |
| 09:28                        | 7320                | 23                        | 12                                   | 13                   | 14,3  | 0,01297                | 0,002 | 0,700 | 13,700                | 0,0006             | 20,78      |
| 09:28                        | 8760                | 23                        | 10                                   | 11                   | 14,7  | 0,01297                | 0,002 | 0,700 | 11,700                | 0,0005             | 17,74      |
| 09:28                        | 10200               | 22                        | 9                                    | 10                   | 14,8  | 0,01312                | 0,001 | 0,400 | 10,400                | 0,0005             | 15,77      |
| 09:28                        | 11640               | 22                        | 7                                    | 8                    | 15,2  | 0,01312                | 0,001 | 0,400 | 8,400                 | 0,0005             | 12,74      |
| 09:28                        | 13080               | 21                        | 7                                    | 8                    | 15,2  | 0,01328                | 0,001 | 0,200 | 8,200                 | 0,0005             | 12,44      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 59,93         |
| % Arcilla parcial           | 40,07         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>98,38</b>  |
| % Limo del total            | 58,96         |
| % Arcilla del total         | 39,42         |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

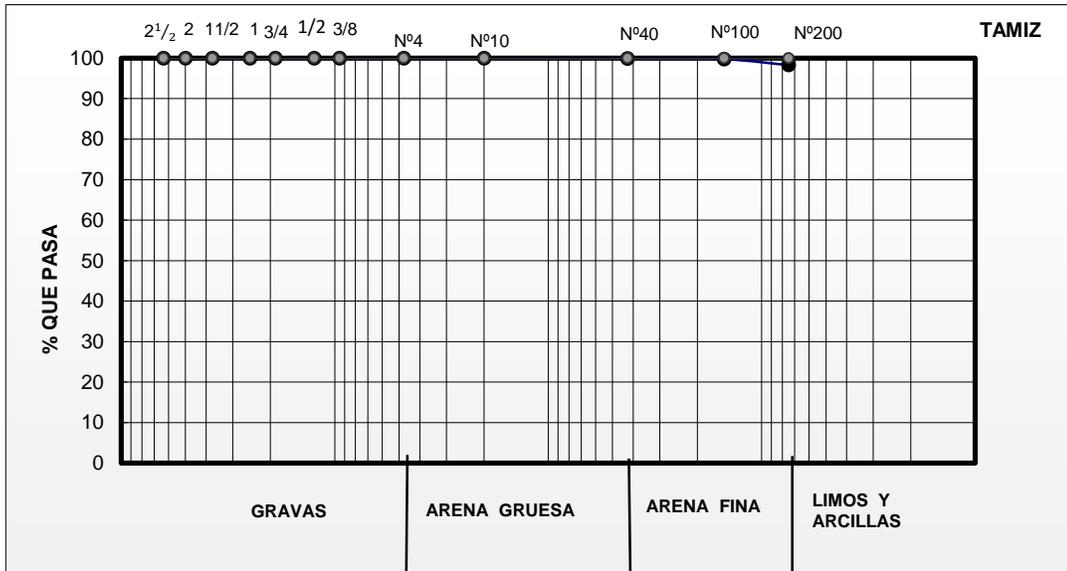
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> San blas |             | <b>Identificación :</b> P3 |                | <b>Profundidad:</b> 3m |                      |
|------------------------------|-------------|----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                            | <b>500,0</b>   | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)             | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                           | 50          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1"                           | 25          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/4"                         | 19          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1/2"                         | 12,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/8"                         | 9,5         | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº4                          | 4,75        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº10                         | 2           | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº40                         | 0,425       | 0,54                       | 0,54           | 0,11                   | 99,89                |
| Nº100                        | 0,15        | 0,82                       | 1,36           | 0,27                   | 99,73                |
| Nº200                        | 0,075       | 7,16                       | 8,52           | 1,70                   | 98,30                |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

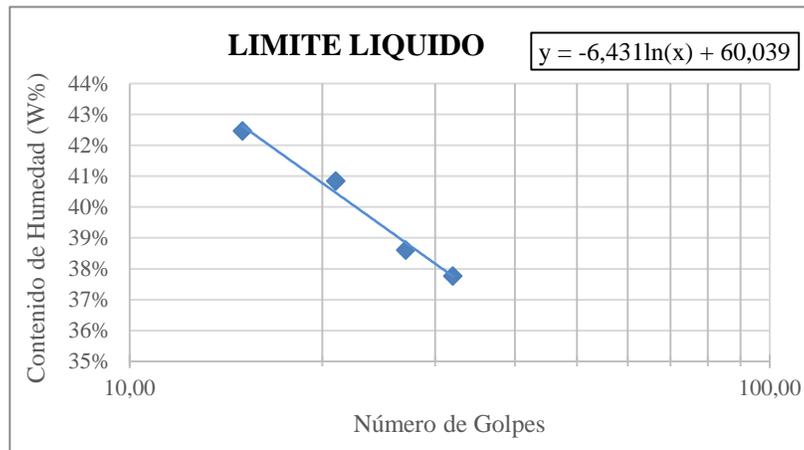


### LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

|                              |                            |                        |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> San blas | <b>Identificación :</b> P3 | <b>Profundidad:</b> 3m |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|

#### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 21,00 | 27,00 | 32,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 28,98 | 30,87 | 28,73 | 26,12 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 24,02 | 25,65 | 24,19 | 22,43 |
| Peso del agua (g)          | 4,96  | 5,22  | 4,54  | 3,69  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,34 | 12,87 | 12,43 | 12,66 |
| Peso Suelo seco (g)        | 11,68 | 12,78 | 11,76 | 9,77  |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 42,47 | 40,85 | 38,61 | 37,77 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>39,3</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>24,3</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>15,1</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>10</b>   |

#### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,43 | 15,38 | 15,66 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,82 | 14,87 | 15,05 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,30 | 12,77 | 12,54 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,52  | 2,10  | 2,51  |
| Peso del agua (g)                  | 0,61  | 0,51  | 0,61  |
| Contenido de humedad (%)           | 24,21 | 24,29 | 24,30 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P3      **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 143,87 | 134,76 | 129,90 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 125,86 | 118,03 | 113,82 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,76  | 12,7   | 12,45  |
| Peso de suelo seco (g)             | 113,1  | 105,33 | 101,37 |
| Peso del agua (g)                  | 18,01  | 16,73  | 16,08  |
| Contenido de humedad (%)           | 15,92  | 15,88  | 15,86  |
| PROMEDIO (%)                       | 15,89  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |          | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|----------|--|
| SUCS:                   | CL       | Arcilla inorgánica de baja a media plasticidad |
| AASHTO:                 | A-6 (10) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P3      **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 26,00        | 22,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,275      | 661,209      | 661,143      | 661,077      | 661,028      |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 712,12       | 712,08       | 712,05       | 712,01       | 711,97       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,744        | 2,746        | 2,750        | 2,752        | 2,753        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99774      | 0,99884      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,738</b> | <b>2,743</b> | <b>2,749</b> | <b>2,753</b> | <b>2,756</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,748</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs):      **2,748 (g/cm<sup>3</sup>)**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

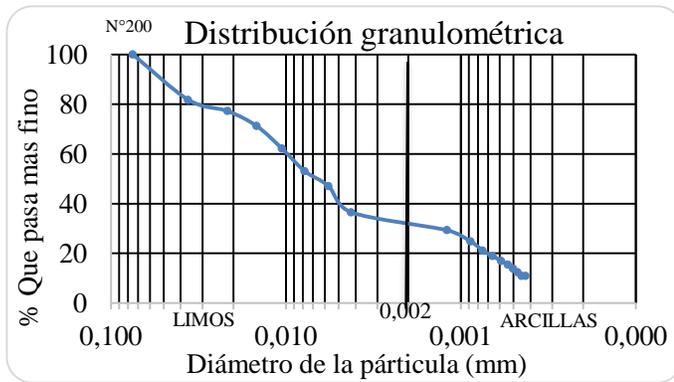


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                       |  |   |
|---------------------------------------|--|---|
| <b>Procedencia:</b> San blas          | <b>Identificación:</b> P3                          | <b>Profundidad:</b> 3m  |
| Modelo de Hidrómetro: <b>152 H</b>    | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ): <b>2,748</b> |   |
| Peso suelo seco (g): <b>65</b>        | Factor de corrección (a): <b>0,9804</b>            |   |
| Corrección por menisco (Cm): <b>1</b> | g/l  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct    | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|---------------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|-------|-----------------------|------------------|------------|
|                 |                     |          |                 |                      |                |                   |       |       |                       |                  |            |
| 08:58           | 1                   | 21       | 53              | 54                   | 7,6            | 0,01309           | 7,600 | 0,200 | 54,200                | 0,0361           | 81,75      |
| 09:00           | 3                   | 21       | 50              | 51                   | 8,1            | 0,01309           | 2,700 | 0,200 | 51,200                | 0,0215           | 77,23      |
| 09:04           | 7                   | 21       | 46              | 47                   | 8,8            | 0,01309           | 1,257 | 0,200 | 47,200                | 0,0147           | 71,19      |
| 09:12           | 15                  | 21       | 40              | 41                   | 9,7            | 0,01309           | 0,647 | 0,200 | 41,200                | 0,0105           | 62,14      |
| 09:27           | 30                  | 21       | 34              | 35                   | 10,7           | 0,01309           | 0,357 | 0,200 | 35,200                | 0,0078           | 53,09      |
| 09:57           | 60                  | 21       | 30              | 31                   | 11,4           | 0,01309           | 0,190 | 0,200 | 31,200                | 0,0057           | 47,06      |
| 10:57           | 120                 | 21       | 23              | 24                   | 12,5           | 0,01309           | 0,104 | 0,200 | 24,200                | 0,0042           | 36,50      |
| 10:57           | 1560                | 22       | 18              | 19                   | 13,3           | 0,01294           | 0,009 | 0,400 | 19,400                | 0,0012           | 29,26      |
| 10:57           | 3000                | 22       | 15              | 16                   | 13,8           | 0,01294           | 0,005 | 0,400 | 16,400                | 0,0009           | 24,74      |
| 10:57           | 4440                | 20       | 13              | 14                   | 14,2           | 0,01325           | 0,003 | 0,000 | 14,000                | 0,0007           | 21,12      |
| 10:57           | 5880                | 20       | 11,5            | 12,5                 | 14,4           | 0,01325           | 0,002 | 0,000 | 12,500                | 0,0007           | 18,85      |
| 10:57           | 7320                | 21       | 10              | 11                   | 14,7           | 0,01309           | 0,002 | 0,200 | 11,200                | 0,0006           | 16,89      |
| 10:57           | 8760                | 21       | 9               | 10                   | 14,8           | 0,01309           | 0,002 | 0,200 | 10,200                | 0,0005           | 15,38      |
| 10:57           | 10200               | 21       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01309           | 0,001 | 0,200 | 9,200                 | 0,0005           | 13,88      |
| 10:57           | 11640               | 21       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01309           | 0,001 | 0,200 | 8,200                 | 0,0005           | 12,37      |
| 10:57           | 13080               | 21       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01309           | 0,001 | 0,200 | 7,200                 | 0,0004           | 10,86      |
| 10:57           | 14520               | 21       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01309           | 0,001 | 0,200 | 7,200                 | 0,0004           | 10,86      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 67,79         |
| % Arcilla parcial           | 32,21         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>98,30</b>  |
| % Limo del total            | 66,63         |
| % Arcilla del total         | 31,67         |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

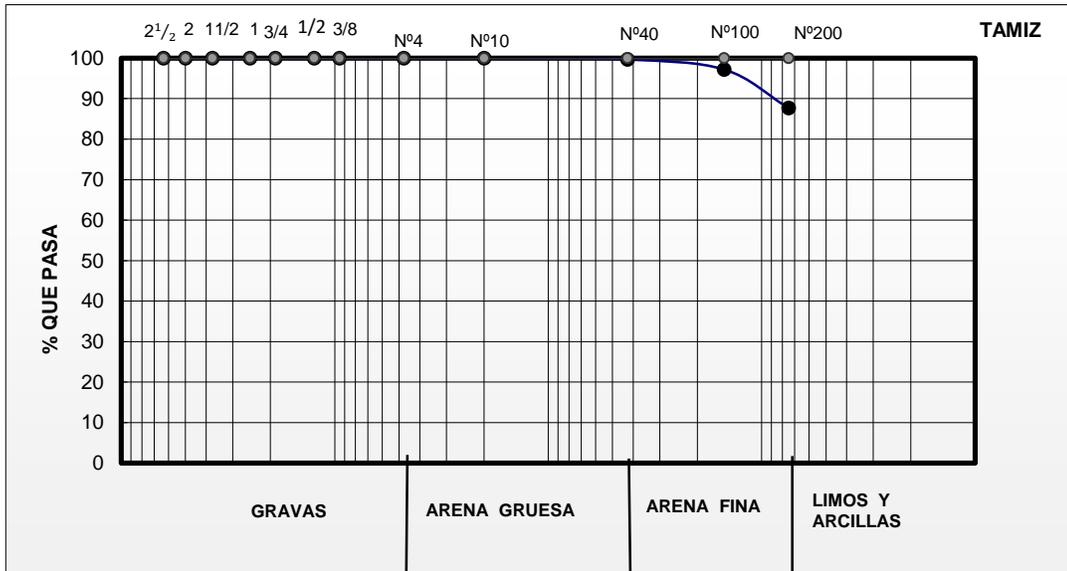
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> San blas |             | <b>Identificación :</b> P4 |                | <b>Profundidad:</b> 3m |                      |
|------------------------------|-------------|----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                            | <b>500,0</b>   | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)             | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                           | 50          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1"                           | 25          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/4"                         | 19          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1/2"                         | 12,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/8"                         | 9,5         | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº4                          | 4,75        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº10                         | 2           | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº40                         | 0,425       | 1,73                       | 1,73           | 0,35                   | 99,65                |
| Nº100                        | 0,15        | 12,26                      | 13,99          | 2,80                   | 97,20                |
| Nº200                        | 0,075       | 47,50                      | 61,49          | 12,30                  | 87,70                |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

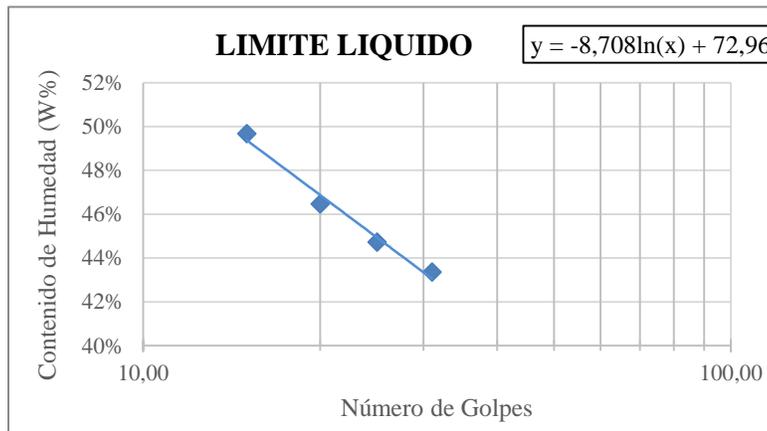


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

|                              |                            |                        |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> San blas | <b>Identificación :</b> P4 | <b>Profundidad:</b> 3m |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|

*Determinación de Límite líquido*

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 20,00 | 25,00 | 31,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 31,19 | 27,69 | 29,93 | 32,33 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 25,03 | 22,81 | 24,88 | 26,36 |
| Peso del agua (g)          | 6,16  | 4,88  | 5,05  | 5,97  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,63 | 12,31 | 13,59 | 12,59 |
| Peso Suelo seco (g)        | 12,4  | 10,5  | 11,29 | 13,77 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 49,68 | 46,48 | 44,73 | 43,36 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>44,9</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>20,4</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>24,5</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>15</b>   |

*Determinación de Límite Plástico*

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 14,18 | 14,12 | 14,55 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 13,87 | 13,74 | 14,19 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,35 | 11,88 | 12,42 |
| Peso de suelo seco (g)             | 1,52  | 1,86  | 1,77  |
| Peso del agua (g)                  | 0,31  | 0,38  | 0,36  |
| Contenido de humedad (%)           | 20,39 | 20,43 | 20,34 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P4      **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 121,55 | 119,2  | 132,08 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 110,55 | 108,36 | 119,91 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,62  | 11,91  | 12,02  |
| Peso de suelo seco (g)             | 97,93  | 96,45  | 107,89 |
| Peso del agua (g)                  | 11     | 10,84  | 12,17  |
| Contenido de humedad (%)           | 11,23  | 11,24  | 11,28  |
| PROMEDIO (%)                       | 11,25  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|-----------|--|
| SUCS:                   | CL        | Arcilla inorgánica de baja a media plasticidad |
| AASHTO:                 | A-7-6(15) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P4      **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 26,00        | 22,00        | 19,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 60,00        | 60,00        | 60,00        | 60,00        | 60,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,14       | 661,09       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 699,42       | 699,38       | 699,31       | 699,27       | 699,23       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,745        | 2,749        | 2,748        | 2,749        | 2,753        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99744      | 0,99858      | 0,99957      | 1,00020      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,738</b> | <b>2,745</b> | <b>2,747</b> | <b>2,750</b> | <b>2,755</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,747</b> |              |              |              |              |

**OBSERVACIONES**

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs):      **2,747 (g/cm<sup>3</sup>)**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

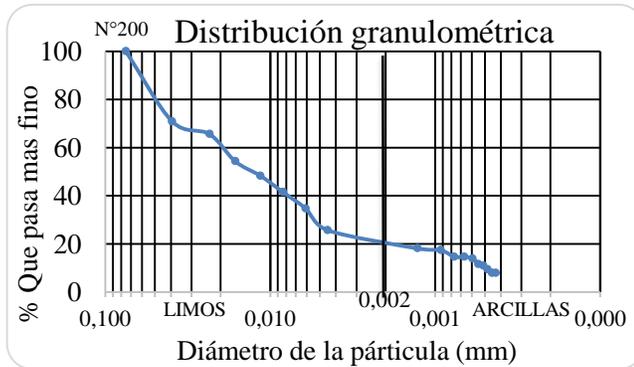


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                       |  |   |
|---------------------------------------|--|---|
| <b>Procedencia:</b> San blas          | <b>Identificación:</b> P4                          | <b>Profundidad:</b> 3m  |
| Modelo de Hidrómetro: <b>152 H</b>    | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ): <b>2,747</b> |   |
| Peso suelo seco (g): <b>65</b>        | Factor de corrección (a) : <b>0,9806</b>           |   |
| Corrección por menisco (Cm): <b>1</b> | g/l  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párticula mm | % mas fino |
|-----------------|---------------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|--------|-----------------------|--------------------|------------|
| 08:02           | 0                   | 20       | -               | -                    | -              | 0,01325           | 0     | 0,000  | -                     | 0,075              | 100,00     |
| 08:03           | 1                   | 20       | 46              | 47                   | 8,8            | 0,01325           | 8,800 | 0,000  | 47,000                | 0,0393             | 70,90      |
| 08:05           | 3                   | 20       | 42,5            | 43,5                 | 9,3            | 0,01325           | 3,100 | 0,000  | 43,500                | 0,0233             | 65,62      |
| 08:09           | 7                   | 20       | 35              | 36                   | 10,6           | 0,01325           | 1,514 | 0,000  | 36,000                | 0,0163             | 54,31      |
| 08:17           | 15                  | 20       | 31              | 32                   | 11,2           | 0,01325           | 0,747 | 0,000  | 32,000                | 0,0114             | 48,28      |
| 08:32           | 30                  | 20       | 26,5            | 27,5                 | 12,0           | 0,01325           | 0,398 | 0,000  | 27,500                | 0,0084             | 41,49      |
| 09:02           | 60                  | 20       | 22              | 23                   | 12,7           | 0,01325           | 0,212 | 0,000  | 23,000                | 0,0061             | 34,70      |
| 10:02           | 120                 | 20       | 16              | 17                   | 13,7           | 0,01325           | 0,114 | 0,000  | 17,000                | 0,0045             | 25,65      |
| 10:02           | 1560                | 20       | 11              | 12                   | 14,5           | 0,01325           | 0,009 | 0,000  | 12,000                | 0,0013             | 18,10      |
| 10:02           | 3000                | 20       | 10,5            | 11,5                 | 14,6           | 0,01325           | 0,005 | 0,000  | 11,500                | 0,0009             | 17,35      |
| 10:02           | 4440                | 20       | 9               | 10                   | 14,8           | 0,01325           | 0,003 | -0,300 | 9,700                 | 0,0008             | 14,63      |
| 10:02           | 5880                | 20       | 9               | 10                   | 14,8           | 0,01325           | 0,003 | -0,300 | 9,700                 | 0,0007             | 14,63      |
| 10:02           | 7320                | 21       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01309           | 0,002 | 0,200  | 9,200                 | 0,0006             | 13,88      |
| 10:02           | 8760                | 21       | 6,5             | 7,5                  | 15,3           | 0,01309           | 0,002 | 0,200  | 7,700                 | 0,0005             | 11,62      |
| 10:02           | 10200               | 20,5     | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01317           | 0,002 | 0,200  | 7,200                 | 0,0005             | 10,86      |
| 10:02           | 11640               | 20,5     | 5               | 6                    | 15,5           | 0,01317           | 0,001 | 0,200  | 6,200                 | 0,0005             | 9,35       |
| 10:02           | 13080               | 21       | 4               | 5                    | 15,6           | 0,01309           | 0,001 | 0,200  | 5,200                 | 0,0005             | 7,84       |
| 10:02           | 14520               | 21       | 4               | 5                    | 15,6           | 0,01309           | 0,001 | 0,200  | 5,200                 | 0,0004             | 7,84       |
| 10:02           | 15960               | 21       | 4               | 5                    | 15,6           | 0,01309           | 0,001 | 0,200  | 5,200                 | 0,0004             | 7,84       |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 79,20         |
| % Arcilla parcial           | 20,80         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>87,70</b>  |
| % Limo del total            | 69,46         |
| % Arcilla del total         | 18,24         |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

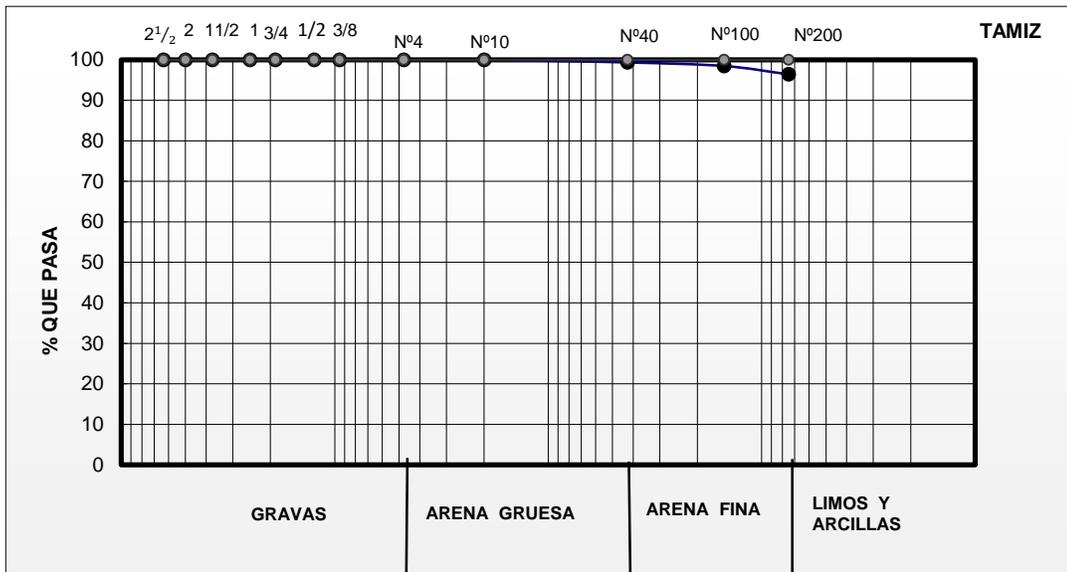
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: San blas |             | Identificación : P5 |                | Profundidad: 3m |                      |
|-----------------------|-------------|---------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                     | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)      | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                    | 25          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                  | 19          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                  | 12,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                  | 9,5         | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                   | 4,75        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                  | 2           | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                  | 0,425       | 3,20                | 3,20           | 0,64            | 99,36                |
| Nº100                 | 0,15        | 4,42                | 7,62           | 1,52            | 98,48                |
| Nº200                 | 0,075       | 10,23               | 17,85          | 3,57            | 96,43                |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

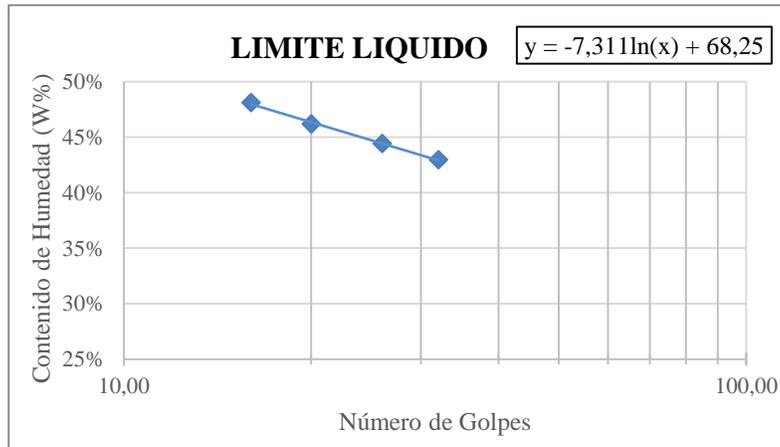


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

|                              |                            |                        |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> San blas | <b>Identificación :</b> P5 | <b>Profundidad:</b> 3m |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|

*Determinación de Límite líquido*

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 20,00 | 26,00 | 32,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 34,32 | 36,39 | 32,09 | 31,71 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 27,12 | 28,83 | 26,01 | 26,05 |
| Peso del agua (g)          | 7,20  | 7,56  | 6,08  | 5,66  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,15 | 12,46 | 12,32 | 12,88 |
| Peso Suelo seco (g)        | 14,97 | 16,37 | 13,69 | 13,17 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 48,10 | 46,18 | 44,41 | 42,98 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>44,7</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>24,3</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>20,4</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>13</b>   |

*Determinación de Límite Plástico*

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 14,78 | 14,48 | 16,34 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,32 | 14,06 | 15,54 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,43 | 12,33 | 12,26 |
| Peso de suelo seco (g)             | 1,89  | 1,73  | 3,28  |
| Peso del agua (g)                  | 0,46  | 0,42  | 0,80  |
| Contenido de humedad (%)           | 24,34 | 24,28 | 24,39 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P5      **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 132,43 | 138,95 | 143,22 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 113,45 | 119,01 | 122,50 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,41  | 12,67  | 12,32  |
| Peso de suelo seco (g)             | 101,04 | 106,34 | 110,18 |
| Peso del agua (g)                  | 18,98  | 19,94  | 20,72  |
| Contenido de humedad (%)           | 18,78  | 18,75  | 18,81  |
| PROMEDIO (%)                       | 18,78  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |            | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|------------|--|
| SUCS:                   | CL         | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| AASHTO:                 | A-7-6 (13) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P5      **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 28,00        | 25,00        | 23,00        | 19,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,28       | 661,24       | 661,19       | 661,16       | 661,09       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 711,59       | 711,87       | 711,74       | 711,68       | 711,60       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,695        | 2,724        | 2,716        | 2,714        | 2,712        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99744      | 0,99884      | 0,99884      | 0,99933      | 1,00020      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,688</b> | <b>2,721</b> | <b>2,713</b> | <b>2,712</b> | <b>2,713</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,709</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs):      **2,709 (g/cm<sup>3</sup>)**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

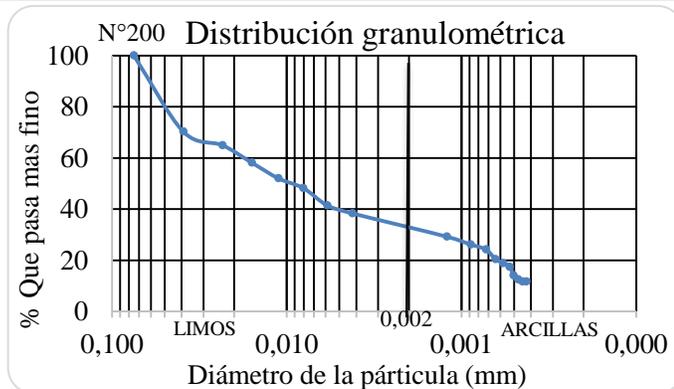


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                       |  |   |
|---------------------------------------|--|---|
| <b>Procedencia:</b> San blas          | <b>Identificación:</b> P5                          | <b>Profundidad:</b> 3m  |
| Modelo de Hidrómetro: <b>152 H</b>    | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ): <b>2,709</b> |   |
| Peso suelo seco (g): <b>65</b>        | Factor de corrección (a) : <b>0,9882</b>           |   |
| Corrección por menisco (Cm): <b>1</b> | g/l  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct    | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párticula mm | % mas fino |
|-----------------|---------------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|-------|-----------------------|--------------------|------------|
| 09:16           | 0                   | 21       | -               | -                    | -              | 0,01309           | 0     | 0,200 | -                     | 0,075              | 100,00     |
| 09:17           | 1                   | 21       | 45              | 46                   | 8,9            | 0,01309           | 8,900 | 0,200 | 46,200                | 0,0391             | 70,24      |
| 09:19           | 3                   | 21       | 41,5            | 42,5                 | 9,5            | 0,01309           | 3,167 | 0,200 | 42,700                | 0,0233             | 64,92      |
| 09:23           | 7                   | 21       | 37              | 38                   | 10,2           | 0,01309           | 1,457 | 0,200 | 38,200                | 0,0158             | 58,08      |
| 09:31           | 15                  | 21       | 33              | 34                   | 10,9           | 0,01309           | 0,727 | 0,200 | 34,200                | 0,0112             | 51,99      |
| 09:46           | 30                  | 21       | 30,5            | 31,5                 | 11,3           | 0,01309           | 0,377 | 0,200 | 31,700                | 0,0080             | 48,19      |
| 10:16           | 60                  | 21       | 26              | 27                   | 12,0           | 0,01309           | 0,200 | 0,200 | 27,200                | 0,0059             | 41,35      |
| 11:16           | 120                 | 21       | 24              | 25                   | 12,4           | 0,01309           | 0,103 | 0,200 | 25,200                | 0,0042             | 38,31      |
| 11:16           | 1560                | 21       | 18              | 19                   | 13,3           | 0,01309           | 0,009 | 0,200 | 19,200                | 0,0012             | 29,19      |
| 11:16           | 3000                | 21       | 16              | 17                   | 13,7           | 0,01309           | 0,005 | 0,200 | 17,200                | 0,0009             | 26,15      |
| 11:16           | 4440                | 22       | 14,5            | 15,5                 | 13,9           | 0,01294           | 0,003 | 0,400 | 15,900                | 0,0007             | 24,17      |
| 11:16           | 5880                | 22       | 12              | 13                   | 14,3           | 0,01294           | 0,002 | 0,400 | 13,400                | 0,0006             | 20,37      |
| 11:16           | 7320                | 22       | 11              | 12                   | 14,5           | 0,01294           | 0,002 | 0,400 | 12,400                | 0,0006             | 18,85      |
| 11:16           | 8760                | 22       | 10              | 11                   | 14,7           | 0,01294           | 0,002 | 0,400 | 11,400                | 0,0005             | 17,33      |
| 11:16           | 10200               | 21       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01309           | 0,001 | 0,200 | 9,200                 | 0,0005             | 13,99      |
| 11:16           | 11640               | 21       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01309           | 0,001 | 0,200 | 8,200                 | 0,0005             | 12,47      |
| 11:16           | 13080               | 21       | 6,5             | 7,5                  | 15,3           | 0,01309           | 0,001 | 0,200 | 7,700                 | 0,0004             | 11,71      |
| 11:16           | 14520               | 21       | 6,5             | 7,5                  | 15,3           | 0,01309           | 0,001 | 0,200 | 7,700                 | 0,0004             | 11,71      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 67,13         |
| % Arcilla parcial           | 32,87         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>96,43</b>  |
| % Limo del total            | 64,73         |
| % Arcilla del total         | 31,70         |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

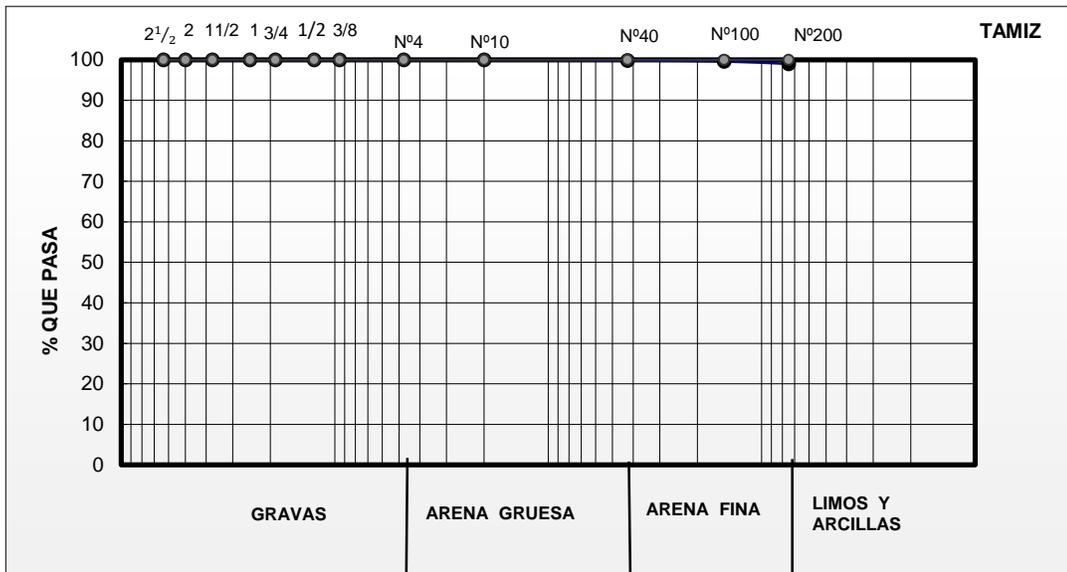
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> San blas |             | <b>Identificación :</b> P6 |                | <b>Profundidad:</b> 3m |                      |
|------------------------------|-------------|----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                            | <b>500,0</b>   | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)             | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                           | 50          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1"                           | 25          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/4"                         | 19          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1/2"                         | 12,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/8"                         | 9,5         | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº4                          | 4,75        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº10                         | 2           | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº40                         | 0,425       | 0,77                       | 0,77           | 0,15                   | 99,85                |
| Nº100                        | 0,15        | 1,26                       | 2,03           | 0,41                   | 99,59                |
| Nº200                        | 0,075       | 2,88                       | 4,91           | 0,98                   | 99,02                |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

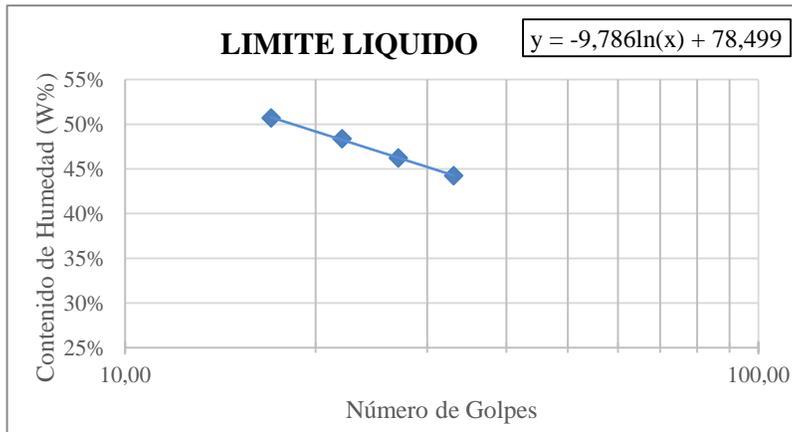


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

|                              |                            |                        |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> San blas | <b>Identificación :</b> P6 | <b>Profundidad:</b> 3m |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|

*Determinación de Límite líquido*

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 17,00 | 22,00 | 27,00 | 33,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 26,45 | 25,44 | 23,21 | 25,63 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 22,04 | 21,53 | 20,02 | 21,87 |
| Peso del agua (g)          | 4,41  | 3,91  | 3,19  | 3,76  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 13,34 | 13,45 | 13,12 | 13,37 |
| Peso Suelo seco (g)        | 8,7   | 8,08  | 6,90  | 8,50  |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 50,69 | 48,39 | 46,23 | 44,24 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>47,0</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>25,9</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>21,1</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>14</b>   |

*Determinación de Límite Plástico*

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,45 | 15,89 | 16,13 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,82 | 15,18 | 15,45 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,39 | 12,42 | 12,83 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,43  | 2,76  | 2,62  |
| Peso del agua (g)                  | 0,63  | 0,71  | 0,68  |
| Contenido de humedad (%)           | 25,93 | 25,72 | 25,95 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera Ing. José Ricardo Arce A.  
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P6      **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 123,56 | 129,53 | 134,46 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 111,67 | 117,02 | 121,55 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,46  | 12,13  | 12,98  |
| Peso de suelo seco (g)             | 99,21  | 104,89 | 108,57 |
| Peso del agua (g)                  | 11,89  | 12,51  | 12,91  |
| Contenido de humedad (%)           | 11,98  | 11,93  | 11,89  |
| PROMEDIO (%)                       | 11,93  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |            | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|------------|--|
| SUCS:                   | CL         | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| AASHTO:                 | A-7-6 (14) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P6      **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 27,00        | 25,00        | 21,00        | 18,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,28       | 661,23       | 661,19       | 661,13       | 661,08       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 711,87       | 711,83       | 711,80       | 711,74       | 711,71       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,721        | 2,722        | 2,722        | 2,722        | 2,724        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99744      | 0,99831      | 0,99884      | 0,99933      | 1,00020      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,714</b> | <b>2,717</b> | <b>2,719</b> | <b>2,721</b> | <b>2,725</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,719</b> |              |              |              |              |

**OBSERVACIONES**

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs):      **2,719 (g/cm<sup>3</sup>)**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

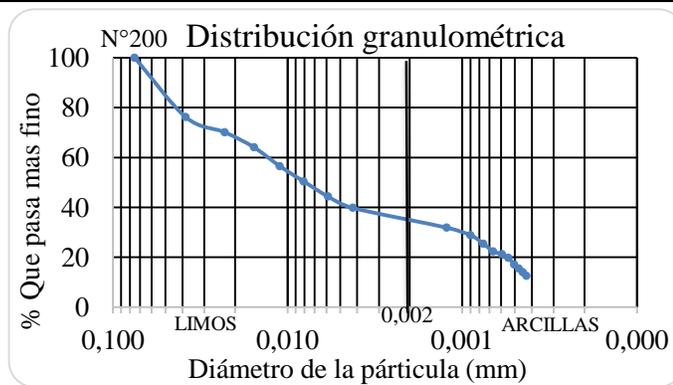
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

| <b>Procedencia:</b> San blas |                     |          | <b>Identificación:</b> P6            |                      |  |                   | <b>Profundidad:</b> 3m |        |                       |                    |            |
|------------------------------|---------------------|----------|--------------------------------------|----------------------|--|-------------------|------------------------|--------|-----------------------|--------------------|------------|
| Modelo de Hidrómetro:        |                     | 152 H    | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) |                      |  | 2,719             |                        |        |                       |                    |            |
| Peso suelo seco (g)          |                     | 65       | Factor de corrección (a) :           |                      |  | 0,9862            |                        |        |                       |                    |            |
| Corrección por menisco (Cm): |                     |          | 1                                    | g/l                  | Agente Dispersante: Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                   |                        |        |                       |                    |            |
| Hora de Lectura              | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R'                      | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L   | Constante K Tabla | L/t                    | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párticula mm | % mas fino |
| 07:27                        | 0                   | 21       | -                                    | -                    | -  | 0,01328           | 0                      | 0,200  | -                     | 0,075              | 100,00     |
| 07:28                        | 1                   | 21       | 49                                   | 50                   | 8,3  | 0,01328           | 8,300                  | 0,200  | 50,200                | 0,0383             | 76,16      |
| 07:30                        | 3                   | 21       | 45                                   | 46                   | 8,9  | 0,01328           | 2,967                  | 0,200  | 46,200                | 0,0229             | 70,10      |
| 07:34                        | 7                   | 21       | 41                                   | 42                   | 9,6  | 0,01328           | 1,371                  | 0,200  | 42,200                | 0,0156             | 64,03      |
| 07:42                        | 15                  | 21       | 36                                   | 37                   | 10,4   | 0,01328           | 0,693                  | 0,200  | 37,200                | 0,0111             | 56,44      |
| 07:57                        | 30                  | 21       | 32                                   | 33                   | 11,1   | 0,01328           | 0,370                  | 0,200  | 33,200                | 0,0081             | 50,37      |
| 08:27                        | 60                  | 21       | 28                                   | 29                   | 11,7   | 0,01328           | 0,195                  | 0,200  | 29,200                | 0,0059             | 44,30      |
| 09:27                        | 120                 | 21       | 25                                   | 26                   | 12,2   | 0,01328           | 0,102                  | 0,200  | 26,200                | 0,0042             | 39,75      |
| 09:27                        | 1560                | 20       | 20                                   | 21                   | 13,0   | 0,01344           | 0,008                  | 0,000  | 21,000                | 0,0012             | 31,86      |
| 09:27                        | 3000                | 20       | 18                                   | 19                   | 13,3   | 0,01344           | 0,004                  | 0,000  | 19,000                | 0,0009             | 28,83      |
| 09:27                        | 4440                | 19       | 16                                   | 17                   | 13,7   | 0,01361           | 0,003                  | -0,300 | 16,700                | 0,0008             | 25,34      |
| 09:27                        | 5880                | 19       | 14                                   | 15                   | 14,0   | 0,01361           | 0,002                  | -0,300 | 14,700                | 0,0007             | 22,30      |
| 09:27                        | 7320                | 20       | 13                                   | 14                   | 14,2   | 0,01344           | 0,002                  | 0,000  | 14,000                | 0,0006             | 21,24      |
| 09:27                        | 8760                | 20       | 12                                   | 13                   | 14,3   | 0,01344           | 0,002                  | 0,000  | 13,000                | 0,0005             | 19,72      |
| 09:27                        | 10200               | 21       | 10                                   | 11                   | 14,7   | 0,01328           | 0,001                  | 0,200  | 11,200                | 0,0005             | 16,99      |
| 09:27                        | 11640               | 21       | 9                                    | 10                   | 14,8   | 0,01328           | 0,001                  | 0,200  | 10,200                | 0,0005             | 15,48      |
| 09:27                        | 13080               | 21       | 8                                    | 9                    | 15,0   | 0,01328           | 0,001                  | 0,200  | 9,200                 | 0,0004             | 13,96      |
| 09:27                        | 14520               | 21       | 7                                    | 8                    | 15,2   | 0,01328           | 0,001                  | 0,200  | 8,200                 | 0,0004             | 12,44      |
| 09:27                        | 15960               | 21       | 7                                    | 8                    | 15,2   | 0,01328           | 0,001                  | 0,200  | 8,200                 | 0,0004             | 12,44      |



|                      |        |
|----------------------|--------|
| % Pasa 200 parcial   | 100,00 |
| % Limo parcial       | 65,03  |
| % Arcilla parcial    | 34,97  |
| % Pasa 200 del total | 99,02  |
| % Limo del total     | 64,39  |
| % Arcilla del total  | 34,63  |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

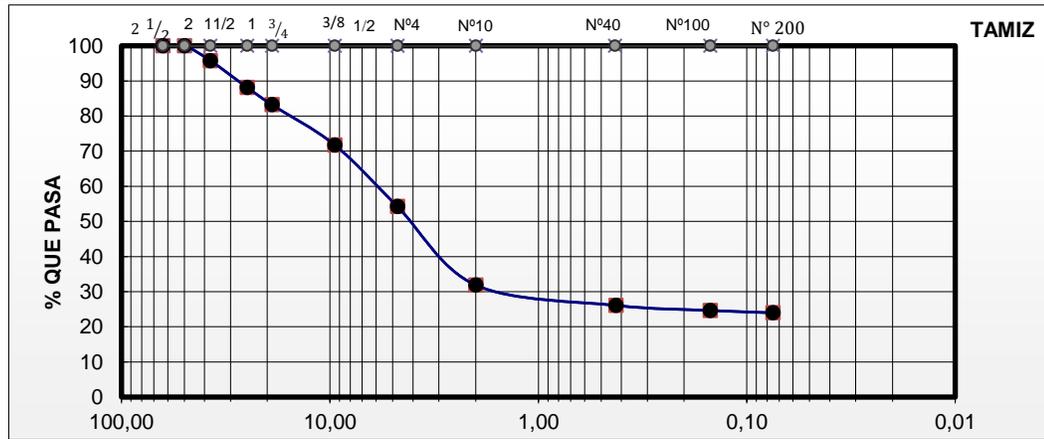
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> San blas |             | <b>Identificación :</b> P7 |                | <b>Profundidad:</b> 3m |                      |
|------------------------------|-------------|----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                            | <b>5000,0</b>  | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)             | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        |
| 2"                           | 50          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 210,76                     | 210,76         | 4,22                   | <b>95,78</b>         |
| 1"                           | 25          | 380,45                     | 591,21         | 11,82                  | <b>88,18</b>         |
| 3/4"                         | 19          | 247,33                     | 838,54         | 16,77                  | <b>83,23</b>         |
| 3/8"                         | 9,5         | 571,29                     | 1409,83        | 28,20                  | <b>71,80</b>         |
| Nº4                          | 4,75        | 876,38                     | 2286,21        | 45,72                  | <b>54,28</b>         |
| Nº10                         | 2           | 1118,63                    | 3404,84        | 68,10                  | <b>31,90</b>         |
| Nº40                         | 0,425       | 290,69                     | 3695,53        | 73,91                  | <b>26,09</b>         |
| Nº100                        | 0,15        | 71,37                      | 3766,90        | 75,34                  | <b>24,66</b>         |
| Nº200                        | 0,075       | 33,72                      | 3800,62        | 76,01                  | <b>23,99</b>         |



|                                  |       |                               |       |  |       |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | -  |       |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 5,957 | $D_{30} =$                                     | 1,205 |
| grava:                           | 45,72 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                | -     |
| arena:                           | 30,29 |                               |       |  |       |
| Limo y arcilla:                  | 23,99 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ | -     |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

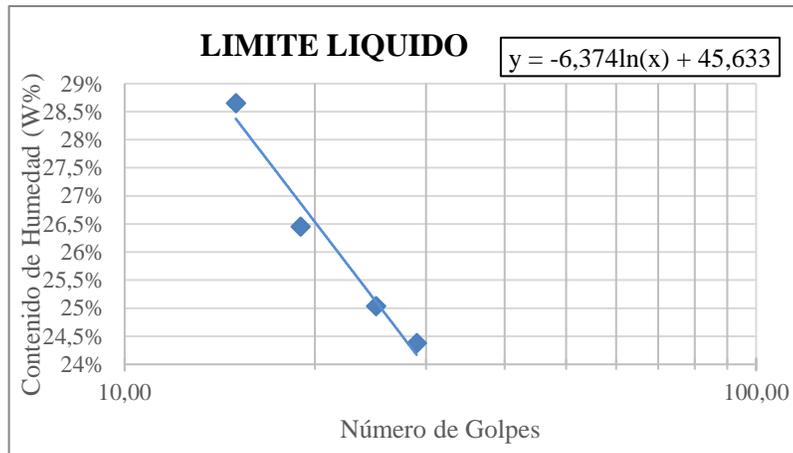


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** San blas      **Identificación :** P7      **Profundidad:** 3m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 19,00 | 25,00 | 29,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 44,39 | 48,18 | 46,25 | 46,72 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 37,02 | 40,77 | 39,50 | 40,03 |
| Peso del agua (g)          | 7,37  | 7,41  | 6,75  | 6,69  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 11,30 | 12,76 | 12,54 | 12,59 |
| Peso Suelo seco (g)        | 25,72 | 28,01 | 26,96 | 27,44 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 28,65 | 26,45 | 25,04 | 24,38 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>25,1</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>15,7</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>9,4</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 14,13 | 15,26 | 15,31 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 13,85 | 14,87 | 15,00 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,09 | 12,39 | 13,01 |
| Peso de suelo seco (g)             | 1,76  | 2,48  | 1,99  |
| Peso del agua (g)                  | 0,28  | 0,39  | 0,31  |
| Contenido de humedad (%)           | 15,91 | 15,73 | 15,58 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P7      **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 130,84 | 131,28 | 128,76 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 114    | 114,33 | 112,11 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,26  | 13,02  | 12,88  |
| Peso de suelo seco (g)             | 100,74 | 101,31 | 99,23  |
| Peso del agua (g)                  | 16,84  | 16,95  | 16,65  |
| Contenido de humedad (%)           | 16,72  | 16,73  | 16,78  |
| PROMEDIO (%)                       | 16,74  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|-----------|-----------------|
| SUCS:                   | GC        | Grava arcillosa |
| AASHTO:                 | A-2-6 (0) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P7      **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 27,00        | 23,00        | 19,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 645,15       | 645,11       | 645,05       | 645,00       | 644,94       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 695,01       | 694,97       | 694,91       | 694,86       | 694,80       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,654        | 2,654        | 2,654        | 2,655        | 2,654        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99831      | 0,99933      | 1,00020      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,647</b> | <b>2,650</b> | <b>2,652</b> | <b>2,655</b> | <b>2,657</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,652</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,652 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

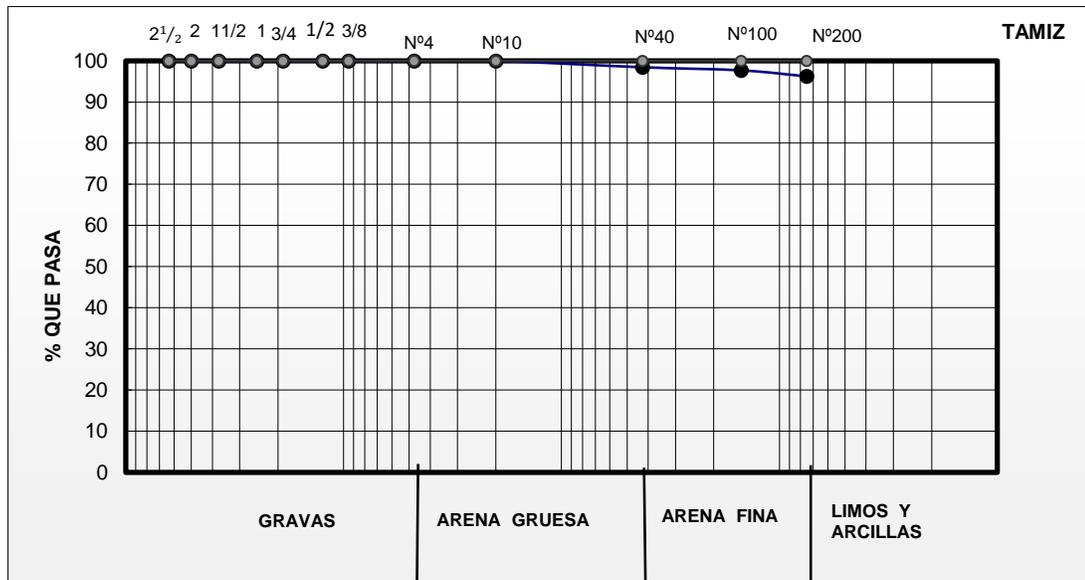
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

| Procedencia: San blas |             | Identificación : P8 |                | Profundidad: 3m |                      |
|-----------------------|-------------|---------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                     | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)      | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                    | 25          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                  | 19          | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                  | 12,5        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                  | 9,5         | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                   | 4,75        | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                  | 2           | 0,00                | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                  | 0,425       | 7,75                | 7,75           | 1,55            | 98,45                |
| Nº100                 | 0,15        | 3,79                | 11,54          | 2,31            | 97,69                |
| Nº200                 | 0,075       | 7,25                | 18,79          | 3,76            | 96,24                |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
 RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

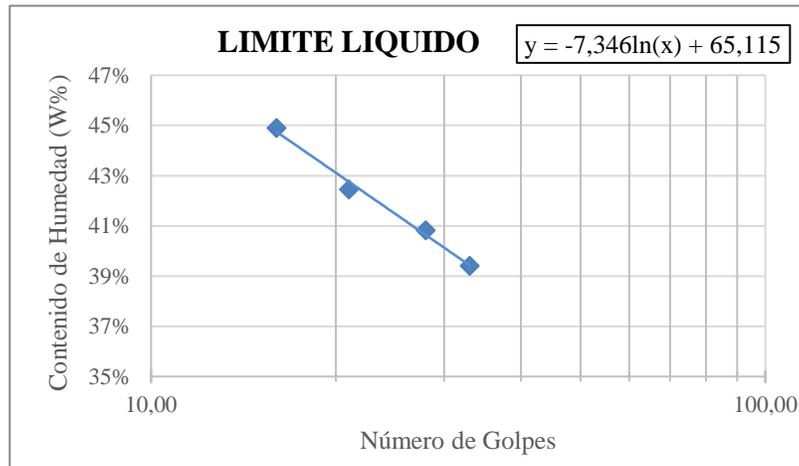


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

|                              |                            |                        |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> San blas | <b>Identificación :</b> P8 | <b>Profundidad:</b> 3m |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|

*Determinación de Límite líquido*

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 21,00 | 28,00 | 33,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 28,87 | 27,64 | 33,36 | 30,57 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 24,38 | 24,13 | 27,98 | 26,72 |
| Peso del agua (g)          | 4,49  | 3,51  | 5,38  | 3,85  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 14,38 | 15,86 | 14,80 | 16,95 |
| Peso Suelo seco (g)        | 10    | 8,27  | 13,18 | 9,77  |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 44,90 | 42,44 | 40,82 | 39,41 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>41,5</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>23,1</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>18,3</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>11</b>   |

*Determinación de Límite Plástico*

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 17,51 | 19,53 | 22,02 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 16,93 | 19,14 | 21,63 |
| Peso de cápsula (g)                | 14,42 | 17,45 | 19,95 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,51  | 1,69  | 1,68  |
| Peso del agua (g)                  | 0,58  | 0,39  | 0,39  |
| Contenido de humedad (%)           | 23,11 | 23,08 | 23,21 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

|                              |                           |                        |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> San blas | <b>Identificación:</b> P8 | <b>Profundidad:</b> 3m |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 118,34 | 115,64 | 140,80 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 94,56  | 93,29  | 114,29 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,64  | 12,38  | 12,79  |
| Peso de suelo seco (g)             | 81,92  | 80,91  | 101,50 |
| Peso del agua (g)                  | 23,78  | 22,35  | 26,51  |
| Contenido de humedad (%)           | 29,03  | 27,62  | 26,12  |
| PROMEDIO (%)                       | 27,59  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|-----------|--|
| <b>SUCS:</b>            | CL        | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| <b>AASHTO:</b>          | A-7-6(11) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San blas      **Identificación:** P8      **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 25,00        | 22,00        | 19,00        | 16,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,28       | 661,19       | 661,14       | 661,09       | 661,04       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 712,47       | 712,42       | 712,41       | 712,32       | 712,21       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,777        | 2,780        | 2,784        | 2,780        | 2,775        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99774      | 0,99884      | 0,99957      | 1,00020      | 1,00074      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,771</b> | <b>2,777</b> | <b>2,783</b> | <b>2,781</b> | <b>2,777</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,778</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs):      **2,778 (g/cm<sup>3</sup>)**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

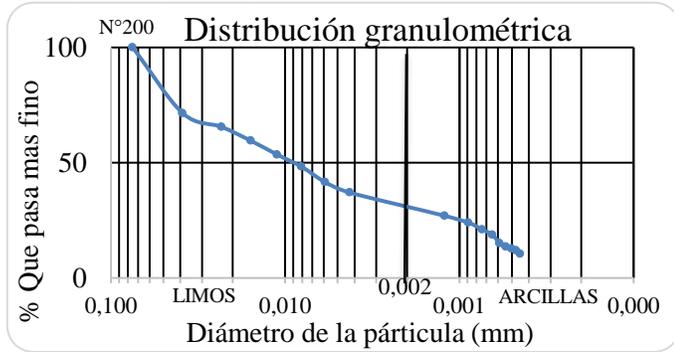
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

| <b>Procedencia:</b> San blas          |                     | <b>Identificación:</b> P8                          |                 |   |                | <b>Profundidad:</b> 3m |       |        |                       |                  |            |
|---------------------------------------|---------------------|--|-----------------|---|----------------|------------------------|-------|--------|-----------------------|------------------|------------|
| Modelo de Hidrómetro: <b>152 H</b>    |                     | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ): <b>2,778</b> |                 |   |                |                        |       |        |                       |                  |            |
| Peso suelo seco (g): <b>65</b>        |                     | Factor de corrección (a) : <b>0,9744</b>           |                 |   |                |                        |       |        |                       |                  |            |
| Corrección por menisco (Cm): <b>1</b> |                     | g/l  |                 | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                |                        |       |        |                       |                  |            |
| Hora de Lectura                       | Tiempo Transc. min. | Temp. °C   | Lectura Real R' | Lectura Corregida R.  | Prof. Efect. L | Constante K Tabla      | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
| 09:50                                 | 0                   | 19   | -               | -   | -              | 0,01323                | 0     | -0,300 | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 09:51                                 | 1                   | 19   | 47              | 48  | 8,6            | 0,01323                | 8,600 | -0,300 | 47,700                | 0,0388           | 71,51      |
| 09:53                                 | 3                   | 19   | 43              | 44  | 9,2            | 0,01323                | 3,067 | -0,300 | 43,700                | 0,0232           | 65,51      |
| 09:57                                 | 7                   | 19   | 39              | 40  | 9,9            | 0,01323                | 1,414 | -0,300 | 39,700                | 0,0157           | 59,51      |
| 10:05                                 | 15                  | 19   | 35              | 36  | 10,6           | 0,01323                | 0,707 | -0,300 | 35,700                | 0,0111           | 53,52      |
| 10:20                                 | 30                  | 19   | 31,5            | 32,5  | 11,2           | 0,01323                | 0,372 | -0,300 | 32,200                | 0,0081           | 48,27      |
| 10:50                                 | 60                  | 19   | 27              | 28  | 11,9           | 0,01323                | 0,198 | -0,300 | 27,700                | 0,0059           | 41,52      |
| 11:50                                 | 120                 | 19   | 24              | 25  | 12,4           | 0,01323                | 0,103 | -0,300 | 24,700                | 0,0043           | 37,03      |
| 11:50                                 | 1560                | 20   | 17              | 18  | 13,5           | 0,01307                | 0,009 | 0,000  | 18,000                | 0,0012           | 26,98      |
| 11:50                                 | 3000                | 20   | 15              | 16  | 13,8           | 0,01307                | 0,005 | 0,000  | 16,000                | 0,0009           | 23,99      |
| 11:50                                 | 4440                | 20   | 13              | 14  | 14,2           | 0,01307                | 0,003 | 0,000  | 14,000                | 0,0007           | 20,99      |
| 11:50                                 | 5880                | 20   | 11,5            | 12,5  | 14,4           | 0,01307                | 0,002 | 0,000  | 12,500                | 0,0006           | 18,74      |
| 11:50                                 | 7320                | 20   | 9               | 10  | 14,8           | 0,01307                | 0,002 | 0,000  | 10,000                | 0,0006           | 14,99      |
| 11:50                                 | 8760                | 20   | 8               | 9   | 15,0           | 0,01307                | 0,002 | 0,000  | 9,000                 | 0,0005           | 13,49      |
| 11:50                                 | 10200               | 20   | 7,5             | 8,5   | 15,1           | 0,01307                | 0,001 | 0,000  | 8,500                 | 0,0005           | 12,74      |
| 11:50                                 | 11640               | 20   | 7               | 8   | 15,2           | 0,01307                | 0,001 | 0,000  | 8,000                 | 0,0005           | 11,99      |
| 11:50                                 | 13080               | 20   | 6               | 7   | 15,3           | 0,01307                | 0,001 | 0,000  | 7,000                 | 0,0004           | 10,49      |
| 11:50                                 | 14520               | 20   | 5               | 6   | 15,5           | 0,01307                | 0,001 | 0,000  | 6,000                 | 0,0004           | 8,99       |
| 11:50                                 | 15960               | 20   | 5               | 6   | 15,5           | 0,01307                | 0,001 | 0,000  | 6,000                 | 0,0004           | 8,99       |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 69,02         |
| % Arcilla parcial           | 30,98         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>96,24</b>  |
| % Limo del total            | 66,43         |
| % Arcilla del total         | 29,81         |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

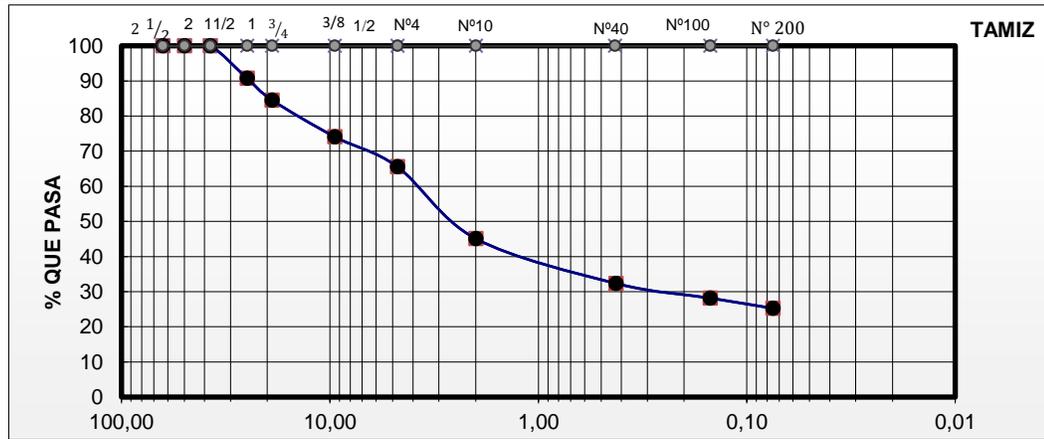
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Miraflores |             | <b>Identificación :</b> P9 |                | <b>Profundidad:</b> 3m |                      |
|--------------------------------|-------------|----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>        |             |                            | <b>5000,0</b>  | <b>A.S.T.M.</b>        |                      |
| Tamices                        | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)             | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                         | 63,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        |
| 2"                             | 50          | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        |
| 1 1/2"                         | 37,5        | 0,00                       | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        |
| 1"                             | 25          | 461,12                     | 461,12         | 9,22                   | <b>90,78</b>         |
| 3/4"                           | 19          | 309,76                     | 770,88         | 15,42                  | <b>84,58</b>         |
| 3/8"                           | 9,5         | 523,30                     | 1294,18        | 25,88                  | <b>74,12</b>         |
| Nº4                            | 4,75        | 426,78                     | 1720,96        | 34,42                  | <b>65,58</b>         |
| Nº10                           | 2           | 1023,22                    | 2744,18        | 54,88                  | <b>45,12</b>         |
| Nº40                           | 0,425       | 638,26                     | 3382,44        | 67,65                  | <b>32,35</b>         |
| Nº100                          | 0,15        | 208,71                     | 3591,15        | 71,82                  | <b>28,18</b>         |
| Nº200                          | 0,075       | 145,73                     | 3736,88        | 74,74                  | <b>25,26</b>         |



|                                  |       |                               |       |  |       |   |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|---|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | -  |       |   |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 3,752 | $D_{30} =$                                     | 0,236 |   |
| grava:                           | 34,42 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |       | - |
| arena:                           | 40,32 |                               |       |  |       |   |
| Limo y arcilla:                  | 25,26 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |       | - |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

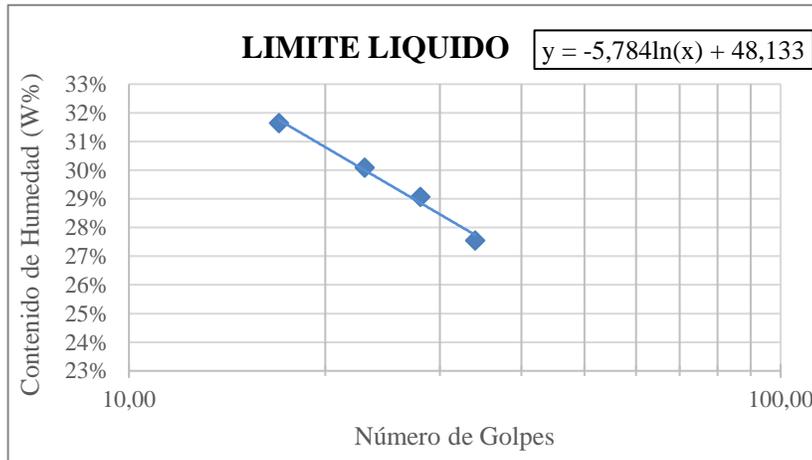


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación :** P9      **Profundidad:** 3m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 17,00 | 23,00 | 28,00 | 34,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 42,09 | 44,72 | 48,46 | 43,17 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 34,87 | 37,56 | 40,80 | 36,63 |
| Peso del agua (g)          | 7,22  | 7,16  | 7,66  | 6,54  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,05 | 13,76 | 14,45 | 12,89 |
| Peso Suelo seco (g)        | 22,82 | 23,8  | 26,35 | 23,74 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 31,64 | 30,08 | 29,07 | 27,55 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>29,5</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>17,4</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>12,1</b>                |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 14,23 | 14,48 | 14,34 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 13,90 | 14,17 | 14,04 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,04 | 12,36 | 12,30 |
| Peso de suelo seco (g)             | 1,86  | 1,81  | 1,74  |
| Peso del agua (g)                  | 0,33  | 0,31  | 0,30  |
| Contenido de humedad (%)           | 17,74 | 17,13 | 17,24 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P9      **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |             |        |        |
|------------------------------------|-------------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1           | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 121,16      | 122,54 | 120,98 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 113,02      | 114,35 | 113,01 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,44       | 12,39  | 12,85  |
| Peso de suelo seco (g)             | 100,58      | 101,96 | 100,16 |
| Peso del agua (g)                  | 8,14        | 8,19   | 7,97   |
| Contenido de humedad (%)           | 8,09        | 8,03   | 7,96   |
| PROMEDIO (%)                       | <b>8,03</b> |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|-----------|-----------------|
| SUCS:                   | SC        | Arena Arcillosa |
| AASHTO:                 | A-2-6 (0) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P9      **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 26,00        | 23,00        | 20,00        | 16,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,16       | 661,11       | 661,04       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,32       | 711,29       | 711,25       | 711,21       | 711,17       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,671        | 2,674        | 2,675        | 2,676        | 2,678        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99858      | 0,99933      | 1,00000      | 1,00074      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,664</b> | <b>2,670</b> | <b>2,673</b> | <b>2,676</b> | <b>2,680</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,672</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,672 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

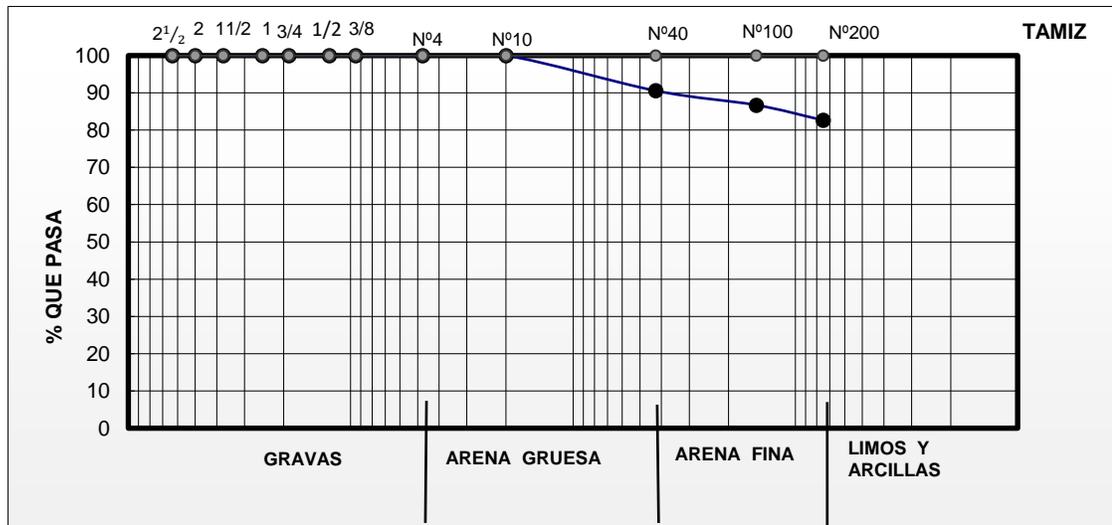
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Miraflores |                    | <b>Identificación :</b> P10 |                       | <b>Profundidad:</b> 3m |                             |
|--------------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>        |                    |                             | <b>500,0</b>          | <b>A.S.T.M.</b>        |                             |
| <b>Tamices</b>                 | <b>Tamaño (mm)</b> | <b>Peso Ret. (gr)</b>       | <b>Ret. Acum (gr)</b> | <b>% Ret</b>           | <b>% Que Pasa del Total</b> |
| 2 1/2"                         | 63,5               | 0,00                        | 0,00                  | 0,00                   | <b>100,00</b>               |
| 2"                             | 50                 | 0,00                        | 0,00                  | 0,00                   | <b>100,00</b>               |
| 1 1/2"                         | 37,5               | 0,00                        | 0,00                  | 0,00                   | <b>100,00</b>               |
| 1"                             | 25                 | 0,00                        | 0,00                  | 0,00                   | <b>100,00</b>               |
| 3/4"                           | 19                 | 0,00                        | 0,00                  | 0,00                   | <b>100,00</b>               |
| 1/2"                           | 12,5               | 0,00                        | 0,00                  | 0,00                   | <b>100,00</b>               |
| 3/8"                           | 9,5                | 0,00                        | 0,00                  | 0,00                   | <b>100,00</b>               |
| Nº4                            | 4,75               | 0,00                        | 0,00                  | 0,00                   | <b>100,00</b>               |
| Nº10                           | 2                  | 0,00                        | 0,00                  | 0,00                   | <b>100,00</b>               |
| Nº40                           | 0,425              | 47,14                       | 47,14                 | 9,43                   | <b>90,57</b>                |
| Nº100                          | 0,15               | 19,27                       | 66,41                 | 13,28                  | <b>86,72</b>                |
| Nº200                          | 0,075              | 20,33                       | 86,74                 | 17,35                  | <b>82,65</b>                |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

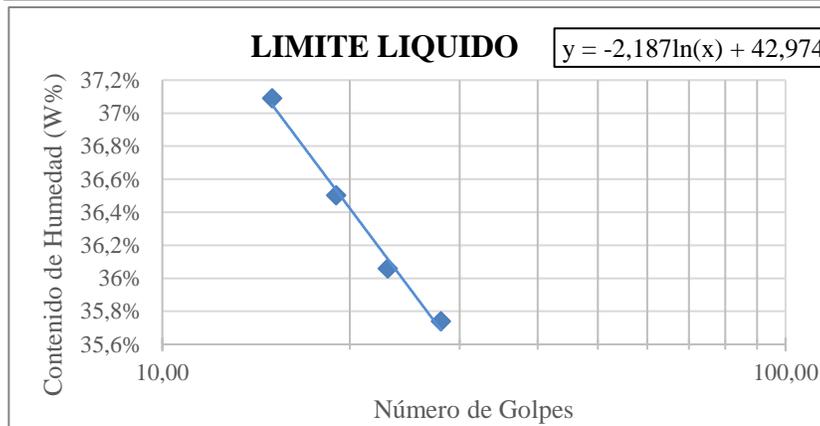


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación :** P10      **Profundidad:** 3m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 19,00 | 23,00 | 28,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 28,97 | 30,94 | 24,73 | 35,98 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 24,56 | 26,14 | 21,51 | 29,69 |
| Peso del agua (g)          | 4,41  | 4,80  | 3,22  | 6,29  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,67 | 12,99 | 12,58 | 12,09 |
| Peso Suelo seco (g)        | 11,89 | 13,15 | 8,93  | 17,6  |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 37,09 | 36,50 | 36,06 | 35,74 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>35,9</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>22,3</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>13,7</b>                |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>10</b>                  |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 22,98 | 23,73 | 21,63 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 22,07 | 22,77 | 21,07 |
| Peso de cápsula (g)                | 17,99 | 18,45 | 18,56 |
| Peso de suelo seco (g)             | 4,08  | 4,32  | 2,51  |
| Peso del agua (g)                  | 0,91  | 0,96  | 0,56  |
| Contenido de humedad (%)           | 22,30 | 22,22 | 22,31 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P10      **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 132,46 | 130,69 | 133,68 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 128,31 | 126,66 | 129,44 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,43  | 13,02  | 12,11  |
| Peso de suelo seco (g)             | 115,88 | 113,64 | 117,33 |
| Peso del agua (g)                  | 4,15   | 4,03   | 4,24   |
| Contenido de humedad (%)           | 3,58   | 3,55   | 3,61   |
| PROMEDIO (%)                       | 3,58   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |          | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|----------|--|
| <b>SUCS:</b>            | CL       | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| <b>AASHTO:</b>          | A-6 (10) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P10      **Profundidad:** 3m

|   |              |              |              |              |              |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                           | 29,00        | 25,00        | 21,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 645,14       | 645,08       | 645,02       | 644,98       | 644,94       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 695,54       | 695,50       | 695,46       | 695,42       | 695,37       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,703        | 2,705        | 2,706        | 2,706        | 2,705        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99774      | 0,99884      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,697</b> | <b>2,701</b> | <b>2,705</b> | <b>2,707</b> | <b>2,708</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,704</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,704** (g/cm<sup>3</sup>)

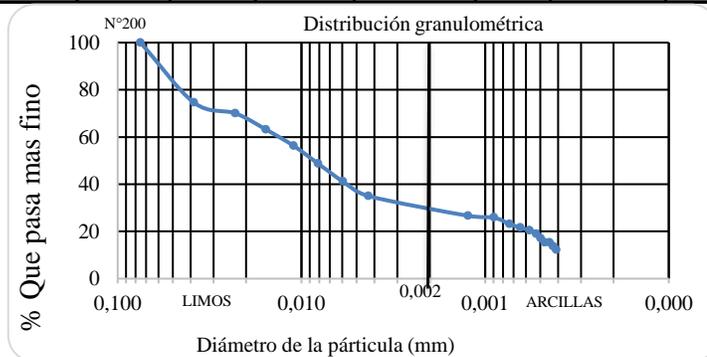
Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

| <b>Procedencia:</b> Miraflores |                     |          | <b>Identificación:</b> P10           |                      |  | <b>Profundidad:</b> 3m |       |       |                       |                  |            |
|--------------------------------|---------------------|----------|--------------------------------------|----------------------|--|------------------------|-------|-------|-----------------------|------------------|------------|
| Modelo de Hidrómetro:          |                     | 152 H    | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) |                      | 2,704  |                        |       |       |                       |                  |            |
| Peso suelo seco (g)            |                     | 65       | Factor de corrección (a) :           |                      | 0,9892   |                        |       |       |                       |                  |            |
| Corrección por menisco (Cm):   |                     |          | 1                                    | g/l                  | Agente Dispersante: Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |       |       |                       |                  |            |
| Hora de Lectura                | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R'                      | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L   | Constante K Tabla      | L/t   | Ct    | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
| 10:07                          | 0                   | 20       | -                                    | -                    | -  | 0,01325                | 0     | 0,000 | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 10:08                          | 1                   | 20       | 48                                   | 49                   | 8,4  | 0,01325                | 8,400 | 0,000 | 49,000                | 0,0384           | 74,57      |
| 10:10                          | 3                   | 20       | 45                                   | 46                   | 8,9  | 0,01325                | 2,967 | 0,000 | 46,000                | 0,0228           | 70,00      |
| 10:14                          | 7                   | 20       | 40,5                                 | 41,5                 | 9,65   | 0,01325                | 1,379 | 0,000 | 41,500                | 0,0156           | 63,16      |
| 10:22                          | 15                  | 20       | 36                                   | 37                   | 10,4   | 0,01325                | 0,693 | 0,000 | 37,000                | 0,0110           | 56,31      |
| 10:37                          | 30                  | 20       | 31                                   | 32                   | 11,2   | 0,01325                | 0,373 | 0,000 | 32,000                | 0,0081           | 48,70      |
| 11:07                          | 60                  | 20       | 26                                   | 27                   | 12   | 0,01325                | 0,200 | 0,000 | 27,000                | 0,0059           | 41,09      |
| 12:07                          | 120                 | 20       | 22                                   | 23                   | 12,7   | 0,01325                | 0,106 | 0,000 | 23,000                | 0,0043           | 35,00      |
| 12:07                          | 1560                | 20       | 16,5                                 | 17,5                 | 13,6   | 0,01325                | 0,009 | 0,000 | 17,500                | 0,0012           | 26,63      |
| 12:07                          | 3000                | 20       | 16                                   | 17                   | 13,7   | 0,01325                | 0,005 | 0,000 | 17,000                | 0,0009           | 25,87      |
| 12:07                          | 4440                | 21       | 14                                   | 15                   | 14   | 0,01309                | 0,003 | 0,200 | 15,200                | 0,0007           | 23,13      |
| 12:07                          | 5880                | 21       | 13                                   | 14                   | 14,2   | 0,01309                | 0,002 | 0,200 | 14,200                | 0,0006           | 21,61      |
| 12:07                          | 7320                | 22       | 12                                   | 13                   | 14,3   | 0,01294                | 0,002 | 0,400 | 13,400                | 0,0006           | 20,39      |
| 12:07                          | 8760                | 22       | 11                                   | 12                   | 14,5   | 0,01294                | 0,002 | 0,400 | 12,400                | 0,0005           | 18,87      |
| 12:07                          | 10200               | 21       | 10                                   | 11                   | 14,7   | 0,01309                | 0,001 | 0,200 | 11,200                | 0,0005           | 17,04      |
| 12:07                          | 11640               | 20       | 9                                    | 10                   | 14,8   | 0,01325                | 0,001 | 0,000 | 10,000                | 0,0005           | 15,22      |
| 12:07                          | 13080               | 20       | 9                                    | 10                   | 14,8   | 0,01325                | 0,001 | 0,000 | 10,000                | 0,0004           | 15,22      |
| 12:07                          | 14520               | 20       | 8                                    | 9                    | 15   | 0,01325                | 0,001 | 0,000 | 9,000                 | 0,0004           | 13,70      |
| 12:07                          | 15960               | 20       | 7                                    | 8                    | 15,2   | 0,01325                | 0,001 | 0,000 | 8,000                 | 0,0004           | 12,17      |
| 12:07                          | 17400               | 20       | 6,5                                  | 7,5                  | 15,25  | 0,01325                | 0,001 | 0,000 | 7,500                 | 0,0004           | 11,41      |
| 12:07                          | 18840               | 20       | 6,5                                  | 7,5                  | 15,25  | 0,01325                | 0,001 | 0,000 | 7,500                 | 0,0004           | 11,41      |



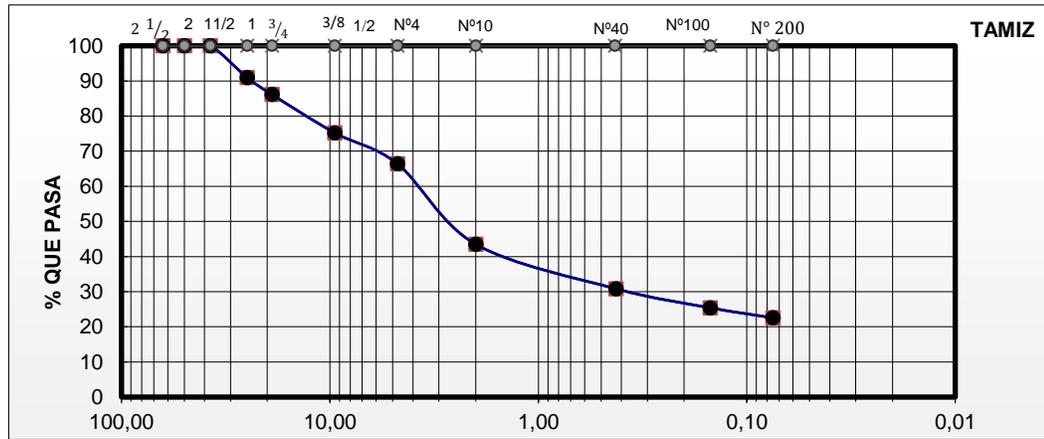
|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 70,15         |
| % Arcilla parcial           | 29,85         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>82,65</b>  |
| % Limo del total            | 57,98         |
| % Arcilla del total         | 24,67         |

Ing. José Ricardo Arce A.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Miraflores |             | <b>Identificación :</b> P11 |                | <b>Profundidad:</b> 3m |                      |
|--------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>        |             |                             | <b>5000,0</b>  | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                        | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                         | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                             | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                         | 37,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1"                             | 25          | 450,97                      | 450,97         | 9,02                   | 90,98                |
| 3/4"                           | 19          | 241,28                      | 692,25         | 13,85                  | 86,16                |
| 3/8"                           | 9,5         | 545,82                      | 1238,07        | 24,76                  | 75,24                |
| Nº4                            | 4,75        | 440,63                      | 1678,70        | 33,57                  | 66,43                |
| Nº10                           | 2           | 1145,28                     | 2823,98        | 56,48                  | 43,52                |
| Nº40                           | 0,425       | 633,90                      | 3457,88        | 69,16                  | 30,84                |
| Nº100                          | 0,15        | 271,38                      | 3729,26        | 74,59                  | 25,41                |
| Nº200                          | 0,075       | 142,94                      | 3872,20        | 77,44                  | 22,56                |



|                                  |       |                               |       |  |       |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | -  |       |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 3,727 | $D_{30} =$                                     | 0,425 |
| grava:                           | 33,57 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                | -     |
| arena:                           | 43,87 |                               |       |  |       |
| Limo y arcilla:                  | 22,56 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ | -     |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

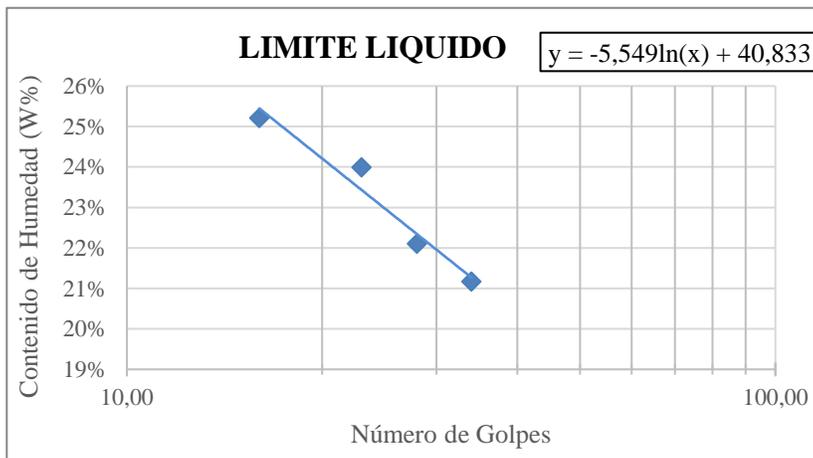


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación :** P11      **Profundidad:** 3m

*Determinación de Límite líquido*

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 23,00 | 28,00 | 34,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 53,78 | 50,37 | 55,21 | 55,72 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 45,66 | 43,01 | 47,59 | 48,34 |
| Peso del agua (g)          | 8,12  | 7,36  | 7,62  | 7,38  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 13,46 | 12,34 | 13,12 | 13,48 |
| Peso Suelo seco (g)        | 32,2  | 30,67 | 34,47 | 34,86 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 25,22 | 24,00 | 22,11 | 21,17 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>23,0</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>16,1</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>6,8</b>  |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>0</b>    |

*Determinación de Límite Plástico*

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,44 | 15,67 | 15,32 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 15,01 | 15,27 | 14,95 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,34 | 12,79 | 12,66 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,67  | 2,48  | 2,29  |
| Peso del agua (g)                  | 0,43  | 0,40  | 0,37  |
| Contenido de humedad (%)           | 16,10 | 16,13 | 16,16 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P11      **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 118,04 | 119,37 | 121,05 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 111,76 | 113,03 | 114,59 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,9   | 13,56  | 13,29  |
| Peso de suelo seco (g)             | 98,86  | 99,47  | 101,30 |
| Peso del agua (g)                  | 6,28   | 6,34   | 6,46   |
| Contenido de humedad (%)           | 6,35   | 6,37   | 6,38   |
| PROMEDIO (%)                       | 6,37   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|-----------|-----------------|
| SUCS:                   | SC        | Arena arcillosa |
| AASHTO:                 | A-2-4 (0) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P11      **Profundidad:** 3m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 25,00        | 22,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 645,15       | 645,08       | 645,04       | 644,98       | 644,94       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 695,25       | 695,21       | 695,17       | 695,13       | 695,07       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,676        | 2,678        | 2,678        | 2,680        | 2,678        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99884      | 0,99957      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,669</b> | <b>2,675</b> | <b>2,677</b> | <b>2,681</b> | <b>2,681</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,677</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,677 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

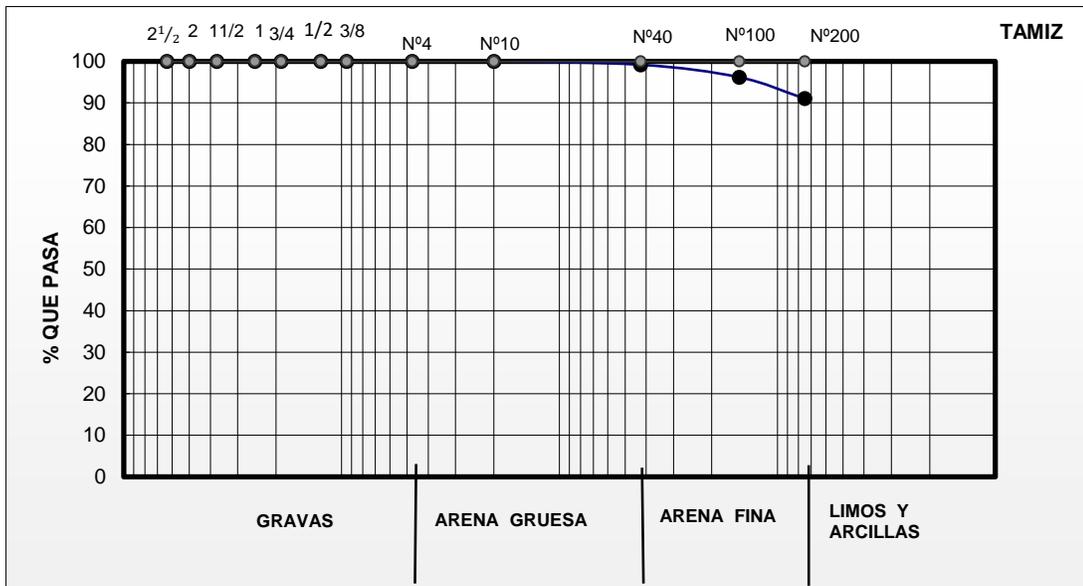
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: Miraflores |             | Identificación : P12 |                | Profundidad: 3m |                      |
|-------------------------|-------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)        |             |                      | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices                 | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)       | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                  | 63,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                      | 50          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                  | 37,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                      | 25          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                    | 19          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                    | 12,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                    | 9,5         | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                     | 4,75        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                    | 2           | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                    | 0,425       | 4,04                 | 4,04           | 0,81            | 99,19                |
| Nº100                   | 0,15        | 14,98                | 19,02          | 3,80            | 96,20                |
| Nº200                   | 0,075       | 25,67                | 44,69          | 8,94            | 91,06                |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
 RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

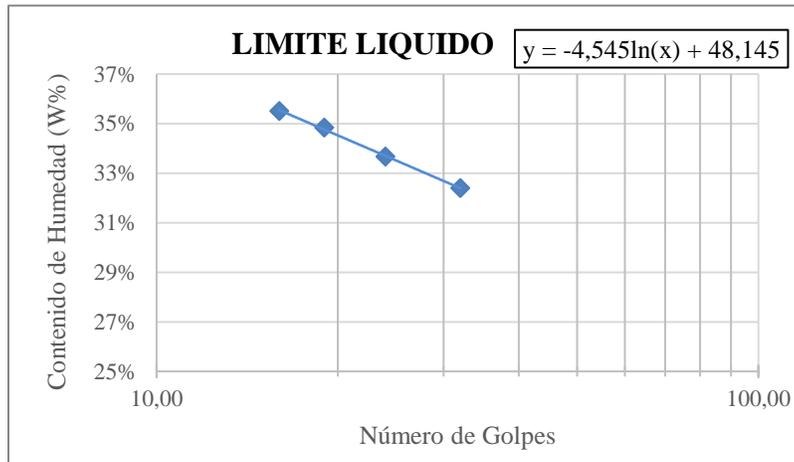


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

|                                |                             |                        |
|--------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> Miraflores | <b>Identificación :</b> P12 | <b>Profundidad:</b> 3m |
|--------------------------------|-----------------------------|------------------------|

*Determinación de Límite líquido*

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 19,00 | 24,00 | 32,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 28,34 | 29,45 | 28,44 | 29,31 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 24,30 | 25,12 | 24,39 | 25,29 |
| Peso del agua (g)          | 4,04  | 4,33  | 4,05  | 4,02  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,92 | 12,69 | 12,36 | 12,88 |
| Peso Suelo seco (g)        | 11,38 | 12,43 | 12,03 | 12,41 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 35,50 | 34,84 | 33,67 | 32,39 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>33,5</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>18,7</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>14,8</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>10</b>   |

*Determinación de Límite Plástico*

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 14,45 | 14,67 | 14,63 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,08 | 14,30 | 14,25 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,09 | 12,33 | 12,21 |
| Peso de suelo seco (g)             | 1,99  | 1,97  | 2,04  |
| Peso del agua (g)                  | 0,37  | 0,37  | 0,38  |
| Contenido de humedad (%)           | 18,59 | 18,78 | 18,63 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

|                                |                            |                        |
|--------------------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> Miraflores | <b>Identificación:</b> P12 | <b>Profundidad:</b> 3m |
|--------------------------------|----------------------------|------------------------|

| HUMEDAD NATURAL                    |        |         |        |
|------------------------------------|--------|---------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2       | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 127,88 | 123,56  | 129,95 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 120,03 | 116,12  | 122,08 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,09  | 13,556  | 13,34  |
| Peso de suelo seco (g)             | 107,94 | 102,564 | 108,74 |
| Peso del agua (g)                  | 7,85   | 7,44    | 7,87   |
| Contenido de humedad (%)           | 7,27   | 7,25    | 7,24   |
| PROMEDIO (%)                       | 7,25   |         |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |          | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|----------|--|
| <b>SUCS:</b>            | CL       | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| <b>AASHTO:</b>          | A-6 (10) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Miraflores    **Identificación:** P12    **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 25,00        | 21,00        | 18,00        | 16,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 645,15       | 645,08       | 645,02       | 644,98       | 644,95       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 695,70       | 695,67       | 695,63       | 695,59       | 695,53       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,716        | 2,720        | 2,722        | 2,722        | 2,719        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99744      | 0,99884      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00074      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,710</b> | <b>2,717</b> | <b>2,721</b> | <b>2,723</b> | <b>2,721</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,718</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs):                      **2,718 (g/cm<sup>3</sup>)**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

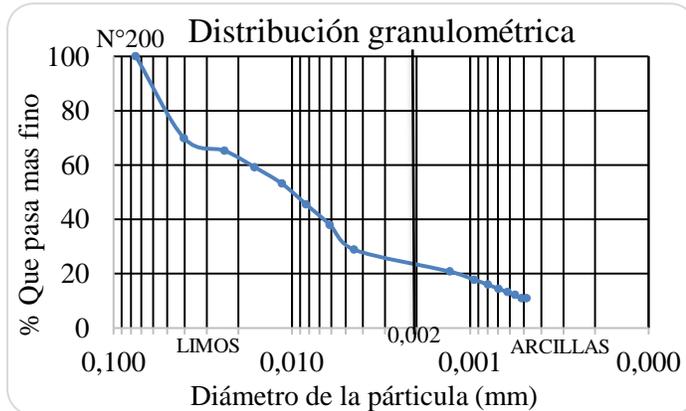


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                |       |                                      |  |                        |  |
|--------------------------------|-------|--------------------------------------|--|------------------------|--|
| <b>Procedencia:</b> Miraflores |       | <b>Identificación:</b> P12           |  | <b>Profundidad:</b> 3m |  |
| Modelo de Hidrómetro:          | 152 H | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) | 2,718  |                        |  |
| Peso suelo seco (g)            | 65    | Factor de corrección (a) :           | 0,9864   |                        |  |
| Corrección por menisco (Cm):   | 1     | g/l                                  | Agente Dispersante: Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |  |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|----------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|--------|-----------------------|------------------|------------|
|                 | min.           |          |                 |                      |                |                   |       |        |                       |                  |            |
| 08:46           | 0              | 20       | -               | -                    | -              | 0,01344           | 0     | 0,000  | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 08:47           | 1              | 20       | 45              | 46                   | 8,9            | 0,01344           | 8,900 | 0,000  | 46,000                | 0,0401           | 69,81      |
| 08:49           | 3              | 20       | 42              | 43                   | 9,4            | 0,01344           | 3,133 | 0,000  | 43,000                | 0,0238           | 65,25      |
| 08:53           | 7              | 20       | 38              | 39                   | 10,1           | 0,01344           | 1,443 | 0,000  | 39,000                | 0,0161           | 59,18      |
| 09:01           | 15             | 20       | 34              | 35                   | 10,7           | 0,01344           | 0,713 | 0,000  | 35,000                | 0,0114           | 53,11      |
| 09:16           | 30             | 20       | 29              | 30                   | 11,5           | 0,01344           | 0,383 | 0,000  | 30,000                | 0,0083           | 45,53      |
| 09:46           | 60             | 20       | 24              | 25                   | 12,4           | 0,01344           | 0,207 | 0,000  | 25,000                | 0,0061           | 37,94      |
| 10:46           | 120            | 20       | 18              | 19                   | 13,3           | 0,01344           | 0,111 | 0,000  | 19,000                | 0,0045           | 28,83      |
| 10:46           | 1560           | 19       | 13              | 14                   | 14,2           | 0,01361           | 0,009 | -0,300 | 13,700                | 0,0013           | 20,79      |
| 10:46           | 3000           | 19       | 11              | 12                   | 14,5           | 0,01361           | 0,005 | -0,300 | 11,700                | 0,0009           | 17,76      |
| 10:46           | 4440           | 18       | 10              | 11                   | 14,7           | 0,01378           | 0,003 | -0,500 | 10,500                | 0,0008           | 15,93      |
| 10:46           | 5880           | 18       | 9               | 10                   | 14,8           | 0,01378           | 0,003 | -0,500 | 9,500                 | 0,0007           | 14,42      |
| 10:46           | 7320           | 19       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01361           | 0,002 | -0,300 | 8,700                 | 0,0006           | 13,20      |
| 10:46           | 8760           | 20       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01344           | 0,002 | 0,000  | 8,000                 | 0,0006           | 12,14      |
| 10:46           | 10200          | 21       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01328           | 0,002 | 0,200  | 7,200                 | 0,0005           | 10,93      |
| 10:46           | 11640          | 21       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01328           | 0,001 | 0,200  | 7,200                 | 0,0005           | 10,93      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 76,40         |
| % Arcilla parcial           | 23,60         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>91,06</b>  |
| % Limo del total            | 69,57         |
| % Arcilla del total         | 21,49         |

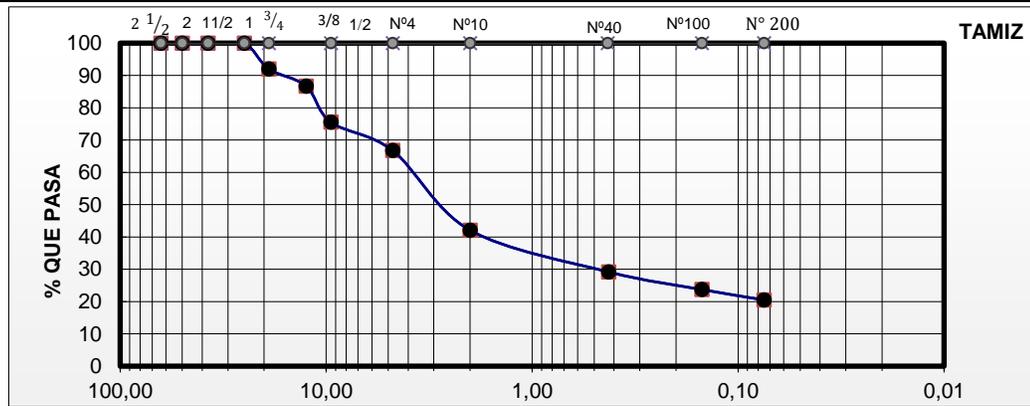
Laboratorista: Roberto Junco Herrera  
 Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**  
 Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Miraflores |             | <b>Identificación :</b> P13 |                | <b>Profundidad:</b> 3m |                      |
|--------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>        |             |                             | <b>5000,0</b>  | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                        | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                         | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                             | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                         | 37,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1"                             | 25          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/4"                           | 19          | 398,92                      | 398,92         | 7,98                   | 92,02                |
| 3/4"                           | 12,5        | 266,84                      | 665,76         | 13,32                  | 86,68                |
| 3/8"                           | 9,5         | 556,72                      | 1222,48        | 24,45                  | 75,55                |
| Nº4                            | 4,75        | 440,83                      | 1663,31        | 33,27                  | 66,73                |
| Nº10                           | 2           | 1233,12                     | 2896,43        | 57,93                  | 42,07                |
| Nº40                           | 0,425       | 644,90                      | 3541,33        | 70,83                  | 29,17                |
| Nº100                          | 0,15        | 272,88                      | 3814,21        | 76,28                  | 23,72                |
| Nº200                          | 0,075       | 160,28                      | 3974,49        | 79,49                  | 20,51                |



|                                  |       |                               |       |  |       |   |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|---|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | -  |       |   |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 3,751 | $D_{30} =$                                     | 0,469 |   |
| grava:                           | 33,27 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |       | - |
| arena:                           | 46,22 |                               |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |       | - |
| Limo y arcilla:                  | 20,51 | Coeficiente de curvatura      |       |  |       | - |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

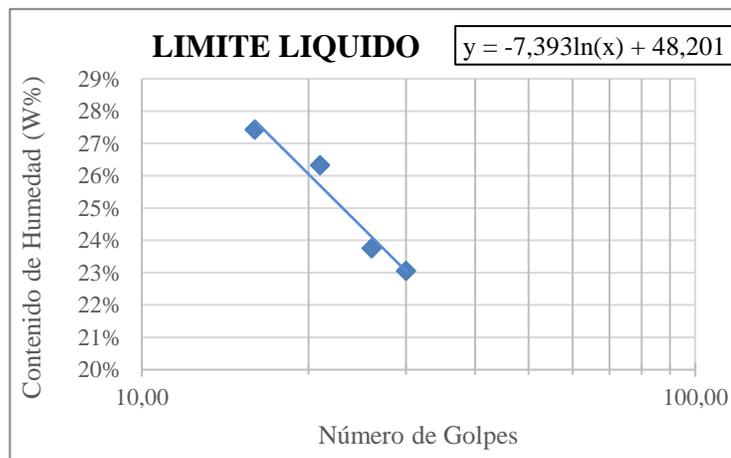


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación :** P13      **Profundidad:** 3m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 21,00 | 26,00 | 30,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 34,78 | 37,14 | 38,09 | 39,65 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 30,12 | 32,21 | 33,40 | 34,72 |
| Peso del agua (g)          | 4,66  | 4,93  | 4,69  | 4,93  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 13,13 | 13,48 | 13,66 | 13,34 |
| Peso Suelo seco (g)        | 16,99 | 18,73 | 19,74 | 21,38 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 27,43 | 26,32 | 23,76 | 23,06 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>24,4</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>16,8</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>7,6</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 17,90 | 16,56 | 16,85 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 17,52 | 16,20 | 16,49 |
| Peso de cápsula (g)                | 15,25 | 14,04 | 14,37 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,27  | 2,16  | 2,12  |
| Peso del agua (g)                  | 0,38  | 0,36  | 0,36  |
| Contenido de humedad (%)           | 16,74 | 16,67 | 16,98 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P13      **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 130,87 | 130,15 | 132,63 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 121,66 | 121,02 | 123,40 |
| Peso de cápsula (g)                | 14,09  | 14     | 14,87  |
| Peso de suelo seco (g)             | 107,57 | 107,02 | 108,53 |
| Peso del agua (g)                  | 9,21   | 9,13   | 9,23   |
| Contenido de humedad (%)           | 8,56   | 8,53   | 8,50   |
| PROMEDIO (%)                       | 8,53   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |          | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|----------|-----------------|
| SUCS:                   | SC       | Arena arcillosa |
| AASHTO:                 | A-2-4(0) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P13      **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 29,00        | 27,00        | 23,00        | 19,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,26       | 661,23       | 661,16       | 661,09       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,29       | 711,25       | 711,19       | 711,16       | 711,12       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,669        | 2,669        | 2,669        | 2,673        | 2,675        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99774      | 0,99831      | 0,99933      | 1,00020      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,663</b> | <b>2,664</b> | <b>2,668</b> | <b>2,673</b> | <b>2,677</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,669</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,669** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

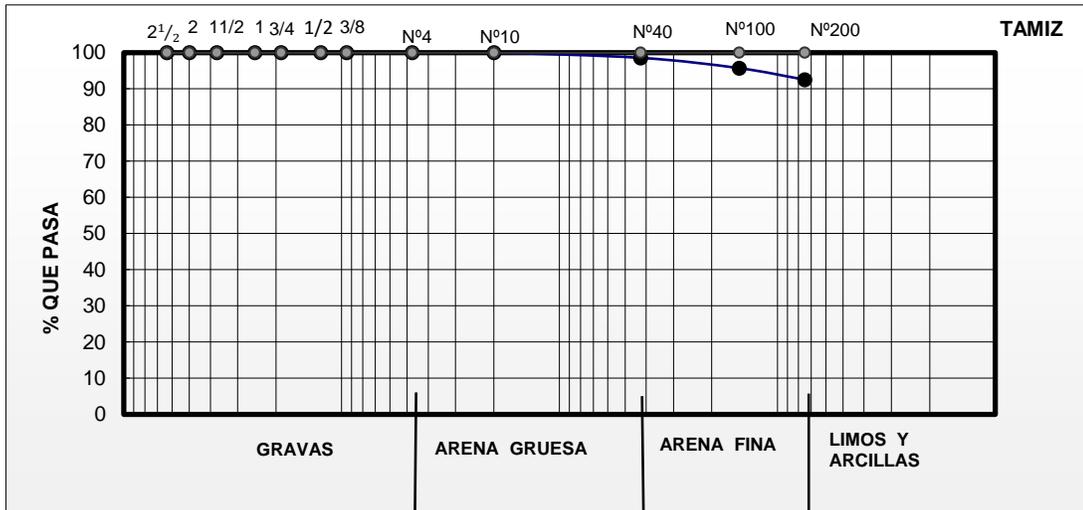
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: Miraflores |             | Identificación : P14 |                | Profundidad: 3m |                      |
|-------------------------|-------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)        |             | 500,0                |                | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices                 | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)       | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                  | 63,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                      | 50          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                  | 37,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                      | 25          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                    | 19          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                    | 12,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                    | 9,5         | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                     | 4,75        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                    | 2           | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                    | 0,425       | 7,12                 | 7,12           | 1,42            | 98,58                |
| Nº100                   | 0,15        | 14,21                | 21,33          | 4,27            | 95,73                |
| Nº200                   | 0,075       | 15,89                | 37,22          | 7,44            | 92,56                |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
 RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

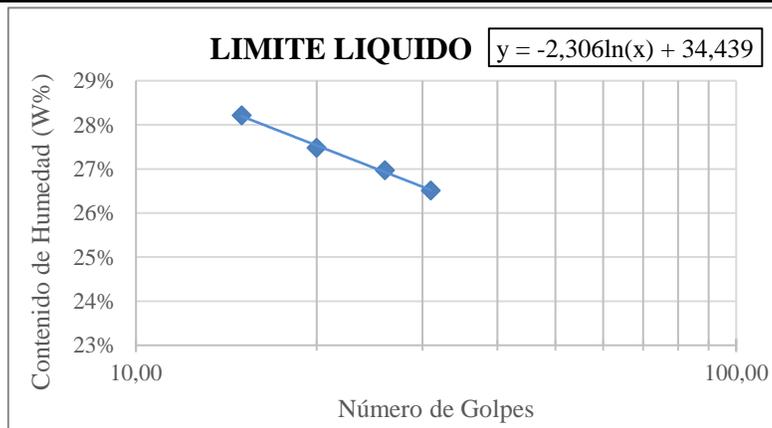


### LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación :** P14      **Profundidad:** 3m

#### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 20,00 | 26,00 | 31,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 32,56 | 32,90 | 33,65 | 33,51 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 28,13 | 28,52 | 29,13 | 29,12 |
| Peso del agua (g)          | 4,43  | 4,38  | 4,52  | 4,39  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,43 | 12,58 | 12,37 | 12,56 |
| Peso Suelo seco (g)        | 15,7  | 15,94 | 16,76 | 16,56 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 28,22 | 27,48 | 26,97 | 26,51 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>27,0</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>16,6</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>10,4</b>                |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>8</b>                   |

#### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 16,34 | 16,43 | 16,87 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 15,78 | 15,88 | 16,29 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,44 | 12,56 | 12,78 |
| Peso de suelo seco (g)             | 3,34  | 3,32  | 3,51  |
| Peso del agua (g)                  | 0,56  | 0,55  | 0,58  |
| Contenido de humedad (%)           | 16,77 | 16,57 | 16,52 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P14      **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 156,23 | 145,39 | 148,53 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 141,55 | 131,84 | 134,66 |
| Peso de cápsula (g)                | 17,83  | 17,98  | 18,04  |
| Peso de suelo seco (g)             | 123,72 | 113,86 | 116,62 |
| Peso del agua (g)                  | 14,68  | 13,55  | 13,87  |
| Contenido de humedad (%)           | 11,87  | 11,90  | 11,89  |
| PROMEDIO (%)                       | 11,89  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|---------|--|
| <b>SUCS:</b>            | CL      | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| <b>AASHTO:</b>          | A-4 (8) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Miraflores    **Identificación:** P14    **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 29,00        | 24,00        | 21,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,26       | 661,18       | 661,13       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,56       | 711,51       | 711,47       | 711,42       | 711,36       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,694        | 2,697        | 2,698        | 2,698        | 2,697        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99774      | 0,99909      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) ( $g/cm^3$ )  | <b>2,688</b> | <b>2,694</b> | <b>2,697</b> | <b>2,699</b> | <b>2,699</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,695</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,695** ( $g/cm^3$ )

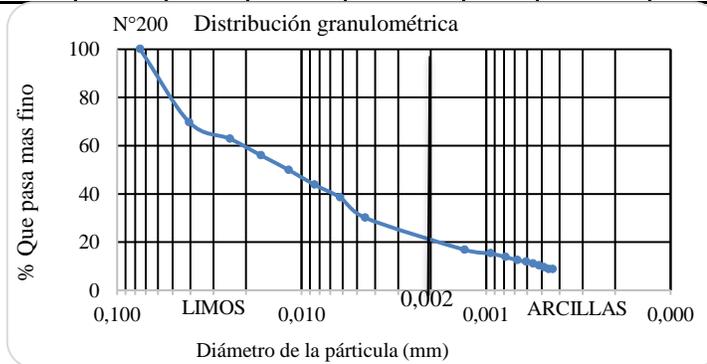
Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

| <b>Procedencia:</b> Miraflores |                     |              | <b>Identificación:</b> P14           |                      |   |                   | <b>Profundidad:</b> 3m |        |                       |                  |            |
|--------------------------------|---------------------|--------------|--------------------------------------|----------------------|---|-------------------|------------------------|--------|-----------------------|------------------|------------|
| Modelo de Hidrómetro           |                     | <b>152 H</b> | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) |                      |   | <b>2,695</b>      |                        |        |                       |                  |            |
| Peso suelo seco (g)            |                     | <b>65</b>    | Factor de corrección (a) :           |                      |   | <b>0,991</b>      |                        |        |                       |                  |            |
| Corrección por menisco (Cm):   |                     |              | <b>1</b>                             | g/l                  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                   |                        |        |                       |                  |            |
| Hora de Lectura                | Tiempo Transc. min. | Temp. °C     | Lectura Real R'                      | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L  | Constante K Tabla | L/t                    | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|                                |                     |              |                                      |                      |   |                   |                        |        |                       |                  |            |
| 10:12                          | 0                   | 19           | -                                    | -                    | -   | 0,01361           | 0                      | -0,300 | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 10:13                          | 1                   | 19           | 45                                   | 46                   | 8,9   | 0,01361           | 8,900                  | -0,300 | 45,700                | 0,0406           | 69,67      |
| 10:15                          | 3                   | 19           | 40,5                                 | 41,5                 | 9,7   | 0,01361           | 3,217                  | -0,300 | 41,200                | 0,0244           | 62,81      |
| 10:19                          | 7                   | 19           | 36                                   | 37                   | 10,4  | 0,01361           | 1,486                  | -0,300 | 36,700                | 0,0166           | 55,95      |
| 10:27                          | 15                  | 19           | 32                                   | 33                   | 11,1  | 0,01361           | 0,740                  | -0,300 | 32,700                | 0,0117           | 49,85      |
| 10:42                          | 30                  | 19           | 28                                   | 29                   | 11,7  | 0,01361           | 0,390                  | -0,300 | 28,700                | 0,0085           | 43,76      |
| 11:12                          | 60                  | 19           | 24,5                                 | 25,5                 | 12,3  | 0,01361           | 0,205                  | -0,300 | 25,200                | 0,0062           | 38,42      |
| 12:12                          | 120                 | 19           | 19                                   | 20                   | 13,2  | 0,01361           | 0,110                  | -0,300 | 19,700                | 0,0045           | 30,03      |
| 12:12                          | 1560                | 20           | 10                                   | 11                   | 14,7  | 0,01344           | 0,009                  | 0,000  | 11,000                | 0,0013           | 16,77      |
| 12:12                          | 3000                | 20           | 9                                    | 10                   | 14,8  | 0,01344           | 0,005                  | 0,000  | 10,000                | 0,0009           | 15,25      |
| 12:12                          | 4440                | 20           | 8                                    | 9                    | 15,0  | 0,01344           | 0,003                  | 0,000  | 9,000                 | 0,0008           | 13,72      |
| 12:12                          | 5880                | 21           | 7                                    | 8                    | 15,2  | 0,01328           | 0,003                  | 0,200  | 8,200                 | 0,0007           | 12,50      |
| 12:12                          | 7320                | 21           | 6,5                                  | 7,5                  | 15,3  | 0,01328           | 0,002                  | 0,200  | 7,700                 | 0,0006           | 11,74      |
| 12:12                          | 8760                | 21           | 6                                    | 7                    | 15,3  | 0,01328           | 0,002                  | 0,200  | 7,200                 | 0,0006           | 10,98      |
| 12:12                          | 10200               | 21           | 5,5                                  | 6,5                  | 15,4  | 0,01328           | 0,002                  | 0,200  | 6,700                 | 0,0005           | 10,21      |
| 12:12                          | 11640               | 21           | 5                                    | 6                    | 15,5  | 0,01328           | 0,001                  | 0,200  | 6,200                 | 0,0005           | 9,45       |
| 12:12                          | 13080               | 21           | 4,5                                  | 5,5                  | 15,6  | 0,01328           | 0,001                  | 0,200  | 5,700                 | 0,0005           | 8,69       |
| 12:12                          | 14520               | 21           | 4,5                                  | 5,5                  | 15,6  | 0,01328           | 0,001                  | 0,200  | 5,700                 | 0,0004           | 8,69       |
| 12:12                          | 15960               | 21           | 4                                    | 5                    | 15,6  | 0,01328           | 0,001                  | 0,200  | 5,200                 | 0,0004           | 7,93       |
| 12:12                          | 17400               | 21           | 4                                    | 5                    | 15,6  | 0,01328           | 0,001                  | 0,200  | 5,200                 | 0,0004           | 7,93       |
| 12:12                          | 18840               | 21           | 4                                    | 5                    | 15,6  | 0,01328           | 0,001                  | 0,200  | 5,200                 | 0,0004           | 7,93       |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 78,66         |
| % Arcilla parcial           | 21,34         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>92,56</b>  |
| % Limo del total            | 72,81         |
| % Arcilla del total         | 19,75         |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

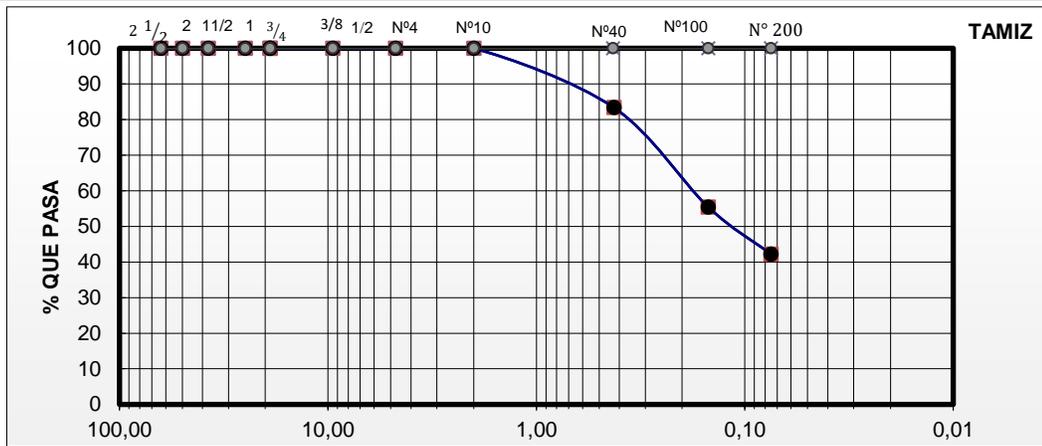
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Miraflores |             | <b>Identificación :</b> P15 |                | <b>Profundidad:</b> 3m |                      |
|--------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>        |             |                             | <b>500,0</b>   | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                        | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                         | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                             | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                         | 37,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1"                             | 25          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/4"                           | 19          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1/2"                           | 19          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/8"                           | 9,5         | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº4                            | 4,75        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº10                           | 2           | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº40                           | 0,425       | 83,21                       | 83,21          | 16,64                  | 83,36                |
| Nº100                          | 0,15        | 139,49                      | 222,70         | 44,54                  | 55,46                |
| Nº200                          | 0,075       | 66,18                       | 288,88         | 57,78                  | 42,22                |



|                                  |       |                               |       |  |   |   |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|---|---|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | -  |   |   |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 0,178 | $D_{30} =$                                     | - |   |
| grava:                           | 0,00  | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |   | - |
| arena:                           | 57,78 |                               |       |  |   |   |
| Limo y arcilla:                  | 42,22 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |   | - |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

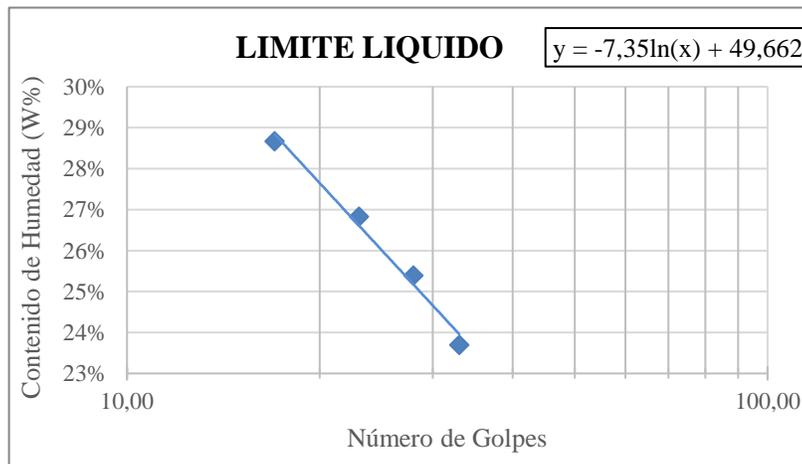


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación :** P15      **Profundidad:** 3m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 17,00 | 23,00 | 28,00 | 33,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 26,33 | 23,56 | 27,57 | 27,12 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 23,38 | 21,21 | 24,65 | 24,43 |
| Peso del agua (g)          | 2,95  | 2,35  | 2,92  | 2,69  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 13,09 | 12,45 | 13,15 | 13,08 |
| Peso Suelo seco (g)        | 10,29 | 8,76  | 11,5  | 11,35 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 28,67 | 26,83 | 25,39 | 23,70 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>26,0</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>19,7</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>6,3</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>1</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 16,94 | 16,51 | 16,98 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 16,30 | 15,95 | 16,38 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,06 | 13,12 | 13,32 |
| Peso de suelo seco (g)             | 3,24  | 2,83  | 3,06  |
| Peso del agua (g)                  | 0,64  | 0,56  | 0,60  |
| Contenido de humedad (%)           | 19,75 | 19,79 | 19,61 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P15      **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 139,78 | 127,76 | 129,65 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 134,02 | 122,58 | 124,39 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,34  | 12,87  | 12,13  |
| Peso de suelo seco (g)             | 121,68 | 109,71 | 112,26 |
| Peso del agua (g)                  | 5,76   | 5,18   | 5,26   |
| Contenido de humedad (%)           | 4,73   | 4,72   | 4,69   |
| PROMEDIO (%)                       | 4,71   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN          |
|-------------------------|---------|----------------------|
| SUCS:                   | SM-SC   | Arena limo Arcillosa |
| AASHTO:                 | A-4 (1) |                      |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Miraflores      **Identificación:** P15      **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 29,00        | 24,00        | 21,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,26       | 661,18       | 661,13       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,29       | 711,23       | 711,20       | 711,16       | 711,10       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,669        | 2,671        | 2,673        | 2,674        | 2,673        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99774      | 0,99909      | 0,99979      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,663</b> | <b>2,669</b> | <b>2,673</b> | <b>2,675</b> | <b>2,676</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,671</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,671 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

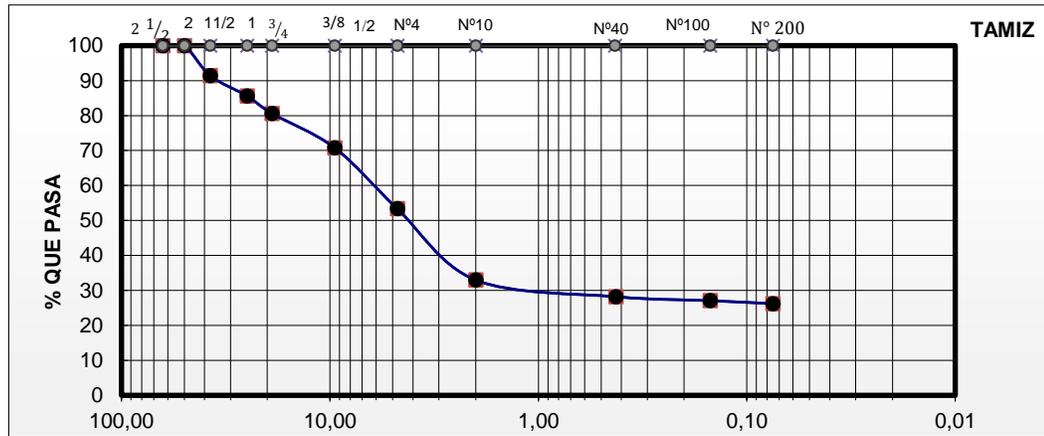
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> German busch <b>Identificación :</b> P16 |             |                | <b>Profundidad:</b> 3m |          |                      |
|--|-------------|----------------|------------------------|----------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>                                      |             |                | <b>5000,0</b>          | A.S.T.M. |                      |
| Tamices  | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr) | Ret. Acum (gr)         | % Ret    | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"   | 63,5        | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 2"   | 50          | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 1 1/2"   | 37,5        | 430,03         | 430,03                 | 8,60     | 91,40                |
| 1"   | 25          | 288,72         | 718,75                 | 14,38    | 85,63                |
| 3/4"   | 19          | 250,89         | 969,64                 | 19,39    | 80,61                |
| 3/8"   | 9,5         | 490,65         | 1460,29                | 29,21    | 70,79                |
| Nº4  | 4,75        | 872,23         | 2332,52                | 46,65    | 53,35                |
| Nº10   | 2           | 1018,15        | 3350,67                | 67,01    | 32,99                |
| Nº40   | 0,425       | 239,06         | 3589,73                | 71,79    | 28,21                |
| Nº100  | 0,15        | 56,70          | 3646,43                | 72,93    | 27,07                |
| Nº200  | 0,075       | 42,41          | 3688,84                | 73,78    | 26,22                |



|                                  |       |                               |       |  |       |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | -  |       |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 6,187 | $D_{30} =$                                     | 0,760 |
| grava:                           | 46,65 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                | -     |
| arena:                           | 27,13 |                               |       |  |       |
| Limo y arcilla:                  | 26,22 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ | -     |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

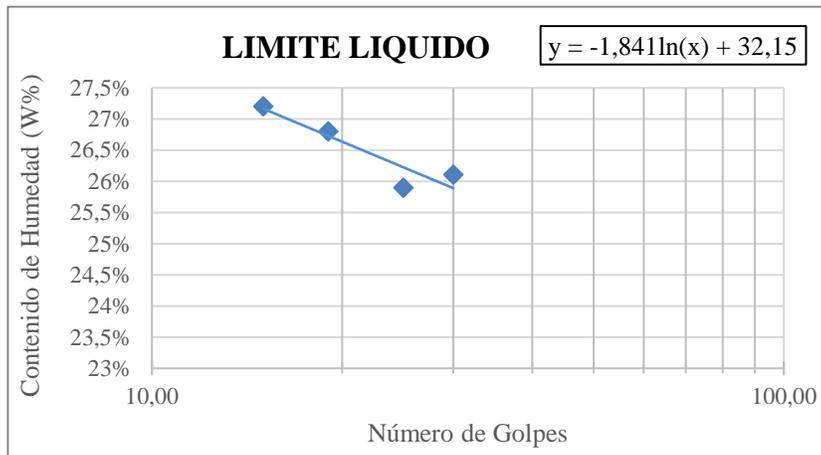


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** German busch      **Identificación :** P16      **Profundidad:** 3m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 19,00 | 25,00 | 30,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 54,09 | 45,87 | 52,12 | 51,58 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 45,33 | 38,73 | 44,09 | 43,57 |
| Peso del agua (g)          | 8,76  | 7,14  | 8,03  | 8,01  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 13,13 | 12,09 | 13,08 | 12,89 |
| Peso Suelo seco (g)        | 32,2  | 26,64 | 31,01 | 30,68 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 27,20 | 26,80 | 25,89 | 26,11 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>26,2</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>15,8</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>10,4</b>                |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 14,97 | 15,12 | 15,31 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,66 | 14,80 | 15,00 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,69 | 12,78 | 13,03 |
| Peso de suelo seco (g)             | 1,97  | 2,02  | 1,97  |
| Peso del agua (g)                  | 0,31  | 0,32  | 0,31  |
| Contenido de humedad (%)           | 15,74 | 15,84 | 15,75 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** German busch    **Identificación:** P16    **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 121,17 | 120,54 | 126,71 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 111,09 | 110,46 | 116,18 |
| Peso de cápsula (g)                | 11,58  | 11,17  | 12,04  |
| Peso de suelo seco (g)             | 99,51  | 99,29  | 104,14 |
| Peso del agua (g)                  | 10,08  | 10,08  | 10,53  |
| Contenido de humedad (%)           | 10,13  | 10,15  | 10,11  |
| PROMEDIO (%)                       | 10,13  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |          | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|----------|-----------------|
| SUCS:                   | GC       | Grava arcillosa |
| AASHTO:                 | A-2-4(0) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** German busch **Identificación:** P16 **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 26,00        | 22,00        | 19,00        | 16,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,14       | 661,09       | 661,04       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,21       | 711,17       | 711,15       | 711,10       | 711,04       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,661        | 2,663        | 2,667        | 2,667        | 2,666        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99858      | 0,99957      | 1,00020      | 1,00074      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,654</b> | <b>2,659</b> | <b>2,666</b> | <b>2,668</b> | <b>2,668</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,663</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,663** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

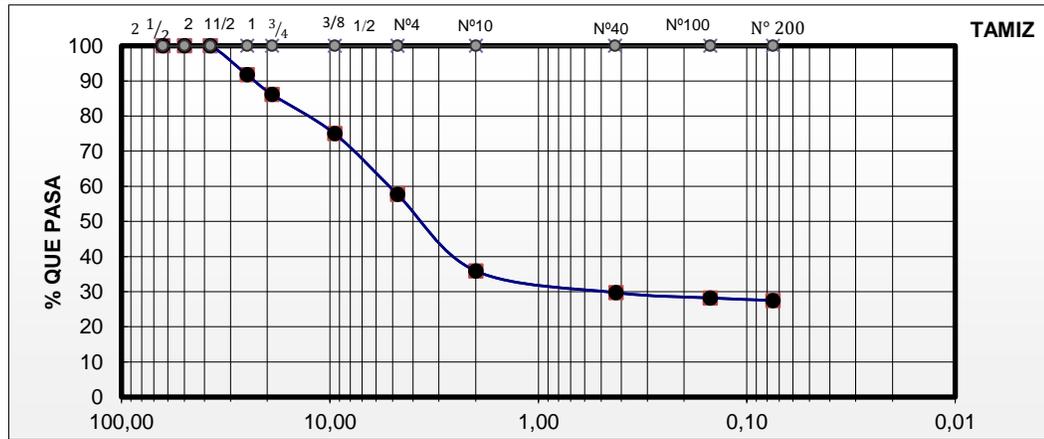
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> German busch <b>Identificación :</b> P17 |             |                | <b>Profundidad:</b> 3m |          |                      |
|--|-------------|----------------|------------------------|----------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>                                      |             |                | <b>5000,0</b>          | A.S.T.M. |                      |
| Tamices  | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr) | Ret. Acum (gr)         | % Ret    | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"   | 63,5        | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 2"   | 50          | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 1 1/2"   | 37,5        | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 1"   | 25          | 411,98         | 411,98                 | 8,24     | 91,76                |
| 3/4"   | 19          | 278,45         | 690,43                 | 13,81    | 86,19                |
| 3/8"   | 9,5         | 560,43         | 1250,86                | 25,02    | 74,98                |
| Nº4  | 4,75        | 862,19         | 2113,05                | 42,26    | 57,74                |
| Nº10   | 2           | 1090,41        | 3203,46                | 64,07    | 35,93                |
| Nº40   | 0,425       | 310,23         | 3513,69                | 70,27    | 29,73                |
| Nº100  | 0,15        | 75,49          | 3589,18                | 71,78    | 28,22                |
| Nº200  | 0,075       | 35,21          | 3624,39                | 72,49    | 27,51                |



|                                  |       |                               |       |  |       |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | -  |       |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 5,202 | $D_{30} =$                                     | 0,527 |
| grava:                           | 42,26 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                | -     |
| arena:                           | 30,23 |                               |       |  |       |
| Limo y arcilla:                  | 27,51 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ | -     |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

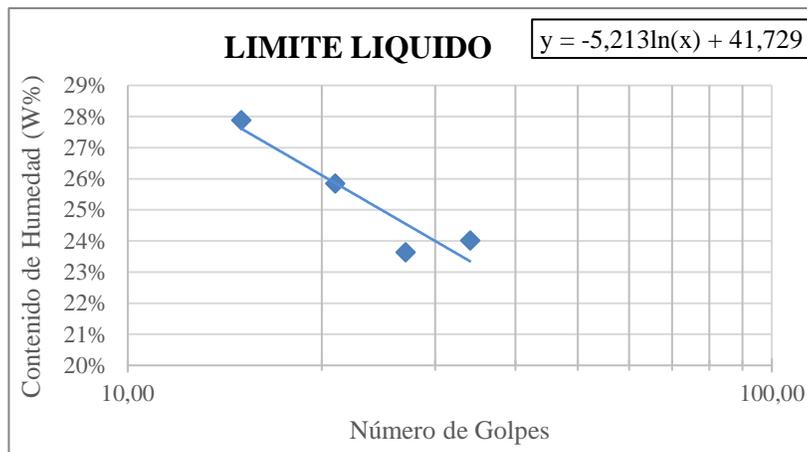


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** German busch      **Identificación :** P17      **Profundidad:** 3m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 21,00 | 27,00 | 34,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 58,88 | 55,11 | 48,70 | 52,00 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 49,01 | 46,52 | 41,58 | 44,33 |
| Peso del agua (g)          | 9,87  | 8,59  | 7,12  | 7,67  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 13,61 | 13,28 | 11,45 | 12,39 |
| Peso Suelo seco (g)        | 35,4  | 33,24 | 30,13 | 31,94 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 27,88 | 25,84 | 23,63 | 24,01 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>24,9</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>15,3</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>9,7</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 14,87 | 15,05 | 14,92 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,51 | 14,78 | 14,66 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,15 | 13,00 | 12,97 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,36  | 1,78  | 1,69  |
| Peso del agua (g)                  | 0,36  | 0,27  | 0,26  |
| Contenido de humedad (%)           | 15,25 | 15,17 | 15,38 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** German busch    **Identificación:** P17    **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 129,45 | 118,04 | 124,51 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 123,88 | 113,01 | 119,17 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,37  | 13,18  | 12,50  |
| Peso de suelo seco (g)             | 111,51 | 99,83  | 106,67 |
| Peso del agua (g)                  | 5,57   | 5,03   | 5,34   |
| Contenido de humedad (%)           | 5,00   | 5,04   | 5,01   |
| PROMEDIO (%)                       | 5,01   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|-----------|-----------------|
| SUCS:                   | GC        | Grava arcillosa |
| AASHTO:                 | A-2-6 (0) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** German busch **Identificación:** P17 **Profundidad:** 3m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 27,00        | 22,00        | 19,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,28       | 661,23       | 661,14       | 661,09       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,11       | 711,07       | 711,00       | 710,96       | 710,93       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,652        | 2,653        | 2,654        | 2,655        | 2,658        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99831      | 0,99957      | 1,00020      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,645</b> | <b>2,648</b> | <b>2,653</b> | <b>2,655</b> | <b>2,660</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,652</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,652** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

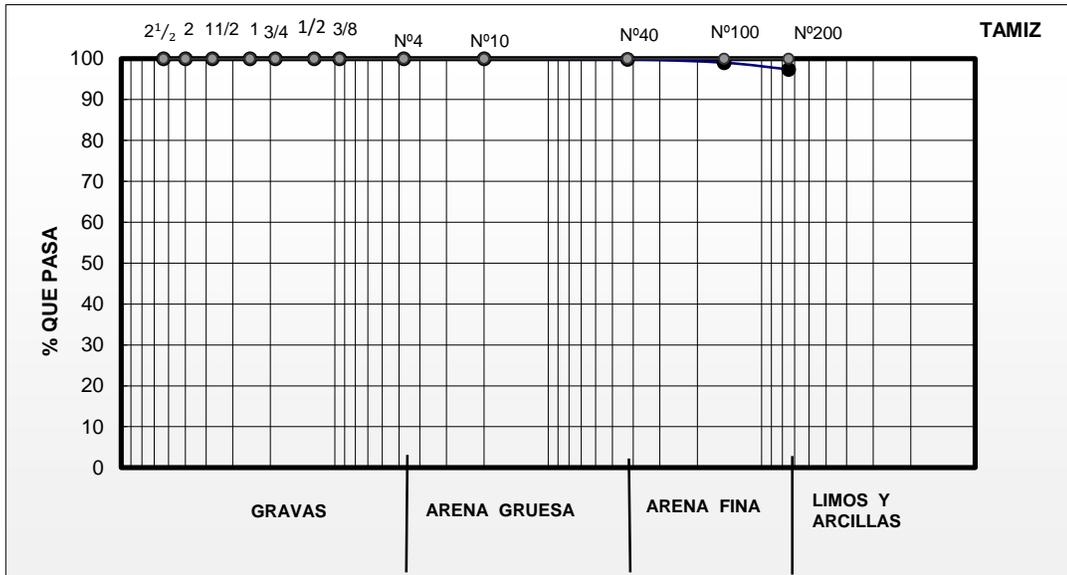
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> German busch <b>Identificación :</b> P18 |             |                | <b>Profundidad:</b> 3m |          |                      |
|--|-------------|----------------|------------------------|----------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>                                      |             |                | <b>500,0</b>           | A.S.T.M. |                      |
| Tamices  | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr) | Ret. Acum (gr)         | % Ret    | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"   | 63,5        | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 2"   | 50          | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 1 1/2"   | 37,5        | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 1"   | 25          | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 3/4"   | 19          | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 1/2"   | 12,5        | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| 3/8"   | 9,5         | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| Nº4  | 4,75        | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| Nº10   | 2           | 0,00           | 0,00                   | 0,00     | 100,00               |
| Nº40   | 0,425       | 0,78           | 0,78                   | 0,16     | 99,84                |
| Nº100  | 0,15        | 4,13           | 4,91                   | 0,98     | 99,02                |
| Nº200  | 0,075       | 8,15           | 13,06                  | 2,61     | 97,39                |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

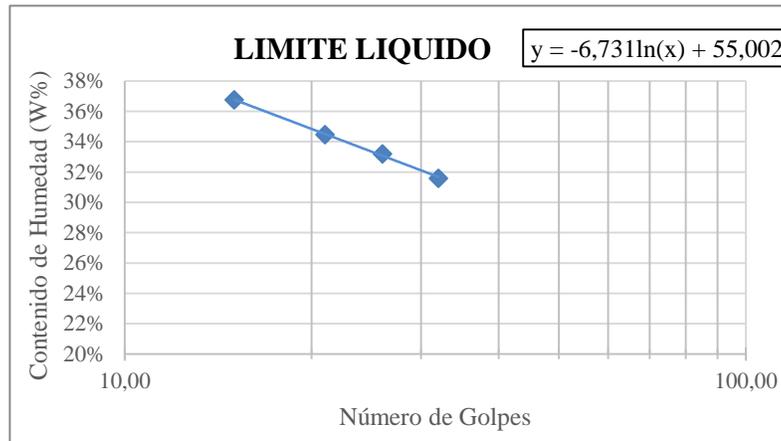


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

|                                  |                             |                        |
|----------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> German busch | <b>Identificación :</b> P18 | <b>Profundidad:</b> 3m |
|----------------------------------|-----------------------------|------------------------|

*Determinación de Límite líquido*

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 21,00 | 26,00 | 32,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 29,94 | 29,67 | 30,13 | 30,44 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 25,65 | 25,54 | 25,97 | 26,43 |
| Peso del agua (g)          | 4,29  | 4,13  | 4,16  | 4,01  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 13,98 | 13,56 | 13,44 | 13,74 |
| Peso Suelo seco (g)        | 11,67 | 11,98 | 12,53 | 12,69 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 36,76 | 34,47 | 33,20 | 31,60 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>33,3</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>20,7</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>12,6</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>9</b>    |

*Determinación de Límite Plástico*

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,42 | 15,78 | 15,67 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,93 | 15,28 | 15,20 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,56 | 12,87 | 12,94 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,37  | 2,41  | 2,26  |
| Peso del agua (g)                  | 0,49  | 0,50  | 0,47  |
| Contenido de humedad (%)           | 20,68 | 20,75 | 20,80 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** German busch    **Identificación:** P18    **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 139,79 | 137,33 | 141,37 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 119,64 | 117,53 | 120,83 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,44  | 12,98  | 12,69  |
| Peso de suelo seco (g)             | 106,2  | 104,55 | 108,14 |
| Peso del agua (g)                  | 20,15  | 19,8   | 20,54  |
| Contenido de humedad (%)           | 18,97  | 18,94  | 18,99  |
| PROMEDIO (%)                       | 18,97  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |        | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|--------|--|
| SUCS:                   | CL     | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| AASHTO:                 | A-6(9) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** German busch **Identificación:** P18 **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 25,00        | 22,00        | 19,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,28       | 661,19       | 661,14       | 661,09       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 711,86       | 711,82       | 711,78       | 711,73       | 711,68       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,720        | 2,724        | 2,725        | 2,724        | 2,726        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99744      | 0,99884      | 0,99957      | 1,00020      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,713</b> | <b>2,720</b> | <b>2,723</b> | <b>2,725</b> | <b>2,728</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,722</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,722 (g/cm<sup>3</sup>)**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

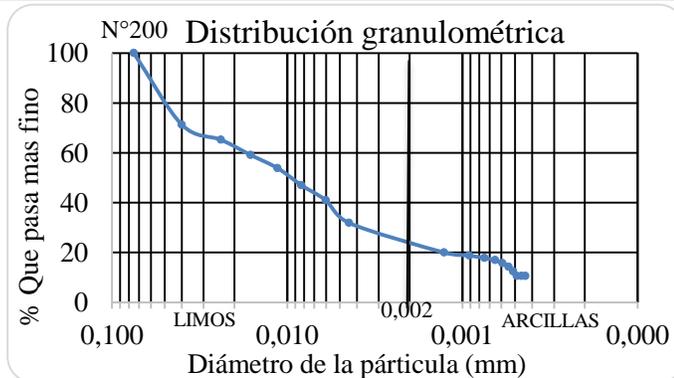


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                    |  |   |
|------------------------------------|--|---|
| <b>Procedencia:</b> German busch   | <b>Identificación:</b> P18                         | <b>Profundidad:</b> 3m  |
| Modelo de Hidrómetro: <b>152 H</b> | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ): <b>2,722</b> |   |
| Peso suelo seco (g): <b>65</b>     | Factor de corrección (a) : <b>0,9856</b>           |   |
| Corrección por menisco (Cm):       | <b>1</b>   | g/l <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct    | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|---------------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|-------|-----------------------|------------------|------------|
|                 |                     |          |                 |                      |                |                   |       |       |                       |                  |            |
| 11:14           | 1                   | 20       | 46              | 47                   | 8,8            | 0,01344           | 8,800 | 0,000 | 47,000                | 0,0399           | 71,27      |
| 11:16           | 3                   | 20       | 42              | 43                   | 9,4            | 0,01344           | 3,133 | 0,000 | 43,000                | 0,0238           | 65,20      |
| 11:20           | 7                   | 20       | 38              | 39                   | 10,1           | 0,01344           | 1,443 | 0,000 | 39,000                | 0,0161           | 59,14      |
| 11:28           | 15                  | 20       | 34,5            | 35,5                 | 10,7           | 0,01344           | 0,710 | 0,000 | 35,500                | 0,0113           | 53,83      |
| 11:43           | 30                  | 20       | 30              | 31                   | 11,4           | 0,01344           | 0,380 | 0,000 | 31,000                | 0,0083           | 47,01      |
| 12:13           | 60                  | 20       | 26              | 27                   | 12,0           | 0,01344           | 0,200 | 0,000 | 27,000                | 0,0060           | 40,94      |
| 13:13           | 120                 | 20       | 20              | 21                   | 13,0           | 0,01344           | 0,108 | 0,000 | 21,000                | 0,0044           | 31,84      |
| 13:13           | 1560                | 21       | 12              | 13                   | 14,3           | 0,01328           | 0,009 | 0,200 | 13,200                | 0,0013           | 20,02      |
| 13:13           | 3000                | 22       | 11              | 12                   | 14,5           | 0,01312           | 0,005 | 0,400 | 12,400                | 0,0009           | 18,80      |
| 13:13           | 4440                | 23       | 10              | 11                   | 14,7           | 0,01297           | 0,003 | 0,700 | 11,700                | 0,0007           | 17,74      |
| 13:13           | 5880                | 23       | 9,5             | 10,5                 | 14,8           | 0,01297           | 0,003 | 0,700 | 11,200                | 0,0006           | 16,98      |
| 13:13           | 7320                | 22       | 9               | 10                   | 14,8           | 0,01312           | 0,002 | 0,400 | 10,400                | 0,0006           | 15,77      |
| 13:13           | 8760                | 22       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01312           | 0,002 | 0,400 | 9,400                 | 0,0005           | 14,25      |
| 13:13           | 10200               | 21       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01328           | 0,001 | 0,200 | 8,200                 | 0,0005           | 12,43      |
| 13:13           | 11640               | 20       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01344           | 0,001 | 0,000 | 7,000                 | 0,0005           | 10,61      |
| 13:13           | 13080               | 20       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01344           | 0,001 | 0,000 | 7,000                 | 0,0005           | 10,61      |
| 13:13           | 14520               | 20       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01344           | 0,001 | 0,000 | 7,000                 | 0,0004           | 10,61      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 75,69         |
| % Arcilla parcial           | 24,31         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>97,39</b>  |
| % Limo del total            | 73,71         |
| % Arcilla del total         | 23,68         |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

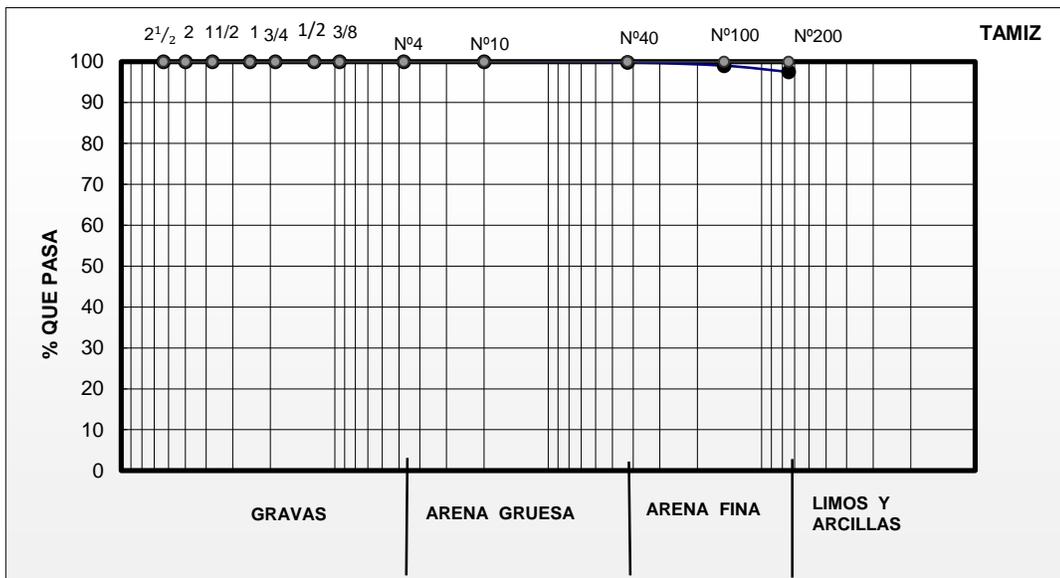
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: German busch |             | Identificación : P19 |                | Profundidad: 3m |                      |
|---------------------------|-------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)          |             |                      | 500,0          | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices                   | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)       | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                    | 63,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                        | 50          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                    | 37,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                        | 25          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/4"                      | 19          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1/2"                      | 12,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 3/8"                      | 9,5         | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº4                       | 4,75        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº10                      | 2           | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| Nº40                      | 0,425       | 0,83                 | 0,83           | 0,17            | 99,83                |
| Nº100                     | 0,15        | 4,06                 | 4,89           | 0,98            | 99,02                |
| Nº200                     | 0,075       | 7,58                 | 12,47          | 2,49            | 97,51                |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigado

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

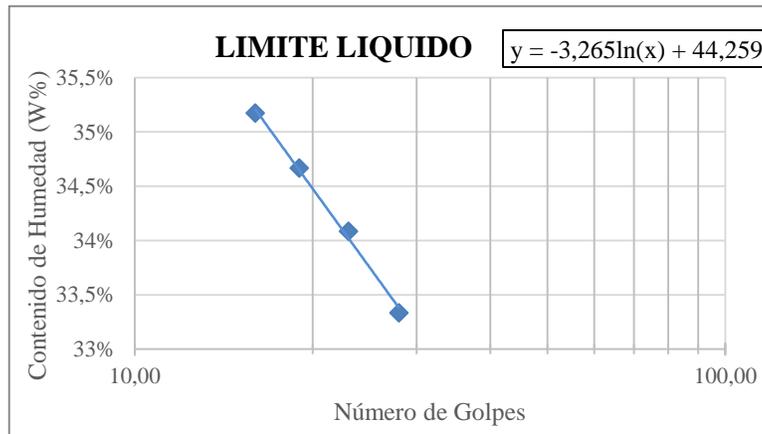


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

|                                  |                             |                        |
|----------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> German busch | <b>Identificación :</b> P19 | <b>Profundidad:</b> 3m |
|----------------------------------|-----------------------------|------------------------|

*Determinación de Límite líquido*

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 19,00 | 23,00 | 28,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 23,95 | 30,72 | 29,20 | 32,53 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 21,08 | 26,21 | 25,12 | 27,84 |
| Peso del agua (g)          | 2,87  | 4,51  | 4,08  | 4,69  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,92 | 13,20 | 13,15 | 13,77 |
| Peso Suelo seco (g)        | 8,16  | 13,01 | 11,97 | 14,07 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 35,17 | 34,67 | 34,09 | 33,33 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>33,7</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>21,7</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>12,0</b> |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>9</b>    |

*Determinación de Límite Plástico*

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 16,97 | 17,12 | 18,00 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 16,14 | 16,31 | 17,11 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,33 | 12,58 | 13,00 |
| Peso de suelo seco (g)             | 3,81  | 3,73  | 4,11  |
| Peso del agua (g)                  | 0,83  | 0,81  | 0,89  |
| Contenido de humedad (%)           | 21,78 | 21,72 | 21,65 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** German busch    **Identificación:** P19    **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 121,34 | 112,48 | 111,63 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 105,01 | 97,38  | 96,56  |
| Peso de cápsula (g)                | 12,79  | 12,16  | 11,58  |
| Peso de suelo seco (g)             | 92,22  | 85,22  | 84,98  |
| Peso del agua (g)                  | 16,33  | 15,1   | 15,07  |
| Contenido de humedad (%)           | 17,71  | 17,72  | 17,73  |
| PROMEDIO (%)                       | 17,72  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |         | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|---------|--|
| SUCS:                   | CL      | Arcilla inorganica de baja a media plasticidad |
| AASHTO:                 | A-6 (9) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigado

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** German busch **Identificación:** P19 **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                           | 30,00        | 26,00        | 24,00        | 23,00        | 17,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)              | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,18       | 661,16       | 661,06       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g) | 711,76       | 711,72       | 711,70       | 711,64       | 711,61       |
| Peso especifico relativo (Gs)                       | 2,710        | 2,713        | 2,714        | 2,710        | 2,716        |
| Factor de correccion (K)                            | 0,99744      | 0,99858      | 0,99909      | 0,99933      | 1,00057      |
| Peso especifico corregido (Gs) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,704</b> | <b>2,709</b> | <b>2,712</b> | <b>2,708</b> | <b>2,718</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                       | <b>2,710</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (Gs): **2,710 (g/cm<sup>3</sup>)**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

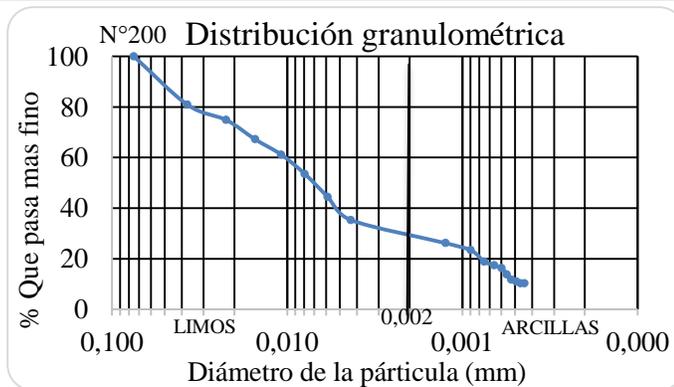


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

|                                       |   |   |
|---------------------------------------|---|---|
| <b>Procedencia:</b> German busch      | <b>Identificación:</b> P19                        | <b>Profundidad:</b> 3m  |
| Modelo de Hidrómetro: <b>152 H</b>    | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ): <b>2,71</b> |   |
| Peso suelo seco (g): <b>65</b>        | Factor de corrección (a) : <b>0,988</b>           |   |
| Corrección por menisco (Cm): <b>1</b> | g/l   | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |

| Hora de Lectura | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R' | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L | Constante K Tabla | L/t   | Ct     | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
|-----------------|---------------------|----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|--------|-----------------------|------------------|------------|
|                 |                     |          |                 |                      |                |                   |       |        |                       |                  |            |
| 11:14           | 1                   | 21       | 52              | 53                   | 7,8            | 0,01328           | 7,800 | 0,200  | 53,200                | 0,0371           | 80,86      |
| 11:16           | 3                   | 21       | 48              | 49                   | 8,4            | 0,01328           | 2,800 | 0,200  | 49,200                | 0,0222           | 74,78      |
| 11:20           | 7                   | 21       | 43              | 44                   | 9,2            | 0,01328           | 1,314 | 0,200  | 44,200                | 0,0152           | 67,18      |
| 11:28           | 15                  | 21       | 39              | 40                   | 9,9            | 0,01328           | 0,660 | 0,200  | 40,200                | 0,0108           | 61,10      |
| 11:43           | 30                  | 21       | 34              | 35                   | 10,7           | 0,01328           | 0,357 | 0,200  | 35,200                | 0,0079           | 53,50      |
| 12:13           | 60                  | 21       | 28              | 29                   | 11,7           | 0,01328           | 0,195 | 0,200  | 29,200                | 0,0059           | 44,38      |
| 13:13           | 120                 | 21       | 22              | 23                   | 12,7           | 0,01328           | 0,106 | 0,200  | 23,200                | 0,0043           | 35,26      |
| 13:13           | 1560                | 21       | 16              | 17                   | 13,7           | 0,01328           | 0,009 | 0,200  | 17,200                | 0,0012           | 26,14      |
| 13:13           | 3000                | 22       | 14              | 15                   | 14,0           | 0,01312           | 0,005 | 0,400  | 15,400                | 0,0009           | 23,41      |
| 13:13           | 4440                | 22       | 11              | 12                   | 14,5           | 0,01312           | 0,003 | 0,400  | 12,400                | 0,0007           | 18,85      |
| 13:13           | 5880                | 22       | 10              | 11                   | 14,7           | 0,01312           | 0,003 | 0,400  | 11,400                | 0,0007           | 17,33      |
| 13:13           | 7320                | 21       | 9,5             | 10,5                 | 14,8           | 0,01328           | 0,002 | 0,200  | 10,700                | 0,0006           | 16,26      |
| 13:13           | 8760                | 20       | 8               | 9                    | 15,0           | 0,01344           | 0,002 | 0,000  | 9,000                 | 0,0006           | 13,68      |
| 13:13           | 10200               | 19       | 7               | 8                    | 15,2           | 0,01361           | 0,001 | -0,300 | 7,700                 | 0,0005           | 11,70      |
| 13:13           | 11640               | 19       | 6,5             | 7,5                  | 15,3           | 0,01361           | 0,001 | -0,300 | 7,200                 | 0,0005           | 10,94      |
| 13:13           | 13080               | 19       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01361           | 0,001 | -0,300 | 6,700                 | 0,0005           | 10,18      |
| 13:13           | 14520               | 19       | 6               | 7                    | 15,3           | 0,01361           | 0,001 | -0,300 | 6,700                 | 0,0004           | 10,18      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 70,38         |
| % Arcilla parcial           | 29,62         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>97,51</b>  |
| % Limo del total            | 68,62         |
| % Arcilla del total         | 28,88         |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

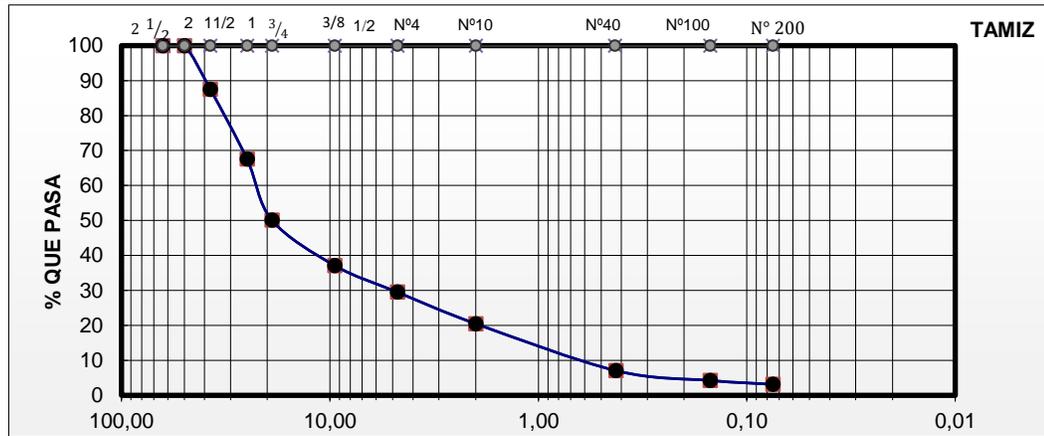
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigado

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> San martin |             | <b>Identificación :</b> P20 |                | <b>Profundidad:</b> 3m |                      |
|--------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>        |             |                             | <b>5000,0</b>  | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                        | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                         | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                             | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                         | 37,5        | 622,87                      | 622,87         | 12,46                  | 87,54                |
| 1"                             | 25          | 998,45                      | 1621,32        | 32,43                  | 67,57                |
| 3/4"                           | 19          | 872,61                      | 2493,93        | 49,88                  | 50,12                |
| 3/8"                           | 9,5         | 649,06                      | 3142,99        | 62,86                  | 37,14                |
| Nº4                            | 4,75        | 381,25                      | 3524,24        | 70,48                  | 29,52                |
| Nº10                           | 2           | 450,98                      | 3975,22        | 79,50                  | 20,50                |
| Nº40                           | 0,425       | 671,28                      | 4646,50        | 92,93                  | 7,07                 |
| Nº100                          | 0,15        | 141,19                      | 4787,69        | 95,75                  | 4,25                 |
| Nº200                          | 0,075       | 55,32                       | 4843,01        | 96,86                  | 3,14                 |



|                                  |       |                               |        |  |       |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|--------|--|-------|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |        | 0,938  |       |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 22,193 | $D_{30} =$                                     | 4,964 |
| grava:                           | 70,48 | Coeficiente de uniformidad    |        | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                | 24    |
| arena:                           | 26,38 |                               |        |  |       |
| Limo y arcilla:                  | 3,14  | Coeficiente de curvatura      |        | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ | 1     |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

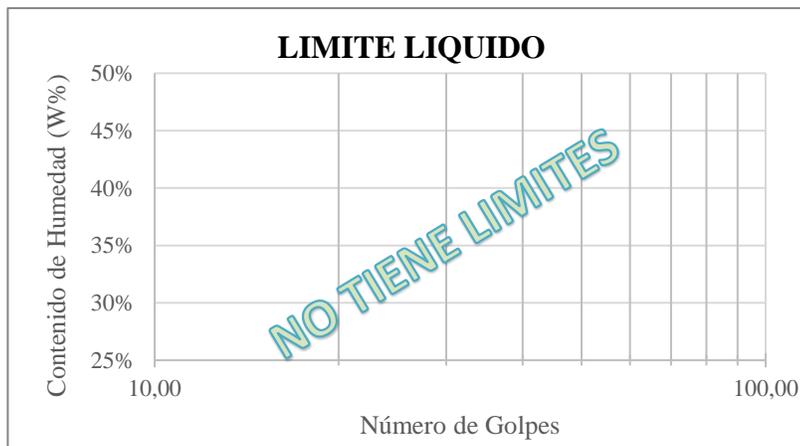


### LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** San martin      **Identificación :** P20      **Profundidad:** 3m

#### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------|---|---|---|---|
| N° de golpes               |   |   |   |   |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) |   |   |   |   |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   |   |   |   |   |
| Peso del agua (g)          |   |   |   |   |
| Peso de la Cápsula (g)     |   |   |   |   |
| Peso Suelo seco (g)        |   |   |   |   |
| Porcentaje de Humedad (%)  |   |   |   |   |



|                            |   |
|----------------------------|---|
| Límite Líquido (LL)        | 0 |
| Límite Plástico (LP)       | 0 |
| Índice de plasticidad (IP) | 0 |
| Índice de Grupo (IG)       | 0 |

#### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|---|---|---|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) |   |   |   |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   |   |   |   |
| Peso de cápsula (g)                |   |   |   |
| Peso de suelo seco (g)             |   |   |   |
| Peso del agua (g)                  |   |   |   |
| Contenido de humedad (%)           |   |   |   |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** San martin      **Identificación:** P20      **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 121,8  | 120,45 | 122,72 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 116,41 | 115,11 | 117,23 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,76  | 12,59  | 12,32  |
| Peso de suelo seco (g)             | 103,65 | 102,52 | 104,91 |
| Peso del agua (g)                  | 5,39   | 5,34   | 5,49   |
| Contenido de humedad (%)           | 5,20   | 5,21   | 5,23   |
| PROMEDIO (%)                       | 5,21   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN        |
|-------------------------|-----------|--------------------|
| SUCS:                   | GW        | Grava bien gradada |
| AASHTO:                 | A-1 a (0) |                    |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San martin    **Identificación:** P20    **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 27,00        | 22,00        | 20,00        | 17,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,28       | 661,23       | 661,14       | 661,11       | 661,06       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,12       | 711,08       | 711,02       | 710,99       | 710,96       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,653        | 2,654        | 2,656        | 2,656        | 2,658        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99831      | 0,99957      | 1,00000      | 1,00057      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,646</b> | <b>2,649</b> | <b>2,655</b> | <b>2,656</b> | <b>2,659</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,653</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,653** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

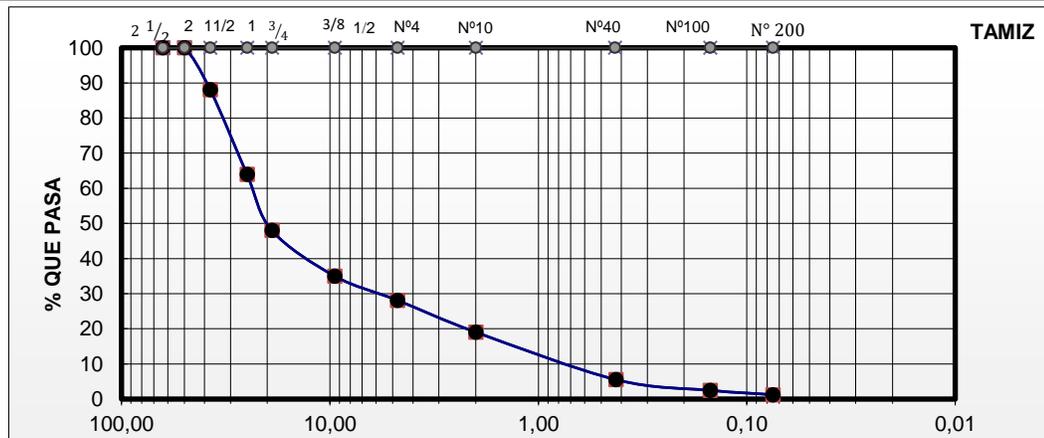
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> San martin |             | <b>Identificación :</b> P21 |                | <b>Profundidad:</b> 3m |                      |
|--------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>        |             |                             | <b>5000,0</b>  | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                        | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                         | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                             | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                         | 37,5        | 598,53                      | 598,53         | 11,97                  | 88,03                |
| 1"                             | 25          | 1203,16                     | 1801,69        | 36,03                  | 63,97                |
| 3/4"                           | 19          | 798,04                      | 2599,73        | 51,99                  | 48,01                |
| 3/8"                           | 9,5         | 649,06                      | 3248,79        | 64,98                  | 35,02                |
| Nº4                            | 4,75        | 344,72                      | 3593,51        | 71,87                  | 28,13                |
| Nº10                           | 2           | 453,02                      | 4046,53        | 80,93                  | 19,07                |
| Nº40                           | 0,425       | 676,58                      | 4723,11        | 94,46                  | 5,54                 |
| Nº100                          | 0,15        | 152,50                      | 4875,61        | 97,51                  | 2,49                 |
| Nº200                          | 0,075       | 62,21                       | 4937,82        | 98,76                  | 1,24                 |



|                                  |       |                               |        |  |       |    |  |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|--------|--|-------|----|--|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |        | 0,708  |       |    |  |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 23,352 | $D_{30} =$                                     | 5,733 |    |  |
| grava:                           | 71,87 | Coeficiente de uniformidad    |        | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |       | 33 |  |
| arena:                           | 26,89 |                               |        |  |       |    |  |
| Limo y arcilla:                  | 1,24  | Coeficiente de curvatura      |        | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |       | 2  |  |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

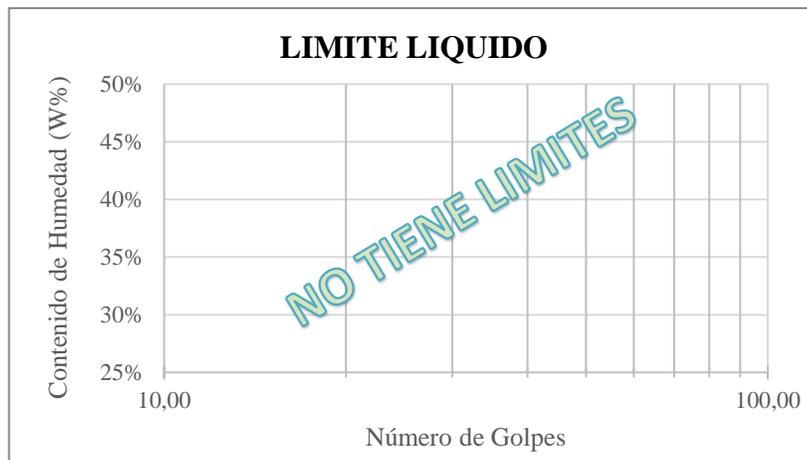


### LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** San martin      **Identificación :** P21      **Profundidad:** 3m

#### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------|---|---|---|---|
| N° de golpes               |   |   |   |   |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) |   |   |   |   |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   |   |   |   |   |
| Peso del agua (g)          |   |   |   |   |
| Peso de la Cápsula (g)     |   |   |   |   |
| Peso Suelo seco (g)        |   |   |   |   |
| Porcentaje de Humedad (%)  |   |   |   |   |



|                            |   |
|----------------------------|---|
| Límite Líquido (LL)        | 0 |
| Límite Plástico (LP)       | 0 |
| Indice de plasticidad (IP) | 0 |
| Indice de Grupo (IG)       | 0 |

#### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|---|---|---|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) |   |   |   |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   |   |   |   |
| Peso de cápsula (g)                |   |   |   |
| Peso de suelo seco (g)             |   |   |   |
| Peso del agua (g)                  |   |   |   |
| Contenido de humedad (%)           |   |   |   |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** San martin      **Identificación:** P21      **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 122,19 | 124,53 | 123,90 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 105,88 | 107,93 | 107,42 |
| Peso de cápsula (g)                | 11,97  | 12,24  | 13,01  |
| Peso de suelo seco (g)             | 93,91  | 95,69  | 94,41  |
| Peso del agua (g)                  | 16,31  | 16,6   | 16,48  |
| Contenido de humedad (%)           | 17,37  | 17,35  | 17,46  |
| PROMEDIO (%)                       | 17,39  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN        |
|-------------------------|-----------|--------------------|
| SUCS:                   | GW        | Grava bien gradada |
| AASHTO:                 | A-1 a (0) |                    |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** San martin    **Identificación:** P21    **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 29,00        | 26,00        | 23,00        | 20,00        | 16,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,26       | 661,21       | 661,16       | 661,11       | 661,04       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,12       | 711,09       | 711,05       | 711,02       | 710,97       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,654        | 2,656        | 2,657        | 2,659        | 2,660        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99831      | 0,99909      | 0,99979      | 1,00037      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,648</b> | <b>2,652</b> | <b>2,655</b> | <b>2,658</b> | <b>2,661</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,655</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,655** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

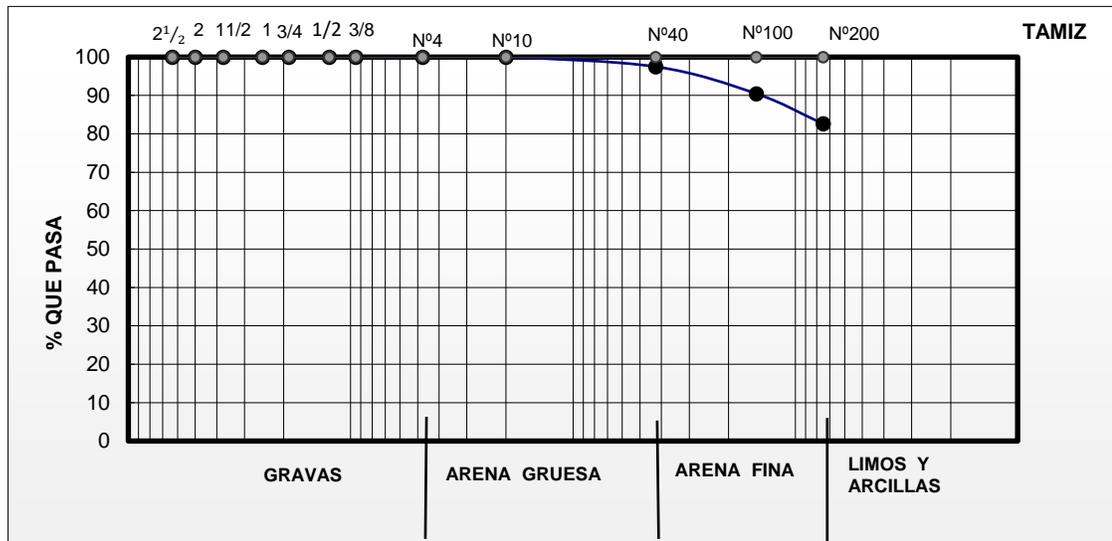
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Aranjuez |             | <b>Identificación :</b> P22 |                | <b>Profundidad:</b> 3m |                      |
|------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                             | <b>500,0</b>   | <b>A.S.T.M.</b>        |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                           | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1"                           | 25          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/4"                         | 19          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1/2"                         | 12,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 3/8"                         | 9,5         | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº4                          | 4,75        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº10                         | 2           | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| Nº40                         | 0,425       | 12,50                       | 12,50          | 2,50                   | 97,50                |
| Nº100                        | 0,15        | 35,11                       | 47,61          | 9,52                   | 90,48                |
| Nº200                        | 0,075       | 39,28                       | 86,89          | 17,38                  | 82,62                |



Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

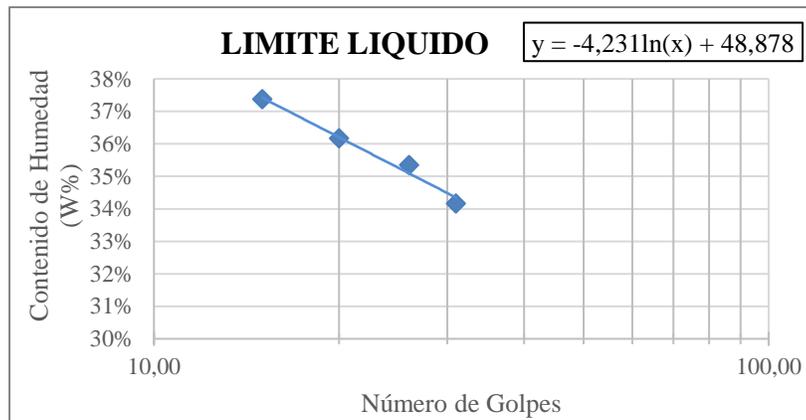


### LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P22      **Profundidad:** 3m

#### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 20,00 | 26,00 | 31,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 56,13 | 50,34 | 50,12 | 49,32 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 44,39 | 40,27 | 40,31 | 40,01 |
| Peso del agua (g)          | 11,74 | 10,07 | 9,81  | 9,31  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,98 | 12,43 | 12,56 | 12,76 |
| Peso Suelo seco (g)        | 31,41 | 27,84 | 27,75 | 27,25 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 37,38 | 36,17 | 35,35 | 34,17 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>35,3</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>22,0</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>13,3</b>                |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>9</b>                   |

#### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,98 | 16,06 | 16,15 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 15,46 | 15,53 | 15,70 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,09 | 13,13 | 13,65 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,37  | 2,40  | 2,05  |
| Peso del agua (g)                  | 0,52  | 0,53  | 0,45  |
| Contenido de humedad (%)           | 21,94 | 22,08 | 21,95 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

|                              |                            |                        |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> Aranjuez | <b>Identificación:</b> P22 | <b>Profundidad:</b> 3m |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 128,87 | 126,54 | 128,09 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 116,45 | 114,32 | 115,69 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,34  | 12,56  | 12,13  |
| Peso de suelo seco (g)             | 104,11 | 101,76 | 103,56 |
| Peso del agua (g)                  | 12,42  | 12,22  | 12,40  |
| Contenido de humedad (%)           | 11,93  | 12,01  | 11,97  |
| PROMEDIO (%)                       | 11,97  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |        | DESCRIPCIÓN                                    |
|-------------------------|--------|--|
| <b>SUCS:</b>            | CL     | Arcilla inorganico de baja a media plasticidad |
| <b>AASHTO:</b>          | A-6(9) |  |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P22      **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo   | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)  | 29,00        | 26,00        | 21,00        | 17,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco W <sub>s</sub> (g)                           | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua W <sub>fw</sub> (g)                       | 661,26       | 661,21       | 661,13       | 661,06       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo W <sub>fws</sub> (g)              | 712,06       | 712,02       | 711,97       | 711,93       | 711,90       |
| Peso especifico relativo (G <sub>s</sub> )                       | 2,740        | 2,741        | 2,744        | 2,746        | 2,747        |
| Factor de correccion (K)   | 0,99774      | 0,99858      | 0,99979      | 1,00057      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido (G <sub>s</sub> ) (g/cm <sup>3</sup> ) | <b>2,734</b> | <b>2,737</b> | <b>2,743</b> | <b>2,748</b> | <b>2,749</b> |
| Promedio (g/cm <sup>3</sup> )                                    | <b>2,742</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de (G<sub>s</sub>): **2,742** (g/cm<sup>3</sup>)

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

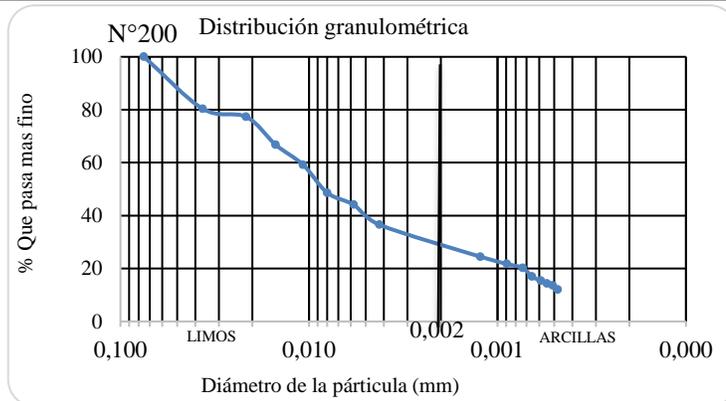
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR HIDROMETRO ASTM D-422-63**

| <b>Procedencia:</b> Aranjuez |                     |          | <b>Identificación:</b> P22           |                      |   | <b>Profundidad:</b> 3m |       |       |                       |                  |            |
|------------------------------|---------------------|----------|--------------------------------------|----------------------|---|------------------------|-------|-------|-----------------------|------------------|------------|
| Modelo de Hidrómetro:        |                     | 152 H    | Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) |                      | 2,742   |                        |       |       |                       |                  |            |
| Peso suelo seco (g)          |                     | 65       | Factor de corrección (a) :           |                      | 0,9816  |                        |       |       |                       |                  |            |
| Corrección por menisco (Cm): |                     |          | 1                                    | g/l                  | <b>Agente Dispersante:</b> Polifosfato de Sodio (NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> |                        |       |       |                       |                  |            |
| Hora de Lectura              | Tiempo Transc. min. | Temp. °C | Lectura Real R'                      | Lectura Corregida R. | Prof. Efect. L  | Constante K Tabla      | L/t   | Ct    | Lectura Corregida Rc. | Diam. Párcula mm | % mas fino |
| 11:05                        | 0                   | 21       | -                                    | -                    | -   | 0,01309                | 0     | 0,200 | -                     | 0,075            | 100,00     |
| 11:06                        | 1                   | 21       | 52                                   | 53                   | 7,8   | 0,01309                | 7,800 | 0,200 | 53,200                | 0,0366           | 80,34      |
| 11:08                        | 3                   | 21       | 50                                   | 51                   | 8,1   | 0,01309                | 2,700 | 0,200 | 51,200                | 0,0215           | 77,32      |
| 11:12                        | 7                   | 21       | 43                                   | 44                   | 9,2   | 0,01309                | 1,314 | 0,200 | 44,200                | 0,0150           | 66,75      |
| 11:20                        | 15                  | 21       | 38                                   | 39                   | 10,1  | 0,01309                | 0,673 | 0,200 | 39,200                | 0,0107           | 59,20      |
| 11:35                        | 30                  | 21       | 31                                   | 32                   | 11,2  | 0,01309                | 0,373 | 0,200 | 32,200                | 0,0080           | 48,63      |
| 12:05                        | 60                  | 21       | 28                                   | 29                   | 11,7  | 0,01309                | 0,195 | 0,200 | 29,200                | 0,0058           | 44,10      |
| 13:05                        | 120                 | 21       | 23                                   | 24                   | 12,5  | 0,01309                | 0,104 | 0,200 | 24,200                | 0,0042           | 36,55      |
| 13:05                        | 1560                | 21       | 15                                   | 16                   | 13,8  | 0,01309                | 0,009 | 0,200 | 16,200                | 0,0012           | 24,46      |
| 13:05                        | 3000                | 22       | 13                                   | 14                   | 14,2  | 0,01294                | 0,005 | 0,400 | 14,400                | 0,0009           | 21,75      |
| 13:05                        | 4440                | 22       | 12                                   | 13                   | 14,3  | 0,01294                | 0,003 | 0,400 | 13,400                | 0,0007           | 20,24      |
| 13:05                        | 5880                | 21       | 10                                   | 11                   | 14,7  | 0,01309                | 0,003 | 0,200 | 11,200                | 0,0007           | 16,91      |
| 13:05                        | 7320                | 21       | 9                                    | 10                   | 14,8  | 0,01309                | 0,002 | 0,200 | 10,200                | 0,0006           | 15,40      |
| 13:05                        | 8760                | 20       | 8,5                                  | 9,5                  | 14,9  | 0,01325                | 0,002 | 0,000 | 9,500                 | 0,0005           | 14,35      |
| 13:05                        | 10200               | 20       | 8                                    | 9                    | 15,0  | 0,01325                | 0,001 | 0,000 | 9,000                 | 0,0005           | 13,59      |
| 13:05                        | 11640               | 20       | 7                                    | 8                    | 15,2  | 0,01325                | 0,001 | 0,000 | 8,000                 | 0,0005           | 12,08      |
| 13:05                        | 13080               | 20       | 6                                    | 7                    | 15,3  | 0,01325                | 0,001 | 0,000 | 7,000                 | 0,0005           | 10,57      |
| 13:05                        | 14520               | 20       | 6                                    | 7                    | 15,3  | 0,01325                | 0,001 | 0,000 | 7,000                 | 0,0004           | 10,57      |



|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>% Pasa 200 parcial</b>   | <b>100,00</b> |
| % Limo parcial              | 70,78         |
| % Arcilla parcial           | 29,22         |
| <b>% Pasa 200 del total</b> | <b>82,62</b>  |
| % Limo del total            | 58,48         |
| % Arcilla del total         | 24,14         |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

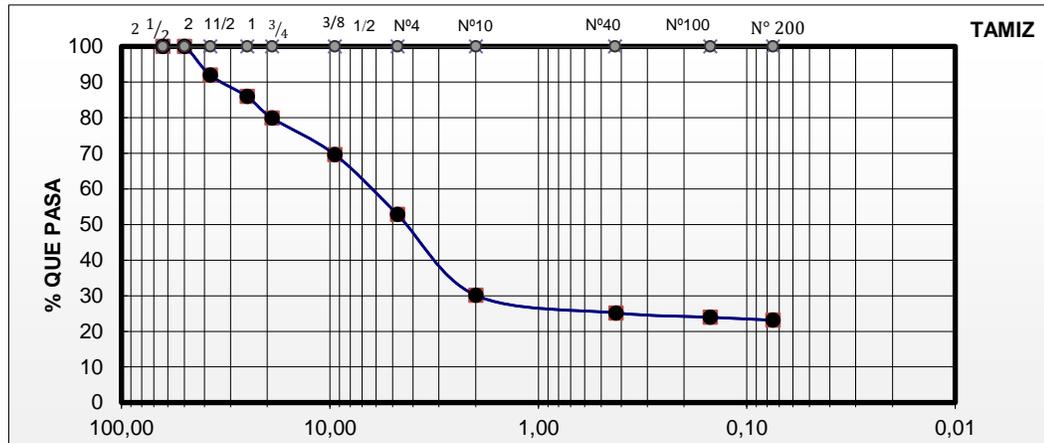
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Aranjuez |             | <b>Identificación :</b> P23 |                | <b>Profundidad:</b> 3m |                      |
|------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                             | <b>5000,0</b>  | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                           | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 403,45                      | 403,45         | 8,07                   | 91,93                |
| 1"                           | 25          | 298,62                      | 702,07         | 14,04                  | 85,96                |
| 3/4"                         | 19          | 301,45                      | 1003,52        | 20,07                  | 79,93                |
| 3/8"                         | 9,5         | 512,67                      | 1516,19        | 30,32                  | 69,68                |
| Nº4                          | 4,75        | 840,97                      | 2357,16        | 47,14                  | 52,86                |
| Nº10                         | 2           | 1135,21                     | 3492,37        | 69,85                  | 30,15                |
| Nº40                         | 0,425       | 248,95                      | 3741,32        | 74,83                  | 25,17                |
| Nº100                        | 0,15        | 61,22                       | 3802,54        | 76,05                  | 23,95                |
| Nº200                        | 0,075       | 40,91                       | 3843,45        | 76,87                  | 23,13                |



|                                  |       |                               |       |  |       |   |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|---|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | -  |       |   |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 6,376 | $D_{30} =$                                     | 1,907 |   |
| grava:                           | 47,14 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |       | - |
| arena:                           | 29,73 |                               |       |  |       |   |
| Limo y arcilla:                  | 23,13 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |       | - |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

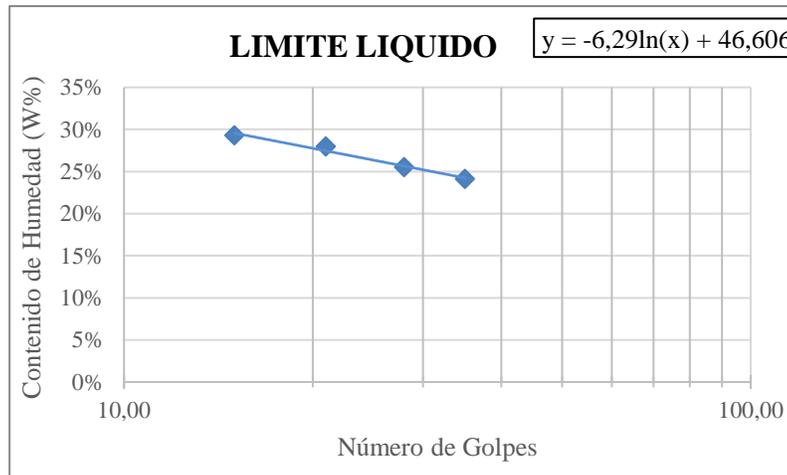


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P23      **Profundidad:** 3m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 21,00 | 28,00 | 35,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 44,08 | 46,12 | 40,97 | 45,72 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 36,79 | 38,74 | 34,89 | 39,26 |
| Peso del agua (g)          | 7,29  | 7,38  | 6,08  | 6,46  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 11,90 | 12,37 | 11,06 | 12,49 |
| Peso Suelo seco (g)        | 24,89 | 26,37 | 23,83 | 26,77 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 29,29 | 27,99 | 25,51 | 24,13 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>26,4</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>14,4</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>11,9</b>                |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 14,78 | 14,80 | 15,03 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,50 | 14,52 | 14,77 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,56 | 12,60 | 12,95 |
| Peso de suelo seco (g)             | 1,94  | 1,92  | 1,82  |
| Peso del agua (g)                  | 0,28  | 0,28  | 0,26  |
| Contenido de humedad (%)           | 14,43 | 14,58 | 14,29 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

|                              |                            |                        |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> Aranjuez | <b>Identificación:</b> P23 | <b>Profundidad:</b> 3m |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 128,05 | 122,15 | 122,50 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 118,97 | 113,56 | 113,88 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,97  | 13,17  | 13,41  |
| Peso de suelo seco (g)             | 106    | 100,39 | 100,47 |
| Peso del agua (g)                  | 9,08   | 8,59   | 8,62   |
| Contenido de humedad (%)           | 8,57   | 8,56   | 8,58   |
| PROMEDIO (%)                       | 8,57   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|-----------|-----------------|
| <b>SUCS:</b>            | GC        | Grava arcillosa |
| <b>AASHTO:</b>          | A-2-6 (0) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P23      **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 29,00        | 24,00        | 21,00        | 17,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,26       | 661,18       | 661,13       | 661,06       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,09       | 711,02       | 710,97       | 710,93       | 710,88       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,652        | 2,653        | 2,653        | 2,655        | 2,654        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99774      | 0,99909      | 0,99979      | 1,00057      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,646</b> | <b>2,650</b> | <b>2,652</b> | <b>2,657</b> | <b>2,656</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,652</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,652 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

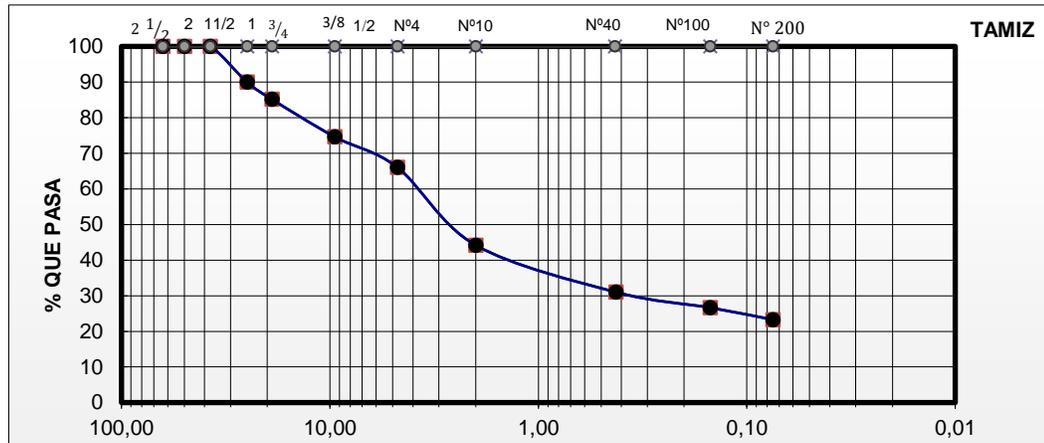
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: Aranjuez |             | Identificación : P24 |                | Profundidad: 3m |                      |
|-----------------------|-------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                      | 5000,0         | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)       | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1"                    | 25          | 501,34               | 501,34         | 10,03           | 89,97                |
| 3/4"                  | 19          | 240,87               | 742,21         | 14,84           | 85,16                |
| 3/8"                  | 9,5         | 526,62               | 1268,83        | 25,38           | 74,62                |
| Nº4                   | 4,75        | 428,70               | 1697,53        | 33,95           | 66,05                |
| Nº10                  | 2           | 1092,61              | 2790,14        | 55,80           | 44,20                |
| Nº40                  | 0,425       | 659,09               | 3449,23        | 68,98           | 31,02                |
| Nº100                 | 0,15        | 218,74               | 3667,97        | 73,36           | 26,64                |
| Nº200                 | 0,075       | 167,83               | 3835,80        | 76,72           | 23,28                |



| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | -  |       |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|
| grava:                           | 33,95 | $D_{60} =$                    | 3,739 | $D_{30} =$                                     | 0,334 |
| arena:                           | 42,77 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                | -     |
| Limo y arcilla:                  | 23,28 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ | -     |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

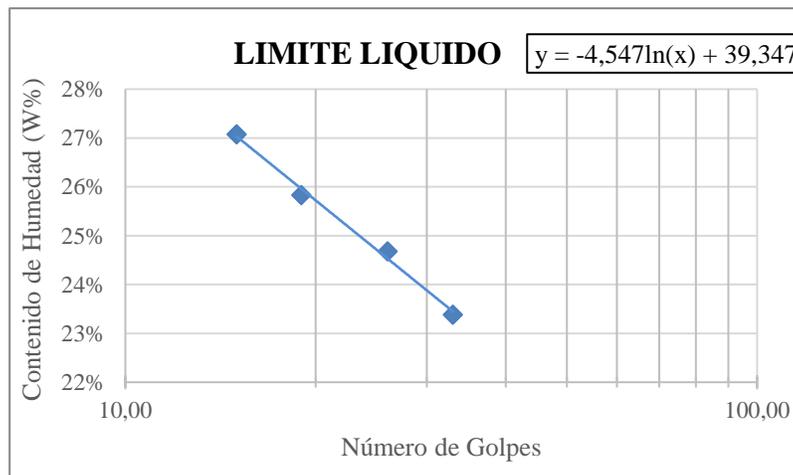


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P24      **Profundidad:** 3m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 19,00 | 26,00 | 33,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 54,72 | 56,09 | 54,33 | 57,88 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 45,78 | 47,34 | 46,01 | 49,47 |
| Peso del agua (g)          | 8,94  | 8,75  | 8,32  | 8,41  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,76 | 13,47 | 12,30 | 13,50 |
| Peso Suelo seco (g)        | 33,02 | 33,87 | 33,71 | 35,97 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 27,07 | 25,83 | 24,68 | 23,38 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>24,7</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>16,5</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>8,2</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 14,97 | 14,08 | 14,32 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,65 | 13,78 | 14,01 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,69 | 11,96 | 12,13 |
| Peso de suelo seco (g)             | 1,96  | 1,82  | 1,88  |
| Peso del agua (g)                  | 0,32  | 0,30  | 0,31  |
| Contenido de humedad (%)           | 16,33 | 16,61 | 16,49 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P24      **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 125,34 | 126,08 | 125,12 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 117,04 | 117,78 | 116,89 |
| Peso de cápsula (g)                | 11,9   | 12,31  | 12,18  |
| Peso de suelo seco (g)             | 105,14 | 105,47 | 104,71 |
| Peso del agua (g)                  | 8,3    | 8,3    | 8,23   |
| Contenido de humedad (%)           | 7,89   | 7,87   | 7,86   |
| PROMEDIO (%)                       | 7,87   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |          | DESCRIPCIÓN          |
|-------------------------|----------|----------------------|
| <b>SUCS:</b>            | SM-SC    | Arena limo arcillosa |
| <b>AASHTO:</b>          | A-2-4(0) |                      |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P24      **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 29,00        | 25,00        | 23,00        | 20,00        | 16,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,26       | 661,19       | 661,16       | 661,11       | 661,04       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,29       | 711,26       | 711,22       | 711,19       | 711,15       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,669        | 2,673        | 2,672        | 2,674        | 2,676        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99774      | 0,99884      | 0,99933      | 1,00000      | 1,00074      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,663</b> | <b>2,670</b> | <b>2,670</b> | <b>2,674</b> | <b>2,678</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,671</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,671 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

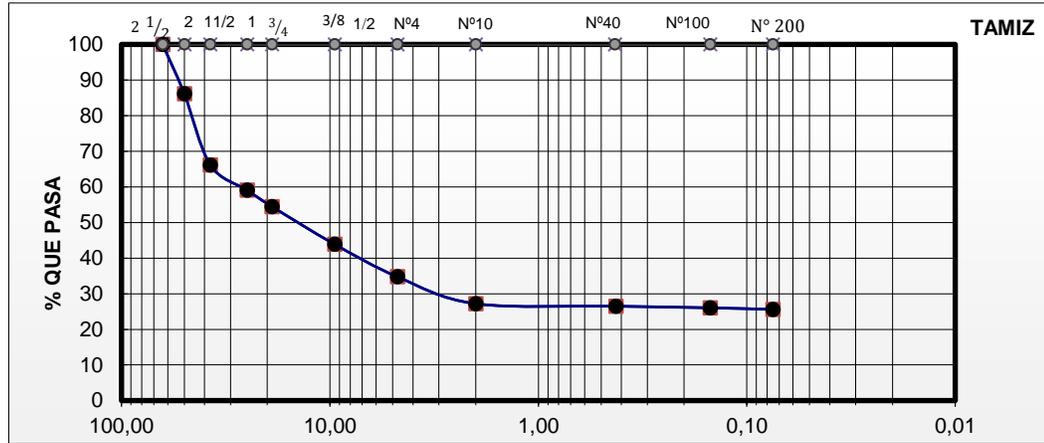
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Aranjuez |             | <b>Identificación :</b> P25 |                | <b>Profundidad:</b> 3m |                      |
|------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                             | <b>5000,0</b>  | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        |
| 2"                           | 50          | 690,76                      | 690,76         | 13,82                  | <b>86,18</b>         |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 1000,54                     | 1691,30        | 33,83                  | <b>66,17</b>         |
| 1"                           | 25          | 354,09                      | 2045,39        | 40,91                  | <b>59,09</b>         |
| 3/4"                         | 19          | 230,28                      | 2275,67        | 45,51                  | <b>54,49</b>         |
| 3/8"                         | 9,5         | 529,87                      | 2805,54        | 56,11                  | <b>43,89</b>         |
| Nº4                          | 4,75        | 456,01                      | 3261,55        | 65,23                  | <b>34,77</b>         |
| Nº10                         | 2           | 378,80                      | 3640,35        | 72,81                  | <b>27,19</b>         |
| Nº40                         | 0,425       | 34,65                       | 3675,00        | 73,50                  | <b>26,50</b>         |
| Nº100                        | 0,15        | 23,05                       | 3698,05        | 73,96                  | <b>26,04</b>         |
| Nº200                        | 0,075       | 21,67                       | 3719,72        | 74,39                  | <b>25,61</b>         |



|                                  |       |                               |        |  |       |   |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|--------|--|-------|---|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |        | 0  |       |   |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 26,334 | $D_{30} =$                                     | 2,756 |   |
| grava:                           | 65,23 | Coeficiente de uniformidad    |        | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |       | - |
| arena:                           | 9,16  |                               |        |  |       |   |
| Limo y arcilla:                  | 25,61 | Coeficiente de curvatura      |        | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |       | - |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

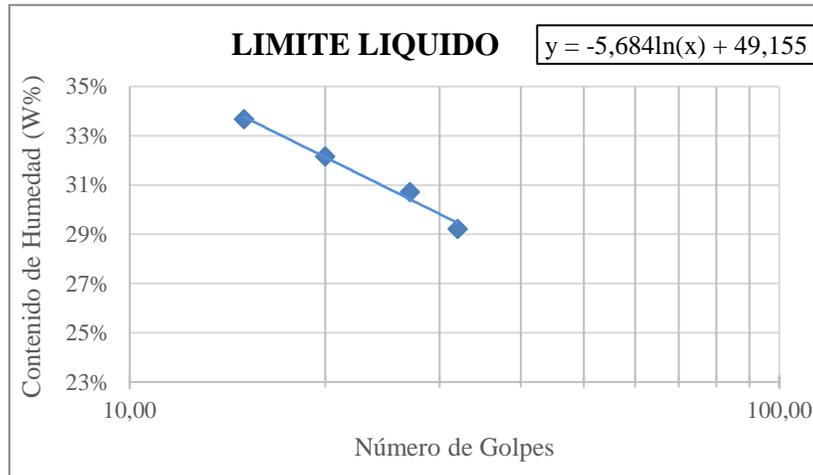


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P25      **Profundidad:** 3m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 20,00 | 27,00 | 32,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 43,92 | 45,77 | 49,61 | 43,80 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 36,02 | 37,89 | 41,22 | 36,75 |
| Peso del agua (g)          | 7,90  | 7,88  | 8,39  | 7,05  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 12,56 | 13,39 | 13,90 | 12,62 |
| Peso Suelo seco (g)        | 23,46 | 24,5  | 27,32 | 24,13 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 33,67 | 32,16 | 30,71 | 29,22 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>30,9</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>19,4</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>11,4</b>                |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 14,55 | 14,83 | 14,72 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,24 | 14,45 | 14,34 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,64 | 12,50 | 12,38 |
| Peso de suelo seco (g)             | 1,60  | 1,95  | 1,96  |
| Peso del agua (g)                  | 0,31  | 0,38  | 0,38  |
| Contenido de humedad (%)           | 19,38 | 19,49 | 19,39 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P25      **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 118,66 | 114,23 | 119,03 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 113,35 | 109,12 | 113,67 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,86  | 11,59  | 12,31  |
| Peso de suelo seco (g)             | 100,49 | 97,53  | 101,36 |
| Peso del agua (g)                  | 5,31   | 5,11   | 5,36   |
| Contenido de humedad (%)           | 5,28   | 5,24   | 5,29   |
| PROMEDIO (%)                       | 5,27   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|-----------|-----------------|
| <b>SUCS:</b>            | GC        | Grava arcillosa |
| <b>AASHTO:</b>          | A-2-6 (0) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P25      **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 29,00        | 25,00        | 22,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,26       | 661,19       | 661,14       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,09       | 711,04       | 711,00       | 710,96       | 710,92       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,652        | 2,653        | 2,654        | 2,656        | 2,657        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99774      | 0,99884      | 0,99957      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,646</b> | <b>2,650</b> | <b>2,653</b> | <b>2,657</b> | <b>2,660</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,653</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,653 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

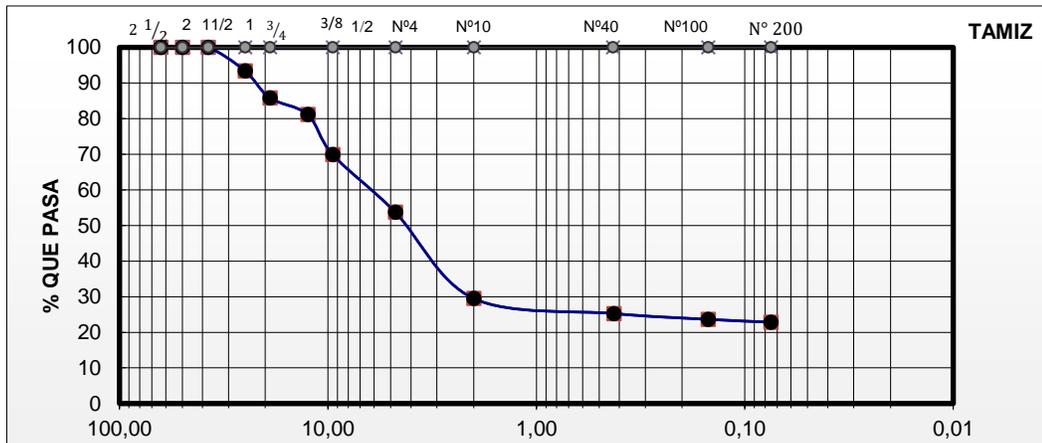
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Aranjuez |             | <b>Identificación :</b> P26 |                | <b>Profundidad:</b> 3m |                      |
|------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                             | <b>5000,0</b>  | <b>A.S.T.M.</b>        |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                           | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1"                           | 25          | 328,56                      | 328,56         | 6,57                   | 93,43                |
| 3/4"                         | 19          | 380,67                      | 709,23         | 14,18                  | 85,82                |
| 1/2"                         | 12,5        | 234,55                      | 943,78         | 18,88                  | 81,12                |
| 3/8"                         | 9,5         | 560,98                      | 1504,76        | 30,10                  | 69,90                |
| Nº4                          | 4,75        | 810,15                      | 2314,91        | 46,30                  | 53,70                |
| Nº10                         | 2           | 1209,84                     | 3524,75        | 70,50                  | 29,51                |
| Nº40                         | 0,425       | 212,46                      | 3737,21        | 74,74                  | 25,26                |
| Nº100                        | 0,15        | 81,23                       | 3818,44        | 76,37                  | 23,63                |
| Nº200                        | 0,075       | 40,12                       | 3858,56        | 77,17                  | 22,83                |



|                                  |       |                               |  |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|--|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ | -  |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 6,219  |
|                                  |       | $D_{30} =$                    | 2,036  |
| grava:                           | 46,30 | Coeficiente de uniformidad    | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |
| arena:                           | 30,87 |                               |  |
| Limo y arcilla:                  | 22,83 | Coeficiente de curvatura      | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |
|                                  |       |                               | -  |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

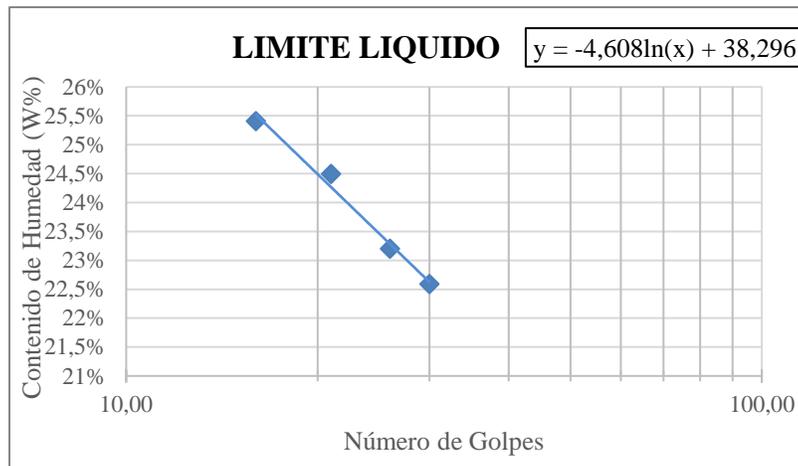


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P26      **Profundidad:** 3m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 16,00 | 21,00 | 26,00 | 30,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 40,15 | 44,83 | 49,18 | 43,72 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 35,52 | 39,64 | 43,66 | 38,80 |
| Peso del agua (g)          | 4,63  | 5,19  | 5,52  | 4,92  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 17,30 | 18,45 | 19,87 | 17,02 |
| Peso Suelo seco (g)        | 18,22 | 21,19 | 23,79 | 21,78 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 25,41 | 24,49 | 23,20 | 22,59 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>23,5</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>15,3</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>8,1</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 16,33 | 17,89 | 15,63 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 16,03 | 17,59 | 15,25 |
| Peso de cápsula (g)                | 14,08 | 15,63 | 12,77 |
| Peso de suelo seco (g)             | 1,95  | 1,96  | 2,48  |
| Peso del agua (g)                  | 0,30  | 0,30  | 0,38  |
| Contenido de humedad (%)           | 15,38 | 15,31 | 15,32 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P26      **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 120,95 | 116,42 | 118,59 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 110,03 | 105,88 | 107,90 |
| Peso de cápsula (g)                | 13,1   | 12,16  | 12,69  |
| Peso de suelo seco (g)             | 96,93  | 93,72  | 95,21  |
| Peso del agua (g)                  | 10,92  | 10,54  | 10,69  |
| Contenido de humedad (%)           | 11,27  | 11,25  | 11,23  |
| PROMEDIO (%)                       | 11,25  |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|-----------|-----------------|
| <b>SUCS:</b>            | GC        | Grava arcillosa |
| <b>AASHTO:</b>          | A-2-4 (0) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P26      **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 29,00        | 24,00        | 21,00        | 17,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,26       | 661,18       | 661,13       | 661,06       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,06       | 711,01       | 710,98       | 710,94       | 710,91       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,649        | 2,652        | 2,654        | 2,656        | 2,656        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99774      | 0,99909      | 0,99979      | 1,00057      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,643</b> | <b>2,650</b> | <b>2,653</b> | <b>2,658</b> | <b>2,659</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,652</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,652 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

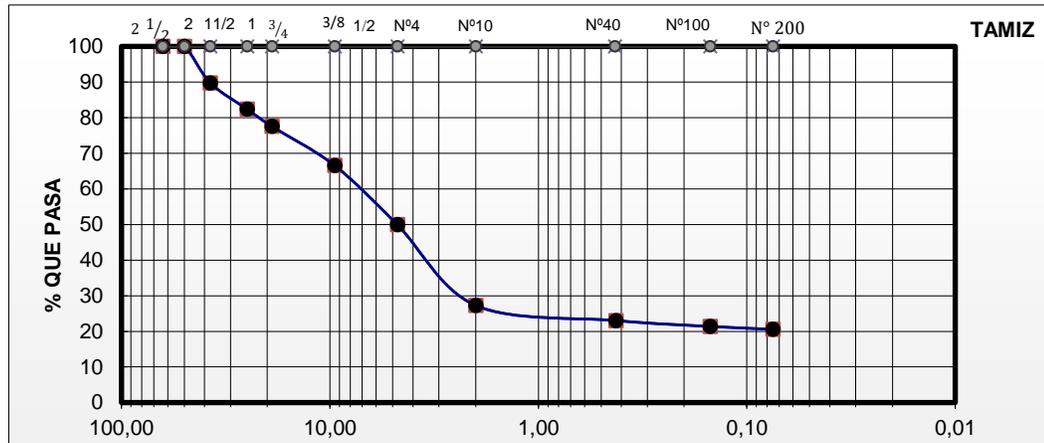
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Aranjuez |             | <b>Identificación :</b> P27 |                | <b>Profundidad:</b> 3m |                      |
|------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                             | <b>5000,0</b>  | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                           | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 512,34                      | 512,34         | 10,25                  | 89,75                |
| 1"                           | 25          | 367,88                      | 880,22         | 17,60                  | 82,40                |
| 3/4"                         | 19          | 242,17                      | 1122,39        | 22,45                  | 77,55                |
| 3/8"                         | 9,5         | 549,08                      | 1671,47        | 33,43                  | 66,57                |
| Nº4                          | 4,75        | 831,19                      | 2502,66        | 50,05                  | 49,95                |
| Nº10                         | 2           | 1133,05                     | 3635,71        | 72,71                  | 27,29                |
| Nº40                         | 0,425       | 212,68                      | 3848,39        | 76,97                  | 23,03                |
| Nº100                        | 0,15        | 82,90                       | 3931,29        | 78,63                  | 21,37                |
| Nº200                        | 0,075       | 40,32                       | 3971,61        | 79,43                  | 20,57                |



|                                  |       |                               |       |  |       |   |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|---|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | 0  |       |   |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 7,223 | $D_{30} =$                                     | 2,218 |   |
| grava:                           | 50,05 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |       | - |
| arena:                           | 29,38 |                               |       |  |       |   |
| Limo y arcilla:                  | 20,57 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |       | - |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

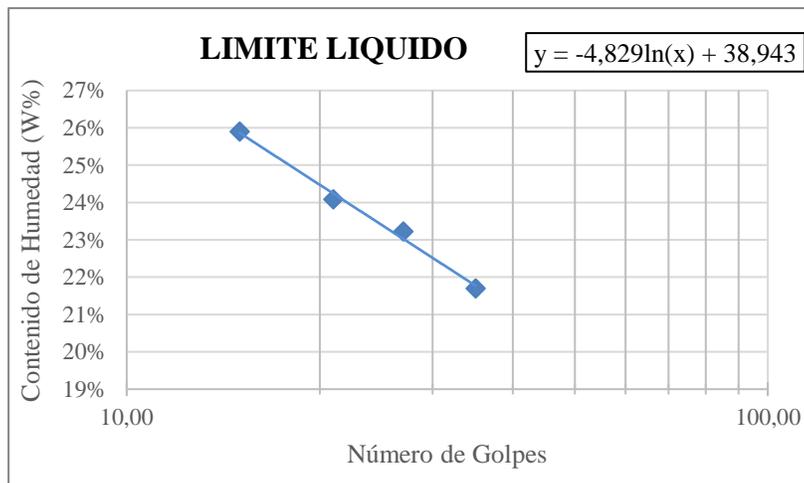


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P27      **Profundidad:** 3m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 21,00 | 27,00 | 35,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 70,98 | 65,42 | 66,12 | 69,08 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 60,04 | 56,11 | 57,05 | 59,99 |
| Peso del agua (g)          | 10,94 | 9,31  | 9,07  | 9,09  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 17,80 | 17,45 | 17,99 | 18,10 |
| Peso Suelo seco (g)        | 42,24 | 38,66 | 39,06 | 41,89 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 25,90 | 24,08 | 23,22 | 21,70 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>23,4</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>16,1</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>7,3</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 14,33 | 14,98 | 15,02 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 14,02 | 14,67 | 14,71 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,09 | 12,75 | 12,80 |
| Peso de suelo seco (g)             | 1,93  | 1,92  | 1,91  |
| Peso del agua (g)                  | 0,31  | 0,31  | 0,31  |
| Contenido de humedad (%)           | 16,06 | 16,15 | 16,23 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

|                              |                            |                        |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> Aranjuez | <b>Identificación:</b> P27 | <b>Profundidad:</b> 3m |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 119,78 | 122,3  | 116,21 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 114,49 | 116,89 | 111,08 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,62  | 13,44  | 11,97  |
| Peso de suelo seco (g)             | 101,87 | 103,45 | 99,11  |
| Peso del agua (g)                  | 5,29   | 5,41   | 5,13   |
| Contenido de humedad (%)           | 5,19   | 5,23   | 5,18   |
| PROMEDIO (%)                       | 5,20   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|-----------|-----------------|
| <b>SUCS:</b>            | GC        | Grava arcillosa |
| <b>AASHTO:</b>          | A-2-4 (0) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P27      **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 27,00        | 24,00        | 21,00        | 17,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,28       | 661,23       | 661,18       | 661,13       | 661,06       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,11       | 711,08       | 711,03       | 710,98       | 710,93       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,652        | 2,654        | 2,654        | 2,654        | 2,655        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99831      | 0,99909      | 0,99979      | 1,00057      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,645</b> | <b>2,649</b> | <b>2,651</b> | <b>2,653</b> | <b>2,657</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,651</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,651 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

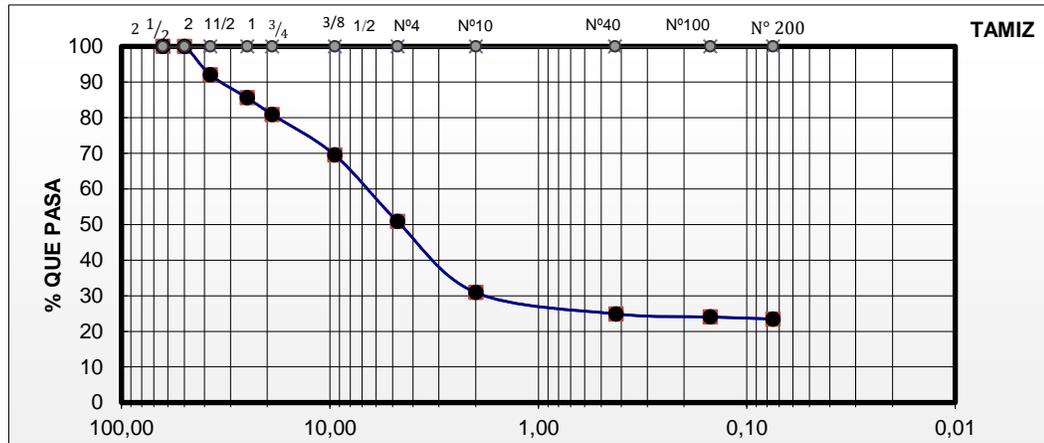
Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Aranjuez |             | <b>Identificación :</b> P28 |                | <b>Profundidad:</b> 3m |                      |
|------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                             | <b>5000,0</b>  | A.S.T.M.               |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 2"                           | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | 100,00               |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 398,79                      | 398,79         | 7,98                   | 92,02                |
| 1"                           | 25          | 321,54                      | 720,33         | 14,41                  | 85,59                |
| 3/4"                         | 19          | 233,41                      | 953,74         | 19,07                  | 80,93                |
| 3/8"                         | 9,5         | 568,20                      | 1521,94        | 30,44                  | 69,56                |
| Nº4                          | 4,75        | 933,43                      | 2455,37        | 49,11                  | 50,89                |
| Nº10                         | 2           | 998,62                      | 3453,99        | 69,08                  | 30,92                |
| Nº40                         | 0,425       | 301,32                      | 3755,31        | 75,11                  | 24,89                |
| Nº100                        | 0,15        | 43,17                       | 3798,48        | 75,97                  | 24,03                |
| Nº200                        | 0,075       | 28,12                       | 3826,60        | 76,53                  | 23,47                |



|                                  |       |                               |       |  |       |   |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|---|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | 0  |       |   |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 6,661 | $D_{30} =$                                     | 1,579 |   |
| grava:                           | 49,11 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |       | - |
| arena:                           | 27,42 |                               |       |  |       |   |
| Limo y arcilla:                  | 23,47 | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |       | - |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

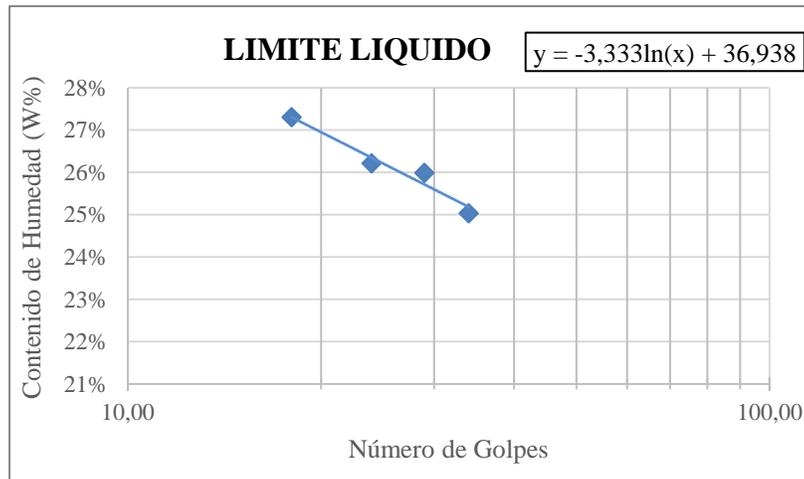


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P28      **Profundidad:** 3m

*Determinación de Límite líquido*

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 18,00 | 24,00 | 29,00 | 34,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 56,98 | 57,66 | 61,54 | 60,88 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 48,43 | 49,39 | 52,56 | 52,33 |
| Peso del agua (g)          | 8,55  | 8,27  | 8,98  | 8,55  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 17,12 | 17,84 | 18,01 | 18,18 |
| Peso Suelo seco (g)        | 31,31 | 31,55 | 34,55 | 34,15 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 27,31 | 26,21 | 25,99 | 25,04 |



|                            |
|----------------------------|
| Límite Líquido (LL)        |
| <b>26,2</b>                |
| Límite Plástico (LP)       |
| <b>18,3</b>                |
| Índice de plasticidad (IP) |
| <b>7,9</b>                 |
| Índice de Grupo (IG)       |
| <b>0</b>                   |

*Determinación de Límite Plástico*

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 20,34 | 20,02 | 20,28 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 19,95 | 19,58 | 19,87 |
| Peso de cápsula (g)                | 17,81 | 17,18 | 17,63 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,14  | 2,40  | 2,24  |
| Peso del agua (g)                  | 0,39  | 0,44  | 0,41  |
| Contenido de humedad (%)           | 18,22 | 18,33 | 18,30 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P28      **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 134,67 | 129,77 | 123,56 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 125,44 | 121,02 | 115,23 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,11  | 12,69  | 12,56  |
| Peso de suelo seco (g)             | 113,33 | 108,33 | 102,67 |
| Peso del agua (g)                  | 9,23   | 8,75   | 8,33   |
| Contenido de humedad (%)           | 8,14   | 8,08   | 8,11   |
| PROMEDIO (%)                       | 8,11   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN     |
|-------------------------|-----------|-----------------|
| SUCS:                   | GC        | Grava arcillosa |
| AASHTO:                 | A-2-4 (0) |                 |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P28      **Profundidad:** 3m

|  |              |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Temperatura ensayada (°C)                    | 29,00        | 26,00        | 24,00        | 21,00        | 17,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,26       | 661,21       | 661,18       | 661,13       | 661,06       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,15       | 711,08       | 711,02       | 710,97       | 710,94       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,657        | 2,655        | 2,653        | 2,653        | 2,656        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99774      | 0,99858      | 0,99909      | 0,99979      | 1,00057      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,651</b> | <b>2,651</b> | <b>2,650</b> | <b>2,652</b> | <b>2,658</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,653</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,653** ( $g/cm^3$ )

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

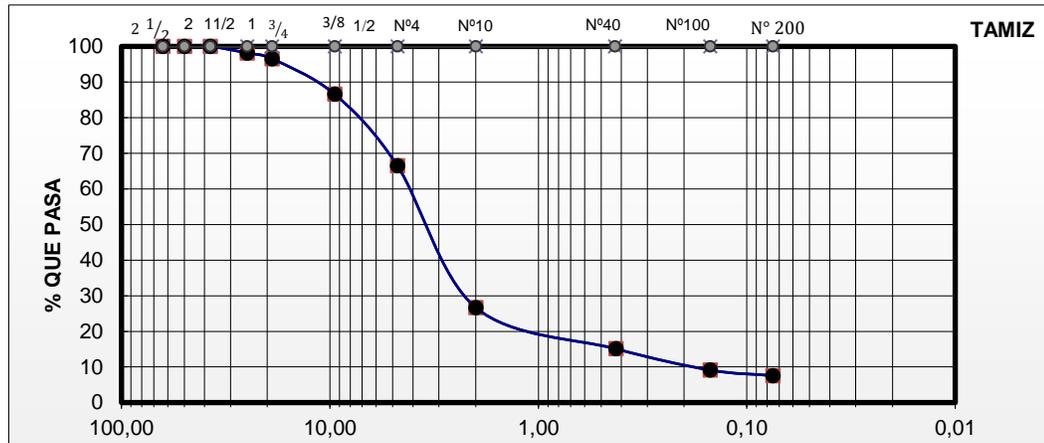
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| <b>Procedencia:</b> Aranjuez |             | <b>Identificación :</b> P29 |                | <b>Profundidad:</b> 3m |                      |
|------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| <b>Peso Total (gr.)</b>      |             |                             | <b>5000,0</b>  | <b>A.S.T.M.</b>        |                      |
| Tamices                      | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)              | Ret. Acum (gr) | % Ret                  | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                       | 63,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        |
| 2"                           | 50          | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        |
| 1 1/2"                       | 37,5        | 0,00                        | 0,00           | 0,00                   | <b>100,00</b>        |
| 1"                           | 25          | 92,16                       | 92,16          | 1,84                   | <b>98,16</b>         |
| 3/4"                         | 19          | 80,73                       | 172,89         | 3,46                   | <b>96,54</b>         |
| 3/8"                         | 9,5         | 497,51                      | 670,40         | 13,41                  | <b>86,59</b>         |
| Nº4                          | 4,75        | 1003,44                     | 1673,84        | 33,48                  | <b>66,52</b>         |
| Nº10                         | 2           | 1991,25                     | 3665,09        | 73,30                  | <b>26,70</b>         |
| Nº40                         | 0,425       | 580,12                      | 4245,21        | 84,90                  | <b>15,10</b>         |
| Nº100                        | 0,15        | 298,55                      | 4543,76        | 90,88                  | <b>9,12</b>          |
| Nº200                        | 0,075       | 77,94                       | 4621,70        | 92,43                  | <b>7,57</b>          |



|                                  |       |                               |       |  |       |    |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|--|-------|----|
| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |       | 0,175  |       |    |
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 4,123 | $D_{30} =$                                     | 2,149 |    |
| grava:                           | 33,48 | Coeficiente de uniformidad    |       | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                |       | 24 |
| arena:                           | 58,96 |                               |       |  |       |    |
| Limo y arcilla:                  | 7,57  | Coeficiente de curvatura      |       | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ |       | 6  |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

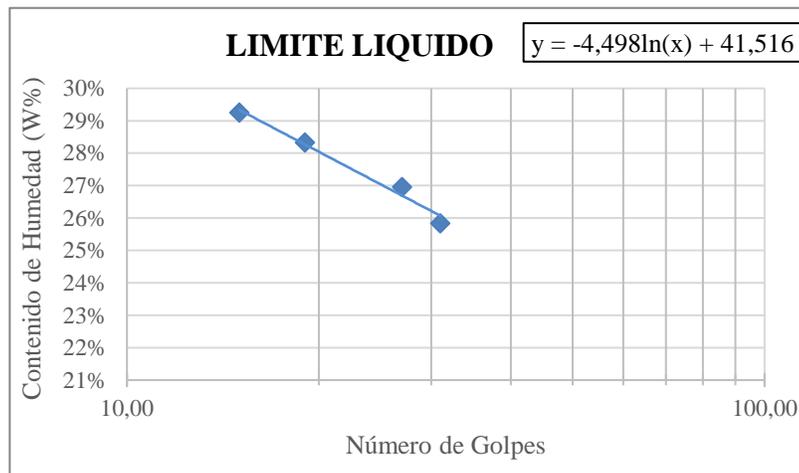


**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05**

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P29      **Profundidad:** 3m

*Determinación de Límite líquido*

| Capsula N°                 | 1     | 2     | 3     | 4     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| N° de golpes               | 15,00 | 19,00 | 27,00 | 31,00 |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) | 31,34 | 32,84 | 30,41 | 30,97 |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   | 27,21 | 28,56 | 26,69 | 27,35 |
| Peso del agua (g)          | 4,13  | 4,28  | 3,72  | 3,62  |
| Peso de la Cápsula (g)     | 13,09 | 13,45 | 12,89 | 13,34 |
| Peso Suelo seco (g)        | 14,12 | 15,11 | 13,8  | 14,01 |
| Porcentaje de Humedad (%)  | 29,25 | 28,33 | 26,96 | 25,84 |



|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Límite Líquido (LL)        | <b>27,0</b> |
| Límite Plástico (LP)       | <b>20,2</b> |
| Índice de plasticidad (IP) | <b>6,8</b>  |
| Índice de Grupo (IG)       | <b>0</b>    |

*Determinación de Límite Plástico*

| Cápsula                            | 1     | 2     | 3     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 15,87 | 16,12 | 15,23 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 15,28 | 15,56 | 14,70 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,36 | 12,78 | 12,10 |
| Peso de suelo seco (g)             | 2,92  | 2,78  | 2,60  |
| Peso del agua (g)                  | 0,59  | 0,56  | 0,53  |
| Contenido de humedad (%)           | 20,21 | 20,14 | 20,38 |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

|                              |                            |                        |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>Procedencia:</b> Aranjuez | <b>Identificación:</b> P29 | <b>Profundidad:</b> 3m |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|

| HUMEDAD NATURAL                    |             |        |        |
|------------------------------------|-------------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1           | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 134,76      | 128,81 | 134,82 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 129,12      | 123,5  | 129,13 |
| Peso de cápsula (g)                | 12,98       | 13,14  | 13,02  |
| Peso de suelo seco (g)             | 116,14      | 110,36 | 116,11 |
| Peso del agua (g)                  | 5,64        | 5,31   | 5,69   |
| Contenido de humedad (%)           | 4,86        | 4,81   | 4,90   |
| PROMEDIO (%)                       | <b>4,86</b> |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN                 |
|-------------------------|-----------|-----------------------------|
| <b>SUCS:</b>            | SP-SC     | Arena arcillosa mal gradada |
| <b>AASHTO:</b>          | A-2-4 (0) |                             |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P29      **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 27,00        | 23,00        | 20,00        | 18,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,28       | 661,23       | 661,16       | 661,11       | 661,08       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,33       | 711,30       | 711,25       | 711,21       | 711,18       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,672        | 2,673        | 2,675        | 2,676        | 2,676        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99831      | 0,99933      | 1,00000      | 1,00037      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,665</b> | <b>2,669</b> | <b>2,673</b> | <b>2,676</b> | <b>2,677</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,672</b> |              |              |              |              |

**OBSERVACIONES**

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,672 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

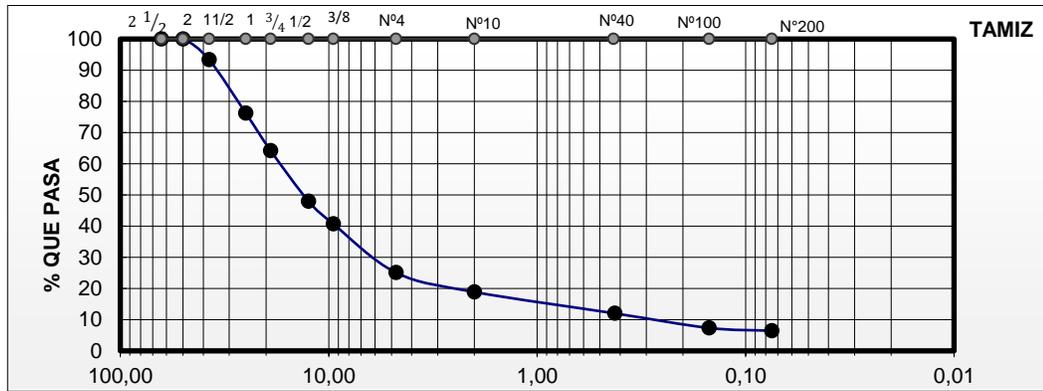
Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422**

| Procedencia: Aranjuez |             | Identificación : P30 |                | Profundidad: 3m |                      |
|-----------------------|-------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Peso Total (gr.)      |             |                      | 5000,0         | A.S.T.M.        |                      |
| Tamices               | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr)       | Ret. Acum (gr) | % Ret           | % Que Pasa del Total |
| 2 1/2"                | 63,5        | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 2"                    | 50          | 0,00                 | 0,00           | 0,00            | 100,00               |
| 1 1/2"                | 37,5        | 332,13               | 332,13         | 6,64            | 93,36                |
| 1"                    | 25          | 856,29               | 1188,42        | 23,77           | 76,23                |
| 3/4"                  | 19          | 601,21               | 1789,63        | 35,79           | 64,21                |
| 1/2"                  | 12,5        | 812,17               | 2601,80        | 52,04           | 47,96                |
| 3/8"                  | 9,5         | 363,65               | 2965,45        | 59,31           | 40,69                |
| Nº4                   | 4,75        | 781,32               | 3746,77        | 74,94           | 25,06                |
| Nº10                  | 2           | 309,28               | 4056,05        | 81,12           | 18,88                |
| Nº40                  | 0,425       | 342,45               | 4398,50        | 87,97           | 12,03                |
| Nº100                 | 0,15        | 233,67               | 4632,17        | 92,64           | 7,36                 |
| Nº200                 | 0,075       | 45,88                | 4678,05        | 93,56           | 6,44                 |



| Composicion Porcentual del suelo |       | Diametro efectivo, $D_{10} =$ |        | 0,27   |       |
|----------------------------------|-------|-------------------------------|--------|--|-------|
|                                  |       | $D_{60} =$                    | 17,047 | $D_{30} =$                                     | 5,912 |
| grava:                           | 74,94 | Coeficiente de uniformidad    |        | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$                | 63    |
| arena:                           | 18,63 |                               |        |  |       |
| Limo y arcilla:                  | 6,44  | Coeficiente de curvatura      |        | $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$ | 8     |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador

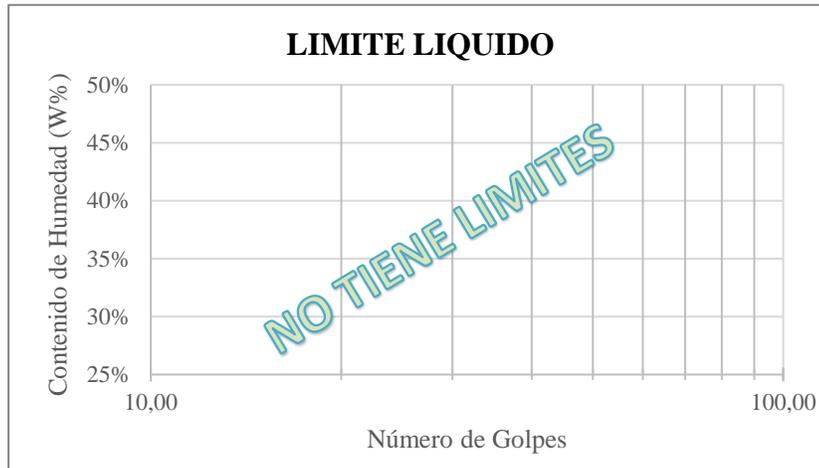


## LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318-05

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación :** P30      **Profundidad:** 3m

### Determinación de Límite líquido

| Capsula N°                 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------|---|---|---|---|
| N° de golpes               |   |   |   |   |
| Suelo Húmedo + Cápsula (g) |   |   |   |   |
| Suelo Seco + Cápsula (g)   |   |   |   |   |
| Peso del agua (g)          |   |   |   |   |
| Peso de la Cápsula (g)     |   |   |   |   |
| Peso Suelo seco (g)        |   |   |   |   |
| Porcentaje de Humedad (%)  |   |   |   |   |



|                            |   |
|----------------------------|---|
| Límite Líquido (LL)        | - |
| Límite Plástico (LP)       | - |
| Índice de plasticidad (IP) | - |
| Índice de Grupo (IG)       | 0 |

### Determinación de Límite Plástico

| Cápsula                            | 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|---|---|---|
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) |   |   |   |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   |   |   |   |
| Peso de cápsula (g)                |   |   |   |
| Peso de suelo seco (g)             |   |   |   |
| Peso del agua (g)                  |   |   |   |
| Contenido de humedad (%)           |   |   |   |

Ing. José Ricardo Arce A.

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P30      **Profundidad:** 3m

| HUMEDAD NATURAL                    |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Cápsula                            | 1      | 2      | 3      |
| Peso de suelo húmedo + Cápsula (g) | 145,87 | 156,34 | 148,23 |
| Peso de suelo seco + Cápsula (g)   | 141,92 | 152,02 | 144,22 |
| Peso de cápsula (g)                | 16,45  | 15,88  | 16,26  |
| Peso de suelo seco (g)             | 125,47 | 136,14 | 127,96 |
| Peso del agua (g)                  | 3,95   | 4,32   | 4,01   |
| Contenido de humedad (%)           | 3,15   | 3,17   | 3,13   |
| PROMEDIO (%)                       | 3,15   |        |        |

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO |           | DESCRIPCIÓN              |
|-------------------------|-----------|--------------------------|
| <b>SUCS:</b>            | GP- GM    | Grava limosa mal gradada |
| <b>AASHTO:</b>          | A-1 a (0) |                          |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRAVEDAD ESPECÍFICA ASTM D 854-10

**Procedencia:** Aranjuez      **Identificación:** P30      **Profundidad:** 3m

| Numero de ensayo                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura ensayada (°C)                    | 30,00        | 26,00        | 22,00        | 18,00        | 15,00        |
| Peso del suelo seco $W_s$ (g)                | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        | 80,00        |
| Peso del frasco + agua $W_{fw}$ (g)          | 661,28       | 661,21       | 661,14       | 661,08       | 661,03       |
| Peso del frasco + agua + suelo $W_{fws}$ (g) | 711,09       | 711,03       | 711,00       | 710,94       | 710,88       |
| Peso especifico relativo (Gs)                | 2,650        | 2,651        | 2,654        | 2,655        | 2,654        |
| Factor de correccion (K)                     | 0,99744      | 0,99858      | 0,99957      | 1,00037      | 1,00090      |
| Peso especifico corregido ( $g/cm^3$ )       | <b>2,644</b> | <b>2,647</b> | <b>2,653</b> | <b>2,656</b> | <b>2,656</b> |
| Promedio ( $g/cm^3$ )                        | <b>2,651</b> |              |              |              |              |

#### OBSERVACIONES

El peso especifico relativo de la muestra es de: **2,651 ( $g/cm^3$ )**

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**

Nota El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos , siendo responsabilidad unica del investigador



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P1      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:1m:M1 |
| <b>Fecha:</b> 26/03/2021      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

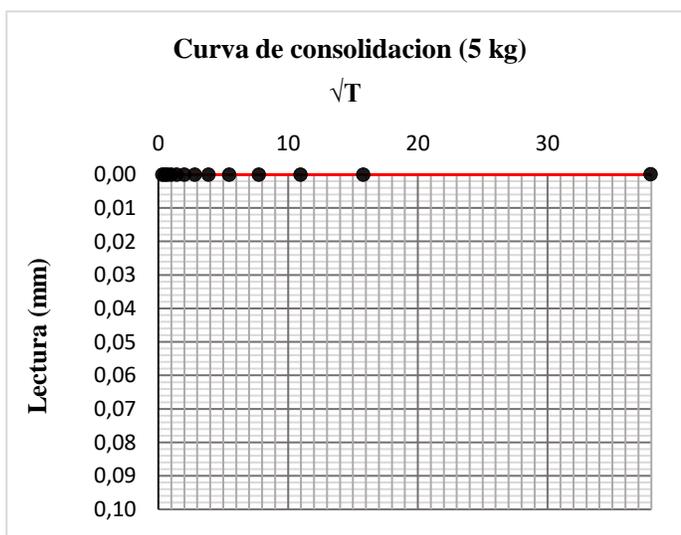
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P1      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:1m:M1 |
| <b>Fecha:</b> 26/03/2021      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

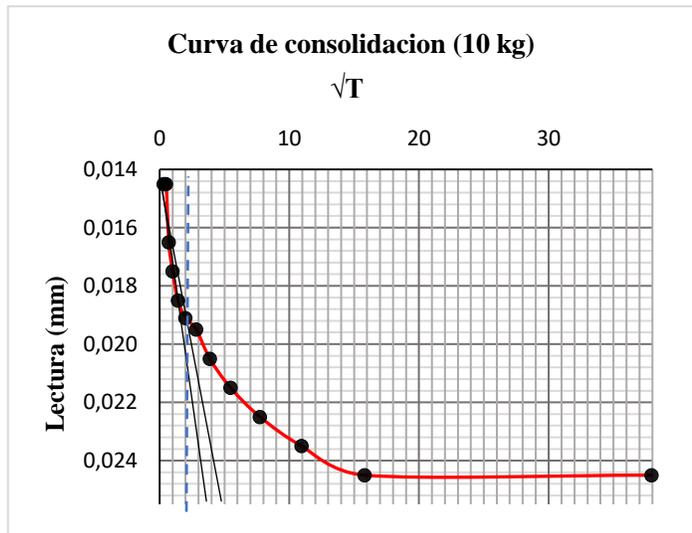
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,998</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 7,000  | 0,32       | 0,0140  |
| 0,25    | 7,000  | 0,50       | 0,0140  |
| 0,50    | 8,000  | 0,71       | 0,0160  |
| 1,00    | 8,500  | 1,00       | 0,0170  |
| 2,00    | 9,000  | 1,41       | 0,0180  |
| 4,00    | 9,300  | 2,00       | 0,0186  |
| 8,00    | 9,500  | 2,83       | 0,0190  |
| 15,00   | 10,000 | 3,87       | 0,0200  |
| 30,00   | 10,500 | 5,48       | 0,0210  |
| 60,00   | 11,000 | 7,75       | 0,0220  |
| 120,00  | 11,500 | 10,95      | 0,0230  |
| 250,00  | 12,000 | 15,81      | 0,0240  |
| 1440,00 | 12,000 | 37,95      | 0,0240  |



|                         |           |                     |
|-------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =     | 2,00      | min                 |
| <b>T90%</b> =           | 4         | min                 |
| <b>t90%</b> =           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =             | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P1      |
| <b>Fecha:</b> 26/03/2021      | <b>Código:</b> SB:1m:M1 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

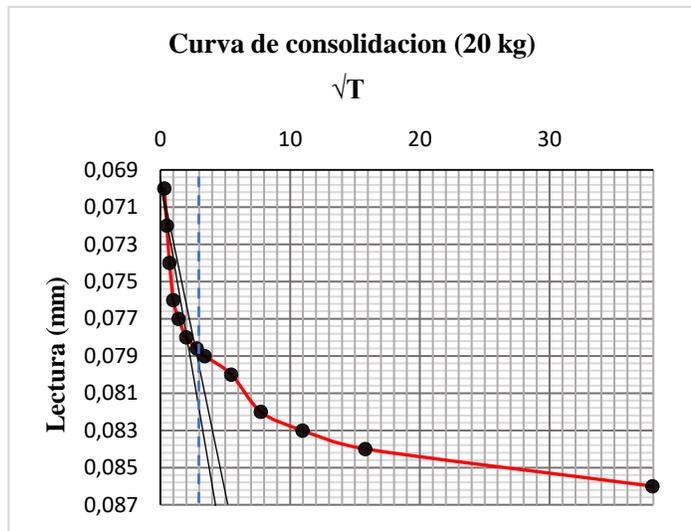
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,998</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,991</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 35,000          | 0,32  | 0,0700  |
| 0,25            | 36,000          | 0,50  | 0,0720  |
| 0,50            | 37,000          | 0,71  | 0,0740  |
| 1,00            | 38,000          | 1,00  | 0,0760  |
| 2,00            | 38,500          | 1,41  | 0,0770  |
| 4,00            | 39,000          | 2,00  | 0,0780  |
| 8,00            | 39,300          | 2,83  | 0,0786  |
| 15,00           | 39,500          | 3,42  | 0,0790  |
| 30,00           | 40,000          | 5,48  | 0,0800  |
| 60,00           | 41,000          | 7,75  | 0,0820  |
| 120,00          | 41,500          | 10,95 | 0,0830  |
| 250,00          | 42,000          | 15,81 | 0,0840  |
| 1440,00         | 43,000          | 37,95 | 0,0860  |



|                        |           |                     |
|------------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=                 | 3,00      | min                 |
| <b>T90%=</b>           | 9         | min                 |
| <b>t90%=</b>           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup>=</b> | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>             | 9,422E-06 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** San Blas

**Fecha:** 26/03/2021

**Muestra:** P1

**Código:** SB:1m:M1

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

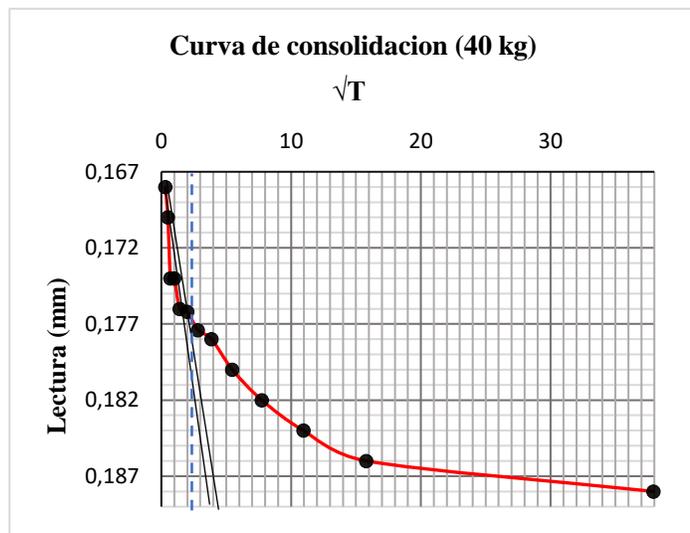
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 40,00 Kg  
 Esfuerzo = 2,04 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 203,72 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,991</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,981</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 84,000          | 0,32       | 0,1680  |
| 0,25            | 85,000          | 0,50       | 0,1700  |
| 0,50            | 87,000          | 0,71       | 0,1740  |
| 1,00            | 87,000          | 1,00       | 0,1740  |
| 2,00            | 88,000          | 1,41       | 0,1760  |
| 4,00            | 88,100          | 2,00       | 0,1762  |
| 8,00            | 88,700          | 2,83       | 0,1774  |
| 15,00           | 89,000          | 3,87       | 0,1780  |
| 30,00           | 90,000          | 5,48       | 0,1800  |
| 60,00           | 91,000          | 7,75       | 0,1820  |
| 120,00          | 92,000          | 10,95      | 0,1840  |
| 250,00          | 93,000          | 15,81      | 0,1860  |
| 1440,00         | 94,000          | 37,95      | 0,1880  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,00      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 4         | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P1      |
| <b>Fecha:</b> 26/03/2021      | <b>Código:</b> SB:1m:M1 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

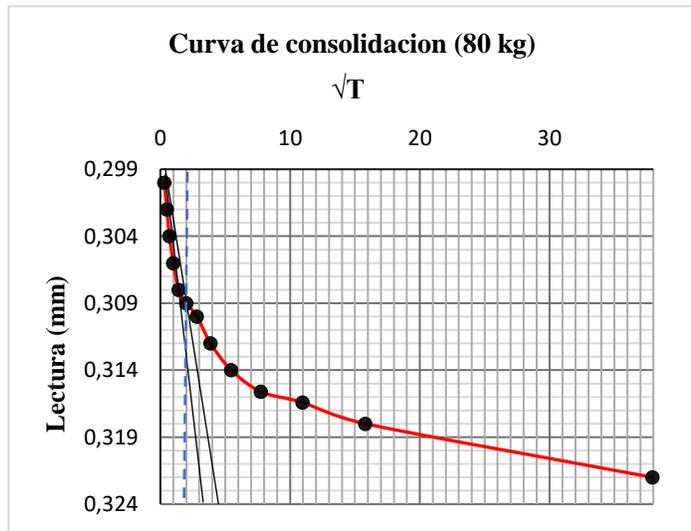
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,981</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,968</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 150,000         | 0,32       | 0,3000  |
| 0,25            | 151,000         | 0,50       | 0,3020  |
| 0,50            | 152,000         | 0,71       | 0,3040  |
| 1,00            | 153,000         | 1,00       | 0,3060  |
| 2,00            | 154,000         | 1,41       | 0,3080  |
| 4,00            | 154,500         | 2,00       | 0,3090  |
| 8,00            | 155,000         | 2,83       | 0,3100  |
| 15,00           | 156,000         | 3,87       | 0,3120  |
| 30,00           | 157,000         | 5,48       | 0,3140  |
| 60,00           | 157,800         | 7,75       | 0,3156  |
| 120,00          | 158,200         | 10,95      | 0,3164  |
| 250,00          | 159,000         | 15,81      | 0,3180  |
| 1440,00         | 161,000         | 37,95      | 0,3220  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** San Blas

**Fecha:** 26/03/2021

**Muestra:** P1

**Código:** SB:S1:M2

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

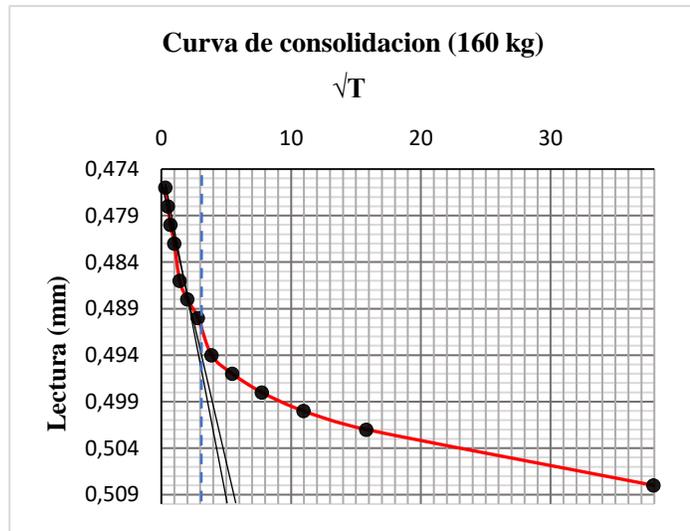
**Datos**

$Y_w(\text{P.E. del Agua}) = 0,98 \text{ g/cm}^3$   
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta =  $19,63 \text{ cm}^2$   
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo =  $8,15 \text{ Kg/cm}^2$   
 Esfuerzo =  $814,87 \text{ KN/m}^2$

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,968 |
| Hf (cm)= | 1,949 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 238,000         | 0,32       | 0,4760  |
| 0,25            | 239,000         | 0,50       | 0,4780  |
| 0,50            | 240,000         | 0,71       | 0,4800  |
| 1,00            | 241,000         | 1,00       | 0,4820  |
| 2,00            | 243,000         | 1,41       | 0,4860  |
| 4,00            | 244,000         | 2,00       | 0,4880  |
| 8,00            | 245,000         | 2,83       | 0,4900  |
| 15,00           | 247,000         | 3,87       | 0,4940  |
| 30,00           | 248,000         | 5,48       | 0,4960  |
| 60,00           | 249,000         | 7,75       | 0,4980  |
| 120,00          | 250,000         | 10,95      | 0,5000  |
| 250,00          | 251,000         | 15,81      | 0,5020  |
| 1440,00         | 254,000         | 37,95      | 0,5080  |



|                     |           |                        |
|---------------------|-----------|------------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}} =$ | 3,00      | min                    |
| $T_{90\%} =$        | 9         | min                    |
| $t_{90\%} =$        | 0,848     |                        |
| $Hd^2 =$            | 0,0001    | $\text{cm}^2$          |
| $cv =$              | 9,422E-06 | $\text{cm}^2/\text{s}$ |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P1      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M1 |
| <b>Fecha:</b> 26/03/2021      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

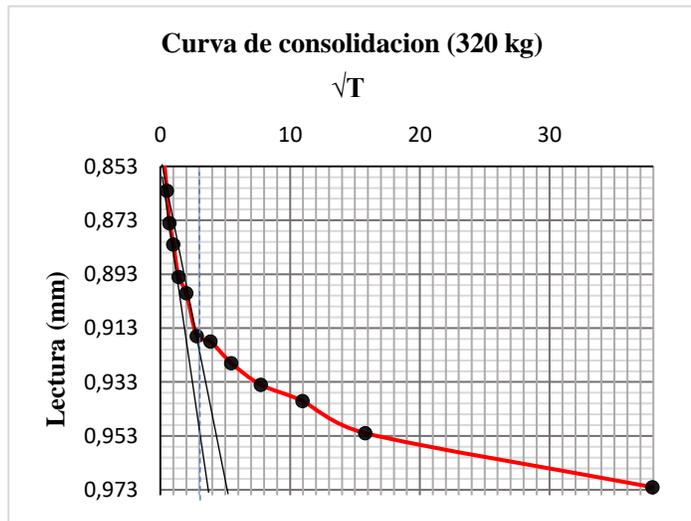
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,949</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,903</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 426,000         | 0,32  | 0,8520  |
| 0,25            | 431,000         | 0,50  | 0,8620  |
| 0,50            | 437,000         | 0,71  | 0,8740  |
| 1,00            | 441,000         | 1,00  | 0,8820  |
| 2,00            | 447,000         | 1,41  | 0,8940  |
| 4,00            | 450,000         | 2,00  | 0,9000  |
| 8,00            | 458,000         | 2,83  | 0,9160  |
| 15,00           | 459,000         | 3,87  | 0,9180  |
| 30,00           | 463,000         | 5,48  | 0,9260  |
| 60,00           | 467,000         | 7,75  | 0,9340  |
| 120,00          | 470,000         | 10,95 | 0,9400  |
| 250,00          | 476,000         | 15,81 | 0,9520  |
| 1440,00         | 486,000         | 37,95 | 0,9720  |



|                        |           |                     |
|------------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=                 | 3,00      | min                 |
| <b>T90%=</b>           | 9         | min                 |
| <b>t90%=</b>           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup>=</b> | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>             | 9,422E-06 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P1      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M1 |
| <b>Fecha:</b> 26/03/2021      |                         |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 72,81         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 78,8          |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 65,36         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,72          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 6,27  |
| $W_f$ (%) =      | 24,70 |

| Grado de saturacion |        |
|---------------------|--------|
| $S_o$ (%) =         | 26,97  |
| $S_f$ (%) =         | 106,24 |

| Descarga                           |        |        |        |        |        |        |         |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| <b>Peso (kg).</b>                  | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
| <b>lect. Final</b>                 | 0,000  | 0,019  | 0,076  | 0,195  | 0,325  | 0,505  | 0,941   |
| <b>Expansión</b>                   | 0,0000 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0004 | 0,0007 | 0,0010 | 0,0019  |
| <b>Hf (cm)</b>                     | 1,905  | 1,905  | 1,905  | 1,904  | 1,904  | 1,904  | 1,903   |
| <b>Esfuerzo (KN/m<sup>2</sup>)</b> | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

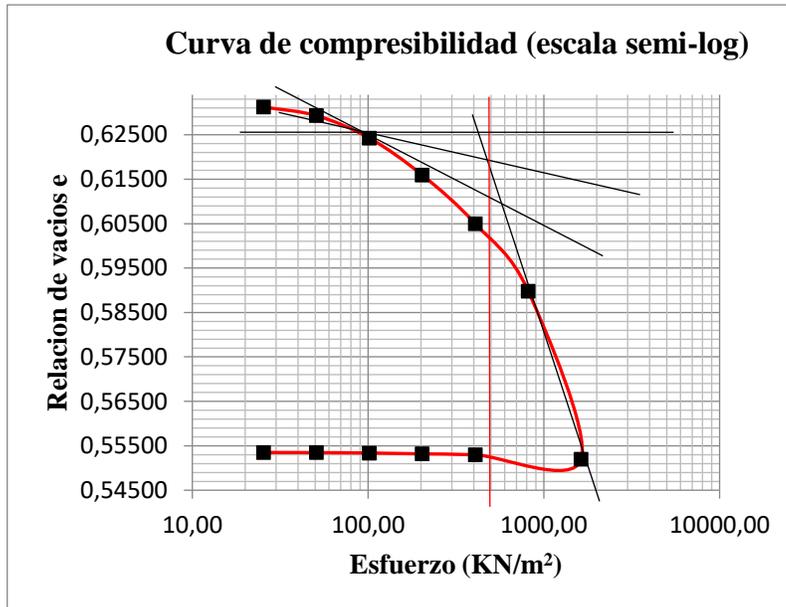
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 12,261                             | 7,739                | 0,63124         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 12,261                             | 7,739                | 0,63124         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,976         | 12,261                             | 7,715                | 0,62928         | 0,00008                    | 0,00005                    |
| 101,86                        | 19,914         | 12,261                             | 7,653                | 0,62422         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 203,72                        | 19,812         | 12,261                             | 7,551                | 0,61591         | 0,00008                    | 0,00005                    |
| 407,44                        | 19,678         | 12,261                             | 7,417                | 0,60498         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 19,492         | 12,261                             | 7,231                | 0,58981         | 0,00004                    | 0,00003                    |
| 1629,75                       | 19,028         | 12,261                             | 6,767                | 0,55196         | 0,00004                    | 0,00003                    |
| 407,44                        | 19,040         | 12,261                             | 6,780                | 0,55297         |                            |                            |
| 203,72                        | 19,043         | 12,261                             | 6,782                | 0,55318         |                            |                            |
| 101,86                        | 19,045         | 12,261                             | 6,785                | 0,55337         |                            |                            |
| 50,93                         | 19,046         | 12,261                             | 6,786                | 0,55347         |                            |                            |
| 25,46                         | 19,047         | 12,261                             | 6,786                | 0,55350         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** San Blas  
**Fecha:** 21/03/2021  
**Muestra:** P1  
**Código:** SB:1m:M1

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



**$\sigma'_c = 500$**

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,6050        |
| e2 =          | 0,5520        |
| $\sigma'_1 =$ | 500,00        |
| $\sigma'_2 =$ | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1033</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,631        |
| e4 =          | 0,605        |
| $\sigma'_3 =$ | 19,77        |
| $\sigma'_4 =$ | 500,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,019</b> |

| Calculo de Cs |                |
|---------------|----------------|
| e5 =          | 0,553          |
| e6 =          | 0,553          |
| $\sigma'_5 =$ | 50,93          |
| $\sigma'_6 =$ | 25,46          |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,00010</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** San Blas

**Fecha:** 26/03/2021

**Muestra:** P1

**Código:** SB:1m:M1

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>               |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t =$ (m)                                      | 1,00  |
| Peso específico $G_s =$ (KN/m <sup>3</sup> )                             | 2,66  |
| Peso específico del agua $\gamma_w =$ (KN/m <sup>3</sup> )               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                                       | 0,63  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} =$ (KN/m <sup>3</sup> ) | 19,77 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o =$ (KN/m <sup>2</sup> )                     | 19,77 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c =$ (KN/m <sup>2</sup> ) | 500                     |
| $\sigma'_o > \sigma'_c$   | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Fecha:</b> 27/03/2021      |  | <b>Código:</b> SB:1m:M2 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

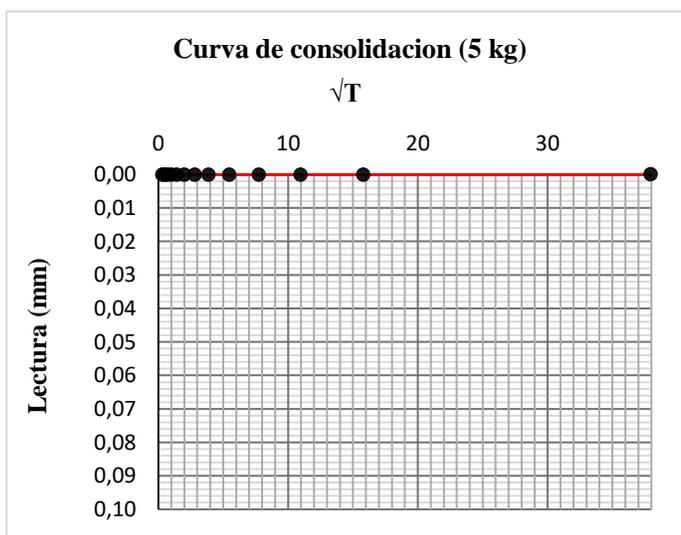
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:1m:M2 |
| <b>Fecha:</b> 27/03/2021      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

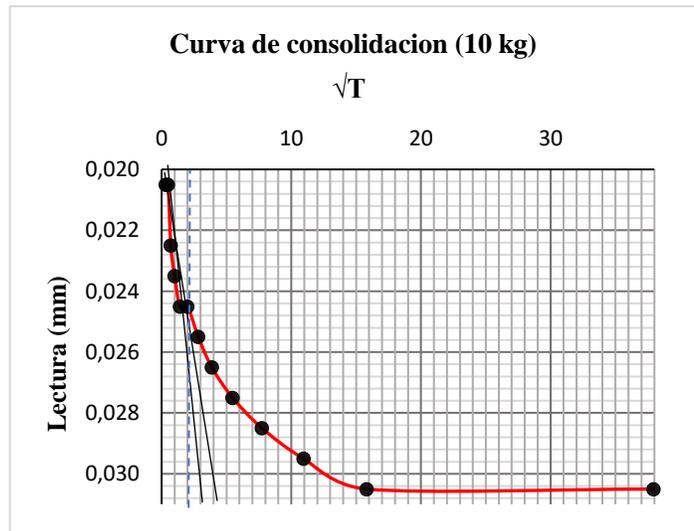
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,997</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 10,000 | 0,32       | 0,0200  |
| 0,25    | 10,000 | 0,50       | 0,0200  |
| 0,50    | 11,000 | 0,71       | 0,0220  |
| 1,00    | 11,500 | 1,00       | 0,0230  |
| 2,00    | 12,000 | 1,41       | 0,0240  |
| 4,00    | 12,000 | 2,00       | 0,0240  |
| 8,00    | 12,500 | 2,83       | 0,0250  |
| 15,00   | 13,000 | 3,87       | 0,0260  |
| 30,00   | 13,500 | 5,48       | 0,0270  |
| 60,00   | 14,000 | 7,75       | 0,0280  |
| 120,00  | 14,500 | 10,95      | 0,0290  |
| 250,00  | 15,000 | 15,81      | 0,0300  |
| 1440,00 | 15,000 | 37,95      | 0,0300  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,00      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 4         | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Fecha:</b> 27/03/2021      | <b>Código:</b> SB:1m:M2 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

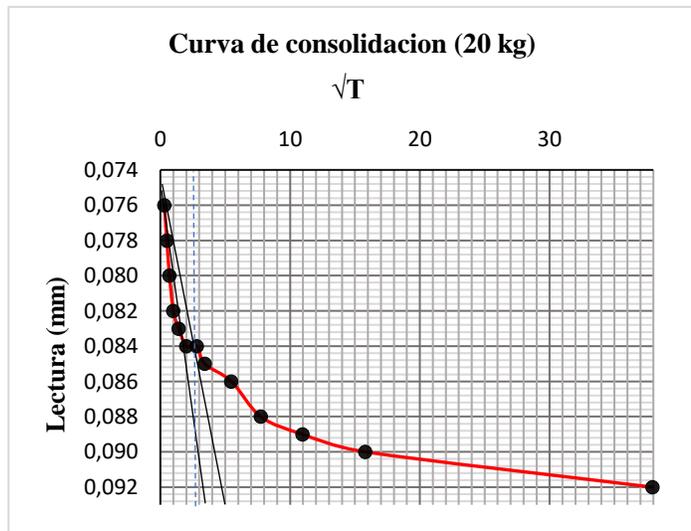
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,997</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,991</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 38,000          | 0,32       | 0,0760  |
| 0,25            | 39,000          | 0,50       | 0,0780  |
| 0,50            | 40,000          | 0,71       | 0,0800  |
| 1,00            | 41,000          | 1,00       | 0,0820  |
| 2,00            | 41,500          | 1,41       | 0,0830  |
| 4,00            | 42,000          | 2,00       | 0,0840  |
| 8,00            | 42,000          | 2,83       | 0,0840  |
| 15,00           | 42,500          | 3,42       | 0,0850  |
| 30,00           | 43,000          | 5,48       | 0,0860  |
| 60,00           | 44,000          | 7,75       | 0,0880  |
| 120,00          | 44,500          | 10,95      | 0,0890  |
| 250,00          | 45,000          | 15,81      | 0,0900  |
| 1440,00         | 46,000          | 37,95      | 0,0920  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 6,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M2 |
| <b>Fecha:</b> 27/03/2021      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

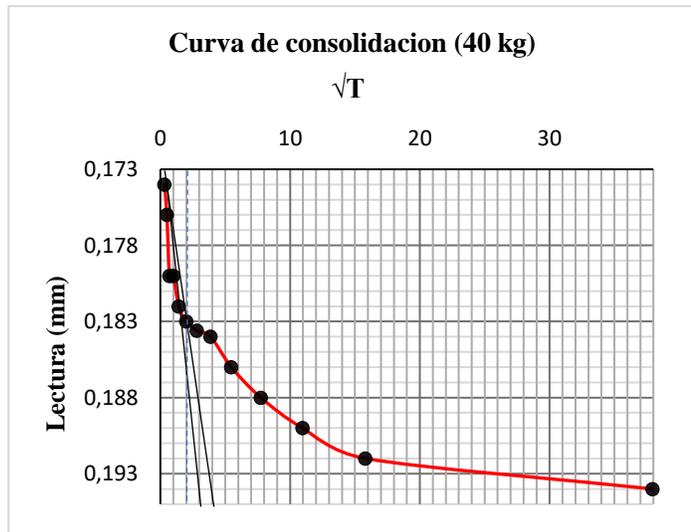
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,991</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,981</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 87,000 | 0,32       | 0,1740  |
| 0,25    | 88,000 | 0,50       | 0,1760  |
| 0,50    | 90,000 | 0,71       | 0,1800  |
| 1,00    | 90,000 | 1,00       | 0,1800  |
| 2,00    | 91,000 | 1,41       | 0,1820  |
| 4,00    | 91,500 | 2,00       | 0,1830  |
| 8,00    | 91,800 | 2,83       | 0,1836  |
| 15,00   | 92,000 | 3,87       | 0,1840  |
| 30,00   | 93,000 | 5,48       | 0,1860  |
| 60,00   | 94,000 | 7,75       | 0,1880  |
| 120,00  | 95,000 | 10,95      | 0,1900  |
| 250,00  | 96,000 | 15,81      | 0,1920  |
| 1440,00 | 97,000 | 37,95      | 0,1940  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M2 |
| <b>Fecha:</b> 27/03/2021      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

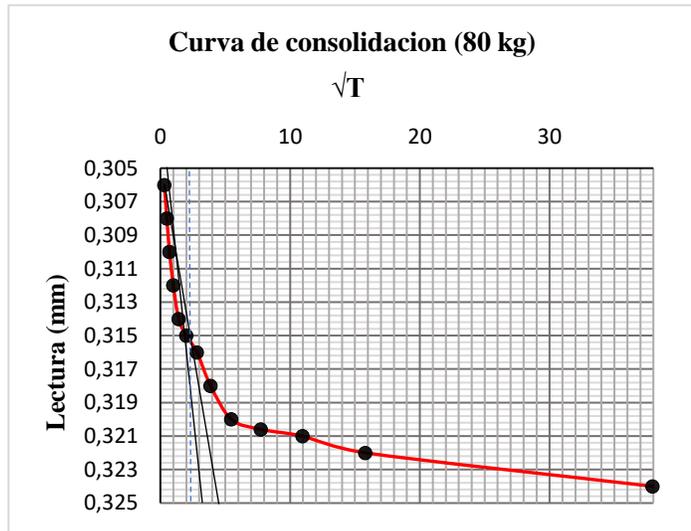
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,981</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,968</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 153,000         | 0,32  | 0,3060  |
| 0,25            | 154,000         | 0,50  | 0,3080  |
| 0,50            | 155,000         | 0,71  | 0,3100  |
| 1,00            | 156,000         | 1,00  | 0,3120  |
| 2,00            | 157,000         | 1,41  | 0,3140  |
| 4,00            | 157,500         | 2,00  | 0,3150  |
| 8,00            | 158,000         | 2,83  | 0,3160  |
| 15,00           | 159,000         | 3,87  | 0,3180  |
| 30,00           | 160,000         | 5,48  | 0,3200  |
| 60,00           | 160,300         | 7,75  | 0,3206  |
| 120,00          | 160,500         | 10,95 | 0,3210  |
| 250,00          | 161,000         | 15,81 | 0,3220  |
| 1440,00         | 162,000         | 37,95 | 0,3240  |



|                        |           |                     |
|------------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=                 | 2,00      | min                 |
| <b>T90%=</b>           | 4         | min                 |
| <b>t90%=</b>           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup>=</b> | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>             | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Fecha:</b> 27/03/2021      |  | <b>Código:</b> SB:1m:M2 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

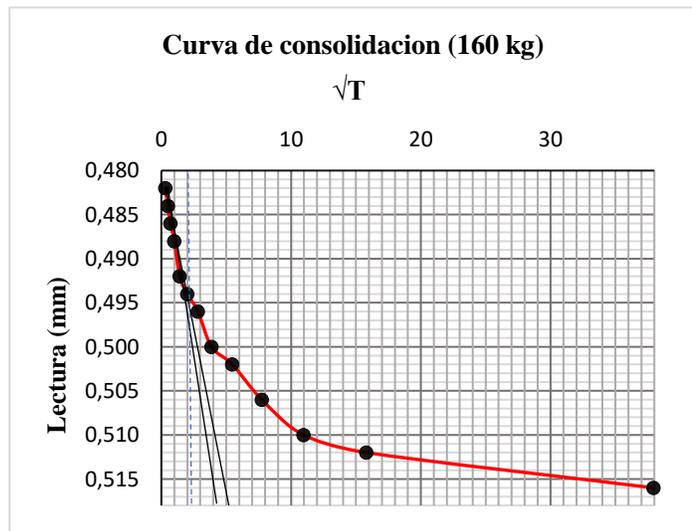
$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,968</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,948</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 241,000         | 0,32       | 0,4820  |
| 0,25            | 242,000         | 0,50       | 0,4840  |
| 0,50            | 243,000         | 0,71       | 0,4860  |
| 1,00            | 244,000         | 1,00       | 0,4880  |
| 2,00            | 246,000         | 1,41       | 0,4920  |
| 4,00            | 247,000         | 2,00       | 0,4940  |
| 8,00            | 248,000         | 2,83       | 0,4960  |
| 15,00           | 250,000         | 3,87       | 0,5000  |
| 30,00           | 251,000         | 5,48       | 0,5020  |
| 60,00           | 253,000         | 7,75       | 0,5060  |
| 120,00          | 255,000         | 10,95      | 0,5100  |
| 250,00          | 256,000         | 15,81      | 0,5120  |
| 1440,00         | 258,000         | 37,95      | 0,5160  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>c<sub>v</sub></b> =             | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M2 |
| <b>Fecha:</b> 27/03/2021      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

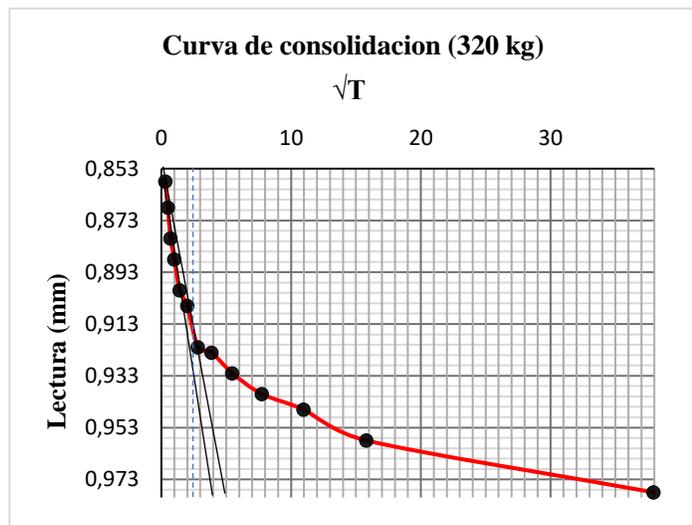
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,948</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,902</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 429,000         | 0,32  | 0,8580  |
| 0,25            | 434,000         | 0,50  | 0,8680  |
| 0,50            | 440,000         | 0,71  | 0,8800  |
| 1,00            | 444,000         | 1,00  | 0,8880  |
| 2,00            | 450,000         | 1,41  | 0,9000  |
| 4,00            | 453,000         | 2,00  | 0,9060  |
| 8,00            | 461,000         | 2,83  | 0,9220  |
| 15,00           | 462,000         | 3,87  | 0,9240  |
| 30,00           | 466,000         | 5,48  | 0,9320  |
| 60,00           | 470,000         | 7,75  | 0,9400  |
| 120,00          | 473,000         | 10,95 | 0,9460  |
| 250,00          | 479,000         | 15,81 | 0,9580  |
| 1440,00         | 489,000         | 37,95 | 0,9780  |



|                        |           |                     |
|------------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=                 | 2,00      | min                 |
| <b>T90%=</b>           | 4         | min                 |
| <b>t90%=</b>           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup>=</b> | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>             | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:1m:M2 |
| <b>Fecha:</b> 27/03/2021      |  |                         |

| <b>Relación de vacíos</b>                                   |                      |
|---|----------------------|
| <b>Datos:</b>   | <b>M. inalterada</b> |
| Peso de la probeta $W_{so} =$ (gr)                          | 73,26                |
| Peso saturado de la probeta $W_s =$ (gr)                    | 77,96                |
| Peso seco de la probeta $W_s =$ (gr)                        | 64,26                |
| Área de la probeta $A =$ (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63                |
| Peso específico del suelo $G_s =$                           | 2,72                 |
| Peso específico del agua $\gamma_w =$ (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981                |

| <b>Cont. de humedad</b> |       |
|-------------------------|-------|
| $W_i$ (%) =             | 8,56  |
| $W_f$ (%) =             | 23,40 |

| <b>Grado de saturacion</b> |       |
|----------------------------|-------|
| $S_o$ (%) =                | 35,08 |
| $S_f$ (%) =                | 95,90 |

| <b>Descarga</b>                    |        |        |        |        |        |        |         |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| <b>Peso (kg).</b>                  | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
| <b>lect. Final</b>                 | 0,000  | 0,016  | 0,071  | 0,192  | 0,321  | 0,501  | 0,937   |
| <b>Expansión</b>                   | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| <b>Hf (cm)</b>                     | 1,902  | 1,902  | 1,902  | 1,902  | 1,902  | 1,902  | 1,902   |
| <b>Esfuerzo (KN/m<sup>2</sup>)</b> | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

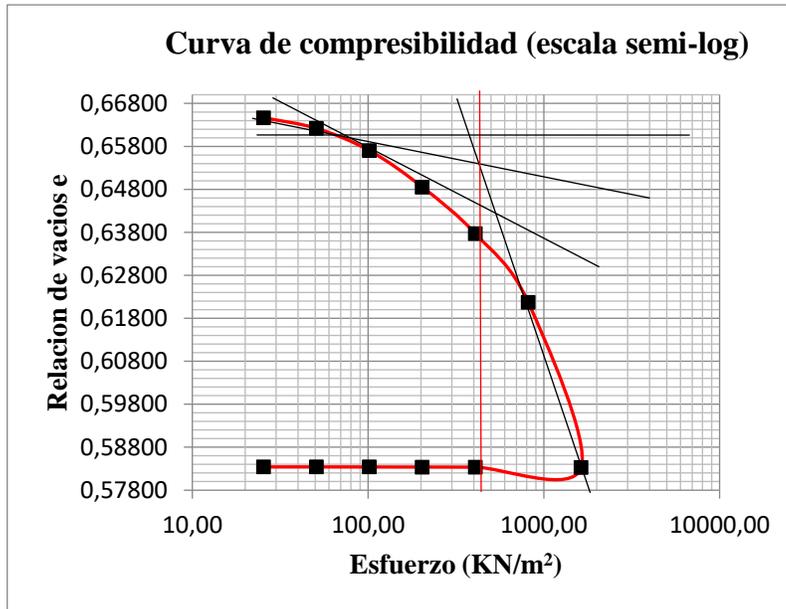
| <b>Esfuerzo (KN/m<sup>2</sup>)</b> | <b>Final (H) (mm)</b> | <b><math>H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)</math></b> | <b><math>H_v = H - H_s</math> (mm)</b> | <b><math>e = H_v / H_s</math></b> | <b><math>a_v</math> (m<sup>2</sup>/KN)</b> | <b><math>m_v</math> (m<sup>2</sup>/KN)</b> |
|------------------------------------|-----------------------|--|--|-----------------------------------|--|--|
| 0,00                               | 20,000                | 12,014   | 7,986                                  | 0,66466                           |  |  |
| 25,46                              | 20,000                | 12,014   | 7,986                                  | 0,66466                           | 0,00000                                    | 0,00000                                    |
| 50,93                              | 19,970                | 12,014   | 7,956                                  | 0,66217                           | 0,00010                                    | 0,00006                                    |
| 101,86                             | 19,908                | 12,014   | 7,894                                  | 0,65701                           | 0,00010                                    | 0,00006                                    |
| 203,72                             | 19,806                | 12,014   | 7,792                                  | 0,64852                           | 0,00008                                    | 0,00005                                    |
| 407,44                             | 19,676                | 12,014   | 7,662                                  | 0,63770                           | 0,00005                                    | 0,00003                                    |
| 814,87                             | 19,484                | 12,014   | 7,470                                  | 0,62171                           | 0,00004                                    | 0,00003                                    |
| 1629,75                            | 19,022                | 12,014   | 7,008                                  | 0,58326                           | 0,00004                                    | 0,00003                                    |
| 407,44                             | 19,023                | 12,014   | 7,009                                  | 0,58336                           |  |  |
| 203,72                             | 19,023                | 12,014   | 7,009                                  | 0,58338                           |  |  |
| 101,86                             | 19,024                | 12,014   | 7,009                                  | 0,58340                           |  |  |
| 50,93                              | 19,024                | 12,014   | 7,009                                  | 0,58341                           |  |  |
| 25,46                              | 19,024                | 12,014   | 7,009                                  | 0,58342                           |  |  |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** San Blas  
**Fecha:** 27/03/2021  
**Muestra:** P2  
**Código:** SB:1m:M2

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



**$\sigma'c = 450$**

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,6485        |
| e2 =          | 0,5833        |
| $\sigma'1 =$  | 450,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1168</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,665        |
| e4 =          | 0,638        |
| $\sigma'3 =$  | 17,40        |
| $\sigma'4 =$  | 450,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,019</b> |

| Calculo de Cs |                |
|---------------|----------------|
| e5 =          | 0,583          |
| e6 =          | 0,583          |
| $\sigma'5 =$  | 407,44         |
| $\sigma'6 =$  | 25,46          |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,00004</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M2 |
| <b>Fecha:</b> 27/03/2021      |                         |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>               |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t =$ (m)                                      | 1,00  |
| Peso específico $G_s =$ (KN/m <sup>3</sup> )                             | 2,72  |
| Peso específico del agua $\gamma_w =$ (KN/m <sup>3</sup> )               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                                       | 0,66  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} =$ (KN/m <sup>3</sup> ) | 17,40 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o =$ (KN/m <sup>2</sup> )                     | 17,40 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c =$ (KN/m <sup>2</sup> ) | 450                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>                    | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista:Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:1m:M3 |
| <b>Fecha:</b> 28/03/2021      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

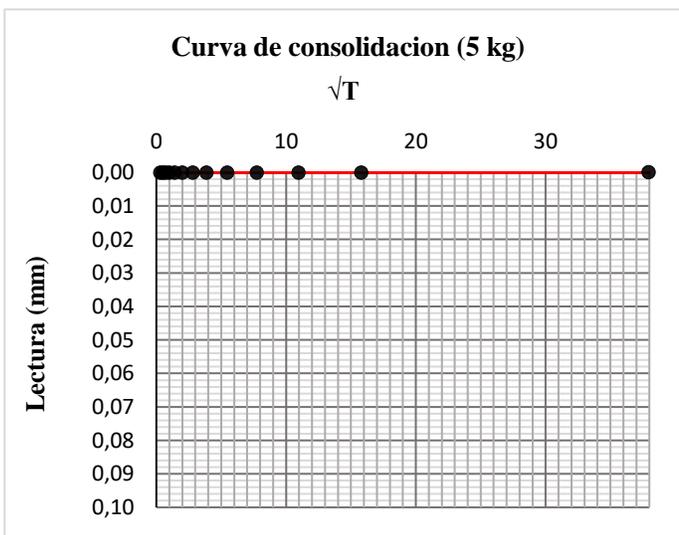
| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:1m:M3 |
| <b>Fecha:</b> 28/03/2021      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

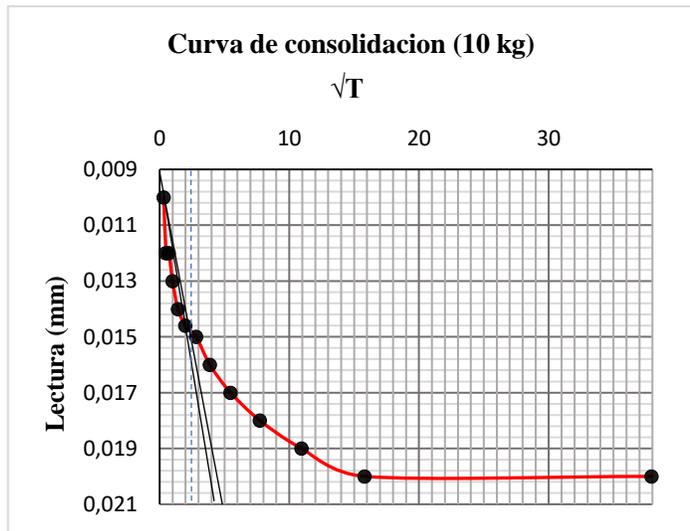
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,998</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 5,000  | 0,32       | 0,0100  |
| 0,25    | 6,000  | 0,50       | 0,0120  |
| 0,50    | 6,000  | 0,71       | 0,0120  |
| 1,00    | 6,500  | 1,00       | 0,0130  |
| 2,00    | 7,000  | 1,41       | 0,0140  |
| 4,00    | 7,300  | 2,00       | 0,0146  |
| 8,00    | 7,500  | 2,83       | 0,0150  |
| 15,00   | 8,000  | 3,87       | 0,0160  |
| 30,00   | 8,500  | 5,48       | 0,0170  |
| 60,00   | 9,000  | 7,75       | 0,0180  |
| 120,00  | 9,500  | 10,95      | 0,0190  |
| 250,00  | 10,000 | 15,81      | 0,0200  |
| 1440,00 | 10,000 | 37,95      | 0,0200  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,00      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 4         | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Fecha:</b> 28/03/2021      | <b>Código:</b> SB:1m:M3 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

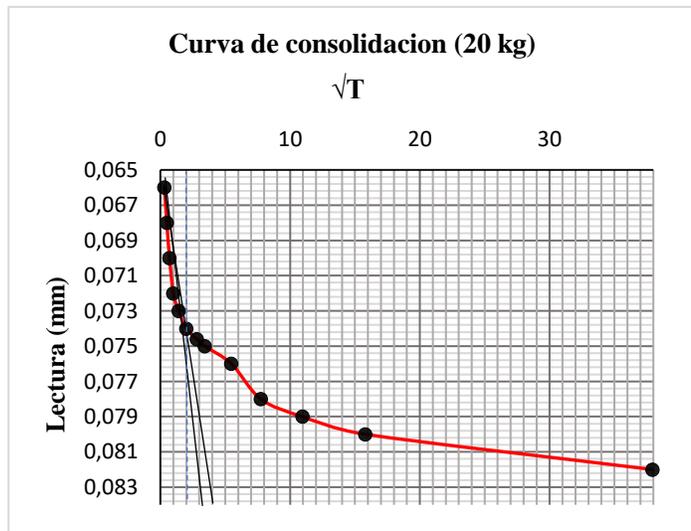
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,998 |
| Hf (cm)= | 1,992 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 33,000          | 0,32  | 0,0660  |
| 0,25            | 34,000          | 0,50  | 0,0680  |
| 0,50            | 35,000          | 0,71  | 0,0700  |
| 1,00            | 36,000          | 1,00  | 0,0720  |
| 2,00            | 36,500          | 1,41  | 0,0730  |
| 4,00            | 37,000          | 2,00  | 0,0740  |
| 8,00            | 37,300          | 2,83  | 0,0746  |
| 15,00           | 37,500          | 3,42  | 0,0750  |
| 30,00           | 38,000          | 5,48  | 0,0760  |
| 60,00           | 39,000          | 7,75  | 0,0780  |
| 120,00          | 39,500          | 10,95 | 0,0790  |
| 250,00          | 40,000          | 15,81 | 0,0800  |
| 1440,00         | 41,000          | 37,95 | 0,0820  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M3 |
| <b>Fecha:</b> 28/03/2021      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

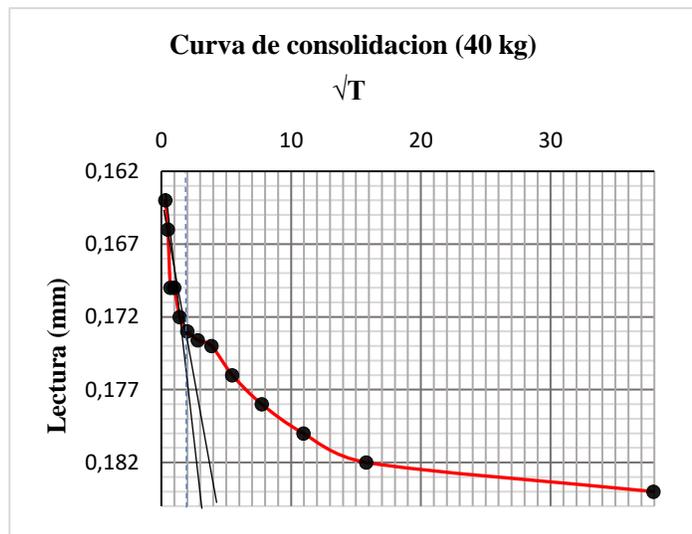
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,992 |
| Hf (cm)= | 1,982 |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 82,000          | 0,32  | 0,1640  |
| 0,25            | 83,000          | 0,50  | 0,1660  |
| 0,50            | 85,000          | 0,71  | 0,1700  |
| 1,00            | 85,000          | 1,00  | 0,1700  |
| 2,00            | 86,000          | 1,41  | 0,1720  |
| 4,00            | 86,500          | 2,00  | 0,1730  |
| 8,00            | 86,800          | 2,83  | 0,1736  |
| 15,00           | 87,000          | 3,87  | 0,1740  |
| 30,00           | 88,000          | 5,48  | 0,1760  |
| 60,00           | 89,000          | 7,75  | 0,1780  |
| 120,00          | 90,000          | 10,95 | 0,1800  |
| 250,00          | 91,000          | 15,81 | 0,1820  |
| 1440,00         | 92,000          | 37,95 | 0,1840  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M3 |
| <b>Fecha:</b> 28/03/2021      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

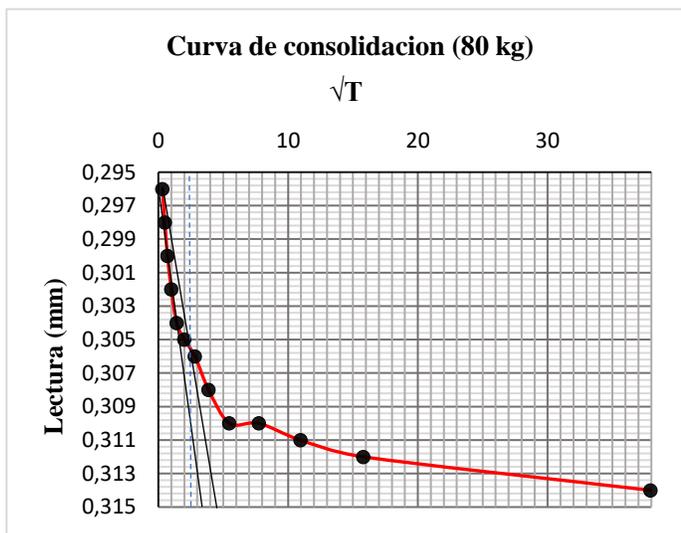
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,982</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,969</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 148,000         | 0,32       | 0,2960  |
| 0,25            | 149,000         | 0,50       | 0,2980  |
| 0,50            | 150,000         | 0,71       | 0,3000  |
| 1,00            | 151,000         | 1,00       | 0,3020  |
| 2,00            | 152,000         | 1,41       | 0,3040  |
| 4,00            | 152,500         | 2,00       | 0,3050  |
| 8,00            | 153,000         | 2,83       | 0,3060  |
| 15,00           | 154,000         | 3,87       | 0,3080  |
| 30,00           | 155,000         | 5,48       | 0,3100  |
| 60,00           | 155,000         | 7,75       | 0,3100  |
| 120,00          | 155,500         | 10,95      | 0,3110  |
| 250,00          | 156,000         | 15,81      | 0,3120  |
| 1440,00         | 157,000         | 37,95      | 0,3140  |



|                         |           |                     |
|-------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =     | 2,00      | min                 |
| <b>T90%</b> =           | 4         | min                 |
| <b>t90%</b> =           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =             | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Fecha:</b> 28/03/2021      | <b>Código:</b> SB:1m:M3 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

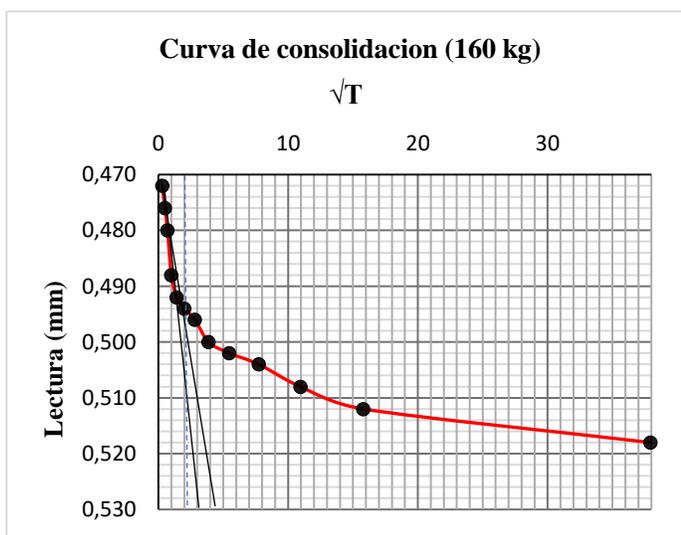
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,969</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,948</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 236,000 | 0,32       | 0,4720  |
| 0,25    | 238,000 | 0,50       | 0,4760  |
| 0,50    | 240,000 | 0,71       | 0,4800  |
| 1,00    | 244,000 | 1,00       | 0,4880  |
| 2,00    | 246,000 | 1,41       | 0,4920  |
| 4,00    | 247,000 | 2,00       | 0,4940  |
| 8,00    | 248,000 | 2,83       | 0,4960  |
| 15,00   | 250,000 | 3,87       | 0,5000  |
| 30,00   | 251,000 | 5,48       | 0,5020  |
| 60,00   | 252,000 | 7,75       | 0,5040  |
| 120,00  | 254,000 | 10,95      | 0,5080  |
| 250,00  | 256,000 | 15,81      | 0,5120  |
| 1440,00 | 259,000 | 37,95      | 0,5180  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M3 |
| <b>Fecha:</b> 28/03/2021      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

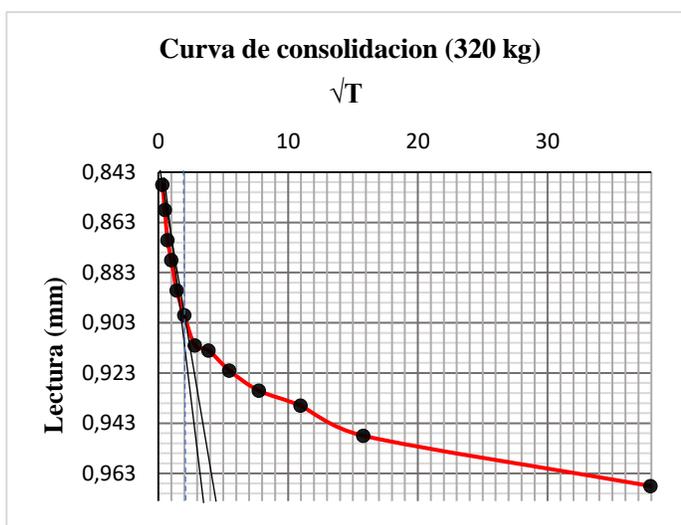
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,948</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,903</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 424,000         | 0,32  | 0,8480  |
| 0,25            | 429,000         | 0,50  | 0,8580  |
| 0,50            | 435,000         | 0,71  | 0,8700  |
| 1,00            | 439,000         | 1,00  | 0,8780  |
| 2,00            | 445,000         | 1,41  | 0,8900  |
| 4,00            | 450,000         | 2,00  | 0,9000  |
| 8,00            | 456,000         | 2,83  | 0,9120  |
| 15,00           | 457,000         | 3,87  | 0,9140  |
| 30,00           | 461,000         | 5,48  | 0,9220  |
| 60,00           | 465,000         | 7,75  | 0,9300  |
| 120,00          | 468,000         | 10,95 | 0,9360  |
| 250,00          | 474,000         | 15,81 | 0,9480  |
| 1440,00         | 484,000         | 37,95 | 0,9680  |



|                        |           |                     |
|------------------------|-----------|---------------------|
| <b>√T90%=</b>          | 2,00      | min                 |
| <b>T90%=</b>           | 4         | min                 |
| <b>t90%=</b>           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup>=</b> | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>             | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:1m:M3 |
| <b>Fecha:</b> 28/03/2021      |  |                         |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so} =$ (gr)                          | 71,56         |
| Peso saturado de la probeta $W_s =$ (gr)                    | 76,23         |
| Peso seco de la probeta $W_s =$ (gr)                        | 63,98         |
| Área de la probeta $A =$ (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s =$                           | 2,66          |
| Peso específico del agua $\gamma_w =$ (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 7,98  |
| $W_f$ (%) =      | 22,31 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 33,55 |
| $S_f$ (%) =         | 93,80 |

**Descarga**

| Peso (kg).                         | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| <b>lect. Final</b>                 | 0,000  | 0,011  | 0,066  | 0,187  | 0,316  | 0,496  | 0,932   |
| <b>Expansión</b>                   | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| <b>Hf (cm)</b>                     | 1,903  | 1,903  | 1,903  | 1,903  | 1,903  | 1,903  | 1,903   |
| <b>Esfuerzo (KN/m<sup>2</sup>)</b> | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

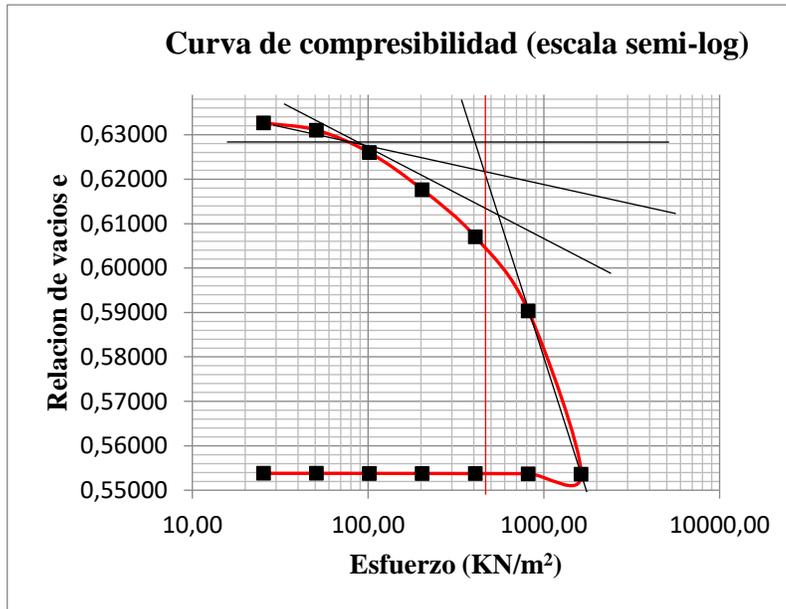
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 12,250                             | 7,750                | 0,63267         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 12,250                             | 7,750                | 0,63267         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,980         | 12,250                             | 7,730                | 0,63103         | 0,00006                    | 0,00004                    |
| 101,86                        | 19,918         | 12,250                             | 7,668                | 0,62597         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 203,72                        | 19,816         | 12,250                             | 7,566                | 0,61765         | 0,00008                    | 0,00005                    |
| 407,44                        | 19,686         | 12,250                             | 7,436                | 0,60703         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 19,482         | 12,250                             | 7,232                | 0,59038         | 0,00004                    | 0,00003                    |
| 1629,75                       | 19,032         | 12,250                             | 6,782                | 0,55364         | 0,00004                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 19,033         | 12,250                             | 6,783                | 0,55372         |                            |                            |
| 407,44                        | 19,033         | 12,250                             | 6,783                | 0,55375         |                            |                            |
| 203,72                        | 19,033         | 12,250                             | 6,784                | 0,55377         |                            |                            |
| 101,86                        | 19,034         | 12,250                             | 6,784                | 0,55379         |                            |                            |
| 50,93                         | 19,034         | 12,250                             | 6,784                | 0,55380         |                            |                            |
| 25,46                         | 19,034         | 12,250                             | 6,784                | 0,55380         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** San Blas  
**Fecha:** 28/03/2021  
**Muestra:** P3  
**Código:** SB:1m:M3

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



**$\sigma'_c = 470$**

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,6176        |
| e2 =          | 0,5536        |
| $\sigma'_1 =$ | 470,00        |
| $\sigma'_2 =$ | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1185</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,633        |
| e4 =          | 0,618        |
| $\sigma'_3 =$ | 17,26        |
| $\sigma'_4 =$ | 470,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,010</b> |

| Calculo de Cs |                |
|---------------|----------------|
| e5 =          | 0,554          |
| e6 =          | 0,554          |
| $\sigma'_5 =$ | 25,46          |
| $\sigma'_6 =$ | 814,87         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,00005</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M3 |
| <b>Fecha:</b> 28/03/2021      |                         |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>               |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total Ht = (m)   | 1,00  |
| Peso específico Gs = (KN/m <sup>3</sup> )                                | 2,66  |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (KN/m <sup>3</sup> )               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial e <sub>o</sub> =                              | 0,63  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat}$ = (KN/m <sup>3</sup> ) | 17,26 |
| Ezfuerzo efectivo $\sigma'_o$ = (KN/m <sup>2</sup> )                     | 17,26 |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c$ =(KN/m <sup>2</sup> ) | 105                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>                   | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista:Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P4      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:1m:M4 |
| <b>Fecha:</b> 29/03/2021      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

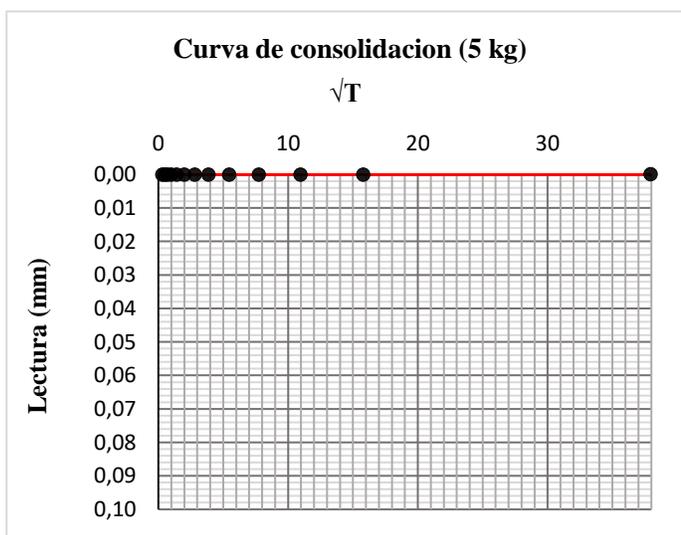
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión         |       |
|-------------------|-------|
| <b>Lec. Inic.</b> | 0,00  |
| <b>exp.(cm)</b>   | 0,000 |

|                 |       |
|-----------------|-------|
| <b>Hi (cm)</b>  | 2,000 |
| <b>Hf (cm)=</b> | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                        |          |                     |
|------------------------|----------|---------------------|
| √T90%=                 | 0,00     | min                 |
| <b>T90%=</b>           | 0,10     | min                 |
| <b>t90%=</b>           | 0,182    |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup>=</b> | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>             | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P4      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:1m:M4 |
| <b>Fecha:</b> 29/03/2021      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

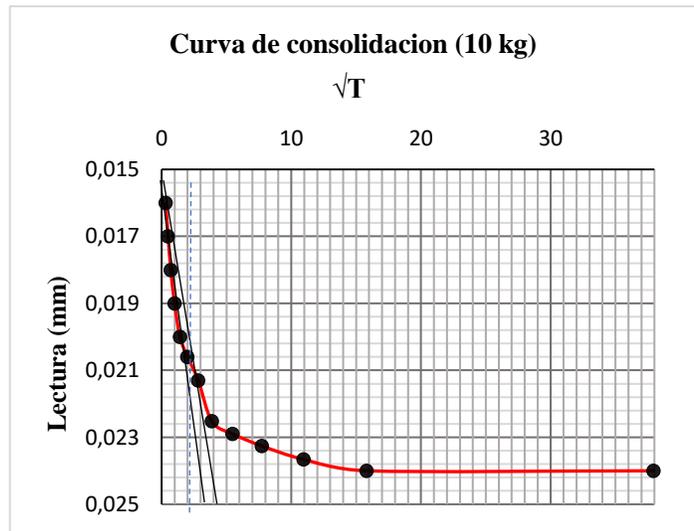
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,998</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 8,000  | 0,32       | 0,0160  |
| 0,25    | 8,500  | 0,50       | 0,0170  |
| 0,50    | 9,000  | 0,71       | 0,0180  |
| 1,00    | 9,500  | 1,00       | 0,0190  |
| 2,00    | 10,000 | 1,41       | 0,0200  |
| 4,00    | 10,300 | 2,00       | 0,0206  |
| 8,00    | 10,650 | 2,83       | 0,0213  |
| 15,00   | 11,260 | 3,87       | 0,0225  |
| 30,00   | 11,450 | 5,48       | 0,0229  |
| 60,00   | 11,630 | 7,75       | 0,0233  |
| 120,00  | 11,830 | 10,95      | 0,0237  |
| 250,00  | 12,000 | 15,81      | 0,0240  |
| 1440,00 | 12,000 | 37,95      | 0,0240  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,00      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 4         | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P4      |
| <b>Fecha:</b> 29/03/2021      | <b>Código:</b> SB:1m:M4 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

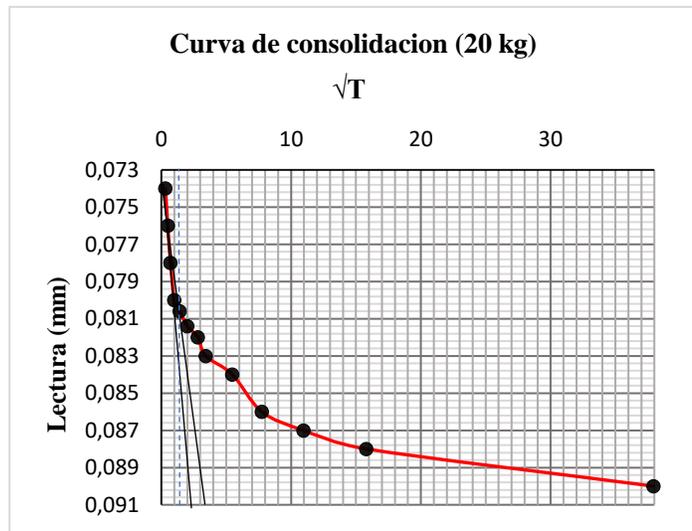
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,998 |
| Hf (cm)= | 1,991 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 37,000          | 0,32  | 0,0740  |
| 0,25            | 38,000          | 0,50  | 0,0760  |
| 0,50            | 39,000          | 0,71  | 0,0780  |
| 1,00            | 40,000          | 1,00  | 0,0800  |
| 2,00            | 40,300          | 1,41  | 0,0806  |
| 4,00            | 40,700          | 2,00  | 0,0814  |
| 8,00            | 41,000          | 2,83  | 0,0820  |
| 15,00           | 41,500          | 3,42  | 0,0830  |
| 30,00           | 42,000          | 5,48  | 0,0840  |
| 60,00           | 43,000          | 7,75  | 0,0860  |
| 120,00          | 43,500          | 10,95 | 0,0870  |
| 250,00          | 44,000          | 15,81 | 0,0880  |
| 1440,00         | 45,000          | 37,95 | 0,0900  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 1,20      | min                 |
| T90%=             | 1,44      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 5,889E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** San Blas

**Fecha:** 29/03/2021

**Muestra:** P4

**Código:** SB:1m:M4

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

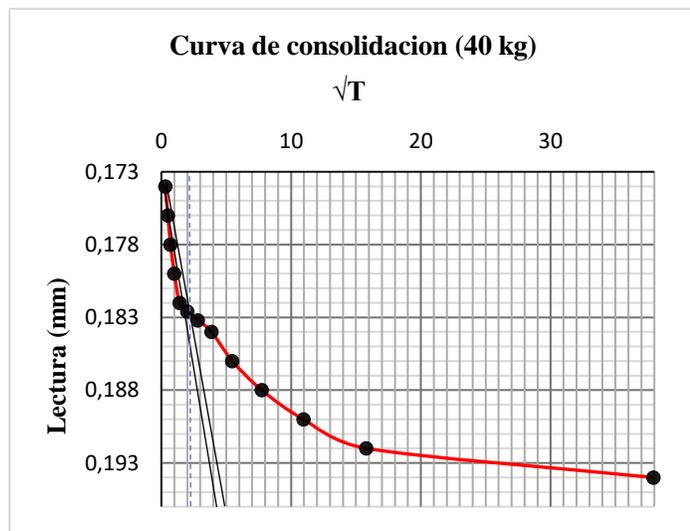
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 40,00 Kg  
 Esfuerzo = 2,04 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 203,72 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,991</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,981</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 87,000          | 0,32       | 0,1740  |
| 0,25            | 88,000          | 0,50       | 0,1760  |
| 0,50            | 89,000          | 0,71       | 0,1780  |
| 1,00            | 90,000          | 1,00       | 0,1800  |
| 2,00            | 91,000          | 1,41       | 0,1820  |
| 4,00            | 91,300          | 2,00       | 0,1826  |
| 8,00            | 91,600          | 2,83       | 0,1832  |
| 15,00           | 92,000          | 3,87       | 0,1840  |
| 30,00           | 93,000          | 5,48       | 0,1860  |
| 60,00           | 94,000          | 7,75       | 0,1880  |
| 120,00          | 95,000          | 10,95      | 0,1900  |
| 250,00          | 96,000          | 15,81      | 0,1920  |
| 1440,00         | 97,000          | 37,95      | 0,1940  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,00      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 4         | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** San Blas

**Fecha:** 29/03/2021

**Muestra:** P4

**Código:** SB:1m:M4

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

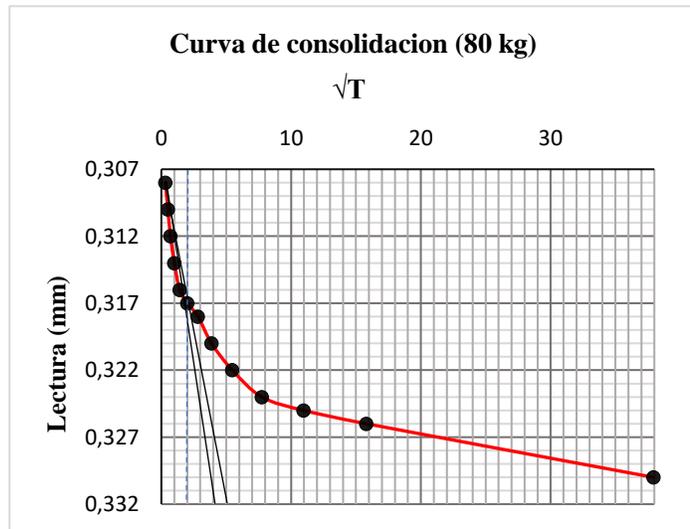
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,981</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,967</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 154,000         | 0,32       | 0,3080  |
| 0,25            | 155,000         | 0,50       | 0,3100  |
| 0,50            | 156,000         | 0,71       | 0,3120  |
| 1,00            | 157,000         | 1,00       | 0,3140  |
| 2,00            | 158,000         | 1,41       | 0,3160  |
| 4,00            | 158,500         | 2,00       | 0,3170  |
| 8,00            | 159,000         | 2,83       | 0,3180  |
| 15,00           | 160,000         | 3,87       | 0,3200  |
| 30,00           | 161,000         | 5,48       | 0,3220  |
| 60,00           | 162,000         | 7,75       | 0,3240  |
| 120,00          | 162,500         | 10,95      | 0,3250  |
| 250,00          | 163,000         | 15,81      | 0,3260  |
| 1440,00         | 165,000         | 37,95      | 0,3300  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,90      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 3,61      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 2,349E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** San Blas

**Fecha:** 29/03/2021

**Muestra:** P4

**Código:** SB:1m:M4

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

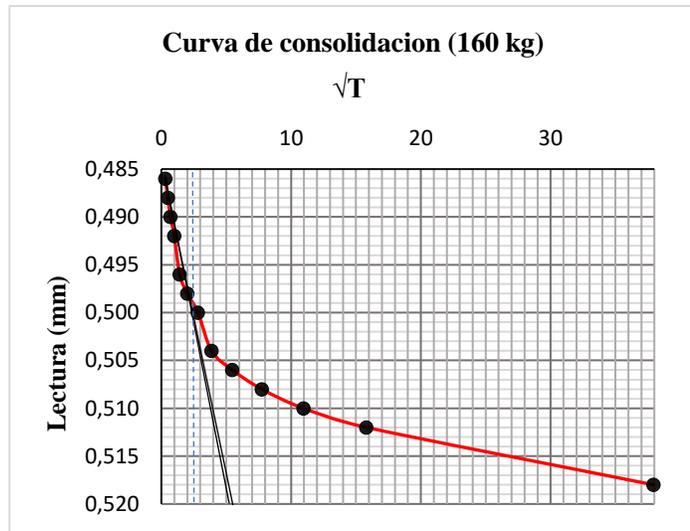
**Datos**

$Y_w(\text{P.E. del Agua}) = 0,98 \text{ g/cm}^3$   
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta =  $19,63 \text{ cm}^2$   
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo =  $8,15 \text{ Kg/cm}^2$   
 Esfuerzo =  $814,87 \text{ KN/m}^2$

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,967</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,948</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 243,000         | 0,32       | 0,4860  |
| 0,25            | 244,000         | 0,50       | 0,4880  |
| 0,50            | 245,000         | 0,71       | 0,4900  |
| 1,00            | 246,000         | 1,00       | 0,4920  |
| 2,00            | 248,000         | 1,41       | 0,4960  |
| 4,00            | 249,000         | 2,00       | 0,4980  |
| 8,00            | 250,000         | 2,83       | 0,5000  |
| 15,00           | 252,000         | 3,87       | 0,5040  |
| 30,00           | 253,000         | 5,48       | 0,5060  |
| 60,00           | 254,000         | 7,75       | 0,5080  |
| 120,00          | 255,000         | 10,95      | 0,5100  |
| 250,00          | 256,000         | 15,81      | 0,5120  |
| 1440,00         | 259,000         | 37,95      | 0,5180  |



|                         |           |                     |
|-------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T90\%} =$        | 2,10      | min                 |
| <b>T90% =</b>           | 4,41      | min                 |
| <b>t90% =</b>           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup> =</b> | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv =</b>             | 1,923E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

|                                |                         |
|--------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto:</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P4      |
| <b>Zona:</b> San Blas          | <b>Código:</b> SB:1m:M4 |
| <b>Fecha:</b> 29/03/2021       |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

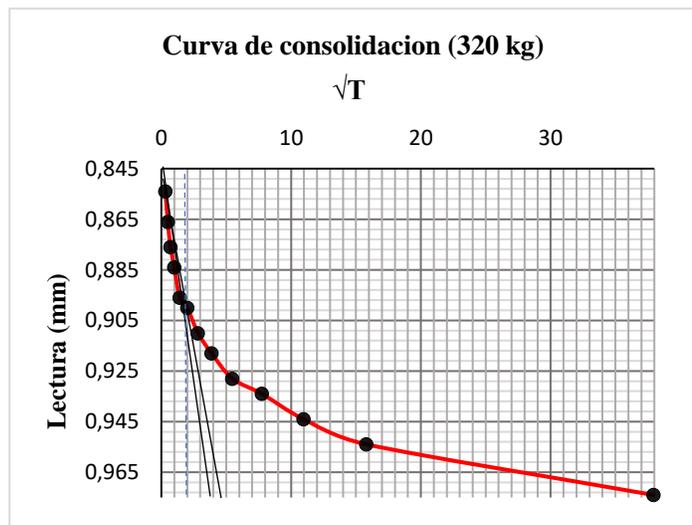
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,948</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,903</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 427,000         | 0,32  | 0,8540  |
| 0,25            | 433,000         | 0,50  | 0,8660  |
| 0,50            | 438,000         | 0,71  | 0,8760  |
| 1,00            | 442,000         | 1,00  | 0,8840  |
| 2,00            | 448,000         | 1,41  | 0,8960  |
| 4,00            | 450,000         | 2,00  | 0,9000  |
| 8,00            | 455,000         | 2,83  | 0,9100  |
| 15,00           | 459,000         | 3,87  | 0,9180  |
| 30,00           | 464,000         | 5,48  | 0,9280  |
| 60,00           | 467,000         | 7,75  | 0,9340  |
| 120,00          | 472,000         | 10,95 | 0,9440  |
| 250,00          | 477,000         | 15,81 | 0,9540  |
| 1440,00         | 487,000         | 37,95 | 0,9740  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 1,70      | min                 |
| T90%=             | 2,89      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 2,934E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P4      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M4 |
| <b>Fecha:</b> 29/03/2021      |                         |

| <b>Relación de vacíos</b>                                   |                      |
|---|----------------------|
| <b>Datos:</b>   | <b>M. inalterada</b> |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 71,81                |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 79,82                |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 64,38                |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63                |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,72                 |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981                |

| <b>Cont. de humedad</b> |       |
|-------------------------|-------|
| $W_i$ (%) =             | 6,17  |
| $W_f$ (%) =             | 23,74 |

| <b>Grado de saturacion</b> |       |
|----------------------------|-------|
| $S_o$ (%) =                | 25,53 |
| $S_f$ (%) =                | 98,24 |

**Descarga**

| <b>Peso (kg).</b>                  | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| <b>lect. Final</b>                 | 0,000  | 0,021  | 0,080  | 0,193  | 0,330  | 0,507  | 0,960   |
| <b>Expansión</b>                   | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| <b>Hf (cm)</b>                     | 1,903  | 1,903  | 1,903  | 1,903  | 1,903  | 1,903  | 1,903   |
| <b>Esfuerzo (KN/m<sup>2</sup>)</b> | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

| <b>Esfuerzo (KN/m<sup>2</sup>)</b> | <b>Final (H) (mm)</b> | <b><math>H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)</math></b> | <b><math>H_v = H - H_s</math> (mm)</b> | <b><math>e = H_v / H_s</math></b> | <b><math>a_v</math> (m<sup>2</sup>/KN)</b> | <b><math>m_v</math> (m<sup>2</sup>/KN)</b> |
|------------------------------------|-----------------------|--|--|-----------------------------------|--|--|
| 0,00                               | 20,000                | 12,077   | 7,923                                  | 0,65607                           |  |  |
| 25,46                              | 20,000                | 12,077   | 7,923                                  | 0,65607                           | 0,00000                                    | 0,00000                                    |
| 50,93                              | 19,976                | 12,077   | 7,899                                  | 0,65408                           | 0,00008                                    | 0,00005                                    |
| 101,86                             | 19,910                | 12,077   | 7,833                                  | 0,64862                           | 0,00011                                    | 0,00006                                    |
| 203,72                             | 19,806                | 12,077   | 7,729                                  | 0,64001                           | 0,00008                                    | 0,00005                                    |
| 407,44                             | 19,670                | 12,077   | 7,593                                  | 0,62875                           | 0,00006                                    | 0,00003                                    |
| 814,87                             | 19,482                | 12,077   | 7,405                                  | 0,61318                           | 0,00004                                    | 0,00003                                    |
| 1629,75                            | 19,026                | 12,077   | 6,949                                  | 0,57542                           | 0,00004                                    | 0,00003                                    |
| 814,87                             | 19,027                | 12,077   | 6,950                                  | 0,57549                           |  |  |
| 407,44                             | 19,027                | 12,077   | 6,950                                  | 0,57552                           |  |  |
| 203,72                             | 19,028                | 12,077   | 6,951                                  | 0,57555                           |  |  |
| 101,86                             | 19,028                | 12,077   | 6,951                                  | 0,57557                           |  |  |
| 50,93                              | 19,028                | 12,077   | 6,951                                  | 0,57558                           |  |  |
| 25,46                              | 19,028                | 12,077   | 6,951                                  | 0,57558                           |  |  |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto:** Consolidacion

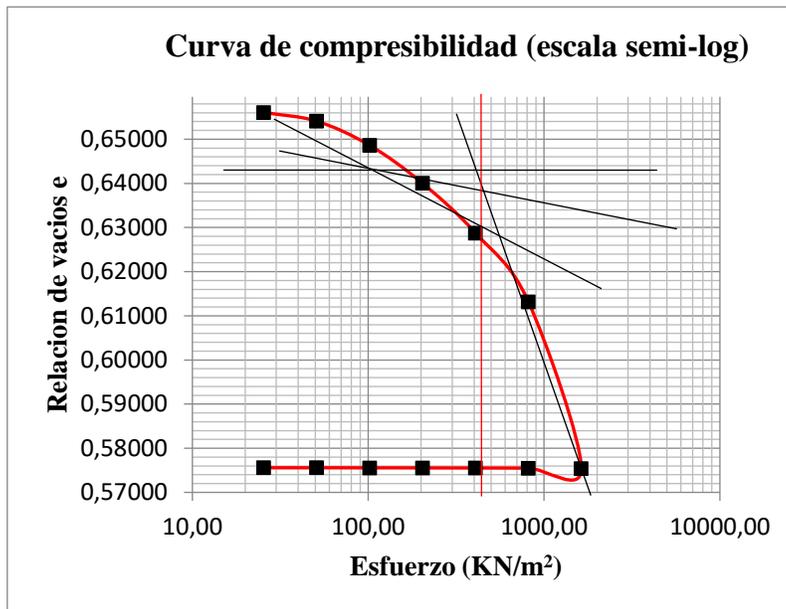
**Zona:** San Blas

**Fecha:** 29/03/2021

**Muestra:** P4

**Código:** SB:1m:M4

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



**$\sigma'_c = 440$**

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,6400        |
| e2 =          | 0,5754        |
| $\sigma'_1 =$ | 440,00        |
| $\sigma'_2 =$ | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1136</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,656        |
| e4 =          | 0,649        |
| $\sigma'_3 =$ | 17,11        |
| $\sigma'_4 =$ | 440,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,005</b> |

| Calculo de Cs |                |
|---------------|----------------|
| e5 =          | 0,576          |
| e6 =          | 0,576          |
| $\sigma'_5 =$ | 50,93          |
| $\sigma'_6 =$ | 25,46          |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,00001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto:** Consolidacion

**Zona:** San Blas

**Fecha:** 29/03/2021

**Muestra:** P4

**Código:** SB:1m:M4

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 1,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,72  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,66  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 17,11 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 17,11 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 440                     |
| $\sigma'_o > \sigma'_c$                             | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Fecha:</b> 30/03/2021      |  | <b>Código:</b> SB:1m:M5 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

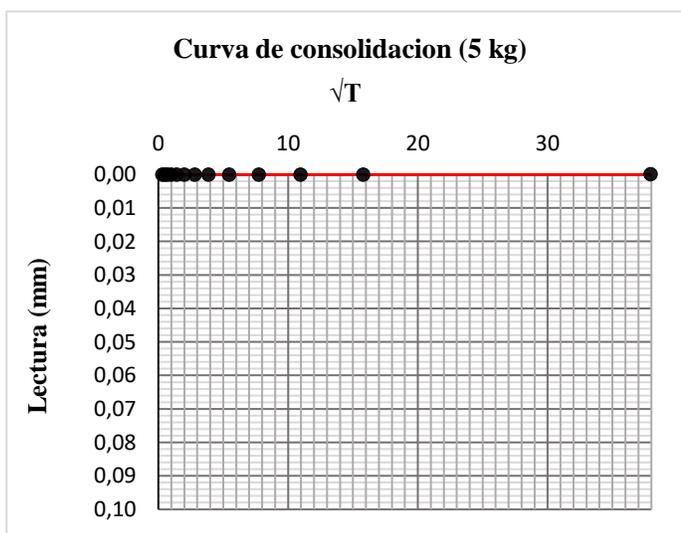
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:1m:M5 |
| <b>Fecha:</b> 30/03/2021      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

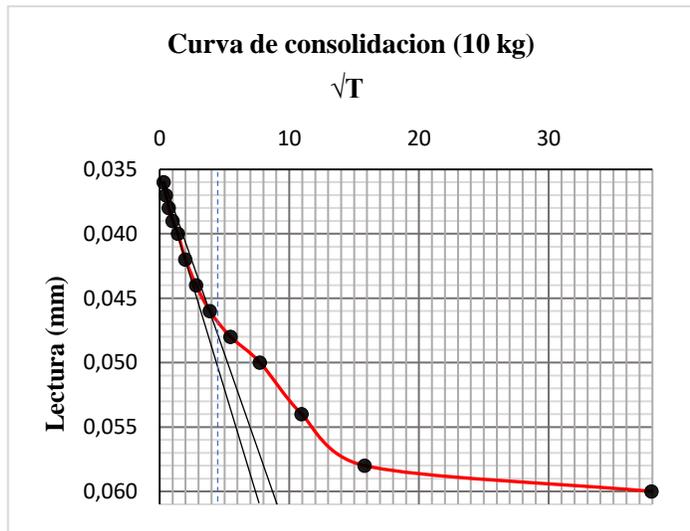
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,994</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 18,000 | 0,32       | 0,0360  |
| 0,25    | 18,500 | 0,50       | 0,0370  |
| 0,50    | 19,000 | 0,71       | 0,0380  |
| 1,00    | 19,500 | 1,00       | 0,0390  |
| 2,00    | 20,000 | 1,41       | 0,0400  |
| 4,00    | 21,000 | 2,00       | 0,0420  |
| 8,00    | 22,000 | 2,83       | 0,0440  |
| 15,00   | 23,000 | 3,87       | 0,0460  |
| 30,00   | 24,000 | 5,48       | 0,0480  |
| 60,00   | 25,000 | 7,75       | 0,0500  |
| 120,00  | 27,000 | 10,95      | 0,0540  |
| 250,00  | 29,000 | 15,81      | 0,0580  |
| 1440,00 | 30,000 | 37,95      | 0,0600  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 4,00      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 16        | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 0,0000053 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Fecha:</b> 30/03/2021      | <b>Código:</b> SB:1m:M5 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

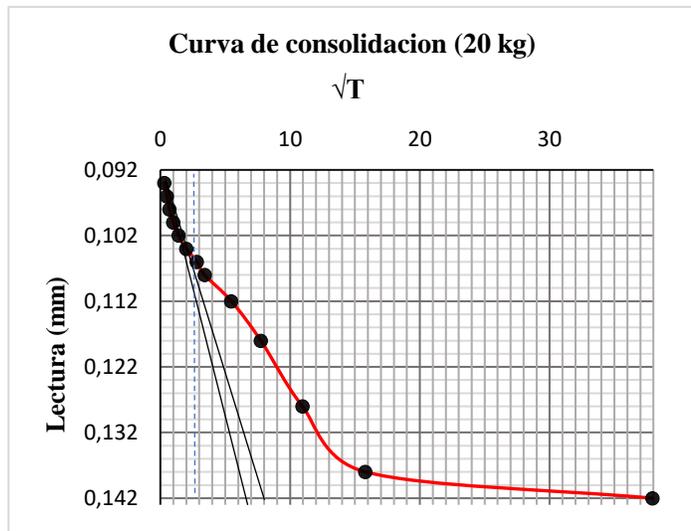
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,994</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,986</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 47,000          | 0,32       | 0,0940  |
| 0,25            | 48,000          | 0,50       | 0,0960  |
| 0,50            | 49,000          | 0,71       | 0,0980  |
| 1,00            | 50,000          | 1,00       | 0,1000  |
| 2,00            | 51,000          | 1,41       | 0,1020  |
| 4,00            | 52,000          | 2,00       | 0,1040  |
| 8,00            | 53,000          | 2,83       | 0,1060  |
| 15,00           | 54,000          | 3,42       | 0,1080  |
| 30,00           | 56,000          | 5,48       | 0,1120  |
| 60,00           | 59,000          | 7,75       | 0,1180  |
| 120,00          | 64,000          | 10,95      | 0,1280  |
| 250,00          | 69,000          | 15,81      | 0,1380  |
| 1440,00         | 71,000          | 37,95      | 0,1420  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,20      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4,84      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 1,752E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:m1:M5 |
| <b>Fecha:</b> 30/03/2021      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

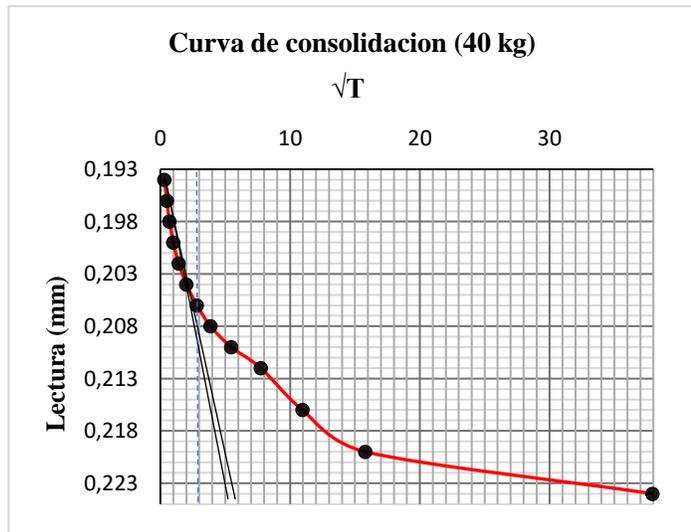
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 40,00 Kg  
 Esfuerzo = 2,04 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 203,72 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,986</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,978</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 97,000  | 0,32       | 0,1940  |
| 0,25    | 98,000  | 0,50       | 0,1960  |
| 0,50    | 99,000  | 0,71       | 0,1980  |
| 1,00    | 100,000 | 1,00       | 0,2000  |
| 2,00    | 101,000 | 1,41       | 0,2020  |
| 4,00    | 102,000 | 2,00       | 0,2040  |
| 8,00    | 103,000 | 2,83       | 0,2060  |
| 15,00   | 104,000 | 3,87       | 0,2080  |
| 30,00   | 105,000 | 5,48       | 0,2100  |
| 60,00   | 106,000 | 7,75       | 0,2120  |
| 120,00  | 108,000 | 10,95      | 0,2160  |
| 250,00  | 110,000 | 15,81      | 0,2200  |
| 1440,00 | 112,000 | 37,95      | 0,2240  |



|                         |           |                     |
|-------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =     | 2,70      | min                 |
| <b>T90%</b> =           | 7,29      | min                 |
| <b>t90%</b> =           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =             | 1,163E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M5 |
| <b>Fecha:</b> 30/03/2021      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

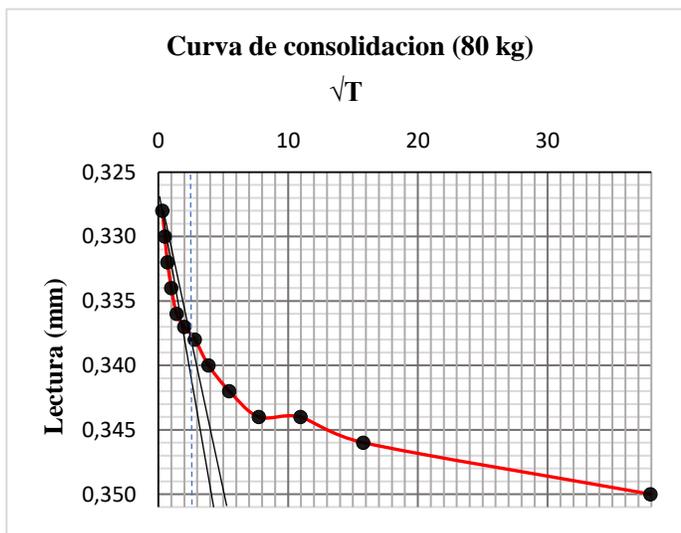
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,978</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,965</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 164,000 | 0,32       | 0,3280  |
| 0,25    | 165,000 | 0,50       | 0,3300  |
| 0,50    | 166,000 | 0,71       | 0,3320  |
| 1,00    | 167,000 | 1,00       | 0,3340  |
| 2,00    | 168,000 | 1,41       | 0,3360  |
| 4,00    | 168,500 | 2,00       | 0,3370  |
| 8,00    | 169,000 | 2,83       | 0,3380  |
| 15,00   | 170,000 | 3,87       | 0,3400  |
| 30,00   | 171,000 | 5,48       | 0,3420  |
| 60,00   | 172,000 | 7,75       | 0,3440  |
| 120,00  | 172,000 | 10,95      | 0,3440  |
| 250,00  | 173,000 | 15,81      | 0,3460  |
| 1440,00 | 175,000 | 37,95      | 0,3500  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 2,30      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 5,29      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =                        | 1,603E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P21     |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:1m:M5 |
| <b>Fecha:</b> 30/03/2021      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

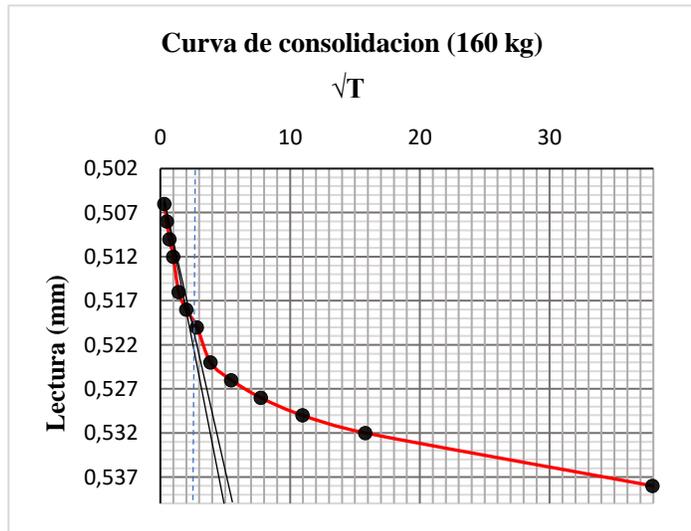
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,965</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,946</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{t}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 253,000         | 0,32       | 0,5060  |
| 0,25            | 254,000         | 0,50       | 0,5080  |
| 0,50            | 255,000         | 0,71       | 0,5100  |
| 1,00            | 256,000         | 1,00       | 0,5120  |
| 2,00            | 258,000         | 1,41       | 0,5160  |
| 4,00            | 259,000         | 2,00       | 0,5180  |
| 8,00            | 260,000         | 2,83       | 0,5200  |
| 15,00           | 262,000         | 3,87       | 0,5240  |
| 30,00           | 263,000         | 5,48       | 0,5260  |
| 60,00           | 264,000         | 7,75       | 0,5280  |
| 120,00          | 265,000         | 10,95      | 0,5300  |
| 250,00          | 266,000         | 15,81      | 0,5320  |
| 1440,00         | 269,000         | 37,95      | 0,5380  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{t_{90\%}}$ =                | 2,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 6,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>c<sub>v</sub></b> =             | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:m1:M5 |
| <b>Fecha:</b> 30/03/2021      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

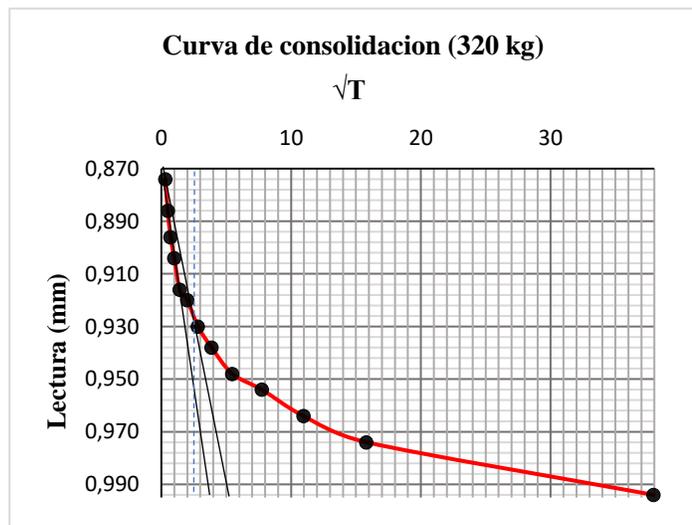
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,946</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,901</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 437,000         | 0,32  | 0,8740  |
| 0,25            | 443,000         | 0,50  | 0,8860  |
| 0,50            | 448,000         | 0,71  | 0,8960  |
| 1,00            | 452,000         | 1,00  | 0,9040  |
| 2,00            | 458,000         | 1,41  | 0,9160  |
| 4,00            | 460,000         | 2,00  | 0,9200  |
| 8,00            | 465,000         | 2,83  | 0,9300  |
| 15,00           | 469,000         | 3,87  | 0,9380  |
| 30,00           | 474,000         | 5,48  | 0,9480  |
| 60,00           | 477,000         | 7,75  | 0,9540  |
| 120,00          | 482,000         | 10,95 | 0,9640  |
| 250,00          | 487,000         | 15,81 | 0,9740  |
| 1440,00         | 497,000         | 37,95 | 0,9940  |



|                        |           |                     |
|------------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=                 | 2,40      | min                 |
| <b>T90%=</b>           | 5,76      | min                 |
| <b>t90%=</b>           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup>=</b> | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>             | 1,472E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:ml:M5 |
| <b>Fecha:</b> 30/03/2021      |  |                         |

| <b>Relación de vacíos</b>                                   |                      |
|---|----------------------|
| <b>Datos:</b>   | <b>M. inalterada</b> |
| Peso de la probeta $W_{so} =$ (gr)                          | 74,25                |
| Peso saturado de la probeta $W_s =$ (gr)                    | 81,53                |
| Peso seco de la probeta $W_s =$ (gr)                        | 62,14                |
| Área de la probeta $A =$ (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63                |
| Peso específico del suelo $G_s =$                           | 2,72                 |
| Peso específico del agua $\gamma_w =$ (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981                |

| <b>Cont. de humedad</b> |       |
|-------------------------|-------|
| $W_i$ (%) =             | 6,17  |
| $W_f$ (%) =             | 23,74 |

| <b>Grado de saturacion</b> |       |
|----------------------------|-------|
| $S_o$ (%) =                | 23,39 |
| $S_f$ (%) =                | 90,00 |

**Descarga**

| <b>Peso (kg).</b>                  | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| <b>lect. Final</b>                 | 0,000  | 0,059  | 0,141  | 0,223  | 0,349  | 0,537  | 0,984   |
| <b>Expansión</b>                   | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| <b>Hf (cm)</b>                     | 1,901  | 1,901  | 1,901  | 1,901  | 1,901  | 1,901  | 1,901   |
| <b>Esfuerzo (KN/m<sup>2</sup>)</b> | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

| <b>Esfuerzo (KN/m<sup>2</sup>)</b> | <b>Final (H) (mm)</b> | <b><math>H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)</math></b> | <b><math>H_v = H - H_s</math> (mm)</b> | <b><math>e = H_v / H_s</math></b> | <b><math>a_v</math> (m<sup>2</sup>/KN)</b> | <b><math>m_v</math> (m<sup>2</sup>/KN)</b> |
|------------------------------------|-----------------------|--|--|-----------------------------------|--|--|
| 0,00                               | 20,000                | 11,652   | 8,348                                  | 0,71640                           |  |  |
| 25,46                              | 20,000                | 11,652   | 8,348                                  | 0,71640                           | 0,00000                                    | 0,00000                                    |
| 50,93                              | 19,940                | 11,652   | 8,288                                  | 0,71125                           | 0,00020                                    | 0,00012                                    |
| 101,86                             | 19,858                | 11,652   | 8,206                                  | 0,70421                           | 0,00014                                    | 0,00008                                    |
| 203,72                             | 19,776                | 11,652   | 8,124                                  | 0,69718                           | 0,00007                                    | 0,00004                                    |
| 407,44                             | 19,650                | 11,652   | 7,998                                  | 0,68636                           | 0,00005                                    | 0,00003                                    |
| 814,87                             | 19,462                | 11,652   | 7,810                                  | 0,67023                           | 0,00004                                    | 0,00003                                    |
| 1629,75                            | 19,006                | 11,652   | 7,354                                  | 0,63109                           | 0,00005                                    | 0,00003                                    |
| 814,87                             | 19,007                | 11,652   | 7,355                                  | 0,63117                           |  |  |
| 407,44                             | 19,007                | 11,652   | 7,355                                  | 0,63120                           |  |  |
| 203,72                             | 19,008                | 11,652   | 7,355                                  | 0,63123                           |  |  |
| 101,86                             | 19,008                | 11,652   | 7,355                                  | 0,63124                           |  |  |
| 50,93                              | 19,008                | 11,652   | 7,356                                  | 0,63125                           |  |  |
| 25,46                              | 19,008                | 11,652   | 7,356                                  | 0,63126                           |  |  |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

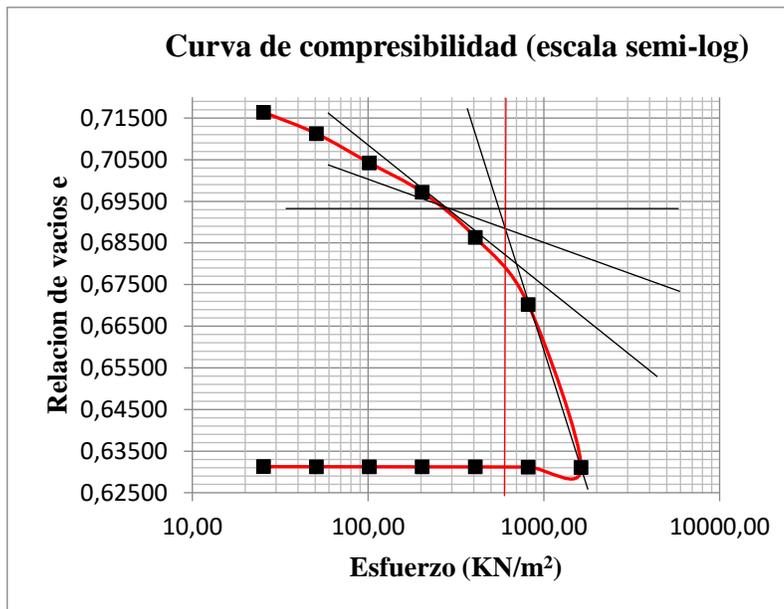
**Zona:** San Blas

**Fecha:** 30/03/2021

**Muestra:** P5

**Código:** SB:1m:M5

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



**$\sigma'c = 600$**

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,6972        |
| e2 =          | 0,6311        |
| $\sigma'1 =$  | 600,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1523</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,711        |
| e4 =          | 0,704        |
| $\sigma'3 =$  | 50,93        |
| $\sigma'4 =$  | 101,86       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,023</b> |

| Calculo de Cs |                |
|---------------|----------------|
| e5 =          | 0,631          |
| e6 =          | 0,631          |
| $\sigma'5 =$  | 50,93          |
| $\sigma'6 =$  | 25,46          |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,00003</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** San Blas

**Fecha:** 30/03/2021

**Muestra:** P5

**Código:** SB:1m:M5

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 1,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,72  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,72  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 16,48 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 16,48 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 600                     |
| $\sigma'_o > \sigma'_c$                             | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:1m:M6 |
| <b>Fecha:</b> 31/03/2021      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

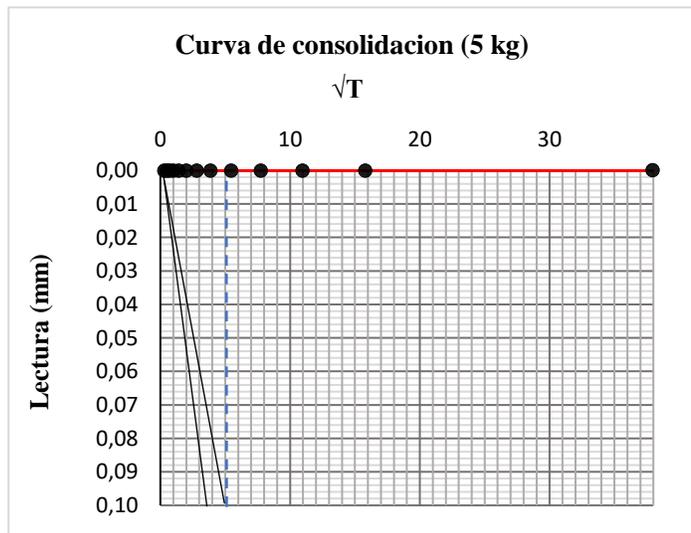
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 5,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:1m:M6 |
| <b>Fecha:</b> 31/03/2021      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

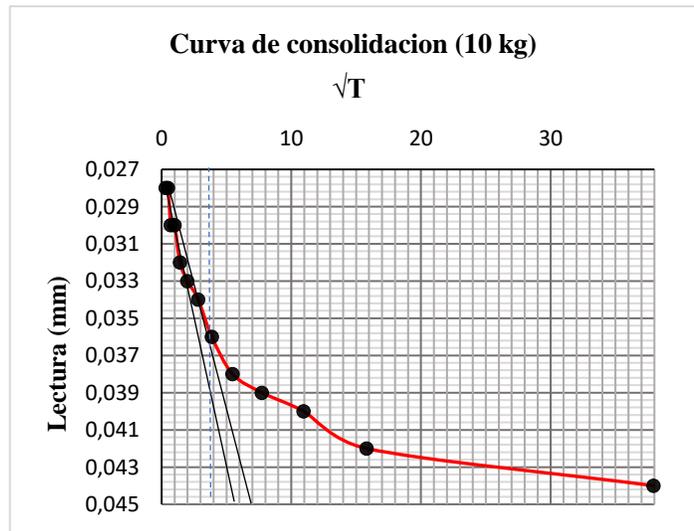
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,996</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 14,000 | 0,32       | 0,0280  |
| 0,25    | 14,000 | 0,50       | 0,0280  |
| 0,50    | 15,000 | 0,71       | 0,0300  |
| 1,00    | 15,000 | 1,00       | 0,0300  |
| 2,00    | 16,000 | 1,41       | 0,0320  |
| 4,00    | 16,500 | 2,00       | 0,0330  |
| 8,00    | 17,000 | 2,83       | 0,0340  |
| 15,00   | 18,000 | 3,87       | 0,0360  |
| 30,00   | 19,000 | 5,48       | 0,0380  |
| 60,00   | 19,500 | 7,75       | 0,0390  |
| 120,00  | 20,000 | 10,95      | 0,0400  |
| 250,00  | 21,000 | 15,81      | 0,0420  |
| 1440,00 | 22,000 | 37,95      | 0,0440  |



|                         |           |                     |
|-------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T90\%}$ =        | 3,50      | min                 |
| <b>T90%</b> =           | 12,25     | min                 |
| <b>t90%</b> =           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =             | 6,922E-06 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Fecha:</b> 31/03/2021      | <b>Código:</b> SB:1m:M6 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

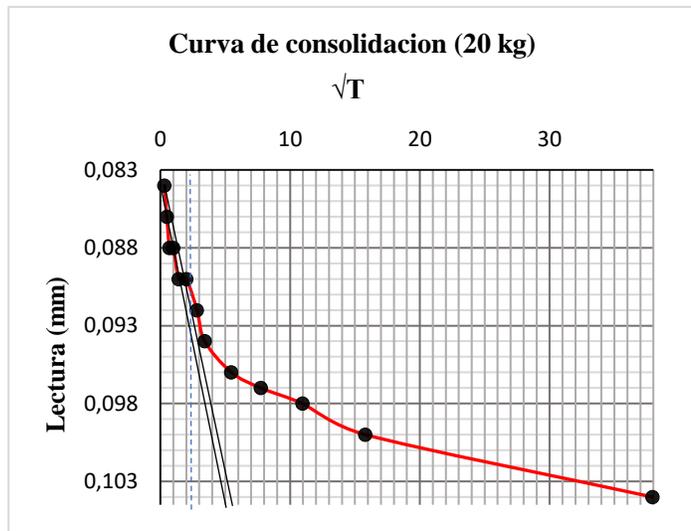
**Datos**

$Y_w(\text{P.E. del Agua}) = 0,98 \text{ g/cm}^3$   
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta =  $19,63 \text{ cm}^2$   
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo =  $1,02 \text{ Kg/cm}^2$   
 Esfuerzo =  $101,86 \text{ KN/m}^2$

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,996</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,990</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 42,000          | 0,32       | 0,0840  |
| 0,25            | 43,000          | 0,50       | 0,0860  |
| 0,50            | 44,000          | 0,71       | 0,0880  |
| 1,00            | 44,000          | 1,00       | 0,0880  |
| 2,00            | 45,000          | 1,41       | 0,0900  |
| 4,00            | 45,000          | 2,00       | 0,0900  |
| 8,00            | 46,000          | 2,83       | 0,0920  |
| 15,00           | 47,000          | 3,42       | 0,0940  |
| 30,00           | 48,000          | 5,48       | 0,0960  |
| 60,00           | 48,500          | 7,75       | 0,0970  |
| 120,00          | 49,000          | 10,95      | 0,0980  |
| 250,00          | 50,000          | 15,81      | 0,1000  |
| 1440,00         | 52,000          | 37,95      | 0,1040  |



|                        |           |                     |
|------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b>  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b>              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M6 |
| <b>Fecha:</b> 31/03/2021      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

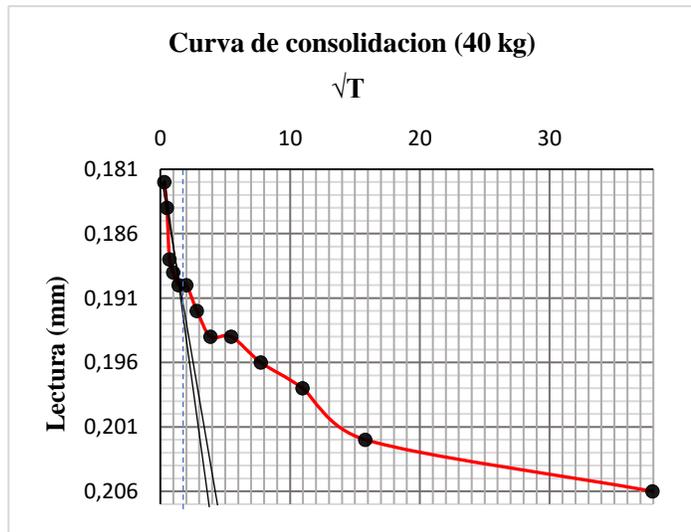
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,990</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,979</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 91,000          | 0,32  | 0,1820  |
| 0,25            | 92,000          | 0,50  | 0,1840  |
| 0,50            | 94,000          | 0,71  | 0,1880  |
| 1,00            | 94,500          | 1,00  | 0,1890  |
| 2,00            | 95,000          | 1,41  | 0,1900  |
| 4,00            | 95,000          | 2,00  | 0,1900  |
| 8,00            | 96,000          | 2,83  | 0,1920  |
| 15,00           | 97,000          | 3,87  | 0,1940  |
| 30,00           | 97,000          | 5,48  | 0,1940  |
| 60,00           | 98,000          | 7,75  | 0,1960  |
| 120,00          | 99,000          | 10,95 | 0,1980  |
| 250,00          | 101,000         | 15,81 | 0,2020  |
| 1440,00         | 103,000         | 37,95 | 0,2060  |



|                        |           |                     |
|------------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=                 | 1,50      | min                 |
| <b>T90%=</b>           | 2,25      | min                 |
| <b>t90%=</b>           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup>=</b> | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>             | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M6 |
| <b>Fecha:</b> 31/03/2021      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

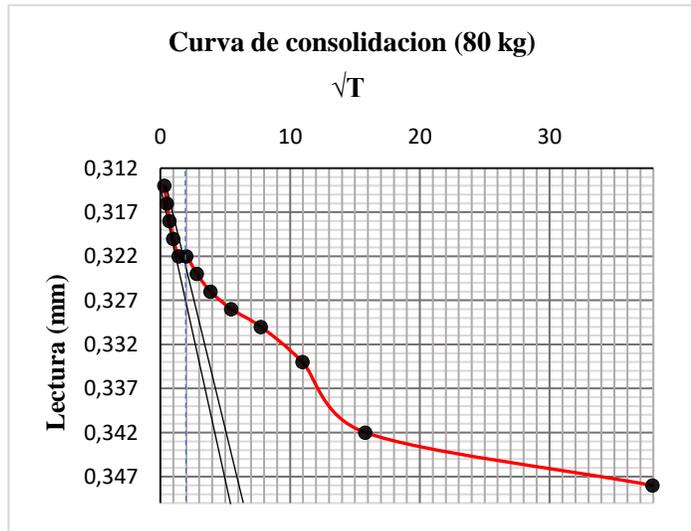
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,979</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,965</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 157,000 | 0,32       | 0,3140  |
| 0,25    | 158,000 | 0,50       | 0,3160  |
| 0,50    | 159,000 | 0,71       | 0,3180  |
| 1,00    | 160,000 | 1,00       | 0,3200  |
| 2,00    | 161,000 | 1,41       | 0,3220  |
| 4,00    | 161,000 | 2,00       | 0,3220  |
| 8,00    | 162,000 | 2,83       | 0,3240  |
| 15,00   | 163,000 | 3,87       | 0,3260  |
| 30,00   | 164,000 | 5,48       | 0,3280  |
| 60,00   | 165,000 | 7,75       | 0,3300  |
| 120,00  | 167,000 | 10,95      | 0,3340  |
| 250,00  | 171,000 | 15,81      | 0,3420  |
| 1440,00 | 174,000 | 37,95      | 0,3480  |



|                         |           |                     |
|-------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =     | 1,90      | min                 |
| <b>T90%</b> =           | 3,61      | min                 |
| <b>t90%</b> =           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =             | 2,349E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Fecha:</b> 31/03/2021      |  | <b>Código:</b> SB:1m:M6 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

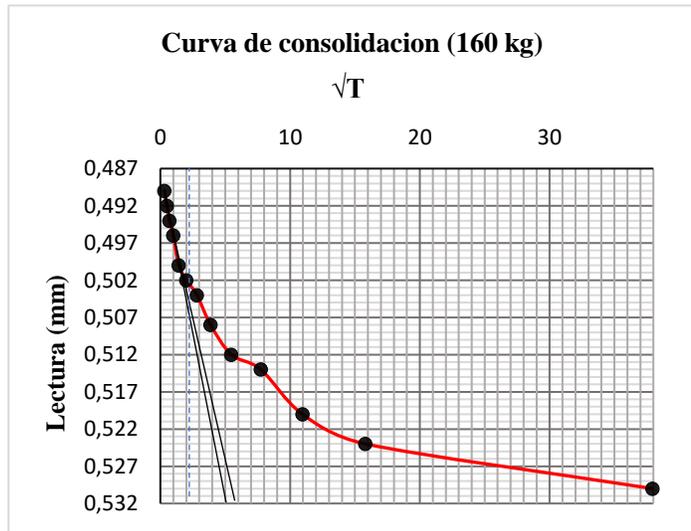
$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,965</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,947</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{t}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 245,000         | 0,32       | 0,4900  |
| 0,25            | 246,000         | 0,50       | 0,4920  |
| 0,50            | 247,000         | 0,71       | 0,4940  |
| 1,00            | 248,000         | 1,00       | 0,4960  |
| 2,00            | 250,000         | 1,41       | 0,5000  |
| 4,00            | 251,000         | 2,00       | 0,5020  |
| 8,00            | 252,000         | 2,83       | 0,5040  |
| 15,00           | 254,000         | 3,87       | 0,5080  |
| 30,00           | 256,000         | 5,48       | 0,5120  |
| 60,00           | 257,000         | 7,75       | 0,5140  |
| 120,00          | 260,000         | 10,95      | 0,5200  |
| 250,00          | 262,000         | 15,81      | 0,5240  |
| 1440,00         | 265,000         | 37,95      | 0,5300  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{t_{90\%}}$ =                | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>c<sub>v</sub></b> =             | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M6 |
| <b>Fecha:</b> 31/03/2021      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

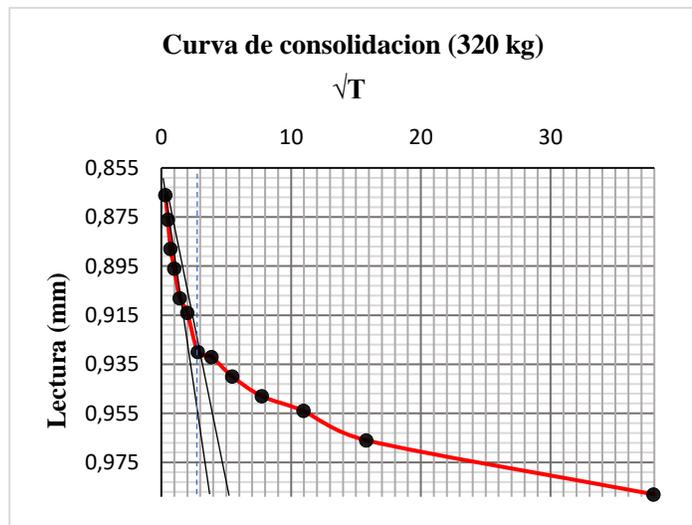
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,947</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,901</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 433,000         | 0,32       | 0,8660  |
| 0,25            | 438,000         | 0,50       | 0,8760  |
| 0,50            | 444,000         | 0,71       | 0,8880  |
| 1,00            | 448,000         | 1,00       | 0,8960  |
| 2,00            | 454,000         | 1,41       | 0,9080  |
| 4,00            | 457,000         | 2,00       | 0,9140  |
| 8,00            | 465,000         | 2,83       | 0,9300  |
| 15,00           | 466,000         | 3,87       | 0,9320  |
| 30,00           | 470,000         | 5,48       | 0,9400  |
| 60,00           | 474,000         | 7,75       | 0,9480  |
| 120,00          | 477,000         | 10,95      | 0,9540  |
| 250,00          | 483,000         | 15,81      | 0,9660  |
| 1440,00         | 494,000         | 37,95      | 0,9880  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 2,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 6,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =                        | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:1m:M6 |
| <b>Fecha:</b> 31/03/2021      |  |                         |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so} =$ (gr)                          | 65,66         |
| Peso saturado de la probeta $W_s =$ (gr)                    | 76,53         |
| Peso seco de la probeta $W_s =$ (gr)                        | 61,05         |
| Área de la probeta $A =$ (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s =$                           | 2,64          |
| Peso específico del agua $\gamma_w =$ (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 11,43 |
| $W_f$ (%) =      | 25,36 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 43,22 |
| $S_f$ (%) =         | 95,88 |

**Descarga**

| Peso (kg).                         | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| <b>lect. Final</b>                 | 0,000  | 0,046  | 0,108  | 0,214  | 0,358  | 0,538  | 0,972   |
| <b>Expansión</b>                   | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| <b>Hf (cm)</b>                     | 1,901  | 1,901  | 1,901  | 1,901  | 1,901  | 1,901  | 1,901   |
| <b>Esfuerzo (KN/m<sup>2</sup>)</b> | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

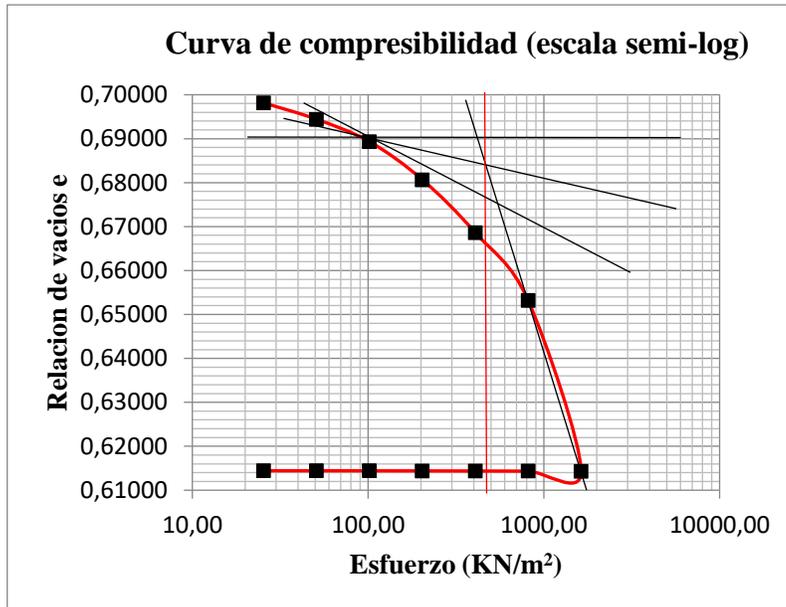
| Esfuerzo<br>(KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$<br>(m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$<br>(m <sup>2</sup> /KN) |
|----------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 0,00                             | 20,000         | 11,777                             | 8,223                | 0,69816         |                               |                               |
| 25,46                            | 20,000         | 11,777                             | 8,223                | 0,69816         | 0,00000                       | 0,00000                       |
| 50,93                            | 19,956         | 11,777                             | 8,179                | 0,69442         | 0,00015                       | 0,00009                       |
| 101,86                           | 19,896         | 11,777                             | 8,119                | 0,68933         | 0,00010                       | 0,00006                       |
| 203,72                           | 19,794         | 11,777                             | 8,017                | 0,68067         | 0,00009                       | 0,00005                       |
| 407,44                           | 19,652         | 11,777                             | 7,875                | 0,66861         | 0,00006                       | 0,00003                       |
| 814,87                           | 19,470         | 11,777                             | 7,693                | 0,65316         | 0,00005                       | 0,00003                       |
| 1629,75                          | 19,012         | 11,777                             | 7,235                | 0,61427         | 0,00004                       | 0,00003                       |
| 814,87                           | 19,013         | 11,777                             | 7,235                | 0,61434         |                               |                               |
| 407,44                           | 19,013         | 11,777                             | 7,236                | 0,61437         |                               |                               |
| 203,72                           | 19,014         | 11,777                             | 7,236                | 0,61440         |                               |                               |
| 101,86                           | 19,014         | 11,777                             | 7,236                | 0,61442         |                               |                               |
| 50,93                            | 19,014         | 11,777                             | 7,236                | 0,61443         |                               |                               |
| 25,46                            | 19,014         | 11,777                             | 7,236                | 0,61443         |                               |                               |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** San Blas  
**Fecha:** 31/03/2021  
**Muestra:** P6  
**Código:** SB:1m:M6

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>480</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,6807        |
| e2 =          | 0,6143        |
| $\sigma'1=$   | 480,00        |
| $\sigma'2=$   | 1629,75       |
| <b>Cc=</b>    | <b>0,1251</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,698        |
| e4 =          | 0,681        |
| $\sigma'3=$   | 16,99        |
| $\sigma'4=$   | 480,00       |
| <b>Cr=</b>    | <b>0,012</b> |

| Calculo de Cs |                |
|---------------|----------------|
| e5 =          | 0,614          |
| e6 =          | 0,614          |
| $\sigma'5=$   | 814,87         |
| $\sigma'6=$   | 25,46          |
| <b>Cs=</b>    | <b>0,00006</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidación

**Zona:** San Blas

**Fecha:** 31/03/2021

**Muestra:** P6

**Código:** SB:1m:M6

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>               |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total Ht = (m)   | 1,00  |
| Peso específico Gs = (KN/m <sup>3</sup> )                                | 2,64  |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (KN/m <sup>3</sup> )               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o$ =                                       | 0,70  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat}$ = (KN/m <sup>3</sup> ) | 16,99 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o$ = (KN/m <sup>2</sup> )                     | 16,99 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c$ = (KN/m <sup>2</sup> ) | 480                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>                    | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Muestra:</b> P7      |
| <b>Fecha:</b> 1/04/2021       |  | <b>Código:</b> SB:1m:M7 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

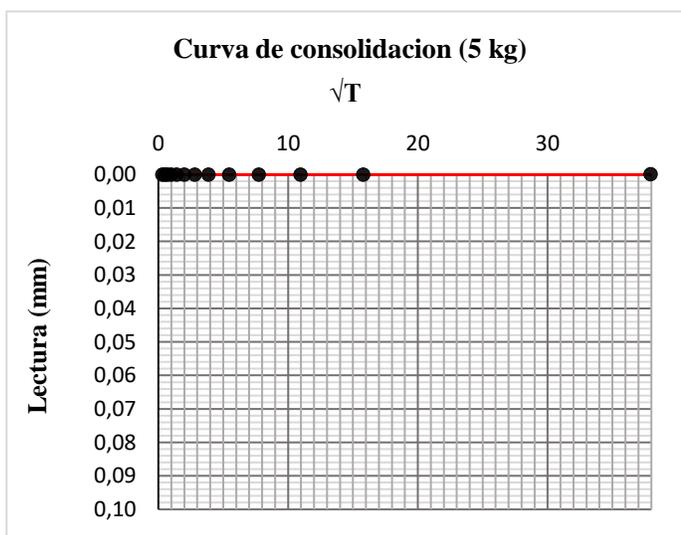
| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P7      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:1m:M7 |
| <b>Fecha:</b> 1/04/2021       |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

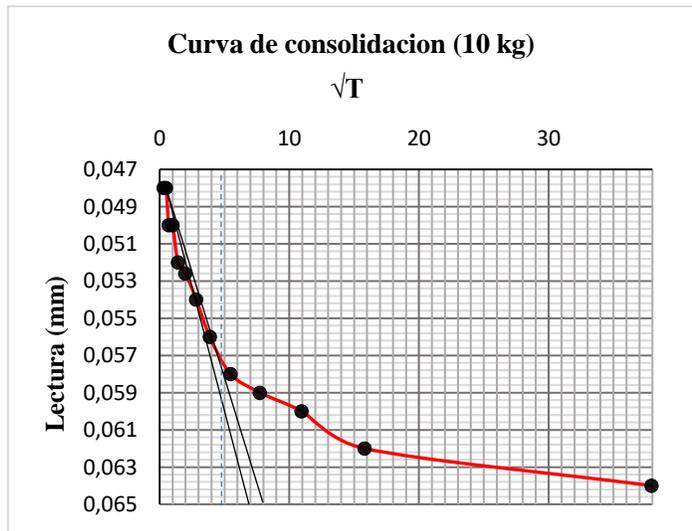
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,994</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 24,000 | 0,32       | 0,0480  |
| 0,25    | 24,000 | 0,50       | 0,0480  |
| 0,50    | 25,000 | 0,71       | 0,0500  |
| 1,00    | 25,000 | 1,00       | 0,0500  |
| 2,00    | 26,000 | 1,41       | 0,0520  |
| 4,00    | 26,300 | 2,00       | 0,0526  |
| 8,00    | 27,000 | 2,83       | 0,0540  |
| 15,00   | 28,000 | 3,87       | 0,0560  |
| 30,00   | 29,000 | 5,48       | 0,0580  |
| 60,00   | 29,500 | 7,75       | 0,0590  |
| 120,00  | 30,000 | 10,95      | 0,0600  |
| 250,00  | 31,000 | 15,81      | 0,0620  |
| 1440,00 | 32,000 | 37,95      | 0,0640  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 4,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 20,25     | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 4,188E-06 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P7      |
| <b>Fecha:</b> 1/04/2021       | <b>Código:</b> SB:1m:M7 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

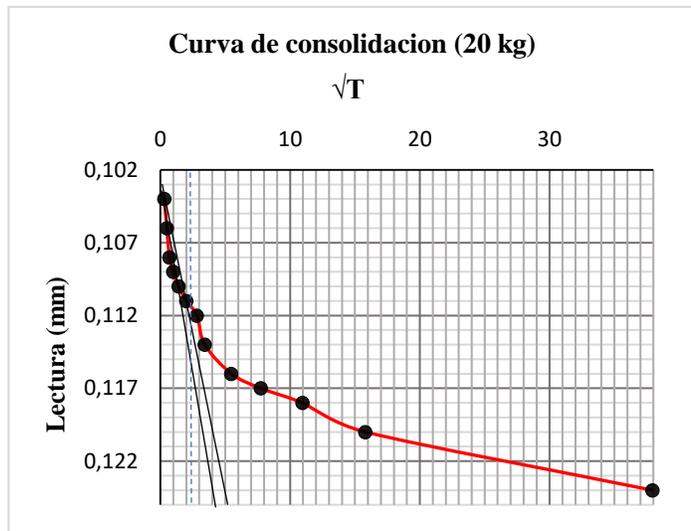
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,994</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,988</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 52,000          | 0,32       | 0,1040  |
| 0,25            | 53,000          | 0,50       | 0,1060  |
| 0,50            | 54,000          | 0,71       | 0,1080  |
| 1,00            | 54,500          | 1,00       | 0,1090  |
| 2,00            | 55,000          | 1,41       | 0,1100  |
| 4,00            | 55,500          | 2,00       | 0,1110  |
| 8,00            | 56,000          | 2,83       | 0,1120  |
| 15,00           | 57,000          | 3,42       | 0,1140  |
| 30,00           | 58,000          | 5,48       | 0,1160  |
| 60,00           | 58,500          | 7,75       | 0,1170  |
| 120,00          | 59,000          | 10,95      | 0,1180  |
| 250,00          | 60,000          | 15,81      | 0,1200  |
| 1440,00         | 62,000          | 37,95      | 0,1240  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** San Blas

**Muestra:** P7

**Fecha:** 1/04/2021

**Código:** SB:1m:M7

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

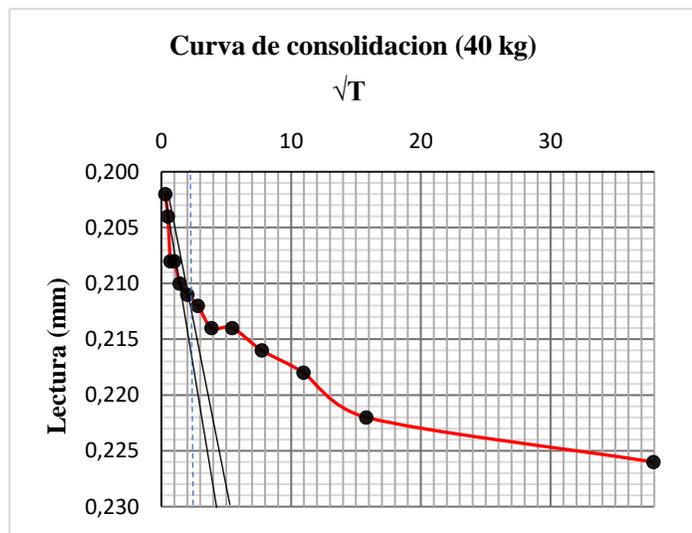
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 40,00 Kg  
 Esfuerzo = 2,04 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 203,72 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,988 |
| Hf (cm)= | 1,977 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 101,000         | 0,32       | 0,2020  |
| 0,25            | 102,000         | 0,50       | 0,2040  |
| 0,50            | 104,000         | 0,71       | 0,2080  |
| 1,00            | 104,000         | 1,00       | 0,2080  |
| 2,00            | 105,000         | 1,41       | 0,2100  |
| 4,00            | 105,500         | 2,00       | 0,2110  |
| 8,00            | 106,000         | 2,83       | 0,2120  |
| 15,00           | 107,000         | 3,87       | 0,2140  |
| 30,00           | 107,000         | 5,48       | 0,2140  |
| 60,00           | 108,000         | 7,75       | 0,2160  |
| 120,00          | 109,000         | 10,95      | 0,2180  |
| 250,00          | 111,000         | 15,81      | 0,2220  |
| 1440,00         | 113,000         | 37,95      | 0,2260  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,00      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 4         | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P7      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M7 |
| <b>Fecha:</b> 1/04/2021       |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

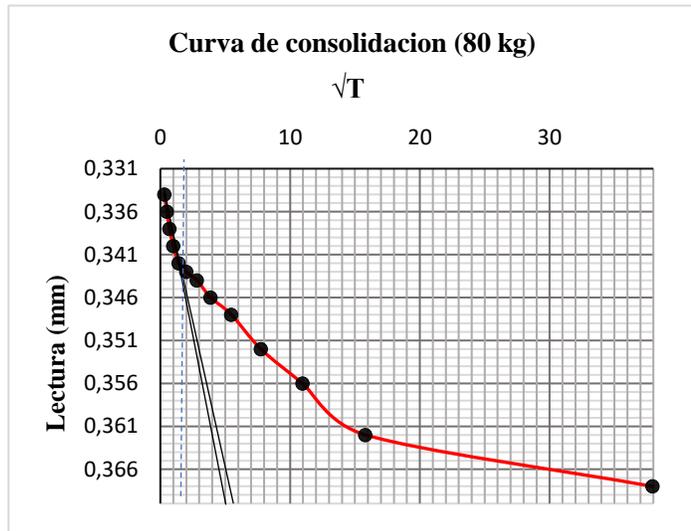
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,977</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,963</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 167,000         | 0,32       | 0,3340  |
| 0,25            | 168,000         | 0,50       | 0,3360  |
| 0,50            | 169,000         | 0,71       | 0,3380  |
| 1,00            | 170,000         | 1,00       | 0,3400  |
| 2,00            | 171,000         | 1,41       | 0,3420  |
| 4,00            | 171,500         | 2,00       | 0,3430  |
| 8,00            | 172,000         | 2,83       | 0,3440  |
| 15,00           | 173,000         | 3,87       | 0,3460  |
| 30,00           | 174,000         | 5,48       | 0,3480  |
| 60,00           | 176,000         | 7,75       | 0,3520  |
| 120,00          | 178,000         | 10,95      | 0,3560  |
| 250,00          | 181,000         | 15,81      | 0,3620  |
| 1440,00         | 184,000         | 37,95      | 0,3680  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =                        | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P7      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:1m:M7 |
| <b>Fecha:</b> 1/04/2021       |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

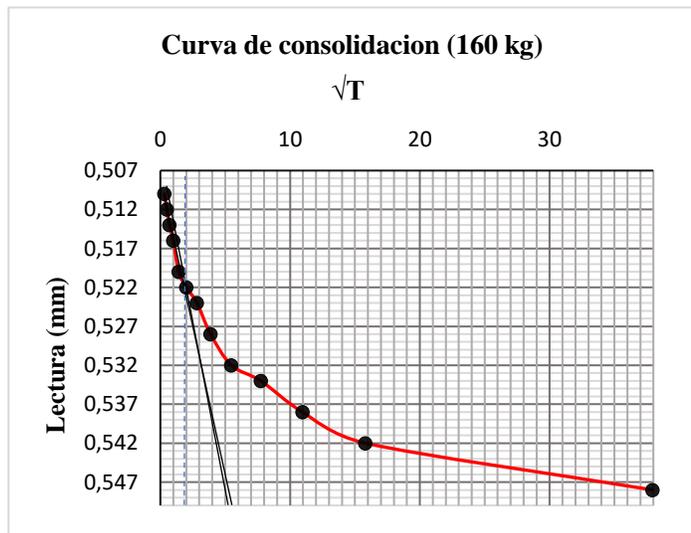
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,963</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,945</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{t}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 255,000         | 0,32       | 0,5100  |
| 0,25            | 256,000         | 0,50       | 0,5120  |
| 0,50            | 257,000         | 0,71       | 0,5140  |
| 1,00            | 258,000         | 1,00       | 0,5160  |
| 2,00            | 260,000         | 1,41       | 0,5200  |
| 4,00            | 261,000         | 2,00       | 0,5220  |
| 8,00            | 262,000         | 2,83       | 0,5240  |
| 15,00           | 264,000         | 3,87       | 0,5280  |
| 30,00           | 266,000         | 5,48       | 0,5320  |
| 60,00           | 267,000         | 7,75       | 0,5340  |
| 120,00          | 269,000         | 10,95      | 0,5380  |
| 250,00          | 271,000         | 15,81      | 0,5420  |
| 1440,00         | 274,000         | 37,95      | 0,5480  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 1,80      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 3,24      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =                        | 2,617E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P7      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M/ |
| <b>Fecha:</b> 1/04/2021       |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

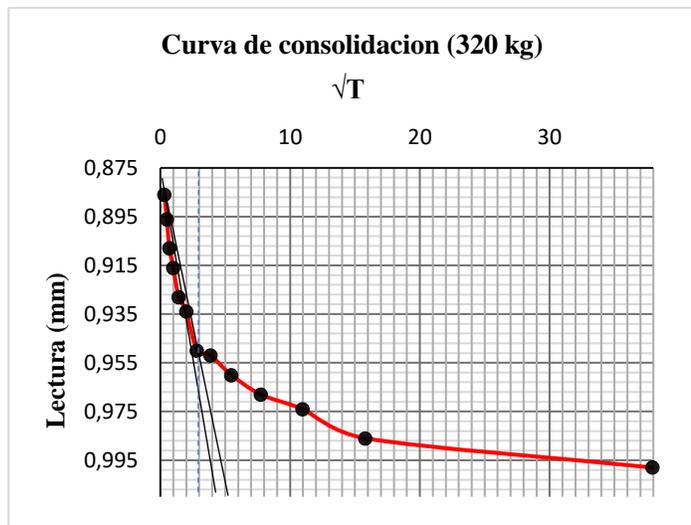
**Datos**

$\gamma_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,945</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,900</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 443,000         | 0,32       | 0,8860  |
| 0,25            | 448,000         | 0,50       | 0,8960  |
| 0,50            | 454,000         | 0,71       | 0,9080  |
| 1,00            | 458,000         | 1,00       | 0,9160  |
| 2,00            | 464,000         | 1,41       | 0,9280  |
| 4,00            | 467,000         | 2,00       | 0,9340  |
| 8,00            | 475,000         | 2,83       | 0,9500  |
| 15,00           | 476,000         | 3,87       | 0,9520  |
| 30,00           | 480,000         | 5,48       | 0,9600  |
| 60,00           | 484,000         | 7,75       | 0,9680  |
| 120,00          | 487,000         | 10,95      | 0,9740  |
| 250,00          | 493,000         | 15,81      | 0,9860  |
| 1440,00         | 499,000         | 37,95      | 0,9980  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 2,70      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 7,29      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>c<sub>v</sub></b> =             | 1,163E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P7      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M7 |
| <b>Fecha:</b> 1/04/2021       |                         |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so} =$ (gr)                          | 6754          |
| Peso saturado de la probeta $W_s =$ (gr)                    | 74,25         |
| Peso seco de la probeta $W_s =$ (gr)                        | 62,35         |
| Área de la probeta $A =$ (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s =$                           | 2,64          |
| Peso específico del agua $\gamma_w =$ (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 11,43 |
| $W_f$ (%) =      | 19,09 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 45,53 |
| $S_f$ (%) =         | 76,03 |

| Descarga                      |        |        |        |        |        |        |         |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
| lect. Final                   | 0,000  | 0,060  | 0,125  | 0,231  | 0,365  | 0,551  | 0,999   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,900  | 1,900  | 1,900  | 1,900  | 1,900  | 1,900  | 1,900   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

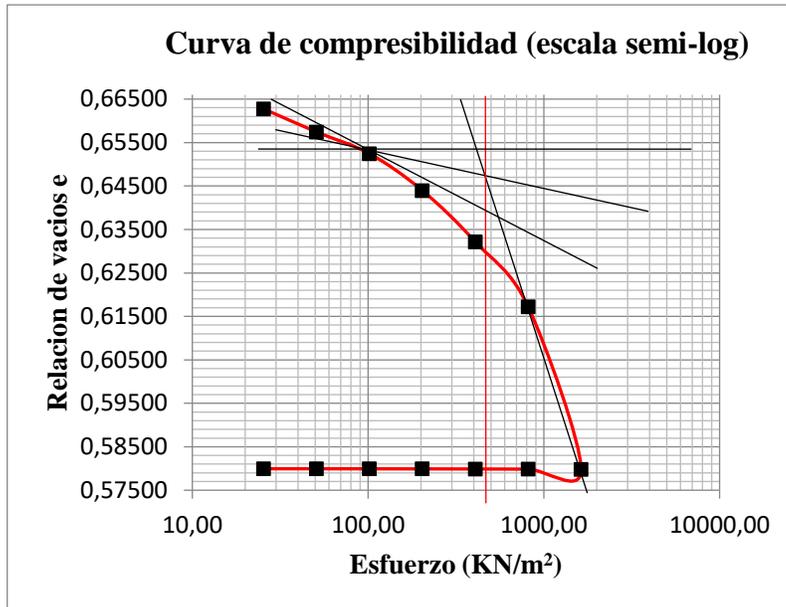
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 12,028                             | 7,972                | 0,66275         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 12,028                             | 7,972                | 0,66275         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,936         | 12,028                             | 7,908                | 0,65743         | 0,00021                    | 0,00013                    |
| 101,86                        | 19,876         | 12,028                             | 7,848                | 0,65244         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 203,72                        | 19,774         | 12,028                             | 7,746                | 0,64396         | 0,00008                    | 0,00005                    |
| 407,44                        | 19,632         | 12,028                             | 7,604                | 0,63216         | 0,00006                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 19,452         | 12,028                             | 7,424                | 0,61719         | 0,00004                    | 0,00003                    |
| 1629,75                       | 19,002         | 12,028                             | 6,974                | 0,57978         | 0,00004                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 19,003         | 12,028                             | 6,975                | 0,57985         |                            |                            |
| 407,44                        | 19,003         | 12,028                             | 6,975                | 0,57989         |                            |                            |
| 203,72                        | 19,004         | 12,028                             | 6,975                | 0,57991         |                            |                            |
| 101,86                        | 19,004         | 12,028                             | 6,975                | 0,57993         |                            |                            |
| 50,93                         | 19,004         | 12,028                             | 6,976                | 0,57994         |                            |                            |
| 25,46                         | 19,004         | 12,028                             | 6,976                | 0,57995         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** San Blas  
**Fecha:** 1/04/2021  
**Muestra:** P7  
**Código:** SB:1m:M7

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



**$\sigma'_c = 485$**

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,6440        |
| e2 =          | 0,5798        |
| $\sigma'1=$   | 485,00        |
| $\sigma'2=$   | 1629,75       |
| <b>Cc=</b>    | <b>0,1219</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,663        |
| e4 =          | 0,644        |
| $\sigma'3=$   | 17,36        |
| $\sigma'4=$   | 485,00       |
| <b>Cr=</b>    | <b>0,013</b> |

| Calculo de Cs |                |
|---------------|----------------|
| e5 =          | 0,580          |
| e6 =          | 0,580          |
| $\sigma'5=$   | 814,87         |
| $\sigma'6=$   | 25,46          |
| <b>Cs=</b>    | <b>0,00006</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P7      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M7 |
| <b>Fecha:</b> 1/04/2021       |                         |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>               |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total Ht = (m)   | 1,00  |
| Peso específico Gs = (KN/m <sup>3</sup> )                                | 2,64  |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (KN/m <sup>3</sup> )               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial e <sub>o</sub> =                              | 0,66  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat}$ = (KN/m <sup>3</sup> ) | 17,36 |
| Ezfuerso efectivo $\sigma'_o$ = (KN/m <sup>2</sup> )                     | 17,36 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c$ = (KN/m <sup>2</sup> ) | 485                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>                    | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P8      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:1m:M8 |
| <b>Fecha:</b> 2/04/2022       |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

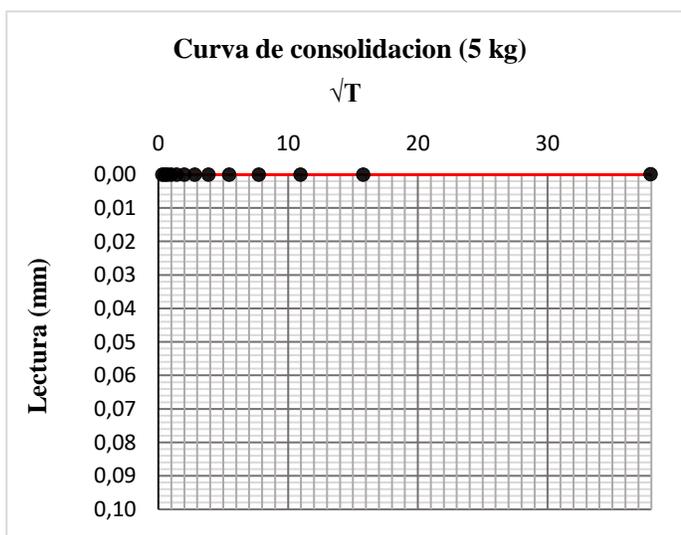
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P8      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:1m:M8 |
| <b>Fecha:</b> 2/04/2022       |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

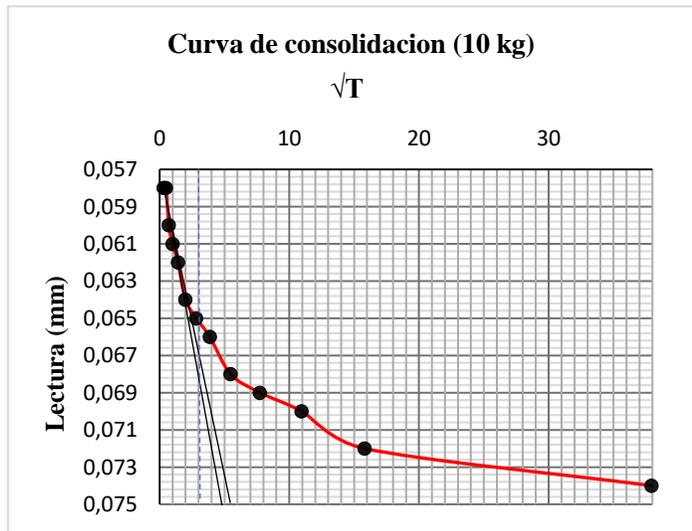
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,993</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 29,000 | 0,32       | 0,0580  |
| 0,25    | 29,000 | 0,50       | 0,0580  |
| 0,50    | 30,000 | 0,71       | 0,0600  |
| 1,00    | 30,500 | 1,00       | 0,0610  |
| 2,00    | 31,000 | 1,41       | 0,0620  |
| 4,00    | 32,000 | 2,00       | 0,0640  |
| 8,00    | 32,500 | 2,83       | 0,0650  |
| 15,00   | 33,000 | 3,87       | 0,0660  |
| 30,00   | 34,000 | 5,48       | 0,0680  |
| 60,00   | 34,500 | 7,75       | 0,0690  |
| 120,00  | 35,000 | 10,95      | 0,0700  |
| 250,00  | 36,000 | 15,81      | 0,0720  |
| 1440,00 | 37,000 | 37,95      | 0,0740  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 3,00      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 9         | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 9,422E-06 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P8      |
| <b>Fecha:</b> 2/04/2022       | <b>Código:</b> SB:1m:M8 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

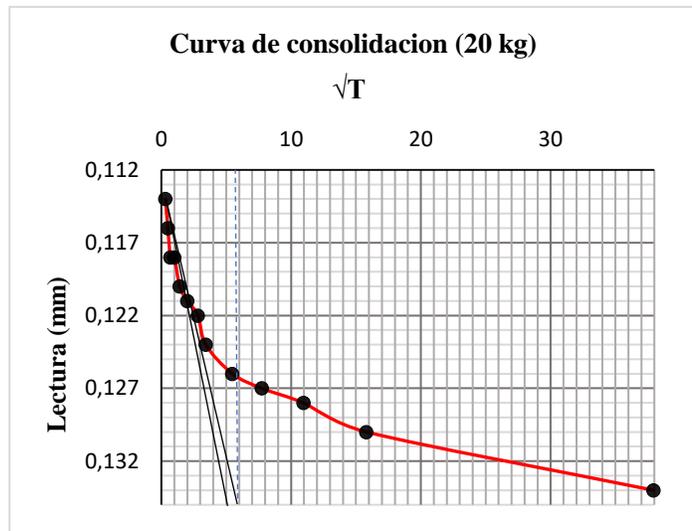
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,993</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,987</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 57,000          | 0,32       | 0,1140  |
| 0,25            | 58,000          | 0,50       | 0,1160  |
| 0,50            | 59,000          | 0,71       | 0,1180  |
| 1,00            | 59,000          | 1,00       | 0,1180  |
| 2,00            | 60,000          | 1,41       | 0,1200  |
| 4,00            | 60,500          | 2,00       | 0,1210  |
| 8,00            | 61,000          | 2,83       | 0,1220  |
| 15,00           | 62,000          | 3,42       | 0,1240  |
| 30,00           | 63,000          | 5,48       | 0,1260  |
| 60,00           | 63,500          | 7,75       | 0,1270  |
| 120,00          | 64,000          | 10,95      | 0,1280  |
| 250,00          | 65,000          | 15,81      | 0,1300  |
| 1440,00         | 67,000          | 37,95      | 0,1340  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 6,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 36        | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =                        | 2,356E-06 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P8      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M8 |
| <b>Fecha:</b> 2/04/2022       |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

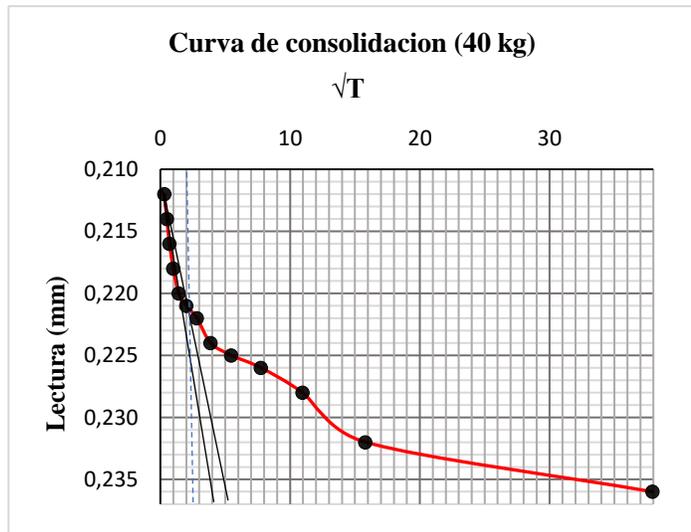
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,987 |
| Hf (cm)= | 1,976 |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 106,000 | 0,32       | 0,2120  |
| 0,25    | 107,000 | 0,50       | 0,2140  |
| 0,50    | 108,000 | 0,71       | 0,2160  |
| 1,00    | 109,000 | 1,00       | 0,2180  |
| 2,00    | 110,000 | 1,41       | 0,2200  |
| 4,00    | 110,500 | 2,00       | 0,2210  |
| 8,00    | 111,000 | 2,83       | 0,2220  |
| 15,00   | 112,000 | 3,87       | 0,2240  |
| 30,00   | 112,500 | 5,48       | 0,2250  |
| 60,00   | 113,000 | 7,75       | 0,2260  |
| 120,00  | 114,000 | 10,95      | 0,2280  |
| 250,00  | 116,000 | 15,81      | 0,2320  |
| 1440,00 | 118,000 | 37,95      | 0,2360  |



|                         |           |                     |
|-------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =     | 2,00      | min                 |
| <b>T90%</b> =           | 4         | min                 |
| <b>t90%</b> =           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =             | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P8      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M8 |
| <b>Fecha:</b> 2/04/2022       |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

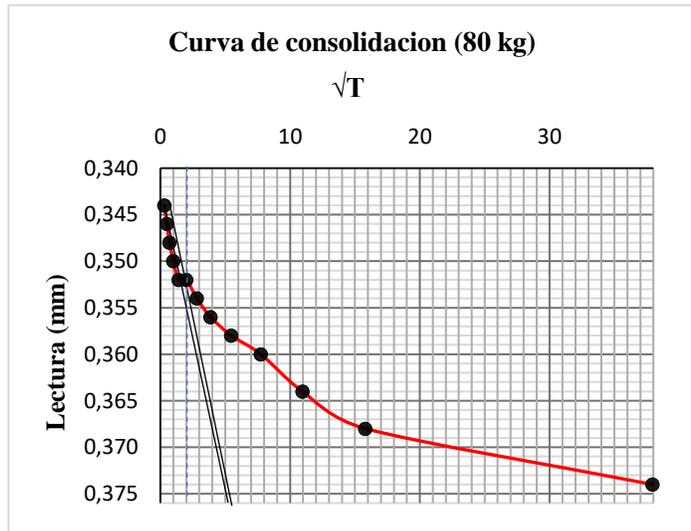
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,976</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,963</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 172,000         | 0,32  | 0,3440  |
| 0,25            | 173,000         | 0,50  | 0,3460  |
| 0,50            | 174,000         | 0,71  | 0,3480  |
| 1,00            | 175,000         | 1,00  | 0,3500  |
| 2,00            | 176,000         | 1,41  | 0,3520  |
| 4,00            | 176,000         | 2,00  | 0,3520  |
| 8,00            | 177,000         | 2,83  | 0,3540  |
| 15,00           | 178,000         | 3,87  | 0,3560  |
| 30,00           | 179,000         | 5,48  | 0,3580  |
| 60,00           | 180,000         | 7,75  | 0,3600  |
| 120,00          | 182,000         | 10,95 | 0,3640  |
| 250,00          | 184,000         | 15,81 | 0,3680  |
| 1440,00         | 187,000         | 37,95 | 0,3740  |



|                        |           |                     |
|------------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=                 | 2,00      | min                 |
| <b>T90%=</b>           | 4         | min                 |
| <b>t90%=</b>           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup>=</b> | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>             | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P8      |
| <b>Fecha:</b> 2/04/2022       | <b>Código:</b> SB:1m:M8 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

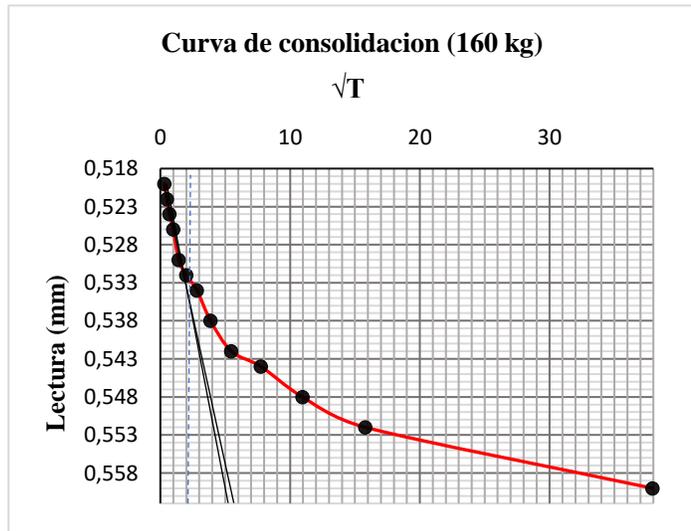
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,963</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,944</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 260,000 | 0,32       | 0,5200  |
| 0,25    | 261,000 | 0,50       | 0,5220  |
| 0,50    | 262,000 | 0,71       | 0,5240  |
| 1,00    | 263,000 | 1,00       | 0,5260  |
| 2,00    | 265,000 | 1,41       | 0,5300  |
| 4,00    | 266,000 | 2,00       | 0,5320  |
| 8,00    | 267,000 | 2,83       | 0,5340  |
| 15,00   | 269,000 | 3,87       | 0,5380  |
| 30,00   | 271,000 | 5,48       | 0,5420  |
| 60,00   | 272,000 | 7,75       | 0,5440  |
| 120,00  | 274,000 | 10,95      | 0,5480  |
| 250,00  | 276,000 | 15,81      | 0,5520  |
| 1440,00 | 280,000 | 37,95      | 0,5600  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>c<sub>v</sub></b> =             | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P8      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M8 |
| <b>Fecha:</b> 2/04/2022       |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

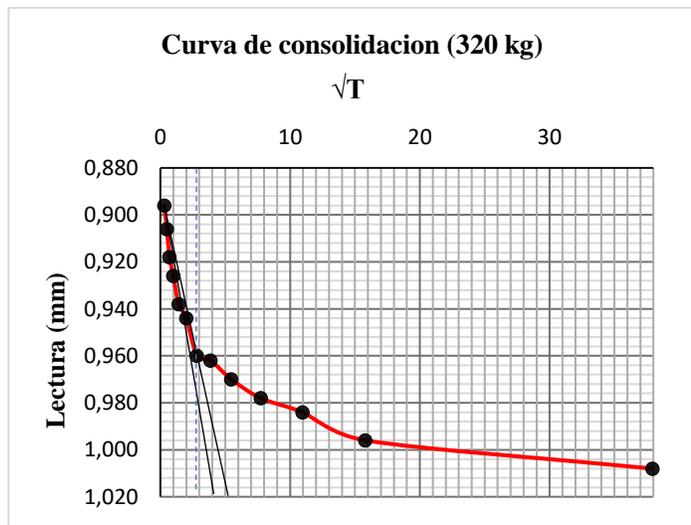
**Datos**

$\gamma_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,944</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,899</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 448,000         | 0,32       | 0,8960  |
| 0,25            | 453,000         | 0,50       | 0,9060  |
| 0,50            | 459,000         | 0,71       | 0,9180  |
| 1,00            | 463,000         | 1,00       | 0,9260  |
| 2,00            | 469,000         | 1,41       | 0,9380  |
| 4,00            | 472,000         | 2,00       | 0,9440  |
| 8,00            | 480,000         | 2,83       | 0,9600  |
| 15,00           | 481,000         | 3,87       | 0,9620  |
| 30,00           | 485,000         | 5,48       | 0,9700  |
| 60,00           | 489,000         | 7,75       | 0,9780  |
| 120,00          | 492,000         | 10,95      | 0,9840  |
| 250,00          | 498,000         | 15,81      | 0,9960  |
| 1440,00         | 504,000         | 37,95      | 1,0080  |



|                         |           |                     |
|-------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T90\%}$ =        | 2,50      | min                 |
| <b>T90%</b> =           | 6,25      | min                 |
| <b>t90%</b> =           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =             | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P8      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M8 |
| <b>Fecha:</b> 2/04/2022       |                         |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 80,22         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 89,25         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 69,21         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,67          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 19,80 |
| $W_f$ (%) =      | 28,96 |

| Grado de saturacion |        |
|---------------------|--------|
| $S_o$ (%) =         | 102,88 |
| $S_f$ (%) =         | 150,46 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,060  | 0,125  | 0,231  | 0,365  | 0,551  | 0,999   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,899  | 1,899  | 1,899  | 1,899  | 1,899  | 1,899  | 1,899   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

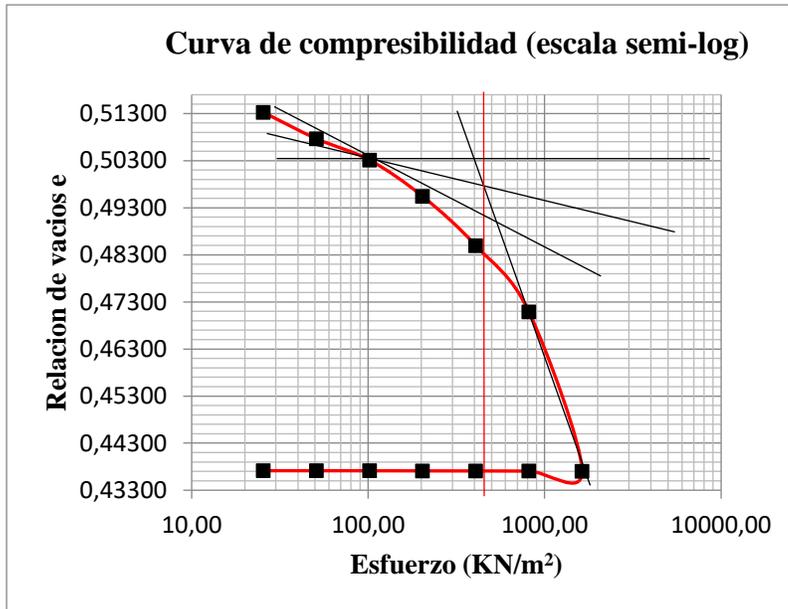
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 13,216                             | 6,784                | 0,51326         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 13,216                             | 6,784                | 0,51326         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,926         | 13,216                             | 6,710                | 0,50766         | 0,00022                    | 0,00015                    |
| 101,86                        | 19,866         | 13,216                             | 6,650                | 0,50312         | 0,00009                    | 0,00006                    |
| 203,72                        | 19,764         | 13,216                             | 6,548                | 0,49541         | 0,00008                    | 0,00005                    |
| 407,44                        | 19,626         | 13,216                             | 6,410                | 0,48496         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 19,440         | 13,216                             | 6,224                | 0,47089         | 0,00004                    | 0,00003                    |
| 1629,75                       | 18,992         | 13,216                             | 5,776                | 0,43699         | 0,00004                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 18,993         | 13,216                             | 5,776                | 0,43706         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,993         | 13,216                             | 5,777                | 0,43709         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,994         | 13,216                             | 5,777                | 0,43711         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,994         | 13,216                             | 5,777                | 0,43713         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,994         | 13,216                             | 5,777                | 0,43714         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,994         | 13,216                             | 5,778                | 0,43714         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** San Blas  
**Fecha:** 2/04/2022  
**Muestra:** P8  
**Código:** SB:1m:M8

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



**$\sigma'c = 460$**

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,4954        |
| e2 =          | 0,4370        |
| $\sigma'1=$   | 460,00        |
| $\sigma'2=$   | 1629,75       |
| <b>Cc=</b>    | <b>0,1063</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,513        |
| e4 =          | 0,485        |
| $\sigma'3=$   | 20,62        |
| $\sigma'4=$   | 460,00       |
| <b>Cr=</b>    | <b>0,021</b> |

| Calculo de Cs |                |
|---------------|----------------|
| e5 =          | 0,437          |
| e6 =          | 0,437          |
| $\sigma'5=$   | 50,93          |
| $\sigma'6=$   | 25,46          |
| <b>Cs=</b>    | <b>0,00003</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P8      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:1m:M8 |
| <b>Fecha:</b> 2/04/2022       |                         |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>               |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t =$ (m)                                      | 1,00  |
| Peso específico $G_s =$ (KN/m <sup>3</sup> )                             | 2,67  |
| Peso específico del agua $\gamma_w =$ (KN/m <sup>3</sup> )               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                                       | 0,51  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} =$ (KN/m <sup>3</sup> ) | 20,62 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o =$ (KN/m <sup>2</sup> )                     | 20,62 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c =$ (KN/m <sup>2</sup> ) | 460                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>                    | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista:Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       |  | <b>Muestra:</b> P9       |
| <b>Fecha:</b> 5/04/2021       |  | <b>Código:</b> MF: 1m:M9 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

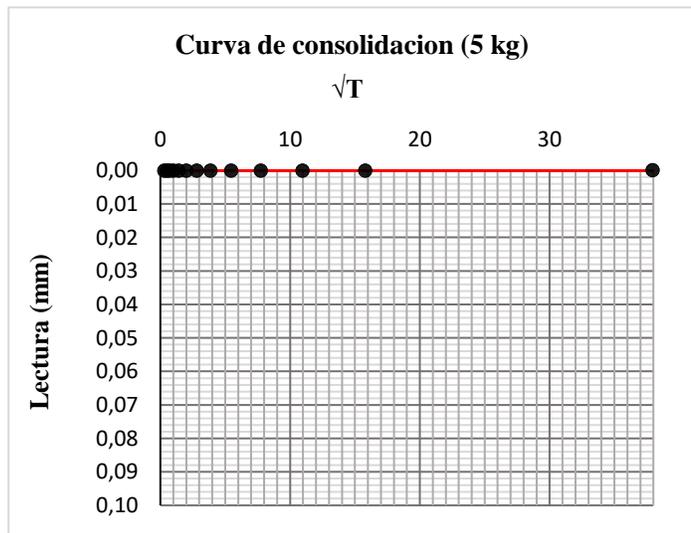
| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P9       |
| <b>Fecha:</b> 5/04/2021       | <b>Código:</b> MF: 1m:M9 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

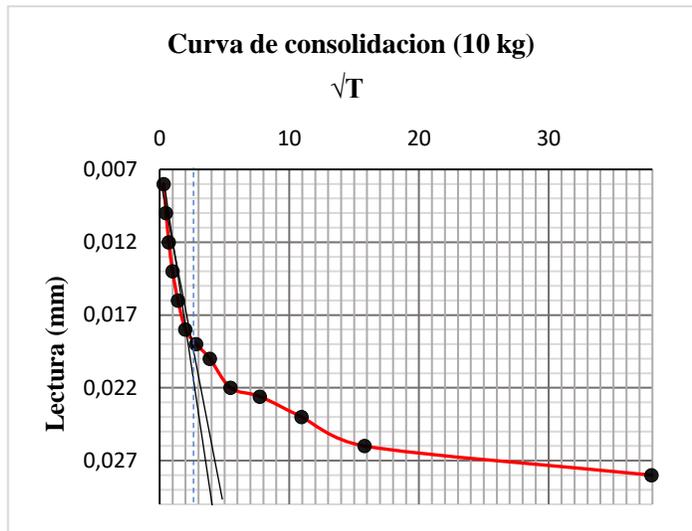
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,997</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 4,000  | 0,32       | 0,0080  |
| 0,25    | 5,000  | 0,50       | 0,0100  |
| 0,50    | 6,000  | 0,71       | 0,0120  |
| 1,00    | 7,000  | 1,00       | 0,0140  |
| 2,00    | 8,000  | 1,41       | 0,0160  |
| 4,00    | 9,000  | 2,00       | 0,0180  |
| 8,00    | 9,500  | 2,83       | 0,0190  |
| 15,00   | 10,000 | 3,87       | 0,0200  |
| 30,00   | 11,000 | 5,48       | 0,0220  |
| 60,00   | 11,300 | 7,75       | 0,0226  |
| 120,00  | 12,000 | 10,95      | 0,0240  |
| 250,00  | 13,000 | 15,81      | 0,0260  |
| 1440,00 | 14,000 | 37,95      | 0,0280  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 6,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P9       |
| <b>Fecha:</b> 5/04/2021       | <b>Código:</b> MF: 1m:M9 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

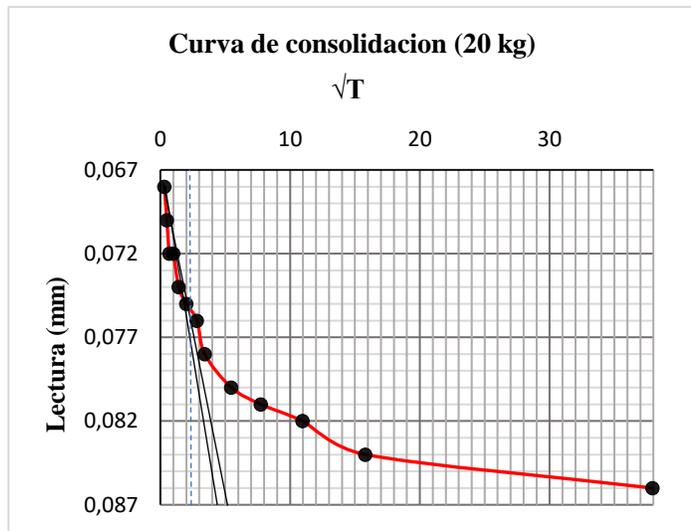
**Datos**

$\gamma_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,997</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,991</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 34,000          | 0,32       | 0,0680  |
| 0,25            | 35,000          | 0,50       | 0,0700  |
| 0,50            | 36,000          | 0,71       | 0,0720  |
| 1,00            | 36,000          | 1,00       | 0,0720  |
| 2,00            | 37,000          | 1,41       | 0,0740  |
| 4,00            | 37,500          | 2,00       | 0,0750  |
| 8,00            | 38,000          | 2,83       | 0,0760  |
| 15,00           | 39,000          | 3,42       | 0,0780  |
| 30,00           | 40,000          | 5,48       | 0,0800  |
| 60,00           | 40,500          | 7,75       | 0,0810  |
| 120,00          | 41,000          | 10,95      | 0,0820  |
| 250,00          | 42,000          | 15,81      | 0,0840  |
| 1440,00         | 43,000          | 37,95      | 0,0860  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P9       |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF: 1m:M9 |
| <b>Fecha:</b> 5/04/2021       |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

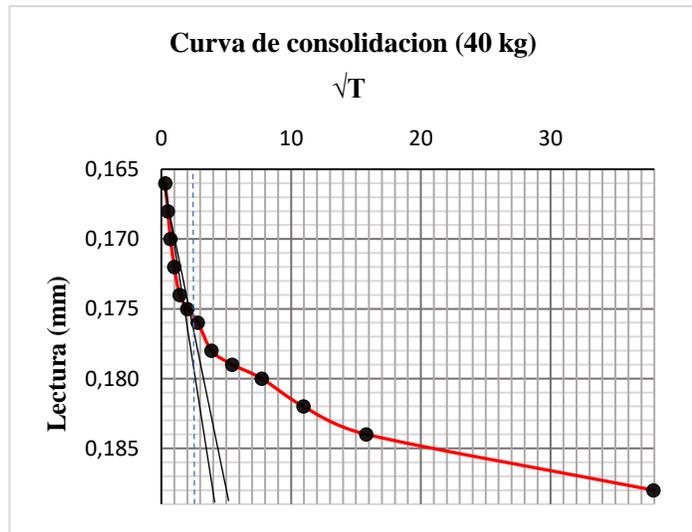
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,991</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,981</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 83,000 | 0,32       | 0,1660  |
| 0,25    | 84,000 | 0,50       | 0,1680  |
| 0,50    | 85,000 | 0,71       | 0,1700  |
| 1,00    | 86,000 | 1,00       | 0,1720  |
| 2,00    | 87,000 | 1,41       | 0,1740  |
| 4,00    | 87,500 | 2,00       | 0,1750  |
| 8,00    | 88,000 | 2,83       | 0,1760  |
| 15,00   | 89,000 | 3,87       | 0,1780  |
| 30,00   | 89,500 | 5,48       | 0,1790  |
| 60,00   | 90,000 | 7,75       | 0,1800  |
| 120,00  | 91,000 | 10,95      | 0,1820  |
| 250,00  | 92,000 | 15,81      | 0,1840  |
| 1440,00 | 94,000 | 37,95      | 0,1880  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,20      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4,84      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 1,752E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P9       |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF: 1m:M9 |
| <b>Fecha:</b> 5/04/2021       |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

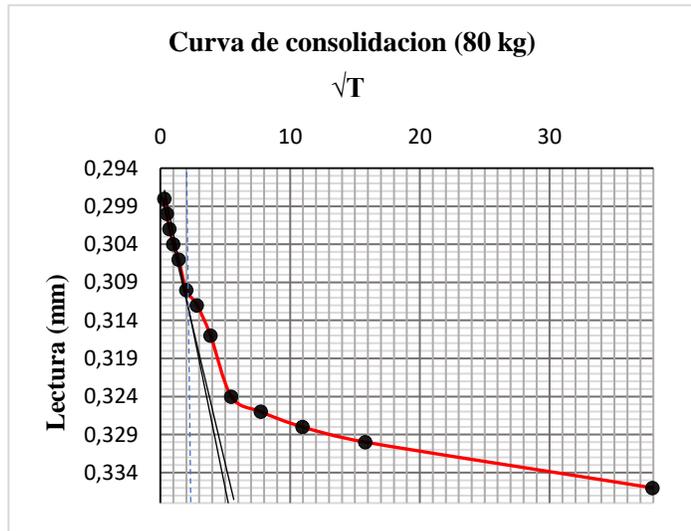
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,981</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,966</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 149,000         | 0,32       | 0,2980  |
| 0,25            | 150,000         | 0,50       | 0,3000  |
| 0,50            | 151,000         | 0,71       | 0,3020  |
| 1,00            | 152,000         | 1,00       | 0,3040  |
| 2,00            | 153,000         | 1,41       | 0,3060  |
| 4,00            | 155,000         | 2,00       | 0,3100  |
| 8,00            | 156,000         | 2,83       | 0,3120  |
| 15,00           | 158,000         | 3,87       | 0,3160  |
| 30,00           | 162,000         | 5,48       | 0,3240  |
| 60,00           | 163,000         | 7,75       | 0,3260  |
| 120,00          | 164,000         | 10,95      | 0,3280  |
| 250,00          | 165,000         | 15,81      | 0,3300  |
| 1440,00         | 168,000         | 37,95      | 0,3360  |



|                         |           |                     |
|-------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =     | 2,00      | min                 |
| <b>T90%</b> =           | 4         | min                 |
| <b>t90%</b> =           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =             | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P9      |
| <b>Fecha:</b> 5/04/2021       | <b>Código:</b> MF:1m:M9 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

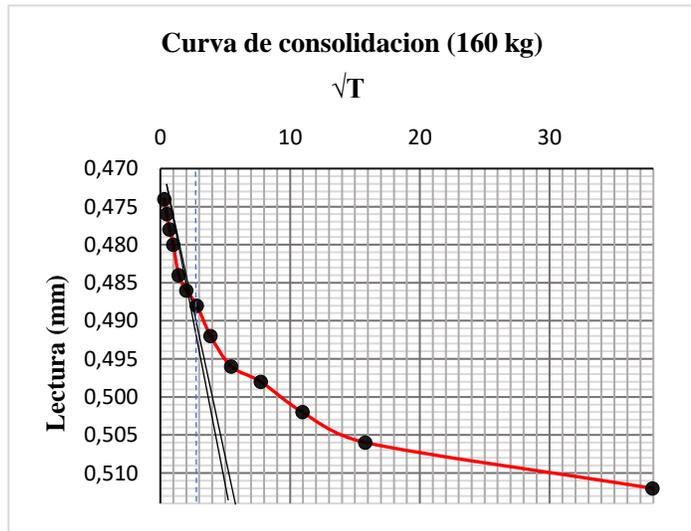
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,966</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,949</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{t}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 237,000         | 0,32       | 0,4740  |
| 0,25            | 238,000         | 0,50       | 0,4760  |
| 0,50            | 239,000         | 0,71       | 0,4780  |
| 1,00            | 240,000         | 1,00       | 0,4800  |
| 2,00            | 242,000         | 1,41       | 0,4840  |
| 4,00            | 243,000         | 2,00       | 0,4860  |
| 8,00            | 244,000         | 2,83       | 0,4880  |
| 15,00           | 246,000         | 3,87       | 0,4920  |
| 30,00           | 248,000         | 5,48       | 0,4960  |
| 60,00           | 249,000         | 7,75       | 0,4980  |
| 120,00          | 251,000         | 10,95      | 0,5020  |
| 250,00          | 253,000         | 15,81      | 0,5060  |
| 1440,00         | 256,000         | 37,95      | 0,5120  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 2,60      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 6,76      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =                        | 1,254E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P9       |
| <b>Fecha:</b> 5/04/2021       | <b>Código:</b> MF: 1m:M9 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

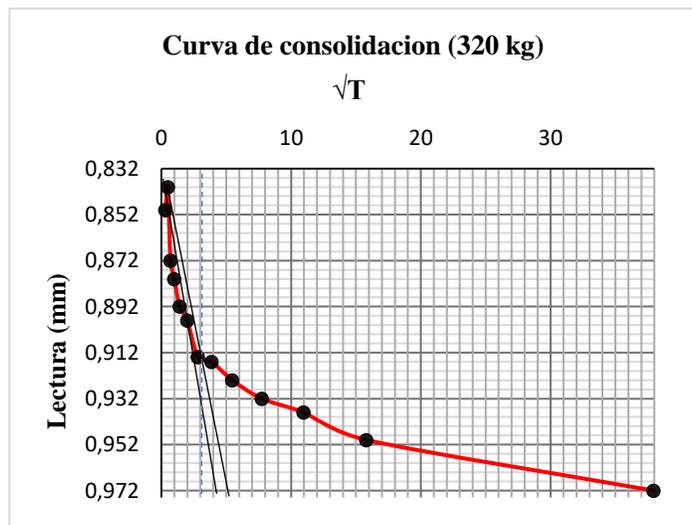
**Datos**

$\gamma_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,949</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,903</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 425,000         | 0,32       | 0,8500  |
| 0,25            | 420,000         | 0,50       | 0,8400  |
| 0,50            | 436,000         | 0,71       | 0,8720  |
| 1,00            | 440,000         | 1,00       | 0,8800  |
| 2,00            | 446,000         | 1,41       | 0,8920  |
| 4,00            | 449,000         | 2,00       | 0,8980  |
| 8,00            | 457,000         | 2,83       | 0,9140  |
| 15,00           | 458,000         | 3,87       | 0,9160  |
| 30,00           | 462,000         | 5,48       | 0,9240  |
| 60,00           | 466,000         | 7,75       | 0,9320  |
| 120,00          | 469,000         | 10,95      | 0,9380  |
| 250,00          | 475,000         | 15,81      | 0,9500  |
| 1440,00         | 486,000         | 37,95      | 0,9720  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 3,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 9         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 9,422E-06 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P9      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M9 |
| <b>Fecha:</b> 5/04/2021       |                         |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 76,25         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 85,24         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 73,25         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,63          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 7,25  |
| $W_f$ (%) =      | 16,37 |

| Grado de saturacion |        |
|---------------------|--------|
| $S_o$ (%) =         | 46,51  |
| $S_f$ (%) =         | 105,01 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,026  | 0,085  | 0,191  | 0,336  | 0,513  | 0,962   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,903  | 1,903  | 1,903  | 1,903  | 1,903  | 1,903  | 1,903   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

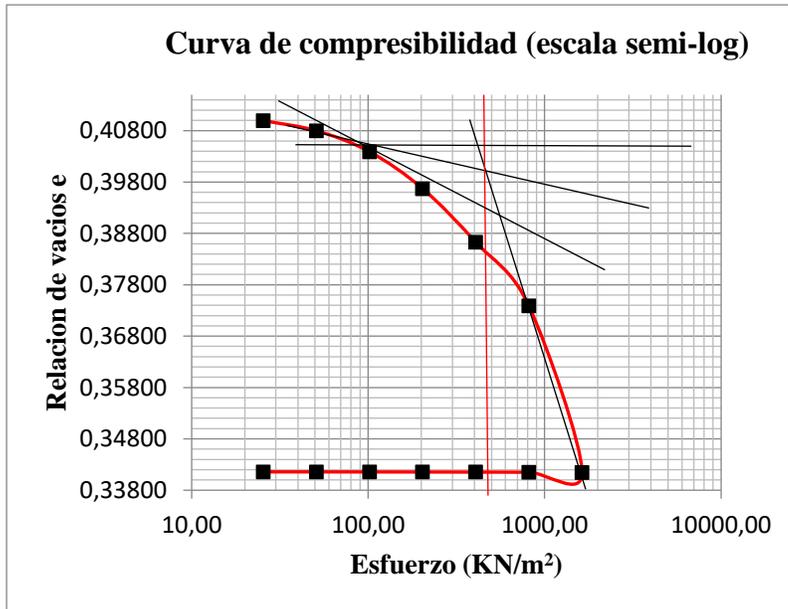
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 14,185                             | 5,815                | 0,40996         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 14,185                             | 5,815                | 0,40996         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,972         | 14,185                             | 5,787                | 0,40799         | 0,00008                    | 0,00005                    |
| 101,86                        | 19,914         | 14,185                             | 5,729                | 0,40390         | 0,00008                    | 0,00006                    |
| 203,72                        | 19,812         | 14,185                             | 5,627                | 0,39671         | 0,00007                    | 0,00005                    |
| 407,44                        | 19,664         | 14,185                             | 5,479                | 0,38628         | 0,00005                    | 0,00004                    |
| 814,87                        | 19,488         | 14,185                             | 5,303                | 0,37387         | 0,00004                    | 0,00003                    |
| 1629,75                       | 19,028         | 14,185                             | 4,843                | 0,34144         | 0,00004                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 19,029         | 14,185                             | 4,844                | 0,34150         |                            |                            |
| 407,44                        | 19,029         | 14,185                             | 4,844                | 0,34153         |                            |                            |
| 203,72                        | 19,030         | 14,185                             | 4,845                | 0,34155         |                            |                            |
| 101,86                        | 19,030         | 14,185                             | 4,845                | 0,34156         |                            |                            |
| 50,93                         | 19,030         | 14,185                             | 4,845                | 0,34157         |                            |                            |
| 25,46                         | 19,030         | 14,185                             | 4,845                | 0,34158         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** Miraflores  
**Fecha:** 5/04/2021  
**Muestra:** P9  
**Código:** MF: 1m:M9

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>480</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,3967        |
| e2 =          | 0,3414        |
| $\sigma'1=$   | 480,00        |
| $\sigma'2=$   | 1629,75       |
| <b>Cc=</b>    | <b>0,1041</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,408        |
| e4 =          | 0,404        |
| $\sigma'3=$   | 50,93        |
| $\sigma'4=$   | 101,86       |
| <b>Cr=</b>    | <b>0,014</b> |

| Calculo de Cs |                |
|---------------|----------------|
| e5 =          | 0,342          |
| e6 =          | 0,342          |
| $\sigma'5=$   | 50,93          |
| $\sigma'6=$   | 25,46          |
| <b>Cs=</b>    | <b>0,00001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P9      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M9 |
| <b>Fecha:</b> 5/04/2021       |                         |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>               |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total Ht = (m)   | 1,00  |
| Peso específico Gs = (KN/m <sup>3</sup> )                                | 2,63  |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (KN/m <sup>3</sup> )               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o$ =                                       | 0,41  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat}$ = (KN/m <sup>3</sup> ) | 21,15 |
| Ezfuerso efectivo $\sigma'_o$ = (KN/m <sup>2</sup> )                     | 21,15 |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c$ =(KN/m <sup>2</sup> ) | 480                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>                   | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista:Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       |  | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Fecha:</b> 6/04/2021       |  | <b>Código:</b> MF:1m:M10 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

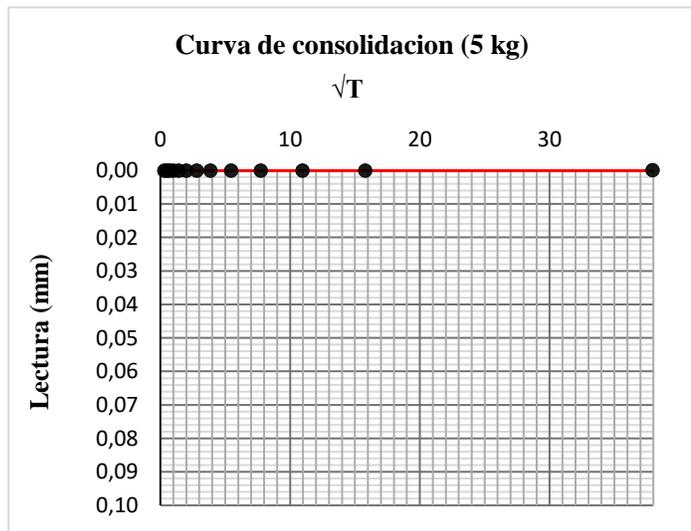
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión         |       |
|-------------------|-------|
| <b>Lec. Inic.</b> | 0,00  |
| <b>exp.(cm)</b>   | 0,000 |

|                 |       |
|-----------------|-------|
| <b>Hi (cm)</b>  | 2,000 |
| <b>Hf (cm)=</b> | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                        |          |                     |
|------------------------|----------|---------------------|
| √T90%=                 | 0,00     | min                 |
| <b>T90%=</b>           | 0,10     | min                 |
| <b>t90%=</b>           | 0,182    |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup>=</b> | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>             | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                           |
|-------------------------------|--|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P10       |
| <b>Zona:</b> Miraflores       |  | <b>Código:</b> MF: 1m:M10 |
| <b>Fecha:</b> 6/04/2021       |  |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

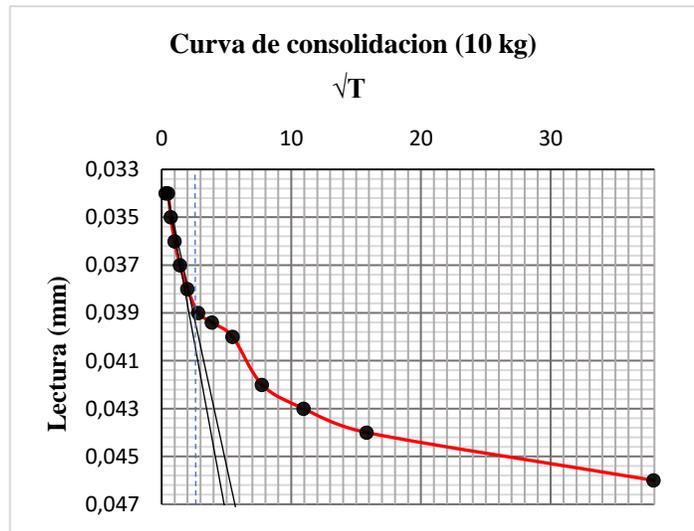
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,995</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 17,000 | 0,32       | 0,0340  |
| 0,25    | 17,000 | 0,50       | 0,0340  |
| 0,50    | 17,500 | 0,71       | 0,0350  |
| 1,00    | 18,000 | 1,00       | 0,0360  |
| 2,00    | 18,500 | 1,41       | 0,0370  |
| 4,00    | 19,000 | 2,00       | 0,0380  |
| 8,00    | 19,500 | 2,83       | 0,0390  |
| 15,00   | 19,700 | 3,87       | 0,0394  |
| 30,00   | 20,000 | 5,48       | 0,0400  |
| 60,00   | 21,000 | 7,75       | 0,0420  |
| 120,00  | 21,500 | 10,95      | 0,0430  |
| 250,00  | 22,000 | 15,81      | 0,0440  |
| 1440,00 | 23,000 | 37,95      | 0,0460  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 6,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Fecha:</b> 6/04/2021       | <b>Código:</b> MF:1m:M10 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

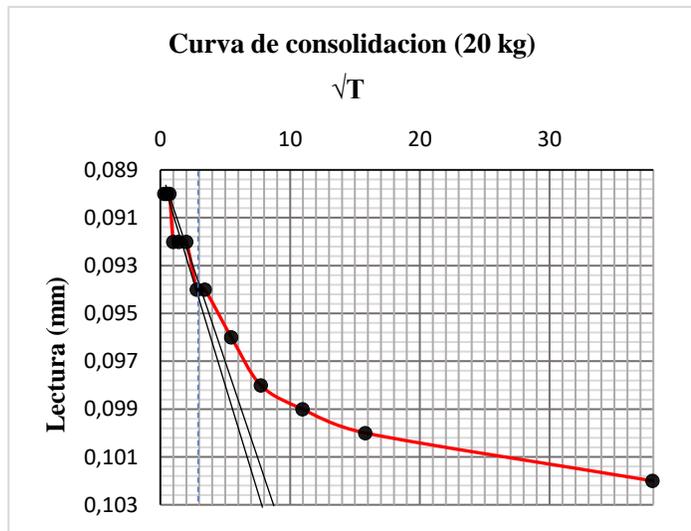
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,995</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,990</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 45,000          | 0,32       | 0,0900  |
| 0,25            | 45,000          | 0,50       | 0,0900  |
| 0,50            | 45,000          | 0,71       | 0,0900  |
| 1,00            | 46,000          | 1,00       | 0,0920  |
| 2,00            | 46,000          | 1,41       | 0,0920  |
| 4,00            | 46,000          | 2,00       | 0,0920  |
| 8,00            | 47,000          | 2,83       | 0,0940  |
| 15,00           | 47,000          | 3,42       | 0,0940  |
| 30,00           | 48,000          | 5,48       | 0,0960  |
| 60,00           | 49,000          | 7,75       | 0,0980  |
| 120,00          | 49,500          | 10,95      | 0,0990  |
| 250,00          | 50,000          | 15,81      | 0,1000  |
| 1440,00         | 51,000          | 37,95      | 0,1020  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,60      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 6,76      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 1,254E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M10 |
| <b>Fecha:</b> 6/04/2021       |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

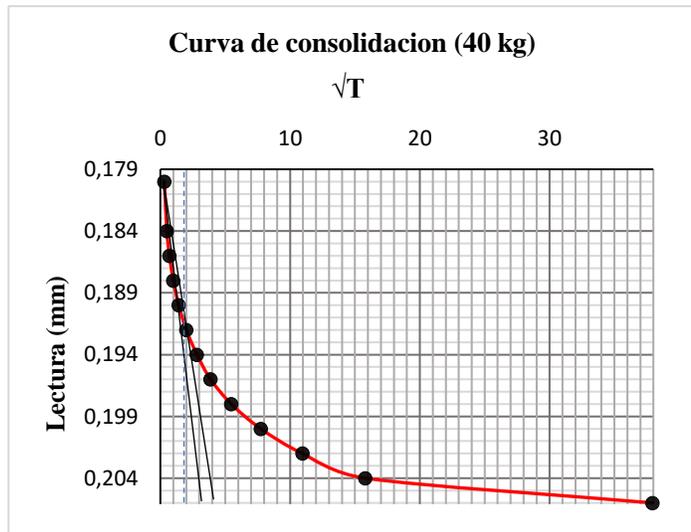
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,990</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,979</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 90,000  | 0,32       | 0,1800  |
| 0,25    | 92,000  | 0,50       | 0,1840  |
| 0,50    | 93,000  | 0,71       | 0,1860  |
| 1,00    | 94,000  | 1,00       | 0,1880  |
| 2,00    | 95,000  | 1,41       | 0,1900  |
| 4,00    | 96,000  | 2,00       | 0,1920  |
| 8,00    | 97,000  | 2,83       | 0,1940  |
| 15,00   | 98,000  | 3,87       | 0,1960  |
| 30,00   | 99,000  | 5,48       | 0,1980  |
| 60,00   | 100,000 | 7,75       | 0,2000  |
| 120,00  | 101,000 | 10,95      | 0,2020  |
| 250,00  | 102,000 | 15,81      | 0,2040  |
| 1440,00 | 103,000 | 37,95      | 0,2060  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,70      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 2,89      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 2,934E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M10 |
| <b>Fecha:</b> 6/04/2021       |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

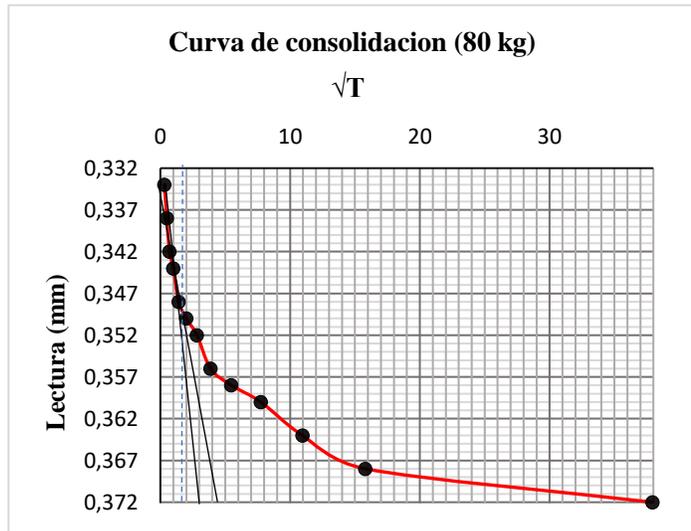
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,979</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,963</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 167,000 | 0,32       | 0,3340  |
| 0,25    | 169,000 | 0,50       | 0,3380  |
| 0,50    | 171,000 | 0,71       | 0,3420  |
| 1,00    | 172,000 | 1,00       | 0,3440  |
| 2,00    | 174,000 | 1,41       | 0,3480  |
| 4,00    | 175,000 | 2,00       | 0,3500  |
| 8,00    | 176,000 | 2,83       | 0,3520  |
| 15,00   | 178,000 | 3,87       | 0,3560  |
| 30,00   | 179,000 | 5,48       | 0,3580  |
| 60,00   | 180,000 | 7,75       | 0,3600  |
| 120,00  | 182,000 | 10,95      | 0,3640  |
| 250,00  | 184,000 | 15,81      | 0,3680  |
| 1440,00 | 186,000 | 37,95      | 0,3720  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Fecha:</b> 6/04/2021       | <b>Código:</b> MF:1m:M10 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

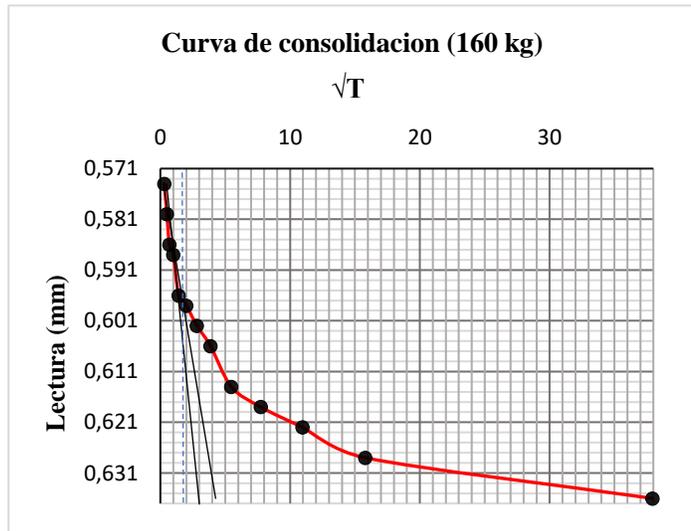
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,963 |
| Hf (cm)= | 1,936 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 287,000         | 0,32  | 0,5740  |
| 0,25            | 290,000         | 0,50  | 0,5800  |
| 0,50            | 293,000         | 0,71  | 0,5860  |
| 1,00            | 294,000         | 1,00  | 0,5880  |
| 2,00            | 298,000         | 1,41  | 0,5960  |
| 4,00            | 299,000         | 2,00  | 0,5980  |
| 8,00            | 301,000         | 2,83  | 0,6020  |
| 15,00           | 303,000         | 3,87  | 0,6060  |
| 30,00           | 307,000         | 5,48  | 0,6140  |
| 60,00           | 309,000         | 7,75  | 0,6180  |
| 120,00          | 311,000         | 10,95 | 0,6220  |
| 250,00          | 314,000         | 15,81 | 0,6280  |
| 1440,00         | 318,000         | 37,95 | 0,6360  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 1,50      | min                 |
| T90%=             | 2,25      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M10 |
| <b>Fecha:</b> 6/04/2021       |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

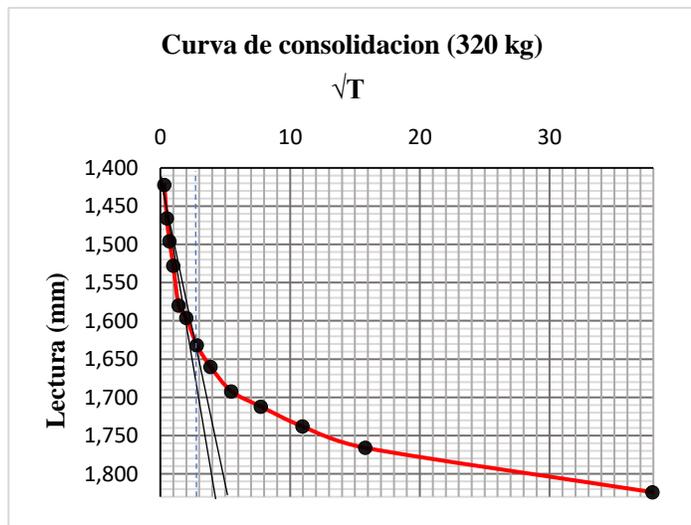
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,936</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,818</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 711,000         | 0,32       | 1,4220  |
| 0,25            | 733,000         | 0,50       | 1,4660  |
| 0,50            | 748,000         | 0,71       | 1,4960  |
| 1,00            | 764,000         | 1,00       | 1,5280  |
| 2,00            | 790,000         | 1,41       | 1,5800  |
| 4,00            | 798,000         | 2,00       | 1,5960  |
| 8,00            | 816,000         | 2,83       | 1,6320  |
| 15,00           | 830,000         | 3,87       | 1,6600  |
| 30,00           | 846,000         | 5,48       | 1,6920  |
| 60,00           | 856,000         | 7,75       | 1,7120  |
| 120,00          | 869,000         | 10,95      | 1,7380  |
| 250,00          | 883,000         | 15,81      | 1,7660  |
| 1440,00         | 912,000         | 37,95      | 1,8240  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 6,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



## CONSOLIDACIÓN

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M10 |
| <b>Fecha:</b> 6/04/2021       |                          |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ (gr)                          | 66,64         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ (gr)                    | 73,59         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ (gr)                        | 59,26         |
| Área de la probeta $A$ (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$                           | 2,66          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 6,35  |
| $W_f$ (%) =      | 24,18 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 22,19 |
| $S_f$ (%) =         | 84,50 |

### Descarga

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,052  | 0,115  | 0,216  | 0,381  | 0,806  | 1,806   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0004  |
| Hf (cm)                       | 1,818  | 1,818  | 1,818  | 1,818  | 1,818  | 1,818  | 1,818   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

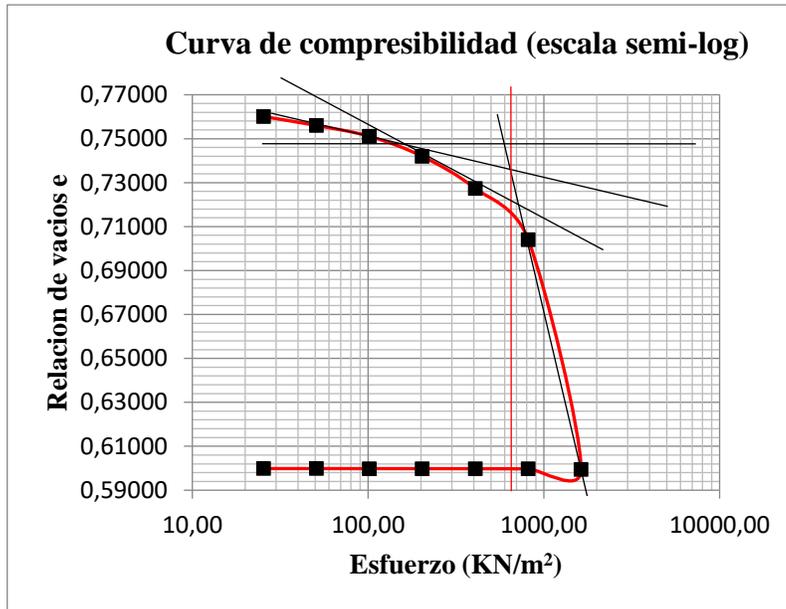
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 11,363                             | 8,637                | 0,76006         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 11,363                             | 8,637                | 0,76006         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,954         | 11,363                             | 8,591                | 0,75601         | 0,00016                    | 0,00009                    |
| 101,86                        | 19,898         | 11,363                             | 8,535                | 0,75108         | 0,00010                    | 0,00005                    |
| 203,72                        | 19,794         | 11,363                             | 8,431                | 0,74193         | 0,00009                    | 0,00005                    |
| 407,44                        | 19,628         | 11,363                             | 8,265                | 0,72732         | 0,00007                    | 0,00004                    |
| 814,87                        | 19,364         | 11,363                             | 8,001                | 0,70409         | 0,00006                    | 0,00004                    |
| 1629,75                       | 18,176         | 11,363                             | 6,813                | 0,59954         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 814,87                        | 18,178         | 11,363                             | 6,815                | 0,59971         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,179         | 11,363                             | 6,816                | 0,59979         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,179         | 11,363                             | 6,816                | 0,59982         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,179         | 11,363                             | 6,816                | 0,59984         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,180         | 11,363                             | 6,816                | 0,59985         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,180         | 11,363                             | 6,816                | 0,59986         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** Miraflores  
**Fecha:** 6/04/2021  
**Muestra:** P10  
**Código:** MF:1m:M10

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>660</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,7419        |
| e2 =          | 0,5995        |
| $\sigma'1=$   | 660,00        |
| $\sigma'2=$   | 1629,75       |
| <b>Cc=</b>    | <b>0,3627</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,760        |
| e4 =          | 0,742        |
| $\sigma'3=$   | 15,74        |
| $\sigma'4=$   | 660,00       |
| <b>Cr=</b>    | <b>0,011</b> |

| Calculo de Cs |                |
|---------------|----------------|
| e5 =          | 0,600          |
| e6 =          | 0,600          |
| $\sigma'5=$   | 814,87         |
| $\sigma'6=$   | 25,46          |
| <b>Cs=</b>    | <b>0,00009</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M10 |
| <b>Fecha:</b> 6/04/2021       |                          |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>               |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total Ht = (m)   | 1,00  |
| Peso específico Gs = (KN/m <sup>3</sup> )                                | 2,66  |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (KN/m <sup>3</sup> )               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial e <sub>o</sub> =                              | 0,76  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat}$ = (KN/m <sup>3</sup> ) | 15,74 |
| Ezfuerzo efectivo $\sigma'_o$ = (KN/m <sup>2</sup> )                     | 15,74 |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c$ =(KN/m <sup>2</sup> ) | 660                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>                   | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista:Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P11      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M11 |
| <b>Fecha:</b> 7/04/2021       |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

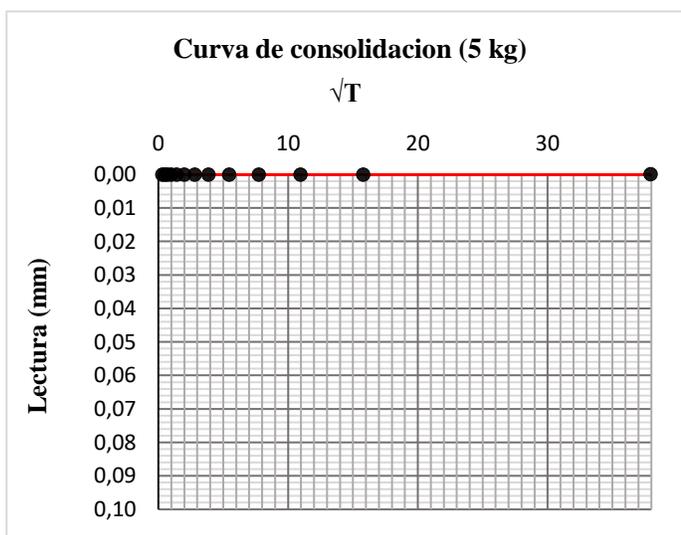
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                           |
|-------------------------------|--|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P11       |
| <b>Zona:</b> Miraflores       |  | <b>Código:</b> MF: 1m:M11 |
| <b>Fecha:</b> 7/04/2021       |  |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

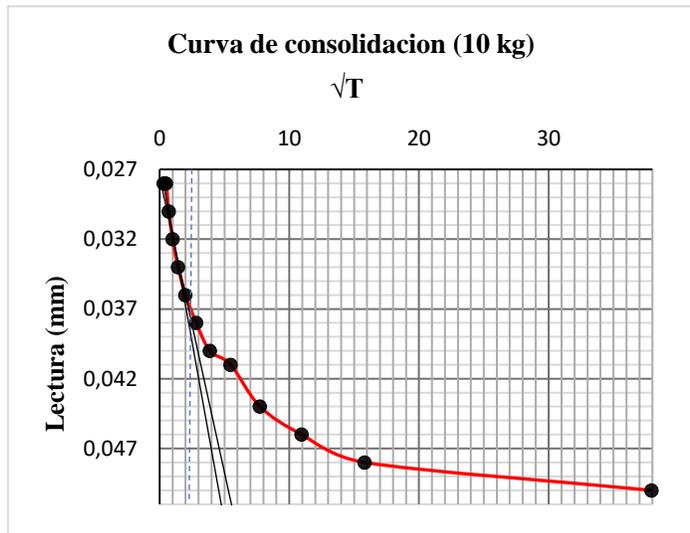
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,995</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 14,000 | 0,32       | 0,0280  |
| 0,25    | 14,000 | 0,50       | 0,0280  |
| 0,50    | 15,000 | 0,71       | 0,0300  |
| 1,00    | 16,000 | 1,00       | 0,0320  |
| 2,00    | 17,000 | 1,41       | 0,0340  |
| 4,00    | 18,000 | 2,00       | 0,0360  |
| 8,00    | 19,000 | 2,83       | 0,0380  |
| 15,00   | 20,000 | 3,87       | 0,0400  |
| 30,00   | 20,500 | 5,48       | 0,0410  |
| 60,00   | 22,000 | 7,75       | 0,0440  |
| 120,00  | 23,000 | 10,95      | 0,0460  |
| 250,00  | 24,000 | 15,81      | 0,0480  |
| 1440,00 | 25,000 | 37,95      | 0,0500  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,20      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 4,84      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 1,752E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       |  | <b>Muestra:</b> P11      |
| <b>Fecha:</b> 7/04/2021       |  | <b>Código:</b> MF:1m:M11 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

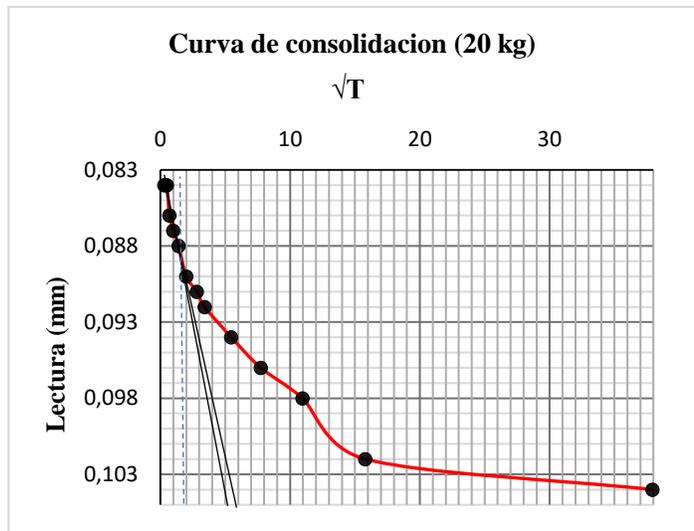
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,995</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,990</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 42,000          | 0,32       | 0,0840  |
| 0,25            | 42,000          | 0,50       | 0,0840  |
| 0,50            | 43,000          | 0,71       | 0,0860  |
| 1,00            | 43,500          | 1,00       | 0,0870  |
| 2,00            | 44,000          | 1,41       | 0,0880  |
| 4,00            | 45,000          | 2,00       | 0,0900  |
| 8,00            | 45,500          | 2,83       | 0,0910  |
| 15,00           | 46,000          | 3,42       | 0,0920  |
| 30,00           | 47,000          | 5,48       | 0,0940  |
| 60,00           | 48,000          | 7,75       | 0,0960  |
| 120,00          | 49,000          | 10,95      | 0,0980  |
| 250,00          | 51,000          | 15,81      | 0,1020  |
| 1440,00         | 52,000          | 37,95      | 0,1040  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P11      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M11 |
| <b>Fecha:</b> 7/04/2021       |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

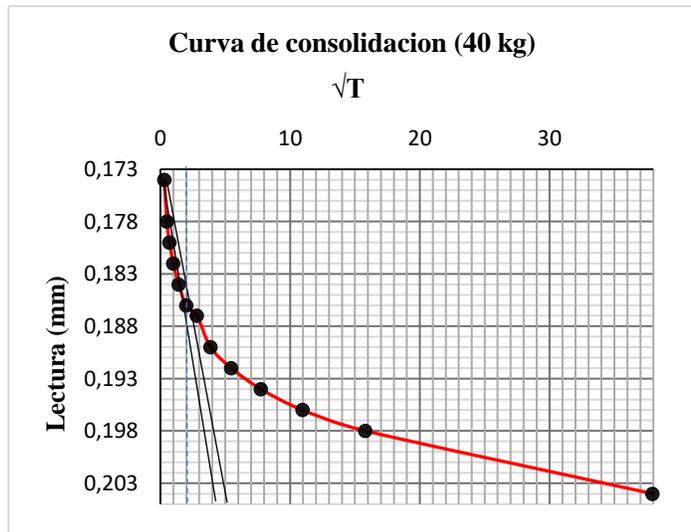
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,990</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,980</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 87,000  | 0,32       | 0,1740  |
| 0,25    | 89,000  | 0,50       | 0,1780  |
| 0,50    | 90,000  | 0,71       | 0,1800  |
| 1,00    | 91,000  | 1,00       | 0,1820  |
| 2,00    | 92,000  | 1,41       | 0,1840  |
| 4,00    | 93,000  | 2,00       | 0,1860  |
| 8,00    | 93,500  | 2,83       | 0,1870  |
| 15,00   | 95,000  | 3,87       | 0,1900  |
| 30,00   | 96,000  | 5,48       | 0,1920  |
| 60,00   | 97,000  | 7,75       | 0,1940  |
| 120,00  | 98,000  | 10,95      | 0,1960  |
| 250,00  | 99,000  | 15,81      | 0,1980  |
| 1440,00 | 102,000 | 37,95      | 0,2040  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P11      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M11 |
| <b>Fecha:</b> 7/04/2021       |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

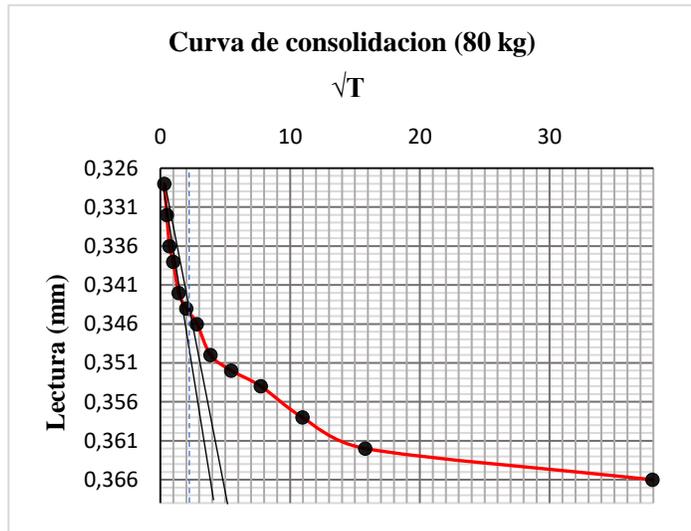
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,980 |
| Hf (cm)= | 1,963 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | √T    | Lectura |
|---------|---------|-------|---------|
| [min]   | X0,002  |       |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10    | 164,000 | 0,32  | 0,3280  |
| 0,25    | 166,000 | 0,50  | 0,3320  |
| 0,50    | 168,000 | 0,71  | 0,3360  |
| 1,00    | 169,000 | 1,00  | 0,3380  |
| 2,00    | 171,000 | 1,41  | 0,3420  |
| 4,00    | 172,000 | 2,00  | 0,3440  |
| 8,00    | 173,000 | 2,83  | 0,3460  |
| 15,00   | 175,000 | 3,87  | 0,3500  |
| 30,00   | 176,000 | 5,48  | 0,3520  |
| 60,00   | 177,000 | 7,75  | 0,3540  |
| 120,00  | 179,000 | 10,95 | 0,3580  |
| 250,00  | 181,000 | 15,81 | 0,3620  |
| 1440,00 | 183,000 | 37,95 | 0,3660  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P11      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       |  | <b>Código:</b> MF:1m:M11 |
| <b>Fecha:</b> 7/04/2021       |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

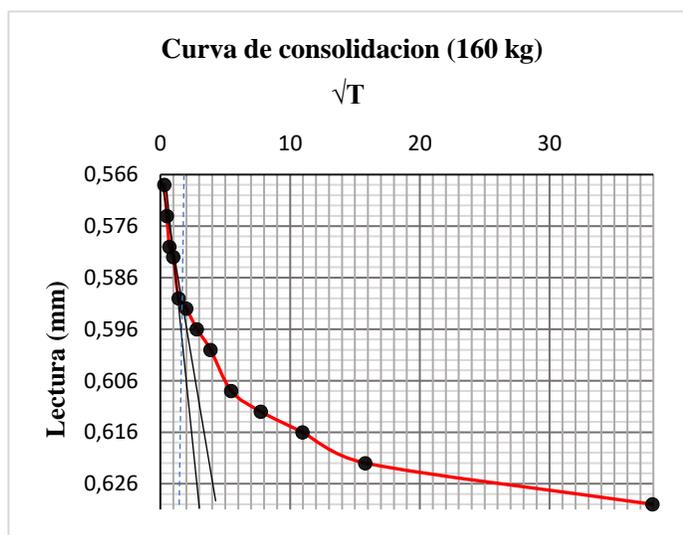
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,963</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,937</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{t}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 284,000         | 0,32       | 0,5680  |
| 0,25            | 287,000         | 0,50       | 0,5740  |
| 0,50            | 290,000         | 0,71       | 0,5800  |
| 1,00            | 291,000         | 1,00       | 0,5820  |
| 2,00            | 295,000         | 1,41       | 0,5900  |
| 4,00            | 296,000         | 2,00       | 0,5920  |
| 8,00            | 298,000         | 2,83       | 0,5960  |
| 15,00           | 300,000         | 3,87       | 0,6000  |
| 30,00           | 304,000         | 5,48       | 0,6080  |
| 60,00           | 306,000         | 7,75       | 0,6120  |
| 120,00          | 308,000         | 10,95      | 0,6160  |
| 250,00          | 311,000         | 15,81      | 0,6220  |
| 1440,00         | 315,000         | 37,95      | 0,6300  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =                        | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto Consolidacion</b> |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P11      |
| <b>Fecha:</b> 7/04/2021       | <b>Código:</b> MF:1m:M11 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

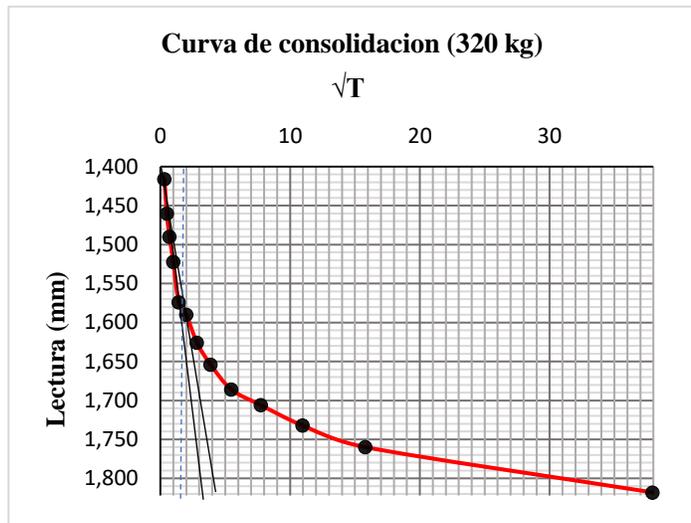
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,937</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,818</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 708,000         | 0,32  | 1,4160  |
| 0,25            | 730,000         | 0,50  | 1,4600  |
| 0,50            | 745,000         | 0,71  | 1,4900  |
| 1,00            | 761,000         | 1,00  | 1,5220  |
| 2,00            | 787,000         | 1,41  | 1,5740  |
| 4,00            | 795,000         | 2,00  | 1,5900  |
| 8,00            | 813,000         | 2,83  | 1,6260  |
| 15,00           | 827,000         | 3,87  | 1,6540  |
| 30,00           | 843,000         | 5,48  | 1,6860  |
| 60,00           | 853,000         | 7,75  | 1,7060  |
| 120,00          | 866,000         | 10,95 | 1,7320  |
| 250,00          | 880,000         | 15,81 | 1,7600  |
| 1440,00         | 909,000         | 37,95 | 1,8180  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P11      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M11 |
| <b>Fecha:</b> 7/04/2021       |                          |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 67,54         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 74,21         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 60,53         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,62          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 6,98  |
| $W_f$ (%) =      | 22,60 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 26,09 |
| $S_f$ (%) =         | 84,48 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,051  | 0,115  | 0,225  | 0,371  | 0,640  | 1,790   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0004  |
| Hf (cm)                       | 1,819  | 1,819  | 1,819  | 1,819  | 1,818  | 1,818  | 1,818   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

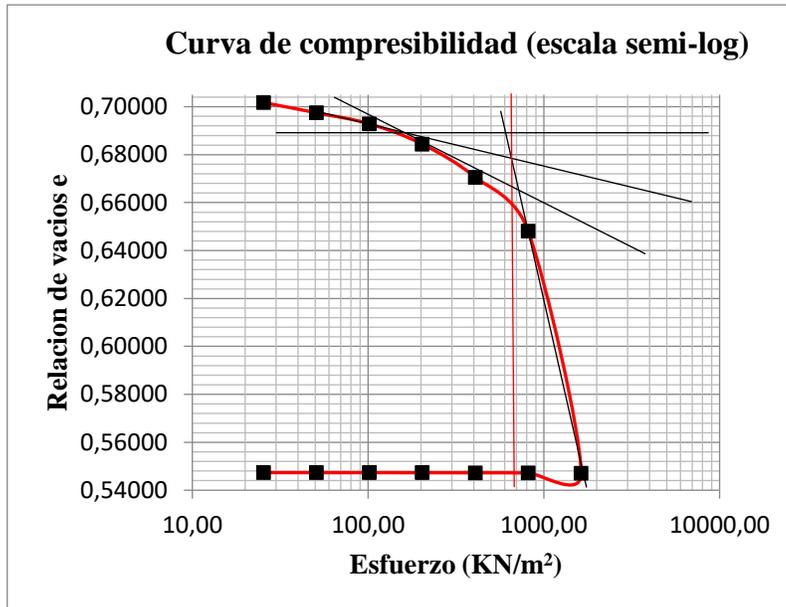
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 11,753                             | 8,247                | 0,70172         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 11,753                             | 8,247                | 0,70172         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,950         | 11,753                             | 8,197                | 0,69746         | 0,00017                    | 0,00010                    |
| 101,86                        | 19,896         | 11,753                             | 8,143                | 0,69287         | 0,00009                    | 0,00005                    |
| 203,72                        | 19,796         | 11,753                             | 8,043                | 0,68436         | 0,00008                    | 0,00005                    |
| 407,44                        | 19,634         | 11,753                             | 7,881                | 0,67058         | 0,00007                    | 0,00004                    |
| 814,87                        | 19,370         | 11,753                             | 7,617                | 0,64811         | 0,00006                    | 0,00003                    |
| 1629,75                       | 18,182         | 11,753                             | 6,429                | 0,54703         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 814,87                        | 18,184         | 11,753                             | 6,431                | 0,54723         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,185         | 11,753                             | 6,432                | 0,54727         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,185         | 11,753                             | 6,432                | 0,54730         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,185         | 11,753                             | 6,433                | 0,54732         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,185         | 11,753                             | 6,433                | 0,54733         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,186         | 11,753                             | 6,433                | 0,54734         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

Proyecto Consolidacion  
Zona: Miraflores  
Fecha: 7/04/2021  
Muestra: P11  
Código: MF:1m:M11

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



$\sigma'c = 670$

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,6706        |
| e2 =          | 0,5470        |
| $\sigma'1 =$  | 670,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,3200</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,702        |
| e4 =          | 0,671        |
| $\sigma'3 =$  | 16,18        |
| $\sigma'4 =$  | 670,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,019</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,547         |
| e6 =          | 0,547         |
| $\sigma'5 =$  | 25,46         |
| $\sigma'6 =$  | 814,87        |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P11      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M11 |
| <b>Fecha:</b> 7/04/2021       |                          |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>               |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total Ht = (m)   | 1,00  |
| Peso específico Gs = (KN/m <sup>3</sup> )                                | 2,62  |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (KN/m <sup>3</sup> )               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial e <sub>o</sub> =                              | 0,70  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat}$ = (KN/m <sup>3</sup> ) | 16,18 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o$ = (KN/m <sup>2</sup> )                     | 16,18 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c$ = (KN/m <sup>2</sup> ) | 670                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>                    | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       |  | <b>Muestra:</b> P12      |
| <b>Fecha:</b> 8/04/2021       |  | <b>Código:</b> MF:1m:M12 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

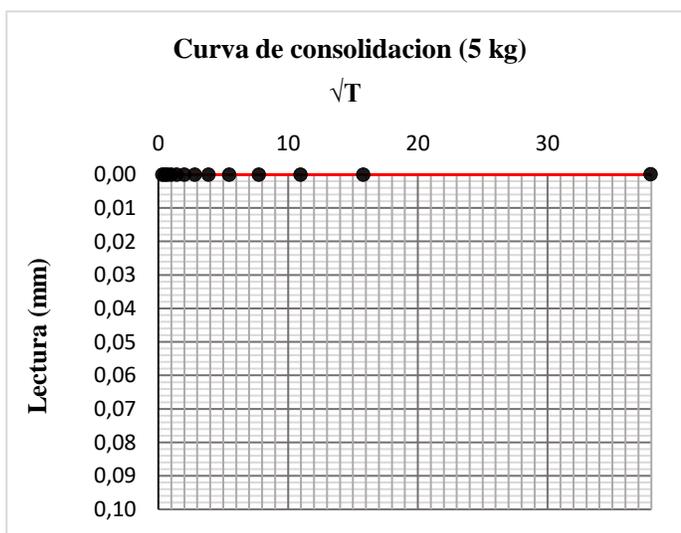
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P12       |
| <b>Fecha:</b> 8/04/2021       | <b>Código:</b> MF: 1m:M12 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

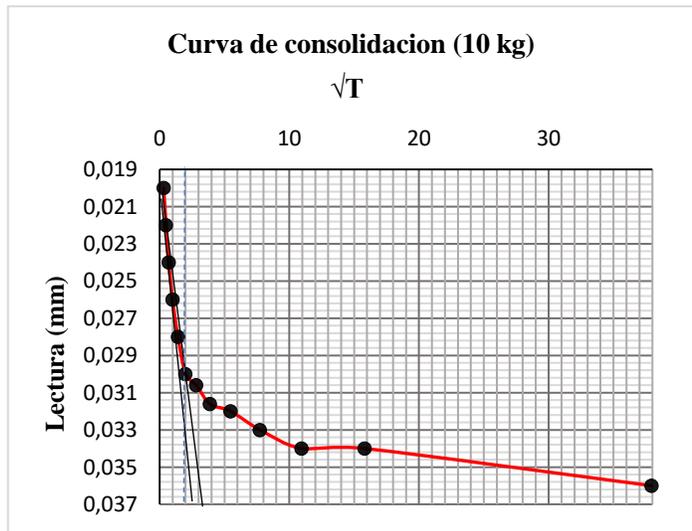
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,996</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 10,000 | 0,32       | 0,0200  |
| 0,25    | 11,000 | 0,50       | 0,0220  |
| 0,50    | 12,000 | 0,71       | 0,0240  |
| 1,00    | 13,000 | 1,00       | 0,0260  |
| 2,00    | 14,000 | 1,41       | 0,0280  |
| 4,00    | 15,000 | 2,00       | 0,0300  |
| 8,00    | 15,300 | 2,83       | 0,0306  |
| 15,00   | 15,800 | 3,87       | 0,0316  |
| 30,00   | 16,000 | 5,48       | 0,0320  |
| 60,00   | 16,500 | 7,75       | 0,0330  |
| 120,00  | 17,000 | 10,95      | 0,0340  |
| 250,00  | 17,000 | 15,81      | 0,0340  |
| 1440,00 | 18,000 | 37,95      | 0,0360  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 1,80      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 3,24      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 2,617E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P12      |
| <b>Fecha:</b> 8/04/2021       | <b>Código:</b> MF:1m:M12 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

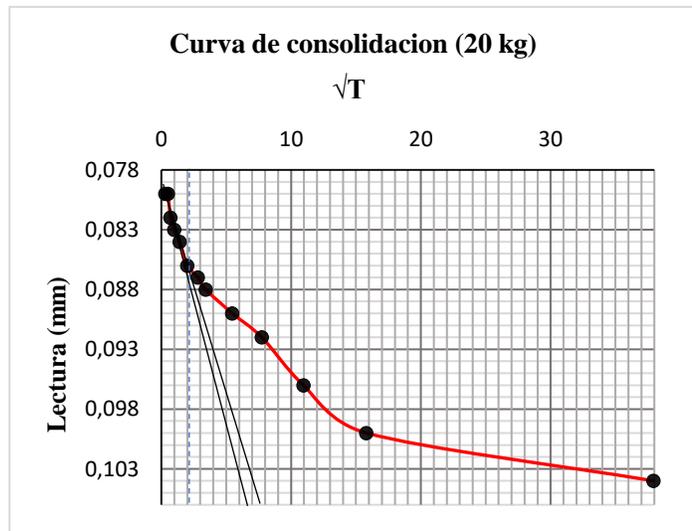
**Datos**

$\gamma_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,996</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,990</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 40,000          | 0,32       | 0,0800  |
| 0,25            | 40,000          | 0,50       | 0,0800  |
| 0,50            | 41,000          | 0,71       | 0,0820  |
| 1,00            | 41,500          | 1,00       | 0,0830  |
| 2,00            | 42,000          | 1,41       | 0,0840  |
| 4,00            | 43,000          | 2,00       | 0,0860  |
| 8,00            | 43,500          | 2,83       | 0,0870  |
| 15,00           | 44,000          | 3,42       | 0,0880  |
| 30,00           | 45,000          | 5,48       | 0,0900  |
| 60,00           | 46,000          | 7,75       | 0,0920  |
| 120,00          | 48,000          | 10,95      | 0,0960  |
| 250,00          | 50,000          | 15,81      | 0,1000  |
| 1440,00         | 52,000          | 37,95      | 0,1040  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** Miraflores

**Muestra:** P12

**Fecha:** 8/04/2021

**Código:** MF:1m:M12

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

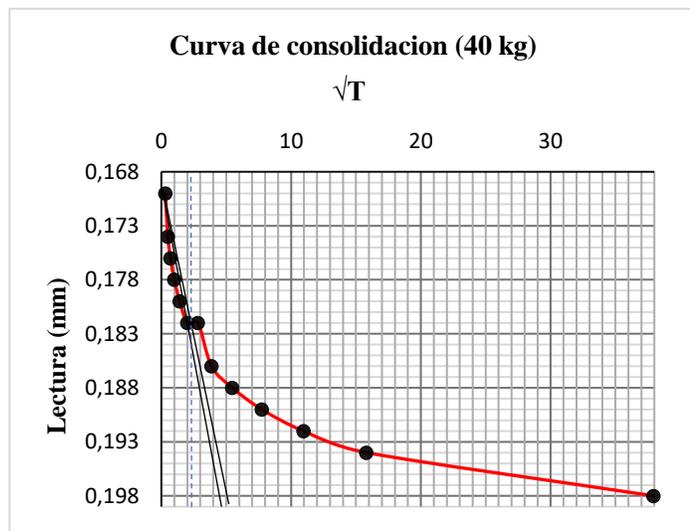
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 40,00 Kg  
 Esfuerzo = 2,04 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 203,72 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,990</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,980</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 85,000          | 0,32       | 0,1700  |
| 0,25            | 87,000          | 0,50       | 0,1740  |
| 0,50            | 88,000          | 0,71       | 0,1760  |
| 1,00            | 89,000          | 1,00       | 0,1780  |
| 2,00            | 90,000          | 1,41       | 0,1800  |
| 4,00            | 91,000          | 2,00       | 0,1820  |
| 8,00            | 91,000          | 2,83       | 0,1820  |
| 15,00           | 93,000          | 3,87       | 0,1860  |
| 30,00           | 94,000          | 5,48       | 0,1880  |
| 60,00           | 95,000          | 7,75       | 0,1900  |
| 120,00          | 96,000          | 10,95      | 0,1920  |
| 250,00          | 97,000          | 15,81      | 0,1940  |
| 1440,00         | 99,000          | 37,95      | 0,1980  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,00      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 4         | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** Miraflores  
**Fecha:** 8/04/2021  
**Muestra:** P12  
**Código:** MF:1m:M12

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

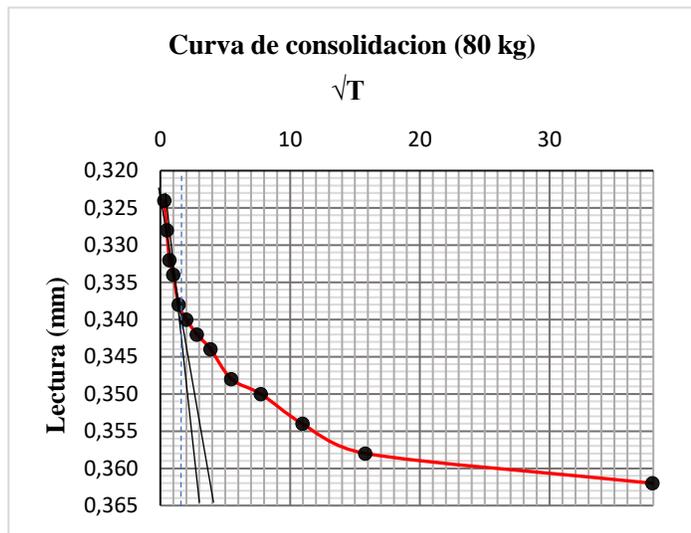
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,980 |
| Hf (cm)= | 1,964 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | √T    | Lectura |
|---------|---------|-------|---------|
| [min]   | X0,002  |       |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10    | 162,000 | 0,32  | 0,3240  |
| 0,25    | 164,000 | 0,50  | 0,3280  |
| 0,50    | 166,000 | 0,71  | 0,3320  |
| 1,00    | 167,000 | 1,00  | 0,3340  |
| 2,00    | 169,000 | 1,41  | 0,3380  |
| 4,00    | 170,000 | 2,00  | 0,3400  |
| 8,00    | 171,000 | 2,83  | 0,3420  |
| 15,00   | 172,000 | 3,87  | 0,3440  |
| 30,00   | 174,000 | 5,48  | 0,3480  |
| 60,00   | 175,000 | 7,75  | 0,3500  |
| 120,00  | 177,000 | 10,95 | 0,3540  |
| 250,00  | 179,000 | 15,81 | 0,3580  |
| 1440,00 | 181,000 | 37,95 | 0,3620  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 1,50      | min                 |
| T90%=             | 2,25      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P12      |
| <b>Fecha:</b> 8/04/2021       | <b>Código:</b> MF:1m:M12 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

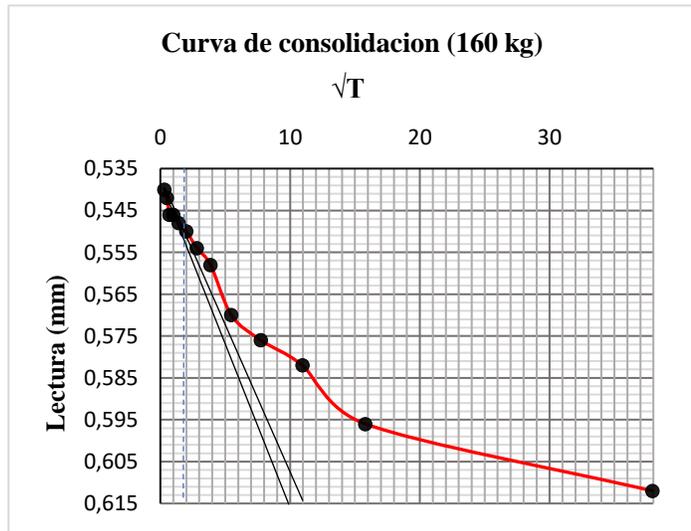
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,964</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,939</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 270,000 | 0,32       | 0,5400  |
| 0,25    | 271,000 | 0,50       | 0,5420  |
| 0,50    | 273,000 | 0,71       | 0,5460  |
| 1,00    | 273,000 | 1,00       | 0,5460  |
| 2,00    | 274,000 | 1,41       | 0,5480  |
| 4,00    | 275,000 | 2,00       | 0,5500  |
| 8,00    | 277,000 | 2,83       | 0,5540  |
| 15,00   | 279,000 | 3,87       | 0,5580  |
| 30,00   | 285,000 | 5,48       | 0,5700  |
| 60,00   | 288,000 | 7,75       | 0,5760  |
| 120,00  | 291,000 | 10,95      | 0,5820  |
| 250,00  | 298,000 | 15,81      | 0,5960  |
| 1440,00 | 306,000 | 37,95      | 0,6120  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 1,70      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 2,89      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =                        | 2,934E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P12      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M12 |
| <b>Fecha:</b> 8/04/2021       |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

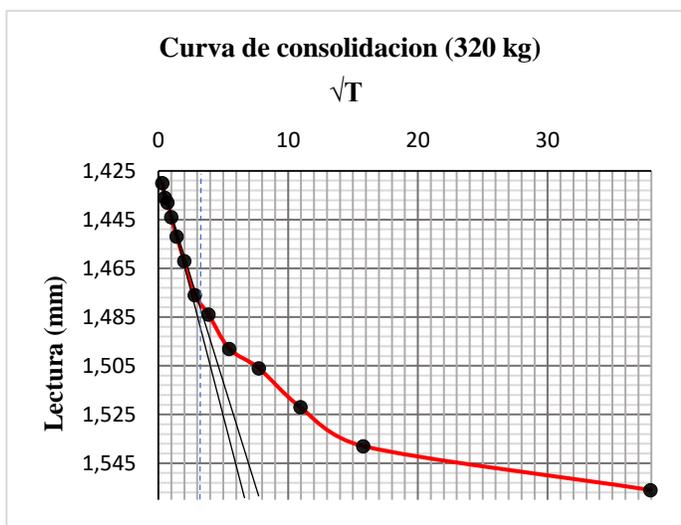
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,939</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,844</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 715,000         | 0,32  | 1,4300  |
| 0,25            | 718,000         | 0,50  | 1,4360  |
| 0,50            | 719,000         | 0,71  | 1,4380  |
| 1,00            | 722,000         | 1,00  | 1,4440  |
| 2,00            | 726,000         | 1,41  | 1,4520  |
| 4,00            | 731,000         | 2,00  | 1,4620  |
| 8,00            | 738,000         | 2,83  | 1,4760  |
| 15,00           | 742,000         | 3,87  | 1,4840  |
| 30,00           | 749,000         | 5,48  | 1,4980  |
| 60,00           | 753,000         | 7,75  | 1,5060  |
| 120,00          | 761,000         | 10,95 | 1,5220  |
| 250,00          | 769,000         | 15,81 | 1,5380  |
| 1440,00         | 778,000         | 37,95 | 1,5560  |



|                        |           |                     |
|------------------------|-----------|---------------------|
| <b>√T90%=</b>          | 3,00      | min                 |
| <b>T90%=</b>           | 9         | min                 |
| <b>t90%=</b>           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup>=</b> | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>             | 9,422E-06 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P12      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M12 |
| <b>Fecha:</b> 8/04/2021       |                          |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 72,96         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 78,14         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 64,56         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,74          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 11,72 |
| $W_f$ (%) =      | 24,18 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 48,28 |
| $S_f$ (%) =         | 99,60 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,043  | 0,124  | 0,220  | 0,340  | 0,602  | 1,542   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0003  |
| Hf (cm)                       | 1,845  | 1,845  | 1,845  | 1,845  | 1,845  | 1,845  | 1,844   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

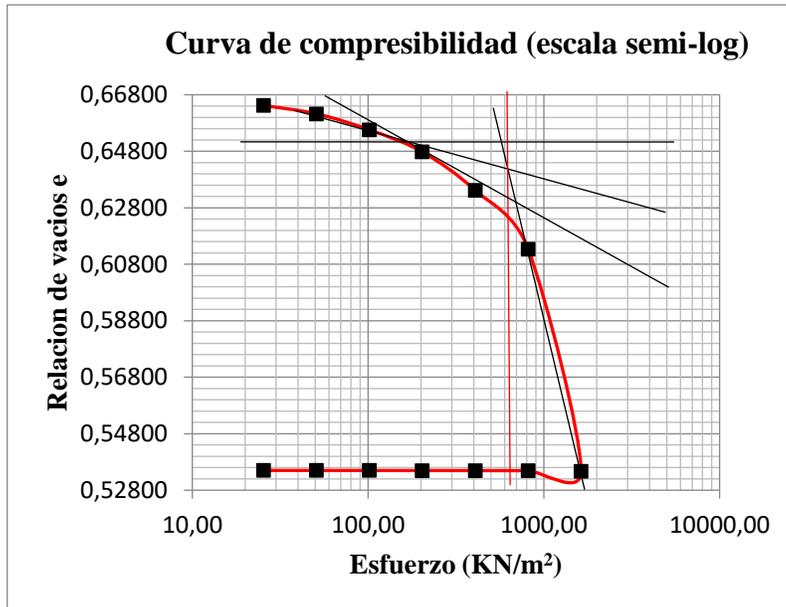
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 12,018                             | 7,982                | 0,66423         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 12,018                             | 7,982                | 0,66423         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,964         | 12,018                             | 7,946                | 0,66123         | 0,00012                    | 0,00007                    |
| 101,86                        | 19,896         | 12,018                             | 7,878                | 0,65557         | 0,00011                    | 0,00007                    |
| 203,72                        | 19,802         | 12,018                             | 7,784                | 0,64775         | 0,00008                    | 0,00005                    |
| 407,44                        | 19,638         | 12,018                             | 7,620                | 0,63410         | 0,00007                    | 0,00004                    |
| 814,87                        | 19,388         | 12,018                             | 7,370                | 0,61330         | 0,00006                    | 0,00003                    |
| 1629,75                       | 18,444         | 12,018                             | 6,426                | 0,53475         | 0,00008                    | 0,00005                    |
| 814,87                        | 18,446         | 12,018                             | 6,428                | 0,53491         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,446         | 12,018                             | 6,429                | 0,53495         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,447         | 12,018                             | 6,429                | 0,53497         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,447         | 12,018                             | 6,429                | 0,53499         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,447         | 12,018                             | 6,429                | 0,53500         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,447         | 12,018                             | 6,429                | 0,53501         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** Miraflores  
**Fecha:** 8/04/2021  
**Muestra:** P12  
**Código:** MF:1m:M12

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>650</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,6478        |
| e2 =          | 0,5347        |
| $\sigma'1 =$  | 650,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,2831</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,664        |
| e4 =          | 0,648        |
| $\sigma'3 =$  | 18,02        |
| $\sigma'4 =$  | 650,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,011</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,535         |
| e6 =          | 0,535         |
| $\sigma'5 =$  | 814,87        |
| $\sigma'6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P12      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M12 |
| <b>Fecha:</b> 8/04/2021       |                          |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>               |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t =$ (m)                                      | 1,00  |
| Peso específico $G_s =$ (KN/m <sup>3</sup> )                             | 2,74  |
| Peso específico del agua $\gamma_w =$ (KN/m <sup>3</sup> )               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                                       | 0,66  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} =$ (KN/m <sup>3</sup> ) | 18,02 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o =$ (KN/m <sup>2</sup> )                     | 18,02 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c =$ (KN/m <sup>2</sup> ) | 180                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>                    | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista:Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       |  | <b>Muestra:</b> P13      |
| <b>Fecha:</b> 9/04/2021       |  | <b>Código:</b> MF:1m:M13 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

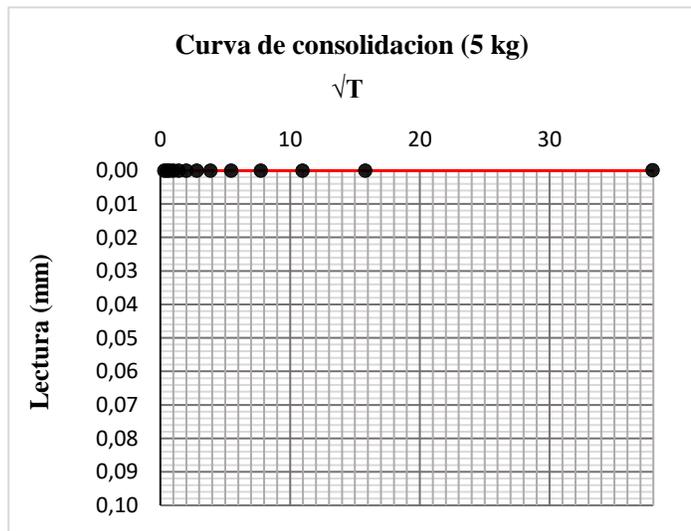
| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P13      |
| <b>Fecha:</b> 9/04/2021       | <b>Código:</b> MF:1m:M13 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

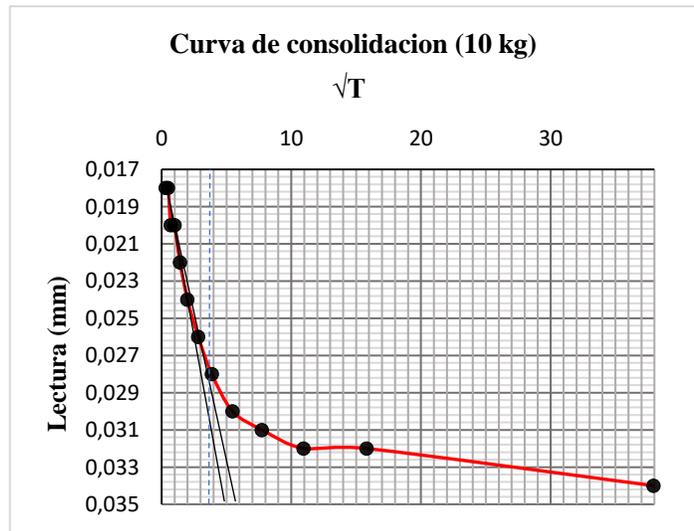
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,997</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 9,000  | 0,32       | 0,0180  |
| 0,25    | 9,000  | 0,50       | 0,0180  |
| 0,50    | 10,000 | 0,71       | 0,0200  |
| 1,00    | 10,000 | 1,00       | 0,0200  |
| 2,00    | 11,000 | 1,41       | 0,0220  |
| 4,00    | 12,000 | 2,00       | 0,0240  |
| 8,00    | 13,000 | 2,83       | 0,0260  |
| 15,00   | 14,000 | 3,87       | 0,0280  |
| 30,00   | 15,000 | 5,48       | 0,0300  |
| 60,00   | 15,500 | 7,75       | 0,0310  |
| 120,00  | 16,000 | 10,95      | 0,0320  |
| 250,00  | 16,000 | 15,81      | 0,0320  |
| 1440,00 | 17,000 | 37,95      | 0,0340  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 3,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 12,25     | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 6,922E-06 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P13      |
| <b>Fecha:</b> 9/04/2021       | <b>Código:</b> MF:1m:M13 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

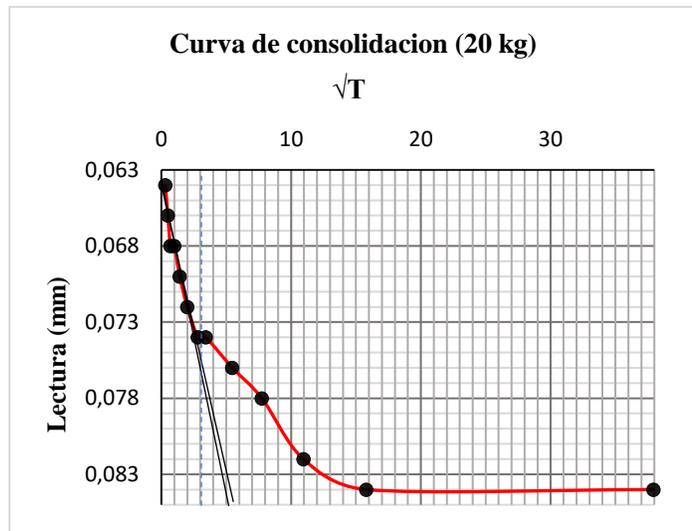
**Datos**

$Y_w(\text{P.E. del Agua}) = 0,98 \text{ g/cm}^3$   
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta =  $19,63 \text{ cm}^2$   
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo =  $1,02 \text{ Kg/cm}^2$   
 Esfuerzo =  $101,86 \text{ KN/m}^2$

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,997</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,992</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 32,000          | 0,32       | 0,0640  |
| 0,25            | 33,000          | 0,50       | 0,0660  |
| 0,50            | 34,000          | 0,71       | 0,0680  |
| 1,00            | 34,000          | 1,00       | 0,0680  |
| 2,00            | 35,000          | 1,41       | 0,0700  |
| 4,00            | 36,000          | 2,00       | 0,0720  |
| 8,00            | 37,000          | 2,83       | 0,0740  |
| 15,00           | 37,000          | 3,42       | 0,0740  |
| 30,00           | 38,000          | 5,48       | 0,0760  |
| 60,00           | 39,000          | 7,75       | 0,0780  |
| 120,00          | 41,000          | 10,95      | 0,0820  |
| 250,00          | 42,000          | 15,81      | 0,0840  |
| 1440,00         | 42,000          | 37,95      | 0,0840  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 3,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 9         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 9,422E-06 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P13      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M13 |
| <b>Fecha:</b> 9/04/2021       |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

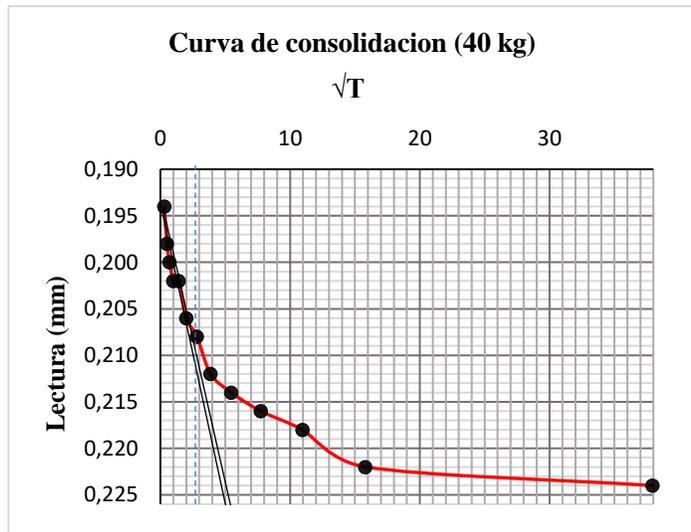
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,992</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,978</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
|         | X0,002  |            |         |
| [min]   |         |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 97,000  | 0,32       | 0,1940  |
| 0,25    | 99,000  | 0,50       | 0,1980  |
| 0,50    | 100,000 | 0,71       | 0,2000  |
| 1,00    | 101,000 | 1,00       | 0,2020  |
| 2,00    | 101,000 | 1,41       | 0,2020  |
| 4,00    | 103,000 | 2,00       | 0,2060  |
| 8,00    | 104,000 | 2,83       | 0,2080  |
| 15,00   | 106,000 | 3,87       | 0,2120  |
| 30,00   | 107,000 | 5,48       | 0,2140  |
| 60,00   | 108,000 | 7,75       | 0,2160  |
| 120,00  | 109,000 | 10,95      | 0,2180  |
| 250,00  | 111,000 | 15,81      | 0,2220  |
| 1440,00 | 112,000 | 37,95      | 0,2240  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 6,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P13      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M13 |
| <b>Fecha:</b> 9/04/2021       |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

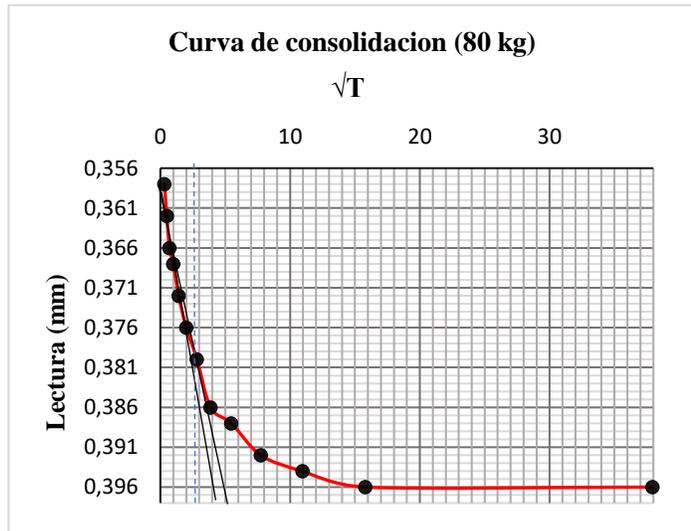
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,978</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,960</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 179,000 | 0,32       | 0,3580  |
| 0,25    | 181,000 | 0,50       | 0,3620  |
| 0,50    | 183,000 | 0,71       | 0,3660  |
| 1,00    | 184,000 | 1,00       | 0,3680  |
| 2,00    | 186,000 | 1,41       | 0,3720  |
| 4,00    | 188,000 | 2,00       | 0,3760  |
| 8,00    | 190,000 | 2,83       | 0,3800  |
| 15,00   | 193,000 | 3,87       | 0,3860  |
| 30,00   | 194,000 | 5,48       | 0,3880  |
| 60,00   | 196,000 | 7,75       | 0,3920  |
| 120,00  | 197,000 | 10,95      | 0,3940  |
| 250,00  | 198,000 | 15,81      | 0,3960  |
| 1440,00 | 198,000 | 37,95      | 0,3960  |



|                         |           |                     |
|-------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T90\%}$ =        | 2,50      | min                 |
| <b>T90%</b> =           | 6,25      | min                 |
| <b>t90%</b> =           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =             | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P13      |
| <b>Fecha:</b> 9/04/2021       | <b>Código:</b> MF:1m:M13 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

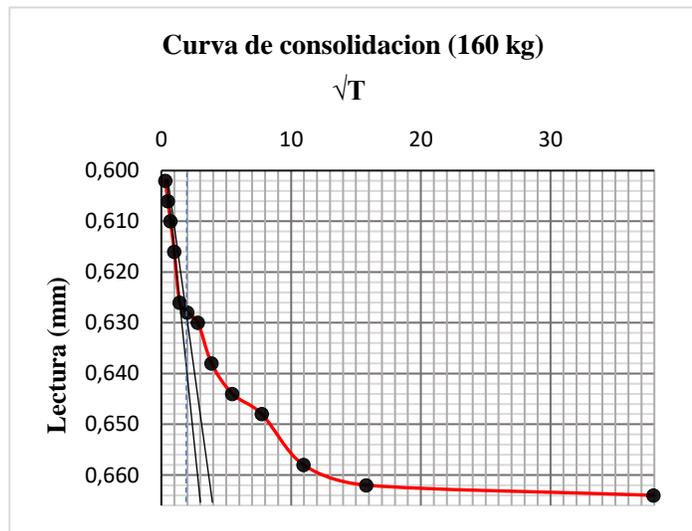
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,960</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,934</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 301,000 | 0,32       | 0,6020  |
| 0,25    | 303,000 | 0,50       | 0,6060  |
| 0,50    | 305,000 | 0,71       | 0,6100  |
| 1,00    | 308,000 | 1,00       | 0,6160  |
| 2,00    | 313,000 | 1,41       | 0,6260  |
| 4,00    | 314,000 | 2,00       | 0,6280  |
| 8,00    | 315,000 | 2,83       | 0,6300  |
| 15,00   | 319,000 | 3,87       | 0,6380  |
| 30,00   | 322,000 | 5,48       | 0,6440  |
| 60,00   | 324,000 | 7,75       | 0,6480  |
| 120,00  | 329,000 | 10,95      | 0,6580  |
| 250,00  | 331,000 | 15,81      | 0,6620  |
| 1440,00 | 332,000 | 37,95      | 0,6640  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 1,80      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 3,24      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =                        | 2,617E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** Miraflores

**Fecha:** 9/04/2021

**Muestra:** P13

**Código:** MF:1m:M13

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>

Altura de la probeta = 2,00 cm

Diámetro de probeta = 5,00 cm

Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>

Peso = 320,00 Kg

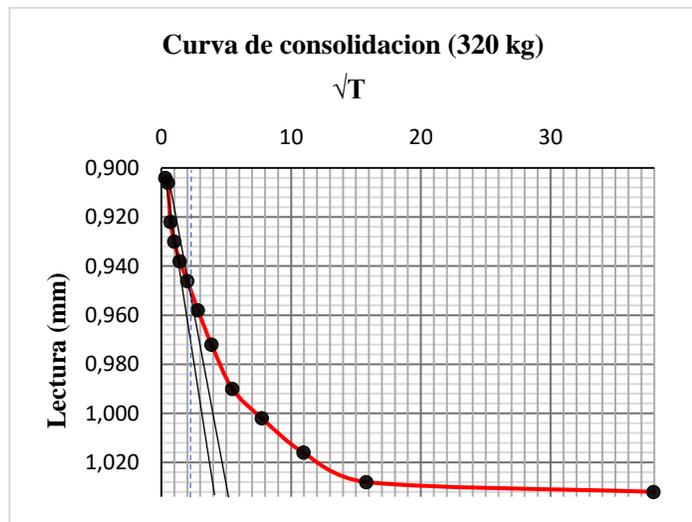
Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>

Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,934 |
| Hf (cm)= | 1,897 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 452,000         | 0,32  | 0,9040  |
| 0,25            | 453,000         | 0,50  | 0,9060  |
| 0,50            | 461,000         | 0,71  | 0,9220  |
| 1,00            | 465,000         | 1,00  | 0,9300  |
| 2,00            | 469,000         | 1,41  | 0,9380  |
| 4,00            | 473,000         | 2,00  | 0,9460  |
| 8,00            | 479,000         | 2,83  | 0,9580  |
| 15,00           | 486,000         | 3,87  | 0,9720  |
| 30,00           | 495,000         | 5,48  | 0,9900  |
| 60,00           | 501,000         | 7,75  | 1,0020  |
| 120,00          | 508,000         | 10,95 | 1,0160  |
| 250,00          | 514,000         | 15,81 | 1,0280  |
| 1440,00         | 516,000         | 37,95 | 1,0320  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P13      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M13 |
| <b>Fecha:</b> 9/04/2021       |                          |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 66,59         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 73,24         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 61,89         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,66          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 7,48  |
| $W_f$ (%) =      | 18,34 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 28,94 |
| $S_f$ (%) =         | 70,96 |

| Descarga                      |        |        |        |        |        |        |         |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
| lect. Final                   | 0,000  | 0,040  | 0,090  | 0,218  | 0,403  | 0,670  | 1,010   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,897  | 1,897  | 1,897  | 1,897  | 1,897  | 1,897  | 1,897   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

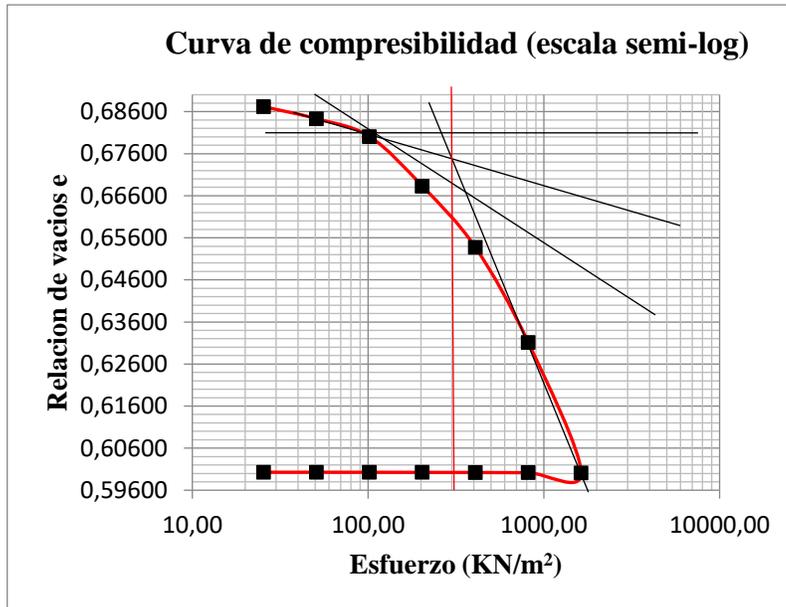
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 11,854                             | 8,146                | 0,68717         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 11,854                             | 8,146                | 0,68717         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,966         | 11,854                             | 8,112                | 0,68430         | 0,00011                    | 0,00007                    |
| 101,86                        | 19,916         | 11,854                             | 8,062                | 0,68008         | 0,00008                    | 0,00005                    |
| 203,72                        | 19,776         | 11,854                             | 7,922                | 0,66827         | 0,00012                    | 0,00007                    |
| 407,44                        | 19,604         | 11,854                             | 7,750                | 0,65376         | 0,00007                    | 0,00004                    |
| 814,87                        | 19,336         | 11,854                             | 7,482                | 0,63115         | 0,00006                    | 0,00004                    |
| 1629,75                       | 18,968         | 11,854                             | 7,114                | 0,60011         | 0,00004                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 18,969         | 11,854                             | 7,114                | 0,60017         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,969         | 11,854                             | 7,115                | 0,60021         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,970         | 11,854                             | 7,115                | 0,60024         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,970         | 11,854                             | 7,116                | 0,60026         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,970         | 11,854                             | 7,116                | 0,60027         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,970         | 11,854                             | 7,116                | 0,60028         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** Miraflores  
**Fecha:** 9/04/2021  
**Muestra:** P13  
**Código:** MF:1m:M13

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>300</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,6683        |
| e2 =          | 0,6001        |
| $\sigma'1 =$  | 300,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,0927</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,687        |
| e4 =          | 0,668        |
| $\sigma'3 =$  | 16,62        |
| $\sigma'4 =$  | 300,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,015</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,600         |
| e6 =          | 0,600         |
| $\sigma'5 =$  | 814,87        |
| $\sigma'6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P13      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M13 |
| <b>Fecha:</b> 9/04/2021       |                          |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 1,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,66  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,69  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 16,62 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 16,62 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 300                     |
| $\sigma'_o > \sigma'_c$                             | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       |  | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Fecha:</b> 12/04/2021      |  | <b>Código:</b> MF:1m:M14 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

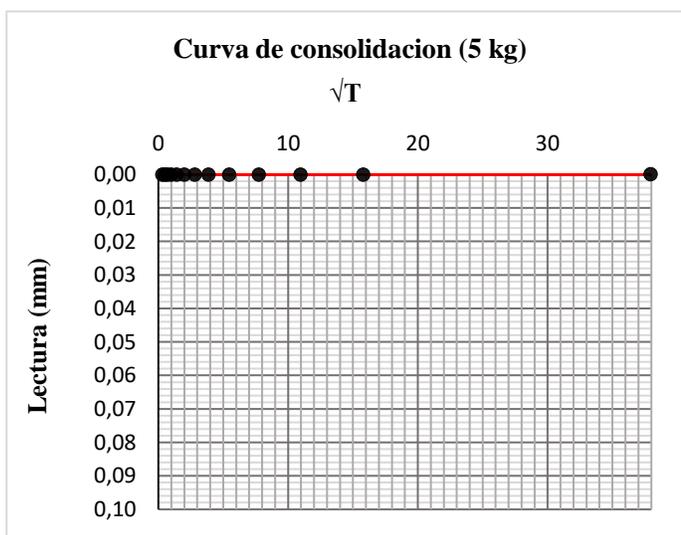
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Fecha:</b> 12/04/2021      | <b>Código:</b> MF:1m:M14 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

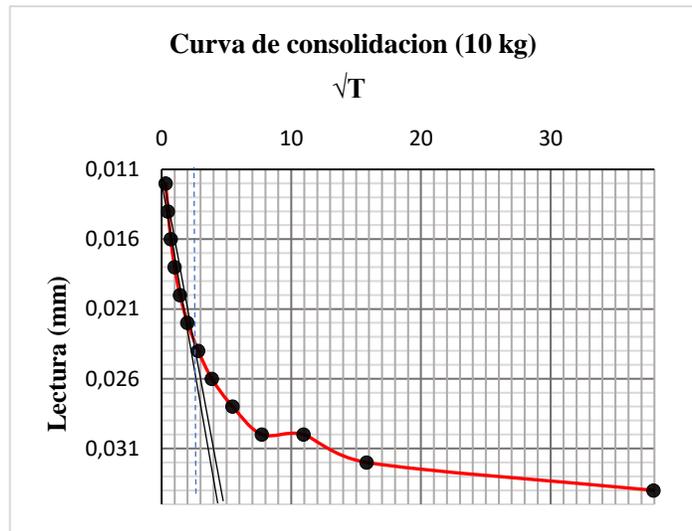
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,997</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 6,000  | 0,32       | 0,0120  |
| 0,25    | 7,000  | 0,50       | 0,0140  |
| 0,50    | 8,000  | 0,71       | 0,0160  |
| 1,00    | 9,000  | 1,00       | 0,0180  |
| 2,00    | 10,000 | 1,41       | 0,0200  |
| 4,00    | 11,000 | 2,00       | 0,0220  |
| 8,00    | 12,000 | 2,83       | 0,0240  |
| 15,00   | 13,000 | 3,87       | 0,0260  |
| 30,00   | 14,000 | 5,48       | 0,0280  |
| 60,00   | 15,000 | 7,75       | 0,0300  |
| 120,00  | 15,000 | 10,95      | 0,0300  |
| 250,00  | 16,000 | 15,81      | 0,0320  |
| 1440,00 | 17,000 | 37,95      | 0,0340  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 6,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Fecha:</b> 12/04/2021      | <b>Código:</b> MF:1m:M14 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

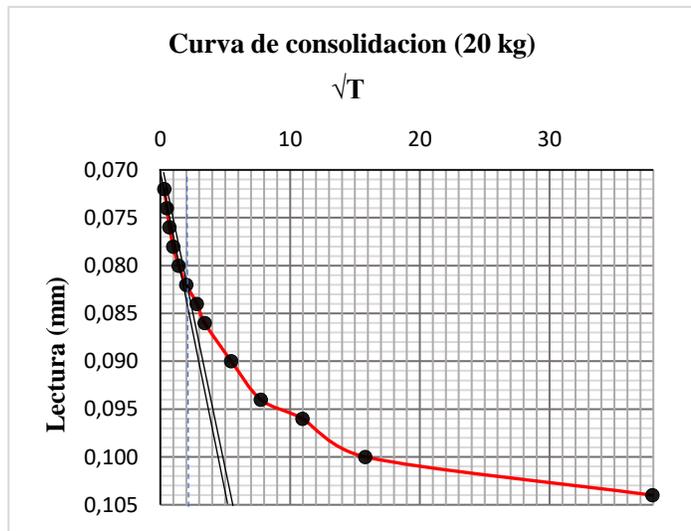
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,997</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,990</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 36,000          | 0,32  | 0,0720  |
| 0,25            | 37,000          | 0,50  | 0,0740  |
| 0,50            | 38,000          | 0,71  | 0,0760  |
| 1,00            | 39,000          | 1,00  | 0,0780  |
| 2,00            | 40,000          | 1,41  | 0,0800  |
| 4,00            | 41,000          | 2,00  | 0,0820  |
| 8,00            | 42,000          | 2,83  | 0,0840  |
| 15,00           | 43,000          | 3,42  | 0,0860  |
| 30,00           | 45,000          | 5,48  | 0,0900  |
| 60,00           | 47,000          | 7,75  | 0,0940  |
| 120,00          | 48,000          | 10,95 | 0,0960  |
| 250,00          | 50,000          | 15,81 | 0,1000  |
| 1440,00         | 52,000          | 37,95 | 0,1040  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| √T <sub>90%</sub> = | 2,00      | min                 |
| T <sub>90%</sub> =  | 4         | min                 |
| t <sub>90%</sub> =  | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> =   | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=                 | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M14 |
| <b>Fecha:</b> 12/04/2021      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

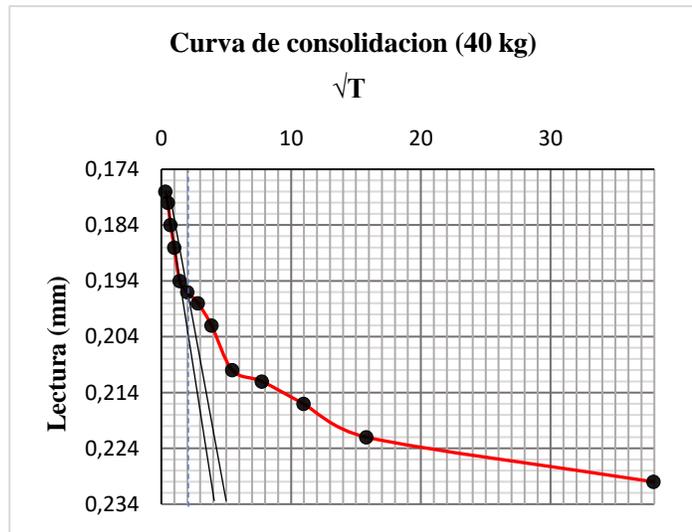
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,990 |
| Hf (cm)= | 1,977 |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 89,000  | 0,32       | 0,1780  |
| 0,25    | 90,000  | 0,50       | 0,1800  |
| 0,50    | 92,000  | 0,71       | 0,1840  |
| 1,00    | 94,000  | 1,00       | 0,1880  |
| 2,00    | 97,000  | 1,41       | 0,1940  |
| 4,00    | 98,000  | 2,00       | 0,1960  |
| 8,00    | 99,000  | 2,83       | 0,1980  |
| 15,00   | 101,000 | 3,87       | 0,2020  |
| 30,00   | 105,000 | 5,48       | 0,2100  |
| 60,00   | 106,000 | 7,75       | 0,2120  |
| 120,00  | 108,000 | 10,95      | 0,2160  |
| 250,00  | 111,000 | 15,81      | 0,2220  |
| 1440,00 | 115,000 | 37,95      | 0,2300  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEI SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M14 |
| <b>Fecha:</b> 12/04/2021      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

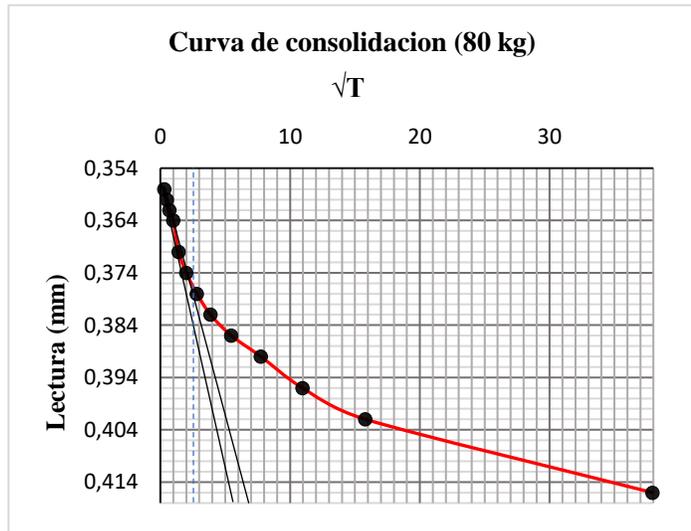
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,977</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,958</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | √T    | Lectura |
|---------|---------|-------|---------|
| [min]   | X0,002  |       |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10    | 179,000 | 0,32  | 0,3580  |
| 0,25    | 180,000 | 0,50  | 0,3600  |
| 0,50    | 181,000 | 0,71  | 0,3620  |
| 1,00    | 182,000 | 1,00  | 0,3640  |
| 2,00    | 185,000 | 1,41  | 0,3700  |
| 4,00    | 187,000 | 2,00  | 0,3740  |
| 8,00    | 189,000 | 2,83  | 0,3780  |
| 15,00   | 191,000 | 3,87  | 0,3820  |
| 30,00   | 193,000 | 5,48  | 0,3860  |
| 60,00   | 195,000 | 7,75  | 0,3900  |
| 120,00  | 198,000 | 10,95 | 0,3960  |
| 250,00  | 201,000 | 15,81 | 0,4020  |
| 1440,00 | 208,000 | 37,95 | 0,4160  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,30      | min                 |
| T90%=             | 5,29      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 1,603E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Fecha:</b> 12/04/2021      | <b>Código:</b> MF:1m:M14 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

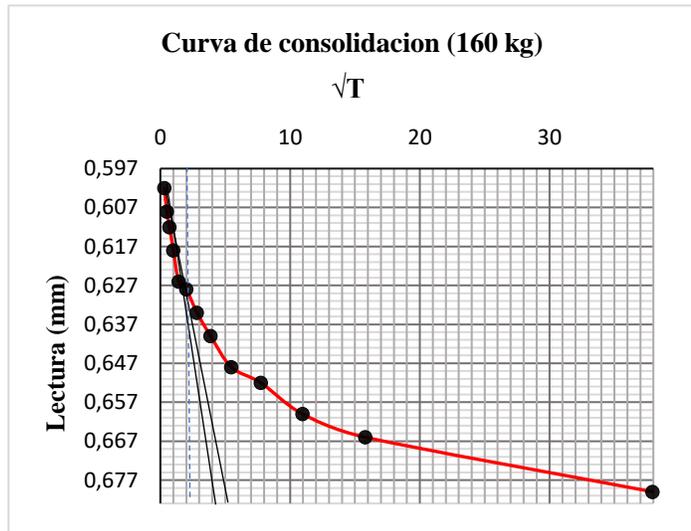
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,958</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,932</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 301,000 | 0,32       | 0,6020  |
| 0,25    | 304,000 | 0,50       | 0,6080  |
| 0,50    | 306,000 | 0,71       | 0,6120  |
| 1,00    | 309,000 | 1,00       | 0,6180  |
| 2,00    | 313,000 | 1,41       | 0,6260  |
| 4,00    | 314,000 | 2,00       | 0,6280  |
| 8,00    | 317,000 | 2,83       | 0,6340  |
| 15,00   | 320,000 | 3,87       | 0,6400  |
| 30,00   | 324,000 | 5,48       | 0,6480  |
| 60,00   | 326,000 | 7,75       | 0,6520  |
| 120,00  | 330,000 | 10,95      | 0,6600  |
| 250,00  | 333,000 | 15,81      | 0,6660  |
| 1440,00 | 340,000 | 37,95      | 0,6800  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** Miraflores

**Fecha:** 12/04/2021

**Muestra:** P14

**Código:** MF:1m:M14

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

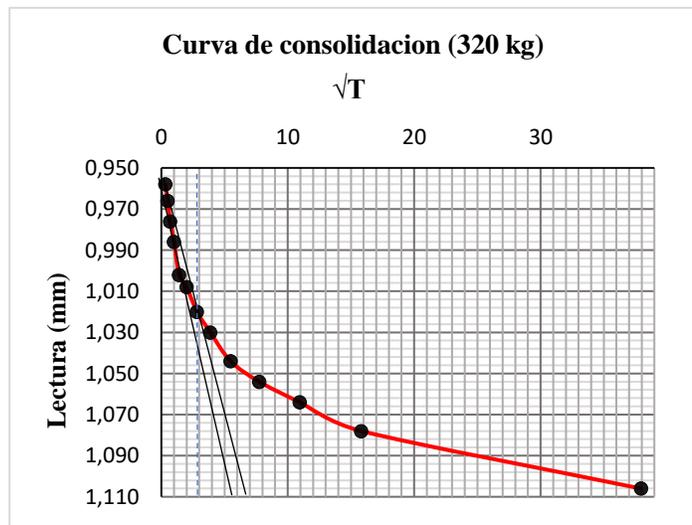
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,932 |
| Hf (cm)= | 1,889 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 479,000         | 0,32       | 0,9580  |
| 0,25            | 483,000         | 0,50       | 0,9660  |
| 0,50            | 488,000         | 0,71       | 0,9760  |
| 1,00            | 493,000         | 1,00       | 0,9860  |
| 2,00            | 501,000         | 1,41       | 1,0020  |
| 4,00            | 504,000         | 2,00       | 1,0080  |
| 8,00            | 510,000         | 2,83       | 1,0200  |
| 15,00           | 515,000         | 3,87       | 1,0300  |
| 30,00           | 522,000         | 5,48       | 1,0440  |
| 60,00           | 527,000         | 7,75       | 1,0540  |
| 120,00          | 532,000         | 10,95      | 1,0640  |
| 250,00          | 539,000         | 15,81      | 1,0780  |
| 1440,00         | 553,000         | 37,95      | 1,1060  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,70      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 7,29      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 1,163E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M14 |
| <b>Fecha:</b> 12/04/2021      |                          |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 76,28         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 75,21         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 61,03         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,62          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 8,26  |
| $W_f$ (%) =      | 25,38 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 31,54 |
| $S_f$ (%) =         | 96,90 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,063  | 0,121  | 0,210  | 0,381  | 0,673  | 1,025   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,890  | 1,890  | 1,890  | 1,890  | 1,890  | 1,889  | 1,889   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 11,859                             | 8,141                | 0,68649         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 11,859                             | 8,141                | 0,68649         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,966         | 11,859                             | 8,107                | 0,68362         | 0,00011                    | 0,00007                    |
| 101,86                        | 19,896         | 11,859                             | 8,037                | 0,67772         | 0,00012                    | 0,00007                    |
| 203,72                        | 19,770         | 11,859                             | 7,911                | 0,66709         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 407,44                        | 19,584         | 11,859                             | 7,725                | 0,65141         | 0,00008                    | 0,00005                    |
| 814,87                        | 19,320         | 11,859                             | 7,461                | 0,62915         | 0,00006                    | 0,00004                    |
| 1629,75                       | 18,894         | 11,859                             | 7,035                | 0,59323         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 18,895         | 11,859                             | 7,036                | 0,59329         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,895         | 11,859                             | 7,036                | 0,59333         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,896         | 11,859                             | 7,037                | 0,59336         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,896         | 11,859                             | 7,037                | 0,59338         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,896         | 11,859                             | 7,037                | 0,59339         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,896         | 11,859                             | 7,037                | 0,59340         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

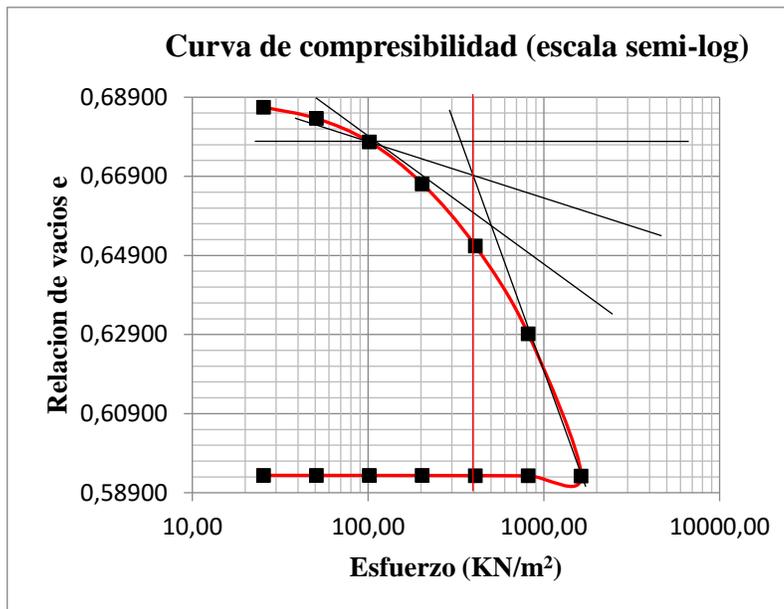
**Zona:** Miraflores

**Fecha:** 12/04/2021

**Muestra:** P14

**Código:** MF:1m:M14

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>400</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,6690        |
| e2 =          | 0,5932        |
| $\sigma'1 =$  | 400,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1242</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,686        |
| e4 =          | 0,669        |
| $\sigma'3 =$  | 16,51        |
| $\sigma'4 =$  | 400,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,013</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,593         |
| e6 =          | 0,593         |
| $\sigma'5 =$  | 814,87        |
| $\sigma'6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** Miraflores

**Fecha:** 12/04/2021

**Muestra:** P14

**Código:** MF:1m:M14

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 1,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,62  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,69  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 16,51 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 16,51 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 400                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>        | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P15      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       |  | <b>Código:</b> MF:1m:M15 |
| <b>Fecha:</b> 13/04/2021      |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

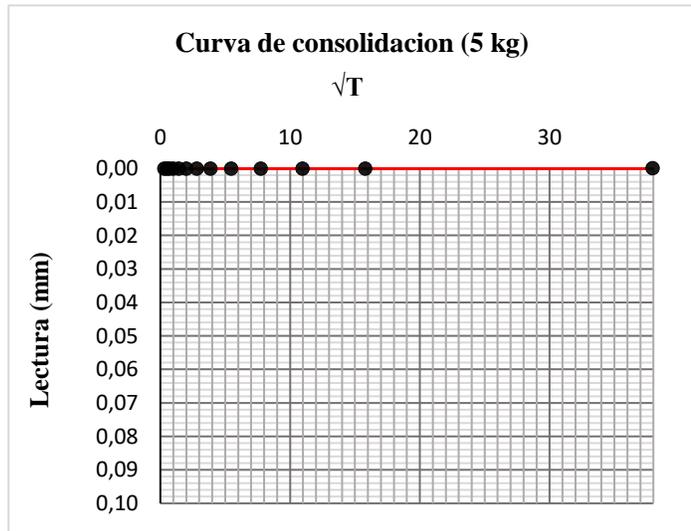
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión         |       |
|-------------------|-------|
| <b>Lec. Inic.</b> | 0,00  |
| <b>exp.(cm)</b>   | 0,000 |

|                 |       |
|-----------------|-------|
| <b>Hi (cm)</b>  | 2,000 |
| <b>Hf (cm)=</b> | 2,000 |

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ]=</b> | 0,002 mm |
|-----------------------------|----------|

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P15      |
| <b>Fecha:</b> 13/04/2021      | <b>Código:</b> MF:1m:M15 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

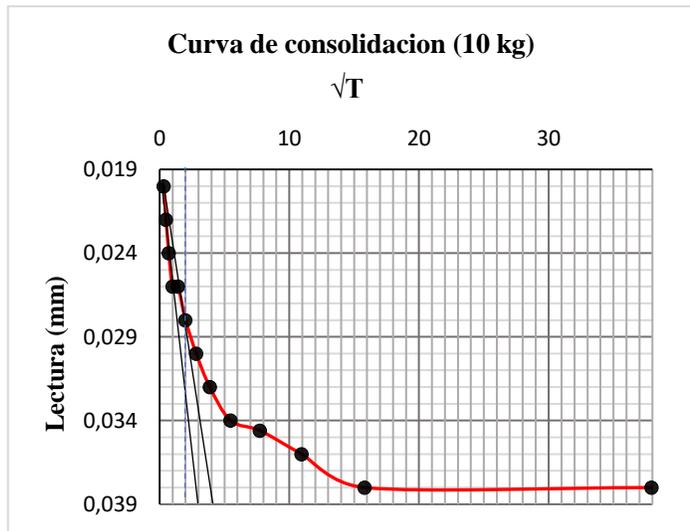
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,996</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 10,000 | 0,32       | 0,0200  |
| 0,25    | 11,000 | 0,50       | 0,0220  |
| 0,50    | 12,000 | 0,71       | 0,0240  |
| 1,00    | 13,000 | 1,00       | 0,0260  |
| 2,00    | 13,000 | 1,41       | 0,0260  |
| 4,00    | 14,000 | 2,00       | 0,0280  |
| 8,00    | 15,000 | 2,83       | 0,0300  |
| 15,00   | 16,000 | 3,87       | 0,0320  |
| 30,00   | 17,000 | 5,48       | 0,0340  |
| 60,00   | 17,300 | 7,75       | 0,0346  |
| 120,00  | 18,000 | 10,95      | 0,0360  |
| 250,00  | 19,000 | 15,81      | 0,0380  |
| 1440,00 | 19,000 | 37,95      | 0,0380  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 1,80      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 3,24      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 2,617E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P15      |
| <b>Fecha:</b> 13/04/2021      | <b>Código:</b> MF:1m:M15 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

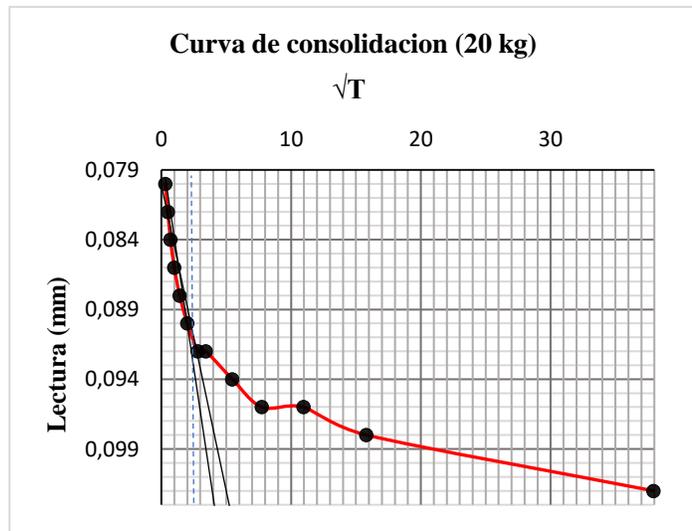
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,996</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,990</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 40,000          | 0,32       | 0,0800  |
| 0,25            | 41,000          | 0,50       | 0,0820  |
| 0,50            | 42,000          | 0,71       | 0,0840  |
| 1,00            | 43,000          | 1,00       | 0,0860  |
| 2,00            | 44,000          | 1,41       | 0,0880  |
| 4,00            | 45,000          | 2,00       | 0,0900  |
| 8,00            | 46,000          | 2,83       | 0,0920  |
| 15,00           | 46,000          | 3,42       | 0,0920  |
| 30,00           | 47,000          | 5,48       | 0,0940  |
| 60,00           | 48,000          | 7,75       | 0,0960  |
| 120,00          | 48,000          | 10,95      | 0,0960  |
| 250,00          | 49,000          | 15,81      | 0,0980  |
| 1440,00         | 51,000          | 37,95      | 0,1020  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 2,10      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 4,41      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>c<sub>v</sub></b> =             | 1,923E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** Miraflores

**Muestra:** P15

**Fecha:** 13/04/2021

**Código:** MF:1m:M15

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

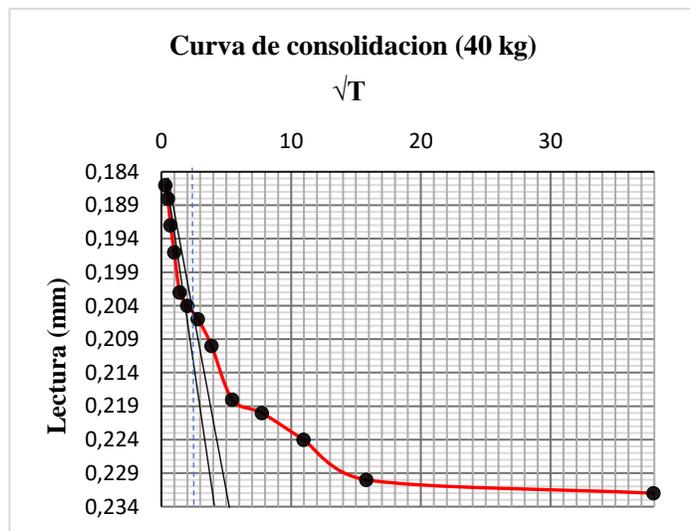
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 40,00 Kg  
 Esfuerzo = 2,04 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 203,72 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,990</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,977</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 93,000          | 0,32       | 0,1860  |
| 0,25            | 94,000          | 0,50       | 0,1880  |
| 0,50            | 96,000          | 0,71       | 0,1920  |
| 1,00            | 98,000          | 1,00       | 0,1960  |
| 2,00            | 101,000         | 1,41       | 0,2020  |
| 4,00            | 102,000         | 2,00       | 0,2040  |
| 8,00            | 103,000         | 2,83       | 0,2060  |
| 15,00           | 105,000         | 3,87       | 0,2100  |
| 30,00           | 109,000         | 5,48       | 0,2180  |
| 60,00           | 110,000         | 7,75       | 0,2200  |
| 120,00          | 112,000         | 10,95      | 0,2240  |
| 250,00          | 115,000         | 15,81      | 0,2300  |
| 1440,00         | 116,000         | 37,95      | 0,2320  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 2,20      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 4,84      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =                        | 1,752E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P15      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M15 |
| <b>Fecha:</b> 13/04/2021      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

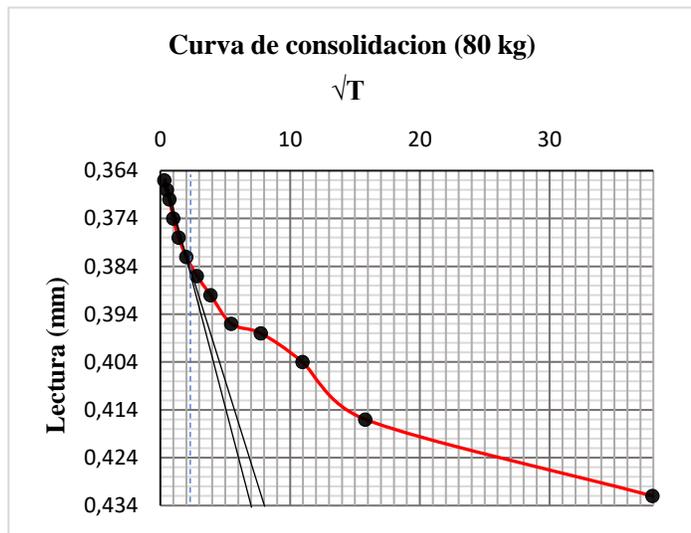
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,977</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,957</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 183,000 | 0,32       | 0,3660  |
| 0,25    | 184,000 | 0,50       | 0,3680  |
| 0,50    | 185,000 | 0,71       | 0,3700  |
| 1,00    | 187,000 | 1,00       | 0,3740  |
| 2,00    | 189,000 | 1,41       | 0,3780  |
| 4,00    | 191,000 | 2,00       | 0,3820  |
| 8,00    | 193,000 | 2,83       | 0,3860  |
| 15,00   | 195,000 | 3,87       | 0,3900  |
| 30,00   | 198,000 | 5,48       | 0,3960  |
| 60,00   | 199,000 | 7,75       | 0,3980  |
| 120,00  | 202,000 | 10,95      | 0,4040  |
| 250,00  | 208,000 | 15,81      | 0,4160  |
| 1440,00 | 216,000 | 37,95      | 0,4320  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,10      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 4,41      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 1,923E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P15      |
| <b>Fecha:</b> 13/04/2021      | <b>Código:</b> MF:1m:M15 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

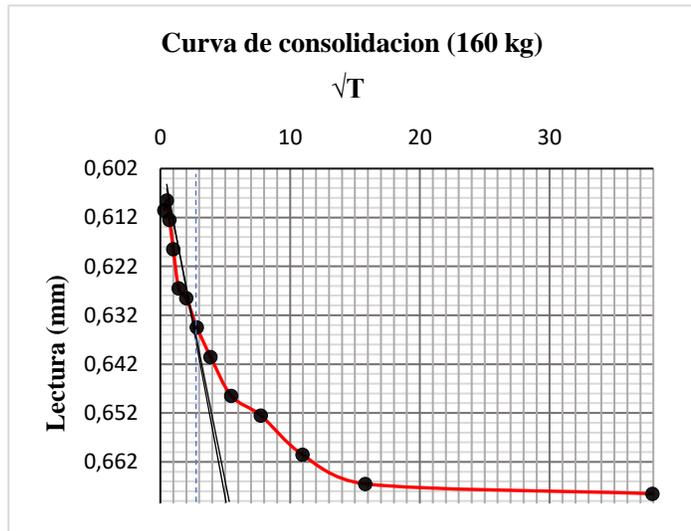
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,957</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,933</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 305,000         | 0,32       | 0,6100  |
| 0,25            | 304,000         | 0,50       | 0,6080  |
| 0,50            | 306,000         | 0,71       | 0,6120  |
| 1,00            | 309,000         | 1,00       | 0,6180  |
| 2,00            | 313,000         | 1,41       | 0,6260  |
| 4,00            | 314,000         | 2,00       | 0,6280  |
| 8,00            | 317,000         | 2,83       | 0,6340  |
| 15,00           | 320,000         | 3,87       | 0,6400  |
| 30,00           | 324,000         | 5,48       | 0,6480  |
| 60,00           | 326,000         | 7,75       | 0,6520  |
| 120,00          | 330,000         | 10,95      | 0,6600  |
| 250,00          | 333,000         | 15,81      | 0,6660  |
| 1440,00         | 334,000         | 37,95      | 0,6680  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,70      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 7,29      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 1,163E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P15       |
| <b>Fecha:</b> 13/04/2021      | <b>Código:</b> MF: 1m:M15 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

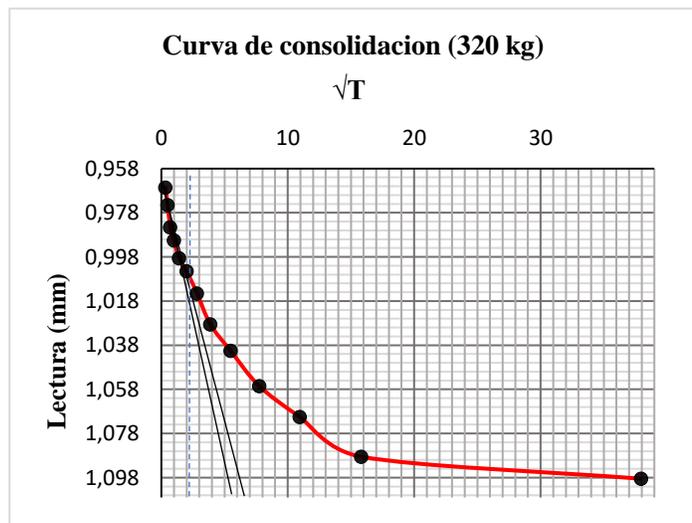
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,933</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,890</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 483,000         | 0,32  | 0,9660  |
| 0,25            | 487,000         | 0,50  | 0,9740  |
| 0,50            | 492,000         | 0,71  | 0,9840  |
| 1,00            | 495,000         | 1,00  | 0,9900  |
| 2,00            | 499,000         | 1,41  | 0,9980  |
| 4,00            | 502,000         | 2,00  | 1,0040  |
| 8,00            | 507,000         | 2,83  | 1,0140  |
| 15,00           | 514,000         | 3,87  | 1,0280  |
| 30,00           | 520,000         | 5,48  | 1,0400  |
| 60,00           | 528,000         | 7,75  | 1,0560  |
| 120,00          | 535,000         | 10,95 | 1,0700  |
| 250,00          | 544,000         | 15,81 | 1,0880  |
| 1440,00         | 549,000         | 37,95 | 1,0980  |



|                        |           |                     |
|------------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=                 | 2,00      | min                 |
| <b>T90%=</b>           | 4         | min                 |
| <b>t90%=</b>           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup>=</b> | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>             | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P15      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M15 |
| <b>Fecha:</b> 13/04/2021      |                          |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ (gr)                          | 62,08         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ (gr)                    | 73,28         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ (gr)                        | 59,65         |
| Área de la probeta $A$ (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$                           | 2,65          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 4,15  |
| $W_f$ (%) =      | 25,38 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 14,81 |
| $S_f$ (%) =         | 90,56 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,037  | 0,103  | 0,243  | 0,429  | 0,668  | 1,080   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,890  | 1,890  | 1,890  | 1,890  | 1,890  | 1,890  | 1,890   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

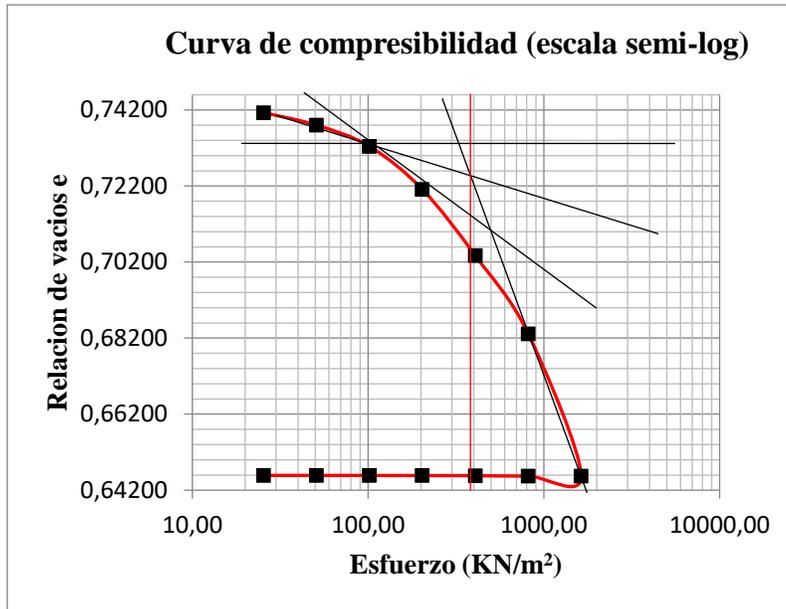
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 11,486                             | 8,514                | 0,74131         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 11,486                             | 8,514                | 0,74131         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,962         | 11,486                             | 8,476                | 0,73800         | 0,00013                    | 0,00007                    |
| 101,86                        | 19,898         | 11,486                             | 8,412                | 0,73243         | 0,00011                    | 0,00006                    |
| 203,72                        | 19,768         | 11,486                             | 8,282                | 0,72111         | 0,00011                    | 0,00006                    |
| 407,44                        | 19,568         | 11,486                             | 8,082                | 0,70369         | 0,00009                    | 0,00005                    |
| 814,87                        | 19,332         | 11,486                             | 7,846                | 0,68315         | 0,00006                    | 0,00004                    |
| 1629,75                       | 18,902         | 11,486                             | 7,416                | 0,64571         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 18,902         | 11,486                             | 7,416                | 0,64571         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,903         | 11,486                             | 7,418                | 0,64582         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,904         | 11,486                             | 7,418                | 0,64585         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,904         | 11,486                             | 7,418                | 0,64588         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,904         | 11,486                             | 7,418                | 0,64589         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,904         | 11,486                             | 7,419                | 0,64590         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** Miraflores  
**Fecha:** 13/04/2021  
**Muestra:** P15  
**Código:** MF:1m:M15

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>390</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,7230        |
| e2 =          | 0,6457        |
| $\sigma'1=$   | 390,00        |
| $\sigma'2=$   | 1629,75       |
| <b>Cc=</b>    | <b>0,1245</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,741        |
| e4 =          | 0,723        |
| $\sigma'3=$   | 15,52        |
| $\sigma'4=$   | 390,00       |
| <b>Cr=</b>    | <b>0,013</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,646         |
| e6 =          | 0,646         |
| $\sigma'5=$   | 814,87        |
| $\sigma'6=$   | 25,46         |
| <b>Cs=</b>    | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P15      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:1m:M15 |
| <b>Fecha:</b> 13/04/2021      |                          |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>               |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total Ht = (m)   | 1,00  |
| Peso específico Gs = (KN/m <sup>3</sup> )                                | 2,65  |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (KN/m <sup>3</sup> )               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial e <sub>o</sub> =                              | 0,74  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat}$ = (KN/m <sup>3</sup> ) | 15,52 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o$ = (KN/m <sup>2</sup> )                     | 15,52 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c$ = (KN/m <sup>2</sup> ) | 390                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>                    | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                          |
| <b>Zona:</b> German Buch      |  | <b>Muestra:</b> P16      |
| <b>Fecha:</b> 14/04/2021      |  | <b>Código:</b> GB:1m:M16 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

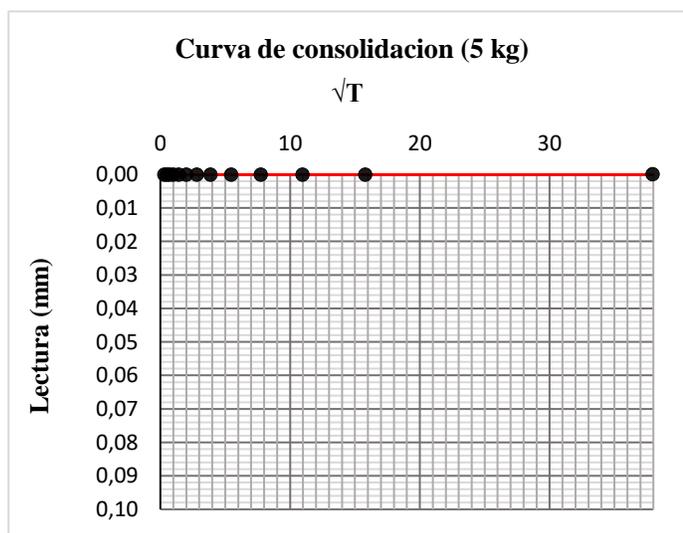
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P16      |
| <b>Zona:</b> German Buch      |  | <b>Código:</b> GB:1m:M16 |
| <b>Fecha:</b> 14/04/2021      |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

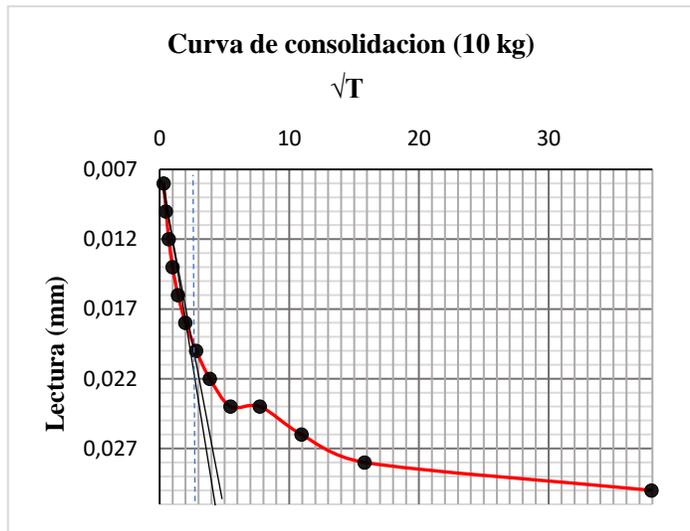
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,997</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 4,000  | 0,32       | 0,0080  |
| 0,25    | 5,000  | 0,50       | 0,0100  |
| 0,50    | 6,000  | 0,71       | 0,0120  |
| 1,00    | 7,000  | 1,00       | 0,0140  |
| 2,00    | 8,000  | 1,41       | 0,0160  |
| 4,00    | 9,000  | 2,00       | 0,0180  |
| 8,00    | 10,000 | 2,83       | 0,0200  |
| 15,00   | 11,000 | 3,87       | 0,0220  |
| 30,00   | 12,000 | 5,48       | 0,0240  |
| 60,00   | 12,000 | 7,75       | 0,0240  |
| 120,00  | 13,000 | 10,95      | 0,0260  |
| 250,00  | 14,000 | 15,81      | 0,0280  |
| 1440,00 | 15,000 | 37,95      | 0,0300  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 6,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P16      |
| <b>Zona:</b> German Buch      |  | <b>Código:</b> GB:1m:M16 |
| <b>Fecha:</b> 14/04/2021      |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

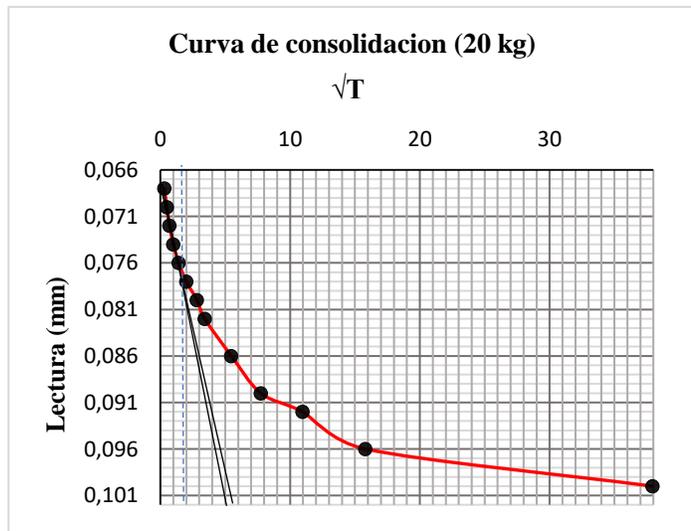
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,997</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,990</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 34,000          | 0,32       | 0,0680  |
| 0,25            | 35,000          | 0,50       | 0,0700  |
| 0,50            | 36,000          | 0,71       | 0,0720  |
| 1,00            | 37,000          | 1,00       | 0,0740  |
| 2,00            | 38,000          | 1,41       | 0,0760  |
| 4,00            | 39,000          | 2,00       | 0,0780  |
| 8,00            | 40,000          | 2,83       | 0,0800  |
| 15,00           | 41,000          | 3,42       | 0,0820  |
| 30,00           | 43,000          | 5,48       | 0,0860  |
| 60,00           | 45,000          | 7,75       | 0,0900  |
| 120,00          | 46,000          | 10,95      | 0,0920  |
| 250,00          | 48,000          | 15,81      | 0,0960  |
| 1440,00         | 50,000          | 37,95      | 0,1000  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P16      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:1m:M16 |
| <b>Fecha:</b> 14/04/2021      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

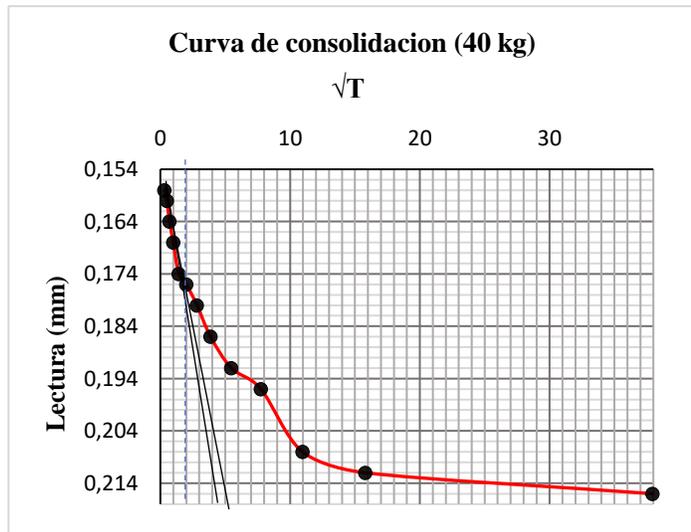
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 40,00 Kg  
 Esfuerzo = 2,04 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 203,72 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,990</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,978</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 79,000  | 0,32       | 0,1580  |
| 0,25    | 80,000  | 0,50       | 0,1600  |
| 0,50    | 82,000  | 0,71       | 0,1640  |
| 1,00    | 84,000  | 1,00       | 0,1680  |
| 2,00    | 87,000  | 1,41       | 0,1740  |
| 4,00    | 88,000  | 2,00       | 0,1760  |
| 8,00    | 90,000  | 2,83       | 0,1800  |
| 15,00   | 93,000  | 3,87       | 0,1860  |
| 30,00   | 96,000  | 5,48       | 0,1920  |
| 60,00   | 98,000  | 7,75       | 0,1960  |
| 120,00  | 104,000 | 10,95      | 0,2080  |
| 250,00  | 106,000 | 15,81      | 0,2120  |
| 1440,00 | 108,000 | 37,95      | 0,2160  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 1,90      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 3,61      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =                        | 2,349E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P16      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:1m:M16 |
| <b>Fecha:</b> 14/04/2021      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

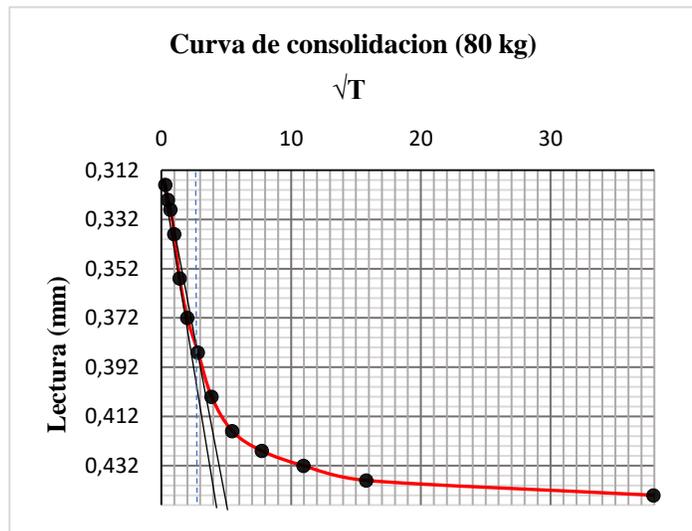
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,978</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,956</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 159,000         | 0,32  | 0,3180  |
| 0,25            | 162,000         | 0,50  | 0,3240  |
| 0,50            | 164,000         | 0,71  | 0,3280  |
| 1,00            | 169,000         | 1,00  | 0,3380  |
| 2,00            | 178,000         | 1,41  | 0,3560  |
| 4,00            | 186,000         | 2,00  | 0,3720  |
| 8,00            | 193,000         | 2,83  | 0,3860  |
| 15,00           | 202,000         | 3,87  | 0,4040  |
| 30,00           | 209,000         | 5,48  | 0,4180  |
| 60,00           | 213,000         | 7,75  | 0,4260  |
| 120,00          | 216,000         | 10,95 | 0,4320  |
| 250,00          | 219,000         | 15,81 | 0,4380  |
| 1440,00         | 222,000         | 37,95 | 0,4440  |



|                        |           |                     |
|------------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=                 | 2,50      | min                 |
| <b>T90%=</b>           | 6,25      | min                 |
| <b>t90%=</b>           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup>=</b> | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>             | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P16      |
| <b>Zona:</b> German Buch      |  | <b>Código:</b> GB:1m:M16 |
| <b>Fecha:</b> 14/04/2021      |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

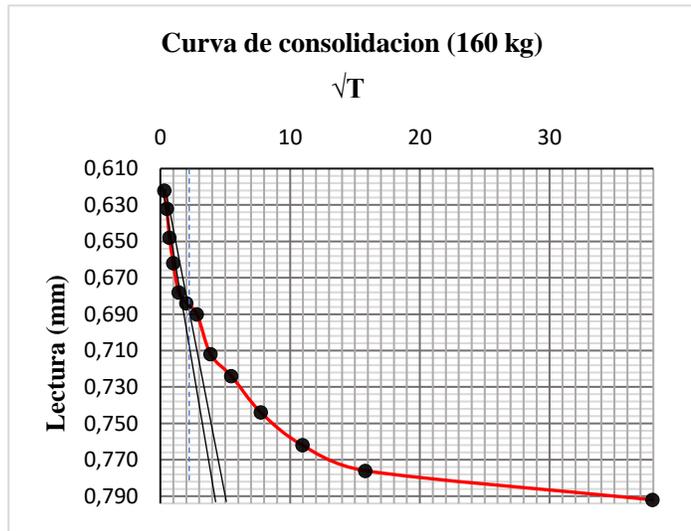
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,956</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,921</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 311,000 | 0,32       | 0,6220  |
| 0,25    | 316,000 | 0,50       | 0,6320  |
| 0,50    | 324,000 | 0,71       | 0,6480  |
| 1,00    | 331,000 | 1,00       | 0,6620  |
| 2,00    | 339,000 | 1,41       | 0,6780  |
| 4,00    | 342,000 | 2,00       | 0,6840  |
| 8,00    | 345,000 | 2,83       | 0,6900  |
| 15,00   | 356,000 | 3,87       | 0,7120  |
| 30,00   | 362,000 | 5,48       | 0,7240  |
| 60,00   | 372,000 | 7,75       | 0,7440  |
| 120,00  | 381,000 | 10,95      | 0,7620  |
| 250,00  | 388,000 | 15,81      | 0,7760  |
| 1440,00 | 396,000 | 37,95      | 0,7920  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =                        | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P16      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:1m:M16 |
| <b>Fecha:</b> 14/04/2021      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

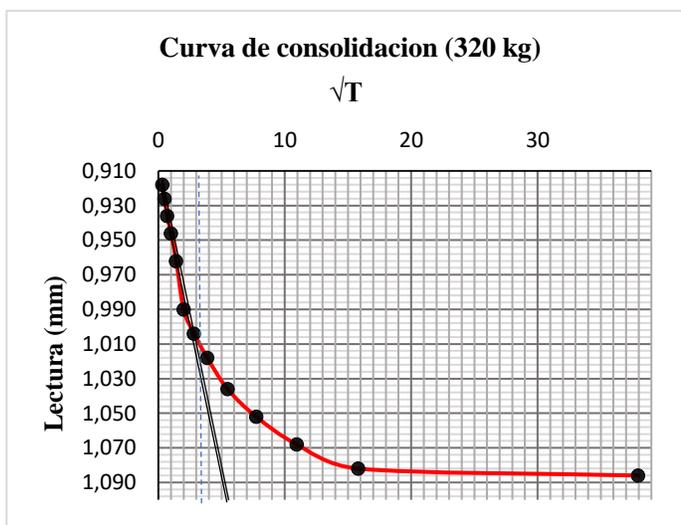
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,921</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,891</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 459,000         | 0,32       | 0,9180  |
| 0,25            | 463,000         | 0,50       | 0,9260  |
| 0,50            | 468,000         | 0,71       | 0,9360  |
| 1,00            | 473,000         | 1,00       | 0,9460  |
| 2,00            | 481,000         | 1,41       | 0,9620  |
| 4,00            | 495,000         | 2,00       | 0,9900  |
| 8,00            | 502,000         | 2,83       | 1,0040  |
| 15,00           | 509,000         | 3,87       | 1,0180  |
| 30,00           | 518,000         | 5,48       | 1,0360  |
| 60,00           | 526,000         | 7,75       | 1,0520  |
| 120,00          | 534,000         | 10,95      | 1,0680  |
| 250,00          | 541,000         | 15,81      | 1,0820  |
| 1440,00         | 543,000         | 37,95      | 1,0860  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 3,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 9         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =                        | 9,422E-06 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P16      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:1m:M16 |
| <b>Fecha:</b> 14/04/2021      |                          |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 73,25         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 81,49         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 69,59         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,73          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 7,39  |
| $W_f$ (%) =      | 17,10 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 37,32 |
| $S_f$ (%) =         | 86,36 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,029  | 0,098  | 0,216  | 0,458  | 0,835  | 0,989   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,892  | 1,892  | 1,892  | 1,892  | 1,892  | 1,891  | 1,891   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

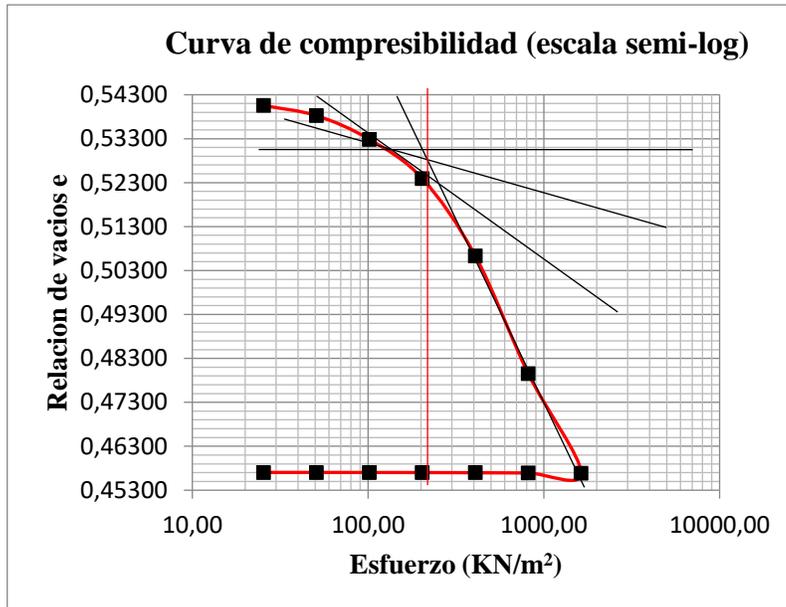
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 12,982                             | 7,018                | 0,54055         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 12,982                             | 7,018                | 0,54055         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,970         | 12,982                             | 6,988                | 0,53824         | 0,00009                    | 0,00006                    |
| 101,86                        | 19,900         | 12,982                             | 6,918                | 0,53285         | 0,00011                    | 0,00007                    |
| 203,72                        | 19,784         | 12,982                             | 6,802                | 0,52391         | 0,00009                    | 0,00006                    |
| 407,44                        | 19,556         | 12,982                             | 6,574                | 0,50635         | 0,00009                    | 0,00006                    |
| 814,87                        | 19,208         | 12,982                             | 6,226                | 0,47954         | 0,00007                    | 0,00005                    |
| 1629,75                       | 18,914         | 12,982                             | 5,932                | 0,45690         | 0,00004                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 18,914         | 12,982                             | 5,932                | 0,45692         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,915         | 12,982                             | 5,933                | 0,45698         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,916         | 12,982                             | 5,933                | 0,45702         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,916         | 12,982                             | 5,933                | 0,45704         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,916         | 12,982                             | 5,934                | 0,45705         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,916         | 12,982                             | 5,934                | 0,45705         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** German Buch  
**Fecha:** 14/04/2021  
**Muestra:** P16  
**Código:** GB:1m:M16

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>220</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,5270        |
| e2 =          | 0,4569        |
| $\sigma'1=$   | 220,00        |
| $\sigma'2=$   | 1629,75       |
| <b>Cc=</b>    | <b>0,0806</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,541        |
| e4 =          | 0,527        |
| $\sigma'3=$   | 18,67        |
| $\sigma'4=$   | 220,00       |
| <b>Cr=</b>    | <b>0,013</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,457         |
| e6 =          | 0,457         |
| $\sigma'5=$   | 814,87        |
| $\sigma'6=$   | 25,46         |
| <b>Cs=</b>    | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P16      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:1m:M16 |
| <b>Fecha:</b> 14/04/2021      |                          |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>               |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total Ht = (m)   | 1,00  |
| Peso específico Gs = (KN/m <sup>3</sup> )                                | 2,73  |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (KN/m <sup>3</sup> )               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial e <sub>o</sub> =                              | 0,54  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat}$ = (KN/m <sup>3</sup> ) | 18,67 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o$ = (KN/m <sup>2</sup> )                     | 18,67 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c$ = (KN/m <sup>2</sup> ) | 220                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>                    | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                          |
| <b>Zona:</b> German Buch      |  | <b>Muestra:</b> P17      |
| <b>Fecha:</b> 16/04/2021      |  | <b>Código:</b> GB:1m:M17 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

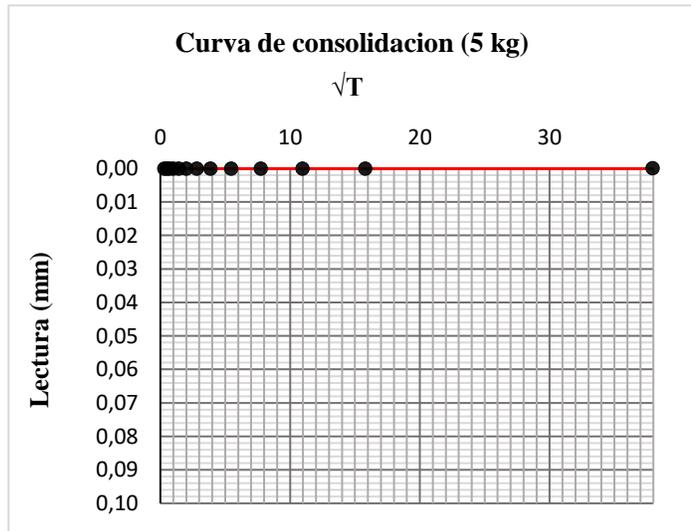
| Expansión         |       |
|-------------------|-------|
| <b>Lec. Inic.</b> | 0,00  |
| <b>exp.(cm)</b>   | 0,000 |

|                 |       |
|-----------------|-------|
| <b>Hi (cm)</b>  | 2,000 |
| <b>Hf (cm)=</b> | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P17      |
| <b>Zona:</b> German Buch      |  | <b>Código:</b> GB:1m:M17 |
| <b>Fecha:</b> 16/04/2021      |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

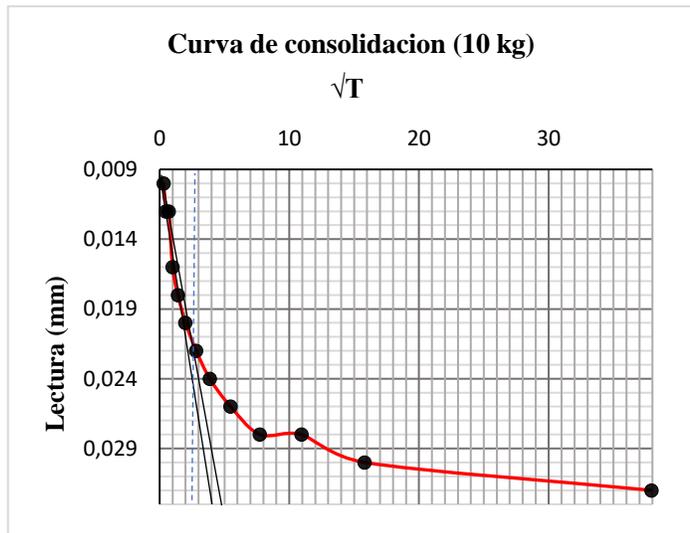
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,997</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 5,000  | 0,32       | 0,0100  |
| 0,25    | 6,000  | 0,50       | 0,0120  |
| 0,50    | 6,000  | 0,71       | 0,0120  |
| 1,00    | 8,000  | 1,00       | 0,0160  |
| 2,00    | 9,000  | 1,41       | 0,0180  |
| 4,00    | 10,000 | 2,00       | 0,0200  |
| 8,00    | 11,000 | 2,83       | 0,0220  |
| 15,00   | 12,000 | 3,87       | 0,0240  |
| 30,00   | 13,000 | 5,48       | 0,0260  |
| 60,00   | 14,000 | 7,75       | 0,0280  |
| 120,00  | 14,000 | 10,95      | 0,0280  |
| 250,00  | 15,000 | 15,81      | 0,0300  |
| 1440,00 | 16,000 | 37,95      | 0,0320  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 6,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Muestra:</b> P17      |
| <b>Fecha:</b> 16/04/2021      | <b>Código:</b> GB:1m:M17 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

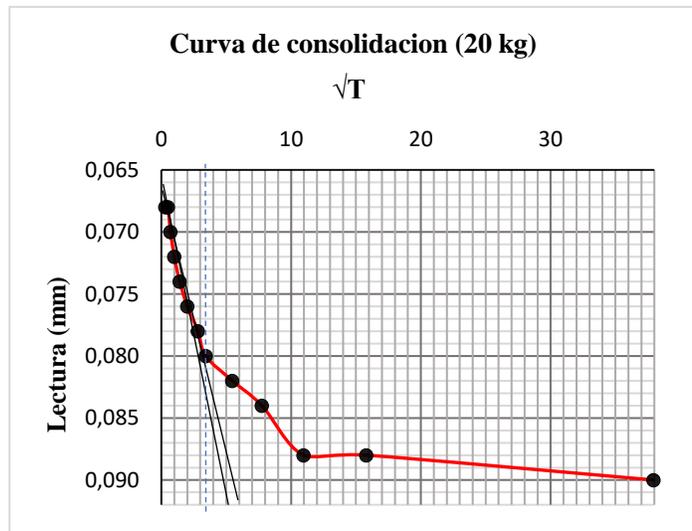
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,997 |
| Hf (cm)= | 1,991 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 34,000          | 0,32  | 0,0680  |
| 0,25            | 34,000          | 0,50  | 0,0680  |
| 0,50            | 35,000          | 0,71  | 0,0700  |
| 1,00            | 36,000          | 1,00  | 0,0720  |
| 2,00            | 37,000          | 1,41  | 0,0740  |
| 4,00            | 38,000          | 2,00  | 0,0760  |
| 8,00            | 39,000          | 2,83  | 0,0780  |
| 15,00           | 40,000          | 3,42  | 0,0800  |
| 30,00           | 41,000          | 5,48  | 0,0820  |
| 60,00           | 42,000          | 7,75  | 0,0840  |
| 120,00          | 44,000          | 10,95 | 0,0880  |
| 250,00          | 44,000          | 15,81 | 0,0880  |
| 1440,00         | 45,000          | 37,95 | 0,0900  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 3,00      | min                 |
| T90%=             | 9         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 9,422E-06 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P17      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:1m:M17 |
| <b>Fecha:</b> 16/04/2021      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

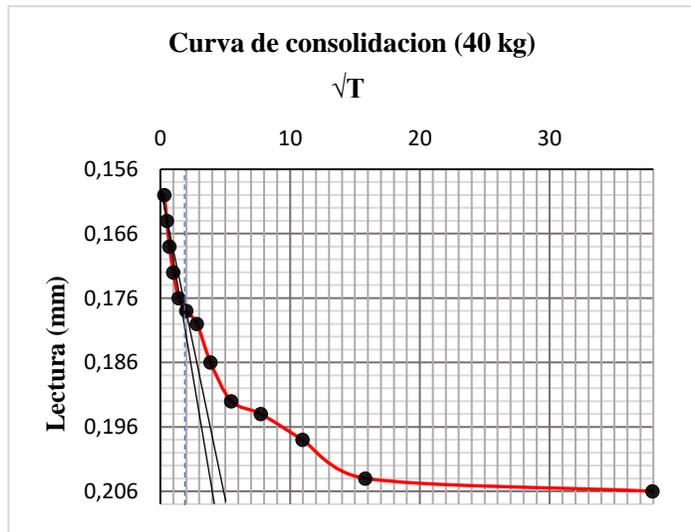
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,991</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,979</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 80,000  | 0,32       | 0,1600  |
| 0,25    | 82,000  | 0,50       | 0,1640  |
| 0,50    | 84,000  | 0,71       | 0,1680  |
| 1,00    | 86,000  | 1,00       | 0,1720  |
| 2,00    | 88,000  | 1,41       | 0,1760  |
| 4,00    | 89,000  | 2,00       | 0,1780  |
| 8,00    | 90,000  | 2,83       | 0,1800  |
| 15,00   | 93,000  | 3,87       | 0,1860  |
| 30,00   | 96,000  | 5,48       | 0,1920  |
| 60,00   | 97,000  | 7,75       | 0,1940  |
| 120,00  | 99,000  | 10,95      | 0,1980  |
| 250,00  | 102,000 | 15,81      | 0,2040  |
| 1440,00 | 103,000 | 37,95      | 0,2060  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,80      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 3,24      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 2,617E-05 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P17      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:1m:M17 |
| <b>Fecha:</b> 16/04/2021      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

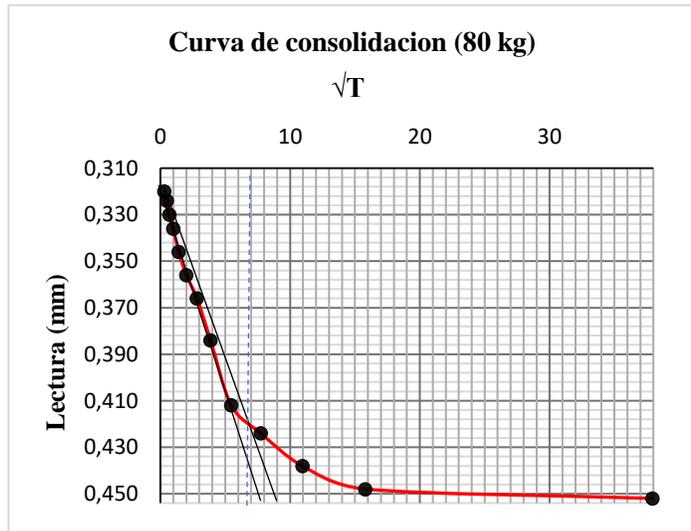
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,979 |
| Hf (cm)= | 1,955 |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V   | √T    | Lectura |
|---------|---------|-------|---------|
| [min]   | X0,002  |       |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10    | 160,000 | 0,32  | 0,3200  |
| 0,25    | 162,000 | 0,50  | 0,3240  |
| 0,50    | 165,000 | 0,71  | 0,3300  |
| 1,00    | 168,000 | 1,00  | 0,3360  |
| 2,00    | 173,000 | 1,41  | 0,3460  |
| 4,00    | 178,000 | 2,00  | 0,3560  |
| 8,00    | 183,000 | 2,83  | 0,3660  |
| 15,00   | 192,000 | 3,87  | 0,3840  |
| 30,00   | 206,000 | 5,48  | 0,4120  |
| 60,00   | 212,000 | 7,75  | 0,4240  |
| 120,00  | 219,000 | 10,95 | 0,4380  |
| 250,00  | 224,000 | 15,81 | 0,4480  |
| 1440,00 | 226,000 | 37,95 | 0,4520  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 7,00      | min                 |
| T90%=             | 49        | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 1,731E-06 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P17      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:1m:M17 |
| <b>Fecha:</b> 16/04/2021      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

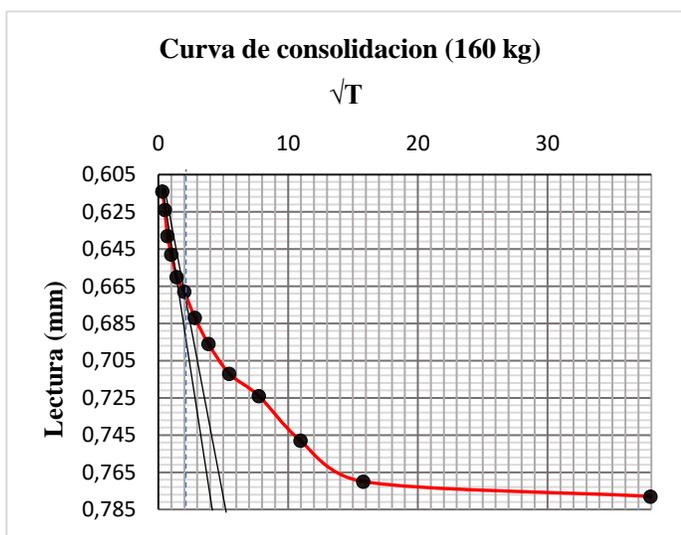
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,955 |
| Hf (cm)= | 1,922 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 307,000         | 0,32  | 0,6140  |
| 0,25            | 312,000         | 0,50  | 0,6240  |
| 0,50            | 319,000         | 0,71  | 0,6380  |
| 1,00            | 324,000         | 1,00  | 0,6480  |
| 2,00            | 330,000         | 1,41  | 0,6600  |
| 4,00            | 334,000         | 2,00  | 0,6680  |
| 8,00            | 341,000         | 2,83  | 0,6820  |
| 15,00           | 348,000         | 3,87  | 0,6960  |
| 30,00           | 356,000         | 5,48  | 0,7120  |
| 60,00           | 362,000         | 7,75  | 0,7240  |
| 120,00          | 374,000         | 10,95 | 0,7480  |
| 250,00          | 385,000         | 15,81 | 0,7700  |
| 1440,00         | 389,000         | 37,95 | 0,7780  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P17      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:1m:MI/ |
| <b>Fecha:</b> 16/04/2021      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

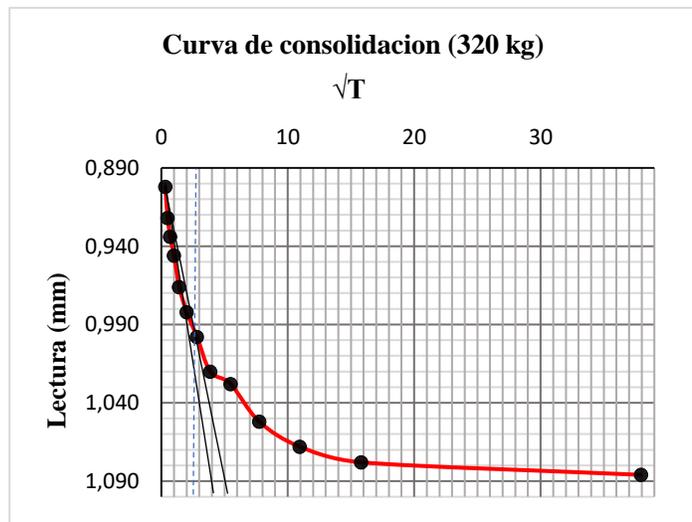
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,922</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,891</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 451,000         | 0,32       | 0,9020  |
| 0,25            | 461,000         | 0,50       | 0,9220  |
| 0,50            | 467,000         | 0,71       | 0,9340  |
| 1,00            | 473,000         | 1,00       | 0,9460  |
| 2,00            | 483,000         | 1,41       | 0,9660  |
| 4,00            | 491,000         | 2,00       | 0,9820  |
| 8,00            | 499,000         | 2,83       | 0,9980  |
| 15,00           | 510,000         | 3,87       | 1,0200  |
| 30,00           | 514,000         | 5,48       | 1,0280  |
| 60,00           | 526,000         | 7,75       | 1,0520  |
| 120,00          | 534,000         | 10,95      | 1,0680  |
| 250,00          | 539,000         | 15,81      | 1,0780  |
| 1440,00         | 543,000         | 37,95      | 1,0860  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 6,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P17      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:1m:M17 |
| <b>Fecha:</b> 16/04/2021      |                          |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ (gr)                          | 68,9          |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ (gr)                    | 79,46         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ (gr)                        | 65,96         |
| Área de la probeta $A$ (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$                           | 2,75          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 7,54  |
| $W_f$ (%) =      | 20,47 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 32,56 |
| $S_f$ (%) =         | 88,38 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,049  | 0,130  | 0,204  | 0,458  | 0,780  | 1,080   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,892  | 1,892  | 1,892  | 1,892  | 1,892  | 1,891  | 1,891   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 12,220                             | 7,780                | 0,63664         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 12,220                             | 7,780                | 0,63664         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,968         | 12,220                             | 7,748                | 0,63402         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 101,86                        | 19,910         | 12,220                             | 7,690                | 0,62928         | 0,00009                    | 0,00006                    |
| 203,72                        | 19,794         | 12,220                             | 7,574                | 0,61979         | 0,00009                    | 0,00006                    |
| 407,44                        | 19,548         | 12,220                             | 7,328                | 0,59965         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 814,87                        | 19,222         | 12,220                             | 7,002                | 0,57298         | 0,00008                    | 0,00005                    |
| 1629,75                       | 18,914         | 12,220                             | 6,694                | 0,54777         | 0,00004                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 18,915         | 12,220                             | 6,694                | 0,54782         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,915         | 12,220                             | 6,695                | 0,54788         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,916         | 12,220                             | 6,696                | 0,54792         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,916         | 12,220                             | 6,696                | 0,54793         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,916         | 12,220                             | 6,696                | 0,54794         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,916         | 12,220                             | 6,696                | 0,54795         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

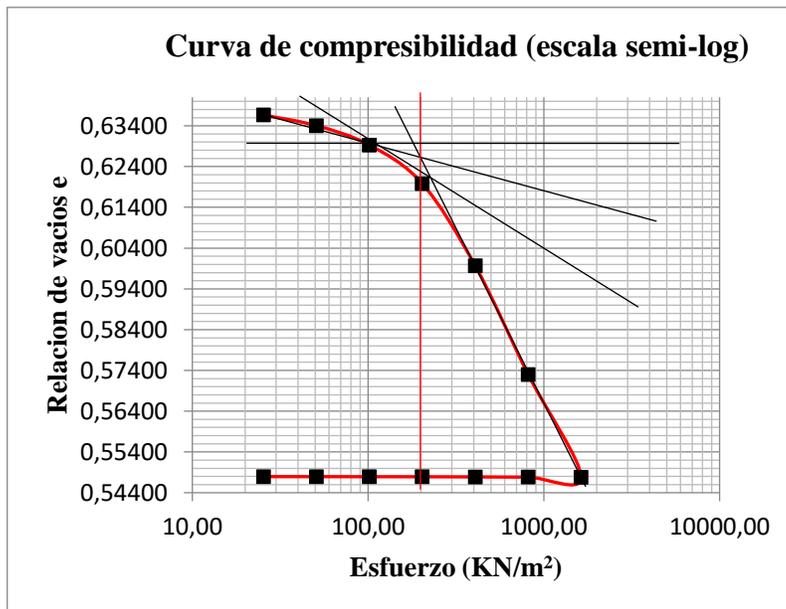
**Zona:** German Buch

**Fecha:** 16/04/2021

**Muestra:** P17

**Código:** GB:1m:M17

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>200</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,6260        |
| e2 =          | 0,5478        |
| $\sigma'1 =$  | 200,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,0859</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,637        |
| e4 =          | 0,626        |
| $\sigma'3 =$  | 17,72        |
| $\sigma'4 =$  | 200,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,010</b> |

| Calculo de Cs |              |
|---------------|--------------|
| e5 =          | 0,548        |
| e6 =          | 0,548        |
| $\sigma'5 =$  | 50,93        |
| $\sigma'6 =$  | 25,46        |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,000</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** German Buch

**Fecha:** 16/04/2021

**Muestra:** P17

**Código:** GB:1m:M17

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 1,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,75  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,64  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 17,72 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 17,72 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 200                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>        | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
RESP. LABORATORIO DE SUELOS



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                          |
| <b>Zona:</b> German Buch      |  | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Fecha:</b> 19/04/2021      |  | <b>Código:</b> GB:1m:M18 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

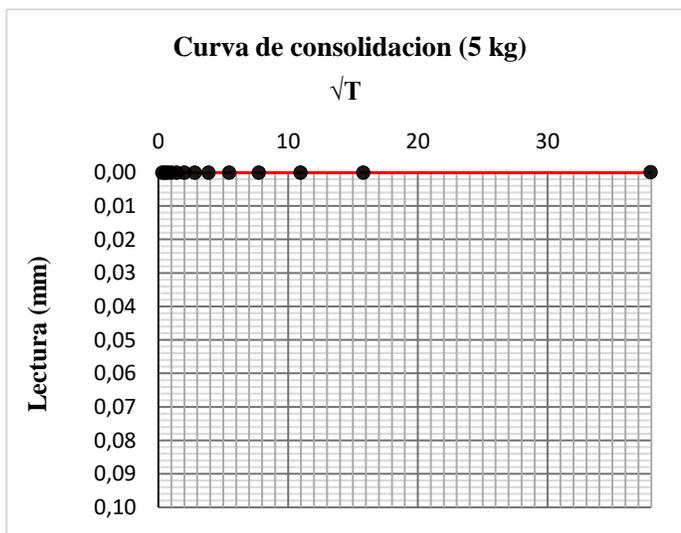
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión         |       |
|-------------------|-------|
| <b>Lec. Inic.</b> | 0,00  |
| <b>exp.(cm)</b>   | 0,000 |

|                 |       |
|-----------------|-------|
| <b>Hi (cm)</b>  | 2,000 |
| <b>Hf (cm)=</b> | 2,000 |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                        |          |                     |
|------------------------|----------|---------------------|
| <b>√T90%=</b>          | 0,00     | min                 |
| <b>T90%=</b>           | 0,10     | min                 |
| <b>t90%=</b>           | 0,182    |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup>=</b> | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>             | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Zona:</b> German Buch      |  | <b>Código:</b> GB:1m:M18 |
| <b>Fecha:</b> 19/04/2021      |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

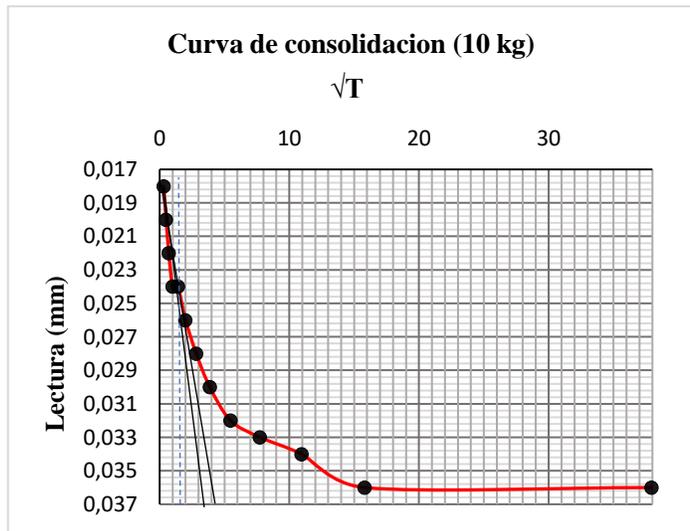
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,996</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 9,000  | 0,32       | 0,0180  |
| 0,25    | 10,000 | 0,50       | 0,0200  |
| 0,50    | 11,000 | 0,71       | 0,0220  |
| 1,00    | 12,000 | 1,00       | 0,0240  |
| 2,00    | 12,000 | 1,41       | 0,0240  |
| 4,00    | 13,000 | 2,00       | 0,0260  |
| 8,00    | 14,000 | 2,83       | 0,0280  |
| 15,00   | 15,000 | 3,87       | 0,0300  |
| 30,00   | 16,000 | 5,48       | 0,0320  |
| 60,00   | 16,500 | 7,75       | 0,0330  |
| 120,00  | 17,000 | 10,95      | 0,0340  |
| 250,00  | 18,000 | 15,81      | 0,0360  |
| 1440,00 | 18,000 | 37,95      | 0,0360  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 1,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 2,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Zona:</b> German Buch      |  | <b>Código:</b> GB:1m:M18 |
| <b>Fecha:</b> 19/04/2021      |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

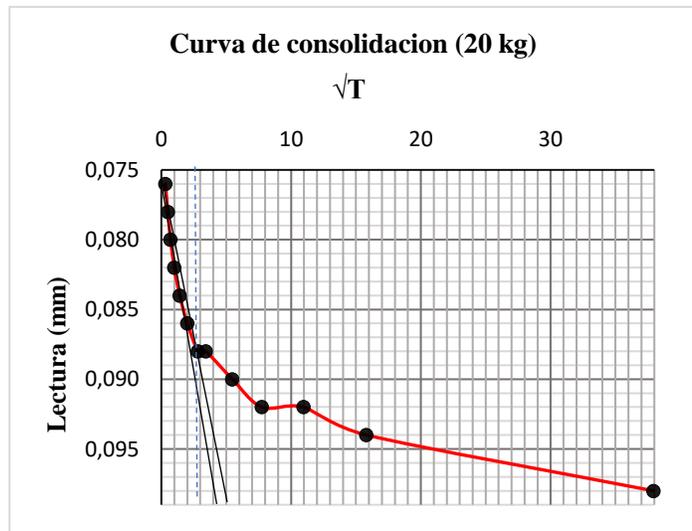
**Datos**

$Y_w(\text{P.E. del Agua}) = 0,98 \text{ g/cm}^3$   
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta =  $19,63 \text{ cm}^2$   
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo =  $1,02 \text{ Kg/cm}^2$   
 Esfuerzo =  $101,86 \text{ KN/m}^2$

| Alturas                   |              |
|---------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b> | <b>1,996</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)</b> | <b>1,990</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 38,000          | 0,32       | 0,0760  |
| 0,25            | 39,000          | 0,50       | 0,0780  |
| 0,50            | 40,000          | 0,71       | 0,0800  |
| 1,00            | 41,000          | 1,00       | 0,0820  |
| 2,00            | 42,000          | 1,41       | 0,0840  |
| 4,00            | 43,000          | 2,00       | 0,0860  |
| 8,00            | 44,000          | 2,83       | 0,0880  |
| 15,00           | 44,000          | 3,42       | 0,0880  |
| 30,00           | 45,000          | 5,48       | 0,0900  |
| 60,00           | 46,000          | 7,75       | 0,0920  |
| 120,00          | 46,000          | 10,95      | 0,0920  |
| 250,00          | 47,000          | 15,81      | 0,0940  |
| 1440,00         | 49,000          | 37,95      | 0,0980  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}} =$      | 2,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub> =</b> | 6,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub> =</b> | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup> =</b>  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv =</b>              | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:1m:M18 |
| <b>Fecha:</b> 19/04/2021      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

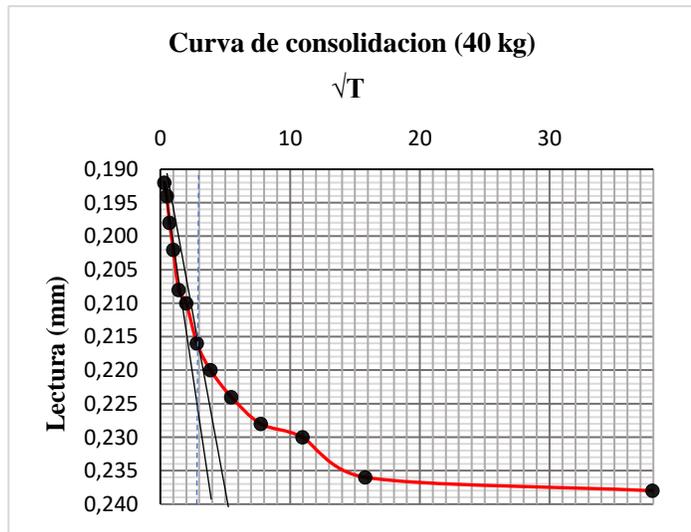
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 40,00 Kg  
 Esfuerzo = 2,04 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 203,72 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,990</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,976</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 96,000  | 0,32       | 0,1920  |
| 0,25    | 97,000  | 0,50       | 0,1940  |
| 0,50    | 99,000  | 0,71       | 0,1980  |
| 1,00    | 101,000 | 1,00       | 0,2020  |
| 2,00    | 104,000 | 1,41       | 0,2080  |
| 4,00    | 105,000 | 2,00       | 0,2100  |
| 8,00    | 108,000 | 2,83       | 0,2160  |
| 15,00   | 110,000 | 3,87       | 0,2200  |
| 30,00   | 112,000 | 5,48       | 0,2240  |
| 60,00   | 114,000 | 7,75       | 0,2280  |
| 120,00  | 115,000 | 10,95      | 0,2300  |
| 250,00  | 118,000 | 15,81      | 0,2360  |
| 1440,00 | 119,000 | 37,95      | 0,2380  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,80      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 7,84      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 1,082E-05 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:1m:M18 |
| <b>Fecha:</b> 19/04/2021      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

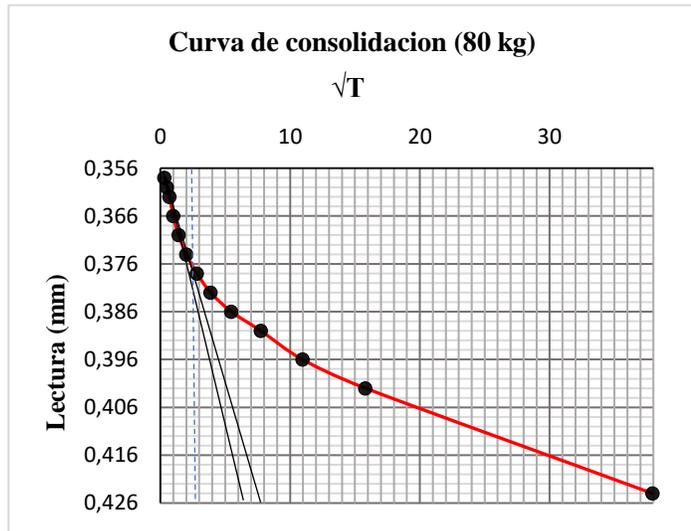
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,976 |
| Hf (cm)= | 1,958 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 179,000         | 0,32  | 0,3580  |
| 0,25            | 180,000         | 0,50  | 0,3600  |
| 0,50            | 181,000         | 0,71  | 0,3620  |
| 1,00            | 183,000         | 1,00  | 0,3660  |
| 2,00            | 185,000         | 1,41  | 0,3700  |
| 4,00            | 187,000         | 2,00  | 0,3740  |
| 8,00            | 189,000         | 2,83  | 0,3780  |
| 15,00           | 191,000         | 3,87  | 0,3820  |
| 30,00           | 193,000         | 5,48  | 0,3860  |
| 60,00           | 195,000         | 7,75  | 0,3900  |
| 120,00          | 198,000         | 10,95 | 0,3960  |
| 250,00          | 201,000         | 15,81 | 0,4020  |
| 1440,00         | 212,000         | 37,95 | 0,4240  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,10      | min                 |
| T90%=             | 4,41      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 1,923E-05 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Fecha:</b> 19/04/2021      | <b>Código:</b> GB:1m:M18 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

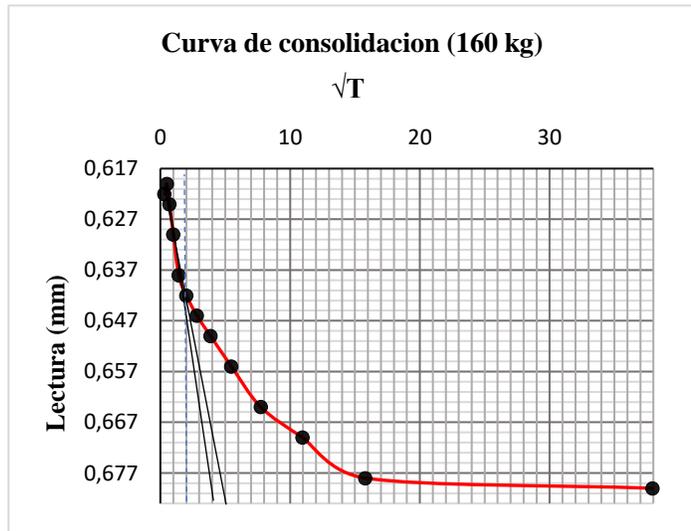
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,958 |
| Hf (cm)= | 1,932 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 311,000         | 0,32  | 0,6220  |
| 0,25            | 310,000         | 0,50  | 0,6200  |
| 0,50            | 312,000         | 0,71  | 0,6240  |
| 1,00            | 315,000         | 1,00  | 0,6300  |
| 2,00            | 319,000         | 1,41  | 0,6380  |
| 4,00            | 321,000         | 2,00  | 0,6420  |
| 8,00            | 323,000         | 2,83  | 0,6460  |
| 15,00           | 325,000         | 3,87  | 0,6500  |
| 30,00           | 328,000         | 5,48  | 0,6560  |
| 60,00           | 332,000         | 7,75  | 0,6640  |
| 120,00          | 335,000         | 10,95 | 0,6700  |
| 250,00          | 339,000         | 15,81 | 0,6780  |
| 1440,00         | 340,000         | 37,95 | 0,6800  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 1,80      | min                 |
| T90%=             | 3,24      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 2,617E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:1m:M18 |
| <b>Fecha:</b> 19/04/2021      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

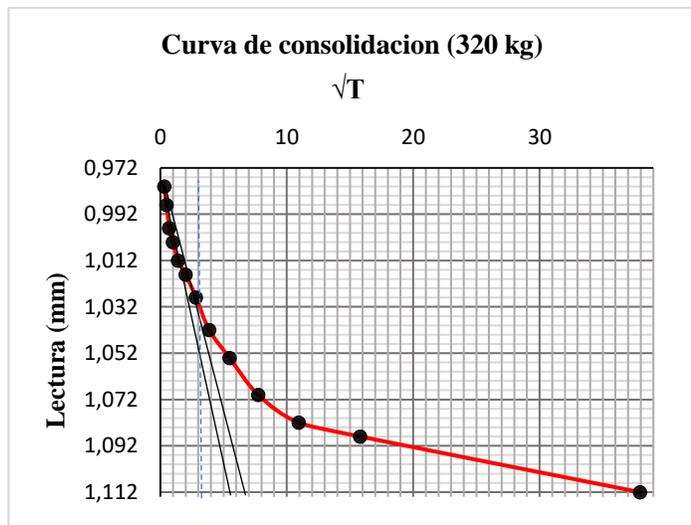
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,932</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,889</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 490,000         | 0,32  | 0,9800  |
| 0,25            | 494,000         | 0,50  | 0,9880  |
| 0,50            | 499,000         | 0,71  | 0,9980  |
| 1,00            | 502,000         | 1,00  | 1,0040  |
| 2,00            | 506,000         | 1,41  | 1,0120  |
| 4,00            | 509,000         | 2,00  | 1,0180  |
| 8,00            | 514,000         | 2,83  | 1,0280  |
| 15,00           | 521,000         | 3,87  | 1,0420  |
| 30,00           | 527,000         | 5,48  | 1,0540  |
| 60,00           | 535,000         | 7,75  | 1,0700  |
| 120,00          | 541,000         | 10,95 | 1,0820  |
| 250,00          | 544,000         | 15,81 | 1,0880  |
| 1440,00         | 556,000         | 37,95 | 1,1120  |



|                        |           |                     |
|------------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=                 | 3,00      | min                 |
| <b>T90%=</b>           | 9         | min                 |
| <b>t90%=</b>           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup>=</b> | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>             | 9,422E-06 | m <sup>2</sup> /min |



## CONSOLIDACIÓN

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:1m:M18 |
| <b>Fecha:</b> 19/04/2021      |                          |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 63,12         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 74,25         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 60,23         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,64          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 4,96  |
| $W_f$ (%) =      | 23,28 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 18,16 |
| $S_f$ (%) =         | 85,24 |

### Descarga

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,048  | 0,116  | 0,287  | 0,459  | 0,674  | 1,102   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,889  | 1,889  | 1,889  | 1,889  | 1,889  | 1,889  | 1,889   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 11,624                             | 8,376                | 0,72063         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 11,624                             | 8,376                | 0,72063         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,964         | 11,624                             | 8,340                | 0,71753         | 0,00012                    | 0,00007                    |
| 101,86                        | 19,902         | 11,624                             | 8,278                | 0,71219         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 203,72                        | 19,762         | 11,624                             | 8,138                | 0,70015         | 0,00012                    | 0,00007                    |
| 407,44                        | 19,576         | 11,624                             | 7,952                | 0,68415         | 0,00008                    | 0,00005                    |
| 814,87                        | 19,320         | 11,624                             | 7,696                | 0,66212         | 0,00006                    | 0,00004                    |
| 1629,75                       | 18,888         | 11,624                             | 7,264                | 0,62496         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 18,889         | 11,624                             | 7,265                | 0,62503         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,889         | 11,624                             | 7,266                | 0,62507         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,890         | 11,624                             | 7,266                | 0,62510         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,890         | 11,624                             | 7,266                | 0,62513         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,890         | 11,624                             | 7,266                | 0,62514         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,890         | 11,624                             | 7,267                | 0,62515         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

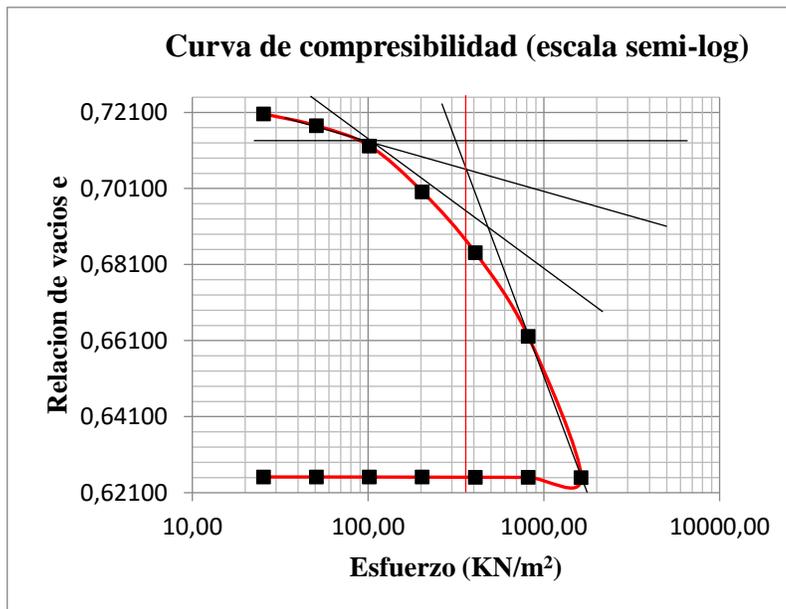
**Zona:** German Buch

**Fecha:** 19/04/2021

**Muestra:** P18

**Código:** GB:1m:M18

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>370</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,7050        |
| e2 =          | 0,6250        |
| $\sigma'1 =$  | 370,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1243</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,721        |
| e4 =          | 0,705        |
| $\sigma'3 =$  | 15,79        |
| $\sigma'4 =$  | 370,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,011</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,625         |
| e6 =          | 0,625         |
| $\sigma'5 =$  | 814,87        |
| $\sigma'6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** German Buch

**Fecha:** 19/04/2021

**Muestra:** P18

**Código:** GB:1m:M18

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 1,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,64  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,72  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 15,79 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 15,79 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 370                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>        | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                          |
| <b>Zona:</b> San Martin       |  | <b>Muestra:</b> P21      |
| <b>Fecha:</b> 21/04/2021      |  | <b>Código:</b> SM:1m:M21 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

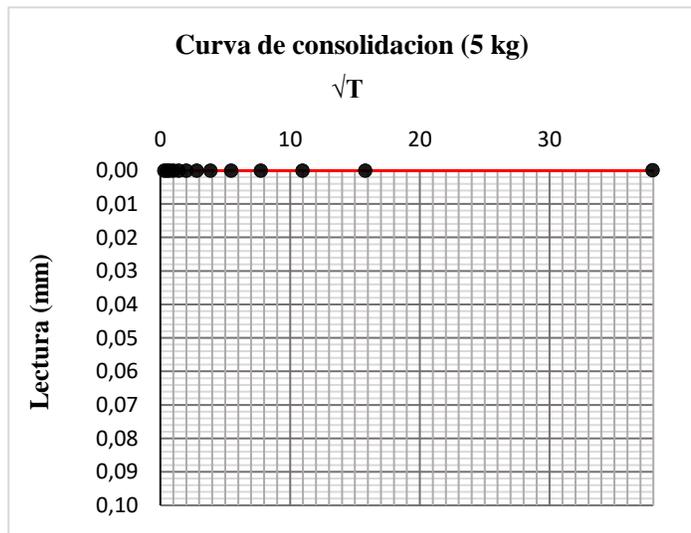
| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 5,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P21      |
| <b>Zona:</b> San Martin       |  | <b>Código:</b> SM:1m:M21 |
| <b>Fecha:</b> 21/04/2021      |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

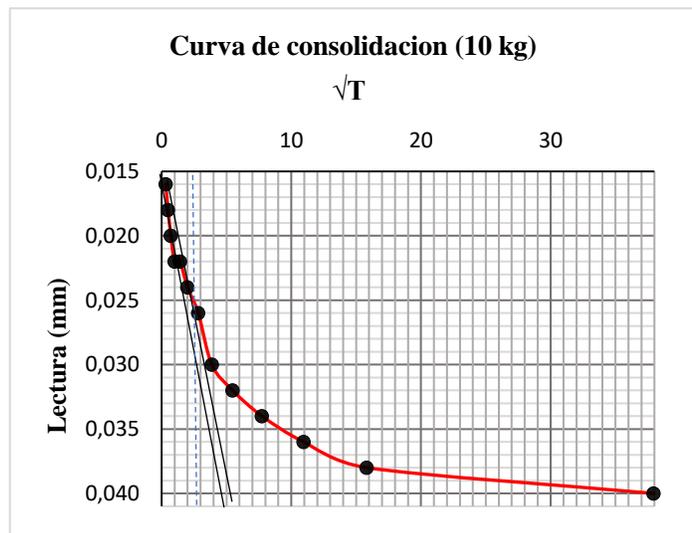
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,996</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 8,000  | 0,32       | 0,0160  |
| 0,25    | 9,000  | 0,50       | 0,0180  |
| 0,50    | 10,000 | 0,71       | 0,0200  |
| 1,00    | 11,000 | 1,00       | 0,0220  |
| 2,00    | 11,000 | 1,41       | 0,0220  |
| 4,00    | 12,000 | 2,00       | 0,0240  |
| 8,00    | 13,000 | 2,83       | 0,0260  |
| 15,00   | 15,000 | 3,87       | 0,0300  |
| 30,00   | 16,000 | 5,48       | 0,0320  |
| 60,00   | 17,000 | 7,75       | 0,0340  |
| 120,00  | 18,000 | 10,95      | 0,0360  |
| 250,00  | 19,000 | 15,81      | 0,0380  |
| 1440,00 | 20,000 | 37,95      | 0,0400  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 6,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> San Martin       | <b>Muestra:</b> P21      |
| <b>Fecha:</b> 21/04/2021      | <b>Código:</b> SM:1m:M21 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

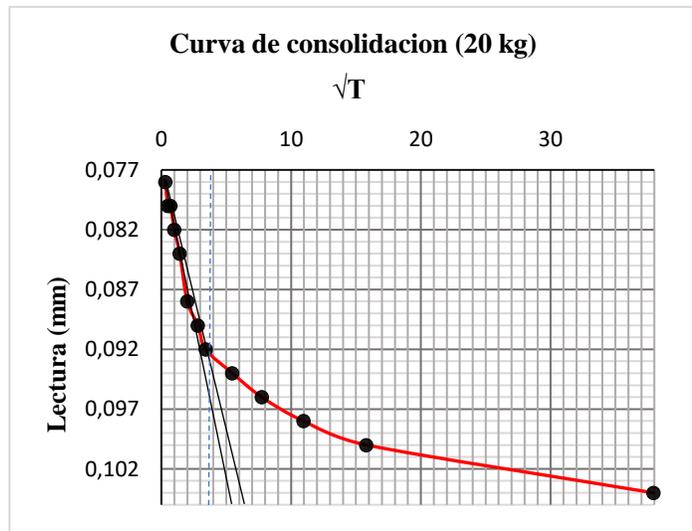
**Datos**

$Y_w(\text{P.E. del Agua}) = 0,98 \text{ g/cm}^3$   
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta =  $19,63 \text{ cm}^2$   
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo =  $1,02 \text{ Kg/cm}^2$   
 Esfuerzo =  $101,86 \text{ KN/m}^2$

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,996</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,990</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 39,000          | 0,32       | 0,0780  |
| 0,25            | 40,000          | 0,50       | 0,0800  |
| 0,50            | 40,000          | 0,71       | 0,0800  |
| 1,00            | 41,000          | 1,00       | 0,0820  |
| 2,00            | 42,000          | 1,41       | 0,0840  |
| 4,00            | 44,000          | 2,00       | 0,0880  |
| 8,00            | 45,000          | 2,83       | 0,0900  |
| 15,00           | 46,000          | 3,42       | 0,0920  |
| 30,00           | 47,000          | 5,48       | 0,0940  |
| 60,00           | 48,000          | 7,75       | 0,0960  |
| 120,00          | 49,000          | 10,95      | 0,0980  |
| 250,00          | 50,000          | 15,81      | 0,1000  |
| 1440,00         | 52,000          | 37,95      | 0,1040  |



|                                |           |                         |
|--------------------------------|-----------|-------------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}} =$            | 3,50      | min                     |
| <b><math>T_{90\%} =</math></b> | 12,25     | min                     |
| <b><math>t_{90\%} =</math></b> | 0,848     |                         |
| <b><math>Hd^2 =</math></b>     | 0,0001    | $\text{m}^2$            |
| <b><math>cv =</math></b>       | 6,922E-06 | $\text{m}^2/\text{min}$ |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P21      |
| <b>Zona:</b> San Martin       | <b>Código:</b> SM:1m:M21 |
| <b>Fecha:</b> 21/04/2021      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

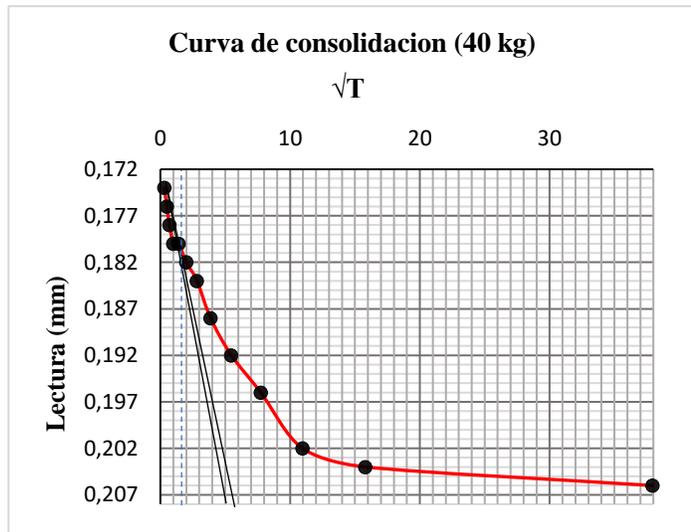
**Datos**

$Y_w(\text{P.E. del Agua}) = 0,98 \text{ g/cm}^3$   
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta =  $19,63 \text{ cm}^2$   
 Peso = 40,00 Kg  
 Esfuerzo =  $2,04 \text{ Kg/cm}^2$   
 Esfuerzo =  $203,72 \text{ KN/m}^2$

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,990</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,979</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 87,000  | 0,32       | 0,1740  |
| 0,25    | 88,000  | 0,50       | 0,1760  |
| 0,50    | 89,000  | 0,71       | 0,1780  |
| 1,00    | 90,000  | 1,00       | 0,1800  |
| 2,00    | 90,000  | 1,41       | 0,1800  |
| 4,00    | 91,000  | 2,00       | 0,1820  |
| 8,00    | 92,000  | 2,83       | 0,1840  |
| 15,00   | 94,000  | 3,87       | 0,1880  |
| 30,00   | 96,000  | 5,48       | 0,1920  |
| 60,00   | 98,000  | 7,75       | 0,1960  |
| 120,00  | 101,000 | 10,95      | 0,2020  |
| 250,00  | 102,000 | 15,81      | 0,2040  |
| 1440,00 | 103,000 | 37,95      | 0,2060  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}} =$      | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub> =</b> | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub> =</b> | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup> =</b>  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv =</b>              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P21      |
| <b>Zona:</b> San Martin       | <b>Código:</b> SM:1m:M21 |
| <b>Fecha:</b> 21/04/2021      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

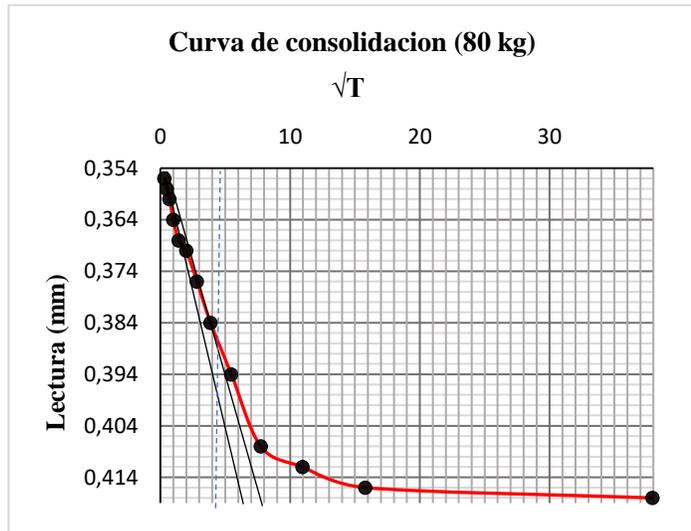
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,979</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,958</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 178,000 | 0,32       | 0,3560  |
| 0,25    | 179,000 | 0,50       | 0,3580  |
| 0,50    | 180,000 | 0,71       | 0,3600  |
| 1,00    | 182,000 | 1,00       | 0,3640  |
| 2,00    | 184,000 | 1,41       | 0,3680  |
| 4,00    | 185,000 | 2,00       | 0,3700  |
| 8,00    | 188,000 | 2,83       | 0,3760  |
| 15,00   | 192,000 | 3,87       | 0,3840  |
| 30,00   | 197,000 | 5,48       | 0,3940  |
| 60,00   | 204,000 | 7,75       | 0,4080  |
| 120,00  | 206,000 | 10,95      | 0,4120  |
| 250,00  | 208,000 | 15,81      | 0,4160  |
| 1440,00 | 209,000 | 37,95      | 0,4180  |



|                         |           |                     |
|-------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =     | 4,00      | min                 |
| <b>T90%</b> =           | 16        | min                 |
| <b>t90%</b> =           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =             | 0,0000053 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P21      |
| <b>Zona:</b> San Martin       | <b>Código:</b> SM:1m:M21 |
| <b>Fecha:</b> 21/04/2021      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

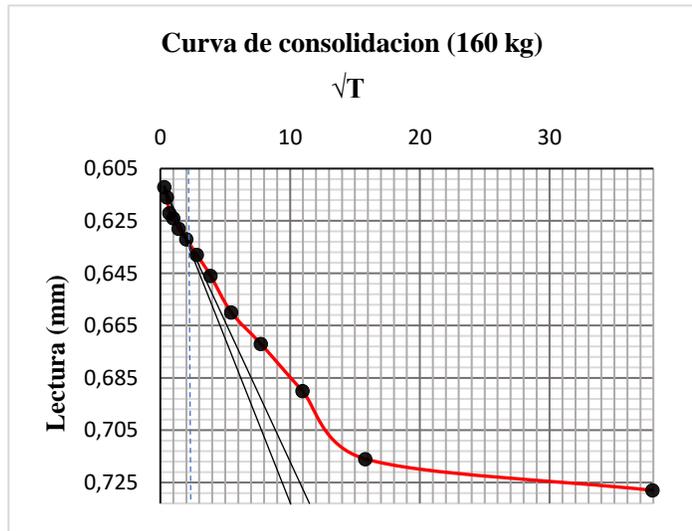
Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,958 |
| Hf (cm)= | 1,927 |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 306,000         | 0,32  | 0,6120  |
| 0,25            | 308,000         | 0,50  | 0,6160  |
| 0,50            | 311,000         | 0,71  | 0,6220  |
| 1,00            | 312,000         | 1,00  | 0,6240  |
| 2,00            | 314,000         | 1,41  | 0,6280  |
| 4,00            | 316,000         | 2,00  | 0,6320  |
| 8,00            | 319,000         | 2,83  | 0,6380  |
| 15,00           | 323,000         | 3,87  | 0,6460  |
| 30,00           | 330,000         | 5,48  | 0,6600  |
| 60,00           | 336,000         | 7,75  | 0,6720  |
| 120,00          | 345,000         | 10,95 | 0,6900  |
| 250,00          | 358,000         | 15,81 | 0,7160  |
| 1440,00         | 364,000         | 37,95 | 0,7280  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P21      |
| <b>Zona:</b> San Martin       | <b>Código:</b> SM:1m:M21 |
| <b>Fecha:</b> 21/04/2021      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

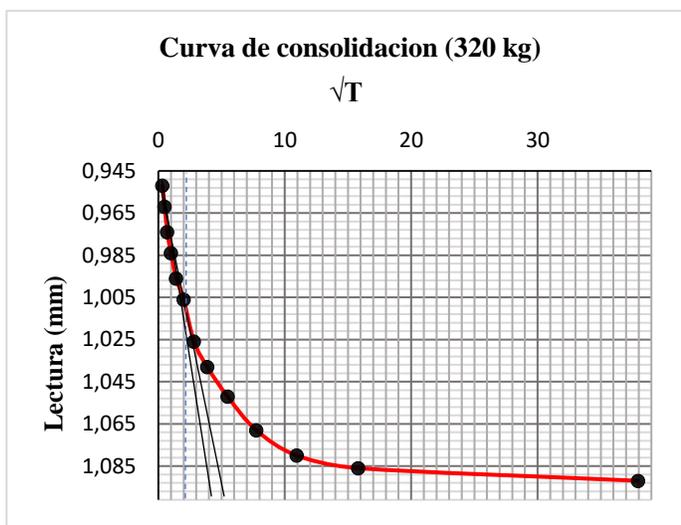
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,927</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,891</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 476,000         | 0,32  | 0,9520  |
| 0,25            | 481,000         | 0,50  | 0,9620  |
| 0,50            | 487,000         | 0,71  | 0,9740  |
| 1,00            | 492,000         | 1,00  | 0,9840  |
| 2,00            | 498,000         | 1,41  | 0,9960  |
| 4,00            | 503,000         | 2,00  | 1,0060  |
| 8,00            | 513,000         | 2,83  | 1,0260  |
| 15,00           | 519,000         | 3,87  | 1,0380  |
| 30,00           | 526,000         | 5,48  | 1,0520  |
| 60,00           | 534,000         | 7,75  | 1,0680  |
| 120,00          | 540,000         | 10,95 | 1,0800  |
| 250,00          | 543,000         | 15,81 | 1,0860  |
| 1440,00         | 546,000         | 37,95 | 1,0920  |



|                        |           |                     |
|------------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=                 | 2,00      | min                 |
| <b>T90%=</b>           | 4         | min                 |
| <b>t90%=</b>           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup>=</b> | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>             | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P21      |
| <b>Zona:</b> San Martin       |  | <b>Código:</b> SM:1m:M21 |
| <b>Fecha:</b> 21/04/2021      |  |                          |

| <b>Relación de vacíos</b>                                   |                      |
|---|----------------------|
| <b>Datos:</b>   | <b>M. inalterada</b> |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 63,47                |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 72,76                |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 60,19                |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63                |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,75                 |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981                |

| <b>Cont. de humedad</b> |       |
|-------------------------|-------|
| $W_i$ (%) =             | 5,89  |
| $W_f$ (%) =             | 20,88 |

| <b>Grado de saturacion</b> |       |
|----------------------------|-------|
| $S_o$ (%) =                | 20,41 |
| $S_f$ (%) =                | 72,38 |

**Descarga**

| <b>Peso (kg).</b>                  | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| <b>lect. Final</b>                 | 0,000  | 0,043  | 0,114  | 0,216  | 0,427  | 0,734  | 1,020   |
| <b>Expansión</b>                   | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)</b>          | 1,891  | 1,891  | 1,891  | 1,891  | 1,891  | 1,891  | 1,891   |
| <b>Esfuerzo (KN/m<sup>2</sup>)</b> | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

| <b>Esfuerzo (KN/m<sup>2</sup>)</b> | <b>Final (H) (mm)</b> | <b>H<sub>s</sub> = W<sub>s</sub> / (A * G<sub>s</sub> * γ<sub>w</sub>)</b> | <b>H<sub>v</sub> = H - H<sub>s</sub> (mm)</b> | <b>e = H<sub>v</sub> / H<sub>s</sub></b> | <b>a<sub>v</sub> (m<sup>2</sup>/KN)</b> | <b>m<sub>v</sub> (m<sup>2</sup>/KN)</b> |
|------------------------------------|-----------------------|--|---|--|---|---|
| 0,00                               | 20,000                | 11,155   | 8,845   | 0,79288                                  |   |   |
| 25,46                              | 20,000                | 11,155   | 8,845   | 0,79288                                  | 0,00000                                 | 0,00000                                 |
| 50,93                              | 19,960                | 11,155   | 8,805   | 0,78930                                  | 0,00014                                 | 0,00008                                 |
| 101,86                             | 19,896                | 11,155   | 8,741   | 0,78356                                  | 0,00011                                 | 0,00006                                 |
| 203,72                             | 19,794                | 11,155   | 8,639   | 0,77442                                  | 0,00009                                 | 0,00005                                 |
| 407,44                             | 19,582                | 11,155   | 8,427   | 0,75541                                  | 0,00009                                 | 0,00005                                 |
| 814,87                             | 19,272                | 11,155   | 8,117   | 0,72762                                  | 0,00008                                 | 0,00004                                 |
| 1629,75                            | 18,908                | 11,155   | 7,753   | 0,69499                                  | 0,00005                                 | 0,00003                                 |
| 814,87                             | 18,909                | 11,155   | 7,753   | 0,69504                                  |   |   |
| 407,44                             | 18,909                | 11,155   | 7,754   | 0,69510                                  |   |   |
| 203,72                             | 18,910                | 11,155   | 7,754   | 0,69514                                  |   |   |
| 101,86                             | 18,910                | 11,155   | 7,755   | 0,69516                                  |   |   |
| 50,93                              | 18,910                | 11,155   | 7,755   | 0,69517                                  |   |   |
| 25,46                              | 18,910                | 11,155   | 7,755   | 0,69518                                  |   |   |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

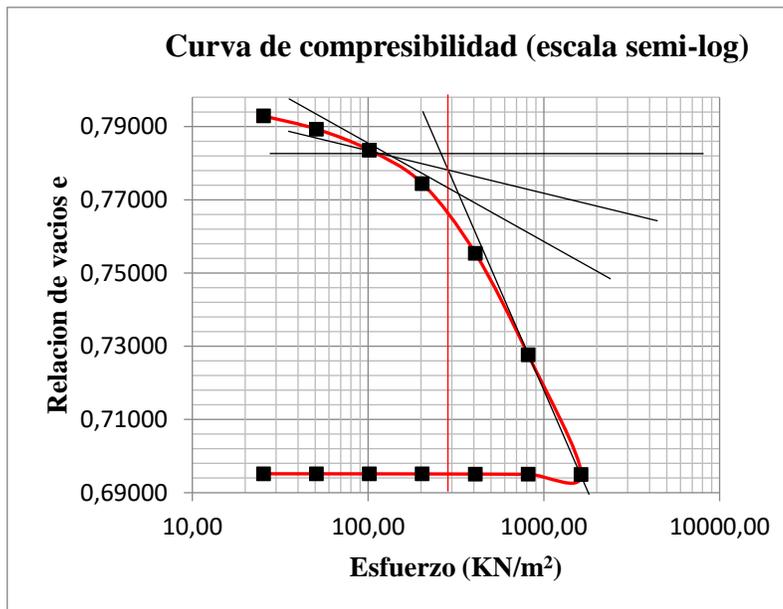
**Zona:** San Martin

**Fecha:** 21/04/2021

**Muestra:** P21

**Código:** SM:1m:M21

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



**$\sigma'_c = 295$**

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,7744        |
| e2 =          | 0,6950        |
| $\sigma^1 =$  | 295,00        |
| $\sigma^2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1070</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,793        |
| e4 =          | 0,774        |
| $\sigma^3 =$  | 15,92        |
| $\sigma^4 =$  | 295,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,015</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,695         |
| e6 =          | 0,695         |
| $\sigma^5 =$  | 814,87        |
| $\sigma^6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P21      |
| <b>Zona:</b> San Martin       | <b>Código:</b> SM:1m:M21 |
| <b>Fecha:</b> 21/04/2021      |                          |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 1,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,75  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,79  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 15,92 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 15,92 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 180                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>        | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
RESP. LABORATORIO DE SUELOS



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                           |
|-------------------------------|--|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         |  | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Fecha:</b> 23/04/2021      |  | <b>Código:</b> ARJ:1m:M22 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

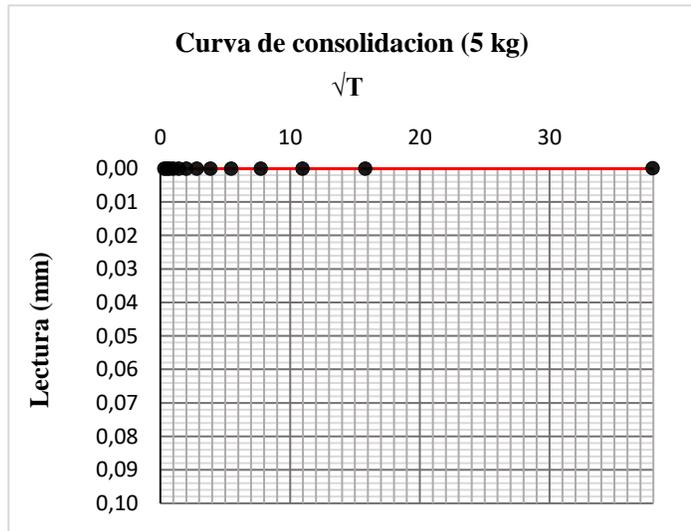
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                           |
|-------------------------------|--|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         |  | <b>Código:</b> ARJ:1m:M22 |
| <b>Fecha:</b> 23/04/2021      |  |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

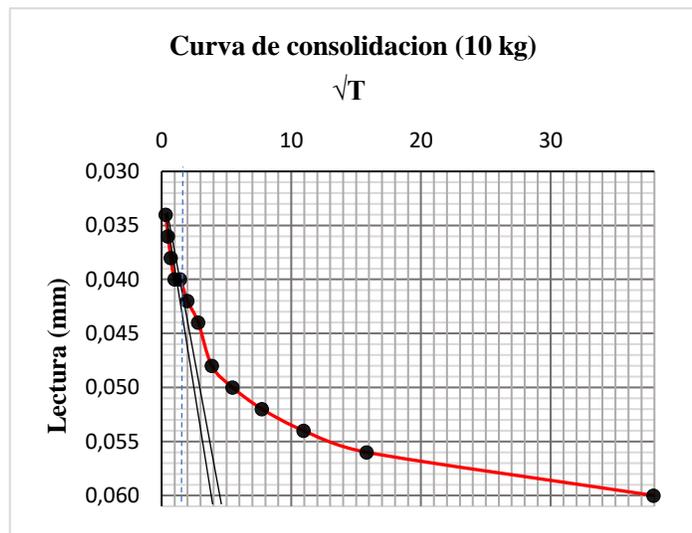
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,994</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 17,000 | 0,32       | 0,0340  |
| 0,25    | 18,000 | 0,50       | 0,0360  |
| 0,50    | 19,000 | 0,71       | 0,0380  |
| 1,00    | 20,000 | 1,00       | 0,0400  |
| 2,00    | 20,000 | 1,41       | 0,0400  |
| 4,00    | 21,000 | 2,00       | 0,0420  |
| 8,00    | 22,000 | 2,83       | 0,0440  |
| 15,00   | 24,000 | 3,87       | 0,0480  |
| 30,00   | 25,000 | 5,48       | 0,0500  |
| 60,00   | 26,000 | 7,75       | 0,0520  |
| 120,00  | 27,000 | 10,95      | 0,0540  |
| 250,00  | 28,000 | 15,81      | 0,0560  |
| 1440,00 | 30,000 | 37,95      | 0,0600  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 1,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 2,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Fecha:</b> 23/04/2021      | <b>Código:</b> ARJ:1m:M22 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

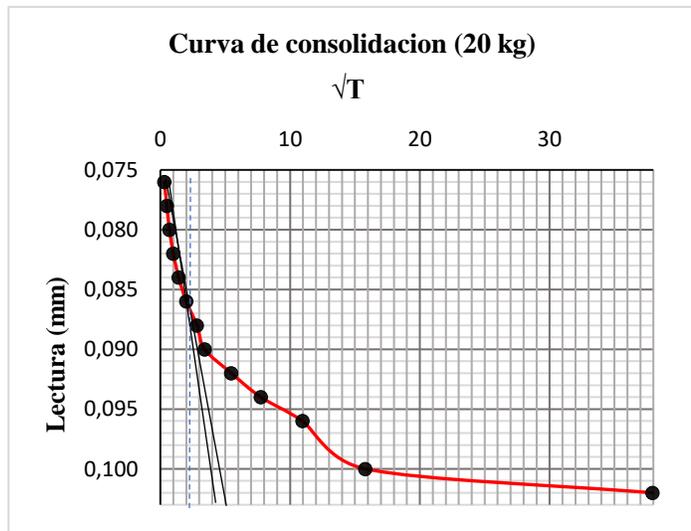
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,994</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,990</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 38,000          | 0,32       | 0,0760  |
| 0,25            | 39,000          | 0,50       | 0,0780  |
| 0,50            | 40,000          | 0,71       | 0,0800  |
| 1,00            | 41,000          | 1,00       | 0,0820  |
| 2,00            | 42,000          | 1,41       | 0,0840  |
| 4,00            | 43,000          | 2,00       | 0,0860  |
| 8,00            | 44,000          | 2,83       | 0,0880  |
| 15,00           | 45,000          | 3,42       | 0,0900  |
| 30,00           | 46,000          | 5,48       | 0,0920  |
| 60,00           | 47,000          | 7,75       | 0,0940  |
| 120,00          | 48,000          | 10,95      | 0,0960  |
| 250,00          | 50,000          | 15,81      | 0,1000  |
| 1440,00         | 51,000          | 37,95      | 0,1020  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:1m:M22 |
| <b>Fecha:</b> 23/04/2021      |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

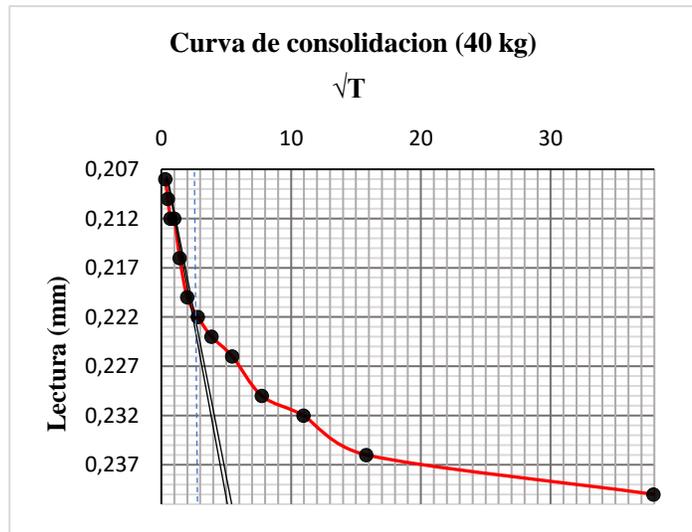
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,990</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,976</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 104,000 | 0,32       | 0,2080  |
| 0,25    | 105,000 | 0,50       | 0,2100  |
| 0,50    | 106,000 | 0,71       | 0,2120  |
| 1,00    | 106,000 | 1,00       | 0,2120  |
| 2,00    | 108,000 | 1,41       | 0,2160  |
| 4,00    | 110,000 | 2,00       | 0,2200  |
| 8,00    | 111,000 | 2,83       | 0,2220  |
| 15,00   | 112,000 | 3,87       | 0,2240  |
| 30,00   | 113,000 | 5,48       | 0,2260  |
| 60,00   | 115,000 | 7,75       | 0,2300  |
| 120,00  | 116,000 | 10,95      | 0,2320  |
| 250,00  | 118,000 | 15,81      | 0,2360  |
| 1440,00 | 120,000 | 37,95      | 0,2400  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 6,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Fecha:</b> 23/04/2021      | <b>Código:</b> ARJ:1m:M22 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

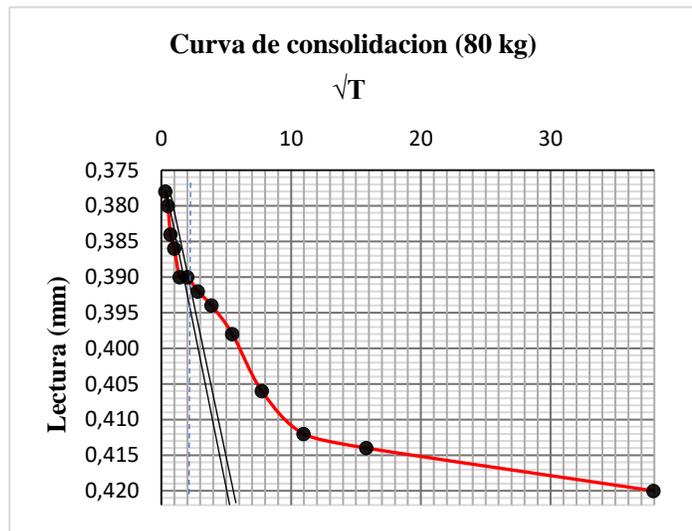
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,976 |
| Hf (cm)= | 1,958 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | √T    | Lectura |
|---------|---------|-------|---------|
| [min]   | X0,002  |       |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10    | 189,000 | 0,32  | 0,3780  |
| 0,25    | 190,000 | 0,50  | 0,3800  |
| 0,50    | 192,000 | 0,71  | 0,3840  |
| 1,00    | 193,000 | 1,00  | 0,3860  |
| 2,00    | 195,000 | 1,41  | 0,3900  |
| 4,00    | 195,000 | 2,00  | 0,3900  |
| 8,00    | 196,000 | 2,83  | 0,3920  |
| 15,00   | 197,000 | 3,87  | 0,3940  |
| 30,00   | 199,000 | 5,48  | 0,3980  |
| 60,00   | 203,000 | 7,75  | 0,4060  |
| 120,00  | 206,000 | 10,95 | 0,4120  |
| 250,00  | 207,000 | 15,81 | 0,4140  |
| 1440,00 | 210,000 | 37,95 | 0,4200  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Fecha:</b> 23/04/2021      | <b>Código:</b> ARJ:1m:M22 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

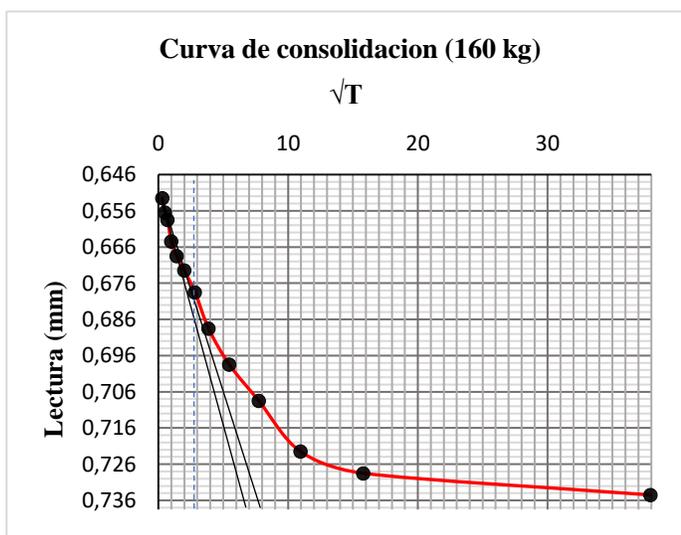
Datos

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,958 |
| Hf (cm)= | 1,927 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 326,000         | 0,32  | 0,6520  |
| 0,25            | 328,000         | 0,50  | 0,6560  |
| 0,50            | 329,000         | 0,71  | 0,6580  |
| 1,00            | 332,000         | 1,00  | 0,6640  |
| 2,00            | 334,000         | 1,41  | 0,6680  |
| 4,00            | 336,000         | 2,00  | 0,6720  |
| 8,00            | 339,000         | 2,83  | 0,6780  |
| 15,00           | 344,000         | 3,87  | 0,6880  |
| 30,00           | 349,000         | 5,48  | 0,6980  |
| 60,00           | 354,000         | 7,75  | 0,7080  |
| 120,00          | 361,000         | 10,95 | 0,7220  |
| 250,00          | 364,000         | 15,81 | 0,7280  |
| 1440,00         | 367,000         | 37,95 | 0,7340  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,50      | min                 |
| T90%=             | 6,25      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:1m:M22 |
| <b>Fecha:</b> 23/04/2021      |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

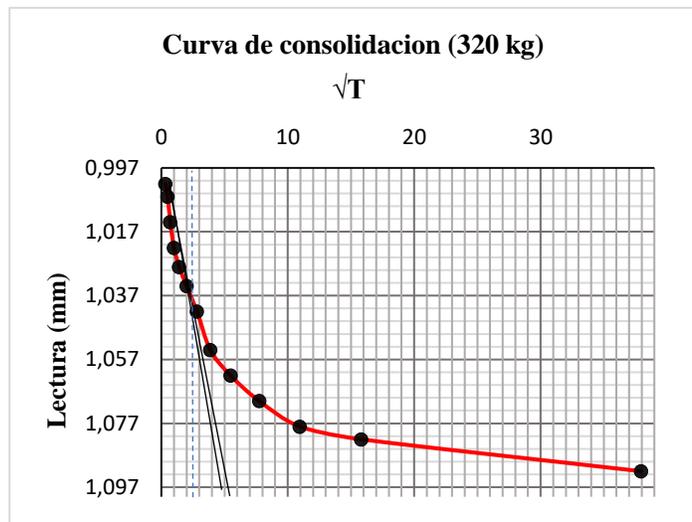
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,927</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,891</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 501,000         | 0,32       | 1,0020  |
| 0,25            | 503,000         | 0,50       | 1,0060  |
| 0,50            | 507,000         | 0,71       | 1,0140  |
| 1,00            | 511,000         | 1,00       | 1,0220  |
| 2,00            | 514,000         | 1,41       | 1,0280  |
| 4,00            | 517,000         | 2,00       | 1,0340  |
| 8,00            | 521,000         | 2,83       | 1,0420  |
| 15,00           | 527,000         | 3,87       | 1,0540  |
| 30,00           | 531,000         | 5,48       | 1,0620  |
| 60,00           | 535,000         | 7,75       | 1,0700  |
| 120,00          | 539,000         | 10,95      | 1,0780  |
| 250,00          | 541,000         | 15,81      | 1,0820  |
| 1440,00         | 546,000         | 37,95      | 1,0920  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,20      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4,84      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 1,752E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:1m:M22 |
| <b>Fecha:</b> 23/04/2021      |                           |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 63,95         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 73,02         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 60,27         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,58          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 6,96  |
| $W_f$ (%) =      | 21,15 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 26,41 |
| $S_f$ (%) =         | 80,28 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,046  | 0,115  | 0,224  | 0,435  | 0,742  | 1,010   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,891  | 1,891  | 1,891  | 1,891  | 1,891  | 1,891  | 1,891   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 11,911                             | 8,089                | 0,67909         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 11,911                             | 8,089                | 0,67909         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,940         | 11,911                             | 8,029                | 0,67405         | 0,00020                    | 0,00012                    |
| 101,86                        | 19,898         | 11,911                             | 7,987                | 0,67052         | 0,00007                    | 0,00004                    |
| 203,72                        | 19,760         | 11,911                             | 7,849                | 0,65894         | 0,00011                    | 0,00007                    |
| 407,44                        | 19,580         | 11,911                             | 7,669                | 0,64383         | 0,00007                    | 0,00004                    |
| 814,87                        | 19,266         | 11,911                             | 7,355                | 0,61746         | 0,00007                    | 0,00004                    |
| 1629,75                       | 18,908         | 11,911                             | 6,997                | 0,58741         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 18,909         | 11,911                             | 6,997                | 0,58745         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,909         | 11,911                             | 6,998                | 0,58751         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,910         | 11,911                             | 6,998                | 0,58754         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,910         | 11,911                             | 6,999                | 0,58756         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,910         | 11,911                             | 6,999                | 0,58757         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,910         | 11,911                             | 6,999                | 0,58758         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

Proyecto Consolidacion

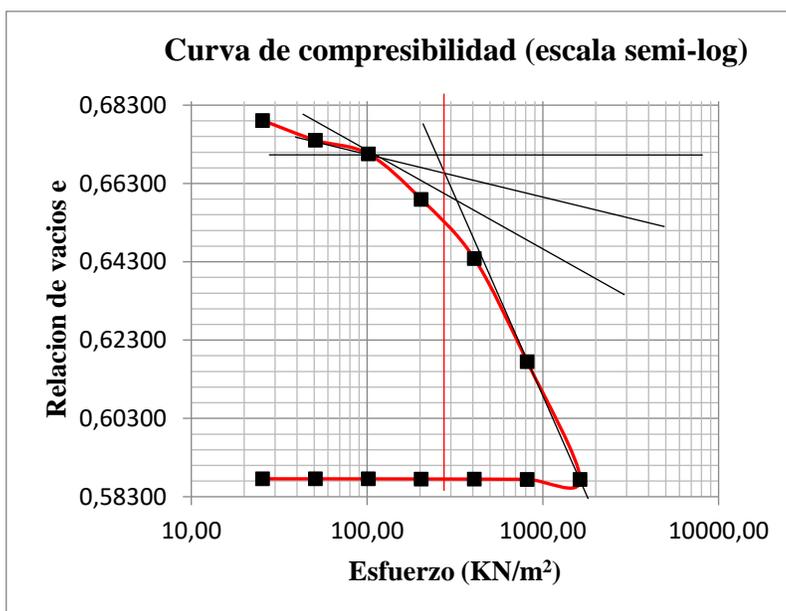
Zona: Aranjuez

Fecha: 23/04/2021

Muestra: P22

Código: ARJ:1m:M22

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



$\sigma'_c = 280$

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,6670        |
| e2 =          | 0,5874        |
| $\sigma^1 =$  | 280,00        |
| $\sigma^2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1040</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,679        |
| e4 =          | 0,667        |
| $\sigma^3 =$  | 16,10        |
| $\sigma^4 =$  | 280,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,010</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,587         |
| e6 =          | 0,588         |
| $\sigma^5 =$  | 814,87        |
| $\sigma^6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** Aranjuez

**Fecha:** 23/04/2021

**Muestra:** P22

**Código:** ARJ:1m:M22

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 1,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,58  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,68  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 16,10 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 16,10 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 280                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>        | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
RESP. LABORATORIO DE SUELOS



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                           |
|-------------------------------|--|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         |  | <b>Muestra:</b> P23       |
| <b>Fecha:</b> 26/04/2021      |  | <b>Código:</b> ARJ:1m:M23 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

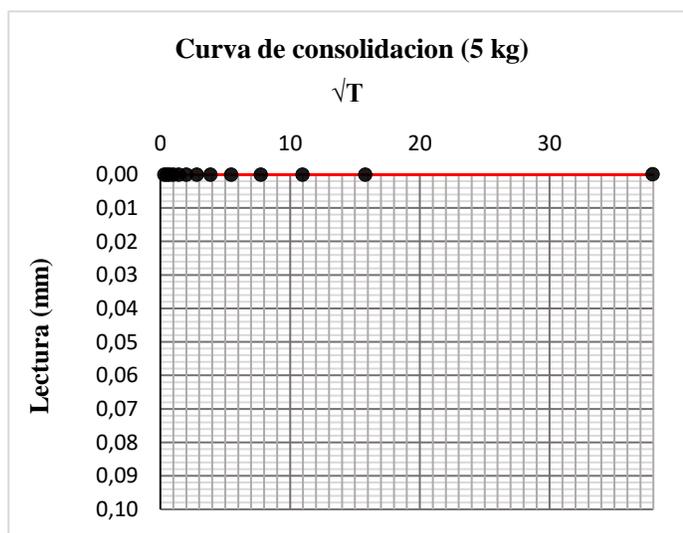
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                           |
|-------------------------------|--|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P23       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         |  | <b>Código:</b> ARJ:1m:M23 |
| <b>Fecha:</b> 26/04/2021      |  |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

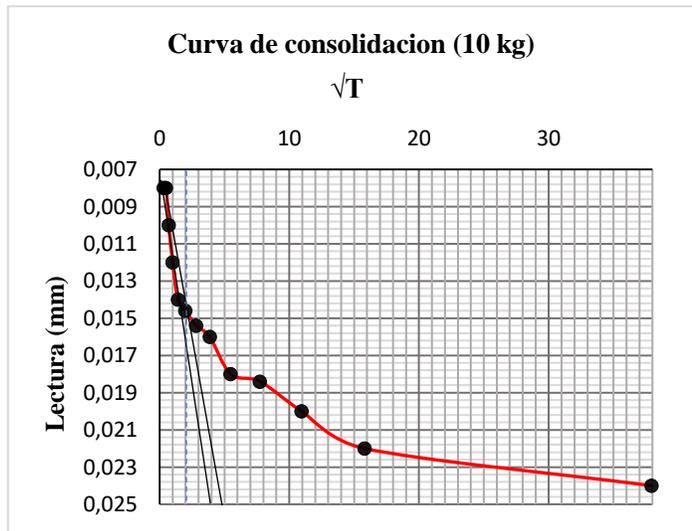
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,998</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 4,000  | 0,32       | 0,0080  |
| 0,25    | 4,000  | 0,50       | 0,0080  |
| 0,50    | 5,000  | 0,71       | 0,0100  |
| 1,00    | 6,000  | 1,00       | 0,0120  |
| 2,00    | 7,000  | 1,41       | 0,0140  |
| 4,00    | 7,300  | 2,00       | 0,0146  |
| 8,00    | 7,700  | 2,83       | 0,0154  |
| 15,00   | 8,000  | 3,87       | 0,0160  |
| 30,00   | 9,000  | 5,48       | 0,0180  |
| 60,00   | 9,200  | 7,75       | 0,0184  |
| 120,00  | 10,000 | 10,95      | 0,0200  |
| 250,00  | 11,000 | 15,81      | 0,0220  |
| 1440,00 | 12,000 | 37,95      | 0,0240  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,00      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 4         | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P23       |
| <b>Fecha:</b> 26/04/2021      | <b>Código:</b> ARJ:1m:M23 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

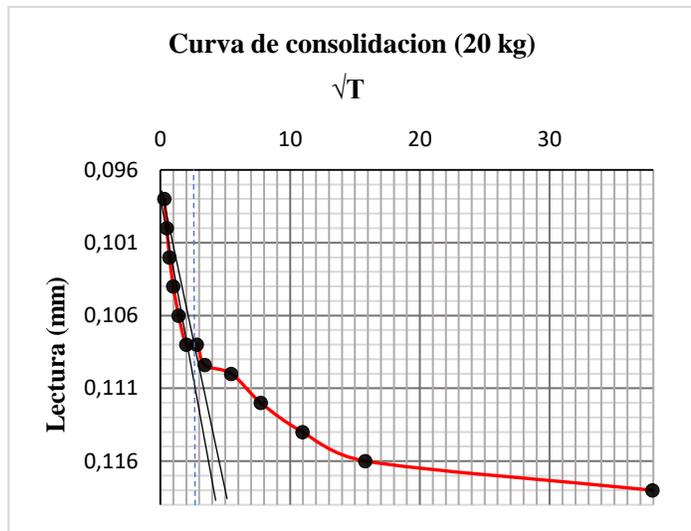
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,998 |
| Hf (cm)= | 1,988 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 49,000          | 0,32  | 0,0980  |
| 0,25            | 50,000          | 0,50  | 0,1000  |
| 0,50            | 51,000          | 0,71  | 0,1020  |
| 1,00            | 52,000          | 1,00  | 0,1040  |
| 2,00            | 53,000          | 1,41  | 0,1060  |
| 4,00            | 54,000          | 2,00  | 0,1080  |
| 8,00            | 54,000          | 2,83  | 0,1080  |
| 15,00           | 54,700          | 3,42  | 0,1094  |
| 30,00           | 55,000          | 5,48  | 0,1100  |
| 60,00           | 56,000          | 7,75  | 0,1120  |
| 120,00          | 57,000          | 10,95 | 0,1140  |
| 250,00          | 58,000          | 15,81 | 0,1160  |
| 1440,00         | 59,000          | 37,95 | 0,1180  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,50      | min                 |
| T90%=             | 6,25      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P23       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:1m:M23 |
| <b>Fecha:</b> 26/04/2021      |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

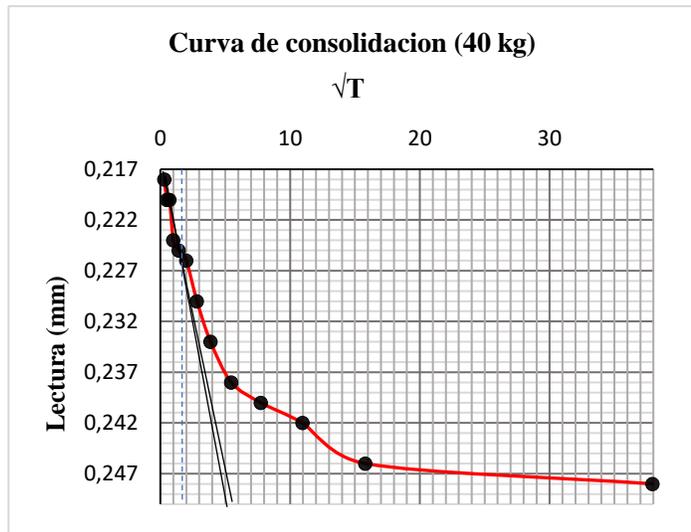
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 40,00 Kg  
 Esfuerzo = 2,04 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 203,72 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,988</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,975</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 109,000 | 0,32       | 0,2180  |
| 0,25    | 110,000 | 0,50       | 0,2200  |
| 0,50    | 110,000 | 0,71       | 0,2200  |
| 1,00    | 112,000 | 1,00       | 0,2240  |
| 2,00    | 112,500 | 1,41       | 0,2250  |
| 4,00    | 113,000 | 2,00       | 0,2260  |
| 8,00    | 115,000 | 2,83       | 0,2300  |
| 15,00   | 117,000 | 3,87       | 0,2340  |
| 30,00   | 119,000 | 5,48       | 0,2380  |
| 60,00   | 120,000 | 7,75       | 0,2400  |
| 120,00  | 121,000 | 10,95      | 0,2420  |
| 250,00  | 123,000 | 15,81      | 0,2460  |
| 1440,00 | 124,000 | 37,95      | 0,2480  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P23       |
| <b>Fecha:</b> 26/04/2021      | <b>Código:</b> ARJ:1m:M23 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

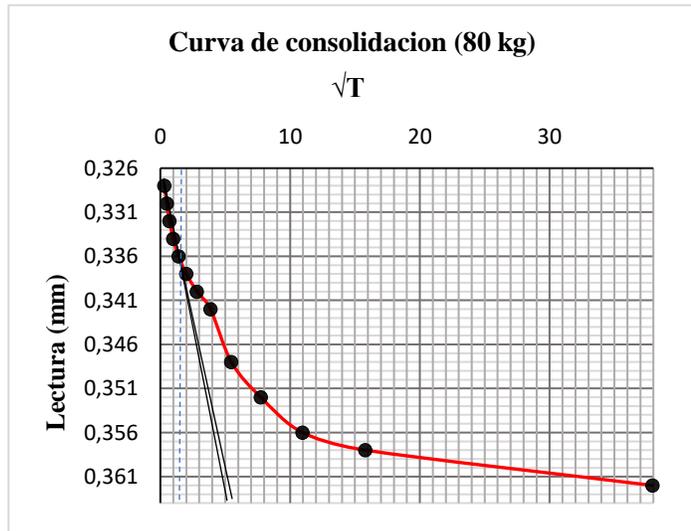
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,975 |
| Hf (cm)= | 1,964 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 164,000         | 0,32  | 0,3280  |
| 0,25            | 165,000         | 0,50  | 0,3300  |
| 0,50            | 166,000         | 0,71  | 0,3320  |
| 1,00            | 167,000         | 1,00  | 0,3340  |
| 2,00            | 168,000         | 1,41  | 0,3360  |
| 4,00            | 169,000         | 2,00  | 0,3380  |
| 8,00            | 170,000         | 2,83  | 0,3400  |
| 15,00           | 171,000         | 3,87  | 0,3420  |
| 30,00           | 174,000         | 5,48  | 0,3480  |
| 60,00           | 176,000         | 7,75  | 0,3520  |
| 120,00          | 178,000         | 10,95 | 0,3560  |
| 250,00          | 179,000         | 15,81 | 0,3580  |
| 1440,00         | 181,000         | 37,95 | 0,3620  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 1,50      | min                 |
| T90%=             | 2,25      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P23       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:1m:M23 |
| <b>Fecha:</b> 26/04/2021      |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

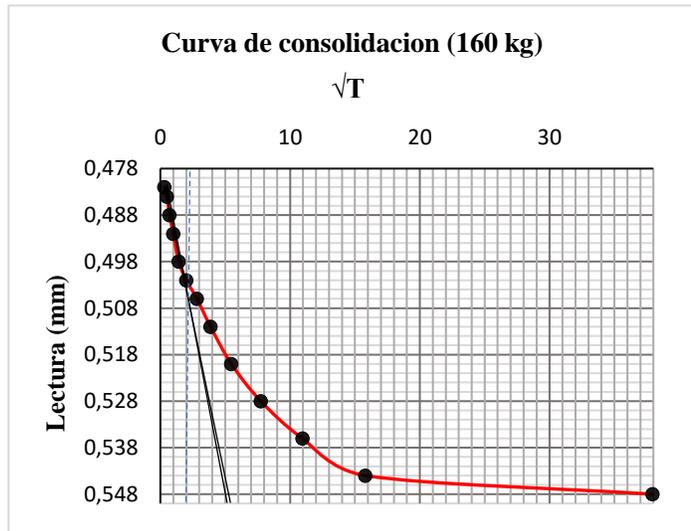
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,964 |
| Hf (cm)= | 1,945 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 241,000         | 0,32  | 0,4820  |
| 0,25            | 242,000         | 0,50  | 0,4840  |
| 0,50            | 244,000         | 0,71  | 0,4880  |
| 1,00            | 246,000         | 1,00  | 0,4920  |
| 2,00            | 249,000         | 1,41  | 0,4980  |
| 4,00            | 251,000         | 2,00  | 0,5020  |
| 8,00            | 253,000         | 2,83  | 0,5060  |
| 15,00           | 256,000         | 3,87  | 0,5120  |
| 30,00           | 260,000         | 5,48  | 0,5200  |
| 60,00           | 264,000         | 7,75  | 0,5280  |
| 120,00          | 268,000         | 10,95 | 0,5360  |
| 250,00          | 272,000         | 15,81 | 0,5440  |
| 1440,00         | 274,000         | 37,95 | 0,5480  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P23       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:1m:M23 |
| <b>Fecha:</b> 26/04/2021      |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

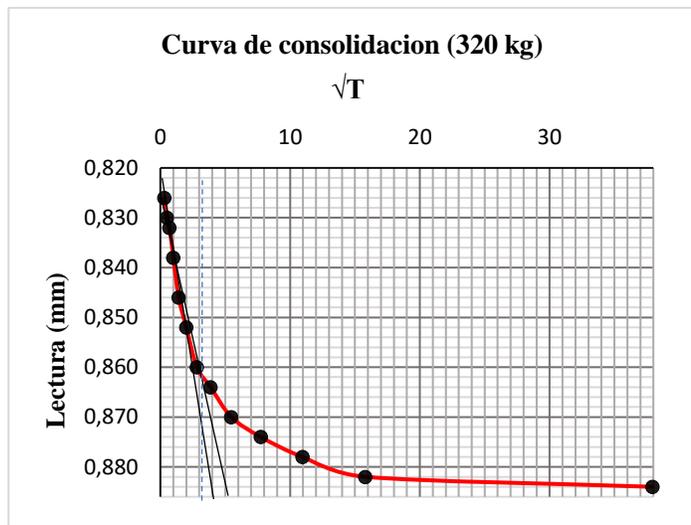
**Datos**

$\gamma_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,945</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,912</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 413,000         | 0,32       | 0,8260  |
| 0,25            | 415,000         | 0,50       | 0,8300  |
| 0,50            | 416,000         | 0,71       | 0,8320  |
| 1,00            | 419,000         | 1,00       | 0,8380  |
| 2,00            | 423,000         | 1,41       | 0,8460  |
| 4,00            | 426,000         | 2,00       | 0,8520  |
| 8,00            | 430,000         | 2,83       | 0,8600  |
| 15,00           | 432,000         | 3,87       | 0,8640  |
| 30,00           | 435,000         | 5,48       | 0,8700  |
| 60,00           | 437,000         | 7,75       | 0,8740  |
| 120,00          | 439,000         | 10,95      | 0,8780  |
| 250,00          | 441,000         | 15,81      | 0,8820  |
| 1440,00         | 442,000         | 37,95      | 0,8840  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 3,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 9         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 9,422E-06 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P23       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:1m:M23 |
| <b>Fecha:</b> 26/04/2021      |                           |

| <b>Relación de vacíos</b>                                   |                      |
|---|----------------------|
| <b>Datos:</b>   | <b>M. inalterada</b> |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 66,38                |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 75,27                |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 63,26                |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63                |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,60                 |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981                |

| <b>Cont. de humedad</b> |       |
|-------------------------|-------|
| $W_i$ (%) =             | 9,56  |
| $W_f$ (%) =             | 18,99 |

| <b>Grado de saturacion</b> |       |
|----------------------------|-------|
| $S_o$ (%) =                | 40,58 |
| $S_f$ (%) =                | 80,60 |

**Descarga**

| <b>Peso (kg).</b>                  | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| <b>lect. Final</b>                 | 0,000  | 0,031  | 0,117  | 0,247  | 0,361  | 0,539  | 0,875   |
| <b>Expansión</b>                   | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| <b>Hf (cm)</b>                     | 1,912  | 1,912  | 1,912  | 1,912  | 1,912  | 1,912  | 1,912   |
| <b>Esfuerzo (KN/m<sup>2</sup>)</b> | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

| <b>Esfuerzo (KN/m<sup>2</sup>)</b> | <b>Final (H) (mm)</b> | <b><math>H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)</math></b> | <b><math>H_v = H - H_s</math> (mm)</b> | <b><math>e = H_v / H_s</math></b> | <b><math>a_v</math> (m<sup>2</sup>/KN)</b> | <b><math>m_v</math> (m<sup>2</sup>/KN)</b> |
|------------------------------------|-----------------------|--|--|-----------------------------------|--|--|
| 0,00                               | 20,000                | 12,411   | 7,589                                  | 0,61152                           |  |  |
| 25,46                              | 20,000                | 12,411   | 7,589                                  | 0,61152                           | 0,00000                                    | 0,00000                                    |
| 50,93                              | 19,976                | 12,411   | 7,565                                  | 0,60959                           | 0,00008                                    | 0,00005                                    |
| 101,86                             | 19,882                | 12,411   | 7,471                                  | 0,60201                           | 0,00015                                    | 0,00009                                    |
| 203,72                             | 19,752                | 12,411   | 7,341                                  | 0,59154                           | 0,00010                                    | 0,00006                                    |
| 407,44                             | 19,638                | 12,411   | 7,227                                  | 0,58235                           | 0,00005                                    | 0,00003                                    |
| 814,87                             | 19,452                | 12,411   | 7,041                                  | 0,56736                           | 0,00004                                    | 0,00002                                    |
| 1629,75                            | 19,116                | 12,411   | 6,705                                  | 0,54029                           | 0,00003                                    | 0,00002                                    |
| 814,87                             | 19,117                | 12,411   | 6,706                                  | 0,54034                           |  |  |
| 407,44                             | 19,117                | 12,411   | 6,706                                  | 0,54037                           |  |  |
| 203,72                             | 19,117                | 12,411   | 6,707                                  | 0,54039                           |  |  |
| 101,86                             | 19,118                | 12,411   | 6,707                                  | 0,54041                           |  |  |
| 50,93                              | 19,118                | 12,411   | 6,707                                  | 0,54043                           |  |  |
| 25,46                              | 19,118                | 12,411   | 6,707                                  | 0,54043                           |  |  |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

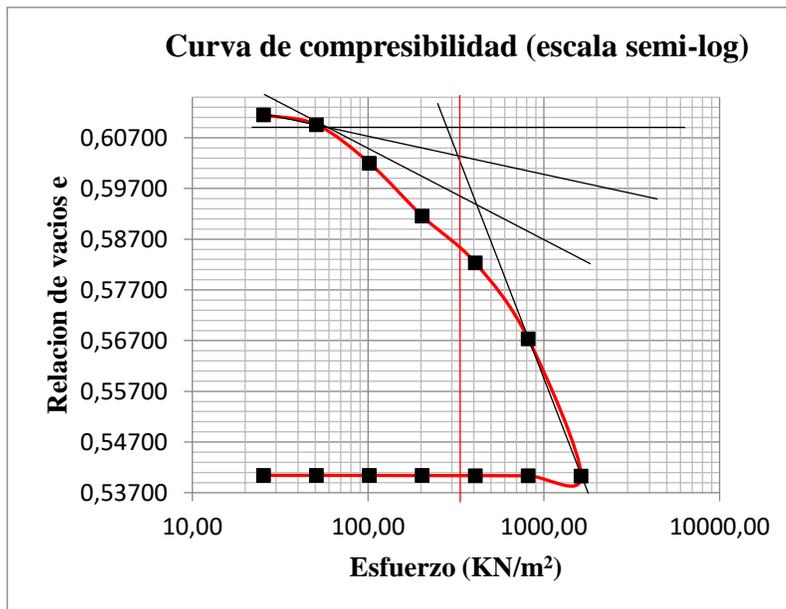
**Zona:** Aranjuez

**Fecha:** 26/04/2021

**Muestra:** P23

**Código:** ARJ:1m:M23

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



**$\sigma'_c = 340$**

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,6030        |
| e2 =          | 0,5403        |
| $\sigma^1 =$  | 340,00        |
| $\sigma^2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,0921</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,612        |
| e4 =          | 0,603        |
| $\sigma^3 =$  | 17,31        |
| $\sigma^4 =$  | 340,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,007</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,540         |
| e6 =          | 0,540         |
| $\sigma^5 =$  | 814,87        |
| $\sigma^6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEI SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** Aranjuez

**Fecha:** 26/04/2021

**Muestra:** P23

**Código:** ARJ:1m:M23

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 1,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,60  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,61  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 17,31 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 17,31 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 170                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>        | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
RESP. LABORATORIO DE SUELOS



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                           |
|-------------------------------|--|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         |  | <b>Muestra:</b> P24       |
| <b>Fecha:</b> 27/04/2021      |  | <b>Código:</b> ARJ:1m:M24 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

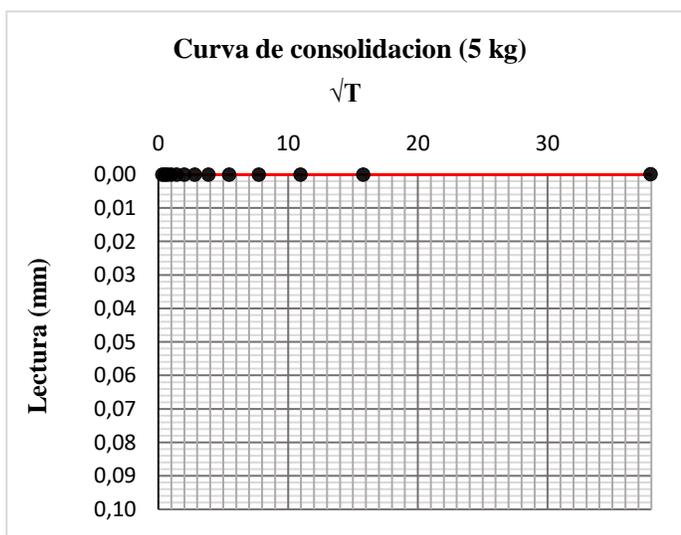
| Expansión         |       |
|-------------------|-------|
| <b>Lec. Inic.</b> | 0,00  |
| <b>exp.(cm)</b>   | 0,000 |

|                 |       |
|-----------------|-------|
| <b>Hi (cm)</b>  | 2,000 |
| <b>Hf (cm)=</b> | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                        |          |                     |
|------------------------|----------|---------------------|
| <b>√T90%=</b>          | 0,00     | min                 |
| <b>T90%=</b>           | 0,10     | min                 |
| <b>t90%=</b>           | 0,182    |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup>=</b> | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>             | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P24       |
| <b>Fecha:</b> 27/04/2021      | <b>Código:</b> ARJ:1m:M24 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

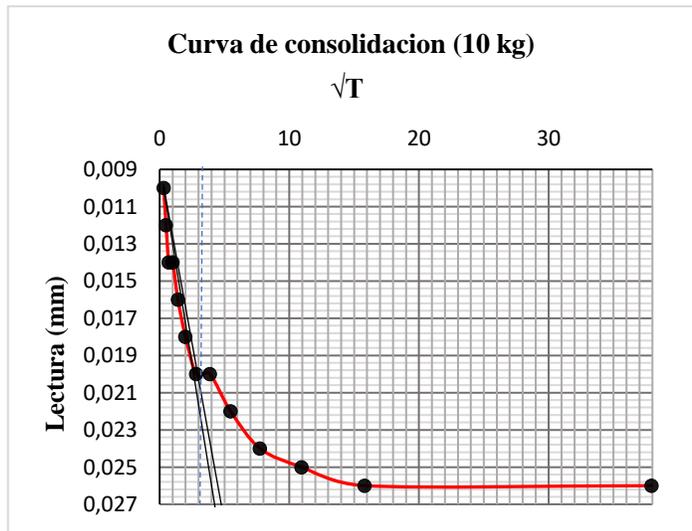
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,997</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 5,000  | 0,32       | 0,0100  |
| 0,25    | 6,000  | 0,50       | 0,0120  |
| 0,50    | 7,000  | 0,71       | 0,0140  |
| 1,00    | 7,000  | 1,00       | 0,0140  |
| 2,00    | 8,000  | 1,41       | 0,0160  |
| 4,00    | 9,000  | 2,00       | 0,0180  |
| 8,00    | 10,000 | 2,83       | 0,0200  |
| 15,00   | 10,000 | 3,87       | 0,0200  |
| 30,00   | 11,000 | 5,48       | 0,0220  |
| 60,00   | 12,000 | 7,75       | 0,0240  |
| 120,00  | 12,500 | 10,95      | 0,0250  |
| 250,00  | 13,000 | 15,81      | 0,0260  |
| 1440,00 | 13,000 | 37,95      | 0,0260  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 3,00      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 9         | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 9,422E-06 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P24       |
| <b>Fecha:</b> 27/04/2021      | <b>Código:</b> ARJ:1m:M24 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

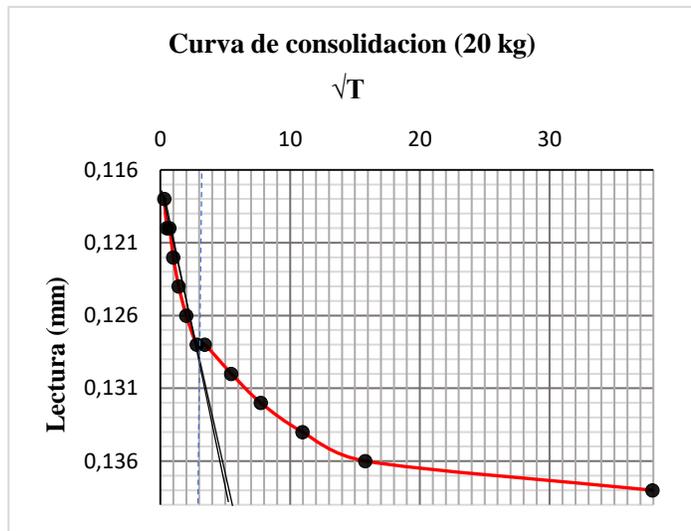
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,997</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,986</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 59,000          | 0,32       | 0,1180  |
| 0,25            | 60,000          | 0,50       | 0,1200  |
| 0,50            | 60,000          | 0,71       | 0,1200  |
| 1,00            | 61,000          | 1,00       | 0,1220  |
| 2,00            | 62,000          | 1,41       | 0,1240  |
| 4,00            | 63,000          | 2,00       | 0,1260  |
| 8,00            | 64,000          | 2,83       | 0,1280  |
| 15,00           | 64,000          | 3,42       | 0,1280  |
| 30,00           | 65,000          | 5,48       | 0,1300  |
| 60,00           | 66,000          | 7,75       | 0,1320  |
| 120,00          | 67,000          | 10,95      | 0,1340  |
| 250,00          | 68,000          | 15,81      | 0,1360  |
| 1440,00         | 69,000          | 37,95      | 0,1380  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 3,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 9         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 9,422E-06 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** Aranjuez

**Fecha:** 27/04/2021

**Muestra:** P24

**Código:** ARJ:1m:M24

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

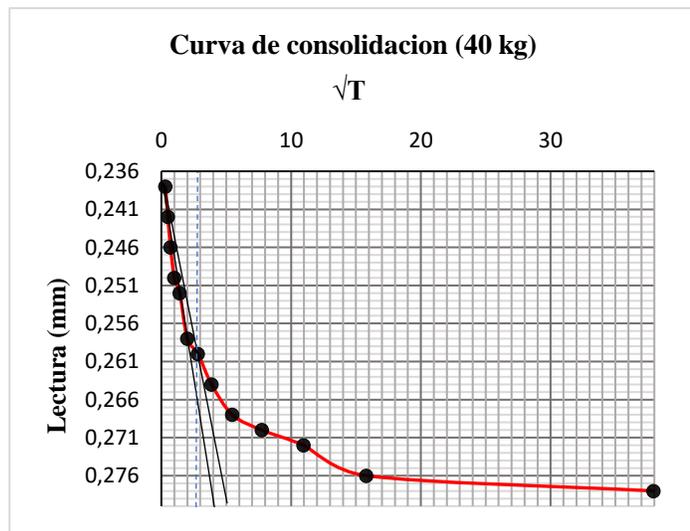
**Datos**

$Y_w(\text{P.E. del Agua}) = 0,98 \text{ g/cm}^3$   
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta =  $19,63 \text{ cm}^2$   
 Peso = 40,00 Kg  
 Esfuerzo =  $2,04 \text{ Kg/cm}^2$   
 Esfuerzo =  $203,72 \text{ KN/m}^2$

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,986</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,972</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 119,000         | 0,32       | 0,2380  |
| 0,25            | 121,000         | 0,50       | 0,2420  |
| 0,50            | 123,000         | 0,71       | 0,2460  |
| 1,00            | 125,000         | 1,00       | 0,2500  |
| 2,00            | 126,000         | 1,41       | 0,2520  |
| 4,00            | 129,000         | 2,00       | 0,2580  |
| 8,00            | 130,000         | 2,83       | 0,2600  |
| 15,00           | 132,000         | 3,87       | 0,2640  |
| 30,00           | 134,000         | 5,48       | 0,2680  |
| 60,00           | 135,000         | 7,75       | 0,2700  |
| 120,00          | 136,000         | 10,95      | 0,2720  |
| 250,00          | 138,000         | 15,81      | 0,2760  |
| 1440,00         | 139,000         | 37,95      | 0,2780  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 6,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P24       |
| <b>Fecha:</b> 27/04/2021      | <b>Código:</b> ARJ:1m:M24 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

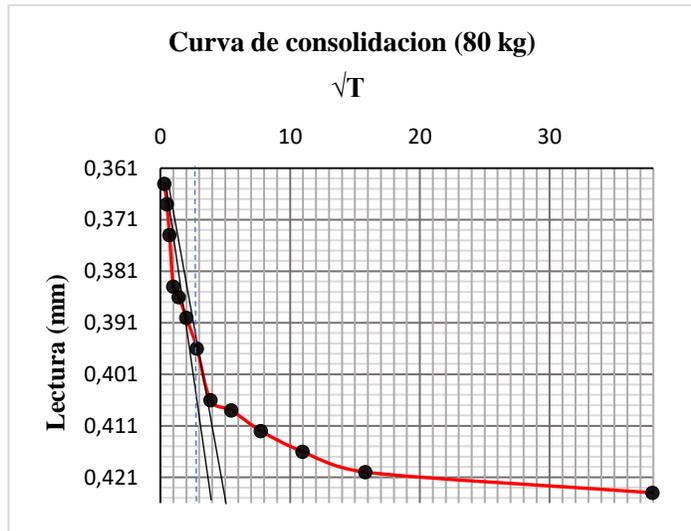
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,972 |
| Hf (cm)= | 1,958 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 182,000         | 0,32  | 0,3640  |
| 0,25            | 184,000         | 0,50  | 0,3680  |
| 0,50            | 187,000         | 0,71  | 0,3740  |
| 1,00            | 192,000         | 1,00  | 0,3840  |
| 2,00            | 193,000         | 1,41  | 0,3860  |
| 4,00            | 195,000         | 2,00  | 0,3900  |
| 8,00            | 198,000         | 2,83  | 0,3960  |
| 15,00           | 203,000         | 3,87  | 0,4060  |
| 30,00           | 204,000         | 5,48  | 0,4080  |
| 60,00           | 206,000         | 7,75  | 0,4120  |
| 120,00          | 208,000         | 10,95 | 0,4160  |
| 250,00          | 210,000         | 15,81 | 0,4200  |
| 1440,00         | 212,000         | 37,95 | 0,4240  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,50      | min                 |
| T90%=             | 6,25      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P24       |
| <b>Fecha:</b> 27/04/2021      | <b>Código:</b> ARJ:1m:M24 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

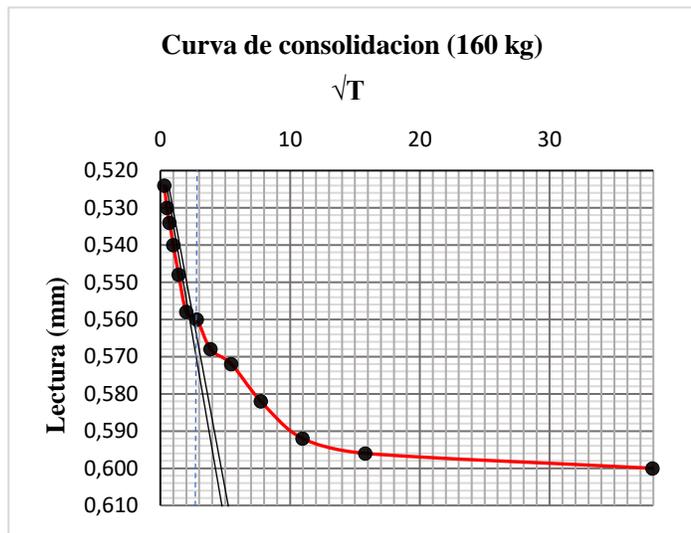
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,958 |
| Hf (cm)= | 1,940 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 262,000         | 0,32  | 0,5240  |
| 0,25            | 265,000         | 0,50  | 0,5300  |
| 0,50            | 267,000         | 0,71  | 0,5340  |
| 1,00            | 270,000         | 1,00  | 0,5400  |
| 2,00            | 274,000         | 1,41  | 0,5480  |
| 4,00            | 279,000         | 2,00  | 0,5580  |
| 8,00            | 280,000         | 2,83  | 0,5600  |
| 15,00           | 284,000         | 3,87  | 0,5680  |
| 30,00           | 286,000         | 5,48  | 0,5720  |
| 60,00           | 291,000         | 7,75  | 0,5820  |
| 120,00          | 296,000         | 10,95 | 0,5920  |
| 250,00          | 298,000         | 15,81 | 0,5960  |
| 1440,00         | 300,000         | 37,95 | 0,6000  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,50      | min                 |
| T90%=             | 6,25      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P24       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:1m:M24 |
| <b>Fecha:</b> 27/04/2021      |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

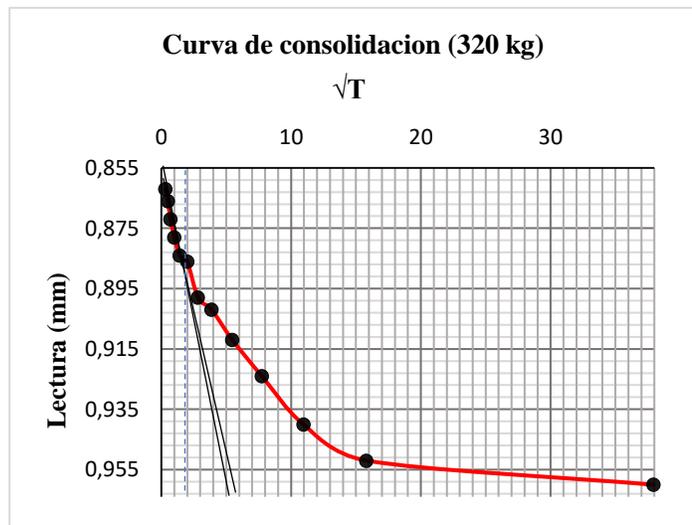
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,940</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,904</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 431,000         | 0,32  | 0,8620  |
| 0,25            | 433,000         | 0,50  | 0,8660  |
| 0,50            | 436,000         | 0,71  | 0,8720  |
| 1,00            | 439,000         | 1,00  | 0,8780  |
| 2,00            | 442,000         | 1,41  | 0,8840  |
| 4,00            | 443,000         | 2,00  | 0,8860  |
| 8,00            | 449,000         | 2,83  | 0,8980  |
| 15,00           | 451,000         | 3,87  | 0,9020  |
| 30,00           | 456,000         | 5,48  | 0,9120  |
| 60,00           | 462,000         | 7,75  | 0,9240  |
| 120,00          | 470,000         | 10,95 | 0,9400  |
| 250,00          | 476,000         | 15,81 | 0,9520  |
| 1440,00         | 480,000         | 37,95 | 0,9600  |



|                        |           |                     |
|------------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=                 | 1,50      | min                 |
| <b>T90%=</b>           | 2,25      | min                 |
| <b>t90%=</b>           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup>=</b> | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>             | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P24       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:1m:M24 |
| <b>Fecha:</b> 27/04/2021      |                           |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 66,95         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 75,89         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 63,71         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,65          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 8,95  |
| $W_f$ (%) =      | 19,12 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 37,47 |
| $S_f$ (%) =         | 80,03 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,027  | 0,143  | 0,288  | 0,429  | 0,598  | 0,953   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,904  | 1,904  | 1,904  | 1,904  | 1,904  | 1,904  | 1,904   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

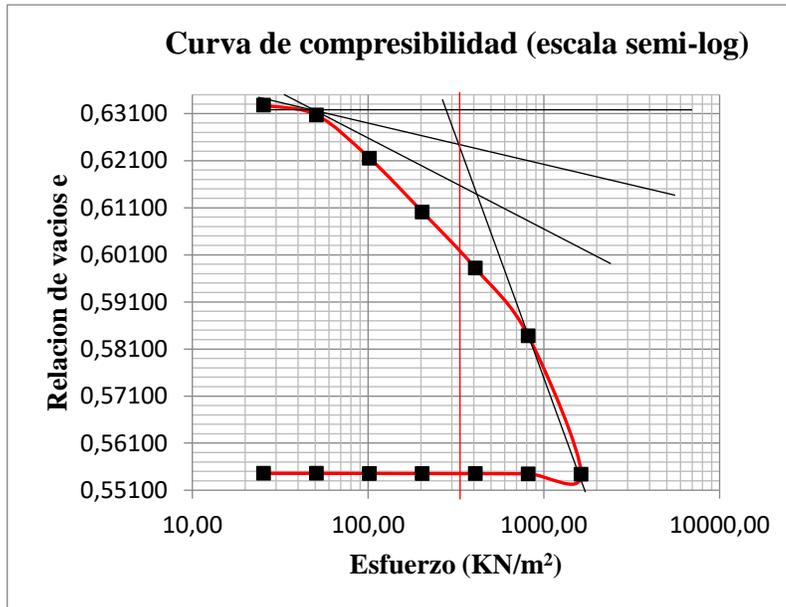
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 12,249                             | 7,751                | 0,63280         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 12,249                             | 7,751                | 0,63280         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,974         | 12,249                             | 7,725                | 0,63068         | 0,00008                    | 0,00005                    |
| 101,86                        | 19,862         | 12,249                             | 7,613                | 0,62154         | 0,00018                    | 0,00011                    |
| 203,72                        | 19,722         | 12,249                             | 7,473                | 0,61011         | 0,00011                    | 0,00007                    |
| 407,44                        | 19,576         | 12,249                             | 7,327                | 0,59819         | 0,00006                    | 0,00004                    |
| 814,87                        | 19,400         | 12,249                             | 7,151                | 0,58382         | 0,00004                    | 0,00003                    |
| 1629,75                       | 19,040         | 12,249                             | 6,791                | 0,55443         | 0,00004                    | 0,00002                    |
| 814,87                        | 19,041         | 12,249                             | 6,792                | 0,55449         |                            |                            |
| 407,44                        | 19,041         | 12,249                             | 6,792                | 0,55452         |                            |                            |
| 203,72                        | 19,041         | 12,249                             | 6,792                | 0,55454         |                            |                            |
| 101,86                        | 19,042         | 12,249                             | 6,793                | 0,55456         |                            |                            |
| 50,93                         | 19,042         | 12,249                             | 6,793                | 0,55458         |                            |                            |
| 25,46                         | 19,042         | 12,249                             | 6,793                | 0,55459         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** Aranjuez  
**Fecha:** 27/04/2021  
**Muestra:** P24  
**Código:** ARJ:1m:M24

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>340</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,6240        |
| e2 =          | 0,5544        |
| $\sigma'1 =$  | 340,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1022</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,633        |
| e4 =          | 0,624        |
| $\sigma'3 =$  | 17,34        |
| $\sigma'4 =$  | 340,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,007</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,554         |
| e6 =          | 0,555         |
| $\sigma'5 =$  | 814,87        |
| $\sigma'6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P24       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:1m:M24 |
| <b>Fecha:</b> 27/04/2021      |                           |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>               |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total Ht = (m)   | 1,00  |
| Peso específico Gs = (KN/m <sup>3</sup> )                                | 2,65  |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (KN/m <sup>3</sup> )               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial e <sub>o</sub> =                              | 0,63  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat}$ = (KN/m <sup>3</sup> ) | 17,34 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o$ = (KN/m <sup>2</sup> )                     | 17,34 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c$ = (KN/m <sup>2</sup> ) | 340                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>                    | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                           |
|-------------------------------|--|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P26       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         |  | <b>Código:</b> ARJ:1m:M26 |
| <b>Fecha:</b> 28/04/2021      |  |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

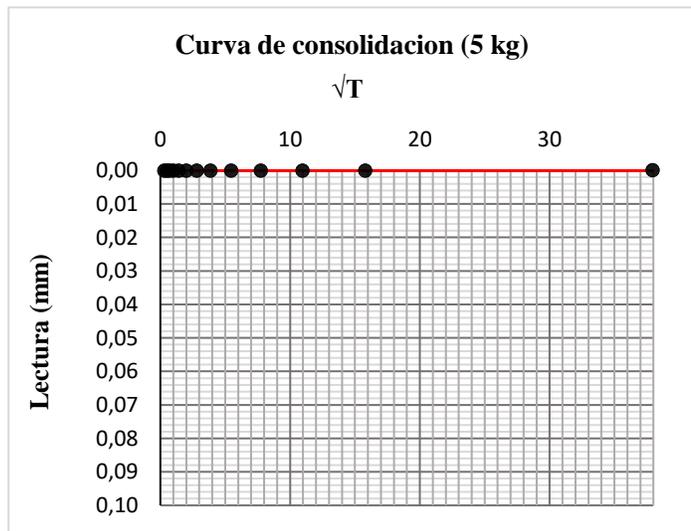
| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 5,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P26       |
| <b>Fecha:</b> 28/04/2021      | <b>Código:</b> ARJ:1m:M26 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

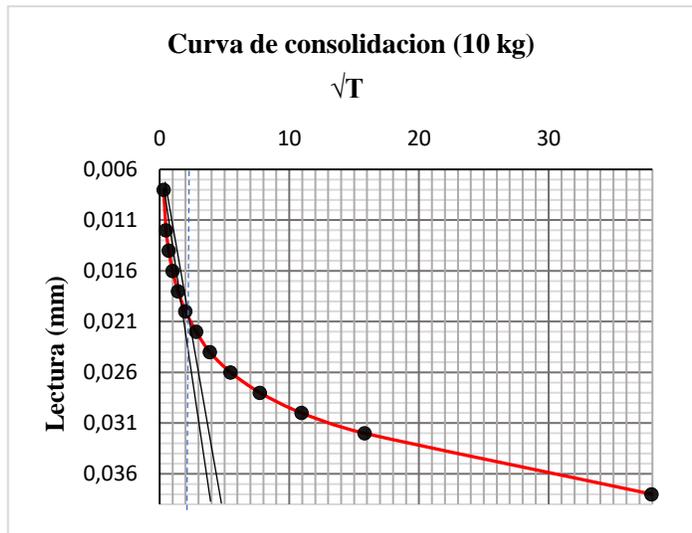
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,996</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 4,000  | 0,32       | 0,0080  |
| 0,25    | 6,000  | 0,50       | 0,0120  |
| 0,50    | 7,000  | 0,71       | 0,0140  |
| 1,00    | 8,000  | 1,00       | 0,0160  |
| 2,00    | 9,000  | 1,41       | 0,0180  |
| 4,00    | 10,000 | 2,00       | 0,0200  |
| 8,00    | 11,000 | 2,83       | 0,0220  |
| 15,00   | 12,000 | 3,87       | 0,0240  |
| 30,00   | 13,000 | 5,48       | 0,0260  |
| 60,00   | 14,000 | 7,75       | 0,0280  |
| 120,00  | 15,000 | 10,95      | 0,0300  |
| 250,00  | 16,000 | 15,81      | 0,0320  |
| 1440,00 | 19,000 | 37,95      | 0,0380  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,00      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 4         | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P26       |
| <b>Fecha:</b> 28/04/2021      | <b>Código:</b> ARJ:1m:M26 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

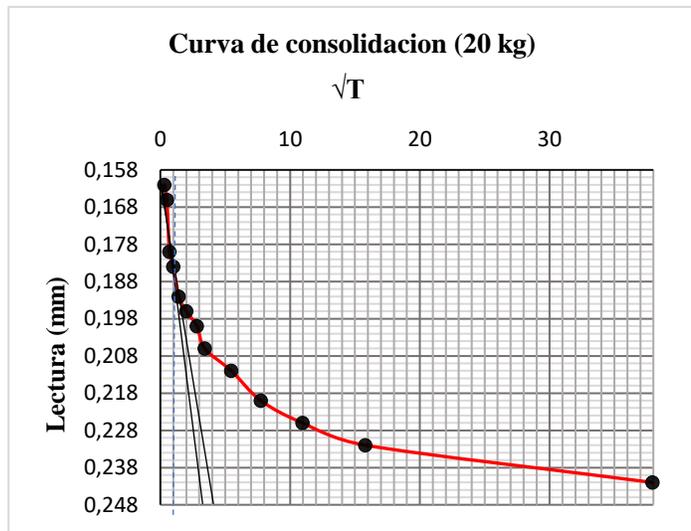
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,996</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,976</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 81,000          | 0,32  | 0,1620  |
| 0,25            | 83,000          | 0,50  | 0,1660  |
| 0,50            | 90,000          | 0,71  | 0,1800  |
| 1,00            | 92,000          | 1,00  | 0,1840  |
| 2,00            | 96,000          | 1,41  | 0,1920  |
| 4,00            | 98,000          | 2,00  | 0,1960  |
| 8,00            | 100,000         | 2,83  | 0,2000  |
| 15,00           | 103,000         | 3,42  | 0,2060  |
| 30,00           | 106,000         | 5,48  | 0,2120  |
| 60,00           | 110,000         | 7,75  | 0,2200  |
| 120,00          | 113,000         | 10,95 | 0,2260  |
| 250,00          | 116,000         | 15,81 | 0,2320  |
| 1440,00         | 121,000         | 37,95 | 0,2420  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 1,00      | min                 |
| T90%=             | 1         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000848 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** Aranjuez

**Fecha:** 28/04/2021

**Muestra:** P26

**Código:** ARJ:1m:M26

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

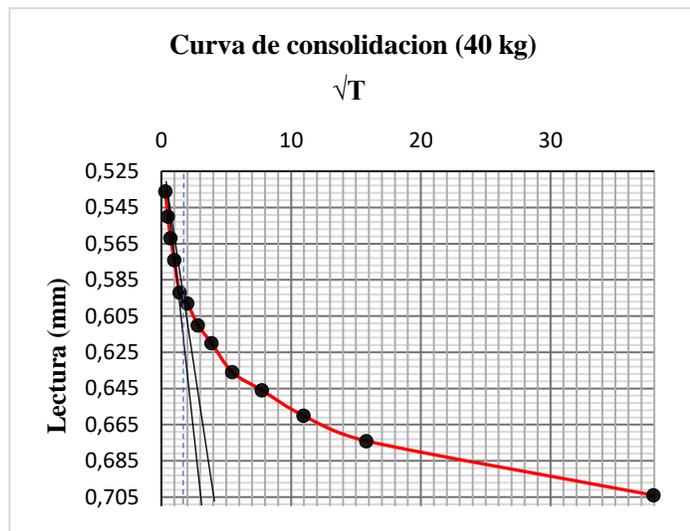
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 40,00 Kg  
 Esfuerzo = 2,04 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 203,72 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,976 |
| Hf (cm)= | 1,930 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 268,000 | 0,32       | 0,5360  |
| 0,25    | 275,000 | 0,50       | 0,5500  |
| 0,50    | 281,000 | 0,71       | 0,5620  |
| 1,00    | 287,000 | 1,00       | 0,5740  |
| 2,00    | 296,000 | 1,41       | 0,5920  |
| 4,00    | 299,000 | 2,00       | 0,5980  |
| 8,00    | 305,000 | 2,83       | 0,6100  |
| 15,00   | 310,000 | 3,87       | 0,6200  |
| 30,00   | 318,000 | 5,48       | 0,6360  |
| 60,00   | 323,000 | 7,75       | 0,6460  |
| 120,00  | 330,000 | 10,95      | 0,6600  |
| 250,00  | 337,000 | 15,81      | 0,6740  |
| 1440,00 | 352,000 | 37,95      | 0,7040  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P26       |
| <b>Fecha:</b> 28/04/2021      | <b>Código:</b> ARJ:1m:M26 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

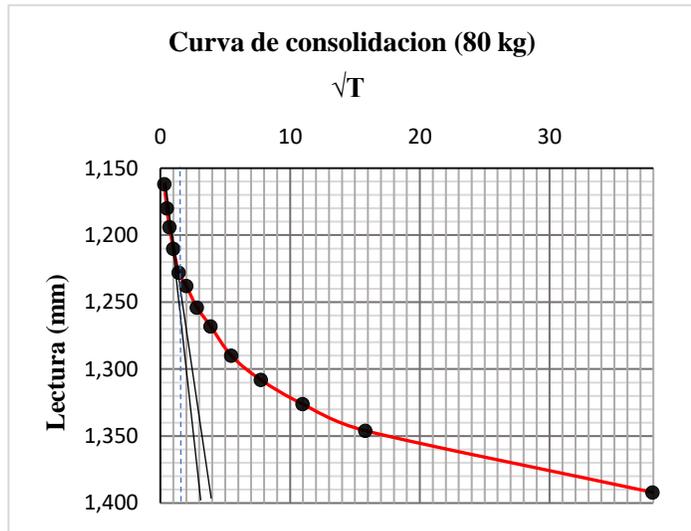
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,930 |
| Hf (cm)= | 1,861 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | √T    | Lectura |
|---------|---------|-------|---------|
| [min]   | X0,002  |       |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10    | 581,000 | 0,32  | 1,1620  |
| 0,25    | 590,000 | 0,50  | 1,1800  |
| 0,50    | 597,000 | 0,71  | 1,1940  |
| 1,00    | 605,000 | 1,00  | 1,2100  |
| 2,00    | 614,000 | 1,41  | 1,2280  |
| 4,00    | 619,000 | 2,00  | 1,2380  |
| 8,00    | 627,000 | 2,83  | 1,2540  |
| 15,00   | 634,000 | 3,87  | 1,2680  |
| 30,00   | 645,000 | 5,48  | 1,2900  |
| 60,00   | 654,000 | 7,75  | 1,3080  |
| 120,00  | 663,000 | 10,95 | 1,3260  |
| 250,00  | 673,000 | 15,81 | 1,3460  |
| 1440,00 | 696,000 | 37,95 | 1,3920  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 1,40      | min                 |
| T90%=             | 1,96      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 4,327E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                           |
|-------------------------------|--|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P26       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         |  | <b>Código:</b> ARJ:1m:M26 |
| <b>Fecha:</b> 28/04/2021      |  |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

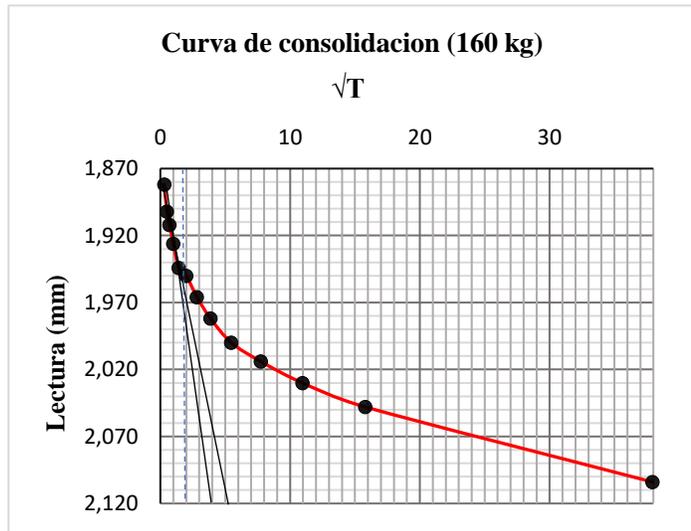
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,861</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,790</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V    | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|----------|------------|---------|
| [min]   | X0,002   |            |         |
| 0,00    | 0,000    | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 941,000  | 0,32       | 1,8820  |
| 0,25    | 951,000  | 0,50       | 1,9020  |
| 0,50    | 956,000  | 0,71       | 1,9120  |
| 1,00    | 963,000  | 1,00       | 1,9260  |
| 2,00    | 972,000  | 1,41       | 1,9440  |
| 4,00    | 975,000  | 2,00       | 1,9500  |
| 8,00    | 983,000  | 2,83       | 1,9660  |
| 15,00   | 991,000  | 3,87       | 1,9820  |
| 30,00   | 1000,000 | 5,48       | 2,0000  |
| 60,00   | 1007,000 | 7,75       | 2,0140  |
| 120,00  | 1015,000 | 10,95      | 2,0300  |
| 250,00  | 1024,000 | 15,81      | 2,0480  |
| 1440,00 | 1052,000 | 37,95      | 2,1040  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P26       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:1m:M26 |
| <b>Fecha:</b> 28/04/2021      |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

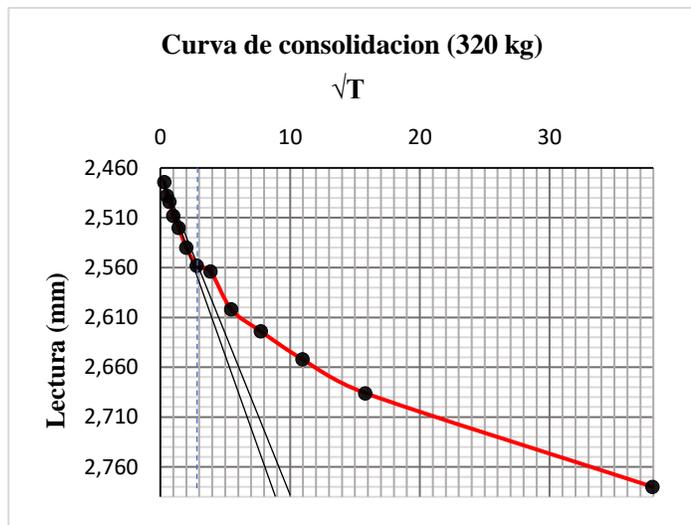
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,790</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,722</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 1237,000        | 0,32       | 2,4740  |
| 0,25            | 1244,000        | 0,50       | 2,4880  |
| 0,50            | 1247,000        | 0,71       | 2,4940  |
| 1,00            | 1254,000        | 1,00       | 2,5080  |
| 2,00            | 1260,000        | 1,41       | 2,5200  |
| 4,00            | 1270,000        | 2,00       | 2,5400  |
| 8,00            | 1279,000        | 2,83       | 2,5580  |
| 15,00           | 1282,000        | 3,87       | 2,5640  |
| 30,00           | 1301,000        | 5,48       | 2,6020  |
| 60,00           | 1312,000        | 7,75       | 2,6240  |
| 120,00          | 1326,000        | 10,95      | 2,6520  |
| 250,00          | 1343,000        | 15,81      | 2,6860  |
| 1440,00         | 1390,000        | 37,95      | 2,7800  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 6,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P26       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:1m:M26 |
| <b>Fecha:</b> 28/04/2021      |                           |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ (gr)                          | 73,94         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ (gr)                    | 82,39         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ (gr)                        | 66,45         |
| Área de la probeta $A$ (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$                           | 2,67          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 10,25 |
| $W_f$ (%) =      | 23,99 |

| Grado de saturacion |        |
|---------------------|--------|
| $S_o$ (%) =         | 47,45  |
| $S_f$ (%) =         | 111,05 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,037  | 0,247  | 0,708  | 1,410  | 2,110  | 2,760   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0004 | 0,0006  |
| Hf (cm)                       | 1,723  | 1,723  | 1,723  | 1,722  | 1,722  | 1,722  | 1,722   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

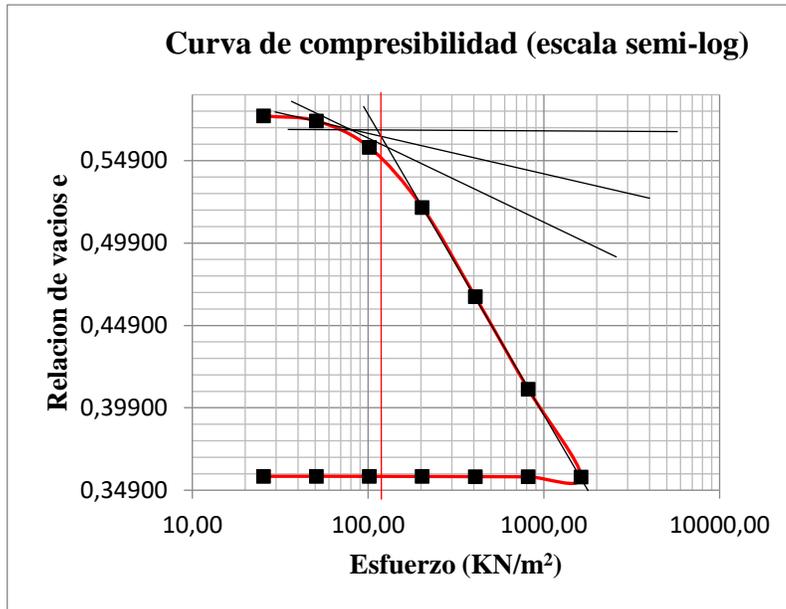
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 12,689                             | 7,311                | 0,57612         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 12,689                             | 7,311                | 0,57612         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,962         | 12,689                             | 7,273                | 0,57312         | 0,00012                    | 0,00007                    |
| 101,86                        | 19,758         | 12,689                             | 7,069                | 0,55704         | 0,00032                    | 0,00020                    |
| 203,72                        | 19,296         | 12,689                             | 6,607                | 0,52064         | 0,00036                    | 0,00023                    |
| 407,44                        | 18,608         | 12,689                             | 5,919                | 0,46642         | 0,00027                    | 0,00017                    |
| 814,87                        | 17,896         | 12,689                             | 5,207                | 0,41031         | 0,00018                    | 0,00011                    |
| 1629,75                       | 17,220         | 12,689                             | 4,531                | 0,35704         | 0,00009                    | 0,00006                    |
| 814,87                        | 17,221         | 12,689                             | 4,532                | 0,35714         |                            |                            |
| 407,44                        | 17,223         | 12,689                             | 4,533                | 0,35725         |                            |                            |
| 203,72                        | 17,224         | 12,689                             | 4,535                | 0,35736         |                            |                            |
| 101,86                        | 17,225         | 12,689                             | 4,536                | 0,35743         |                            |                            |
| 50,93                         | 17,225         | 12,689                             | 4,536                | 0,35746         |                            |                            |
| 25,46                         | 17,226         | 12,689                             | 4,536                | 0,35747         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** Aranjuez  
**Fecha:** 28/04/2021  
**Muestra:** P26  
**Código:** ARJ:1m:M26

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



$\sigma'c = 130$

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,5690        |
| e2 =          | 0,3570        |
| $\sigma'1 =$  | 130,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1930</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,576        |
| e4 =          | 0,569        |
| $\sigma'3 =$  | 20,19        |
| $\sigma'4 =$  | 130,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,009</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,357         |
| e6 =          | 0,357         |
| $\sigma'5 =$  | 814,87        |
| $\sigma'6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0002</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P26       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:1m:M26 |
| <b>Fecha:</b> 28/04/2021      |                           |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 1,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,67  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,58  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 20,19 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 20,19 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 130                     |
| $\sigma'_o > \sigma'_c$                             | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                           |
|-------------------------------|--|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P30       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         |  | <b>Código:</b> ARJ:1m:M30 |
| <b>Fecha:</b> 29/04/2021      |  |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

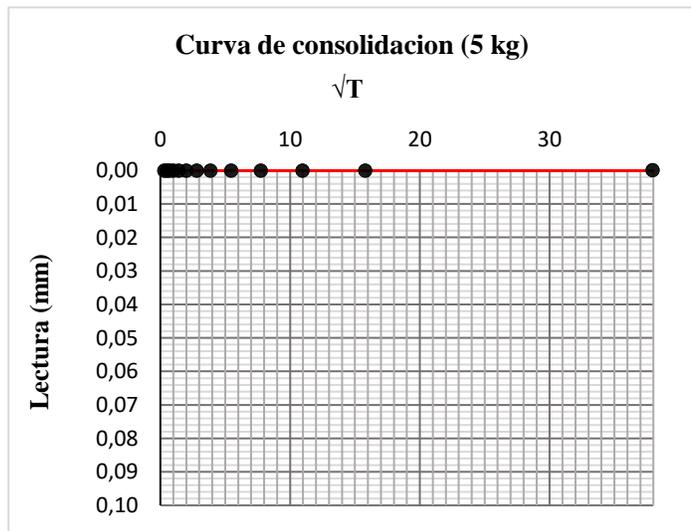
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P30       |
| <b>Fecha:</b> 29/04/2021      | <b>Código:</b> ARJ:1m:M30 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

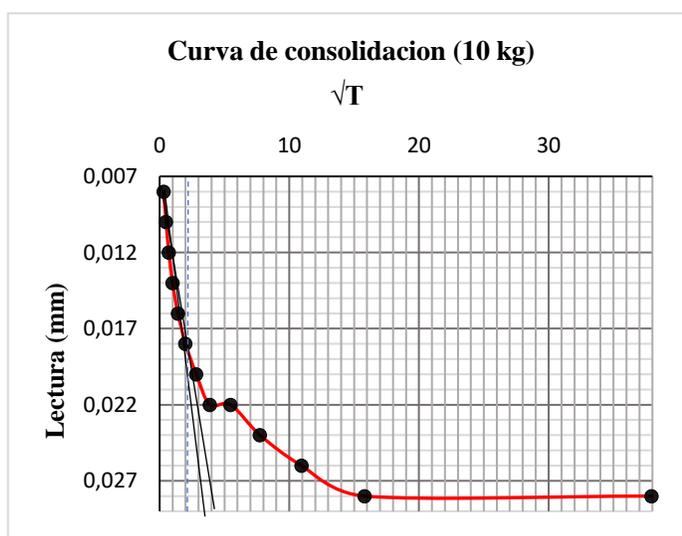
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,997</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 4,000  | 0,32       | 0,0080  |
| 0,25    | 5,000  | 0,50       | 0,0100  |
| 0,50    | 6,000  | 0,71       | 0,0120  |
| 1,00    | 7,000  | 1,00       | 0,0140  |
| 2,00    | 8,000  | 1,41       | 0,0160  |
| 4,00    | 9,000  | 2,00       | 0,0180  |
| 8,00    | 10,000 | 2,83       | 0,0200  |
| 15,00   | 11,000 | 3,87       | 0,0220  |
| 30,00   | 11,000 | 5,48       | 0,0220  |
| 60,00   | 12,000 | 7,75       | 0,0240  |
| 120,00  | 13,000 | 10,95      | 0,0260  |
| 250,00  | 14,000 | 15,81      | 0,0280  |
| 1440,00 | 14,000 | 37,95      | 0,0280  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P30       |
| <b>Fecha:</b> 29/04/2021      | <b>Código:</b> ARJ:1m:M30 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

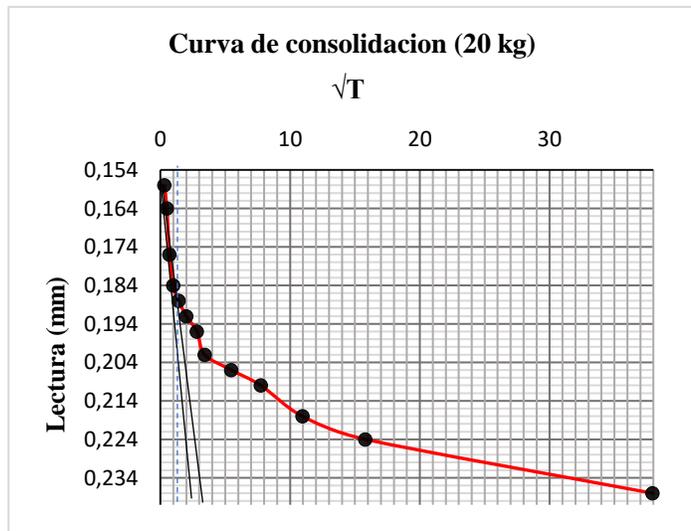
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,997</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,976</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 79,000          | 0,32       | 0,1580  |
| 0,25            | 82,000          | 0,50       | 0,1640  |
| 0,50            | 88,000          | 0,71       | 0,1760  |
| 1,00            | 92,000          | 1,00       | 0,1840  |
| 2,00            | 94,000          | 1,41       | 0,1880  |
| 4,00            | 96,000          | 2,00       | 0,1920  |
| 8,00            | 98,000          | 2,83       | 0,1960  |
| 15,00           | 101,000         | 3,42       | 0,2020  |
| 30,00           | 103,000         | 5,48       | 0,2060  |
| 60,00           | 105,000         | 7,75       | 0,2100  |
| 120,00          | 109,000         | 10,95      | 0,2180  |
| 250,00          | 112,000         | 15,81      | 0,2240  |
| 1440,00         | 119,000         | 37,95      | 0,2380  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 1         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000848 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P30       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:1m:M30 |
| <b>Fecha:</b> 29/04/2021      |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

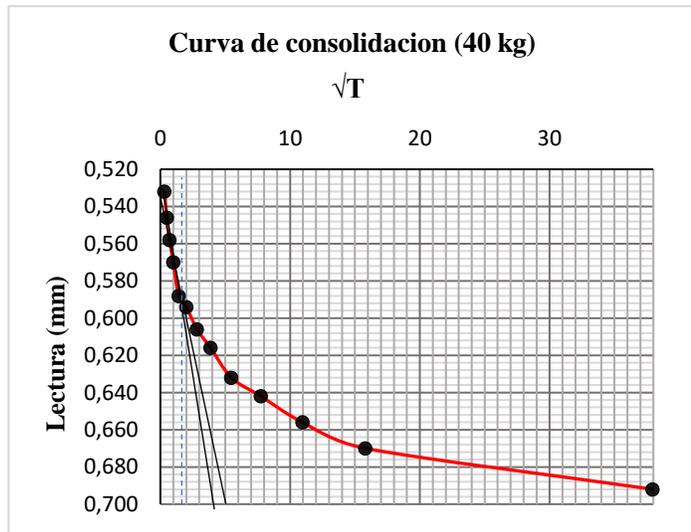
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 40,00 Kg  
 Esfuerzo = 2,04 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 203,72 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,976</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,931</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 266,000 | 0,32       | 0,5320  |
| 0,25    | 273,000 | 0,50       | 0,5460  |
| 0,50    | 279,000 | 0,71       | 0,5580  |
| 1,00    | 285,000 | 1,00       | 0,5700  |
| 2,00    | 294,000 | 1,41       | 0,5880  |
| 4,00    | 297,000 | 2,00       | 0,5940  |
| 8,00    | 303,000 | 2,83       | 0,6060  |
| 15,00   | 308,000 | 3,87       | 0,6160  |
| 30,00   | 316,000 | 5,48       | 0,6320  |
| 60,00   | 321,000 | 7,75       | 0,6420  |
| 120,00  | 328,000 | 10,95      | 0,6560  |
| 250,00  | 335,000 | 15,81      | 0,6700  |
| 1440,00 | 346,000 | 37,95      | 0,6920  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P30       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:1m:M30 |
| <b>Fecha:</b> 29/04/2021      |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

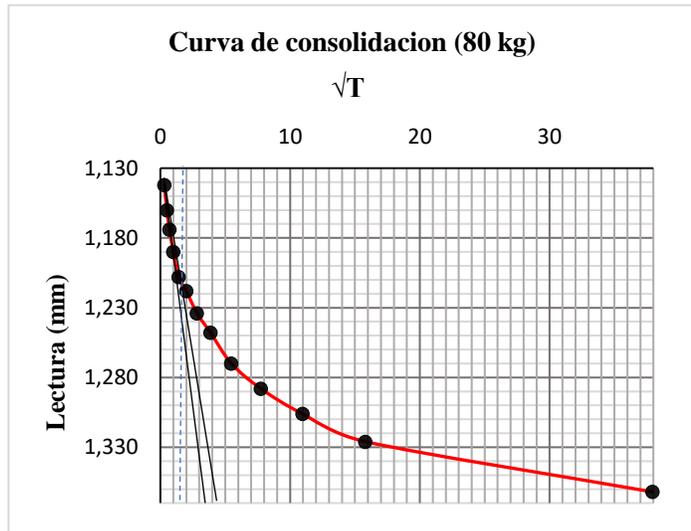
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,931</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,864</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 571,000         | 0,32  | 1,1420  |
| 0,25            | 580,000         | 0,50  | 1,1600  |
| 0,50            | 587,000         | 0,71  | 1,1740  |
| 1,00            | 595,000         | 1,00  | 1,1900  |
| 2,00            | 604,000         | 1,41  | 1,2080  |
| 4,00            | 609,000         | 2,00  | 1,2180  |
| 8,00            | 617,000         | 2,83  | 1,2340  |
| 15,00           | 624,000         | 3,87  | 1,2480  |
| 30,00           | 635,000         | 5,48  | 1,2700  |
| 60,00           | 644,000         | 7,75  | 1,2880  |
| 120,00          | 653,000         | 10,95 | 1,3060  |
| 250,00          | 663,000         | 15,81 | 1,3260  |
| 1440,00         | 681,000         | 37,95 | 1,3620  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 1,50      | min                 |
| T90%=             | 2,25      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P30       |
| <b>Fecha:</b> 29/04/2021      | <b>Código:</b> ARJ:1m:M30 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

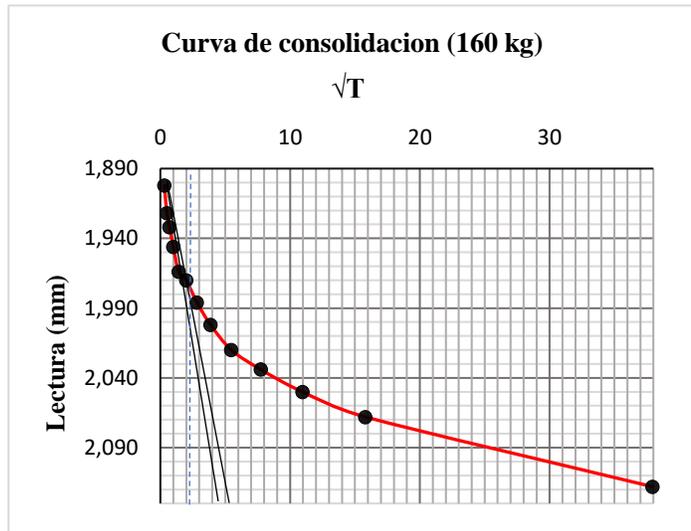
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,864</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,788</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{t}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 951,000         | 0,32       | 1,9020  |
| 0,25            | 961,000         | 0,50       | 1,9220  |
| 0,50            | 966,000         | 0,71       | 1,9320  |
| 1,00            | 973,000         | 1,00       | 1,9460  |
| 2,00            | 982,000         | 1,41       | 1,9640  |
| 4,00            | 985,000         | 2,00       | 1,9700  |
| 8,00            | 993,000         | 2,83       | 1,9860  |
| 15,00           | 1001,000        | 3,87       | 2,0020  |
| 30,00           | 1010,000        | 5,48       | 2,0200  |
| 60,00           | 1017,000        | 7,75       | 2,0340  |
| 120,00          | 1025,000        | 10,95      | 2,0500  |
| 250,00          | 1034,000        | 15,81      | 2,0680  |
| 1440,00         | 1059,000        | 37,95      | 2,1180  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{t_{90\%}}$ =                | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>c<sub>v</sub></b> =             | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** Aranjuez

**Fecha:** 29/04/2021

**Muestra:** P30

**Código:** ARJ:1m:M30

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

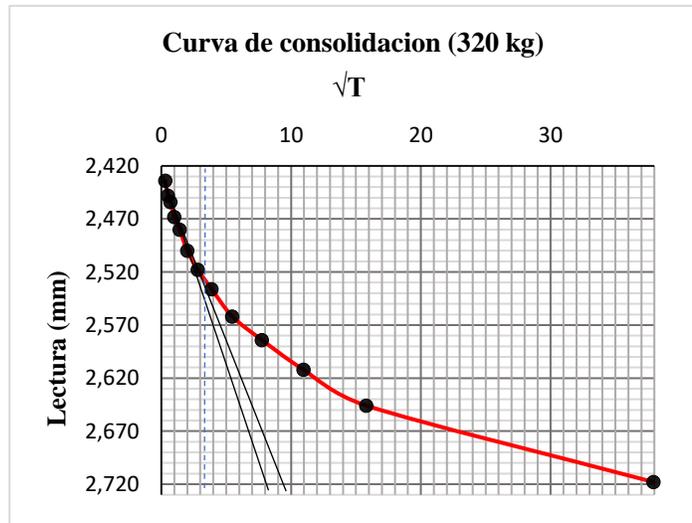
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,788 |
| Hf (cm)= | 1,728 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 1217,000        | 0,32       | 2,4340  |
| 0,25            | 1224,000        | 0,50       | 2,4480  |
| 0,50            | 1227,000        | 0,71       | 2,4540  |
| 1,00            | 1234,000        | 1,00       | 2,4680  |
| 2,00            | 1240,000        | 1,41       | 2,4800  |
| 4,00            | 1250,000        | 2,00       | 2,5000  |
| 8,00            | 1259,000        | 2,83       | 2,5180  |
| 15,00           | 1268,000        | 3,87       | 2,5360  |
| 30,00           | 1281,000        | 5,48       | 2,5620  |
| 60,00           | 1292,000        | 7,75       | 2,5840  |
| 120,00          | 1306,000        | 10,95      | 2,6120  |
| 250,00          | 1323,000        | 15,81      | 2,6460  |
| 1440,00         | 1359,000        | 37,95      | 2,7180  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 3,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 9         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 9,422E-06 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                           |
|-------------------------------|--|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P30       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         |  | <b>Código:</b> ARJ:1m:M30 |
| <b>Fecha:</b> 29/04/2021      |  |                           |

| <b>Relación de vacíos</b>                                   |                      |
|---|----------------------|
| <b>Datos:</b>   | <b>M. inalterada</b> |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 72,56                |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 81,24                |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 67,45                |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63                |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,69                 |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981                |

| <b>Cont. de humedad</b> |       |
|-------------------------|-------|
| $W_i$ (%) =             | 9,83  |
| $W_f$ (%) =             | 20,44 |

| <b>Grado de saturacion</b> |       |
|----------------------------|-------|
| $S_o$ (%) =                | 46,62 |
| $S_f$ (%) =                | 96,95 |

**Descarga**

| <b>Peso (kg).</b>                  | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| <b>lect. Final</b>                 | 0,000  | 0,039  | 0,243  | 0,721  | 1,372  | 2,105  | 2,610   |
| <b>Expansión</b>                   | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0004 | 0,0005  |
| <b>Hf (cm)</b>                     | 1,729  | 1,729  | 1,729  | 1,729  | 1,728  | 1,728  | 1,728   |
| <b>Esfuerzo (KN/m<sup>2</sup>)</b> | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

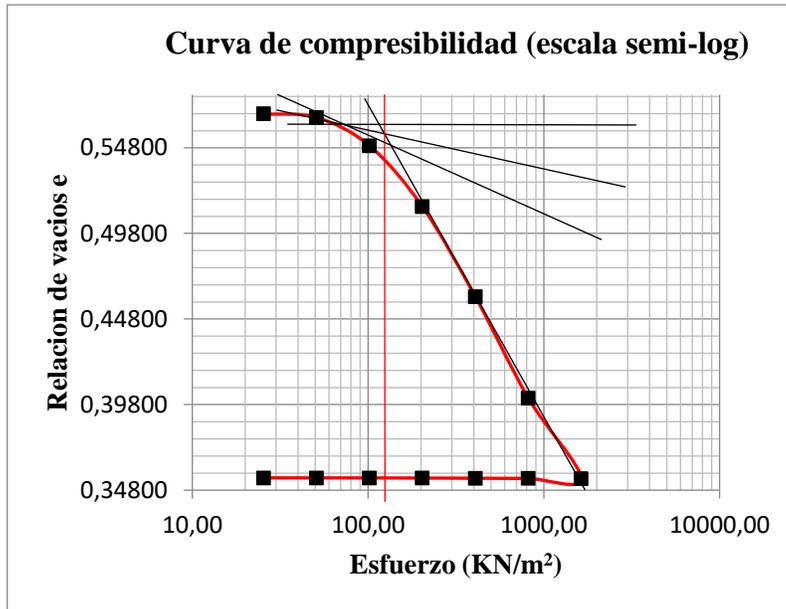
| <b>Esfuerzo (KN/m<sup>2</sup>)</b> | <b>Final (H) (mm)</b> | <b><math>H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)</math></b> | <b><math>H_v = H - H_s</math> (mm)</b> | <b><math>e = H_v / H_s</math></b> | <b><math>a_v</math> (m<sup>2</sup>/KN)</b> | <b><math>m_v</math> (m<sup>2</sup>/KN)</b> |
|------------------------------------|-----------------------|--|--|-----------------------------------|--|--|
| 0,00                               | 20,000                | 12,756   | 7,244                                  | 0,56789                           |  |  |
| 25,46                              | 20,000                | 12,756   | 7,244                                  | 0,56789                           | 0,00000                                    | 0,00000                                    |
| 50,93                              | 19,972                | 12,756   | 7,216                                  | 0,56569                           | 0,00009                                    | 0,00005                                    |
| 101,86                             | 19,762                | 12,756   | 7,006                                  | 0,54923                           | 0,00032                                    | 0,00021                                    |
| 203,72                             | 19,308                | 12,756   | 6,552                                  | 0,51364                           | 0,00035                                    | 0,00022                                    |
| 407,44                             | 18,638                | 12,756   | 5,882                                  | 0,46111                           | 0,00026                                    | 0,00016                                    |
| 814,87                             | 17,882                | 12,756   | 5,126                                  | 0,40185                           | 0,00018                                    | 0,00012                                    |
| 1629,75                            | 17,282                | 12,756   | 4,526                                  | 0,35481                           | 0,00009                                    | 0,00006                                    |
| 814,87                             | 17,283                | 12,756   | 4,527                                  | 0,35489                           |  |  |
| 407,44                             | 17,284                | 12,756   | 4,528                                  | 0,35500                           |  |  |
| 203,72                             | 17,286                | 12,756   | 4,530                                  | 0,35511                           |  |  |
| 101,86                             | 17,287                | 12,756   | 4,531                                  | 0,35518                           |  |  |
| 50,93                              | 17,287                | 12,756   | 4,531                                  | 0,35521                           |  |  |
| 25,46                              | 17,287                | 12,756   | 4,531                                  | 0,35522                           |  |  |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** Aranjuez  
**Fecha:** 29/04/2021  
**Muestra:** P30  
**Código:** ARJ:1m:M30

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>140</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,5560        |
| e2 =          | 0,3548        |
| $\sigma'1 =$  | 140,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1887</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,568        |
| e4 =          | 0,556        |
| $\sigma'3 =$  | 18,51        |
| $\sigma'4 =$  | 140,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,014</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,355         |
| e6 =          | 0,355         |
| $\sigma'5 =$  | 814,87        |
| $\sigma'6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0002</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P30       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:1m:M30 |
| <b>Fecha:</b> 29/04/2021      |                           |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>               |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t =$ (m)                                      | 1,00  |
| Peso específico $G_s =$ (KN/m <sup>3</sup> )                             | 2,69  |
| Peso específico del agua $\gamma_w =$ (KN/m <sup>3</sup> )               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                                       | 0,57  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} =$ (KN/m <sup>3</sup> ) | 18,51 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o =$ (KN/m <sup>2</sup> )                     | 18,51 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c =$ (KN/m <sup>2</sup> ) | 140                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>                    | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista:Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Fecha:</b> 12/09/2022      |  | <b>Código:</b> SB:2m:M2 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

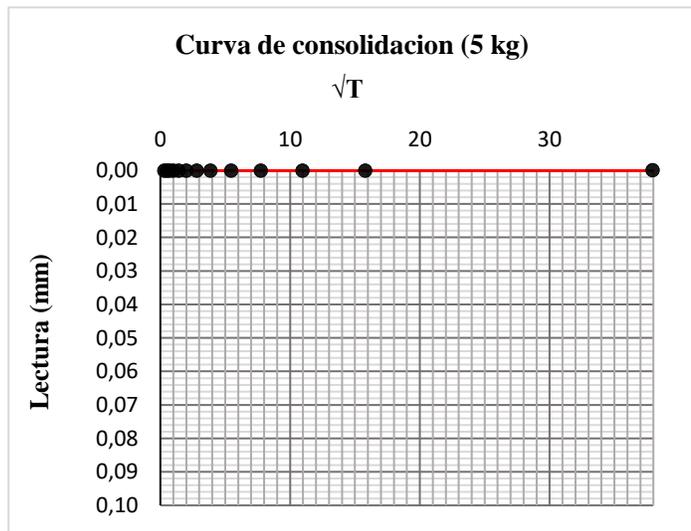
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:2m:M2 |
| <b>Fecha:</b> 12/09/2022      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

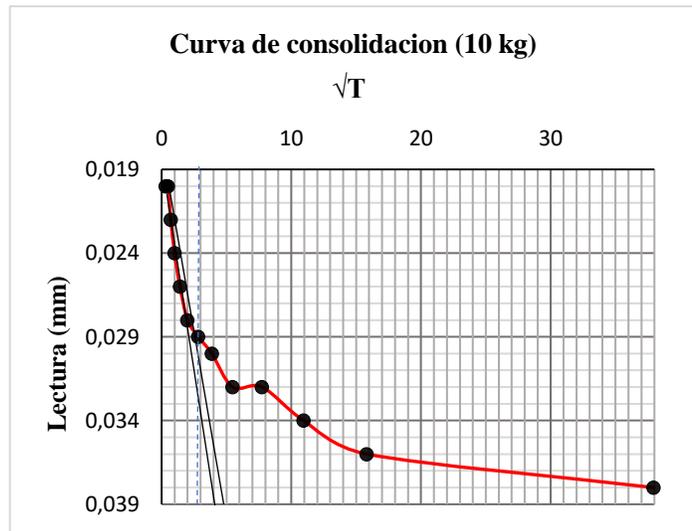
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,996</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 10,000 | 0,32       | 0,0200  |
| 0,25    | 10,000 | 0,50       | 0,0200  |
| 0,50    | 11,000 | 0,71       | 0,0220  |
| 1,00    | 12,000 | 1,00       | 0,0240  |
| 2,00    | 13,000 | 1,41       | 0,0260  |
| 4,00    | 14,000 | 2,00       | 0,0280  |
| 8,00    | 14,500 | 2,83       | 0,0290  |
| 15,00   | 15,000 | 3,87       | 0,0300  |
| 30,00   | 16,000 | 5,48       | 0,0320  |
| 60,00   | 16,000 | 7,75       | 0,0320  |
| 120,00  | 17,000 | 10,95      | 0,0340  |
| 250,00  | 18,000 | 15,81      | 0,0360  |
| 1440,00 | 19,000 | 37,95      | 0,0380  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 6,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Fecha:</b> 12/09/2022      | <b>Código:</b> SB:2m:M2 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

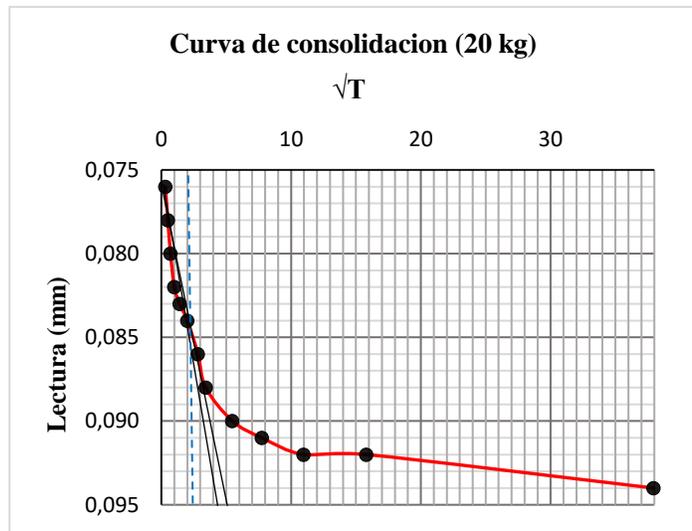
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,996 |
| Hf (cm)= | 1,991 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 38,000          | 0,32  | 0,0760  |
| 0,25            | 39,000          | 0,50  | 0,0780  |
| 0,50            | 40,000          | 0,71  | 0,0800  |
| 1,00            | 41,000          | 1,00  | 0,0820  |
| 2,00            | 41,500          | 1,41  | 0,0830  |
| 4,00            | 42,000          | 2,00  | 0,0840  |
| 8,00            | 43,000          | 2,83  | 0,0860  |
| 15,00           | 44,000          | 3,42  | 0,0880  |
| 30,00           | 45,000          | 5,48  | 0,0900  |
| 60,00           | 45,500          | 7,75  | 0,0910  |
| 120,00          | 46,000          | 10,95 | 0,0920  |
| 250,00          | 46,000          | 15,81 | 0,0920  |
| 1440,00         | 47,000          | 37,95 | 0,0940  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M2 |
| <b>Fecha:</b> 12/09/2022      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

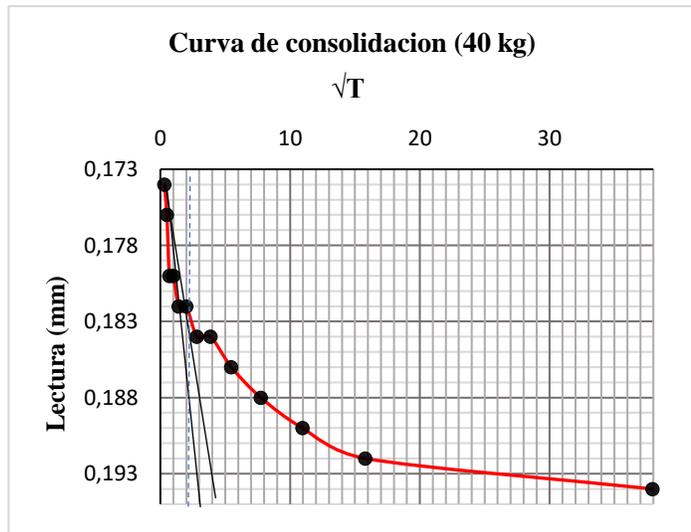
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,991</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,981</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
|         | X0,002 |            |         |
| [min]   |        |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 87,000 | 0,32       | 0,1740  |
| 0,25    | 88,000 | 0,50       | 0,1760  |
| 0,50    | 90,000 | 0,71       | 0,1800  |
| 1,00    | 90,000 | 1,00       | 0,1800  |
| 2,00    | 91,000 | 1,41       | 0,1820  |
| 4,00    | 91,000 | 2,00       | 0,1820  |
| 8,00    | 92,000 | 2,83       | 0,1840  |
| 15,00   | 92,000 | 3,87       | 0,1840  |
| 30,00   | 93,000 | 5,48       | 0,1860  |
| 60,00   | 94,000 | 7,75       | 0,1880  |
| 120,00  | 95,000 | 10,95      | 0,1900  |
| 250,00  | 96,000 | 15,81      | 0,1920  |
| 1440,00 | 97,000 | 37,95      | 0,1940  |



|                         |           |                     |
|-------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =     | 2,00      | min                 |
| <b>T90%</b> =           | 4         | min                 |
| <b>t90%</b> =           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =             | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M2 |
| <b>Fecha:</b> 12/09/2022      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

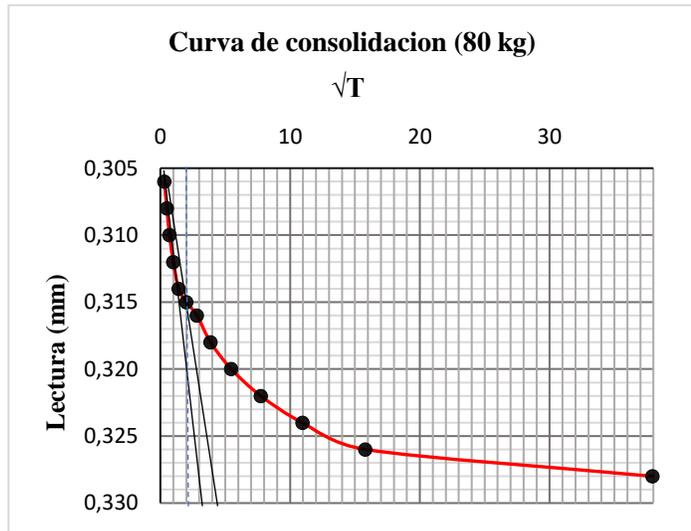
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,981</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,967</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 153,000 | 0,32       | 0,3060  |
| 0,25    | 154,000 | 0,50       | 0,3080  |
| 0,50    | 155,000 | 0,71       | 0,3100  |
| 1,00    | 156,000 | 1,00       | 0,3120  |
| 2,00    | 157,000 | 1,41       | 0,3140  |
| 4,00    | 157,500 | 2,00       | 0,3150  |
| 8,00    | 158,000 | 2,83       | 0,3160  |
| 15,00   | 159,000 | 3,87       | 0,3180  |
| 30,00   | 160,000 | 5,48       | 0,3200  |
| 60,00   | 161,000 | 7,75       | 0,3220  |
| 120,00  | 162,000 | 10,95      | 0,3240  |
| 250,00  | 163,000 | 15,81      | 0,3260  |
| 1440,00 | 164,000 | 37,95      | 0,3280  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Fecha:</b> 12/09/2022      |  | <b>Código:</b> SB:2m:M2 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

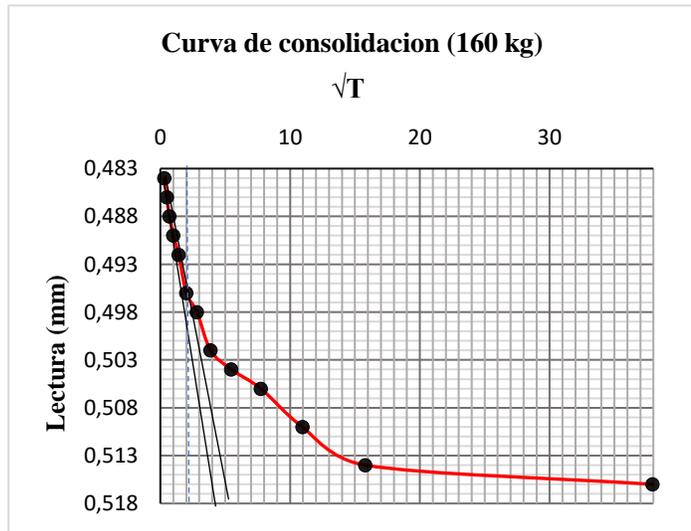
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,967</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,948</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 242,000         | 0,32       | 0,4840  |
| 0,25            | 243,000         | 0,50       | 0,4860  |
| 0,50            | 244,000         | 0,71       | 0,4880  |
| 1,00            | 245,000         | 1,00       | 0,4900  |
| 2,00            | 246,000         | 1,41       | 0,4920  |
| 4,00            | 248,000         | 2,00       | 0,4960  |
| 8,00            | 249,000         | 2,83       | 0,4980  |
| 15,00           | 251,000         | 3,87       | 0,5020  |
| 30,00           | 252,000         | 5,48       | 0,5040  |
| 60,00           | 253,000         | 7,75       | 0,5060  |
| 120,00          | 255,000         | 10,95      | 0,5100  |
| 250,00          | 257,000         | 15,81      | 0,5140  |
| 1440,00         | 258,000         | 37,95      | 0,5160  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



## CONSOLIDACIÓN

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** San Blas

**Fecha:** 12/09/2022

**Muestra:** P2

**Código:** SB:2m:M2

### Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)

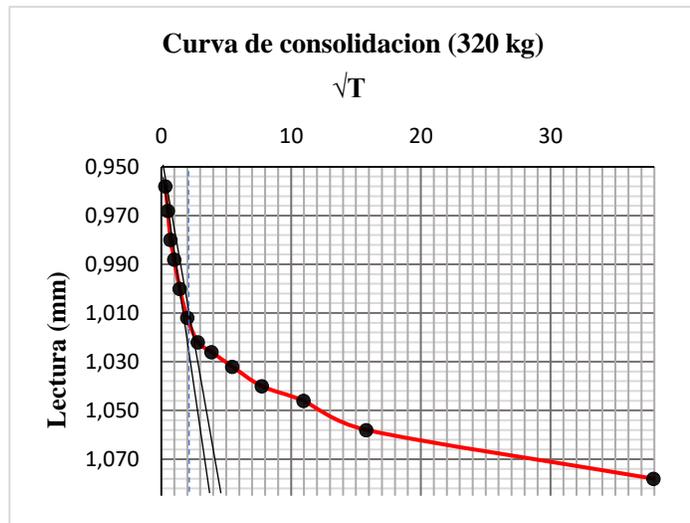
#### Datos

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas              |       |
|----------------------|-------|
| H <sub>i</sub> (cm)  | 1,948 |
| H <sub>f</sub> (cm)= | 1,892 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 479,000         | 0,32  | 0,9580  |
| 0,25            | 484,000         | 0,50  | 0,9680  |
| 0,50            | 490,000         | 0,71  | 0,9800  |
| 1,00            | 494,000         | 1,00  | 0,9880  |
| 2,00            | 500,000         | 1,41  | 1,0000  |
| 4,00            | 506,000         | 2,00  | 1,0120  |
| 8,00            | 511,000         | 2,83  | 1,0220  |
| 15,00           | 513,000         | 3,87  | 1,0260  |
| 30,00           | 516,000         | 5,48  | 1,0320  |
| 60,00           | 520,000         | 7,75  | 1,0400  |
| 120,00          | 523,000         | 10,95 | 1,0460  |
| 250,00          | 529,000         | 15,81 | 1,0580  |
| 1440,00         | 539,000         | 37,95 | 1,0780  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M2 |
| <b>Fecha:</b> 12/09/2022      |                         |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 71,52         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 76,14         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 69,29         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,73          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |        |
|------------------|--------|
| $W_i$ (%) =      | 7,43   |
| $W_f$ (%) =      | 109,89 |

| Grado de saturacion |        |
|---------------------|--------|
| $S_o$ (%) =         | 37,02  |
| $S_f$ (%) =         | 547,47 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,018  | 0,073  | 0,203  | 0,334  | 0,524  | 1,050   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,892  | 1,892  | 1,892  | 1,892  | 1,892  | 1,892  | 1,892   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

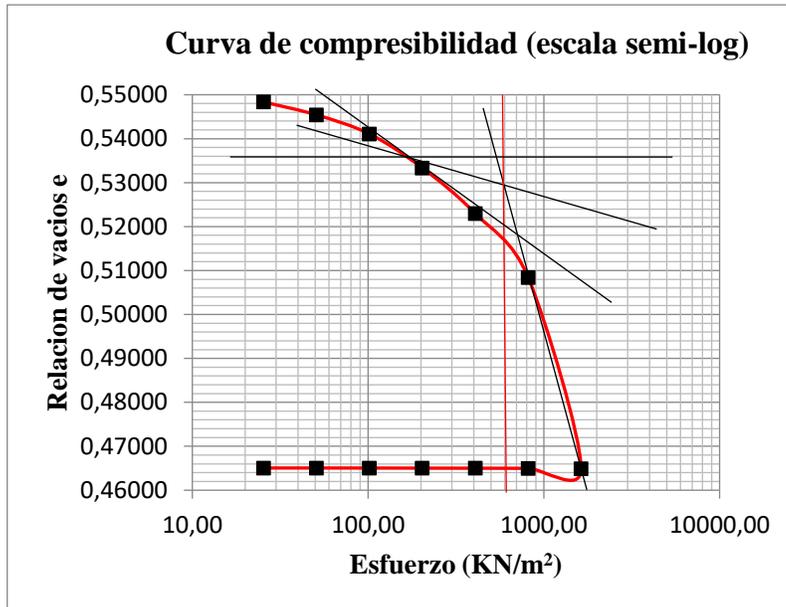
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 12,917                             | 7,083                | 0,54835         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 12,917                             | 7,083                | 0,54835         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,962         | 12,917                             | 7,045                | 0,54541         | 0,00012                    | 0,00007                    |
| 101,86                        | 19,906         | 12,917                             | 6,989                | 0,54108         | 0,00009                    | 0,00005                    |
| 203,72                        | 19,806         | 12,917                             | 6,889                | 0,53333         | 0,00008                    | 0,00005                    |
| 407,44                        | 19,672         | 12,917                             | 6,755                | 0,52296         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 19,484         | 12,917                             | 6,567                | 0,50841         | 0,00004                    | 0,00003                    |
| 1629,75                       | 18,922         | 12,917                             | 6,005                | 0,46490         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 18,923         | 12,917                             | 6,006                | 0,46498         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,923         | 12,917                             | 6,006                | 0,46501         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,924         | 12,917                             | 6,007                | 0,46503         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,924         | 12,917                             | 6,007                | 0,46505         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,924         | 12,917                             | 6,007                | 0,46506         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,924         | 12,917                             | 6,007                | 0,46506         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** San Blas  
**Fecha:** 12/09/2022  
**Muestra:** P2  
**Código:** SB:2m:M2

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>600</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,5333        |
| e2 =          | 0,4649        |
| $\sigma'1 =$  | 600,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1577</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,548        |
| e4 =          | 0,533        |
| $\sigma'3 =$  | 41,57        |
| $\sigma'4 =$  | 600,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,013</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,465         |
| e6 =          | 0,465         |
| $\sigma'5 =$  | 814,87        |
| $\sigma'6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidación

**Zona:** San Blas

**Fecha:** 12/09/2022

**Muestra:** P2

**Código:** SB:2m:M2

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 2,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,73  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,55  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 20,78 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 41,57 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 600                     |
| $\sigma'_o > \sigma'_c$                             | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Fecha:</b> 13/09/2022      |  | <b>Código:</b> SB:2m:M3 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

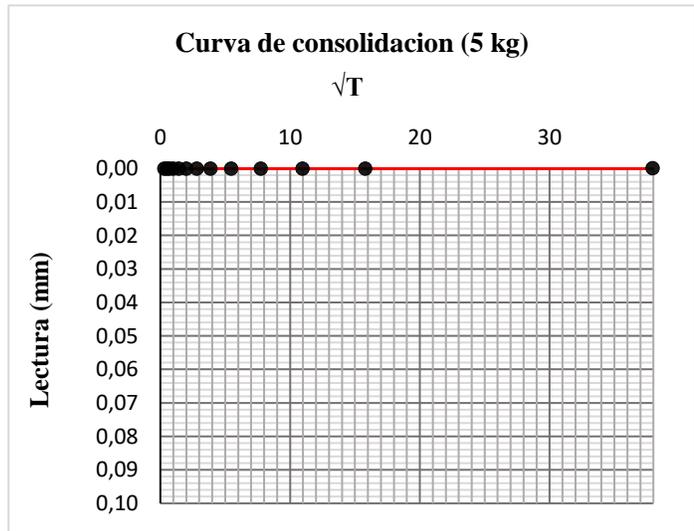
| Expansión         |       |
|-------------------|-------|
| <b>Lec. Inic.</b> | 0,00  |
| <b>exp.(cm)</b>   | 0,000 |

|                 |       |
|-----------------|-------|
| <b>Hi (cm)</b>  | 2,000 |
| <b>Hf (cm)=</b> | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:2m:M3 |
| <b>Fecha:</b> 13/09/2022      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

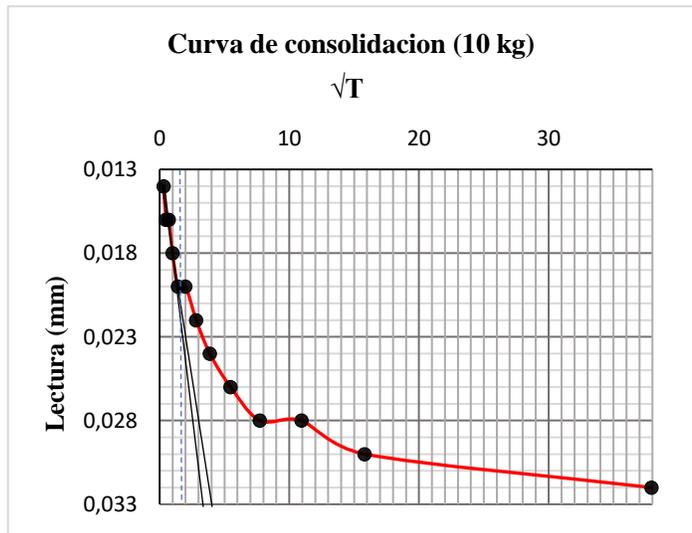
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,997</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 7,000  | 0,32       | 0,0140  |
| 0,25    | 8,000  | 0,50       | 0,0160  |
| 0,50    | 8,000  | 0,71       | 0,0160  |
| 1,00    | 9,000  | 1,00       | 0,0180  |
| 2,00    | 10,000 | 1,41       | 0,0200  |
| 4,00    | 10,000 | 2,00       | 0,0200  |
| 8,00    | 11,000 | 2,83       | 0,0220  |
| 15,00   | 12,000 | 3,87       | 0,0240  |
| 30,00   | 13,000 | 5,48       | 0,0260  |
| 60,00   | 14,000 | 7,75       | 0,0280  |
| 120,00  | 14,000 | 10,95      | 0,0280  |
| 250,00  | 15,000 | 15,81      | 0,0300  |
| 1440,00 | 16,000 | 37,95      | 0,0320  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 1,20      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 1,44      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 5,889E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Fecha:</b> 13/09/2022      | <b>Código:</b> SB:2m:M3 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

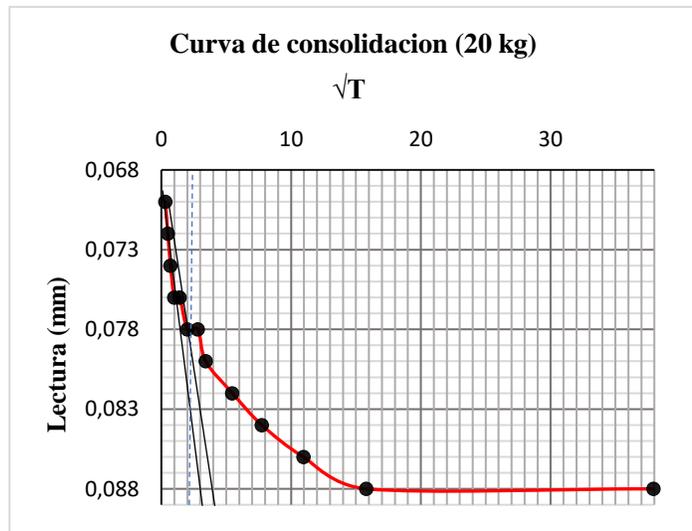
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,997 |
| Hf (cm)= | 1,991 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 35,000          | 0,32  | 0,0700  |
| 0,25            | 36,000          | 0,50  | 0,0720  |
| 0,50            | 37,000          | 0,71  | 0,0740  |
| 1,00            | 38,000          | 1,00  | 0,0760  |
| 2,00            | 38,000          | 1,41  | 0,0760  |
| 4,00            | 39,000          | 2,00  | 0,0780  |
| 8,00            | 39,000          | 2,83  | 0,0780  |
| 15,00           | 40,000          | 3,42  | 0,0800  |
| 30,00           | 41,000          | 5,48  | 0,0820  |
| 60,00           | 42,000          | 7,75  | 0,0840  |
| 120,00          | 43,000          | 10,95 | 0,0860  |
| 250,00          | 44,000          | 15,81 | 0,0880  |
| 1440,00         | 44,000          | 37,95 | 0,0880  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M3 |
| <b>Fecha:</b> 13/09/2022      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

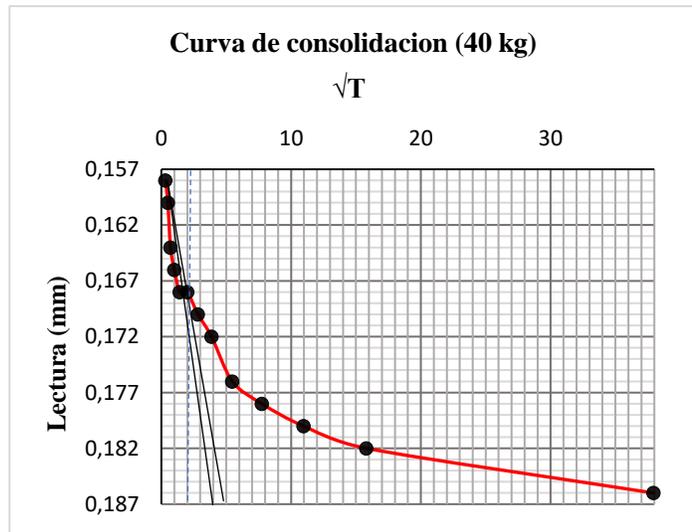
**Datos**

$Y_w(\text{P.E. del Agua}) = 0,98 \text{ g/cm}^3$   
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta =  $19,63 \text{ cm}^2$   
 Peso = 40,00 Kg  
 Esfuerzo =  $2,04 \text{ Kg/cm}^2$   
 Esfuerzo =  $203,72 \text{ KN/m}^2$

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,991</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,981</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 79,000 | 0,32       | 0,1580  |
| 0,25    | 80,000 | 0,50       | 0,1600  |
| 0,50    | 82,000 | 0,71       | 0,1640  |
| 1,00    | 83,000 | 1,00       | 0,1660  |
| 2,00    | 84,000 | 1,41       | 0,1680  |
| 4,00    | 84,000 | 2,00       | 0,1680  |
| 8,00    | 85,000 | 2,83       | 0,1700  |
| 15,00   | 86,000 | 3,87       | 0,1720  |
| 30,00   | 88,000 | 5,48       | 0,1760  |
| 60,00   | 89,000 | 7,75       | 0,1780  |
| 120,00  | 90,000 | 10,95      | 0,1800  |
| 250,00  | 91,000 | 15,81      | 0,1820  |
| 1440,00 | 93,000 | 37,95      | 0,1860  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}} =$      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub> =</b> | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub> =</b> | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup> =</b>  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv =</b>              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M3 |
| <b>Fecha:</b> 13/09/2022      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

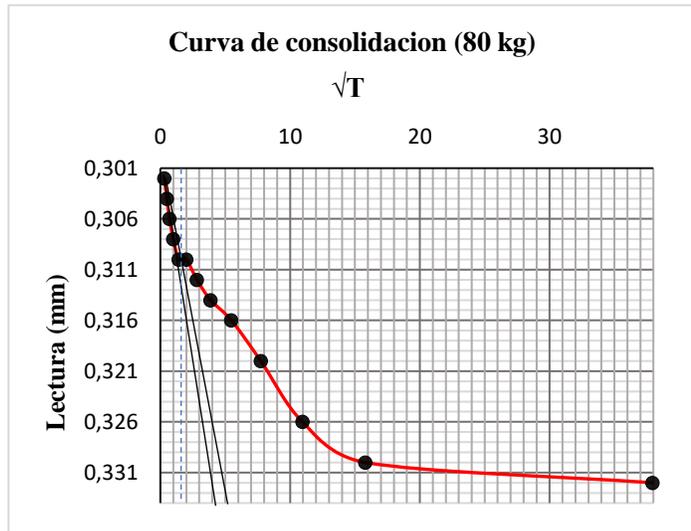
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,981</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,967</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | √T    | Lectura |
|---------|---------|-------|---------|
| [min]   | X0,002  |       |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10    | 151,000 | 0,32  | 0,3020  |
| 0,25    | 152,000 | 0,50  | 0,3040  |
| 0,50    | 153,000 | 0,71  | 0,3060  |
| 1,00    | 154,000 | 1,00  | 0,3080  |
| 2,00    | 155,000 | 1,41  | 0,3100  |
| 4,00    | 155,000 | 2,00  | 0,3100  |
| 8,00    | 156,000 | 2,83  | 0,3120  |
| 15,00   | 157,000 | 3,87  | 0,3140  |
| 30,00   | 158,000 | 5,48  | 0,3160  |
| 60,00   | 160,000 | 7,75  | 0,3200  |
| 120,00  | 163,000 | 10,95 | 0,3260  |
| 250,00  | 165,000 | 15,81 | 0,3300  |
| 1440,00 | 166,000 | 37,95 | 0,3320  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 1,50      | min                 |
| T90%=             | 2,25      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:2m:M3 |
| <b>Fecha:</b> 13/09/2022      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

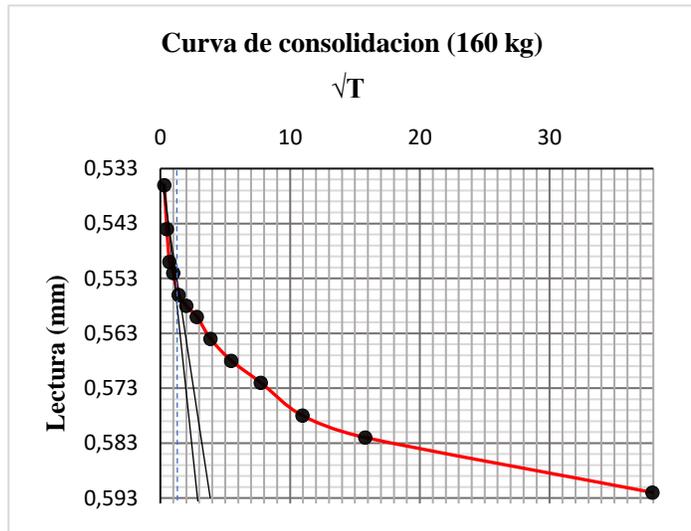
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,967</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,941</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{t}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 268,000         | 0,32       | 0,5360  |
| 0,25            | 272,000         | 0,50       | 0,5440  |
| 0,50            | 275,000         | 0,71       | 0,5500  |
| 1,00            | 276,000         | 1,00       | 0,5520  |
| 2,00            | 278,000         | 1,41       | 0,5560  |
| 4,00            | 279,000         | 2,00       | 0,5580  |
| 8,00            | 280,000         | 2,83       | 0,5600  |
| 15,00           | 282,000         | 3,87       | 0,5640  |
| 30,00           | 284,000         | 5,48       | 0,5680  |
| 60,00           | 286,000         | 7,75       | 0,5720  |
| 120,00          | 289,000         | 10,95      | 0,5780  |
| 250,00          | 291,000         | 15,81      | 0,5820  |
| 1440,00         | 296,000         | 37,95      | 0,5920  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{t_{90\%}}$ =                | 1,10      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 1,21      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>c<sub>v</sub></b> =             | 7,008E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M3 |
| <b>Fecha:</b> 13/09/2022      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

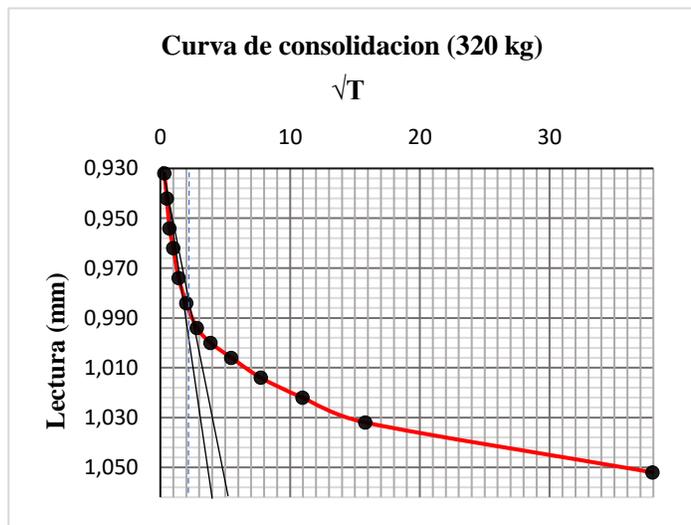
**Datos**

$Y_w(\text{P.E. del Agua}) = 0,98 \text{ g/cm}^3$   
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta =  $19,63 \text{ cm}^2$   
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo =  $16,30 \text{ Kg/cm}^2$   
 Esfuerzo =  $1629,75 \text{ KN/m}^2$

| Alturas        |              |
|----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b> | <b>1,941</b> |
| <b>Hf (cm)</b> | <b>1,895</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 466,000         | 0,32       | 0,9320  |
| 0,25            | 471,000         | 0,50       | 0,9420  |
| 0,50            | 477,000         | 0,71       | 0,9540  |
| 1,00            | 481,000         | 1,00       | 0,9620  |
| 2,00            | 487,000         | 1,41       | 0,9740  |
| 4,00            | 492,000         | 2,00       | 0,9840  |
| 8,00            | 497,000         | 2,83       | 0,9940  |
| 15,00           | 500,000         | 3,87       | 1,0000  |
| 30,00           | 503,000         | 5,48       | 1,0060  |
| 60,00           | 507,000         | 7,75       | 1,0140  |
| 120,00          | 511,000         | 10,95      | 1,0220  |
| 250,00          | 516,000         | 15,81      | 1,0320  |
| 1440,00         | 526,000         | 37,95      | 1,0520  |



|                     |           |                         |
|---------------------|-----------|-------------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}} =$ | 2,00      | min                     |
| $T_{90\%} =$        | 4         | min                     |
| $t_{90\%} =$        | 0,848     |                         |
| $Hd^2 =$            | 0,0001    | $\text{m}^2$            |
| $cv =$              | 0,0000212 | $\text{m}^2/\text{min}$ |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M3 |
| <b>Fecha:</b> 13/09/2022      |                         |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 70,69         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 78,13         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 66,82         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,75          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 8,02  |
| $W_f$ (%) =      | 16,93 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 35,82 |
| $S_f$ (%) =         | 75,59 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,033  | 0,089  | 0,180  | 0,340  | 0,564  | 1,000   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,895  | 1,895  | 1,895  | 1,895  | 1,895  | 1,895  | 1,895   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 12,379                             | 7,621                | 0,61558         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 12,379                             | 7,621                | 0,61558         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,968         | 12,379                             | 7,589                | 0,61299         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 101,86                        | 19,912         | 12,379                             | 7,533                | 0,60847         | 0,00009                    | 0,00005                    |
| 203,72                        | 19,814         | 12,379                             | 7,435                | 0,60055         | 0,00008                    | 0,00005                    |
| 407,44                        | 19,668         | 12,379                             | 7,289                | 0,58876         | 0,00006                    | 0,00004                    |
| 814,87                        | 19,408         | 12,379                             | 7,029                | 0,56776         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 1629,75                       | 18,948         | 12,379                             | 6,569                | 0,53060         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 18,949         | 12,379                             | 6,569                | 0,53067         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,949         | 12,379                             | 6,570                | 0,53071         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,950         | 12,379                             | 6,570                | 0,53073         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,950         | 12,379                             | 6,570                | 0,53075         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,950         | 12,379                             | 6,571                | 0,53076         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,950         | 12,379                             | 6,571                | 0,53076         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

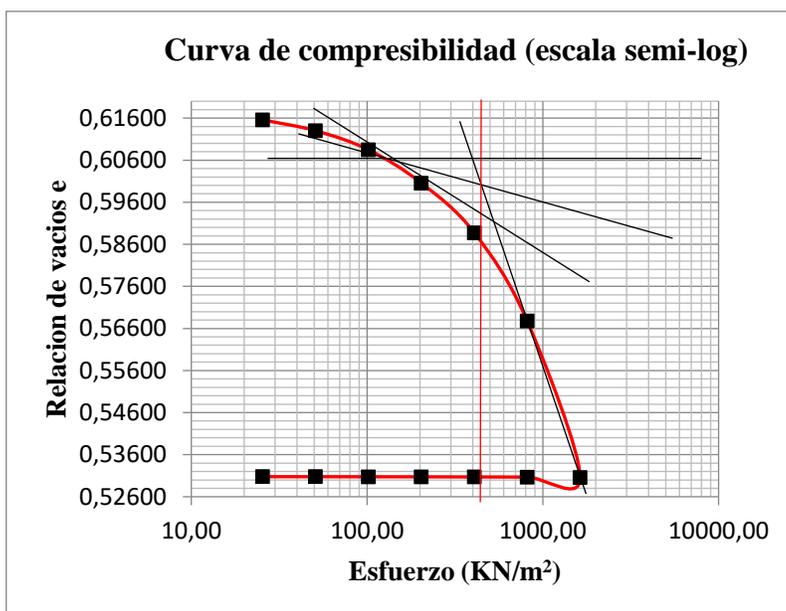
**Zona:** San Blas

**Fecha:** 13/09/2022

**Muestra:** P3

**Código:** SB:2m:M3

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



**$\sigma'c = 450$**

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,6006        |
| e2 =          | 0,5306        |
| $\sigma'1 =$  | 450,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1252</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,616        |
| e4 =          | 0,601        |
| $\sigma'3 =$  | 36,06        |
| $\sigma'4 =$  | 450,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,014</b> |

| Calculo de Cs |                |
|---------------|----------------|
| e5 =          | 0,531          |
| e6 =          | 0,531          |
| $\sigma'5 =$  | 814,87         |
| $\sigma'6 =$  | 25,46          |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,00006</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** San Blas

**Fecha:** 13/09/2022

**Muestra:** P3

**Código:** SB:2m:M3

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 2,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,75  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,62  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 18,03 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 36,06 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 450                     |
| $\sigma'_o > \sigma'_c$                             | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Muestra:</b> P4      |
| <b>Fecha:</b> 14/09/2022      |  | <b>Código:</b> SB:2m:M4 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

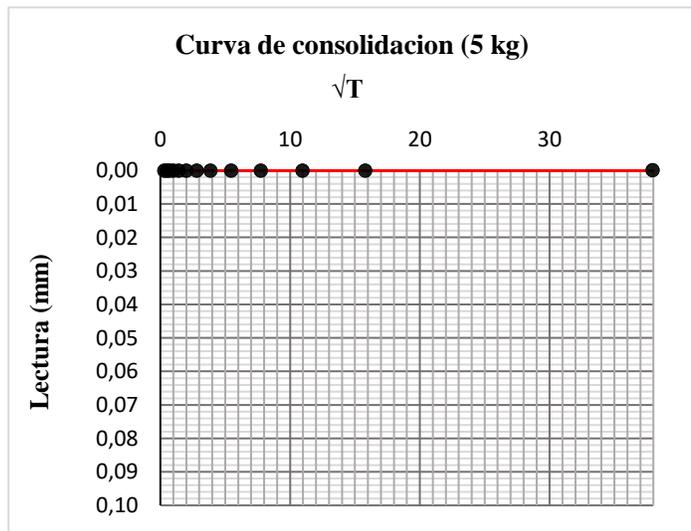
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión         |       |
|-------------------|-------|
| <b>Lec. Inic.</b> | 0,00  |
| <b>exp.(cm)</b>   | 0,000 |

|                 |       |
|-----------------|-------|
| <b>Hi (cm)</b>  | 2,000 |
| <b>Hf (cm)=</b> | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P4      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:2m:M4 |
| <b>Fecha:</b> 14/09/2022      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

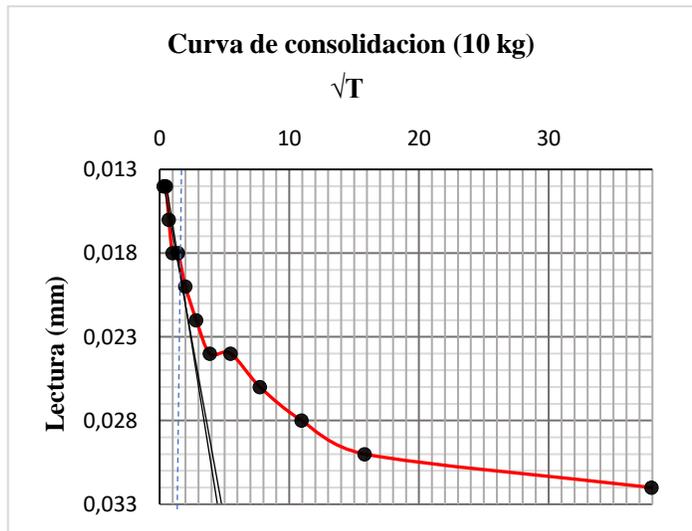
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,997</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 7,000  | 0,32       | 0,0140  |
| 0,25    | 7,000  | 0,50       | 0,0140  |
| 0,50    | 8,000  | 0,71       | 0,0160  |
| 1,00    | 9,000  | 1,00       | 0,0180  |
| 2,00    | 9,000  | 1,41       | 0,0180  |
| 4,00    | 10,000 | 2,00       | 0,0200  |
| 8,00    | 11,000 | 2,83       | 0,0220  |
| 15,00   | 12,000 | 3,87       | 0,0240  |
| 30,00   | 12,000 | 5,48       | 0,0240  |
| 60,00   | 13,000 | 7,75       | 0,0260  |
| 120,00  | 14,000 | 10,95      | 0,0280  |
| 250,00  | 15,000 | 15,81      | 0,0300  |
| 1440,00 | 16,000 | 37,95      | 0,0320  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 1,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 2,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $H_d^2$ =           | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $c_v$ =             | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P4      |
| <b>Fecha:</b> 14/09/2022      | <b>Código:</b> SB:2m:M4 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

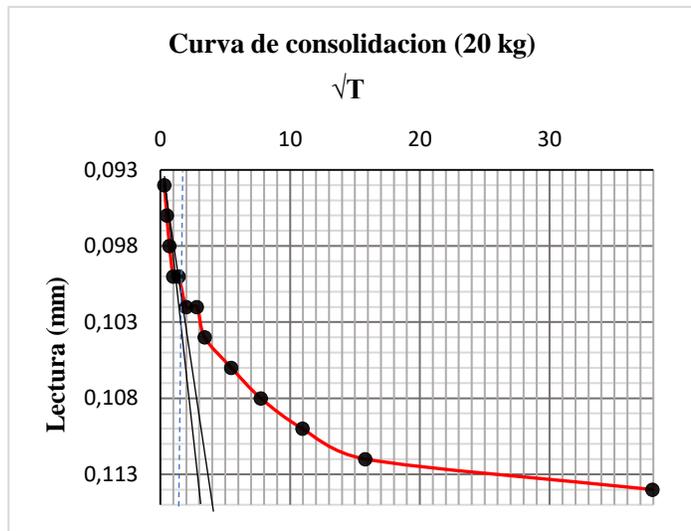
**Datos**

$Y_w(\text{P.E. del Agua}) = 0,98 \text{ g/cm}^3$   
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta =  $19,63 \text{ cm}^2$   
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo =  $1,02 \text{ Kg/cm}^2$   
 Esfuerzo =  $101,86 \text{ KN/m}^2$

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,997</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,989</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 47,000          | 0,32       | 0,0940  |
| 0,25            | 48,000          | 0,50       | 0,0960  |
| 0,50            | 49,000          | 0,71       | 0,0980  |
| 1,00            | 50,000          | 1,00       | 0,1000  |
| 2,00            | 50,000          | 1,41       | 0,1000  |
| 4,00            | 51,000          | 2,00       | 0,1020  |
| 8,00            | 51,000          | 2,83       | 0,1020  |
| 15,00           | 52,000          | 3,42       | 0,1040  |
| 30,00           | 53,000          | 5,48       | 0,1060  |
| 60,00           | 54,000          | 7,75       | 0,1080  |
| 120,00          | 55,000          | 10,95      | 0,1100  |
| 250,00          | 56,000          | 15,81      | 0,1120  |
| 1440,00         | 57,000          | 37,95      | 0,1140  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}} =$      | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub> =</b> | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub> =</b> | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup> =</b>  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv =</b>              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** San Blas

**Fecha:** 14/09/2022

**Muestra:** P4

**Código:** SB:2m:M4

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

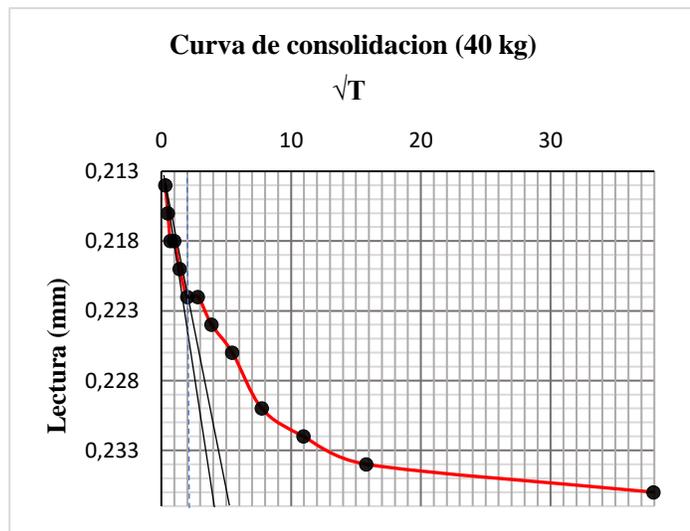
**Datos**

$Y_w(\text{P.E. del Agua}) = 0,98 \text{ g/cm}^3$   
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta =  $19,63 \text{ cm}^2$   
 Peso = 40,00 Kg  
 Esfuerzo =  $2,04 \text{ Kg/cm}^2$   
 Esfuerzo =  $203,72 \text{ KN/m}^2$

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,989 |
| Hf (cm)= | 1,976 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 107,000 | 0,32       | 0,2140  |
| 0,25    | 108,000 | 0,50       | 0,2160  |
| 0,50    | 109,000 | 0,71       | 0,2180  |
| 1,00    | 109,000 | 1,00       | 0,2180  |
| 2,00    | 110,000 | 1,41       | 0,2200  |
| 4,00    | 111,000 | 2,00       | 0,2220  |
| 8,00    | 111,000 | 2,83       | 0,2220  |
| 15,00   | 112,000 | 3,87       | 0,2240  |
| 30,00   | 113,000 | 5,48       | 0,2260  |
| 60,00   | 115,000 | 7,75       | 0,2300  |
| 120,00  | 116,000 | 10,95      | 0,2320  |
| 250,00  | 117,000 | 15,81      | 0,2340  |
| 1440,00 | 118,000 | 37,95      | 0,2360  |



|                     |           |                         |
|---------------------|-----------|-------------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}} =$ | 1,90      | min                     |
| $T_{90\%} =$        | 3,61      | min                     |
| $t_{90\%} =$        | 0,848     |                         |
| $Hd^2 =$            | 0,0001    | $\text{m}^2$            |
| $cv =$              | 2,349E-05 | $\text{m}^2/\text{min}$ |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P4      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M4 |
| <b>Fecha:</b> 14/09/2022      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

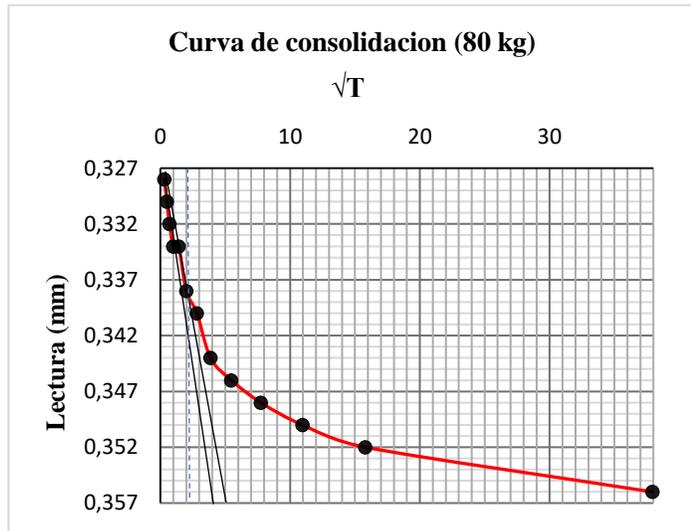
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,976 |
| Hf (cm)= | 1,964 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 164,000         | 0,32  | 0,3280  |
| 0,25            | 165,000         | 0,50  | 0,3300  |
| 0,50            | 166,000         | 0,71  | 0,3320  |
| 1,00            | 167,000         | 1,00  | 0,3340  |
| 2,00            | 167,000         | 1,41  | 0,3340  |
| 4,00            | 169,000         | 2,00  | 0,3380  |
| 8,00            | 170,000         | 2,83  | 0,3400  |
| 15,00           | 172,000         | 3,87  | 0,3440  |
| 30,00           | 173,000         | 5,48  | 0,3460  |
| 60,00           | 174,000         | 7,75  | 0,3480  |
| 120,00          | 175,000         | 10,95 | 0,3500  |
| 250,00          | 176,000         | 15,81 | 0,3520  |
| 1440,00         | 178,000         | 37,95 | 0,3560  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P4      |
| <b>Fecha:</b> 14/09/2022      | <b>Código:</b> SB:2m:M4 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

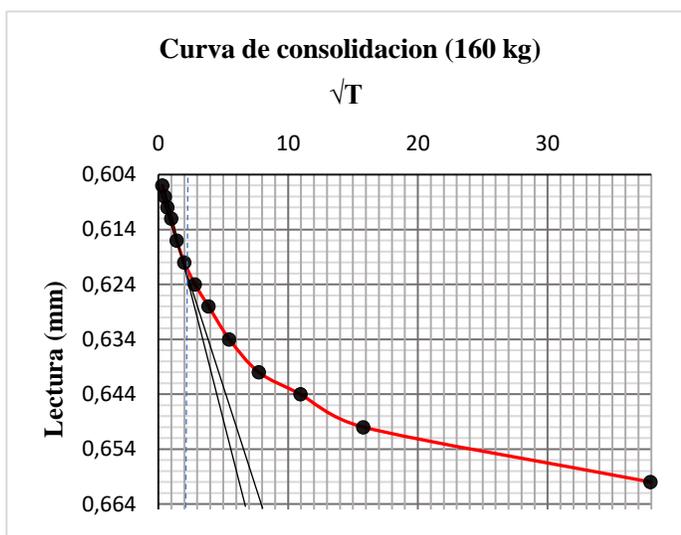
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,964 |
| Hf (cm)= | 1,934 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 303,000         | 0,32  | 0,6060  |
| 0,25            | 304,000         | 0,50  | 0,6080  |
| 0,50            | 305,000         | 0,71  | 0,6100  |
| 1,00            | 306,000         | 1,00  | 0,6120  |
| 2,00            | 308,000         | 1,41  | 0,6160  |
| 4,00            | 310,000         | 2,00  | 0,6200  |
| 8,00            | 312,000         | 2,83  | 0,6240  |
| 15,00           | 314,000         | 3,87  | 0,6280  |
| 30,00           | 317,000         | 5,48  | 0,6340  |
| 60,00           | 320,000         | 7,75  | 0,6400  |
| 120,00          | 322,000         | 10,95 | 0,6440  |
| 250,00          | 325,000         | 15,81 | 0,6500  |
| 1440,00         | 330,000         | 37,95 | 0,6600  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P4      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M4 |
| <b>Fecha:</b> 14/09/2022      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

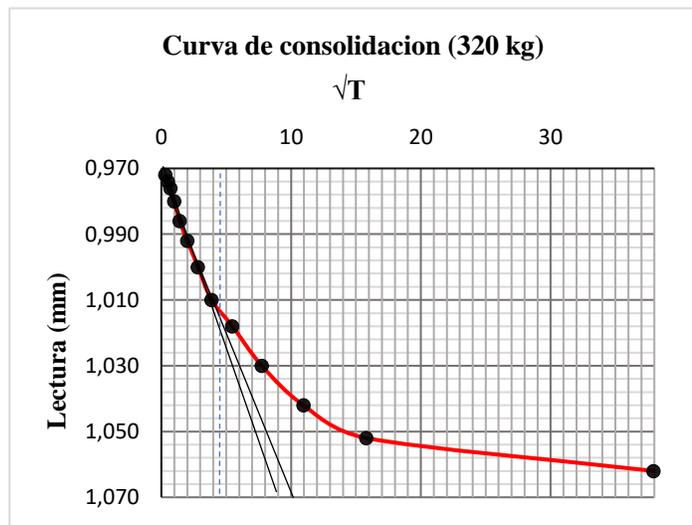
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,934</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,894</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 486,000         | 0,32       | 0,9720  |
| 0,25            | 487,000         | 0,50       | 0,9740  |
| 0,50            | 488,000         | 0,71       | 0,9760  |
| 1,00            | 490,000         | 1,00       | 0,9800  |
| 2,00            | 493,000         | 1,41       | 0,9860  |
| 4,00            | 496,000         | 2,00       | 0,9920  |
| 8,00            | 500,000         | 2,83       | 1,0000  |
| 15,00           | 505,000         | 3,87       | 1,0100  |
| 30,00           | 509,000         | 5,48       | 1,0180  |
| 60,00           | 515,000         | 7,75       | 1,0300  |
| 120,00          | 521,000         | 10,95      | 1,0420  |
| 250,00          | 526,000         | 15,81      | 1,0520  |
| 1440,00         | 531,000         | 37,95      | 1,0620  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 4,00      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 16        | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 0,0000053 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P4      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M4 |
| <b>Fecha:</b> 14/09/2022      |                         |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 70,05         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 78,96         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 66,91         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,72          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 6,29  |
| $W_f$ (%) =      | 18,01 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 28,78 |
| $S_f$ (%) =         | 82,39 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,033  | 0,121  | 0,243  | 0,365  | 0,678  | 1,010   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,894  | 1,894  | 1,894  | 1,894  | 1,894  | 1,894  | 1,894   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 12,551                             | 7,449                | 0,59345         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 12,551                             | 7,449                | 0,59345         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,968         | 12,551                             | 7,417                | 0,59090         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 101,86                        | 19,886         | 12,551                             | 7,335                | 0,58437         | 0,00013                    | 0,00008                    |
| 203,72                        | 19,764         | 12,551                             | 7,213                | 0,57465         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 407,44                        | 19,644         | 12,551                             | 7,093                | 0,56509         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 19,340         | 12,551                             | 6,789                | 0,54087         | 0,00006                    | 0,00003                    |
| 1629,75                       | 18,938         | 12,551                             | 6,387                | 0,50884         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 18,939         | 12,551                             | 6,387                | 0,50889         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,939         | 12,551                             | 6,388                | 0,50894         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,940         | 12,551                             | 6,388                | 0,50896         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,940         | 12,551                             | 6,388                | 0,50898         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,940         | 12,551                             | 6,389                | 0,50899         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,940         | 12,551                             | 6,389                | 0,50900         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

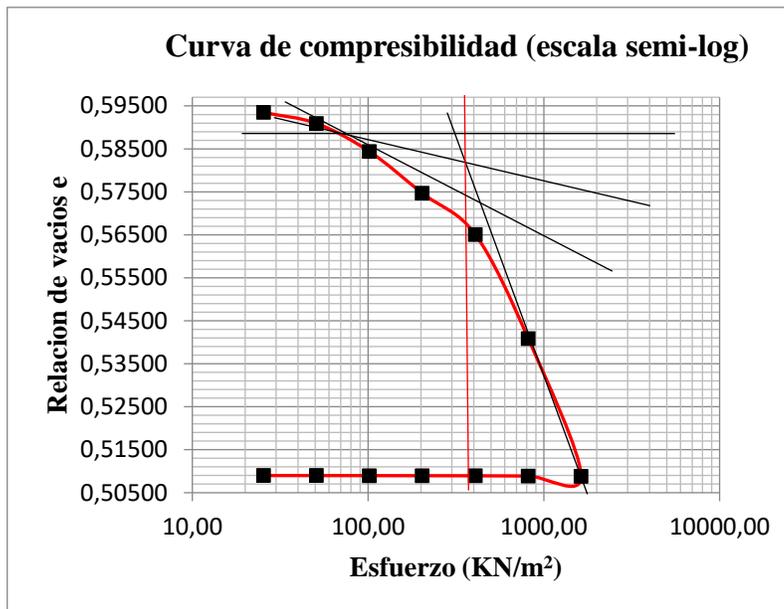
**Zona:** San Blas

**Fecha:** 14/09/2022

**Muestra:** P4

**Código:** SB:2m:M4

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



**$\sigma'c = 370$**

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,5810        |
| e2 =          | 0,5088        |
| $\sigma'1 =$  | 370,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1121</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,593        |
| e4 =          | 0,581        |
| $\sigma'3 =$  | 35,53        |
| $\sigma'4 =$  | 370,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,012</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,509         |
| e6 =          | 0,509         |
| $\sigma'5 =$  | 814,87        |
| $\sigma'6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P4      |
| <b>Fecha:</b> 14/09/2022      | <b>Código:</b> SB:2m:M4 |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 2,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,72  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,59  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 17,77 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 35,53 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 370                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>        | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M5 |
| <b>Fecha:</b> 15/09/2022      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

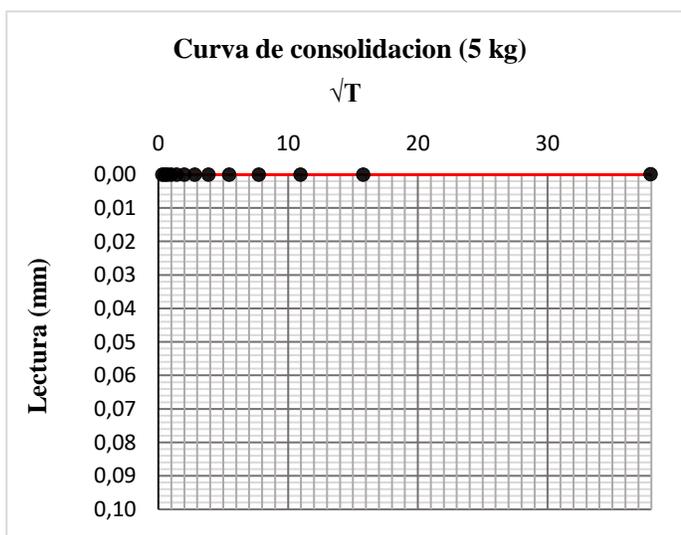
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:2m:M5 |
| <b>Fecha:</b> 15/09/2022      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

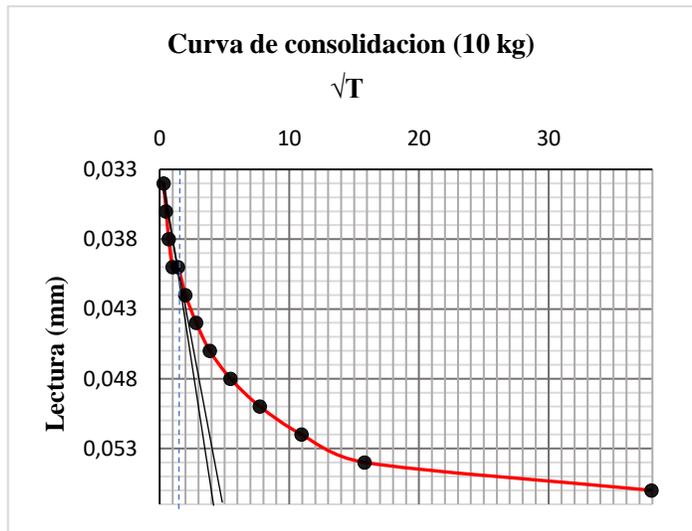
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,994</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 17,000 | 0,32       | 0,0340  |
| 0,25    | 18,000 | 0,50       | 0,0360  |
| 0,50    | 19,000 | 0,71       | 0,0380  |
| 1,00    | 20,000 | 1,00       | 0,0400  |
| 2,00    | 20,000 | 1,41       | 0,0400  |
| 4,00    | 21,000 | 2,00       | 0,0420  |
| 8,00    | 22,000 | 2,83       | 0,0440  |
| 15,00   | 23,000 | 3,87       | 0,0460  |
| 30,00   | 24,000 | 5,48       | 0,0480  |
| 60,00   | 25,000 | 7,75       | 0,0500  |
| 120,00  | 26,000 | 10,95      | 0,0520  |
| 250,00  | 27,000 | 15,81      | 0,0540  |
| 1440,00 | 28,000 | 37,95      | 0,0560  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 1,20      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 1,44      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 5,889E-05 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Fecha:</b> 15/09/2022      | <b>Código:</b> SB:2m:M5 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

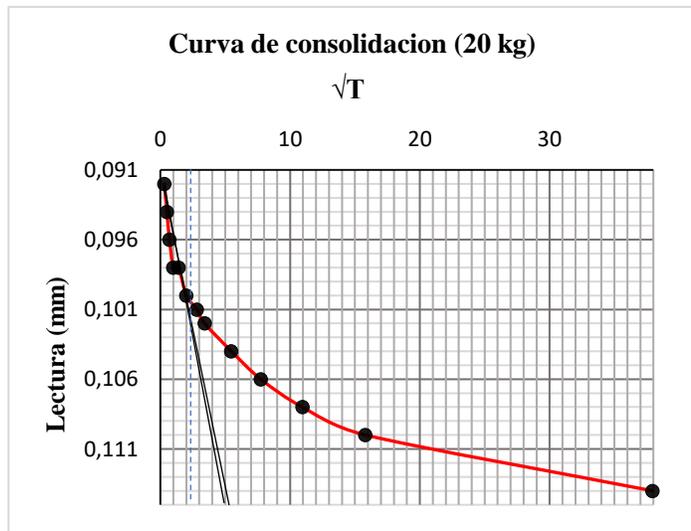
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,994 |
| Hf (cm)= | 1,989 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 46,000          | 0,32  | 0,0920  |
| 0,25            | 47,000          | 0,50  | 0,0940  |
| 0,50            | 48,000          | 0,71  | 0,0960  |
| 1,00            | 49,000          | 1,00  | 0,0980  |
| 2,00            | 49,000          | 1,41  | 0,0980  |
| 4,00            | 50,000          | 2,00  | 0,1000  |
| 8,00            | 50,500          | 2,83  | 0,1010  |
| 15,00           | 51,000          | 3,42  | 0,1020  |
| 30,00           | 52,000          | 5,48  | 0,1040  |
| 60,00           | 53,000          | 7,75  | 0,1060  |
| 120,00          | 54,000          | 10,95 | 0,1080  |
| 250,00          | 55,000          | 15,81 | 0,1100  |
| 1440,00         | 57,000          | 37,95 | 0,1140  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M5 |
| <b>Fecha:</b> 15/09/2022      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

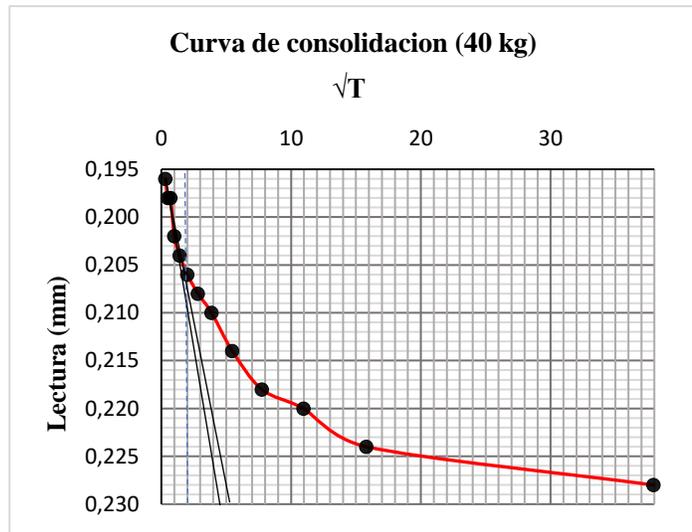
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,989</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,977</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
|         | X0,002  |            |         |
| [min]   |         |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 98,000  | 0,32       | 0,1960  |
| 0,25    | 99,000  | 0,50       | 0,1980  |
| 0,50    | 99,000  | 0,71       | 0,1980  |
| 1,00    | 101,000 | 1,00       | 0,2020  |
| 2,00    | 102,000 | 1,41       | 0,2040  |
| 4,00    | 103,000 | 2,00       | 0,2060  |
| 8,00    | 104,000 | 2,83       | 0,2080  |
| 15,00   | 105,000 | 3,87       | 0,2100  |
| 30,00   | 107,000 | 5,48       | 0,2140  |
| 60,00   | 109,000 | 7,75       | 0,2180  |
| 120,00  | 110,000 | 10,95      | 0,2200  |
| 250,00  | 112,000 | 15,81      | 0,2240  |
| 1440,00 | 114,000 | 37,95      | 0,2280  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,70      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 2,89      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 2,934E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M5 |
| <b>Fecha:</b> 15/09/2022      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

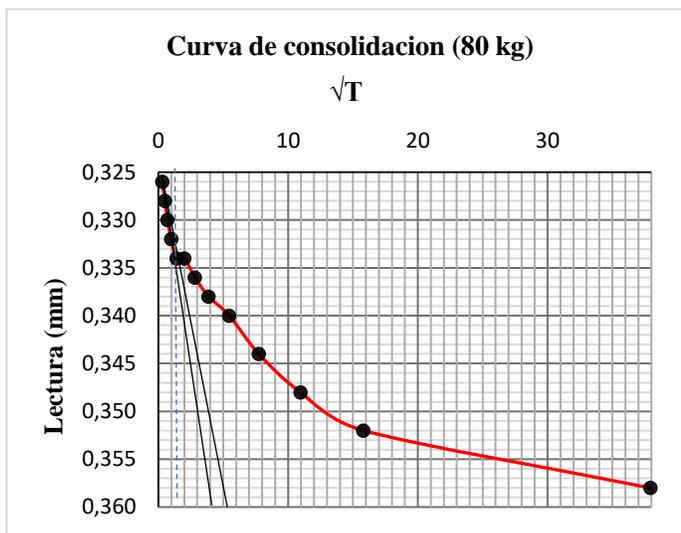
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,977</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,964</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 163,000 | 0,32       | 0,3260  |
| 0,25    | 164,000 | 0,50       | 0,3280  |
| 0,50    | 165,000 | 0,71       | 0,3300  |
| 1,00    | 166,000 | 1,00       | 0,3320  |
| 2,00    | 167,000 | 1,41       | 0,3340  |
| 4,00    | 167,000 | 2,00       | 0,3340  |
| 8,00    | 168,000 | 2,83       | 0,3360  |
| 15,00   | 169,000 | 3,87       | 0,3380  |
| 30,00   | 170,000 | 5,48       | 0,3400  |
| 60,00   | 172,000 | 7,75       | 0,3440  |
| 120,00  | 174,000 | 10,95      | 0,3480  |
| 250,00  | 176,000 | 15,81      | 0,3520  |
| 1440,00 | 179,000 | 37,95      | 0,3580  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 1,10      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 1,21      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =                        | 7,008E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Fecha:</b> 15/09/2022      | <b>Código:</b> SB:2m:M5 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

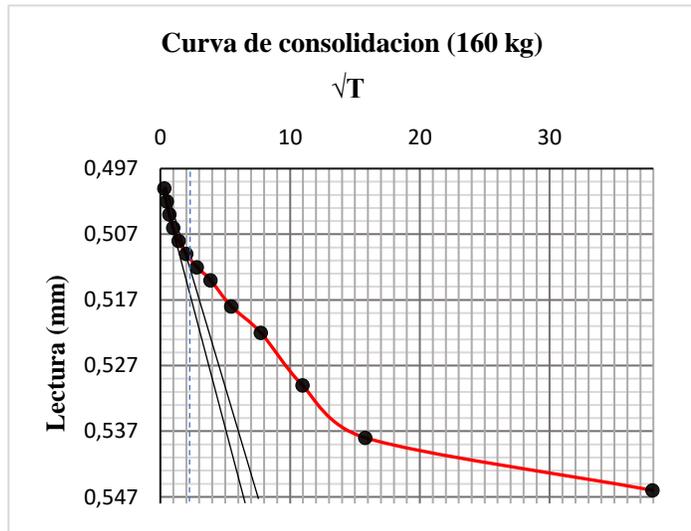
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,964</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,945</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 250,000 | 0,32       | 0,5000  |
| 0,25    | 251,000 | 0,50       | 0,5020  |
| 0,50    | 252,000 | 0,71       | 0,5040  |
| 1,00    | 253,000 | 1,00       | 0,5060  |
| 2,00    | 254,000 | 1,41       | 0,5080  |
| 4,00    | 255,000 | 2,00       | 0,5100  |
| 8,00    | 256,000 | 2,83       | 0,5120  |
| 15,00   | 257,000 | 3,87       | 0,5140  |
| 30,00   | 259,000 | 5,48       | 0,5180  |
| 60,00   | 261,000 | 7,75       | 0,5220  |
| 120,00  | 265,000 | 10,95      | 0,5300  |
| 250,00  | 269,000 | 15,81      | 0,5380  |
| 1440,00 | 273,000 | 37,95      | 0,5460  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M5 |
| <b>Fecha:</b> 15/09/2022      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

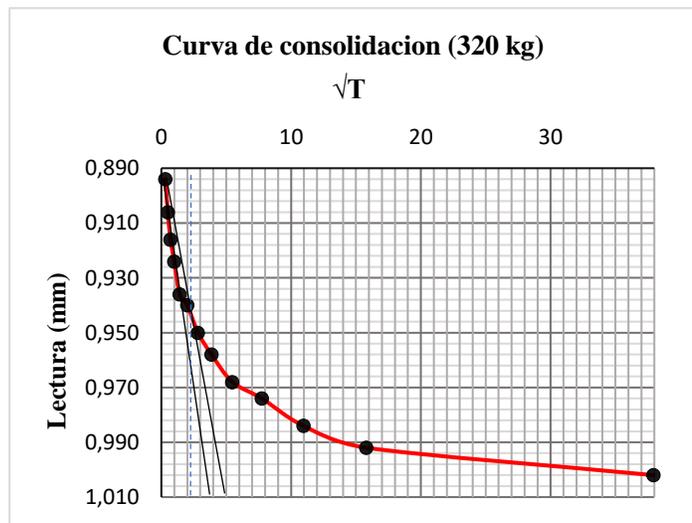
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,945</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,900</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 447,000         | 0,32  | 0,8940  |
| 0,25            | 453,000         | 0,50  | 0,9060  |
| 0,50            | 458,000         | 0,71  | 0,9160  |
| 1,00            | 462,000         | 1,00  | 0,9240  |
| 2,00            | 468,000         | 1,41  | 0,9360  |
| 4,00            | 470,000         | 2,00  | 0,9400  |
| 8,00            | 475,000         | 2,83  | 0,9500  |
| 15,00           | 479,000         | 3,87  | 0,9580  |
| 30,00           | 484,000         | 5,48  | 0,9680  |
| 60,00           | 487,000         | 7,75  | 0,9740  |
| 120,00          | 492,000         | 10,95 | 0,9840  |
| 250,00          | 496,000         | 15,81 | 0,9920  |
| 1440,00         | 501,000         | 37,95 | 1,0020  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M5 |
| <b>Fecha:</b> 15/09/2022      |                         |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ (gr)                          | 74,12         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ (gr)                    | 81,45         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ (gr)                        | 68,95         |
| Área de la probeta $A$ (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$                           | 2,76          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 6,29  |
| $W_f$ (%) =      | 18,13 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 30,43 |
| $S_f$ (%) =         | 87,71 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,056  | 0,128  | 0,235  | 0,364  | 0,551  | 1,000   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,900  | 1,900  | 1,900  | 1,900  | 1,900  | 1,900  | 1,900   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

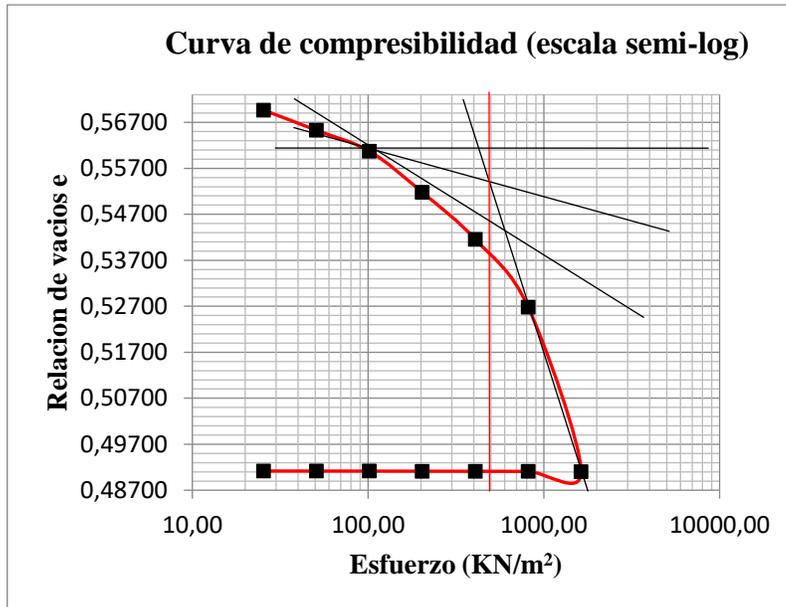
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 12,742                             | 7,258                | 0,56966         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 12,742                             | 7,258                | 0,56966         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,944         | 12,742                             | 7,202                | 0,56526         | 0,00017                    | 0,00011                    |
| 101,86                        | 19,886         | 12,742                             | 7,144                | 0,56071         | 0,00009                    | 0,00006                    |
| 203,72                        | 19,772         | 12,742                             | 7,030                | 0,55176         | 0,00009                    | 0,00006                    |
| 407,44                        | 19,642         | 12,742                             | 6,900                | 0,54156         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 19,454         | 12,742                             | 6,712                | 0,52681         | 0,00004                    | 0,00003                    |
| 1629,75                       | 18,998         | 12,742                             | 6,256                | 0,49102         | 0,00004                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 18,999         | 12,742                             | 6,257                | 0,49109         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,999         | 12,742                             | 6,258                | 0,49112         |                            |                            |
| 203,72                        | 19,000         | 12,742                             | 6,258                | 0,49114         |                            |                            |
| 101,86                        | 19,000         | 12,742                             | 6,258                | 0,49115         |                            |                            |
| 50,93                         | 19,000         | 12,742                             | 6,258                | 0,49117         |                            |                            |
| 25,46                         | 19,000         | 12,742                             | 6,258                | 0,49117         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** San Blas  
**Fecha:** 15/09/2022  
**Muestra:** P5  
**Código:** SB:2m:M5

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>500</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,5450        |
| e2 =          | 0,4910        |
| $\sigma'1 =$  | 500,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1052</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,570        |
| e4 =          | 0,545        |
| $\sigma'3 =$  | 36,62        |
| $\sigma'4 =$  | 500,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,022</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,491         |
| e6 =          | 0,491         |
| $\sigma'5 =$  | 814,87        |
| $\sigma'6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M5 |
| <b>Fecha:</b> 15/09/2022      |                         |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 2,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,76  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,57  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 18,31 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 36,62 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 500                     |
| $\sigma'_o > \sigma'_c$                             | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Fecha:</b> 16/09/2022      |  | <b>Código:</b> SB:2m:M6 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

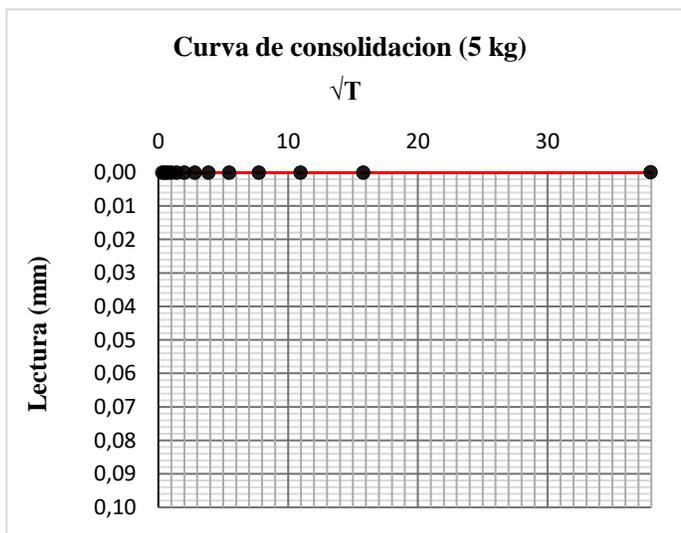
| Expansión         |       |
|-------------------|-------|
| <b>Lec. Inic.</b> | 0,00  |
| <b>exp.(cm)</b>   | 0,000 |

|                 |       |
|-----------------|-------|
| <b>Hi (cm)</b>  | 2,000 |
| <b>Hf (cm)=</b> | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                        |          |                     |
|------------------------|----------|---------------------|
| <b>√T90%=</b>          | 0,00     | min                 |
| <b>T90%=</b>           | 0,10     | min                 |
| <b>t90%=</b>           | 0,182    |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup>=</b> | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>             | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:2m:M6 |
| <b>Fecha:</b> 16/09/2022      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

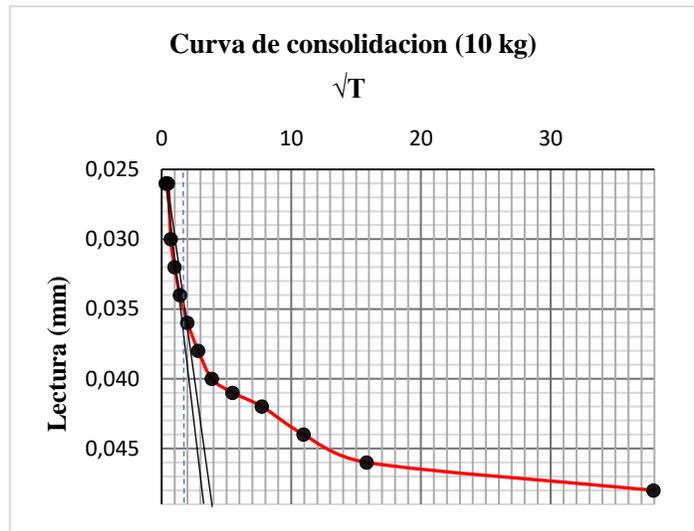
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,995</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 13,000 | 0,32       | 0,0260  |
| 0,25    | 13,000 | 0,50       | 0,0260  |
| 0,50    | 15,000 | 0,71       | 0,0300  |
| 1,00    | 16,000 | 1,00       | 0,0320  |
| 2,00    | 17,000 | 1,41       | 0,0340  |
| 4,00    | 18,000 | 2,00       | 0,0360  |
| 8,00    | 19,000 | 2,83       | 0,0380  |
| 15,00   | 20,000 | 3,87       | 0,0400  |
| 30,00   | 20,500 | 5,48       | 0,0410  |
| 60,00   | 21,000 | 7,75       | 0,0420  |
| 120,00  | 22,000 | 10,95      | 0,0440  |
| 250,00  | 23,000 | 15,81      | 0,0460  |
| 1440,00 | 24,000 | 37,95      | 0,0480  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 1,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 2,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Fecha:</b> 16/09/2022      | <b>Código:</b> SB:2m:M6 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

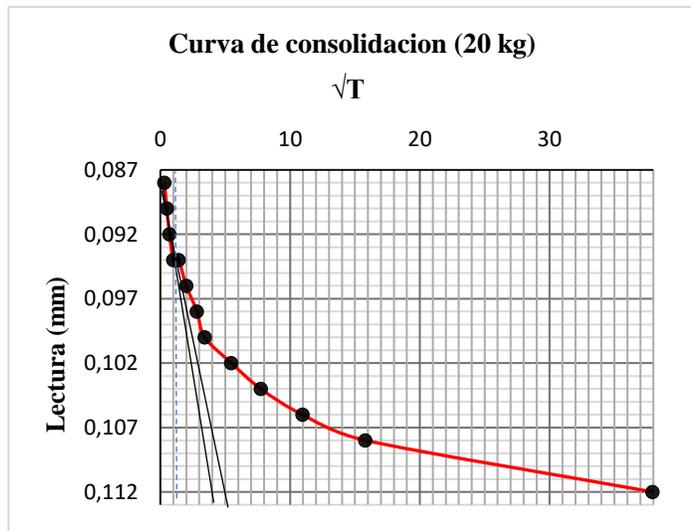
**Datos**

$Y_w(\text{P.E. del Agua}) = 0,98 \text{ g/cm}^3$   
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta =  $19,63 \text{ cm}^2$   
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo =  $1,02 \text{ Kg/cm}^2$   
 Esfuerzo =  $101,86 \text{ KN/m}^2$

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,995</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,989</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 44,000          | 0,32       | 0,0880  |
| 0,25            | 45,000          | 0,50       | 0,0900  |
| 0,50            | 46,000          | 0,71       | 0,0920  |
| 1,00            | 47,000          | 1,00       | 0,0940  |
| 2,00            | 47,000          | 1,41       | 0,0940  |
| 4,00            | 48,000          | 2,00       | 0,0960  |
| 8,00            | 49,000          | 2,83       | 0,0980  |
| 15,00           | 50,000          | 3,42       | 0,1000  |
| 30,00           | 51,000          | 5,48       | 0,1020  |
| 60,00           | 52,000          | 7,75       | 0,1040  |
| 120,00          | 53,000          | 10,95      | 0,1060  |
| 250,00          | 54,000          | 15,81      | 0,1080  |
| 1440,00         | 56,000          | 37,95      | 0,1120  |



|                                |           |                         |
|--------------------------------|-----------|-------------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}} =$            | 1,00      | min                     |
| <b><math>T_{90\%} =</math></b> | 1         | min                     |
| <b><math>t_{90\%} =</math></b> | 0,848     |                         |
| <b><math>Hd^2 =</math></b>     | 0,0001    | $\text{m}^2$            |
| <b><math>cv =</math></b>       | 0,0000848 | $\text{m}^2/\text{min}$ |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M6 |
| <b>Fecha:</b> 16/09/2022      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

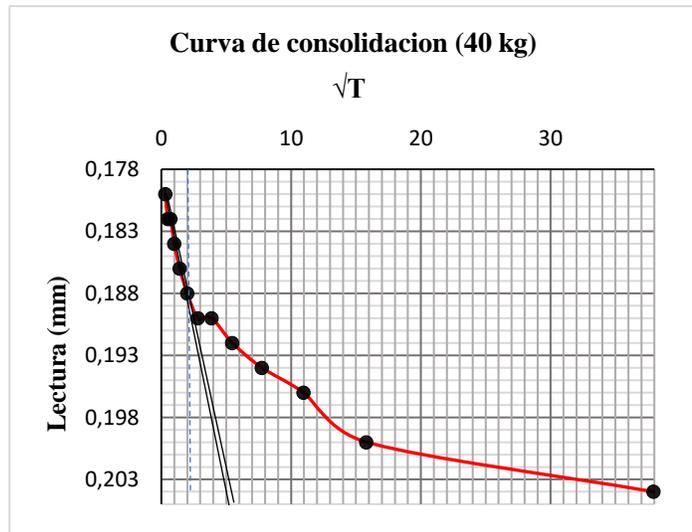
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,989</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,980</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 90,000  | 0,32       | 0,1800  |
| 0,25    | 91,000  | 0,50       | 0,1820  |
| 0,50    | 91,000  | 0,71       | 0,1820  |
| 1,00    | 92,000  | 1,00       | 0,1840  |
| 2,00    | 93,000  | 1,41       | 0,1860  |
| 4,00    | 94,000  | 2,00       | 0,1880  |
| 8,00    | 95,000  | 2,83       | 0,1900  |
| 15,00   | 95,000  | 3,87       | 0,1900  |
| 30,00   | 96,000  | 5,48       | 0,1920  |
| 60,00   | 97,000  | 7,75       | 0,1940  |
| 120,00  | 98,000  | 10,95      | 0,1960  |
| 250,00  | 100,000 | 15,81      | 0,2000  |
| 1440,00 | 102,000 | 37,95      | 0,2040  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M6 |
| <b>Fecha:</b> 16/09/2022      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

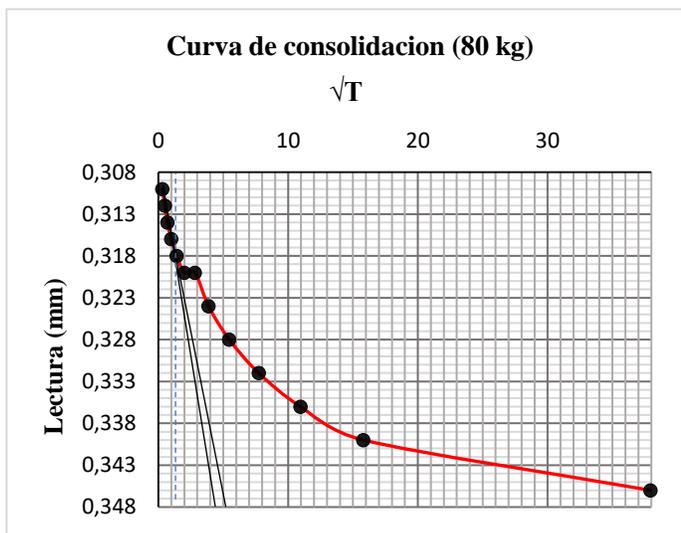
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,980 |
| Hf (cm)= | 1,965 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | √T    | Lectura |
|---------|---------|-------|---------|
| [min]   | X0,002  |       |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10    | 155,000 | 0,32  | 0,3100  |
| 0,25    | 156,000 | 0,50  | 0,3120  |
| 0,50    | 157,000 | 0,71  | 0,3140  |
| 1,00    | 158,000 | 1,00  | 0,3160  |
| 2,00    | 159,000 | 1,41  | 0,3180  |
| 4,00    | 160,000 | 2,00  | 0,3200  |
| 8,00    | 160,000 | 2,83  | 0,3200  |
| 15,00   | 162,000 | 3,87  | 0,3240  |
| 30,00   | 164,000 | 5,48  | 0,3280  |
| 60,00   | 166,000 | 7,75  | 0,3320  |
| 120,00  | 168,000 | 10,95 | 0,3360  |
| 250,00  | 170,000 | 15,81 | 0,3400  |
| 1440,00 | 173,000 | 37,95 | 0,3460  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 1,00      | min                 |
| T90%=             | 1         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000848 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:2m:M6 |
| <b>Fecha:</b> 16/09/2022      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

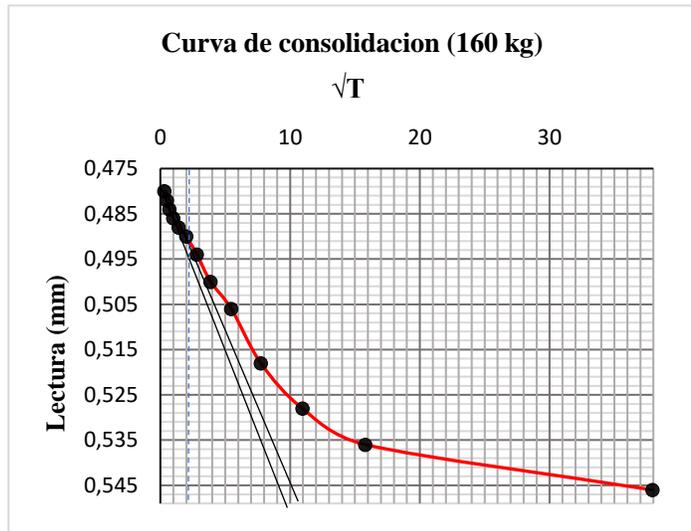
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,965</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,945</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 240,000         | 0,32       | 0,4800  |
| 0,25            | 241,000         | 0,50       | 0,4820  |
| 0,50            | 242,000         | 0,71       | 0,4840  |
| 1,00            | 243,000         | 1,00       | 0,4860  |
| 2,00            | 244,000         | 1,41       | 0,4880  |
| 4,00            | 245,000         | 2,00       | 0,4900  |
| 8,00            | 247,000         | 2,83       | 0,4940  |
| 15,00           | 250,000         | 3,87       | 0,5000  |
| 30,00           | 253,000         | 5,48       | 0,5060  |
| 60,00           | 259,000         | 7,75       | 0,5180  |
| 120,00          | 264,000         | 10,95      | 0,5280  |
| 250,00          | 268,000         | 15,81      | 0,5360  |
| 1440,00         | 273,000         | 37,95      | 0,5460  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M6 |
| <b>Fecha:</b> 16/09/2022      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

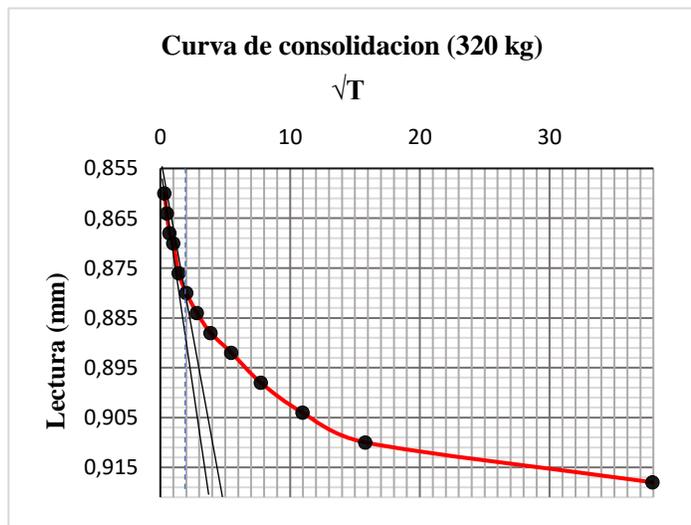
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,945</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,908</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 430,000         | 0,32       | 0,8600  |
| 0,25            | 432,000         | 0,50       | 0,8640  |
| 0,50            | 434,000         | 0,71       | 0,8680  |
| 1,00            | 435,000         | 1,00       | 0,8700  |
| 2,00            | 438,000         | 1,41       | 0,8760  |
| 4,00            | 440,000         | 2,00       | 0,8800  |
| 8,00            | 442,000         | 2,83       | 0,8840  |
| 15,00           | 444,000         | 3,87       | 0,8880  |
| 30,00           | 446,000         | 5,48       | 0,8920  |
| 60,00           | 449,000         | 7,75       | 0,8980  |
| 120,00          | 452,000         | 10,95      | 0,9040  |
| 250,00          | 455,000         | 15,81      | 0,9100  |
| 1440,00         | 459,000         | 37,95      | 0,9180  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 1,80      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 3,24      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 2,617E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:2m:M6 |
| <b>Fecha:</b> 16/09/2022      |  |                         |

| <b>Relación de vacíos</b>                                   |                      |
|---|----------------------|
| <b>Datos:</b>   | <b>M. inalterada</b> |
| Peso de la probeta $W_{so} =$ (gr)                          | 66,21                |
| Peso saturado de la probeta $W_s =$ (gr)                    | 75,29                |
| Peso seco de la probeta $W_s =$ (gr)                        | 61,29                |
| Área de la probeta $A =$ (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63                |
| Peso específico del suelo $G_s =$                           | 2,70                 |
| Peso específico del agua $\gamma_w =$ (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981                |

| <b>Cont. de humedad</b> |       |
|-------------------------|-------|
| $W_i$ (%) =             | 11,23 |
| $W_f$ (%) =             | 22,84 |

| <b>Grado de saturacion</b> |       |
|----------------------------|-------|
| $S_o$ (%) =                | 41,52 |
| $S_f$ (%) =                | 84,45 |

**Descarga**

| <b>Peso (kg).</b>                  | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| <b>lect. Final</b>                 | 0,000  | 0,050  | 0,118  | 0,219  | 0,351  | 0,538  | 0,905   |
| <b>Expansión</b>                   | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| <b>Hf (cm)</b>                     | 1,908  | 1,908  | 1,908  | 1,908  | 1,908  | 1,908  | 1,908   |
| <b>Esfuerzo (KN/m<sup>2</sup>)</b> | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

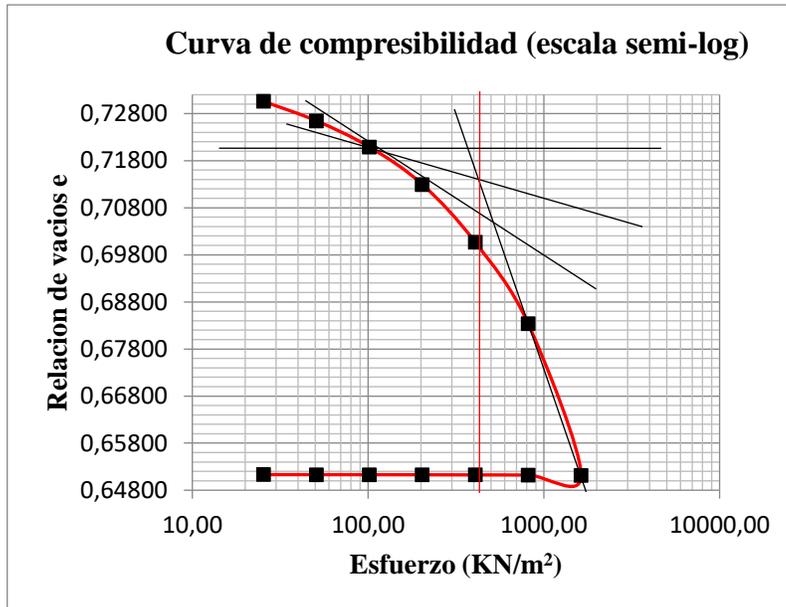
| <b>Esfuerzo (KN/m<sup>2</sup>)</b> | <b>Final (H) (mm)</b> | <b><math>H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)</math></b> | <b><math>H_v = H - H_s</math> (mm)</b> | <b><math>e = H_v / H_s</math></b> | <b><math>a_v</math> (m<sup>2</sup>/KN)</b> | <b><math>m_v</math> (m<sup>2</sup>/KN)</b> |
|------------------------------------|-----------------------|--|--|-----------------------------------|--|--|
| 0,00                               | 20,000                | 11,557   | 8,443                                  | 0,73059                           |  |  |
| 25,46                              | 20,000                | 11,557   | 8,443                                  | 0,73059                           | 0,00000                                    | 0,00000                                    |
| 50,93                              | 19,952                | 11,557   | 8,395                                  | 0,72644                           | 0,00016                                    | 0,00009                                    |
| 101,86                             | 19,888                | 11,557   | 8,331                                  | 0,72090                           | 0,00011                                    | 0,00006                                    |
| 203,72                             | 19,796                | 11,557   | 8,239                                  | 0,71294                           | 0,00008                                    | 0,00005                                    |
| 407,44                             | 19,654                | 11,557   | 8,097                                  | 0,70065                           | 0,00006                                    | 0,00003                                    |
| 814,87                             | 19,454                | 11,557   | 7,897                                  | 0,68335                           | 0,00005                                    | 0,00003                                    |
| 1629,75                            | 19,082                | 11,557   | 7,525                                  | 0,65116                           | 0,00004                                    | 0,00002                                    |
| 814,87                             | 19,083                | 11,557   | 7,526                                  | 0,65122                           |  |  |
| 407,44                             | 19,083                | 11,557   | 7,526                                  | 0,65125                           |  |  |
| 203,72                             | 19,083                | 11,557   | 7,527                                  | 0,65128                           |  |  |
| 101,86                             | 19,084                | 11,557   | 7,527                                  | 0,65129                           |  |  |
| 50,93                              | 19,084                | 11,557   | 7,527                                  | 0,65131                           |  |  |
| 25,46                              | 19,084                | 11,557   | 7,527                                  | 0,65132                           |  |  |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** San Blas  
**Fecha:** 16/09/2022  
**Muestra:** P6  
**Código:** SB:2m:M6

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>430</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,7129        |
| e2 =          | 0,6512        |
| $\sigma'1=$   | 430,00        |
| $\sigma'2=$   | 1629,75       |
| <b>Cc=</b>    | <b>0,1068</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,731        |
| e4 =          | 0,713        |
| $\sigma'3=$   | 34,06        |
| $\sigma'4=$   | 430,00       |
| <b>Cr=</b>    | <b>0,016</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,651         |
| e6 =          | 0,651         |
| $\sigma'5=$   | 814,87        |
| $\sigma'6=$   | 25,46         |
| <b>Cs=</b>    | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M6 |
| <b>Fecha:</b> 16/09/2022      |                         |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>               |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total Ht = (m)   | 2,00  |
| Peso específico Gs = (KN/m <sup>3</sup> )                                | 2,70  |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (KN/m <sup>3</sup> )               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial e <sub>o</sub> =                              | 0,73  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat}$ = (KN/m <sup>3</sup> ) | 17,03 |
| Ezfuerso efectivo $\sigma'_o$ = (KN/m <sup>2</sup> )                     | 34,06 |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c$ =(KN/m <sup>2</sup> ) | 430                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>                   | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista:Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P7      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:2m:M7 |
| <b>Fecha:</b> 19/09/2022      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

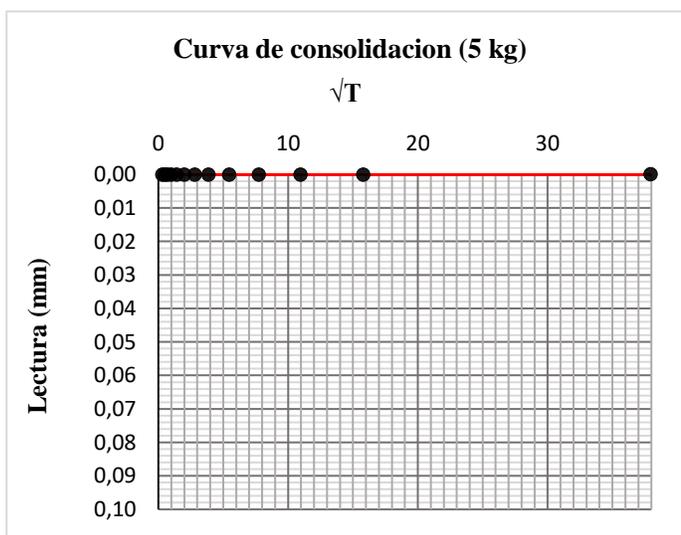
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P7      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:2m:M7 |
| <b>Fecha:</b> 19/09/2022      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

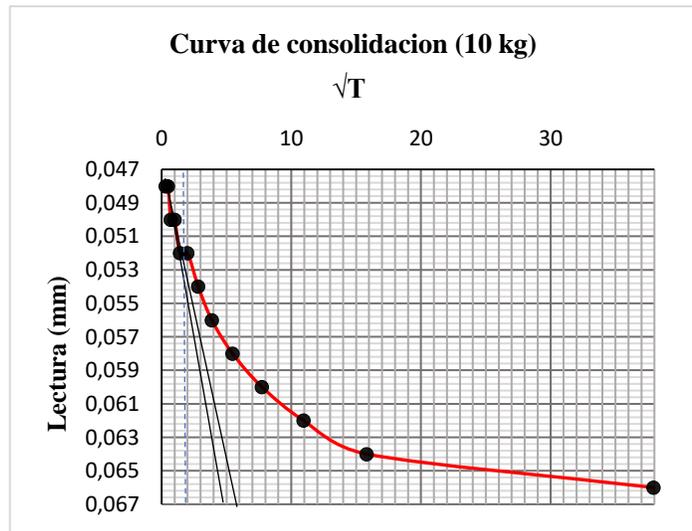
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,993</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 24,000 | 0,32       | 0,0480  |
| 0,25    | 24,000 | 0,50       | 0,0480  |
| 0,50    | 25,000 | 0,71       | 0,0500  |
| 1,00    | 25,000 | 1,00       | 0,0500  |
| 2,00    | 26,000 | 1,41       | 0,0520  |
| 4,00    | 26,000 | 2,00       | 0,0520  |
| 8,00    | 27,000 | 2,83       | 0,0540  |
| 15,00   | 28,000 | 3,87       | 0,0560  |
| 30,00   | 29,000 | 5,48       | 0,0580  |
| 60,00   | 30,000 | 7,75       | 0,0600  |
| 120,00  | 31,000 | 10,95      | 0,0620  |
| 250,00  | 32,000 | 15,81      | 0,0640  |
| 1440,00 | 33,000 | 37,95      | 0,0660  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 1,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 2,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P7      |
| <b>Fecha:</b> 19/09/2022      | <b>Código:</b> SB:2m:M7 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

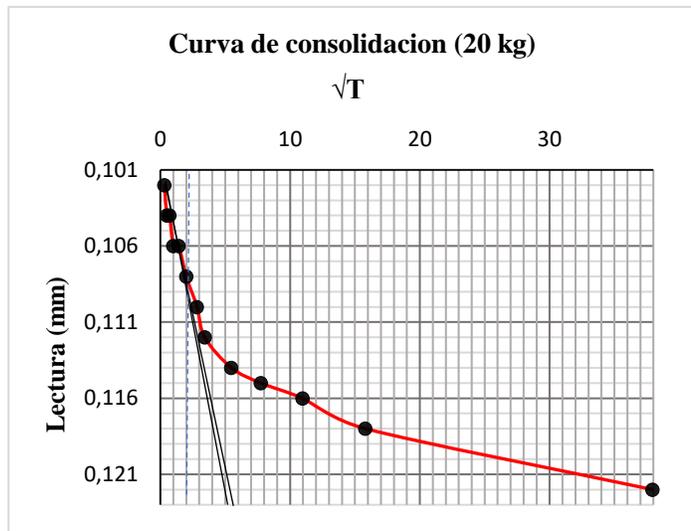
**Datos**

$\gamma_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,993</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,988</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 51,000          | 0,32       | 0,1020  |
| 0,25            | 52,000          | 0,50       | 0,1040  |
| 0,50            | 52,000          | 0,71       | 0,1040  |
| 1,00            | 53,000          | 1,00       | 0,1060  |
| 2,00            | 53,000          | 1,41       | 0,1060  |
| 4,00            | 54,000          | 2,00       | 0,1080  |
| 8,00            | 55,000          | 2,83       | 0,1100  |
| 15,00           | 56,000          | 3,42       | 0,1120  |
| 30,00           | 57,000          | 5,48       | 0,1140  |
| 60,00           | 57,500          | 7,75       | 0,1150  |
| 120,00          | 58,000          | 10,95      | 0,1160  |
| 250,00          | 59,000          | 15,81      | 0,1180  |
| 1440,00         | 61,000          | 37,95      | 0,1220  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P7      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M7 |
| <b>Fecha:</b> 19/09/2022      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

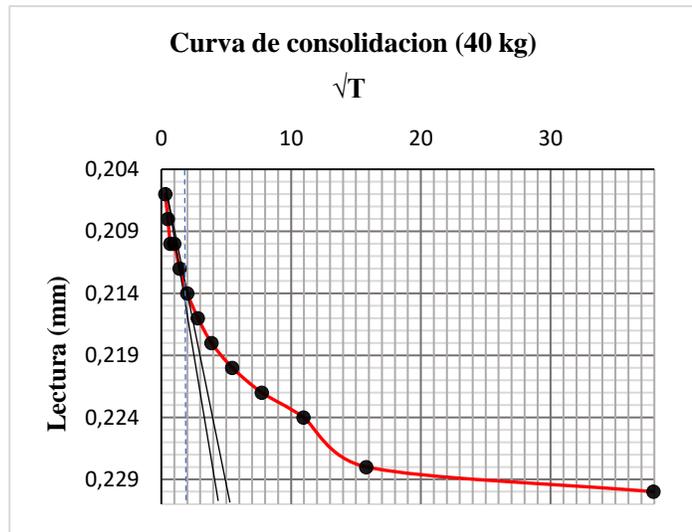
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,988</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,977</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 103,000 | 0,32       | 0,2060  |
| 0,25    | 104,000 | 0,50       | 0,2080  |
| 0,50    | 105,000 | 0,71       | 0,2100  |
| 1,00    | 105,000 | 1,00       | 0,2100  |
| 2,00    | 106,000 | 1,41       | 0,2120  |
| 4,00    | 107,000 | 2,00       | 0,2140  |
| 8,00    | 108,000 | 2,83       | 0,2160  |
| 15,00   | 109,000 | 3,87       | 0,2180  |
| 30,00   | 110,000 | 5,48       | 0,2200  |
| 60,00   | 111,000 | 7,75       | 0,2220  |
| 120,00  | 112,000 | 10,95      | 0,2240  |
| 250,00  | 114,000 | 15,81      | 0,2280  |
| 1440,00 | 115,000 | 37,95      | 0,2300  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,80      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 3,24      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 2,617E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P7      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M7 |
| <b>Fecha:</b> 19/09/2022      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

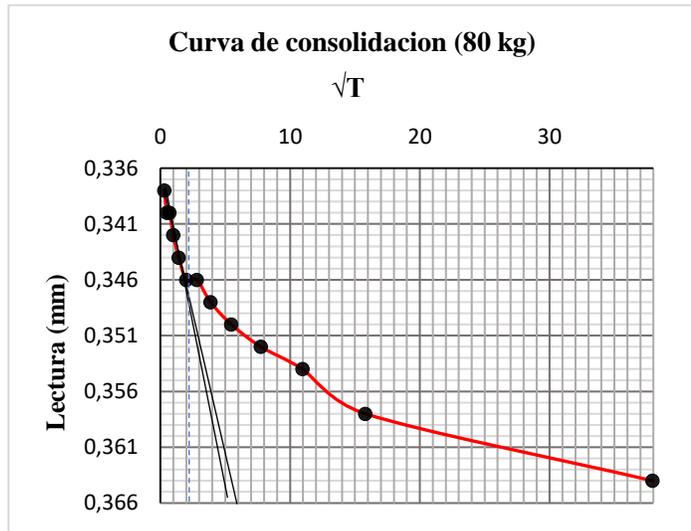
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,977</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,964</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 169,000         | 0,32  | 0,3380  |
| 0,25            | 170,000         | 0,50  | 0,3400  |
| 0,50            | 170,000         | 0,71  | 0,3400  |
| 1,00            | 171,000         | 1,00  | 0,3420  |
| 2,00            | 172,000         | 1,41  | 0,3440  |
| 4,00            | 173,000         | 2,00  | 0,3460  |
| 8,00            | 173,000         | 2,83  | 0,3460  |
| 15,00           | 174,000         | 3,87  | 0,3480  |
| 30,00           | 175,000         | 5,48  | 0,3500  |
| 60,00           | 176,000         | 7,75  | 0,3520  |
| 120,00          | 177,000         | 10,95 | 0,3540  |
| 250,00          | 179,000         | 15,81 | 0,3580  |
| 1440,00         | 182,000         | 37,95 | 0,3640  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P7      |
| <b>Fecha:</b> 19/09/2022      | <b>Código:</b> SB:2m:M7 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

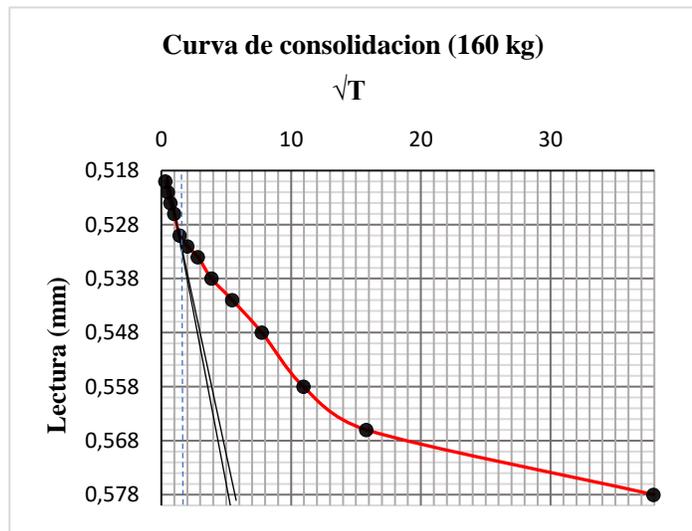
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,964</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,942</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 260,000 | 0,32       | 0,5200  |
| 0,25    | 261,000 | 0,50       | 0,5220  |
| 0,50    | 262,000 | 0,71       | 0,5240  |
| 1,00    | 263,000 | 1,00       | 0,5260  |
| 2,00    | 265,000 | 1,41       | 0,5300  |
| 4,00    | 266,000 | 2,00       | 0,5320  |
| 8,00    | 267,000 | 2,83       | 0,5340  |
| 15,00   | 269,000 | 3,87       | 0,5380  |
| 30,00   | 271,000 | 5,48       | 0,5420  |
| 60,00   | 274,000 | 7,75       | 0,5480  |
| 120,00  | 279,000 | 10,95      | 0,5580  |
| 250,00  | 283,000 | 15,81      | 0,5660  |
| 1440,00 | 289,000 | 37,95      | 0,5780  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 1,40      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 1,96      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =                        | 4,327E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P7      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M/ |
| <b>Fecha:</b> 19/09/2022      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

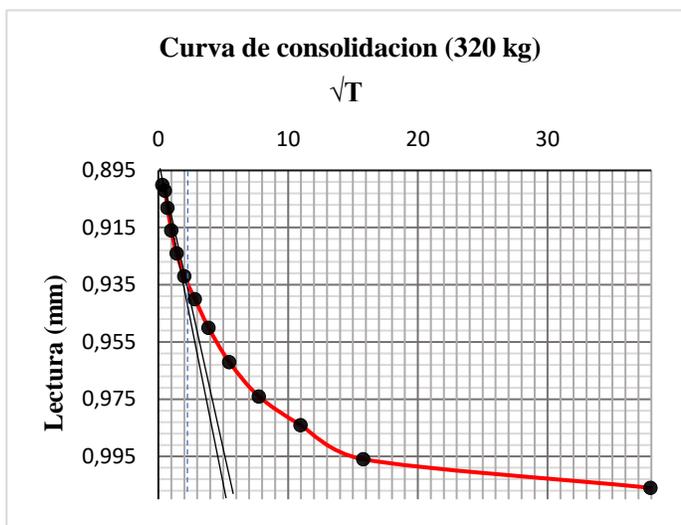
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,942</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,899</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 450,000         | 0,32       | 0,9000  |
| 0,25            | 451,000         | 0,50       | 0,9020  |
| 0,50            | 454,000         | 0,71       | 0,9080  |
| 1,00            | 458,000         | 1,00       | 0,9160  |
| 2,00            | 462,000         | 1,41       | 0,9240  |
| 4,00            | 466,000         | 2,00       | 0,9320  |
| 8,00            | 470,000         | 2,83       | 0,9400  |
| 15,00           | 475,000         | 3,87       | 0,9500  |
| 30,00           | 481,000         | 5,48       | 0,9620  |
| 60,00           | 487,000         | 7,75       | 0,9740  |
| 120,00          | 492,000         | 10,95      | 0,9840  |
| 250,00          | 498,000         | 15,81      | 0,9960  |
| 1440,00         | 503,000         | 37,95      | 1,0060  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,00      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 4         | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



## CONSOLIDACIÓN

|                               |  |                         |  |
|-------------------------------|--|-------------------------|--|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P7      |  |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:2m:M7 |  |
| <b>Fecha:</b> 19/09/2022      |  |                         |  |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 67,59         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 75,21         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 63,27         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,74          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 11,89 |
| $W_f$ (%) =      | 18,87 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 46,60 |
| $S_f$ (%) =         | 73,96 |

### Descarga

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,060  | 0,125  | 0,236  | 0,371  | 0,581  | 0,998   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,900  | 1,900  | 1,900  | 1,900  | 1,900  | 1,899  | 1,899   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

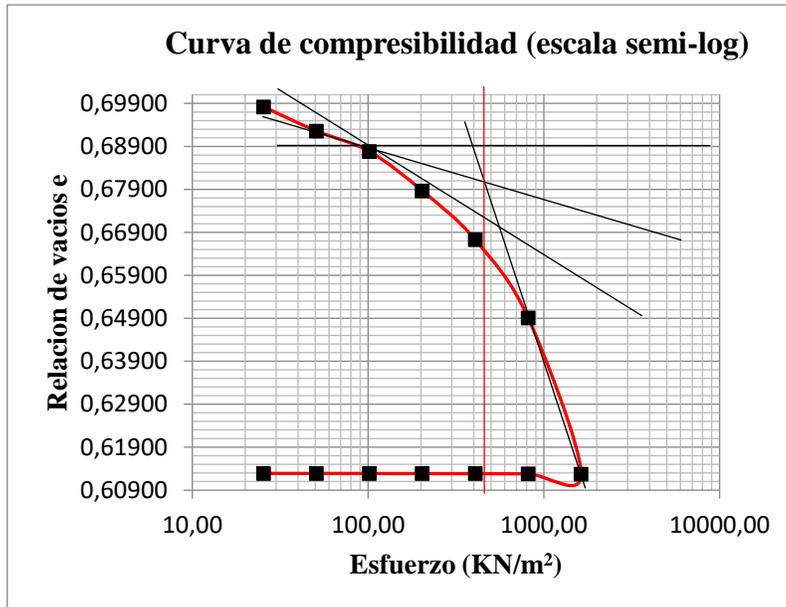
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 11,777                             | 8,223                | 0,69816         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 11,777                             | 8,223                | 0,69816         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,934         | 11,777                             | 8,157                | 0,69255         | 0,00022                    | 0,00013                    |
| 101,86                        | 19,878         | 11,777                             | 8,101                | 0,68780         | 0,00009                    | 0,00005                    |
| 203,72                        | 19,770         | 11,777                             | 7,993                | 0,67863         | 0,00009                    | 0,00005                    |
| 407,44                        | 19,636         | 11,777                             | 7,859                | 0,66725         | 0,00006                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 19,422         | 11,777                             | 7,645                | 0,64908         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 1629,75                       | 18,994         | 11,777                             | 7,217                | 0,61274         | 0,00004                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 18,995         | 11,777                             | 7,217                | 0,61281         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,995         | 11,777                             | 7,218                | 0,61285         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,996         | 11,777                             | 7,218                | 0,61287         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,996         | 11,777                             | 7,218                | 0,61289         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,996         | 11,777                             | 7,218                | 0,61290         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,996         | 11,777                             | 7,219                | 0,61291         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** San Blas  
**Fecha:** 19/09/2022  
**Muestra:** P7  
**Código:** SB:2m:M7

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>480</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,6810        |
| e2 =          | 0,6127        |
| $\sigma'1 =$  | 480,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1286</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,698        |
| e4 =          | 0,681        |
| $\sigma'3 =$  | 35,37        |
| $\sigma'4 =$  | 480,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,015</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,613         |
| e6 =          | 0,613         |
| $\sigma'5 =$  | 814,87        |
| $\sigma'6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P7      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:2m:M7 |
| <b>Fecha:</b> 19/09/2022      |                         |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>               |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total Ht = (m)   | 2,00  |
| Peso específico Gs = (KN/m <sup>3</sup> )                                | 2,74  |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (KN/m <sup>3</sup> )               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial e <sub>o</sub> =                              | 0,70  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat}$ = (KN/m <sup>3</sup> ) | 17,68 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o$ = (KN/m <sup>2</sup> )                     | 35,37 |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c$ =(KN/m <sup>2</sup> ) | 480                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>                   | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       |  | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Fecha:</b> 20/09/2022      |  | <b>Código:</b> MF:2m:M10 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

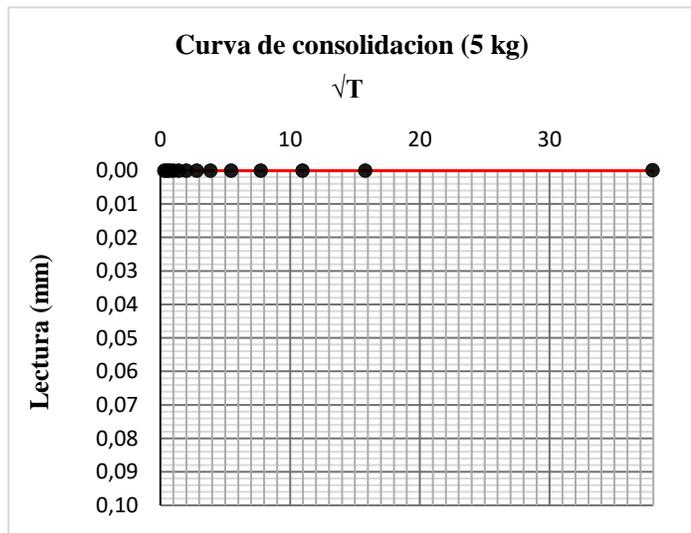
| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 5,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Fecha:</b> 20/09/2022      | <b>Código:</b> MF:2m:M10 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

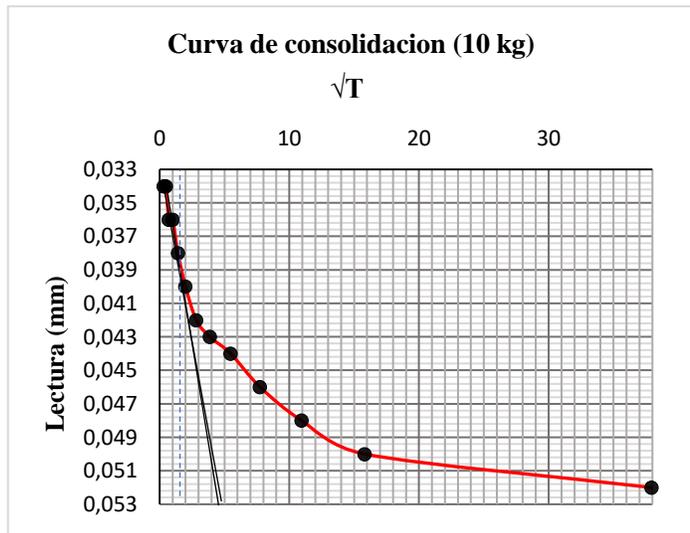
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,995</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 17,000 | 0,32       | 0,0340  |
| 0,25    | 17,000 | 0,50       | 0,0340  |
| 0,50    | 18,000 | 0,71       | 0,0360  |
| 1,00    | 18,000 | 1,00       | 0,0360  |
| 2,00    | 19,000 | 1,41       | 0,0380  |
| 4,00    | 20,000 | 2,00       | 0,0400  |
| 8,00    | 21,000 | 2,83       | 0,0420  |
| 15,00   | 21,500 | 3,87       | 0,0430  |
| 30,00   | 22,000 | 5,48       | 0,0440  |
| 60,00   | 23,000 | 7,75       | 0,0460  |
| 120,00  | 24,000 | 10,95      | 0,0480  |
| 250,00  | 25,000 | 15,81      | 0,0500  |
| 1440,00 | 26,000 | 37,95      | 0,0520  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 1,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 2,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Fecha:</b> 20/09/2022      | <b>Código:</b> MF:2m:M10 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

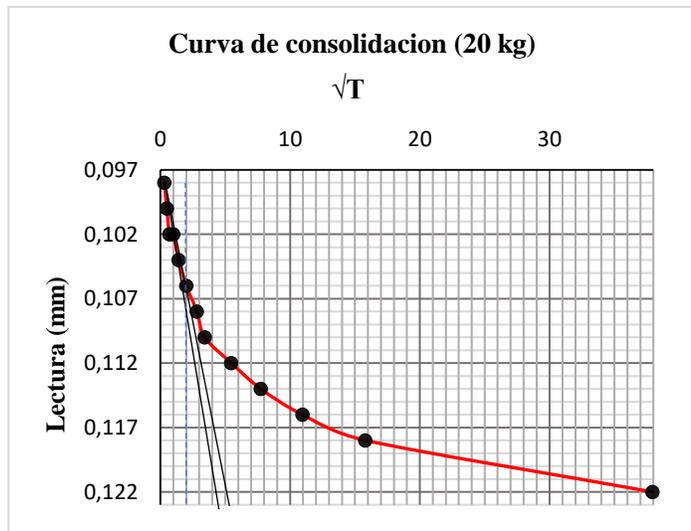
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,995</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,988</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 49,000          | 0,32  | 0,0980  |
| 0,25            | 50,000          | 0,50  | 0,1000  |
| 0,50            | 51,000          | 0,71  | 0,1020  |
| 1,00            | 51,000          | 1,00  | 0,1020  |
| 2,00            | 52,000          | 1,41  | 0,1040  |
| 4,00            | 53,000          | 2,00  | 0,1060  |
| 8,00            | 54,000          | 2,83  | 0,1080  |
| 15,00           | 55,000          | 3,42  | 0,1100  |
| 30,00           | 56,000          | 5,48  | 0,1120  |
| 60,00           | 57,000          | 7,75  | 0,1140  |
| 120,00          | 58,000          | 10,95 | 0,1160  |
| 250,00          | 59,000          | 15,81 | 0,1180  |
| 1440,00         | 61,000          | 37,95 | 0,1220  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 1,80      | min                 |
| T90%=             | 3,24      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 2,617E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:2m:M10 |
| <b>Fecha:</b> 20/09/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

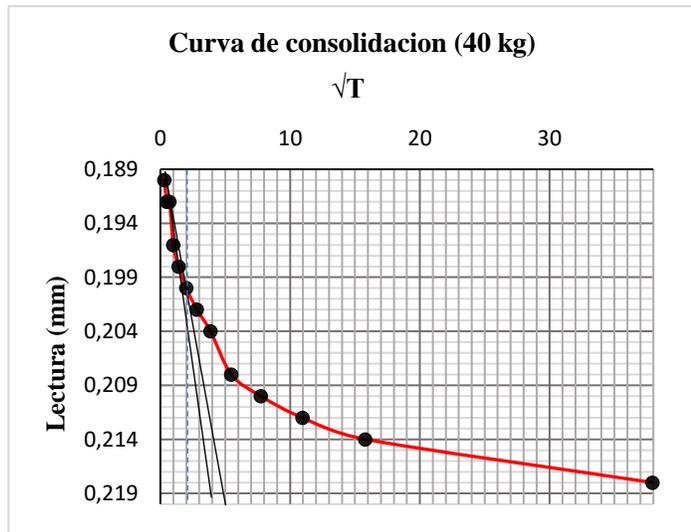
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,988</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,978</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 95,000  | 0,32       | 0,1900  |
| 0,25    | 96,000  | 0,50       | 0,1920  |
| 0,50    | 96,000  | 0,71       | 0,1920  |
| 1,00    | 98,000  | 1,00       | 0,1960  |
| 2,00    | 99,000  | 1,41       | 0,1980  |
| 4,00    | 100,000 | 2,00       | 0,2000  |
| 8,00    | 101,000 | 2,83       | 0,2020  |
| 15,00   | 102,000 | 3,87       | 0,2040  |
| 30,00   | 104,000 | 5,48       | 0,2080  |
| 60,00   | 105,000 | 7,75       | 0,2100  |
| 120,00  | 106,000 | 10,95      | 0,2120  |
| 250,00  | 107,000 | 15,81      | 0,2140  |
| 1440,00 | 109,000 | 37,95      | 0,2180  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:2m:M10 |
| <b>Fecha:</b> 20/09/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

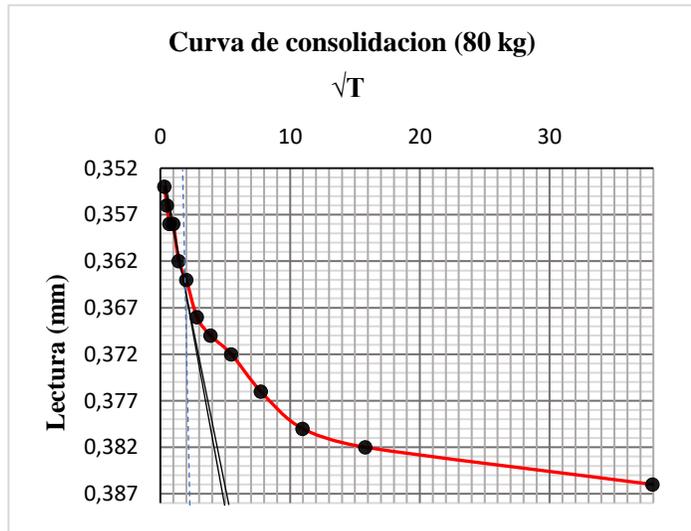
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,978</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,961</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | √T    | Lectura |
|---------|---------|-------|---------|
| [min]   | X0,002  |       |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10    | 177,000 | 0,32  | 0,3540  |
| 0,25    | 178,000 | 0,50  | 0,3560  |
| 0,50    | 179,000 | 0,71  | 0,3580  |
| 1,00    | 179,000 | 1,00  | 0,3580  |
| 2,00    | 181,000 | 1,41  | 0,3620  |
| 4,00    | 182,000 | 2,00  | 0,3640  |
| 8,00    | 184,000 | 2,83  | 0,3680  |
| 15,00   | 185,000 | 3,87  | 0,3700  |
| 30,00   | 186,000 | 5,48  | 0,3720  |
| 60,00   | 188,000 | 7,75  | 0,3760  |
| 120,00  | 190,000 | 10,95 | 0,3800  |
| 250,00  | 191,000 | 15,81 | 0,3820  |
| 1440,00 | 193,000 | 37,95 | 0,3860  |



|                        |           |                     |
|------------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=                 | 1,80      | min                 |
| <b>T90%=</b>           | 3,24      | min                 |
| <b>t90%=</b>           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup>=</b> | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>             | 2,617E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       |  | <b>Código:</b> MF:2m:M10 |
| <b>Fecha:</b> 20/09/2022      |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

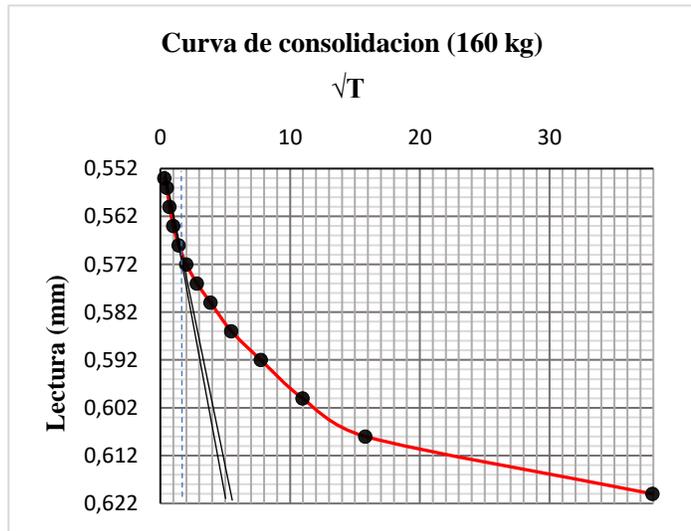
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,961</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,938</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{t}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 277,000         | 0,32       | 0,5540  |
| 0,25            | 278,000         | 0,50       | 0,5560  |
| 0,50            | 280,000         | 0,71       | 0,5600  |
| 1,00            | 282,000         | 1,00       | 0,5640  |
| 2,00            | 284,000         | 1,41       | 0,5680  |
| 4,00            | 286,000         | 2,00       | 0,5720  |
| 8,00            | 288,000         | 2,83       | 0,5760  |
| 15,00           | 290,000         | 3,87       | 0,5800  |
| 30,00           | 293,000         | 5,48       | 0,5860  |
| 60,00           | 296,000         | 7,75       | 0,5920  |
| 120,00          | 300,000         | 10,95      | 0,6000  |
| 250,00          | 304,000         | 15,81      | 0,6080  |
| 1440,00         | 310,000         | 37,95      | 0,6200  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{t_{90\%}}$ =                | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =                        | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:2m:M10 |
| <b>Fecha:</b> 20/09/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

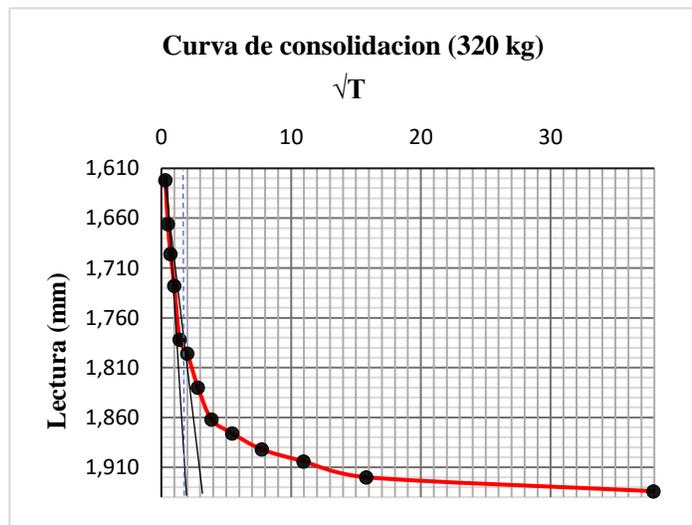
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,938</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,807</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 811,000         | 0,32       | 1,6220  |
| 0,25            | 833,000         | 0,50       | 1,6660  |
| 0,50            | 848,000         | 0,71       | 1,6960  |
| 1,00            | 864,000         | 1,00       | 1,7280  |
| 2,00            | 891,000         | 1,41       | 1,7820  |
| 4,00            | 898,000         | 2,00       | 1,7960  |
| 8,00            | 915,000         | 2,83       | 1,8300  |
| 15,00           | 931,000         | 3,87       | 1,8620  |
| 30,00           | 938,000         | 5,48       | 1,8760  |
| 60,00           | 946,000         | 7,75       | 1,8920  |
| 120,00          | 952,000         | 10,95      | 1,9040  |
| 250,00          | 960,000         | 15,81      | 1,9200  |
| 1440,00         | 967,000         | 37,95      | 1,9340  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 1,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 2,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $H_d^2$ =           | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $c_v$ =             | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:2m:M10 |
| <b>Fecha:</b> 20/09/2022      |                          |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ (gr)                          | 65,87         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ (gr)                    | 72,93         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ (gr)                        | 61,34         |
| Área de la probeta $A$ (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$                           | 2,80          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 6,35  |
| $W_f$ (%) =      | 18,89 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 22,40 |
| $S_f$ (%) =         | 66,66 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,053  | 0,129  | 0,224  | 0,391  | 0,647  | 1,816   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0004  |
| Hf (cm)                       | 1,807  | 1,807  | 1,807  | 1,807  | 1,807  | 1,807  | 1,807   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

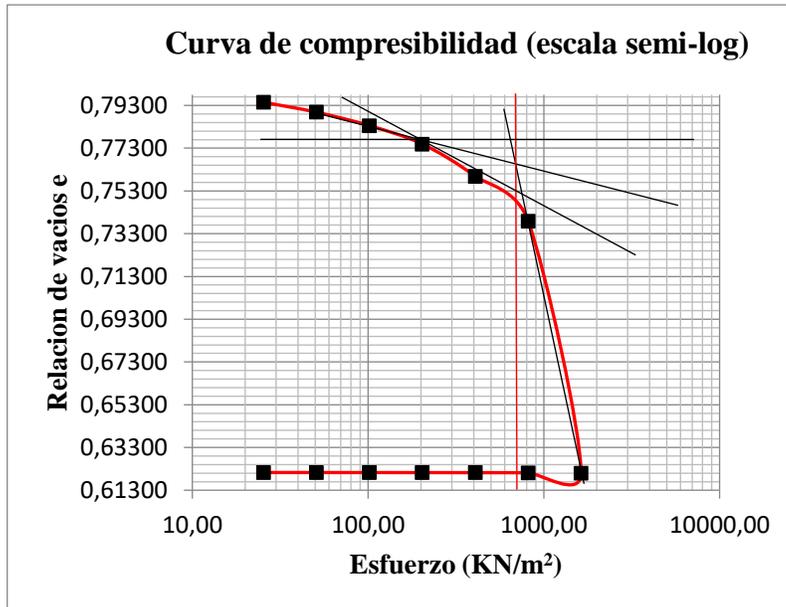
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 11,145                             | 8,855                | 0,79448         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 11,145                             | 8,855                | 0,79448         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,948         | 11,145                             | 8,803                | 0,78982         | 0,00018                    | 0,00010                    |
| 101,86                        | 19,878         | 11,145                             | 8,733                | 0,78354         | 0,00012                    | 0,00007                    |
| 203,72                        | 19,782         | 11,145                             | 8,637                | 0,77492         | 0,00008                    | 0,00005                    |
| 407,44                        | 19,614         | 11,145                             | 8,469                | 0,75985         | 0,00007                    | 0,00004                    |
| 814,87                        | 19,380         | 11,145                             | 8,235                | 0,73885         | 0,00006                    | 0,00003                    |
| 1629,75                       | 18,066         | 11,145                             | 6,921                | 0,62096         | 0,00011                    | 0,00006                    |
| 814,87                        | 18,068         | 11,145                             | 6,923                | 0,62117         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,069         | 11,145                             | 6,924                | 0,62121         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,069         | 11,145                             | 6,924                | 0,62124         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,069         | 11,145                             | 6,924                | 0,62126         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,070         | 11,145                             | 6,924                | 0,62127         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,070         | 11,145                             | 6,924                | 0,62128         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** Miraflores  
**Fecha:** 20/09/2022  
**Muestra:** P10  
**Código:** MF:2m:M10

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>700</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,7610        |
| e2 =          | 0,6210        |
| $\sigma'1 =$  | 700,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,3816</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,794        |
| e4 =          | 0,761        |
| $\sigma'3 =$  | 32,59        |
| $\sigma'4 =$  | 700,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,025</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,621         |
| e6 =          | 0,621         |
| $\sigma'5 =$  | 814,87        |
| $\sigma'6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:2m:M10 |
| <b>Fecha:</b> 20/09/2022      |                          |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 2,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,80  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,79  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 16,30 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 32,59 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 700                     |
| $\sigma'_o > \sigma'_c$                             | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       |  | <b>Muestra:</b> P12      |
| <b>Fecha:</b> 22/09/2022      |  | <b>Código:</b> MF:2m:M12 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

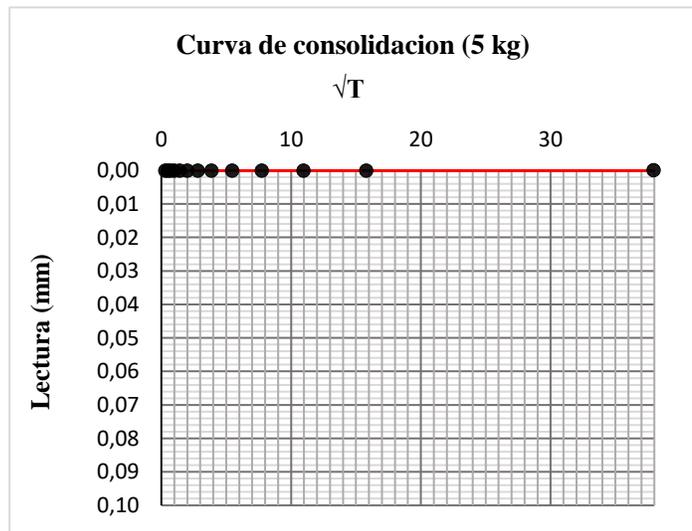
| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P12      |
| <b>Fecha:</b> 22/09/2022      | <b>Código:</b> MF:2m:M12 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

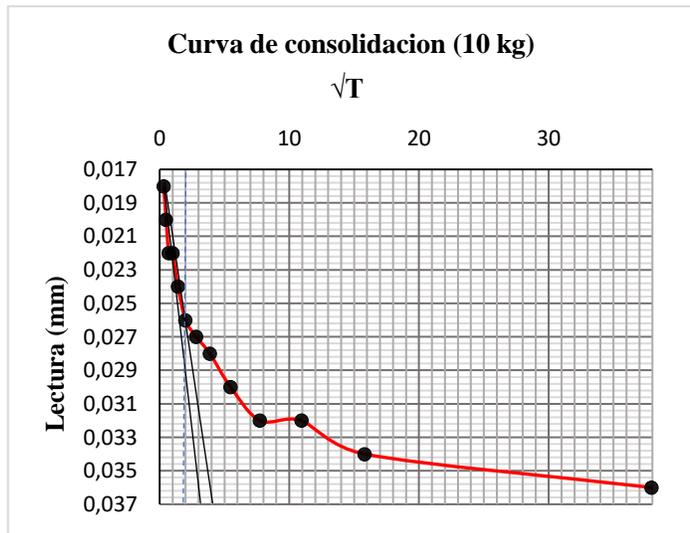
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,996</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 9,000  | 0,32       | 0,0180  |
| 0,25    | 10,000 | 0,50       | 0,0200  |
| 0,50    | 11,000 | 0,71       | 0,0220  |
| 1,00    | 11,000 | 1,00       | 0,0220  |
| 2,00    | 12,000 | 1,41       | 0,0240  |
| 4,00    | 13,000 | 2,00       | 0,0260  |
| 8,00    | 13,500 | 2,83       | 0,0270  |
| 15,00   | 14,000 | 3,87       | 0,0280  |
| 30,00   | 15,000 | 5,48       | 0,0300  |
| 60,00   | 16,000 | 7,75       | 0,0320  |
| 120,00  | 16,000 | 10,95      | 0,0320  |
| 250,00  | 17,000 | 15,81      | 0,0340  |
| 1440,00 | 18,000 | 37,95      | 0,0360  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 1,80      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 3,24      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 2,617E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P12      |
| <b>Fecha:</b> 22/09/2022      | <b>Código:</b> MF:2m:M12 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

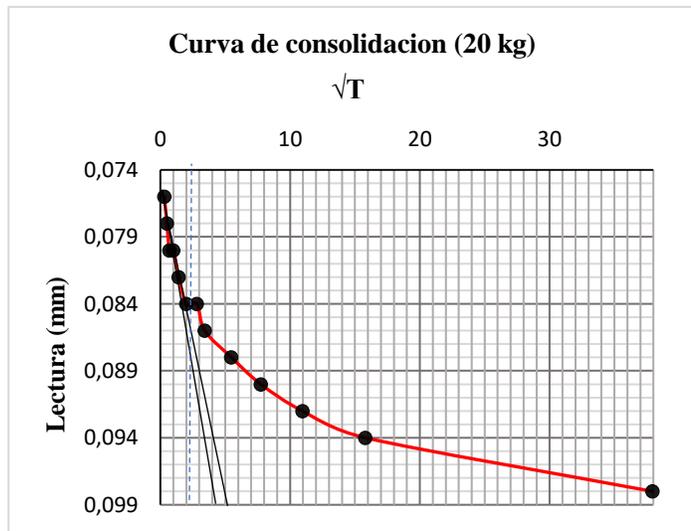
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,996</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,990</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 38,000          | 0,32       | 0,0760  |
| 0,25            | 39,000          | 0,50       | 0,0780  |
| 0,50            | 40,000          | 0,71       | 0,0800  |
| 1,00            | 40,000          | 1,00       | 0,0800  |
| 2,00            | 41,000          | 1,41       | 0,0820  |
| 4,00            | 42,000          | 2,00       | 0,0840  |
| 8,00            | 42,000          | 2,83       | 0,0840  |
| 15,00           | 43,000          | 3,42       | 0,0860  |
| 30,00           | 44,000          | 5,48       | 0,0880  |
| 60,00           | 45,000          | 7,75       | 0,0900  |
| 120,00          | 46,000          | 10,95      | 0,0920  |
| 250,00          | 47,000          | 15,81      | 0,0940  |
| 1440,00         | 49,000          | 37,95      | 0,0980  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P12      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:2m:M12 |
| <b>Fecha:</b> 22/09/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

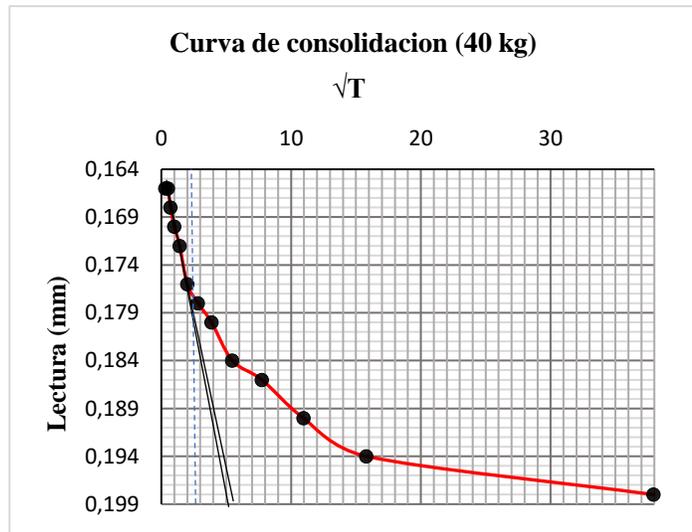
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,990</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,980</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 83,000 | 0,32       | 0,1660  |
| 0,25    | 83,000 | 0,50       | 0,1660  |
| 0,50    | 84,000 | 0,71       | 0,1680  |
| 1,00    | 85,000 | 1,00       | 0,1700  |
| 2,00    | 86,000 | 1,41       | 0,1720  |
| 4,00    | 88,000 | 2,00       | 0,1760  |
| 8,00    | 89,000 | 2,83       | 0,1780  |
| 15,00   | 90,000 | 3,87       | 0,1800  |
| 30,00   | 92,000 | 5,48       | 0,1840  |
| 60,00   | 93,000 | 7,75       | 0,1860  |
| 120,00  | 95,000 | 10,95      | 0,1900  |
| 250,00  | 97,000 | 15,81      | 0,1940  |
| 1440,00 | 99,000 | 37,95      | 0,1980  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,10      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4,41      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 1,923E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P12      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:2m:M12 |
| <b>Fecha:</b> 22/09/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

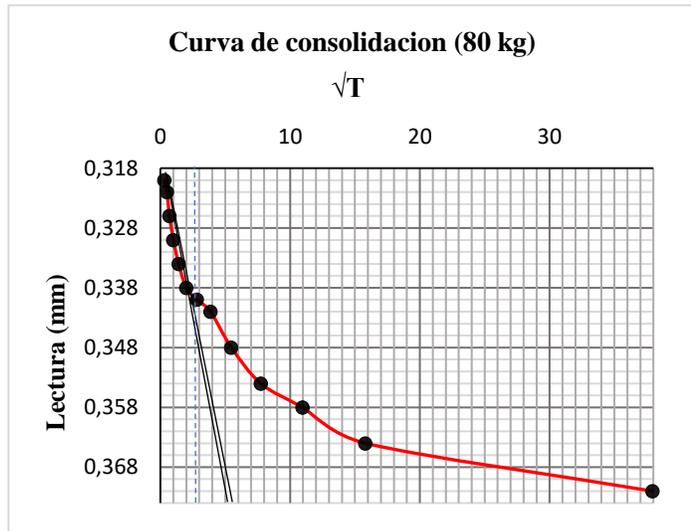
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,980</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,963</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | √T    | Lectura |
|---------|---------|-------|---------|
| [min]   | X0,002  |       |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10    | 160,000 | 0,32  | 0,3200  |
| 0,25    | 161,000 | 0,50  | 0,3220  |
| 0,50    | 163,000 | 0,71  | 0,3260  |
| 1,00    | 165,000 | 1,00  | 0,3300  |
| 2,00    | 167,000 | 1,41  | 0,3340  |
| 4,00    | 169,000 | 2,00  | 0,3380  |
| 8,00    | 170,000 | 2,83  | 0,3400  |
| 15,00   | 171,000 | 3,87  | 0,3420  |
| 30,00   | 174,000 | 5,48  | 0,3480  |
| 60,00   | 177,000 | 7,75  | 0,3540  |
| 120,00  | 179,000 | 10,95 | 0,3580  |
| 250,00  | 182,000 | 15,81 | 0,3640  |
| 1440,00 | 186,000 | 37,95 | 0,3720  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,50      | min                 |
| T90%=             | 6,25      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P12      |
| <b>Fecha:</b> 22/09/2022      | <b>Código:</b> MF:2m:M12 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

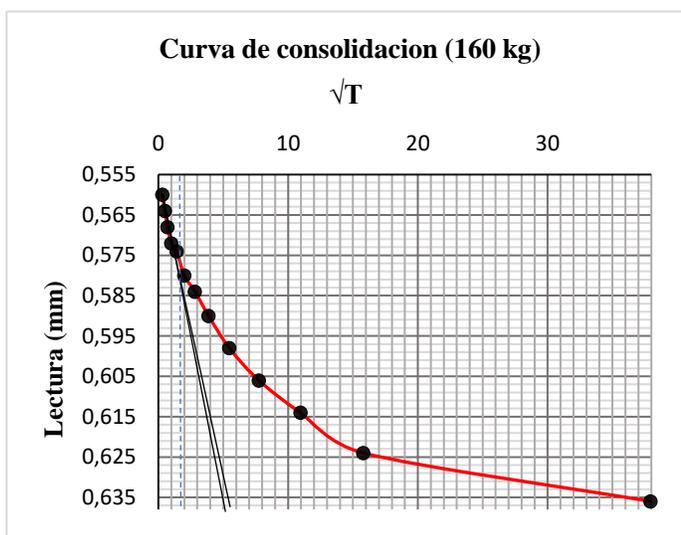
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,963</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,936</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 280,000         | 0,32       | 0,5600  |
| 0,25            | 282,000         | 0,50       | 0,5640  |
| 0,50            | 284,000         | 0,71       | 0,5680  |
| 1,00            | 286,000         | 1,00       | 0,5720  |
| 2,00            | 287,000         | 1,41       | 0,5740  |
| 4,00            | 290,000         | 2,00       | 0,5800  |
| 8,00            | 292,000         | 2,83       | 0,5840  |
| 15,00           | 295,000         | 3,87       | 0,5900  |
| 30,00           | 299,000         | 5,48       | 0,5980  |
| 60,00           | 303,000         | 7,75       | 0,6060  |
| 120,00          | 307,000         | 10,95      | 0,6140  |
| 250,00          | 312,000         | 15,81      | 0,6240  |
| 1440,00         | 318,000         | 37,95      | 0,6360  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =                        | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



## CONSOLIDACIÓN

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** Miraflores

**Fecha:** 22/09/2022

**Muestra:** P12

**Código:** MF:2m:M12

### Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)

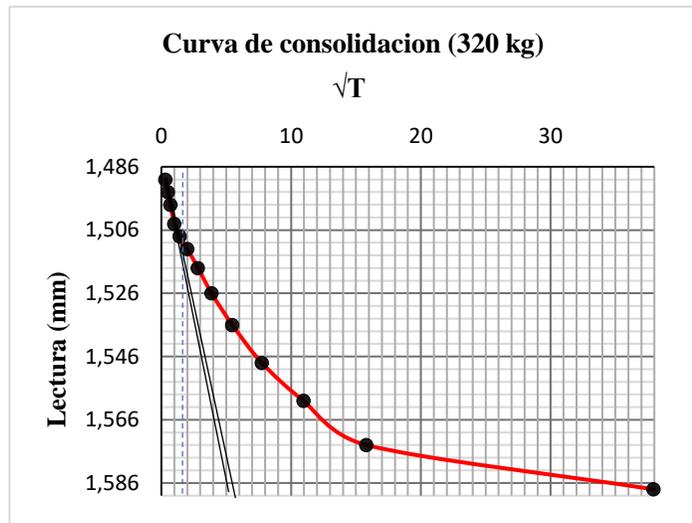
#### Datos

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,936 |
| Hf (cm)= | 1,841 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 745,000         | 0,32       | 1,4900  |
| 0,25            | 747,000         | 0,50       | 1,4940  |
| 0,50            | 749,000         | 0,71       | 1,4980  |
| 1,00            | 752,000         | 1,00       | 1,5040  |
| 2,00            | 754,000         | 1,41       | 1,5080  |
| 4,00            | 756,000         | 2,00       | 1,5120  |
| 8,00            | 759,000         | 2,83       | 1,5180  |
| 15,00           | 763,000         | 3,87       | 1,5260  |
| 30,00           | 768,000         | 5,48       | 1,5360  |
| 60,00           | 774,000         | 7,75       | 1,5480  |
| 120,00          | 780,000         | 10,95      | 1,5600  |
| 250,00          | 787,000         | 15,81      | 1,5740  |
| 1440,00         | 794,000         | 37,95      | 1,5880  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 1,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 2,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P12      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:2m:M12 |
| <b>Fecha:</b> 22/09/2022      |                          |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 72,76         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 77,69         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 66,58         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,76          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 7,96  |
| $W_f$ (%) =      | 16,69 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 35,07 |
| $S_f$ (%) =         | 73,52 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,036  | 0,098  | 0,208  | 0,382  | 0,653  | 1,572   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0003  |
| Hf (cm)                       | 1,842  | 1,842  | 1,841  | 1,841  | 1,841  | 1,841  | 1,841   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 12,304                             | 7,696                | 0,62553         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 12,304                             | 7,696                | 0,62553         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,964         | 12,304                             | 7,660                | 0,62261         | 0,00011                    | 0,00007                    |
| 101,86                        | 19,902         | 12,304                             | 7,598                | 0,61757         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 203,72                        | 19,802         | 12,304                             | 7,498                | 0,60944         | 0,00008                    | 0,00005                    |
| 407,44                        | 19,628         | 12,304                             | 7,324                | 0,59530         | 0,00007                    | 0,00004                    |
| 814,87                        | 19,364         | 12,304                             | 7,060                | 0,57384         | 0,00006                    | 0,00004                    |
| 1629,75                       | 18,412         | 12,304                             | 6,108                | 0,49646         | 0,00008                    | 0,00005                    |
| 814,87                        | 18,414         | 12,304                             | 6,110                | 0,49661         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,414         | 12,304                             | 6,111                | 0,49666         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,415         | 12,304                             | 6,111                | 0,49669         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,415         | 12,304                             | 6,111                | 0,49670         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,415         | 12,304                             | 6,111                | 0,49671         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,415         | 12,304                             | 6,111                | 0,49672         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

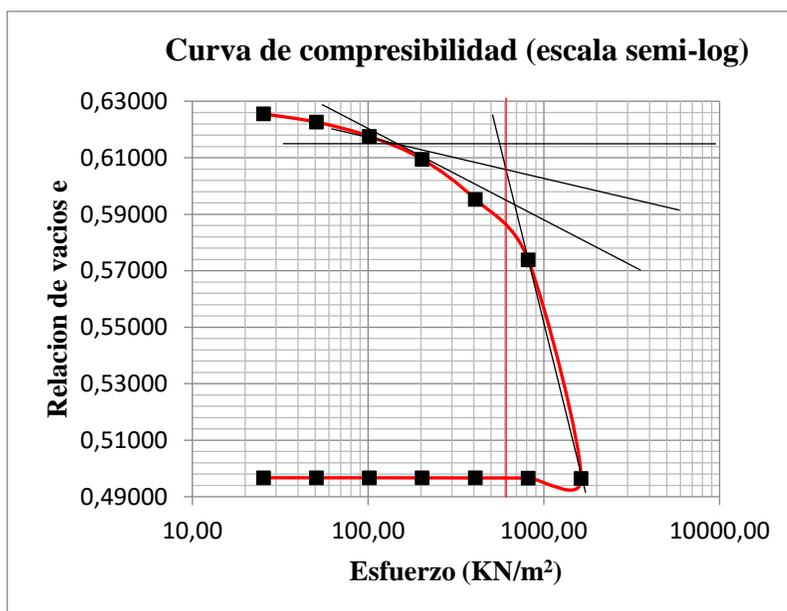
**Zona:** Miraflores

**Fecha:** 22/09/2022

**Muestra:** P12

**Código:** MF:2m:M12

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>610</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,6094        |
| e2 =          | 0,4965        |
| $\sigma^1=$   | 610,00        |
| $\sigma^2=$   | 1629,75       |
| <b>Cc=</b>    | <b>0,2647</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,626        |
| e4 =          | 0,609        |
| $\sigma^3=$   | 35,91        |
| $\sigma^4=$   | 610,00       |
| <b>Cr=</b>    | <b>0,013</b> |

| Calculo de Cs |              |
|---------------|--------------|
| e5 =          | 0,497        |
| e6 =          | 0,497        |
| $\sigma^5=$   | 814,87       |
| $\sigma^6=$   | 25,46        |
| <b>Cs=</b>    | <b>0,000</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** Miraflores

**Fecha:** 22/09/2022

**Muestra:** P12

**Código:** MF:2m:M12

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 2,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,76  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,63  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 17,96 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 35,91 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 610                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>        | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P13      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       |  | <b>Código:</b> MF:2m:M13 |
| <b>Fecha:</b> 23/09/2022      |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

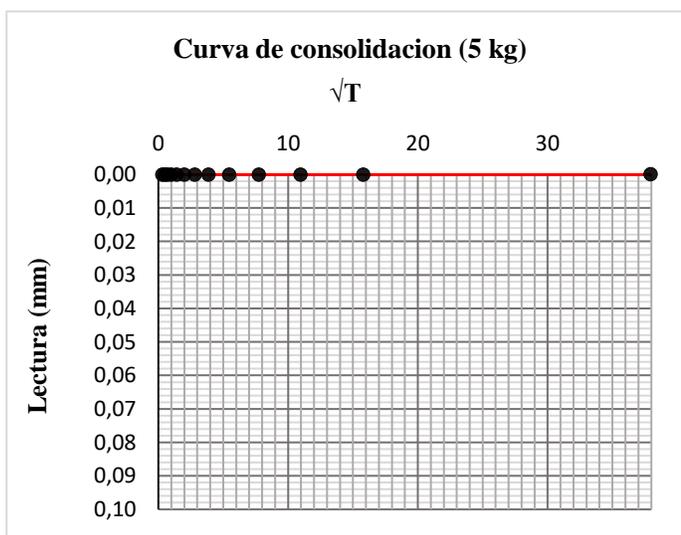
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 5,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P13      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       |  | <b>Código:</b> MF:2m:M13 |
| <b>Fecha:</b> 23/09/2022      |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

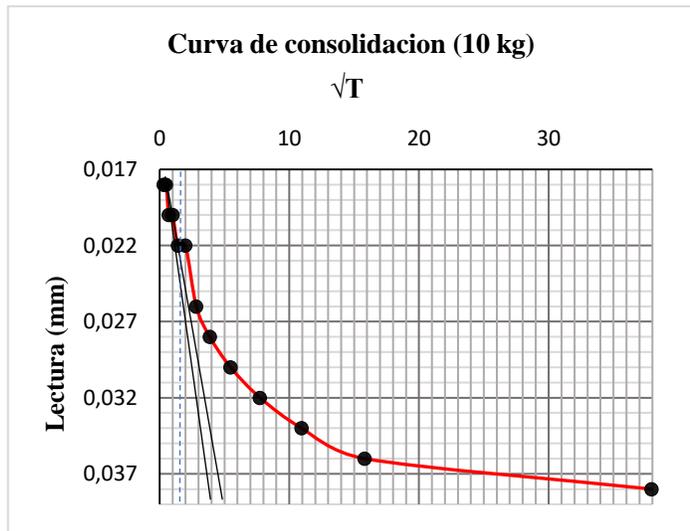
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,996</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 9,000  | 0,32       | 0,0180  |
| 0,25    | 9,000  | 0,50       | 0,0180  |
| 0,50    | 10,000 | 0,71       | 0,0200  |
| 1,00    | 10,000 | 1,00       | 0,0200  |
| 2,00    | 11,000 | 1,41       | 0,0220  |
| 4,00    | 11,000 | 2,00       | 0,0220  |
| 8,00    | 13,000 | 2,83       | 0,0260  |
| 15,00   | 14,000 | 3,87       | 0,0280  |
| 30,00   | 15,000 | 5,48       | 0,0300  |
| 60,00   | 16,000 | 7,75       | 0,0320  |
| 120,00  | 17,000 | 10,95      | 0,0340  |
| 250,00  | 18,000 | 15,81      | 0,0360  |
| 1440,00 | 19,000 | 37,95      | 0,0380  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 1,40      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 1,96      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 4,327E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P13      |
| <b>Fecha:</b> 23/09/2022      | <b>Código:</b> MF:2m:M13 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

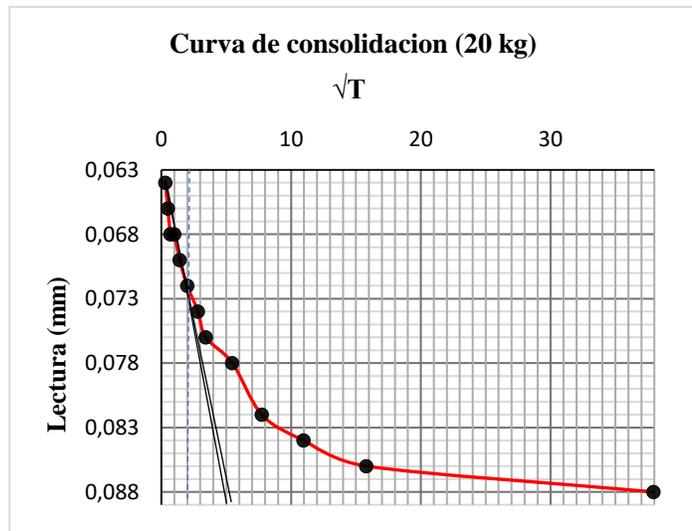
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,996</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,991</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 32,000          | 0,32       | 0,0640  |
| 0,25            | 33,000          | 0,50       | 0,0660  |
| 0,50            | 34,000          | 0,71       | 0,0680  |
| 1,00            | 34,000          | 1,00       | 0,0680  |
| 2,00            | 35,000          | 1,41       | 0,0700  |
| 4,00            | 36,000          | 2,00       | 0,0720  |
| 8,00            | 37,000          | 2,83       | 0,0740  |
| 15,00           | 38,000          | 3,42       | 0,0760  |
| 30,00           | 39,000          | 5,48       | 0,0780  |
| 60,00           | 41,000          | 7,75       | 0,0820  |
| 120,00          | 42,000          | 10,95      | 0,0840  |
| 250,00          | 43,000          | 15,81      | 0,0860  |
| 1440,00         | 44,000          | 37,95      | 0,0880  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** Miraflores  
**Fecha:** 23/09/2022  
**Muestra:** P13  
**Código:** MF:2m:M13

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

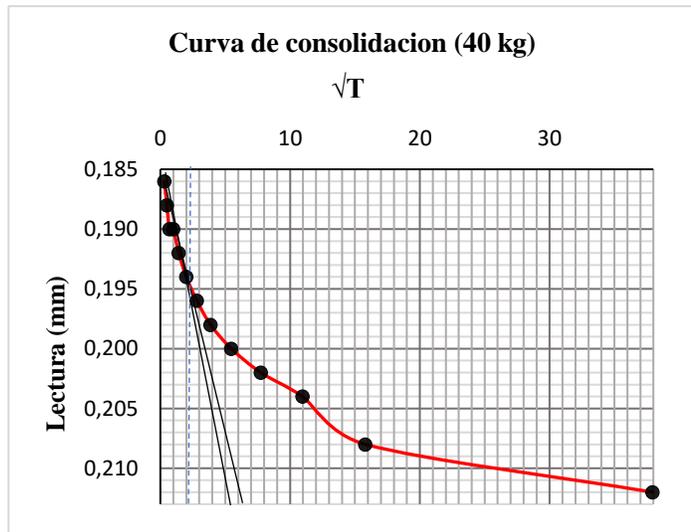
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 40,00 Kg  
 Esfuerzo = 2,04 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 203,72 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,991 |
| Hf (cm)= | 1,979 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 93,000  | 0,32       | 0,1860  |
| 0,25    | 94,000  | 0,50       | 0,1880  |
| 0,50    | 95,000  | 0,71       | 0,1900  |
| 1,00    | 95,000  | 1,00       | 0,1900  |
| 2,00    | 96,000  | 1,41       | 0,1920  |
| 4,00    | 97,000  | 2,00       | 0,1940  |
| 8,00    | 98,000  | 2,83       | 0,1960  |
| 15,00   | 99,000  | 3,87       | 0,1980  |
| 30,00   | 100,000 | 5,48       | 0,2000  |
| 60,00   | 101,000 | 7,75       | 0,2020  |
| 120,00  | 102,000 | 10,95      | 0,2040  |
| 250,00  | 104,000 | 15,81      | 0,2080  |
| 1440,00 | 106,000 | 37,95      | 0,2120  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T90\%}$ =  | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P13      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:2m:M13 |
| <b>Fecha:</b> 23/09/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

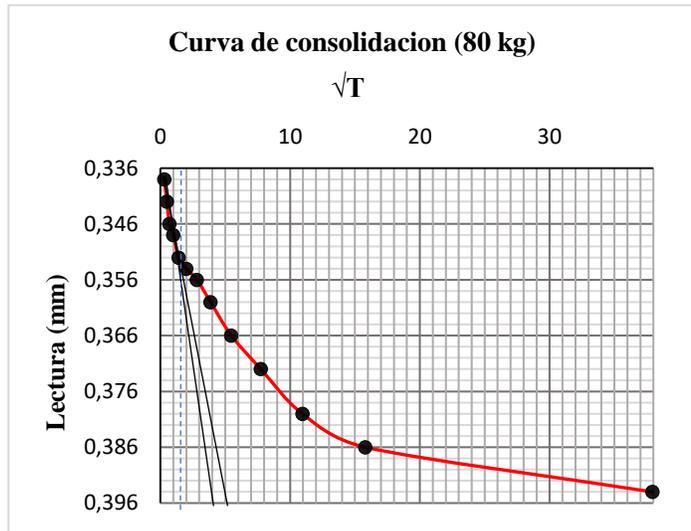
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,979</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,961</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 169,000         | 0,32       | 0,3380  |
| 0,25            | 171,000         | 0,50       | 0,3420  |
| 0,50            | 173,000         | 0,71       | 0,3460  |
| 1,00            | 174,000         | 1,00       | 0,3480  |
| 2,00            | 176,000         | 1,41       | 0,3520  |
| 4,00            | 177,000         | 2,00       | 0,3540  |
| 8,00            | 178,000         | 2,83       | 0,3560  |
| 15,00           | 180,000         | 3,87       | 0,3600  |
| 30,00           | 183,000         | 5,48       | 0,3660  |
| 60,00           | 186,000         | 7,75       | 0,3720  |
| 120,00          | 190,000         | 10,95      | 0,3800  |
| 250,00          | 193,000         | 15,81      | 0,3860  |
| 1440,00         | 197,000         | 37,95      | 0,3940  |



|                         |           |                     |
|-------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =     | 1,40      | min                 |
| <b>T90%</b> =           | 1,96      | min                 |
| <b>t90%</b> =           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =             | 4,327E-05 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P13      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:2m:M13 |
| <b>Fecha:</b> 23/09/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

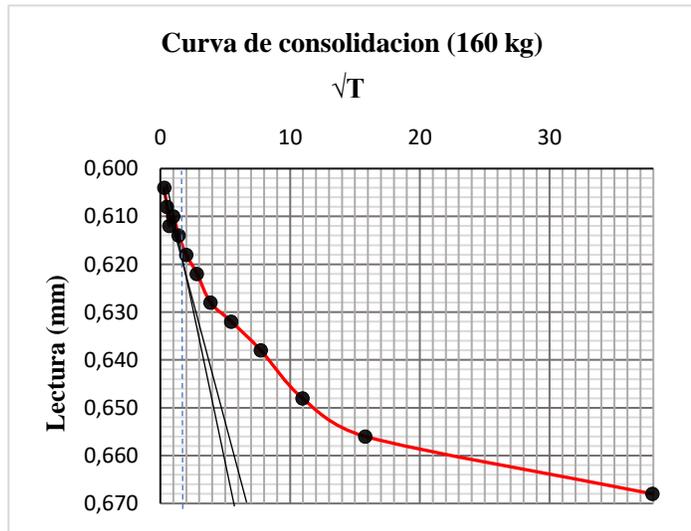
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,961 |
| Hf (cm)= | 1,933 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 302,000         | 0,32  | 0,6040  |
| 0,25            | 304,000         | 0,50  | 0,6080  |
| 0,50            | 306,000         | 0,71  | 0,6120  |
| 1,00            | 305,000         | 1,00  | 0,6100  |
| 2,00            | 307,000         | 1,41  | 0,6140  |
| 4,00            | 309,000         | 2,00  | 0,6180  |
| 8,00            | 311,000         | 2,83  | 0,6220  |
| 15,00           | 314,000         | 3,87  | 0,6280  |
| 30,00           | 316,000         | 5,48  | 0,6320  |
| 60,00           | 319,000         | 7,75  | 0,6380  |
| 120,00          | 324,000         | 10,95 | 0,6480  |
| 250,00          | 328,000         | 15,81 | 0,6560  |
| 1440,00         | 334,000         | 37,95 | 0,6680  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 1,50      | min                 |
| T90%=             | 2,25      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P13      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:2m:M13 |
| <b>Fecha:</b> 23/09/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

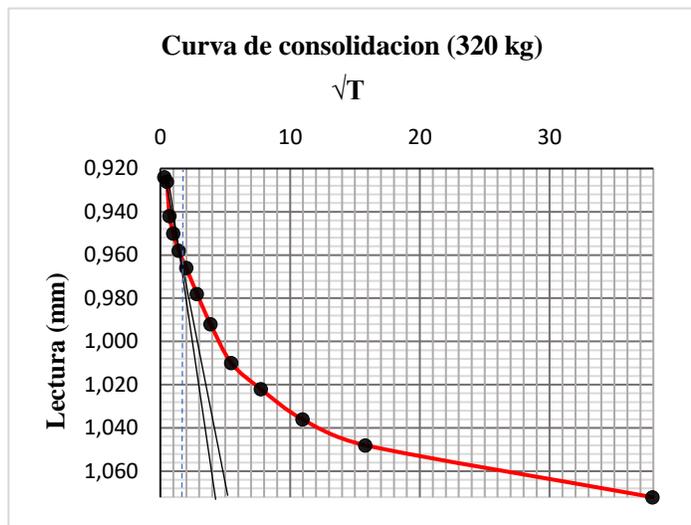
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,933</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,893</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{t}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 462,000         | 0,32       | 0,9240  |
| 0,25            | 463,000         | 0,50       | 0,9260  |
| 0,50            | 471,000         | 0,71       | 0,9420  |
| 1,00            | 475,000         | 1,00       | 0,9500  |
| 2,00            | 479,000         | 1,41       | 0,9580  |
| 4,00            | 483,000         | 2,00       | 0,9660  |
| 8,00            | 489,000         | 2,83       | 0,9780  |
| 15,00           | 496,000         | 3,87       | 0,9920  |
| 30,00           | 505,000         | 5,48       | 1,0100  |
| 60,00           | 511,000         | 7,75       | 1,0220  |
| 120,00          | 518,000         | 10,95      | 1,0360  |
| 250,00          | 524,000         | 15,81      | 1,0480  |
| 1440,00         | 536,000         | 37,95      | 1,0720  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P13      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:2m:M13 |
| <b>Fecha:</b> 23/09/2022      |                          |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so} =$ (gr)                          | 65,67         |
| Peso saturado de la probeta $W_s =$ (gr)                    | 74,39         |
| Peso seco de la probeta $W_s =$ (gr)                        | 61,25         |
| Área de la probeta $A =$ (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s =$                           | 2,71          |
| Peso específico del agua $\gamma_w =$ (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 7,58  |
| $W_f$ (%) =      | 21,45 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 27,88 |
| $S_f$ (%) =         | 78,91 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,039  | 0,089  | 0,269  | 0,415  | 0,674  | 1,050   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,893  | 1,893  | 1,893  | 1,893  | 1,893  | 1,893  | 1,893   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

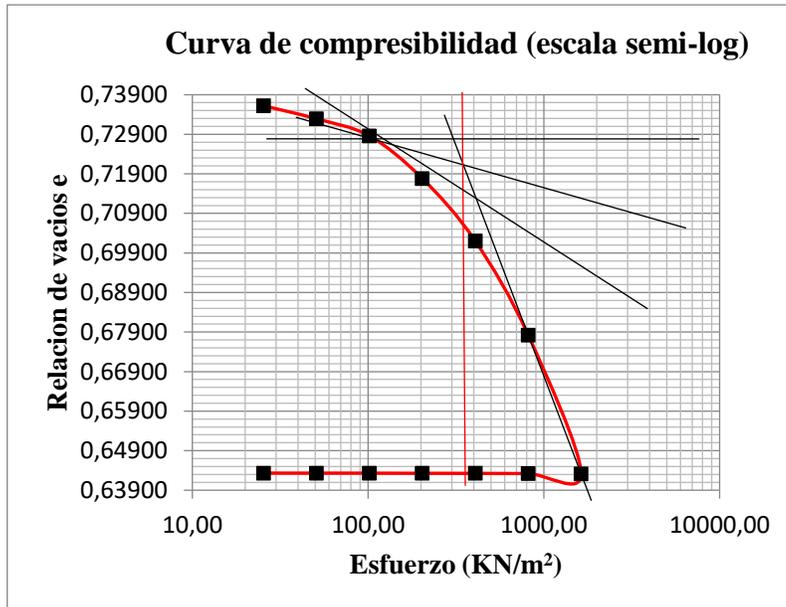
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 11,519                             | 8,481                | 0,73621         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 11,519                             | 8,481                | 0,73621         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,962         | 11,519                             | 8,443                | 0,73291         | 0,00013                    | 0,00007                    |
| 101,86                        | 19,912         | 11,519                             | 8,393                | 0,72857         | 0,00009                    | 0,00005                    |
| 203,72                        | 19,788         | 11,519                             | 8,269                | 0,71781         | 0,00011                    | 0,00006                    |
| 407,44                        | 19,606         | 11,519                             | 8,087                | 0,70201         | 0,00008                    | 0,00004                    |
| 814,87                        | 19,332         | 11,519                             | 7,813                | 0,67822         | 0,00006                    | 0,00004                    |
| 1629,75                       | 18,928         | 11,519                             | 7,409                | 0,64315         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 18,929         | 11,519                             | 7,409                | 0,64322         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,929         | 11,519                             | 7,410                | 0,64326         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,930         | 11,519                             | 7,410                | 0,64329         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,930         | 11,519                             | 7,411                | 0,64332         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,930         | 11,519                             | 7,411                | 0,64333         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,930         | 11,519                             | 7,411                | 0,64333         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** Miraflores  
**Fecha:** 23/09/2022  
**Muestra:** P13  
**Código:** MF:2m:M13

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>370</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,7210        |
| e2 =          | 0,6431        |
| $\sigma'1=$   | 370,00        |
| $\sigma'2=$   | 1629,75       |
| <b>Cc=</b>    | <b>0,1209</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,736        |
| e4 =          | 0,721        |
| $\sigma'3=$   | 32,92        |
| $\sigma'4=$   | 370,00       |
| <b>Cr=</b>    | <b>0,014</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,643         |
| e6 =          | 0,643         |
| $\sigma'5=$   | 814,87        |
| $\sigma'6=$   | 25,46         |
| <b>Cs=</b>    | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P13      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:2m:M13 |
| <b>Fecha:</b> 23/09/2022      |                          |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 2,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,71  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,74  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 16,46 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 32,92 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 370                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>        | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:2m:M14 |
| <b>Fecha:</b> 26/09/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

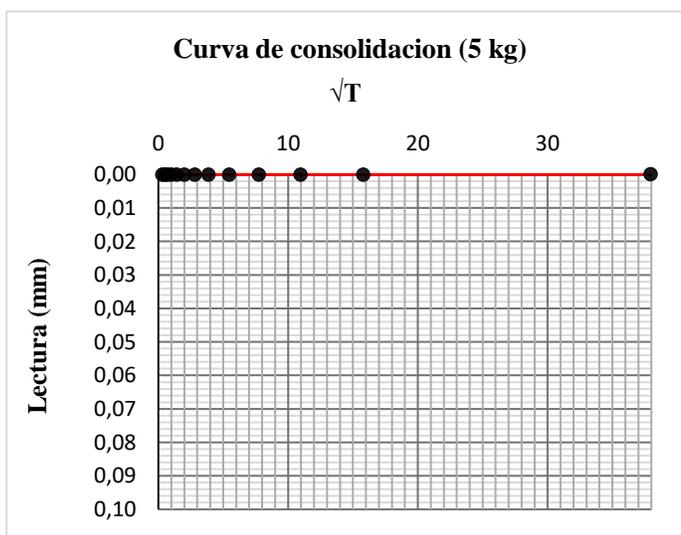
| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       |  | <b>Código:</b> MF:2m:M14 |
| <b>Fecha:</b> 26/09/2022      |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

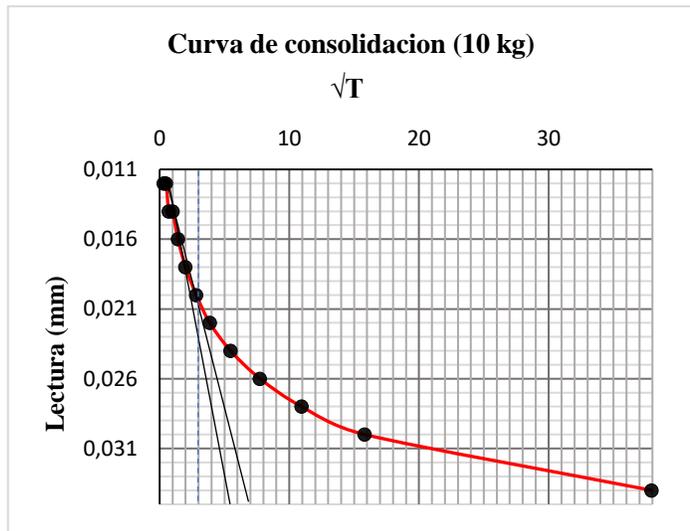
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,997</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 6,000  | 0,32       | 0,0120  |
| 0,25    | 6,000  | 0,50       | 0,0120  |
| 0,50    | 7,000  | 0,71       | 0,0140  |
| 1,00    | 7,000  | 1,00       | 0,0140  |
| 2,00    | 8,000  | 1,41       | 0,0160  |
| 4,00    | 9,000  | 2,00       | 0,0180  |
| 8,00    | 10,000 | 2,83       | 0,0200  |
| 15,00   | 11,000 | 3,87       | 0,0220  |
| 30,00   | 12,000 | 5,48       | 0,0240  |
| 60,00   | 13,000 | 7,75       | 0,0260  |
| 120,00  | 14,000 | 10,95      | 0,0280  |
| 250,00  | 15,000 | 15,81      | 0,0300  |
| 1440,00 | 17,000 | 37,95      | 0,0340  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,80      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 7,84      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 1,082E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Fecha:</b> 26/09/2022      | <b>Código:</b> MF:2m:M14 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

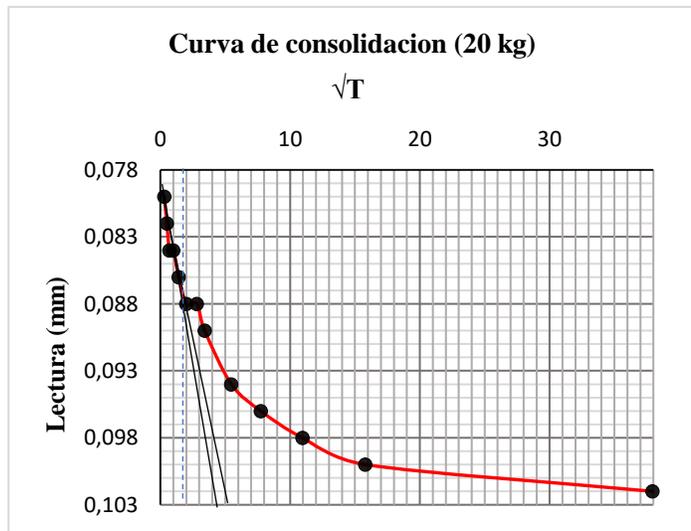
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,997</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,990</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 40,000          | 0,32       | 0,0800  |
| 0,25            | 41,000          | 0,50       | 0,0820  |
| 0,50            | 42,000          | 0,71       | 0,0840  |
| 1,00            | 42,000          | 1,00       | 0,0840  |
| 2,00            | 43,000          | 1,41       | 0,0860  |
| 4,00            | 44,000          | 2,00       | 0,0880  |
| 8,00            | 44,000          | 2,83       | 0,0880  |
| 15,00           | 45,000          | 3,42       | 0,0900  |
| 30,00           | 47,000          | 5,48       | 0,0940  |
| 60,00           | 48,000          | 7,75       | 0,0960  |
| 120,00          | 49,000          | 10,95      | 0,0980  |
| 250,00          | 50,000          | 15,81      | 0,1000  |
| 1440,00         | 51,000          | 37,95      | 0,1020  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:2m:M14 |
| <b>Fecha:</b> 26/09/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

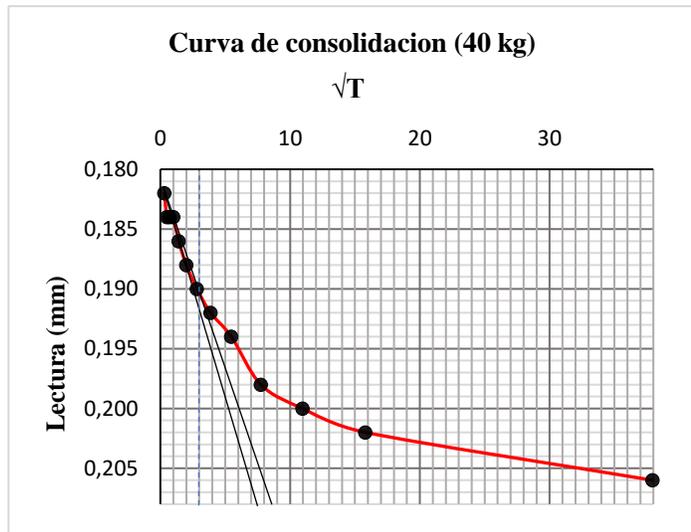
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,990</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,979</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 91,000  | 0,32       | 0,1820  |
| 0,25    | 92,000  | 0,50       | 0,1840  |
| 0,50    | 92,000  | 0,71       | 0,1840  |
| 1,00    | 92,000  | 1,00       | 0,1840  |
| 2,00    | 93,000  | 1,41       | 0,1860  |
| 4,00    | 94,000  | 2,00       | 0,1880  |
| 8,00    | 95,000  | 2,83       | 0,1900  |
| 15,00   | 96,000  | 3,87       | 0,1920  |
| 30,00   | 97,000  | 5,48       | 0,1940  |
| 60,00   | 99,000  | 7,75       | 0,1980  |
| 120,00  | 100,000 | 10,95      | 0,2000  |
| 250,00  | 101,000 | 15,81      | 0,2020  |
| 1440,00 | 103,000 | 37,95      | 0,2060  |



|                         |           |                     |
|-------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T90\%}$ =        | 2,80      | min                 |
| <b>T90%</b> =           | 7,84      | min                 |
| <b>t90%</b> =           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =             | 1,082E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEI SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:2m:M14 |
| <b>Fecha:</b> 26/09/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

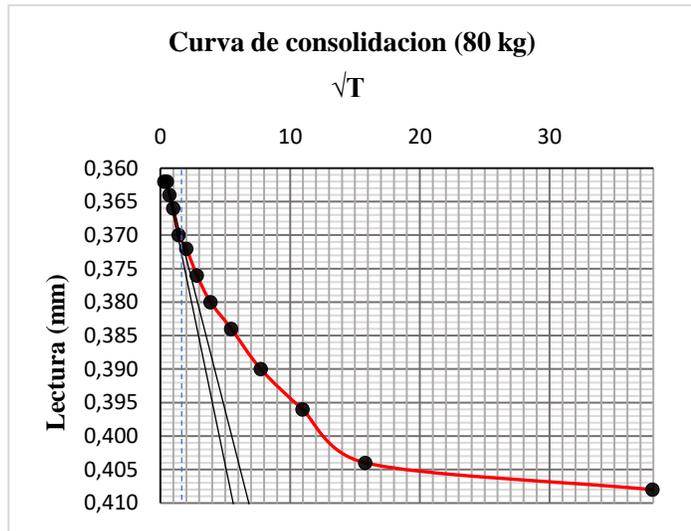
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,979</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,959</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | √T    | Lectura |
|---------|---------|-------|---------|
| [min]   | X0,002  |       |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10    | 181,000 | 0,32  | 0,3620  |
| 0,25    | 181,000 | 0,50  | 0,3620  |
| 0,50    | 182,000 | 0,71  | 0,3640  |
| 1,00    | 183,000 | 1,00  | 0,3660  |
| 2,00    | 185,000 | 1,41  | 0,3700  |
| 4,00    | 186,000 | 2,00  | 0,3720  |
| 8,00    | 188,000 | 2,83  | 0,3760  |
| 15,00   | 190,000 | 3,87  | 0,3800  |
| 30,00   | 192,000 | 5,48  | 0,3840  |
| 60,00   | 195,000 | 7,75  | 0,3900  |
| 120,00  | 198,000 | 10,95 | 0,3960  |
| 250,00  | 202,000 | 15,81 | 0,4040  |
| 1440,00 | 204,000 | 37,95 | 0,4080  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 1,50      | min                 |
| T90%=             | 2,25      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Fecha:</b> 26/09/2022      | <b>Código:</b> MF:2m:M14 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

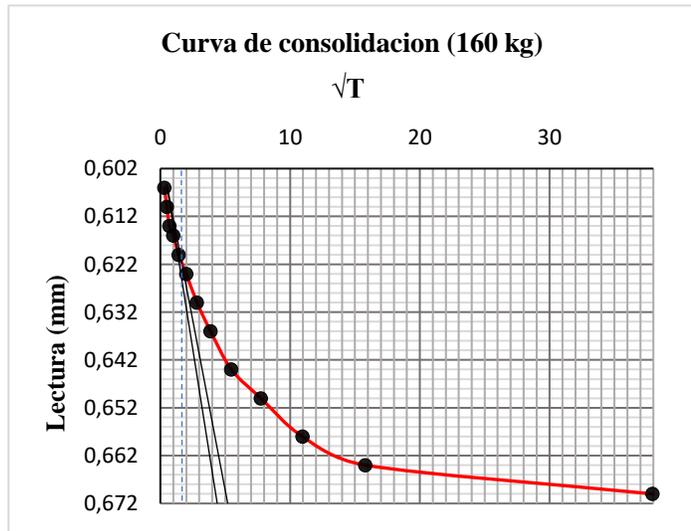
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,959</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,933</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 303,000         | 0,32       | 0,6060  |
| 0,25            | 305,000         | 0,50       | 0,6100  |
| 0,50            | 307,000         | 0,71       | 0,6140  |
| 1,00            | 308,000         | 1,00       | 0,6160  |
| 2,00            | 310,000         | 1,41       | 0,6200  |
| 4,00            | 312,000         | 2,00       | 0,6240  |
| 8,00            | 315,000         | 2,83       | 0,6300  |
| 15,00           | 318,000         | 3,87       | 0,6360  |
| 30,00           | 322,000         | 5,48       | 0,6440  |
| 60,00           | 325,000         | 7,75       | 0,6500  |
| 120,00          | 329,000         | 10,95      | 0,6580  |
| 250,00          | 332,000         | 15,81      | 0,6640  |
| 1440,00         | 335,000         | 37,95      | 0,6700  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



## CONSOLIDACIÓN

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** Miraflores

**Fecha:** 26/09/2022

**Muestra:** P14

**Código:** MF:2m:M14

### Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)

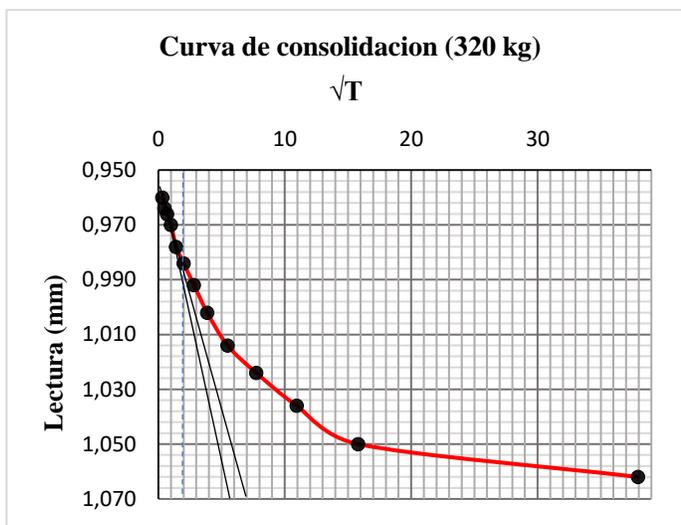
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,933 |
| Hf (cm)= | 1,894 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 480,000         | 0,32  | 0,9600  |
| 0,25            | 482,000         | 0,50  | 0,9640  |
| 0,50            | 483,000         | 0,71  | 0,9660  |
| 1,00            | 485,000         | 1,00  | 0,9700  |
| 2,00            | 489,000         | 1,41  | 0,9780  |
| 4,00            | 492,000         | 2,00  | 0,9840  |
| 8,00            | 496,000         | 2,83  | 0,9920  |
| 15,00           | 501,000         | 3,87  | 1,0020  |
| 30,00           | 507,000         | 5,48  | 1,0140  |
| 60,00           | 512,000         | 7,75  | 1,0240  |
| 120,00          | 518,000         | 10,95 | 1,0360  |
| 250,00          | 525,000         | 15,81 | 1,0500  |
| 1440,00         | 531,000         | 37,95 | 1,0620  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 1,80      | min                 |
| T90%=             | 3,24      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 2,617E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:2m:M14 |
| <b>Fecha:</b> 26/09/2022      |                          |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 76,58         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 75,39         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 62,89         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,77          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 8,09  |
| $W_f$ (%) =      | 19,88 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 30,68 |
| $S_f$ (%) =         | 75,38 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,052  | 0,119  | 0,220  | 0,387  | 0,674  | 1,010   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,894  | 1,894  | 1,894  | 1,894  | 1,894  | 1,894  | 1,894   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

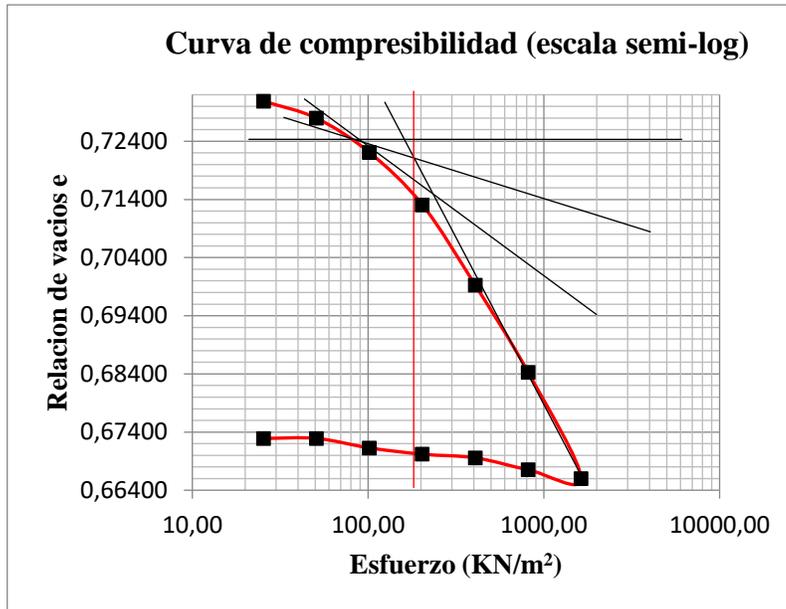
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 11,555                             | 8,445                | 0,73090         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 11,555                             | 8,445                | 0,73090         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,966         | 11,555                             | 8,411                | 0,72796         | 0,00012                    | 0,00007                    |
| 101,86                        | 19,898         | 11,555                             | 8,343                | 0,72207         | 0,00012                    | 0,00007                    |
| 203,72                        | 19,794         | 11,555                             | 8,239                | 0,71307         | 0,00009                    | 0,00005                    |
| 407,44                        | 19,592         | 11,555                             | 8,037                | 0,69924         | 0,00007                    | 0,00004                    |
| 814,87                        | 19,330         | 11,555                             | 7,775                | 0,68425         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 1629,75                       | 18,938         | 11,555                             | 7,383                | 0,66598         | 0,00003                    | 0,00002                    |
| 814,87                        | 18,939         | 11,555                             | 7,384                | 0,66752         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,939         | 11,555                             | 7,385                | 0,66957         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,940         | 11,555                             | 7,385                | 0,67019         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,940         | 11,555                             | 7,385                | 0,67127         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,940         | 11,555                             | 7,385                | 0,67291         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,940         | 11,555                             | 7,385                | 0,67291         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** Miraflores  
**Fecha:** 26/09/2022  
**Muestra:** P14  
**Código:** MF:2m:M14

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>180</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,7210        |
| e2 =          | 0,6660        |
| $\sigma'1=$   | 180,00        |
| $\sigma'2=$   | 1629,75       |
| <b>Cc=</b>    | <b>0,0575</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,731        |
| e4 =          | 0,721        |
| $\sigma'3=$   | 33,96        |
| $\sigma'4=$   | 180,00       |
| <b>Cr=</b>    | <b>0,014</b> |

| Calculo de Cs |              |
|---------------|--------------|
| e5 =          | 0,668        |
| e6 =          | 0,673        |
| $\sigma'5=$   | 814,87       |
| $\sigma'6=$   | 25,46        |
| <b>Cs=</b>    | <b>0,004</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:2m:M14 |
| <b>Fecha:</b> 26/09/2022      |                          |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>               |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total Ht = (m)   | 2,00  |
| Peso específico Gs = (KN/m <sup>3</sup> )                                | 2,77  |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (KN/m <sup>3</sup> )               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial e <sub>o</sub> =                              | 0,73  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat}$ = (KN/m <sup>3</sup> ) | 16,98 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o$ = (KN/m <sup>2</sup> )                     | 33,96 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c$ = (KN/m <sup>2</sup> ) | 180                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>                    | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Zona:</b> German Buch      |  | <b>Código:</b> GB:2m:M18 |
| <b>Fecha:</b> 27/09/2022      |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

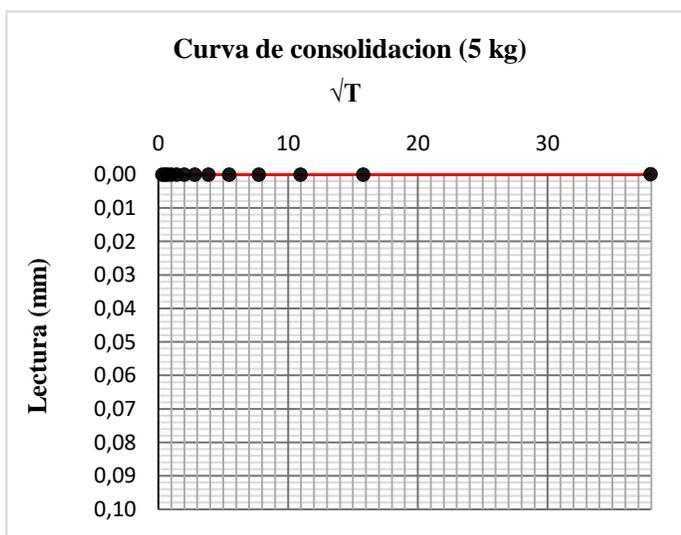
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión         |       |
|-------------------|-------|
| <b>Lec. Inic.</b> | 0,00  |
| <b>exp.(cm)</b>   | 0,000 |

|                 |       |
|-----------------|-------|
| <b>Hi (cm)</b>  | 2,000 |
| <b>Hf (cm)=</b> | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Zona:</b> German Buch      |  | <b>Código:</b> GB:2m:M18 |
| <b>Fecha:</b> 27/09/2022      |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

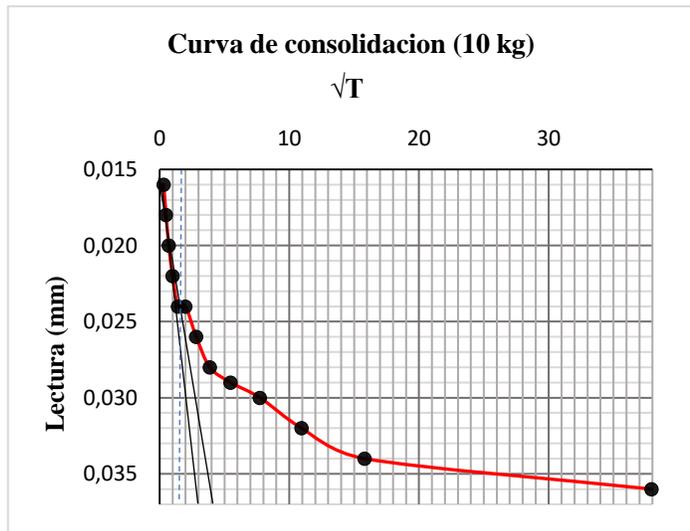
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,996</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 8,000  | 0,32       | 0,0160  |
| 0,25    | 9,000  | 0,50       | 0,0180  |
| 0,50    | 10,000 | 0,71       | 0,0200  |
| 1,00    | 11,000 | 1,00       | 0,0220  |
| 2,00    | 12,000 | 1,41       | 0,0240  |
| 4,00    | 12,000 | 2,00       | 0,0240  |
| 8,00    | 13,000 | 2,83       | 0,0260  |
| 15,00   | 14,000 | 3,87       | 0,0280  |
| 30,00   | 14,500 | 5,48       | 0,0290  |
| 60,00   | 15,000 | 7,75       | 0,0300  |
| 120,00  | 16,000 | 10,95      | 0,0320  |
| 250,00  | 17,000 | 15,81      | 0,0340  |
| 1440,00 | 18,000 | 37,95      | 0,0360  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 1,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 2,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                          |
| <b>Zona:</b> German Buch      |  | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Fecha:</b> 27/09/2022      |  | <b>Código:</b> GB:2m:M18 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

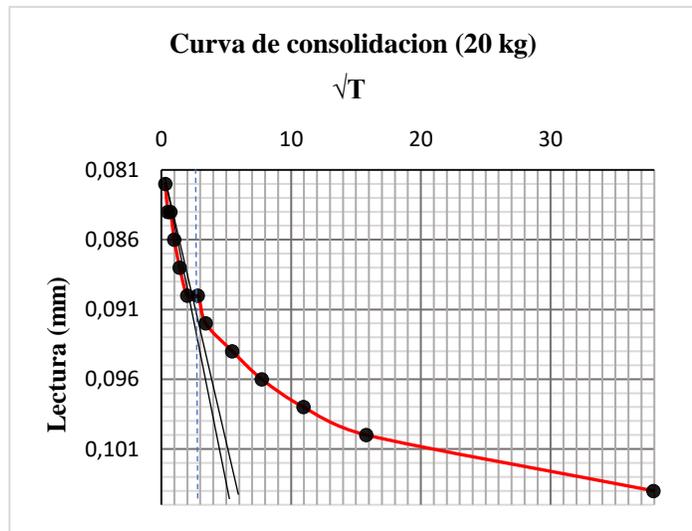
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,996</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,990</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 41,000          | 0,32       | 0,0820  |
| 0,25            | 42,000          | 0,50       | 0,0840  |
| 0,50            | 42,000          | 0,71       | 0,0840  |
| 1,00            | 43,000          | 1,00       | 0,0860  |
| 2,00            | 44,000          | 1,41       | 0,0880  |
| 4,00            | 45,000          | 2,00       | 0,0900  |
| 8,00            | 45,000          | 2,83       | 0,0900  |
| 15,00           | 46,000          | 3,42       | 0,0920  |
| 30,00           | 47,000          | 5,48       | 0,0940  |
| 60,00           | 48,000          | 7,75       | 0,0960  |
| 120,00          | 49,000          | 10,95      | 0,0980  |
| 250,00          | 50,000          | 15,81      | 0,1000  |
| 1440,00         | 52,000          | 37,95      | 0,1040  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 6,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:2m:M18 |
| <b>Fecha:</b> 27/09/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

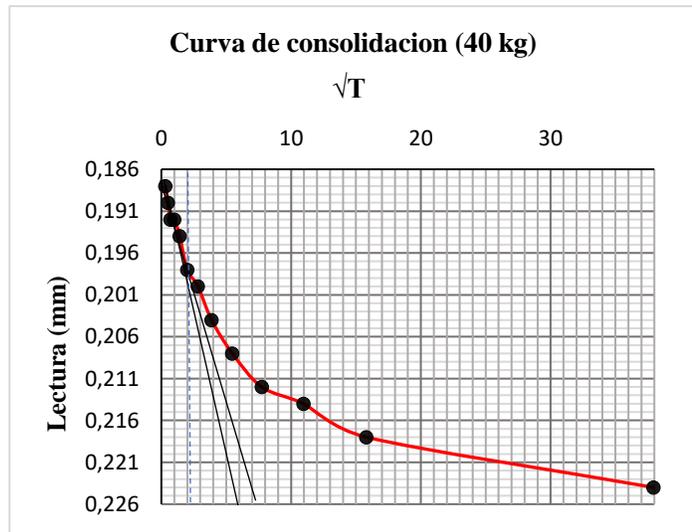
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 40,00 Kg  
 Esfuerzo = 2,04 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 203,72 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,990</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,978</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|---------|------------|---------|
|                 | X0,002  |            |         |
| 0,00            | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 94,000  | 0,32       | 0,1880  |
| 0,25            | 95,000  | 0,50       | 0,1900  |
| 0,50            | 96,000  | 0,71       | 0,1920  |
| 1,00            | 96,000  | 1,00       | 0,1920  |
| 2,00            | 97,000  | 1,41       | 0,1940  |
| 4,00            | 99,000  | 2,00       | 0,1980  |
| 8,00            | 100,000 | 2,83       | 0,2000  |
| 15,00           | 102,000 | 3,87       | 0,2040  |
| 30,00           | 104,000 | 5,48       | 0,2080  |
| 60,00           | 106,000 | 7,75       | 0,2120  |
| 120,00          | 107,000 | 10,95      | 0,2140  |
| 250,00          | 109,000 | 15,81      | 0,2180  |
| 1440,00         | 112,000 | 37,95      | 0,2240  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:2m:M18 |
| <b>Fecha:</b> 27/09/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

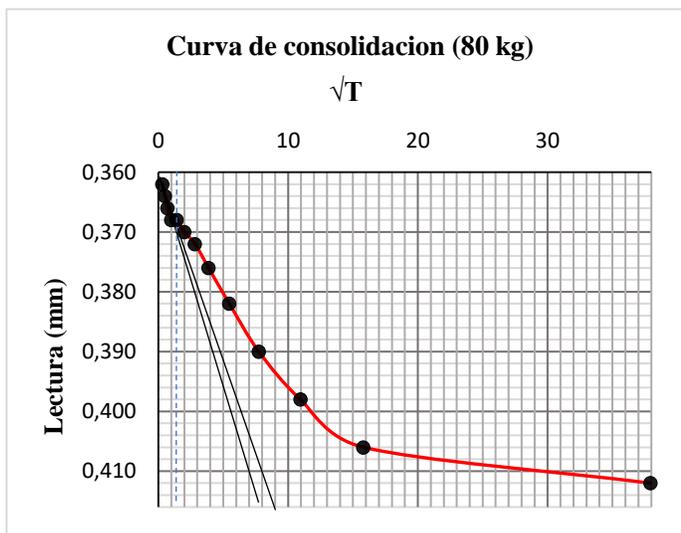
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,978</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,959</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 181,000         | 0,32  | 0,3620  |
| 0,25            | 182,000         | 0,50  | 0,3640  |
| 0,50            | 183,000         | 0,71  | 0,3660  |
| 1,00            | 184,000         | 1,00  | 0,3680  |
| 2,00            | 184,000         | 1,41  | 0,3680  |
| 4,00            | 185,000         | 2,00  | 0,3700  |
| 8,00            | 186,000         | 2,83  | 0,3720  |
| 15,00           | 188,000         | 3,87  | 0,3760  |
| 30,00           | 191,000         | 5,48  | 0,3820  |
| 60,00           | 195,000         | 7,75  | 0,3900  |
| 120,00          | 199,000         | 10,95 | 0,3980  |
| 250,00          | 203,000         | 15,81 | 0,4060  |
| 1440,00         | 206,000         | 37,95 | 0,4120  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| √T <sub>90%</sub> = | 1,00      | min                 |
| T <sub>90%</sub> =  | 1         | min                 |
| t <sub>90%</sub> =  | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> =   | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=                 | 0,0000848 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Zona:</b> German Buch      |  | <b>Código:</b> GB:2m:M18 |
| <b>Fecha:</b> 27/09/2022      |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

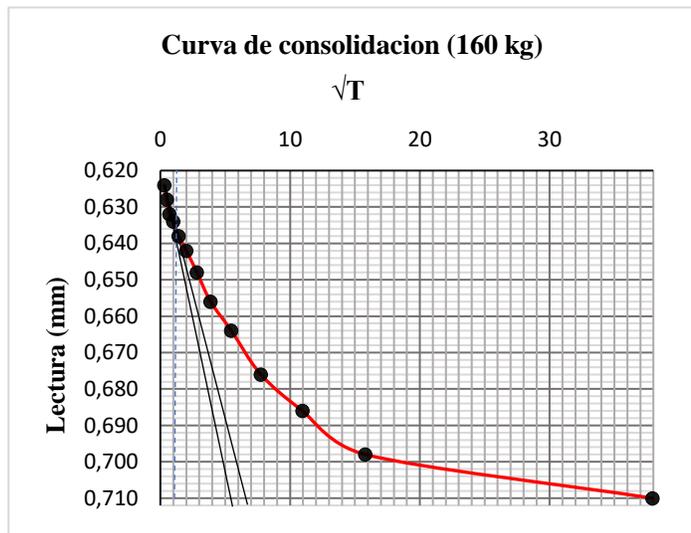
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,959</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,929</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 312,000         | 0,32       | 0,6240  |
| 0,25            | 314,000         | 0,50       | 0,6280  |
| 0,50            | 316,000         | 0,71       | 0,6320  |
| 1,00            | 317,000         | 1,00       | 0,6340  |
| 2,00            | 319,000         | 1,41       | 0,6380  |
| 4,00            | 321,000         | 2,00       | 0,6420  |
| 8,00            | 324,000         | 2,83       | 0,6480  |
| 15,00           | 328,000         | 3,87       | 0,6560  |
| 30,00           | 332,000         | 5,48       | 0,6640  |
| 60,00           | 338,000         | 7,75       | 0,6760  |
| 120,00          | 343,000         | 10,95      | 0,6860  |
| 250,00          | 349,000         | 15,81      | 0,6980  |
| 1440,00         | 355,000         | 37,95      | 0,7100  |



|                                   |           |                     |
|-----------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}=$                | 1,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub>=</b>           | 1         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub>=</b>           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup>=</b> | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>                        | 0,0000848 | m <sup>2</sup> /min |



## CONSOLIDACIÓN

**Proyecto** Consolidación

**Zona:** German Buch

**Fecha:** 27/09/2022

**Muestra:** P18

**Código:** GB:2m:M18

### Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)

**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>

Altura de la probeta = 2,00 cm

Diámetro de probeta = 5,00 cm

Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>

Peso = 320,00 Kg

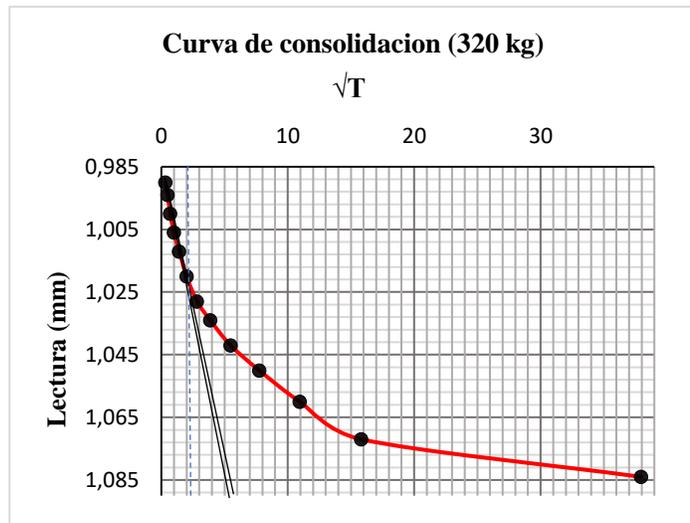
Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>

Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,929 |
| Hf (cm)= | 1,892 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 495,000         | 0,32       | 0,9900  |
| 0,25            | 497,000         | 0,50       | 0,9940  |
| 0,50            | 500,000         | 0,71       | 1,0000  |
| 1,00            | 503,000         | 1,00       | 1,0060  |
| 2,00            | 506,000         | 1,41       | 1,0120  |
| 4,00            | 510,000         | 2,00       | 1,0200  |
| 8,00            | 514,000         | 2,83       | 1,0280  |
| 15,00           | 517,000         | 3,87       | 1,0340  |
| 30,00           | 521,000         | 5,48       | 1,0420  |
| 60,00           | 525,000         | 7,75       | 1,0500  |
| 120,00          | 530,000         | 10,95      | 1,0600  |
| 250,00          | 536,000         | 15,81      | 1,0720  |
| 1440,00         | 542,000         | 37,95      | 1,0840  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,00      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 4         | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:2m:M18 |
| <b>Fecha:</b> 27/09/2022      |                          |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 63,22         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 74,19         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 59,93         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,73          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 5,31  |
| $W_f$ (%) =      | 23,79 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 18,35 |
| $S_f$ (%) =         | 82,23 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,038  | 0,115  | 0,214  | 0,418  | 0,723  | 1,050   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,892  | 1,892  | 1,892  | 1,892  | 1,892  | 1,892  | 1,892   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

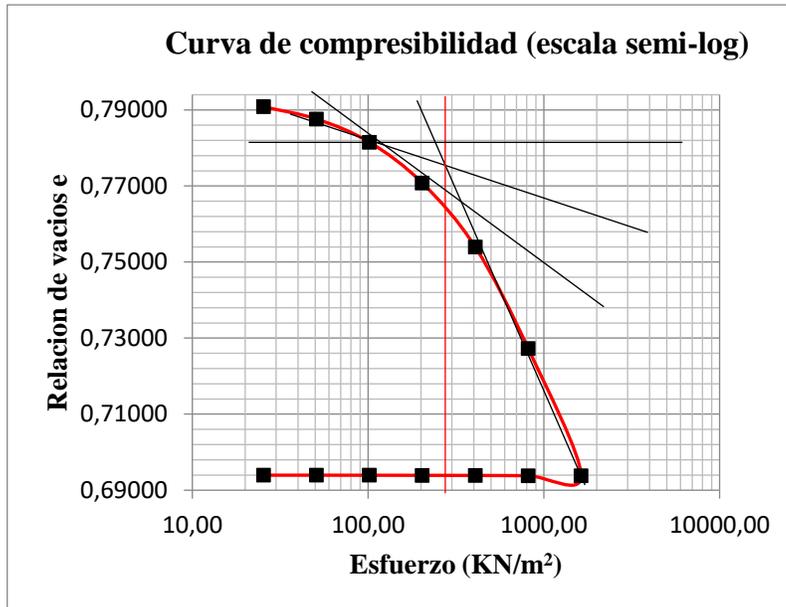
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 11,168                             | 8,832                | 0,79083         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 11,168                             | 8,832                | 0,79083         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,964         | 11,168                             | 8,796                | 0,78761         | 0,00013                    | 0,00007                    |
| 101,86                        | 19,896         | 11,168                             | 8,728                | 0,78152         | 0,00012                    | 0,00007                    |
| 203,72                        | 19,776         | 11,168                             | 8,608                | 0,77078         | 0,00011                    | 0,00006                    |
| 407,44                        | 19,588         | 11,168                             | 8,420                | 0,75394         | 0,00008                    | 0,00005                    |
| 814,87                        | 19,290         | 11,168                             | 8,122                | 0,72726         | 0,00007                    | 0,00004                    |
| 1629,75                       | 18,916         | 11,168                             | 7,748                | 0,69377         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 18,917         | 11,168                             | 7,749                | 0,69383         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,917         | 11,168                             | 7,749                | 0,69388         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,918         | 11,168                             | 7,750                | 0,69392         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,918         | 11,168                             | 7,750                | 0,69394         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,918         | 11,168                             | 7,750                | 0,69395         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,918         | 11,168                             | 7,750                | 0,69396         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** German Buch  
**Fecha:** 27/09/2022  
**Muestra:** P18  
**Código:** GB:2m:M18

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>280</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,7740        |
| e2 =          | 0,6938        |
| $\sigma'1 =$  | 280,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1049</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,791        |
| e4 =          | 0,774        |
| $\sigma'3 =$  | 31,53        |
| $\sigma'4 =$  | 280,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,018</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,694         |
| e6 =          | 0,694         |
| $\sigma'5 =$  | 814,87        |
| $\sigma'6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:2m:M18 |
| <b>Fecha:</b> 27/09/2022      |                          |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>               |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total Ht = (m)   | 2,00  |
| Peso específico Gs = (KN/m <sup>3</sup> )                                | 2,73  |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (KN/m <sup>3</sup> )               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial e <sub>o</sub> =                              | 0,79  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat}$ = (KN/m <sup>3</sup> ) | 15,77 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o$ = (KN/m <sup>2</sup> )                     | 31,53 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c$ = (KN/m <sup>2</sup> ) | 280                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>                    | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P19      |
| <b>Zona:</b> German Buch      |  | <b>Código:</b> GB:2m:M19 |
| <b>Fecha:</b> 28/09/2022      |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

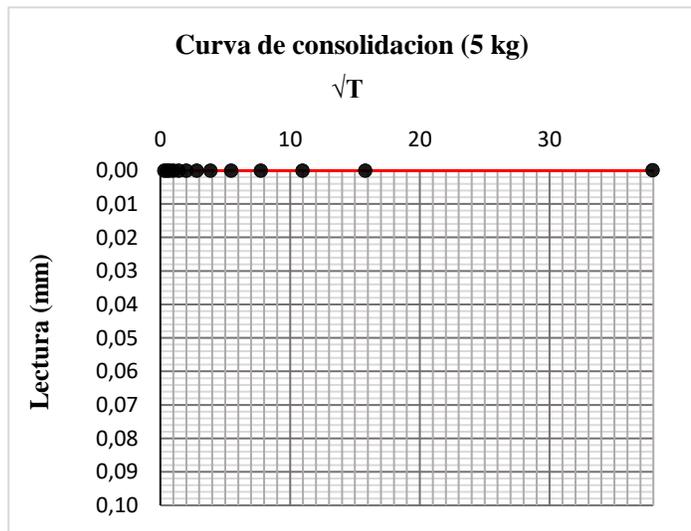
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 5,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P19      |
| <b>Zona:</b> German Buch      |  | <b>Código:</b> GB:2m:M19 |
| <b>Fecha:</b> 28/09/2022      |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

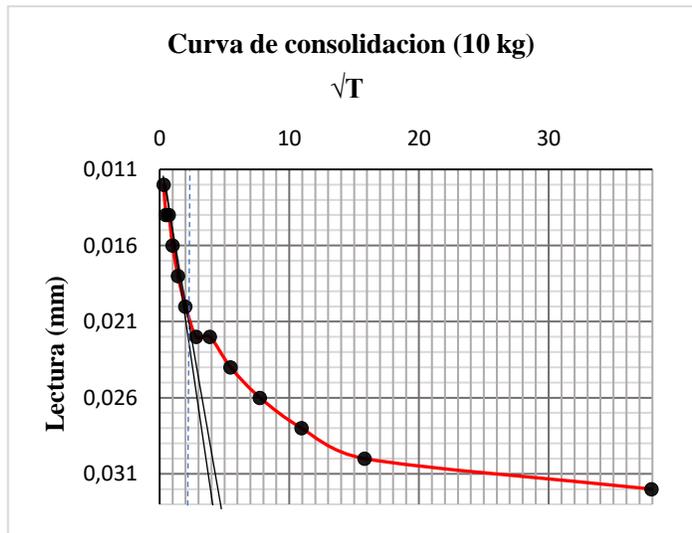
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,997</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 6,000  | 0,32       | 0,0120  |
| 0,25    | 7,000  | 0,50       | 0,0140  |
| 0,50    | 7,000  | 0,71       | 0,0140  |
| 1,00    | 8,000  | 1,00       | 0,0160  |
| 2,00    | 9,000  | 1,41       | 0,0180  |
| 4,00    | 10,000 | 2,00       | 0,0200  |
| 8,00    | 11,000 | 2,83       | 0,0220  |
| 15,00   | 11,000 | 3,87       | 0,0220  |
| 30,00   | 12,000 | 5,48       | 0,0240  |
| 60,00   | 13,000 | 7,75       | 0,0260  |
| 120,00  | 14,000 | 10,95      | 0,0280  |
| 250,00  | 15,000 | 15,81      | 0,0300  |
| 1440,00 | 16,000 | 37,95      | 0,0320  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,00      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 4         | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Muestra:</b> P19      |
| <b>Fecha:</b> 28/09/2022      | <b>Código:</b> GB:2m:M19 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

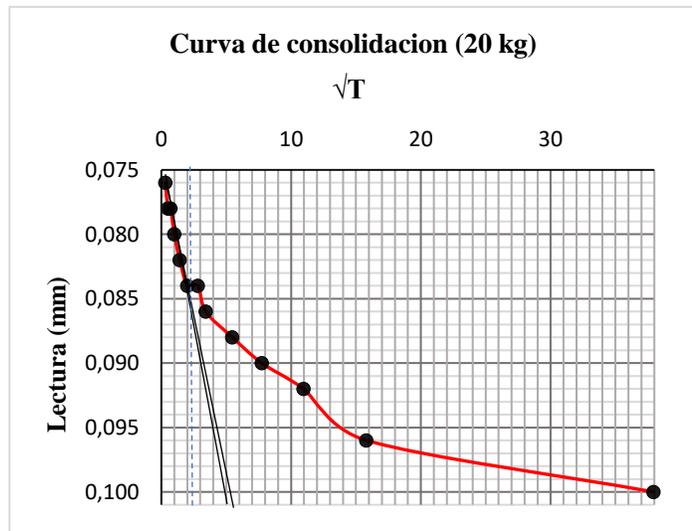
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,997</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,990</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 38,000          | 0,32       | 0,0760  |
| 0,25            | 39,000          | 0,50       | 0,0780  |
| 0,50            | 39,000          | 0,71       | 0,0780  |
| 1,00            | 40,000          | 1,00       | 0,0800  |
| 2,00            | 41,000          | 1,41       | 0,0820  |
| 4,00            | 42,000          | 2,00       | 0,0840  |
| 8,00            | 42,000          | 2,83       | 0,0840  |
| 15,00           | 43,000          | 3,42       | 0,0860  |
| 30,00           | 44,000          | 5,48       | 0,0880  |
| 60,00           | 45,000          | 7,75       | 0,0900  |
| 120,00          | 46,000          | 10,95      | 0,0920  |
| 250,00          | 48,000          | 15,81      | 0,0960  |
| 1440,00         | 50,000          | 37,95      | 0,1000  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P19      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:2m:M19 |
| <b>Fecha:</b> 28/09/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

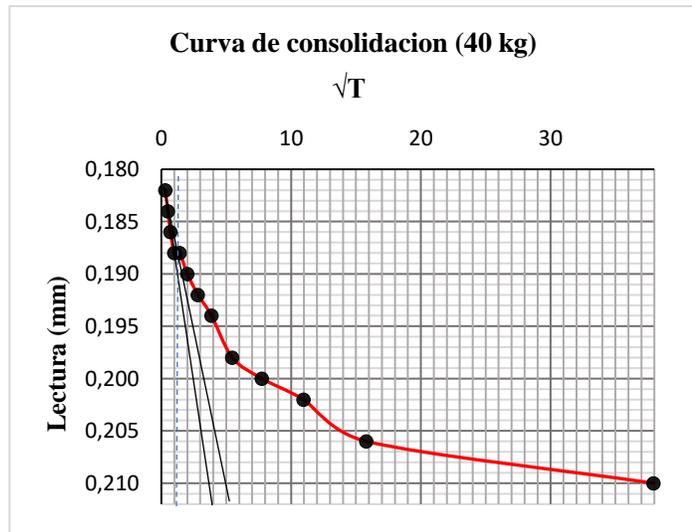
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 40,00 Kg  
 Esfuerzo = 2,04 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 203,72 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,990</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,979</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 91,000  | 0,32       | 0,1820  |
| 0,25    | 92,000  | 0,50       | 0,1840  |
| 0,50    | 93,000  | 0,71       | 0,1860  |
| 1,00    | 94,000  | 1,00       | 0,1880  |
| 2,00    | 94,000  | 1,41       | 0,1880  |
| 4,00    | 95,000  | 2,00       | 0,1900  |
| 8,00    | 96,000  | 2,83       | 0,1920  |
| 15,00   | 97,000  | 3,87       | 0,1940  |
| 30,00   | 99,000  | 5,48       | 0,1980  |
| 60,00   | 100,000 | 7,75       | 0,2000  |
| 120,00  | 101,000 | 10,95      | 0,2020  |
| 250,00  | 103,000 | 15,81      | 0,2060  |
| 1440,00 | 105,000 | 37,95      | 0,2100  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 1         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000848 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P19      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:2m:M19 |
| <b>Fecha:</b> 28/09/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

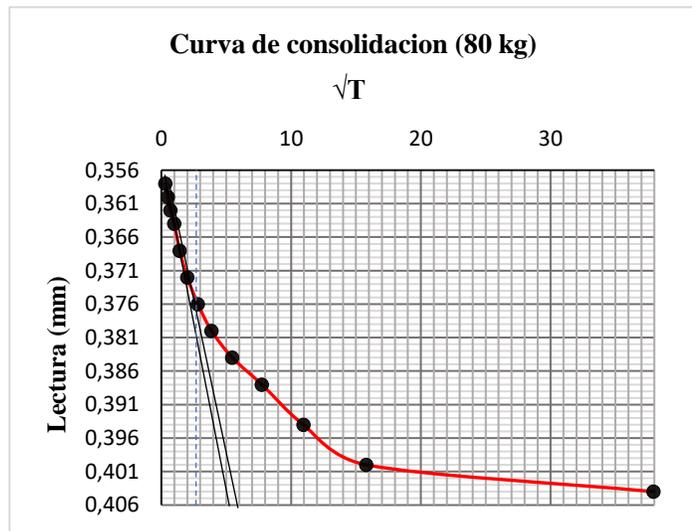
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,979</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,960</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 179,000         | 0,32       | 0,3580  |
| 0,25            | 180,000         | 0,50       | 0,3600  |
| 0,50            | 181,000         | 0,71       | 0,3620  |
| 1,00            | 182,000         | 1,00       | 0,3640  |
| 2,00            | 184,000         | 1,41       | 0,3680  |
| 4,00            | 186,000         | 2,00       | 0,3720  |
| 8,00            | 188,000         | 2,83       | 0,3760  |
| 15,00           | 190,000         | 3,87       | 0,3800  |
| 30,00           | 192,000         | 5,48       | 0,3840  |
| 60,00           | 194,000         | 7,75       | 0,3880  |
| 120,00          | 197,000         | 10,95      | 0,3940  |
| 250,00          | 200,000         | 15,81      | 0,4000  |
| 1440,00         | 202,000         | 37,95      | 0,4040  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 6,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P19      |
| <b>Zona:</b> German Buch      |  | <b>Código:</b> GB:2m:M19 |
| <b>Fecha:</b> 28/09/2022      |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

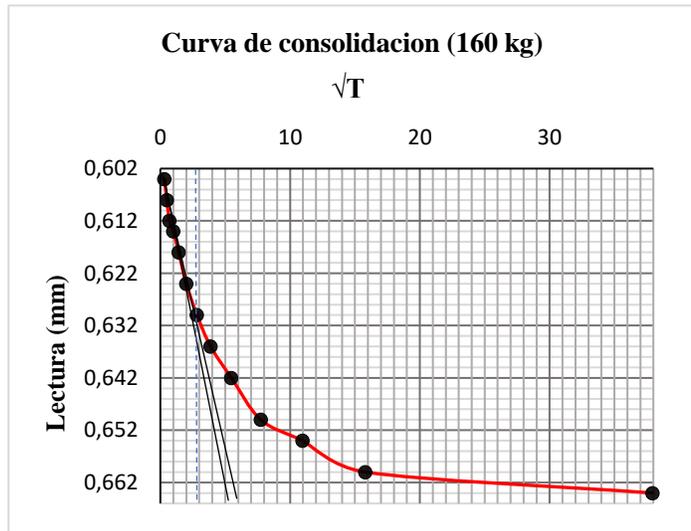
$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,960</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,934</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{t}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 302,000         | 0,32       | 0,6040  |
| 0,25            | 304,000         | 0,50       | 0,6080  |
| 0,50            | 306,000         | 0,71       | 0,6120  |
| 1,00            | 307,000         | 1,00       | 0,6140  |
| 2,00            | 309,000         | 1,41       | 0,6180  |
| 4,00            | 312,000         | 2,00       | 0,6240  |
| 8,00            | 315,000         | 2,83       | 0,6300  |
| 15,00           | 318,000         | 3,87       | 0,6360  |
| 30,00           | 321,000         | 5,48       | 0,6420  |
| 60,00           | 325,000         | 7,75       | 0,6500  |
| 120,00          | 327,000         | 10,95      | 0,6540  |
| 250,00          | 330,000         | 15,81      | 0,6600  |
| 1440,00         | 332,000         | 37,95      | 0,6640  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{t_{90\%}}$ =                | 2,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 6,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =                        | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P19      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:2m:M19 |
| <b>Fecha:</b> 28/09/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

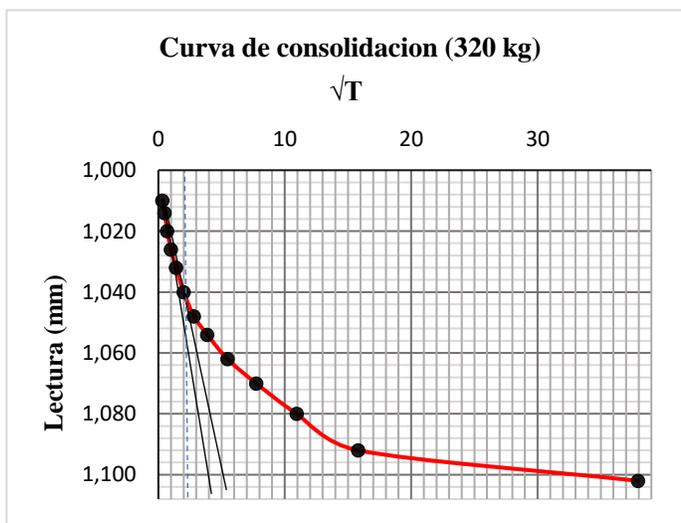
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,934</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,890</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 505,000         | 0,32  | 1,0100  |
| 0,25            | 507,000         | 0,50  | 1,0140  |
| 0,50            | 510,000         | 0,71  | 1,0200  |
| 1,00            | 513,000         | 1,00  | 1,0260  |
| 2,00            | 516,000         | 1,41  | 1,0320  |
| 4,00            | 520,000         | 2,00  | 1,0400  |
| 8,00            | 524,000         | 2,83  | 1,0480  |
| 15,00           | 527,000         | 3,87  | 1,0540  |
| 30,00           | 531,000         | 5,48  | 1,0620  |
| 60,00           | 535,000         | 7,75  | 1,0700  |
| 120,00          | 540,000         | 10,95 | 1,0800  |
| 250,00          | 546,000         | 15,81 | 1,0920  |
| 1440,00         | 551,000         | 37,95 | 1,1020  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P19      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:2m:M19 |
| <b>Fecha:</b> 28/09/2022      |                          |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 64,02         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 75,31         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 60,82         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,71          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 6,29  |
| $W_f$ (%) =      | 23,82 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 22,73 |
| $S_f$ (%) =         | 86,11 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,034  | 0,106  | 0,224  | 0,413  | 0,672  | 1,050   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,890  | 1,890  | 1,890  | 1,890  | 1,890  | 1,890  | 1,890   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

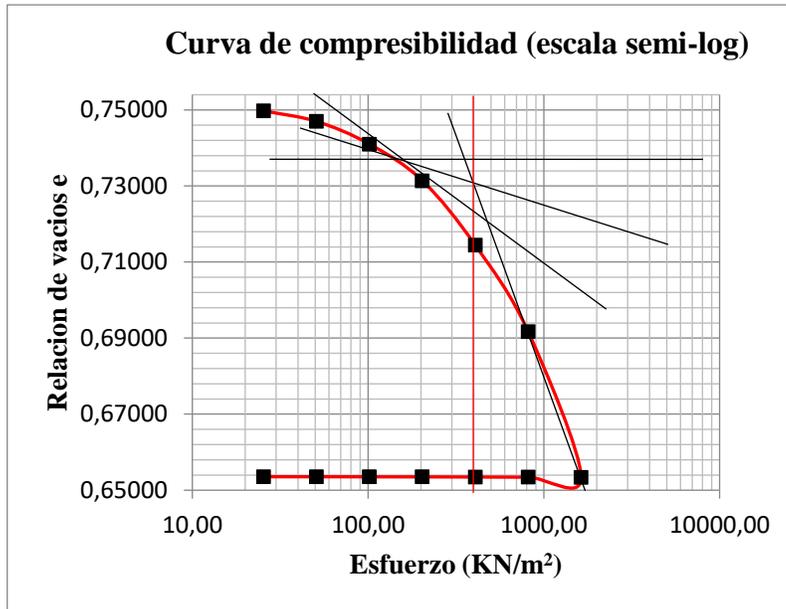
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 11,430                             | 8,570                | 0,74978         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 11,430                             | 8,570                | 0,74978         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,968         | 11,430                             | 8,538                | 0,74698         | 0,00011                    | 0,00006                    |
| 101,86                        | 19,900         | 11,430                             | 8,470                | 0,74103         | 0,00012                    | 0,00007                    |
| 203,72                        | 19,790         | 11,430                             | 8,360                | 0,73140         | 0,00009                    | 0,00005                    |
| 407,44                        | 19,596         | 11,430                             | 8,166                | 0,71443         | 0,00008                    | 0,00005                    |
| 814,87                        | 19,336         | 11,430                             | 7,906                | 0,69168         | 0,00006                    | 0,00004                    |
| 1629,75                       | 18,898         | 11,430                             | 7,468                | 0,65336         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 18,899         | 11,430                             | 7,469                | 0,65343         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,899         | 11,430                             | 7,469                | 0,65348         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,900         | 11,430                             | 7,470                | 0,65351         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,900         | 11,430                             | 7,470                | 0,65353         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,900         | 11,430                             | 7,470                | 0,65354         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,900         | 11,430                             | 7,470                | 0,65355         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** German Buch  
**Fecha:** 28/09/2022  
**Muestra:** P19  
**Código:** GB:2m:M19

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>400</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,7300        |
| e2 =          | 0,6534        |
| $\sigma'1 =$  | 400,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1256</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,750        |
| e4 =          | 0,741        |
| $\sigma'3 =$  | 32,30        |
| $\sigma'4 =$  | 400,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,008</b> |

| Calculo de Cs |                |
|---------------|----------------|
| e5 =          | 0,654          |
| e6 =          | 0,654          |
| $\sigma'5 =$  | 50,93          |
| $\sigma'6 =$  | 25,46          |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,00002</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P19      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:2m:M19 |
| <b>Fecha:</b> 28/09/2022      |                          |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>               |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total Ht = (m)   | 2,00  |
| Peso específico Gs = (KN/m <sup>3</sup> )                                | 2,71  |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (KN/m <sup>3</sup> )               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial e <sub>o</sub> =                              | 0,75  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat}$ = (KN/m <sup>3</sup> ) | 16,15 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o$ = (KN/m <sup>2</sup> )                     | 32,30 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c$ = (KN/m <sup>2</sup> ) | 400                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>                    | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                           |
|-------------------------------|--|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         |  | <b>Código:</b> ARJ:2m:M22 |
| <b>Fecha:</b> 29/09/2022      |  |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

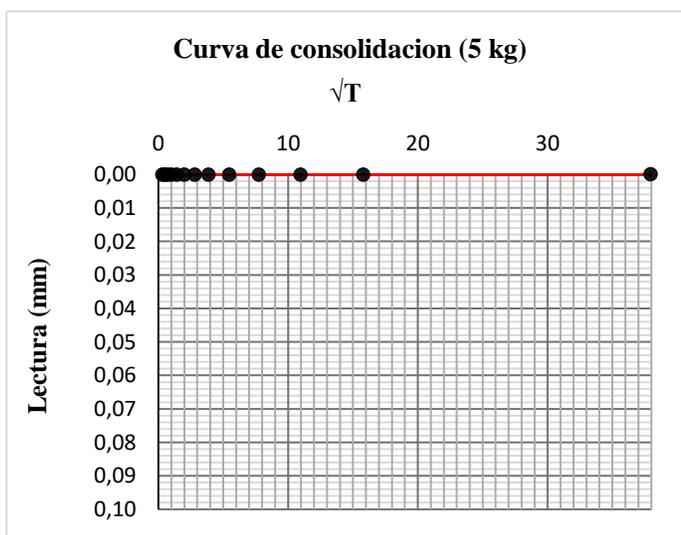
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Fecha:</b> 29/09/2022      | <b>Código:</b> ARJ:2m:M22 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

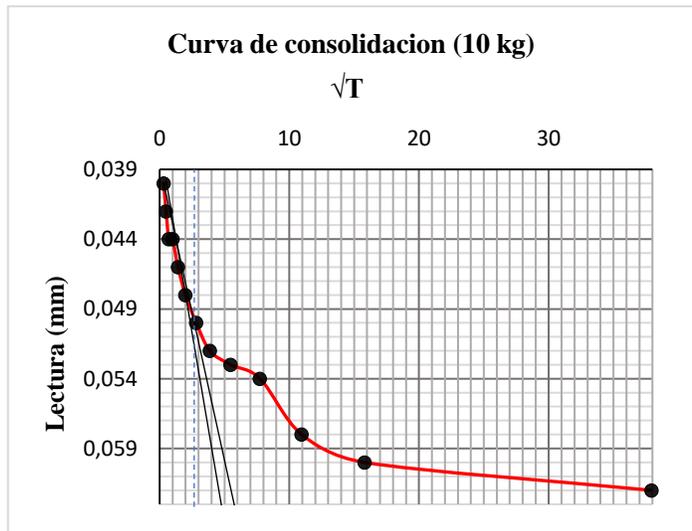
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,994</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 20,000 | 0,32       | 0,0400  |
| 0,25    | 21,000 | 0,50       | 0,0420  |
| 0,50    | 22,000 | 0,71       | 0,0440  |
| 1,00    | 22,000 | 1,00       | 0,0440  |
| 2,00    | 23,000 | 1,41       | 0,0460  |
| 4,00    | 24,000 | 2,00       | 0,0480  |
| 8,00    | 25,000 | 2,83       | 0,0500  |
| 15,00   | 26,000 | 3,87       | 0,0520  |
| 30,00   | 26,500 | 5,48       | 0,0530  |
| 60,00   | 27,000 | 7,75       | 0,0540  |
| 120,00  | 29,000 | 10,95      | 0,0580  |
| 250,00  | 30,000 | 15,81      | 0,0600  |
| 1440,00 | 31,000 | 37,95      | 0,0620  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 6,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Fecha:</b> 29/09/2022      | <b>Código:</b> ARJ:2m:M22 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

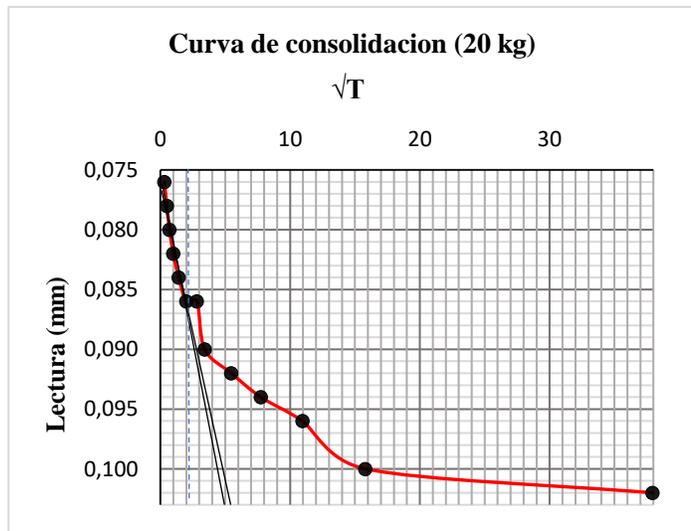
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,994</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,990</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 38,000          | 0,32       | 0,0760  |
| 0,25            | 39,000          | 0,50       | 0,0780  |
| 0,50            | 40,000          | 0,71       | 0,0800  |
| 1,00            | 41,000          | 1,00       | 0,0820  |
| 2,00            | 42,000          | 1,41       | 0,0840  |
| 4,00            | 43,000          | 2,00       | 0,0860  |
| 8,00            | 43,000          | 2,83       | 0,0860  |
| 15,00           | 45,000          | 3,42       | 0,0900  |
| 30,00           | 46,000          | 5,48       | 0,0920  |
| 60,00           | 47,000          | 7,75       | 0,0940  |
| 120,00          | 48,000          | 10,95      | 0,0960  |
| 250,00          | 50,000          | 15,81      | 0,1000  |
| 1440,00         | 51,000          | 37,95      | 0,1020  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:2m:M22 |
| <b>Fecha:</b> 29/09/2022      |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

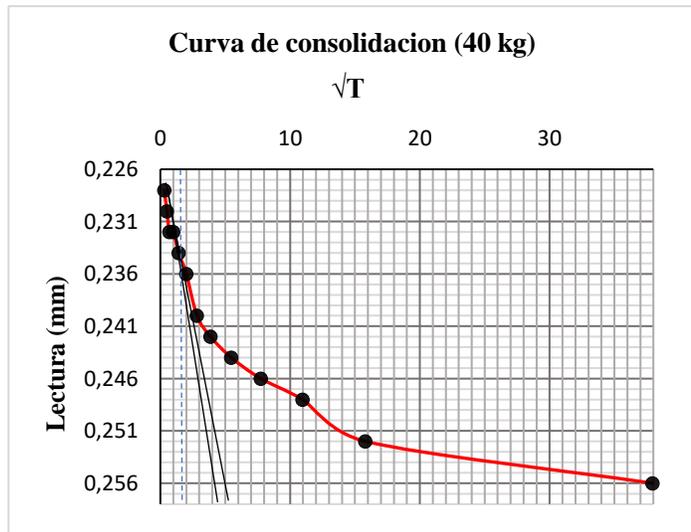
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 40,00 Kg  
 Esfuerzo = 2,04 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 203,72 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,990</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,974</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 114,000 | 0,32       | 0,2280  |
| 0,25    | 115,000 | 0,50       | 0,2300  |
| 0,50    | 116,000 | 0,71       | 0,2320  |
| 1,00    | 116,000 | 1,00       | 0,2320  |
| 2,00    | 117,000 | 1,41       | 0,2340  |
| 4,00    | 118,000 | 2,00       | 0,2360  |
| 8,00    | 120,000 | 2,83       | 0,2400  |
| 15,00   | 121,000 | 3,87       | 0,2420  |
| 30,00   | 122,000 | 5,48       | 0,2440  |
| 60,00   | 123,000 | 7,75       | 0,2460  |
| 120,00  | 124,000 | 10,95      | 0,2480  |
| 250,00  | 126,000 | 15,81      | 0,2520  |
| 1440,00 | 128,000 | 37,95      | 0,2560  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:2m:M22 |
| <b>Fecha:</b> 29/09/2022      |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

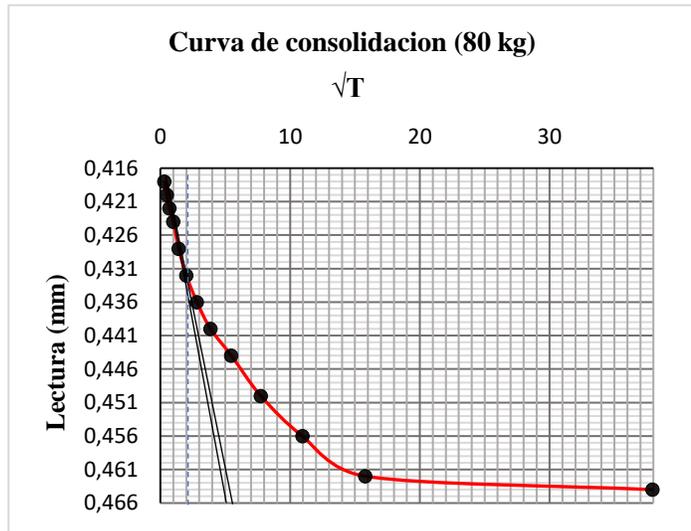
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,974</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,954</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 209,000         | 0,32       | 0,4180  |
| 0,25            | 210,000         | 0,50       | 0,4200  |
| 0,50            | 211,000         | 0,71       | 0,4220  |
| 1,00            | 212,000         | 1,00       | 0,4240  |
| 2,00            | 214,000         | 1,41       | 0,4280  |
| 4,00            | 216,000         | 2,00       | 0,4320  |
| 8,00            | 218,000         | 2,83       | 0,4360  |
| 15,00           | 220,000         | 3,87       | 0,4400  |
| 30,00           | 222,000         | 5,48       | 0,4440  |
| 60,00           | 225,000         | 7,75       | 0,4500  |
| 120,00          | 228,000         | 10,95      | 0,4560  |
| 250,00          | 231,000         | 15,81      | 0,4620  |
| 1440,00         | 232,000         | 37,95      | 0,4640  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Fecha:</b> 29/09/2022      | <b>Código:</b> ARJ:2m:M22 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

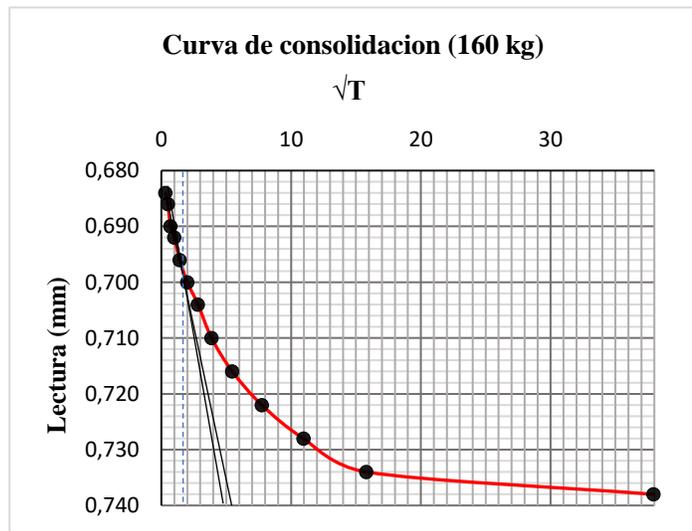
**Datos**

$Y_w(\text{P.E. del Agua}) = 0,98 \text{ g/cm}^3$   
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta =  $19,63 \text{ cm}^2$   
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo =  $8,15 \text{ Kg/cm}^2$   
 Esfuerzo =  $814,87 \text{ KN/m}^2$

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,954</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,926</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 342,000 | 0,32       | 0,6840  |
| 0,25    | 343,000 | 0,50       | 0,6860  |
| 0,50    | 345,000 | 0,71       | 0,6900  |
| 1,00    | 346,000 | 1,00       | 0,6920  |
| 2,00    | 348,000 | 1,41       | 0,6960  |
| 4,00    | 350,000 | 2,00       | 0,7000  |
| 8,00    | 352,000 | 2,83       | 0,7040  |
| 15,00   | 355,000 | 3,87       | 0,7100  |
| 30,00   | 358,000 | 5,48       | 0,7160  |
| 60,00   | 361,000 | 7,75       | 0,7220  |
| 120,00  | 364,000 | 10,95      | 0,7280  |
| 250,00  | 367,000 | 15,81      | 0,7340  |
| 1440,00 | 369,000 | 37,95      | 0,7380  |



|                     |           |                         |
|---------------------|-----------|-------------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}} =$ | 1,50      | min                     |
| $T_{90\%} =$        | 2,25      | min                     |
| $t_{90\%} =$        | 0,848     |                         |
| $Hd^2 =$            | 0,0001    | $\text{m}^2$            |
| $cv =$              | 3,769E-05 | $\text{m}^2/\text{min}$ |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** Aranjuez  
**Fecha:** 29/09/2022  
**Muestra:** P22  
**Código:** ARJ:2m:M22

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

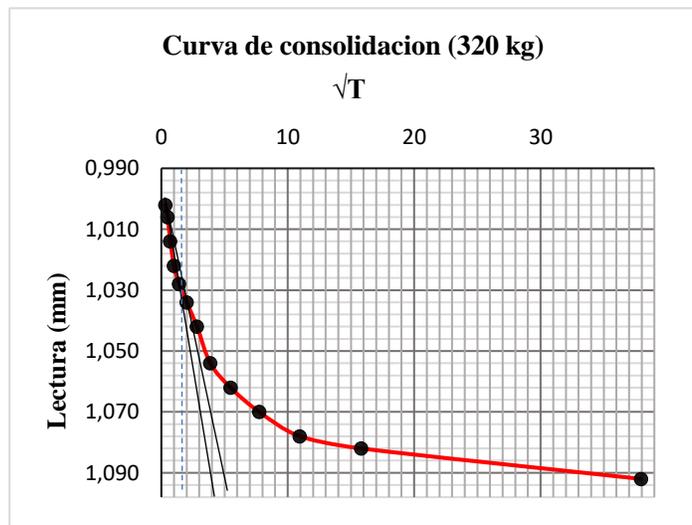
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,926 |
| Hf (cm)= | 1,891 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 501,000         | 0,32  | 1,0020  |
| 0,25            | 503,000         | 0,50  | 1,0060  |
| 0,50            | 507,000         | 0,71  | 1,0140  |
| 1,00            | 511,000         | 1,00  | 1,0220  |
| 2,00            | 514,000         | 1,41  | 1,0280  |
| 4,00            | 517,000         | 2,00  | 1,0340  |
| 8,00            | 521,000         | 2,83  | 1,0420  |
| 15,00           | 527,000         | 3,87  | 1,0540  |
| 30,00           | 531,000         | 5,48  | 1,0620  |
| 60,00           | 535,000         | 7,75  | 1,0700  |
| 120,00          | 539,000         | 10,95 | 1,0780  |
| 250,00          | 541,000         | 15,81 | 1,0820  |
| 1440,00         | 546,000         | 37,95 | 1,0920  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 1,50      | min                 |
| T90%=             | 2,25      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:2m:M22 |
| <b>Fecha:</b> 29/09/2022      |                           |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ (gr)                          | 64,28         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ (gr)                    | 73,59         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ (gr)                        | 60,58         |
| Área de la probeta $A$ (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$                           | 2,75          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 7,43  |
| $W_f$ (%) =      | 21,48 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 26,17 |
| $S_f$ (%) =         | 75,64 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,063  | 0,113  | 0,261  | 0,468  | 0,739  | 1,000   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,891  | 1,891  | 1,891  | 1,891  | 1,891  | 1,891  | 1,891   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

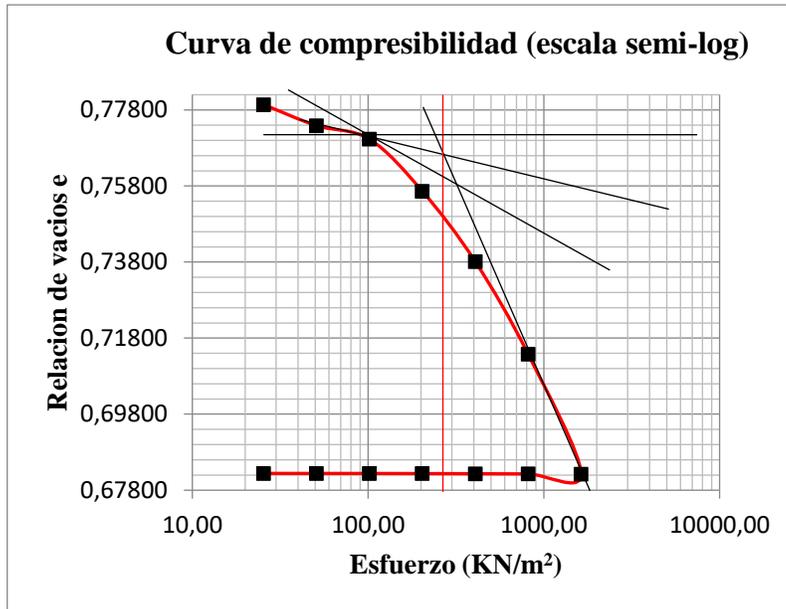
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 11,240                             | 8,760                | 0,77940         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 11,240                             | 8,760                | 0,77940         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,938         | 11,240                             | 8,698                | 0,77388         | 0,00022                    | 0,00012                    |
| 101,86                        | 19,898         | 11,240                             | 8,658                | 0,77032         | 0,00007                    | 0,00004                    |
| 203,72                        | 19,744         | 11,240                             | 8,504                | 0,75662         | 0,00013                    | 0,00008                    |
| 407,44                        | 19,536         | 11,240                             | 8,296                | 0,73812         | 0,00009                    | 0,00005                    |
| 814,87                        | 19,262         | 11,240                             | 8,022                | 0,71374         | 0,00007                    | 0,00004                    |
| 1629,75                       | 18,908         | 11,240                             | 7,668                | 0,68224         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 18,909         | 11,240                             | 7,669                | 0,68229         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,909         | 11,240                             | 7,669                | 0,68234         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,909         | 11,240                             | 7,670                | 0,68237         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,910         | 11,240                             | 7,670                | 0,68240         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,910         | 11,240                             | 7,670                | 0,68241         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,910         | 11,240                             | 7,670                | 0,68242         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** Aranjuez  
**Fecha:** 29/09/2022  
**Muestra:** P22  
**Código:** ARJ:2m:M22

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>280</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,7660        |
| e2 =          | 0,6822        |
| $\sigma'1=$   | 280,00        |
| $\sigma'2=$   | 1629,75       |
| <b>Cc=</b>    | <b>0,1095</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,779        |
| e4 =          | 0,766        |
| $\sigma'3=$   | 32,52        |
| $\sigma'4=$   | 280,00       |
| <b>Cr=</b>    | <b>0,014</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,682         |
| e6 =          | 0,682         |
| $\sigma'5=$   | 814,87        |
| $\sigma'6=$   | 25,46         |
| <b>Cs=</b>    | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:2m:M22 |
| <b>Fecha:</b> 29/09/2022      |                           |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 2,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,75  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,78  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 16,26 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 32,52 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 280                     |
| $\sigma'_o > \sigma'_c$                             | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                           |
|-------------------------------|--|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P26       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         |  | <b>Código:</b> ARJ:2m:M26 |
| <b>Fecha:</b> 30/09/2022      |  |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

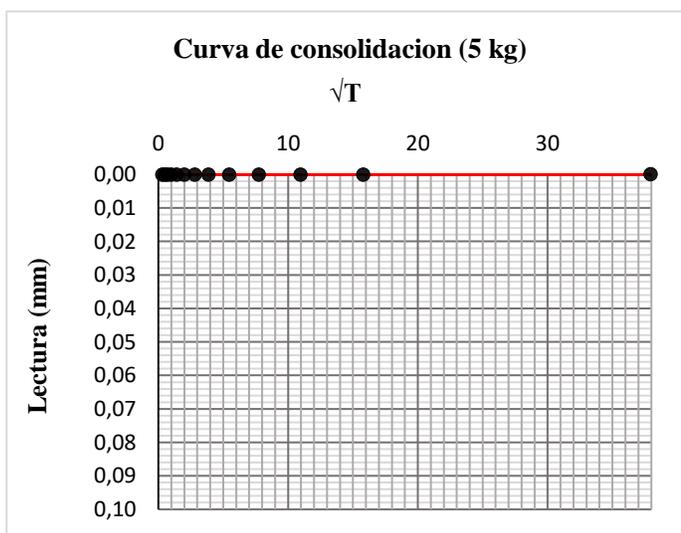
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 5,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P26       |
| <b>Fecha:</b> 30/09/2022      | <b>Código:</b> ARJ:2m:M26 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

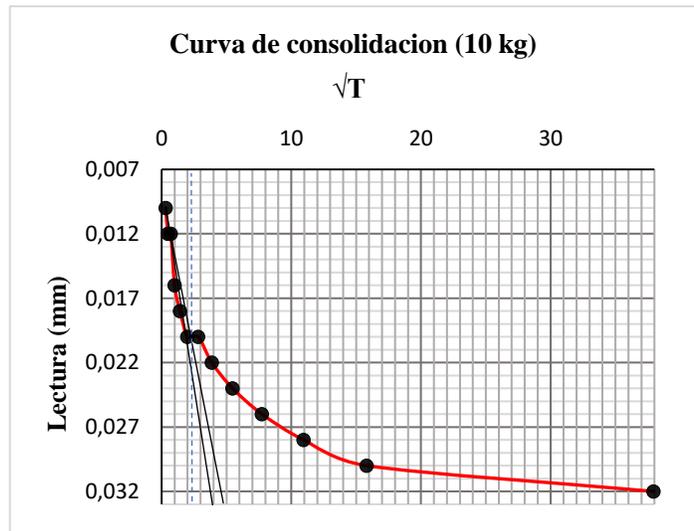
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,997</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 5,000  | 0,32       | 0,0100  |
| 0,25    | 6,000  | 0,50       | 0,0120  |
| 0,50    | 6,000  | 0,71       | 0,0120  |
| 1,00    | 8,000  | 1,00       | 0,0160  |
| 2,00    | 9,000  | 1,41       | 0,0180  |
| 4,00    | 10,000 | 2,00       | 0,0200  |
| 8,00    | 10,000 | 2,83       | 0,0200  |
| 15,00   | 11,000 | 3,87       | 0,0220  |
| 30,00   | 12,000 | 5,48       | 0,0240  |
| 60,00   | 13,000 | 7,75       | 0,0260  |
| 120,00  | 14,000 | 10,95      | 0,0280  |
| 250,00  | 15,000 | 15,81      | 0,0300  |
| 1440,00 | 16,000 | 37,95      | 0,0320  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,00      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 4         | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P26       |
| <b>Fecha:</b> 30/09/2022      | <b>Código:</b> ARJ:2m:M26 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

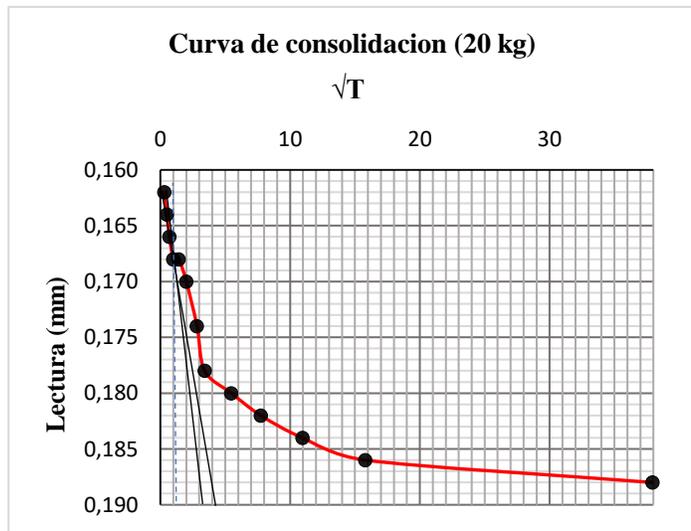
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,997</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,981</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 81,000          | 0,32  | 0,1620  |
| 0,25            | 82,000          | 0,50  | 0,1640  |
| 0,50            | 83,000          | 0,71  | 0,1660  |
| 1,00            | 84,000          | 1,00  | 0,1680  |
| 2,00            | 84,000          | 1,41  | 0,1680  |
| 4,00            | 85,000          | 2,00  | 0,1700  |
| 8,00            | 87,000          | 2,83  | 0,1740  |
| 15,00           | 89,000          | 3,42  | 0,1780  |
| 30,00           | 90,000          | 5,48  | 0,1800  |
| 60,00           | 91,000          | 7,75  | 0,1820  |
| 120,00          | 92,000          | 10,95 | 0,1840  |
| 250,00          | 93,000          | 15,81 | 0,1860  |
| 1440,00         | 94,000          | 37,95 | 0,1880  |



|                        |           |                     |
|------------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=                 | 1,00      | min                 |
| <b>T90%=</b>           | 1         | min                 |
| <b>t90%=</b>           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup>=</b> | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>             | 0,0000848 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** Aranjuez

**Fecha:** 30/09/2022

**Muestra:** P26

**Código:** ARJ:2m:M26

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

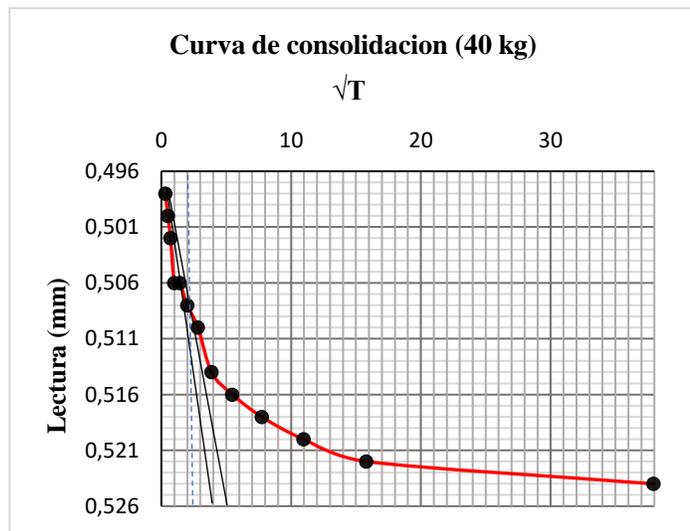
**Datos**

$Y_w(\text{P.E. del Agua}) = 0,98 \text{ g/cm}^3$   
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta =  $19,63 \text{ cm}^2$   
 Peso = 40,00 Kg  
 Esfuerzo =  $2,04 \text{ Kg/cm}^2$   
 Esfuerzo =  $203,72 \text{ KN/m}^2$

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,981</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,948</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 249,000 | 0,32       | 0,4980  |
| 0,25    | 250,000 | 0,50       | 0,5000  |
| 0,50    | 251,000 | 0,71       | 0,5020  |
| 1,00    | 253,000 | 1,00       | 0,5060  |
| 2,00    | 253,000 | 1,41       | 0,5060  |
| 4,00    | 254,000 | 2,00       | 0,5080  |
| 8,00    | 255,000 | 2,83       | 0,5100  |
| 15,00   | 257,000 | 3,87       | 0,5140  |
| 30,00   | 258,000 | 5,48       | 0,5160  |
| 60,00   | 259,000 | 7,75       | 0,5180  |
| 120,00  | 260,000 | 10,95      | 0,5200  |
| 250,00  | 261,000 | 15,81      | 0,5220  |
| 1440,00 | 262,000 | 37,95      | 0,5240  |



|                         |           |                     |
|-------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}} =$     | 2,00      | min                 |
| <b>T90%</b> =           | 4         | min                 |
| <b>t90%</b> =           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =             | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P26       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:2m:M26 |
| <b>Fecha:</b> 30/09/2022      |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

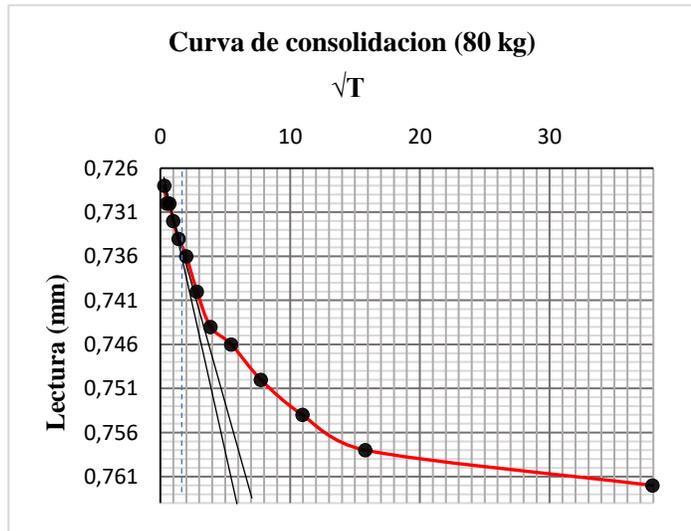
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,948</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,924</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | √T    | Lectura |
|---------|---------|-------|---------|
| [min]   | X0,002  |       |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10    | 364,000 | 0,32  | 0,7280  |
| 0,25    | 365,000 | 0,50  | 0,7300  |
| 0,50    | 365,000 | 0,71  | 0,7300  |
| 1,00    | 366,000 | 1,00  | 0,7320  |
| 2,00    | 367,000 | 1,41  | 0,7340  |
| 4,00    | 368,000 | 2,00  | 0,7360  |
| 8,00    | 370,000 | 2,83  | 0,7400  |
| 15,00   | 372,000 | 3,87  | 0,7440  |
| 30,00   | 373,000 | 5,48  | 0,7460  |
| 60,00   | 375,000 | 7,75  | 0,7500  |
| 120,00  | 377,000 | 10,95 | 0,7540  |
| 250,00  | 379,000 | 15,81 | 0,7580  |
| 1440,00 | 381,000 | 37,95 | 0,7620  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 1,50      | min                 |
| T90%=             | 2,25      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P26       |
| <b>Fecha:</b> 30/09/2022      | <b>Código:</b> ARJ:2m:M26 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

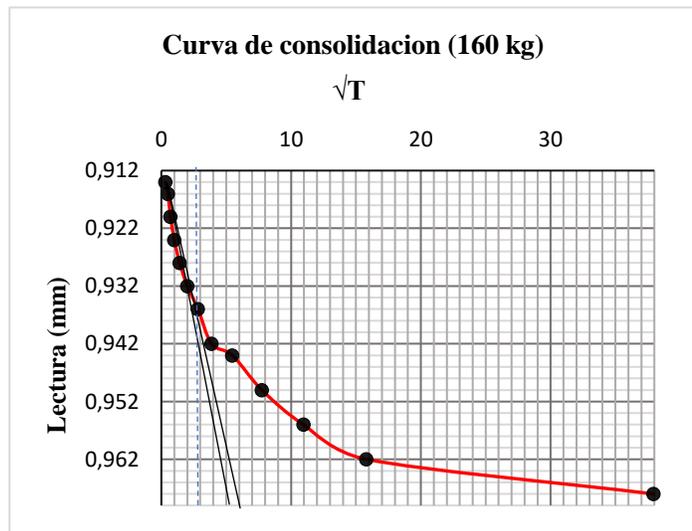
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,924 |
| Hf (cm)= | 1,903 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 457,000         | 0,32  | 0,9140  |
| 0,25            | 458,000         | 0,50  | 0,9160  |
| 0,50            | 460,000         | 0,71  | 0,9200  |
| 1,00            | 462,000         | 1,00  | 0,9240  |
| 2,00            | 464,000         | 1,41  | 0,9280  |
| 4,00            | 466,000         | 2,00  | 0,9320  |
| 8,00            | 468,000         | 2,83  | 0,9360  |
| 15,00           | 471,000         | 3,87  | 0,9420  |
| 30,00           | 472,000         | 5,48  | 0,9440  |
| 60,00           | 475,000         | 7,75  | 0,9500  |
| 120,00          | 478,000         | 10,95 | 0,9560  |
| 250,00          | 481,000         | 15,81 | 0,9620  |
| 1440,00         | 484,000         | 37,95 | 0,9680  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,50      | min                 |
| T90%=             | 6,25      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P26       |
| <b>Fecha:</b> 30/09/2022      | <b>Código:</b> ARJ:2m:M26 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

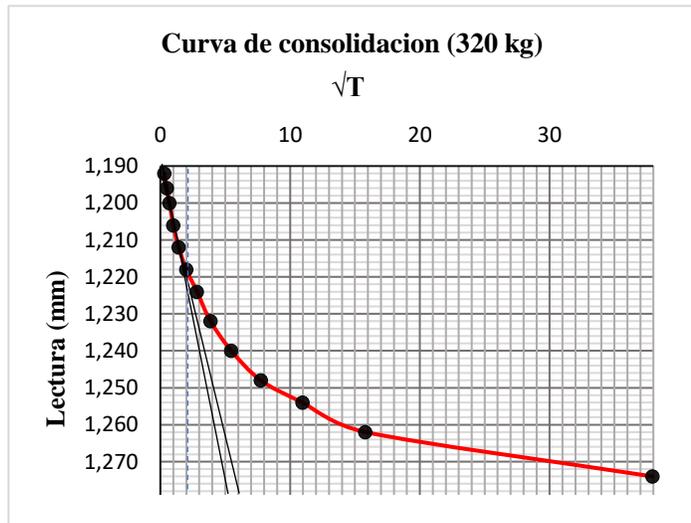
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,903</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,873</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 596,000         | 0,32  | 1,1920  |
| 0,25            | 598,000         | 0,50  | 1,1960  |
| 0,50            | 600,000         | 0,71  | 1,2000  |
| 1,00            | 603,000         | 1,00  | 1,2060  |
| 2,00            | 606,000         | 1,41  | 1,2120  |
| 4,00            | 609,000         | 2,00  | 1,2180  |
| 8,00            | 612,000         | 2,83  | 1,2240  |
| 15,00           | 616,000         | 3,87  | 1,2320  |
| 30,00           | 620,000         | 5,48  | 1,2400  |
| 60,00           | 624,000         | 7,75  | 1,2480  |
| 120,00          | 627,000         | 10,95 | 1,2540  |
| 250,00          | 631,000         | 15,81 | 1,2620  |
| 1440,00         | 637,000         | 37,95 | 1,2740  |



|                        |           |                     |
|------------------------|-----------|---------------------|
| <b>√T90%=</b>          | 2,00      | min                 |
| <b>T90%=</b>           | 4         | min                 |
| <b>t90%=</b>           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup>=</b> | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>             | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS

## CONSOLIDACIÓN

|                               |  |                           |
|-------------------------------|--|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P26       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         |  | <b>Código:</b> ARJ:2m:M26 |
| <b>Fecha:</b> 30/09/2022      |  |                           |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 68,95         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 77,51         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 65,21         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,71          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 7,09  |
| $W_f$ (%) =      | 18,86 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 30,33 |
| $S_f$ (%) =         | 80,69 |

### Descarga

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,033  | 0,193  | 0,531  | 0,776  | 0,972  | 1,200   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,873  | 1,873  | 1,873  | 1,873  | 1,873  | 1,873  | 1,873   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 12,237                             | 7,763                | 0,63439         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 12,237                             | 7,763                | 0,63439         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,968         | 12,237                             | 7,731                | 0,63177         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 101,86                        | 19,812         | 12,237                             | 7,575                | 0,61903         | 0,00025                    | 0,00015                    |
| 203,72                        | 19,476         | 12,237                             | 7,239                | 0,59157         | 0,00027                    | 0,00016                    |
| 407,44                        | 19,238         | 12,237                             | 7,001                | 0,57212         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 814,87                        | 19,032         | 12,237                             | 6,795                | 0,55528         | 0,00006                    | 0,00004                    |
| 1629,75                       | 18,726         | 12,237                             | 6,489                | 0,53028         | 0,00003                    | 0,00002                    |
| 814,87                        | 18,726         | 12,237                             | 6,489                | 0,53032         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,727         | 12,237                             | 6,490                | 0,53035         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,727         | 12,237                             | 6,490                | 0,53039         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,728         | 12,237                             | 6,491                | 0,53044         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,728         | 12,237                             | 6,491                | 0,53047         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,728         | 12,237                             | 6,491                | 0,53047         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

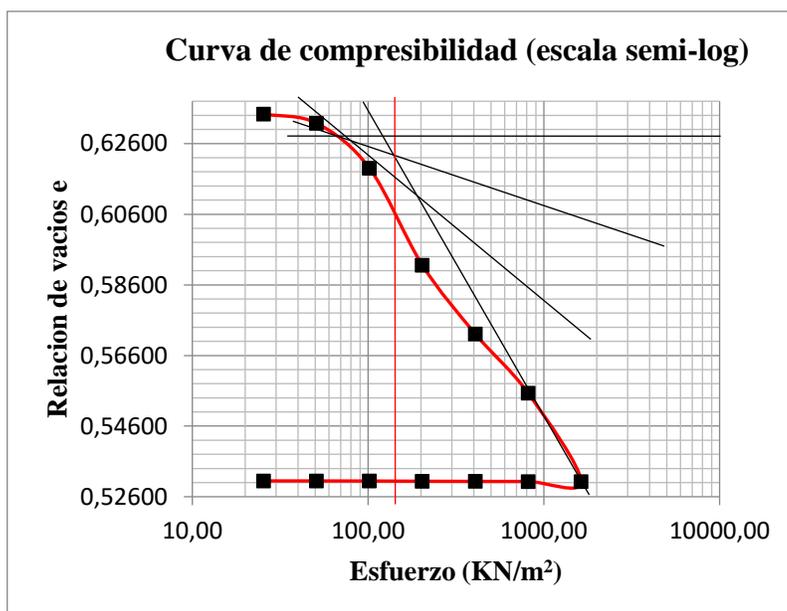
**Zona:** Aranjuez

**Fecha:** 30/09/2022

**Muestra:** P26

**Código:** ARJ:2m:M26

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



**$\sigma'c = 160$**

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,6220        |
| e2 =          | 0,5303        |
| $\sigma^1 =$  | 160,00        |
| $\sigma^2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,0910</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,634        |
| e4 =          | 0,622        |
| $\sigma^3 =$  | 34,89        |
| $\sigma^4 =$  | 160,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,019</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,530         |
| e6 =          | 0,530         |
| $\sigma^5 =$  | 814,87        |
| $\sigma^6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** Aranjuez

**Fecha:** 30/09/2022

**Muestra:** P26

**Código:** ARJ:2m:M26

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 2,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,71  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,63  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 17,45 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 34,89 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 160                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>        | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Fecha:</b> 3/10/2022       |  | <b>Código:</b> SB:3m:M2 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

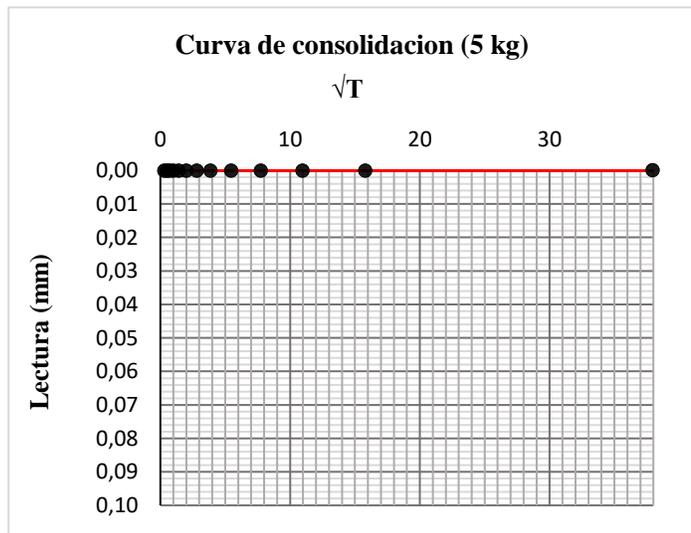
| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:3m:M2 |
| <b>Fecha:</b> 3/10/2022       |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

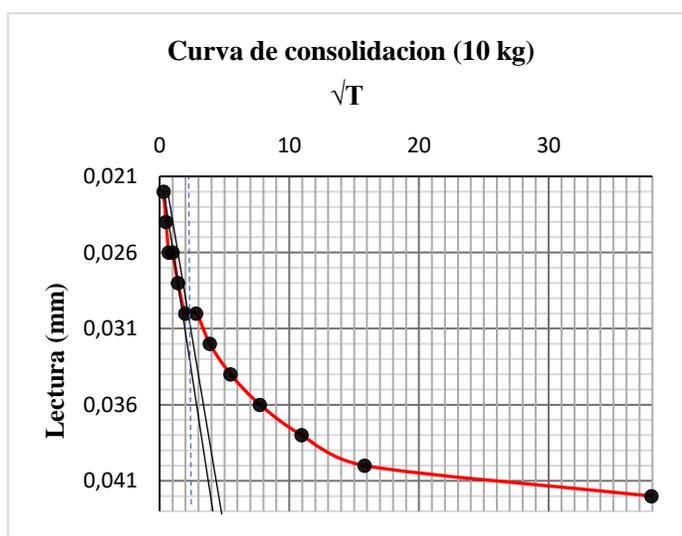
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,996</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 11,000 | 0,32       | 0,0220  |
| 0,25    | 12,000 | 0,50       | 0,0240  |
| 0,50    | 13,000 | 0,71       | 0,0260  |
| 1,00    | 13,000 | 1,00       | 0,0260  |
| 2,00    | 14,000 | 1,41       | 0,0280  |
| 4,00    | 15,000 | 2,00       | 0,0300  |
| 8,00    | 15,000 | 2,83       | 0,0300  |
| 15,00   | 16,000 | 3,87       | 0,0320  |
| 30,00   | 17,000 | 5,48       | 0,0340  |
| 60,00   | 18,000 | 7,75       | 0,0360  |
| 120,00  | 19,000 | 10,95      | 0,0380  |
| 250,00  | 20,000 | 15,81      | 0,0400  |
| 1440,00 | 21,000 | 37,95      | 0,0420  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,00      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 4         | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Fecha:</b> 3/10/2022       | <b>Código:</b> SB:3m:M2 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

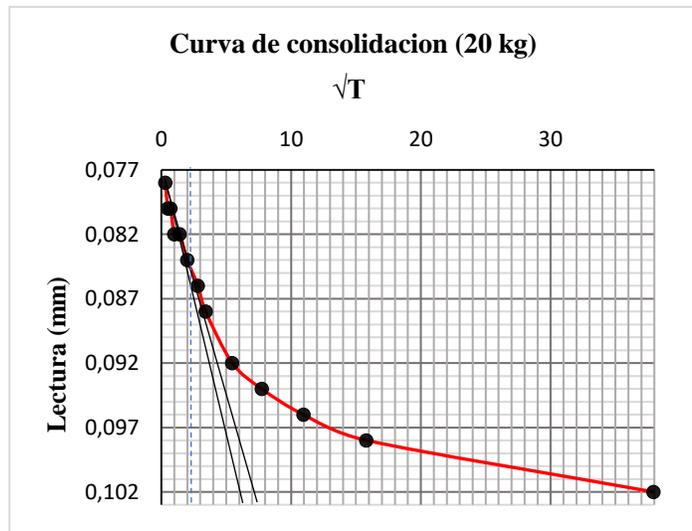
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,996</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,990</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 39,000          | 0,32       | 0,0780  |
| 0,25            | 40,000          | 0,50       | 0,0800  |
| 0,50            | 40,000          | 0,71       | 0,0800  |
| 1,00            | 41,000          | 1,00       | 0,0820  |
| 2,00            | 41,000          | 1,41       | 0,0820  |
| 4,00            | 42,000          | 2,00       | 0,0840  |
| 8,00            | 43,000          | 2,83       | 0,0860  |
| 15,00           | 44,000          | 3,42       | 0,0880  |
| 30,00           | 46,000          | 5,48       | 0,0920  |
| 60,00           | 47,000          | 7,75       | 0,0940  |
| 120,00          | 48,000          | 10,95      | 0,0960  |
| 250,00          | 49,000          | 15,81      | 0,0980  |
| 1440,00         | 51,000          | 37,95      | 0,1020  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M2 |
| <b>Fecha:</b> 3/10/2022       |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

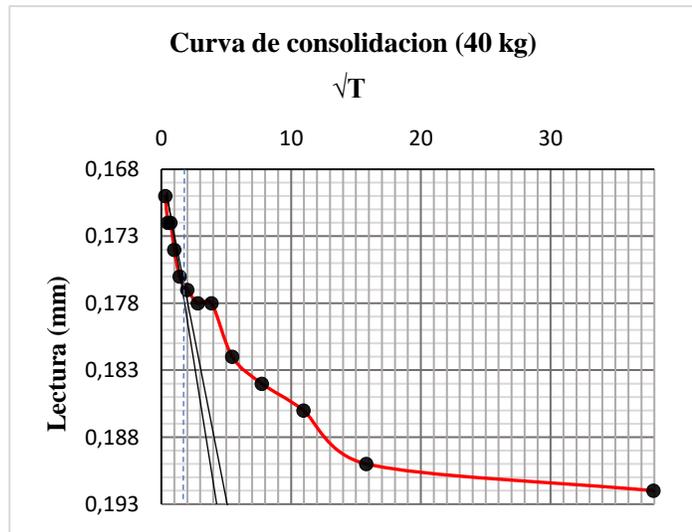
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,990</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,981</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 85,000 | 0,32       | 0,1700  |
| 0,25    | 86,000 | 0,50       | 0,1720  |
| 0,50    | 86,000 | 0,71       | 0,1720  |
| 1,00    | 87,000 | 1,00       | 0,1740  |
| 2,00    | 88,000 | 1,41       | 0,1760  |
| 4,00    | 88,500 | 2,00       | 0,1770  |
| 8,00    | 89,000 | 2,83       | 0,1780  |
| 15,00   | 89,000 | 3,87       | 0,1780  |
| 30,00   | 91,000 | 5,48       | 0,1820  |
| 60,00   | 92,000 | 7,75       | 0,1840  |
| 120,00  | 93,000 | 10,95      | 0,1860  |
| 250,00  | 95,000 | 15,81      | 0,1900  |
| 1440,00 | 96,000 | 37,95      | 0,1920  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M2 |
| <b>Fecha:</b> 3/10/2022       |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

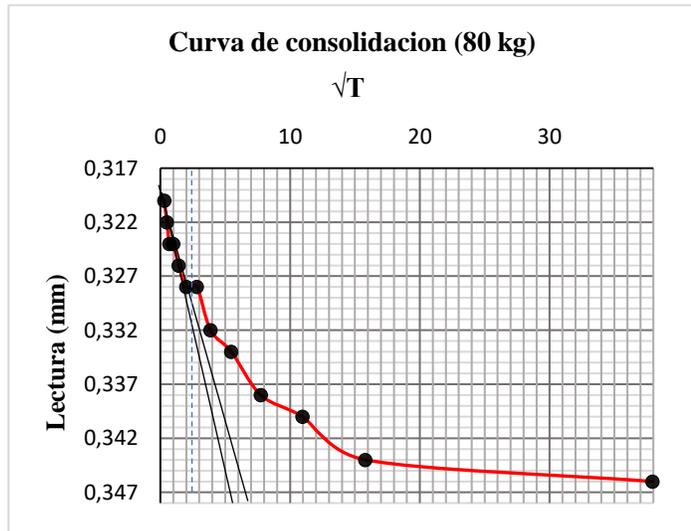
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,981 |
| Hf (cm)= | 1,965 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | √T    | Lectura |
|---------|---------|-------|---------|
| [min]   | X0,002  |       |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10    | 160,000 | 0,32  | 0,3200  |
| 0,25    | 161,000 | 0,50  | 0,3220  |
| 0,50    | 162,000 | 0,71  | 0,3240  |
| 1,00    | 162,000 | 1,00  | 0,3240  |
| 2,00    | 163,000 | 1,41  | 0,3260  |
| 4,00    | 164,000 | 2,00  | 0,3280  |
| 8,00    | 164,000 | 2,83  | 0,3280  |
| 15,00   | 166,000 | 3,87  | 0,3320  |
| 30,00   | 167,000 | 5,48  | 0,3340  |
| 60,00   | 169,000 | 7,75  | 0,3380  |
| 120,00  | 170,000 | 10,95 | 0,3400  |
| 250,00  | 172,000 | 15,81 | 0,3440  |
| 1440,00 | 173,000 | 37,95 | 0,3460  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,10      | min                 |
| T90%=             | 4,41      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 1,923E-05 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Fecha:</b> 3/10/2022       | <b>Código:</b> SB:3m:M2 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

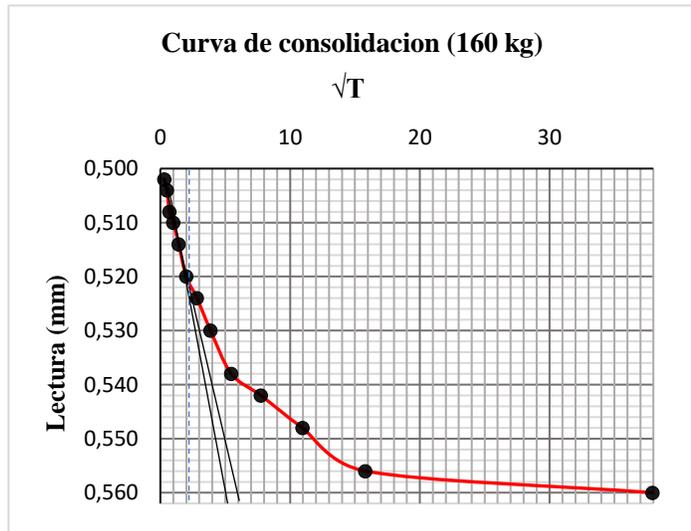
Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,965 |
| Hf (cm)= | 1,944 |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 251,000         | 0,32  | 0,5020  |
| 0,25            | 252,000         | 0,50  | 0,5040  |
| 0,50            | 254,000         | 0,71  | 0,5080  |
| 1,00            | 255,000         | 1,00  | 0,5100  |
| 2,00            | 257,000         | 1,41  | 0,5140  |
| 4,00            | 260,000         | 2,00  | 0,5200  |
| 8,00            | 262,000         | 2,83  | 0,5240  |
| 15,00           | 265,000         | 3,87  | 0,5300  |
| 30,00           | 269,000         | 5,48  | 0,5380  |
| 60,00           | 271,000         | 7,75  | 0,5420  |
| 120,00          | 274,000         | 10,95 | 0,5480  |
| 250,00          | 278,000         | 15,81 | 0,5560  |
| 1440,00         | 280,000         | 37,95 | 0,5600  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M2 |
| <b>Fecha:</b> 3/10/2022       |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

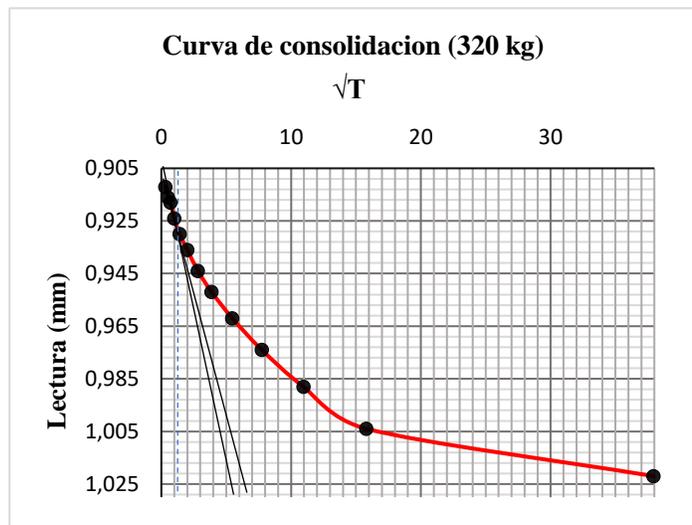
**Datos**

$Y_w(\text{P.E. del Agua}) = 0,98 \text{ g/cm}^3$   
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta =  $19,63 \text{ cm}^2$   
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo =  $16,30 \text{ Kg/cm}^2$   
 Esfuerzo =  $1629,75 \text{ KN/m}^2$

| Alturas        |              |
|----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b> | <b>1,944</b> |
| <b>Hf (cm)</b> | <b>1,898</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 456,000         | 0,32       | 0,9120  |
| 0,25            | 458,000         | 0,50       | 0,9160  |
| 0,50            | 459,000         | 0,71       | 0,9180  |
| 1,00            | 462,000         | 1,00       | 0,9240  |
| 2,00            | 465,000         | 1,41       | 0,9300  |
| 4,00            | 468,000         | 2,00       | 0,9360  |
| 8,00            | 472,000         | 2,83       | 0,9440  |
| 15,00           | 476,000         | 3,87       | 0,9520  |
| 30,00           | 481,000         | 5,48       | 0,9620  |
| 60,00           | 487,000         | 7,75       | 0,9740  |
| 120,00          | 494,000         | 10,95      | 0,9880  |
| 250,00          | 502,000         | 15,81      | 1,0040  |
| 1440,00         | 511,000         | 37,95      | 1,0220  |



|                   |           |                         |
|-------------------|-----------|-------------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ | 1,00      | min                     |
| $T_{90\%}$        | 1         | min                     |
| $t_{90\%}$        | 0,848     |                         |
| $Hd^2$            | 0,0001    | $\text{m}^2$            |
| $cv$              | 0,0000848 | $\text{m}^2/\text{min}$ |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M2 |
| <b>Fecha:</b> 3/10/2022       |                         |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 72,94         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 78,51         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 68,51         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,72          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 9,56  |
| $W_f$ (%) =      | 14,60 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 46,48 |
| $S_f$ (%) =         | 70,96 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,043  | 0,117  | 0,209  | 0,356  | 0,574  | 0,984   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,898  | 1,898  | 1,898  | 1,898  | 1,898  | 1,898  | 1,898   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

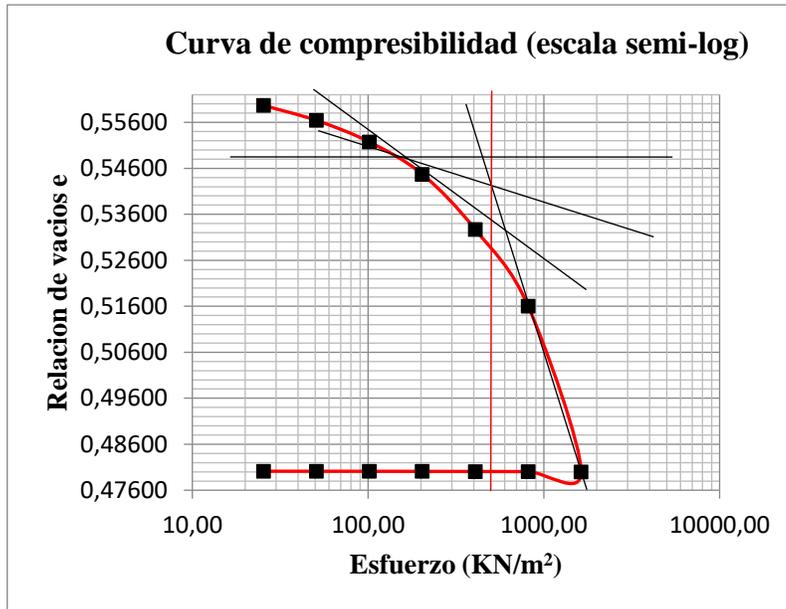
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 12,823                             | 7,177                | 0,55968         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 12,823                             | 7,177                | 0,55968         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,958         | 12,823                             | 7,135                | 0,55640         | 0,00013                    | 0,00008                    |
| 101,86                        | 19,898         | 12,823                             | 7,075                | 0,55172         | 0,00009                    | 0,00006                    |
| 203,72                        | 19,808         | 12,823                             | 6,985                | 0,54470         | 0,00007                    | 0,00004                    |
| 407,44                        | 19,654         | 12,823                             | 6,831                | 0,53269         | 0,00006                    | 0,00004                    |
| 814,87                        | 19,440         | 12,823                             | 6,617                | 0,51601         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 1629,75                       | 18,978         | 12,823                             | 6,155                | 0,47998         | 0,00004                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 18,979         | 12,823                             | 6,156                | 0,48004         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,979         | 12,823                             | 6,156                | 0,48007         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,980         | 12,823                             | 6,156                | 0,48010         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,980         | 12,823                             | 6,157                | 0,48011         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,980         | 12,823                             | 6,157                | 0,48012         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,980         | 12,823                             | 6,157                | 0,48013         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** San Blas  
**Fecha:** 3/10/2022  
**Muestra:** P2  
**Código:** SB:3m:M2

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>500</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,5420        |
| e2 =          | 0,4800        |
| $\sigma'1 =$  | 500,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1209</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,560        |
| e4 =          | 0,542        |
| $\sigma'3 =$  | 56,25        |
| $\sigma'4 =$  | 500,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,019</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,480         |
| e6 =          | 0,480         |
| $\sigma'5 =$  | 814,87        |
| $\sigma'6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P2      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M2 |
| <b>Fecha:</b> 3/10/2022       |                         |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>               |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total Ht = (m)   | 3,00  |
| Peso específico Gs = (KN/m <sup>3</sup> )                                | 2,72  |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (KN/m <sup>3</sup> )               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial e <sub>o</sub> =                              | 0,56  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat}$ = (KN/m <sup>3</sup> ) | 18,75 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o$ = (KN/m <sup>2</sup> )                     | 56,25 |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c$ =(KN/m <sup>2</sup> ) | 500                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>                   | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista:Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:3m:M3 |
| <b>Fecha:</b> 4/10/2022       |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

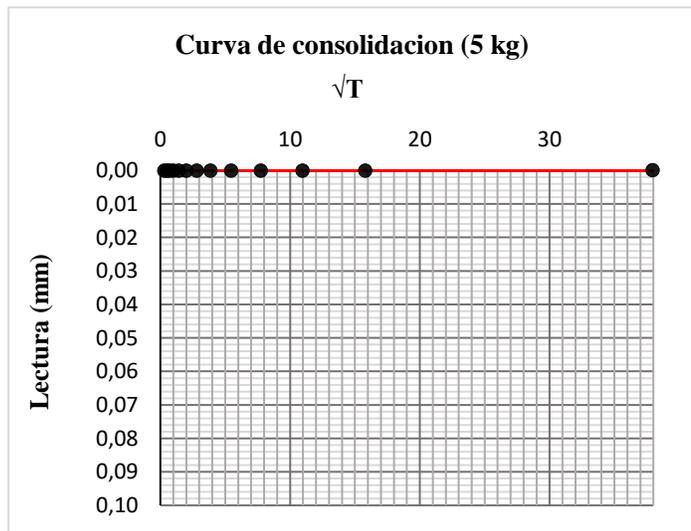
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 5,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:3m:M3 |
| <b>Fecha:</b> 4/10/2022       |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

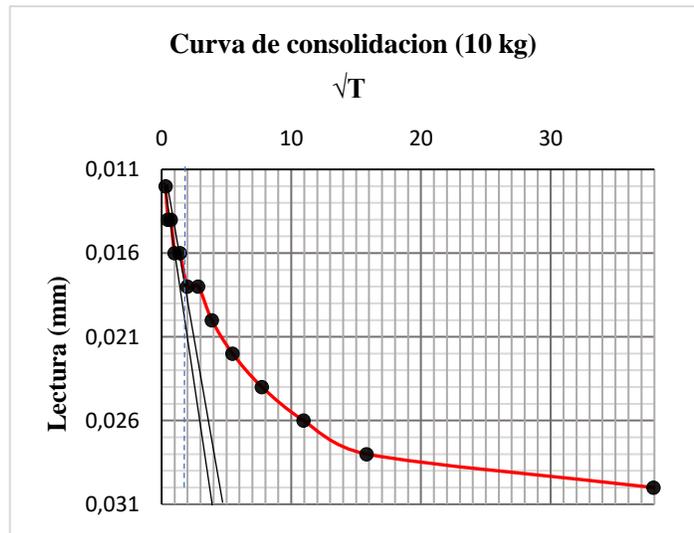
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,997</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 6,000  | 0,32       | 0,0120  |
| 0,25    | 7,000  | 0,50       | 0,0140  |
| 0,50    | 7,000  | 0,71       | 0,0140  |
| 1,00    | 8,000  | 1,00       | 0,0160  |
| 2,00    | 8,000  | 1,41       | 0,0160  |
| 4,00    | 9,000  | 2,00       | 0,0180  |
| 8,00    | 9,000  | 2,83       | 0,0180  |
| 15,00   | 10,000 | 3,87       | 0,0200  |
| 30,00   | 11,000 | 5,48       | 0,0220  |
| 60,00   | 12,000 | 7,75       | 0,0240  |
| 120,00  | 13,000 | 10,95      | 0,0260  |
| 250,00  | 14,000 | 15,81      | 0,0280  |
| 1440,00 | 15,000 | 37,95      | 0,0300  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 1,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 2,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Fecha:</b> 4/10/2022       | <b>Código:</b> SB:3m:M3 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

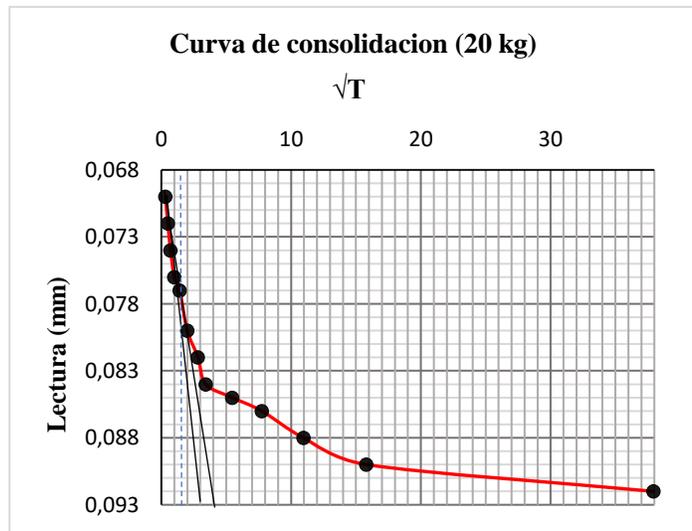
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,997 |
| Hf (cm)= | 1,991 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 35,000          | 0,32  | 0,0700  |
| 0,25            | 36,000          | 0,50  | 0,0720  |
| 0,50            | 37,000          | 0,71  | 0,0740  |
| 1,00            | 38,000          | 1,00  | 0,0760  |
| 2,00            | 38,500          | 1,41  | 0,0770  |
| 4,00            | 40,000          | 2,00  | 0,0800  |
| 8,00            | 41,000          | 2,83  | 0,0820  |
| 15,00           | 42,000          | 3,42  | 0,0840  |
| 30,00           | 42,500          | 5,48  | 0,0850  |
| 60,00           | 43,000          | 7,75  | 0,0860  |
| 120,00          | 44,000          | 10,95 | 0,0880  |
| 250,00          | 45,000          | 15,81 | 0,0900  |
| 1440,00         | 46,000          | 37,95 | 0,0920  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 1,20      | min                 |
| T90%=             | 1,44      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 5,889E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** San Blas

**Fecha:** 4/10/2022

**Muestra:** P3

**Código:** SB:3m:M3

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

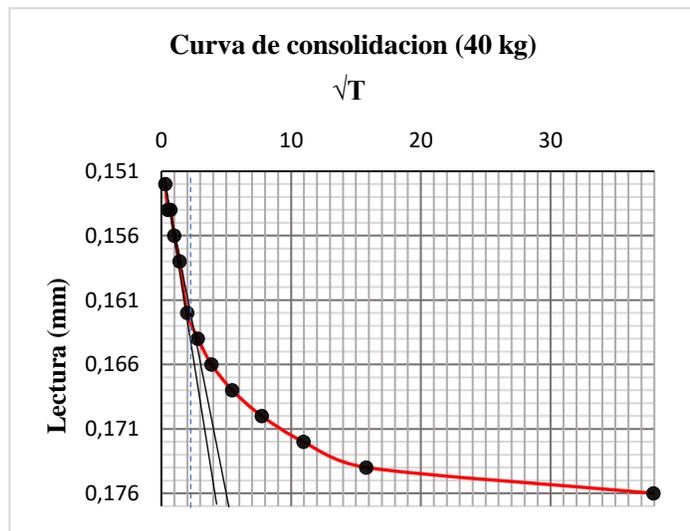
**Datos**

$Y_w(\text{P.E. del Agua}) = 0,98 \text{ g/cm}^3$   
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta =  $19,63 \text{ cm}^2$   
 Peso = 40,00 Kg  
 Esfuerzo =  $2,04 \text{ Kg/cm}^2$   
 Esfuerzo =  $203,72 \text{ KN/m}^2$

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,991</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,982</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 76,000          | 0,32       | 0,1520  |
| 0,25            | 77,000          | 0,50       | 0,1540  |
| 0,50            | 77,000          | 0,71       | 0,1540  |
| 1,00            | 78,000          | 1,00       | 0,1560  |
| 2,00            | 79,000          | 1,41       | 0,1580  |
| 4,00            | 81,000          | 2,00       | 0,1620  |
| 8,00            | 82,000          | 2,83       | 0,1640  |
| 15,00           | 83,000          | 3,87       | 0,1660  |
| 30,00           | 84,000          | 5,48       | 0,1680  |
| 60,00           | 85,000          | 7,75       | 0,1700  |
| 120,00          | 86,000          | 10,95      | 0,1720  |
| 250,00          | 87,000          | 15,81      | 0,1740  |
| 1440,00         | 88,000          | 37,95      | 0,1760  |



|                         |           |                     |
|-------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}} =$     | 2,00      | min                 |
| <b>T90%</b> =           | 4         | min                 |
| <b>t90%</b> =           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =             | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M3 |
| <b>Fecha:</b> 4/10/2022       |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

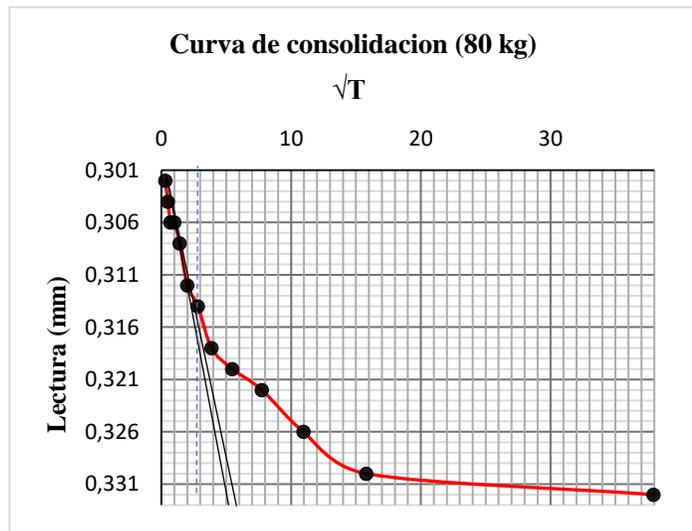
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,982</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,967</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 151,000 | 0,32       | 0,3020  |
| 0,25    | 152,000 | 0,50       | 0,3040  |
| 0,50    | 153,000 | 0,71       | 0,3060  |
| 1,00    | 153,000 | 1,00       | 0,3060  |
| 2,00    | 154,000 | 1,41       | 0,3080  |
| 4,00    | 156,000 | 2,00       | 0,3120  |
| 8,00    | 157,000 | 2,83       | 0,3140  |
| 15,00   | 159,000 | 3,87       | 0,3180  |
| 30,00   | 160,000 | 5,48       | 0,3200  |
| 60,00   | 161,000 | 7,75       | 0,3220  |
| 120,00  | 163,000 | 10,95      | 0,3260  |
| 250,00  | 165,000 | 15,81      | 0,3300  |
| 1440,00 | 166,000 | 37,95      | 0,3320  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 6,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Fecha:</b> 4/10/2022       |  | <b>Código:</b> SB:3m:M3 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

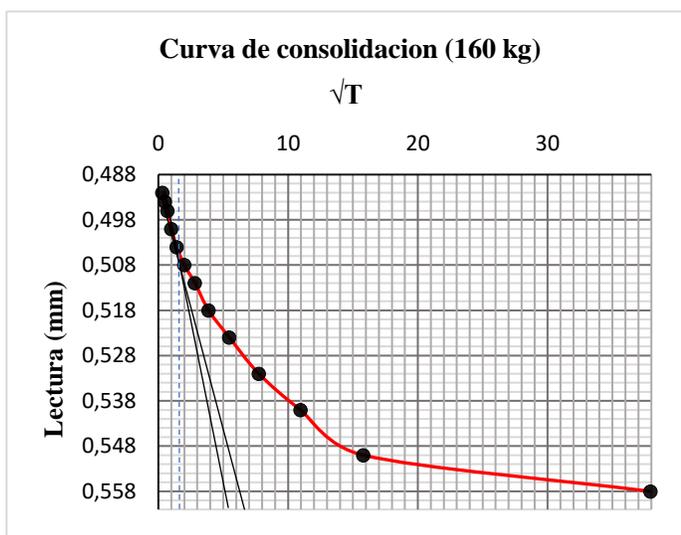
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,967</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,944</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 246,000 | 0,32       | 0,4920  |
| 0,25    | 247,000 | 0,50       | 0,4940  |
| 0,50    | 248,000 | 0,71       | 0,4960  |
| 1,00    | 250,000 | 1,00       | 0,5000  |
| 2,00    | 252,000 | 1,41       | 0,5040  |
| 4,00    | 254,000 | 2,00       | 0,5080  |
| 8,00    | 256,000 | 2,83       | 0,5120  |
| 15,00   | 259,000 | 3,87       | 0,5180  |
| 30,00   | 262,000 | 5,48       | 0,5240  |
| 60,00   | 266,000 | 7,75       | 0,5320  |
| 120,00  | 270,000 | 10,95      | 0,5400  |
| 250,00  | 275,000 | 15,81      | 0,5500  |
| 1440,00 | 279,000 | 37,95      | 0,5580  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M3 |
| <b>Fecha:</b> 4/10/2022       |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

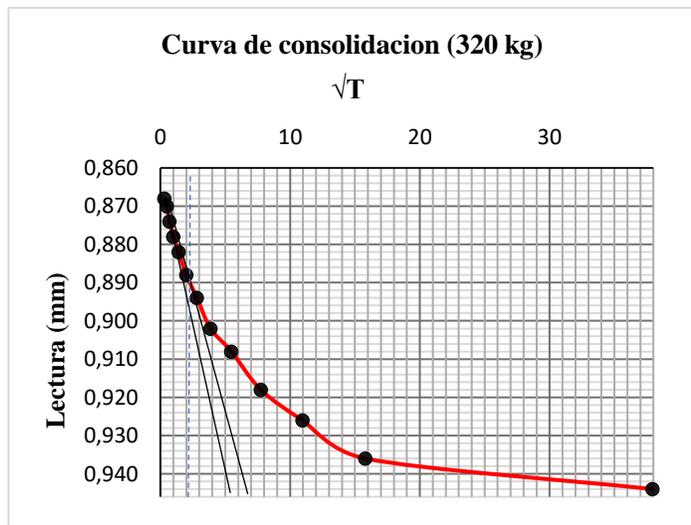
**Datos**

$\gamma_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,944</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,906</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 434,000         | 0,32       | 0,8680  |
| 0,25            | 435,000         | 0,50       | 0,8700  |
| 0,50            | 437,000         | 0,71       | 0,8740  |
| 1,00            | 439,000         | 1,00       | 0,8780  |
| 2,00            | 441,000         | 1,41       | 0,8820  |
| 4,00            | 444,000         | 2,00       | 0,8880  |
| 8,00            | 447,000         | 2,83       | 0,8940  |
| 15,00           | 451,000         | 3,87       | 0,9020  |
| 30,00           | 454,000         | 5,48       | 0,9080  |
| 60,00           | 459,000         | 7,75       | 0,9180  |
| 120,00          | 463,000         | 10,95      | 0,9260  |
| 250,00          | 468,000         | 15,81      | 0,9360  |
| 1440,00         | 472,000         | 37,95      | 0,9440  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



## CONSOLIDACIÓN

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M3 |
| <b>Fecha:</b> 4/10/2022       |                         |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 72,91         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 79,64         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 67,81         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,75          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 8,29  |
| $W_f$ (%) =      | 17,45 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 38,52 |
| $S_f$ (%) =         | 81,06 |

### Descarga

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,029  | 0,089  | 0,173  | 0,329  | 0,514  | 0,937   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,906  | 1,906  | 1,906  | 1,906  | 1,906  | 1,906  | 1,906   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

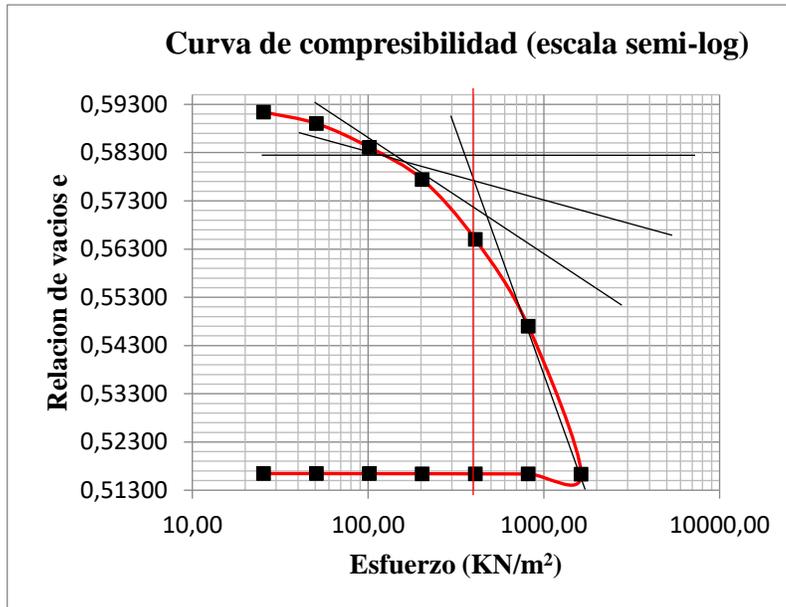
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 12,567                             | 7,433                | 0,59141         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 12,567                             | 7,433                | 0,59141         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,970         | 12,567                             | 7,403                | 0,58903         | 0,00009                    | 0,00006                    |
| 101,86                        | 19,908         | 12,567                             | 7,341                | 0,58409         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 203,72                        | 19,824         | 12,567                             | 7,257                | 0,57741         | 0,00007                    | 0,00004                    |
| 407,44                        | 19,668         | 12,567                             | 7,101                | 0,56500         | 0,00006                    | 0,00004                    |
| 814,87                        | 19,442         | 12,567                             | 6,875                | 0,54701         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 1629,75                       | 19,056         | 12,567                             | 6,489                | 0,51630         | 0,00004                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 19,057         | 12,567                             | 6,489                | 0,51637         |                            |                            |
| 407,44                        | 19,057         | 12,567                             | 6,490                | 0,51639         |                            |                            |
| 203,72                        | 19,058         | 12,567                             | 6,490                | 0,51642         |                            |                            |
| 101,86                        | 19,058         | 12,567                             | 6,490                | 0,51643         |                            |                            |
| 50,93                         | 19,058         | 12,567                             | 6,490                | 0,51645         |                            |                            |
| 25,46                         | 19,058         | 12,567                             | 6,490                | 0,51645         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** San Blas  
**Fecha:** 4/10/2022  
**Muestra:** P3  
**Código:** SB:3m:M3

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>400</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,5774        |
| e2 =          | 0,5163        |
| $\sigma'1 =$  | 400,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1002</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,591        |
| e4 =          | 0,577        |
| $\sigma'3 =$  | 53,27        |
| $\sigma'4 =$  | 400,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,016</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,516         |
| e6 =          | 0,516         |
| $\sigma'5 =$  | 814,87        |
| $\sigma'6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P3      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M3 |
| <b>Fecha:</b> 4/10/2022       |                         |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 3,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,66  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,59  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 17,76 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 53,27 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 400                     |
| $\sigma'_o > \sigma'_c$                             | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Muestra:</b> P4      |
| <b>Fecha:</b> 5/10/2022       |  | <b>Código:</b> SB:3m:M4 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

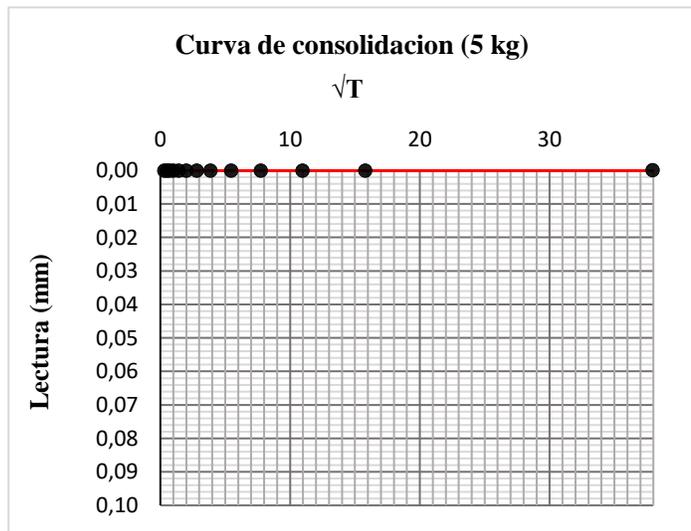
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 5,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P4      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:3m:M4 |
| <b>Fecha:</b> 5/10/2022       |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

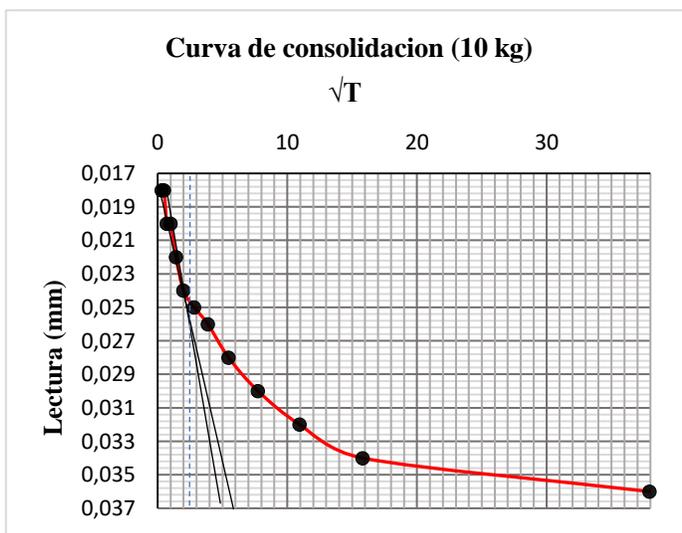
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,996</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 9,000  | 0,32       | 0,0180  |
| 0,25    | 9,000  | 0,50       | 0,0180  |
| 0,50    | 10,000 | 0,71       | 0,0200  |
| 1,00    | 10,000 | 1,00       | 0,0200  |
| 2,00    | 11,000 | 1,41       | 0,0220  |
| 4,00    | 12,000 | 2,00       | 0,0240  |
| 8,00    | 12,500 | 2,83       | 0,0250  |
| 15,00   | 13,000 | 3,87       | 0,0260  |
| 30,00   | 14,000 | 5,48       | 0,0280  |
| 60,00   | 15,000 | 7,75       | 0,0300  |
| 120,00  | 16,000 | 10,95      | 0,0320  |
| 250,00  | 17,000 | 15,81      | 0,0340  |
| 1440,00 | 18,000 | 37,95      | 0,0360  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P4      |
| <b>Fecha:</b> 5/10/2022       | <b>Código:</b> SB:3m:M4 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

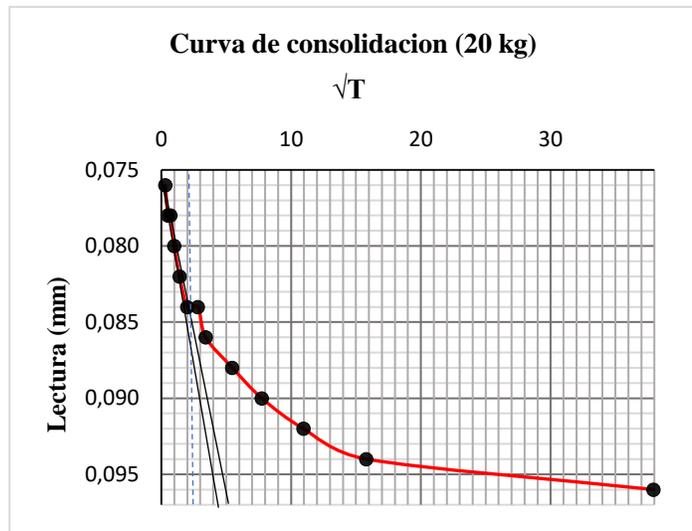
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,996</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,990</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 38,000          | 0,32       | 0,0760  |
| 0,25            | 39,000          | 0,50       | 0,0780  |
| 0,50            | 39,000          | 0,71       | 0,0780  |
| 1,00            | 40,000          | 1,00       | 0,0800  |
| 2,00            | 41,000          | 1,41       | 0,0820  |
| 4,00            | 42,000          | 2,00       | 0,0840  |
| 8,00            | 42,000          | 2,83       | 0,0840  |
| 15,00           | 43,000          | 3,42       | 0,0860  |
| 30,00           | 44,000          | 5,48       | 0,0880  |
| 60,00           | 45,000          | 7,75       | 0,0900  |
| 120,00          | 46,000          | 10,95      | 0,0920  |
| 250,00          | 47,000          | 15,81      | 0,0940  |
| 1440,00         | 48,000          | 37,95      | 0,0960  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P4      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M4 |
| <b>Fecha:</b> 5/10/2022       |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

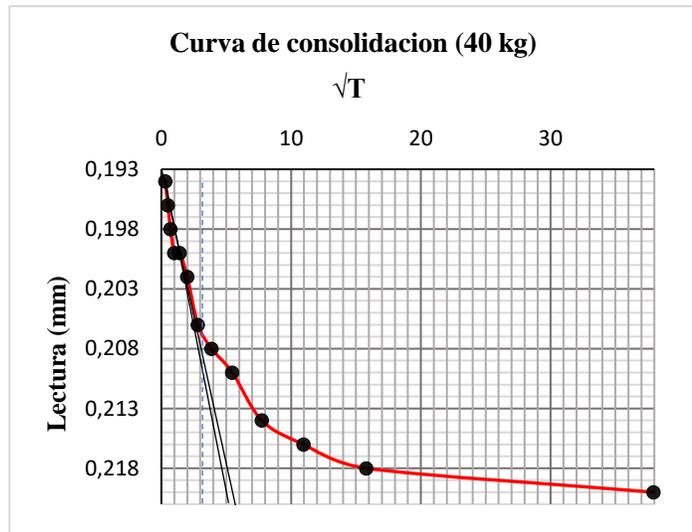
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,990</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,978</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 97,000  | 0,32       | 0,1940  |
| 0,25    | 98,000  | 0,50       | 0,1960  |
| 0,50    | 99,000  | 0,71       | 0,1980  |
| 1,00    | 100,000 | 1,00       | 0,2000  |
| 2,00    | 100,000 | 1,41       | 0,2000  |
| 4,00    | 101,000 | 2,00       | 0,2020  |
| 8,00    | 103,000 | 2,83       | 0,2060  |
| 15,00   | 104,000 | 3,87       | 0,2080  |
| 30,00   | 105,000 | 5,48       | 0,2100  |
| 60,00   | 107,000 | 7,75       | 0,2140  |
| 120,00  | 108,000 | 10,95      | 0,2160  |
| 250,00  | 109,000 | 15,81      | 0,2180  |
| 1440,00 | 110,000 | 37,95      | 0,2200  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 3,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 9         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 9,422E-06 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P4      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M4 |
| <b>Fecha:</b> 5/10/2022       |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

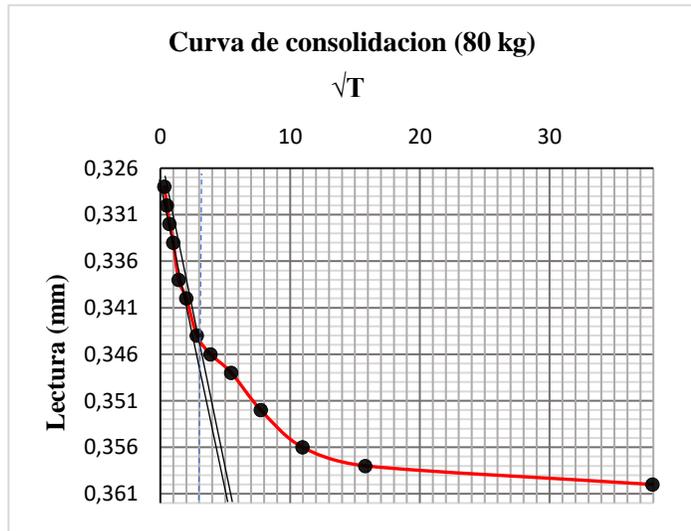
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,978</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,964</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | √T    | Lectura |
|---------|---------|-------|---------|
| [min]   | X0,002  |       |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10    | 164,000 | 0,32  | 0,3280  |
| 0,25    | 165,000 | 0,50  | 0,3300  |
| 0,50    | 166,000 | 0,71  | 0,3320  |
| 1,00    | 167,000 | 1,00  | 0,3340  |
| 2,00    | 169,000 | 1,41  | 0,3380  |
| 4,00    | 170,000 | 2,00  | 0,3400  |
| 8,00    | 172,000 | 2,83  | 0,3440  |
| 15,00   | 173,000 | 3,87  | 0,3460  |
| 30,00   | 174,000 | 5,48  | 0,3480  |
| 60,00   | 176,000 | 7,75  | 0,3520  |
| 120,00  | 178,000 | 10,95 | 0,3560  |
| 250,00  | 179,000 | 15,81 | 0,3580  |
| 1440,00 | 180,000 | 37,95 | 0,3600  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 3,00      | min                 |
| T90%=             | 9         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 9,422E-06 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P4      |
| <b>Fecha:</b> 5/10/2022       | <b>Código:</b> SB:3m:M4 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

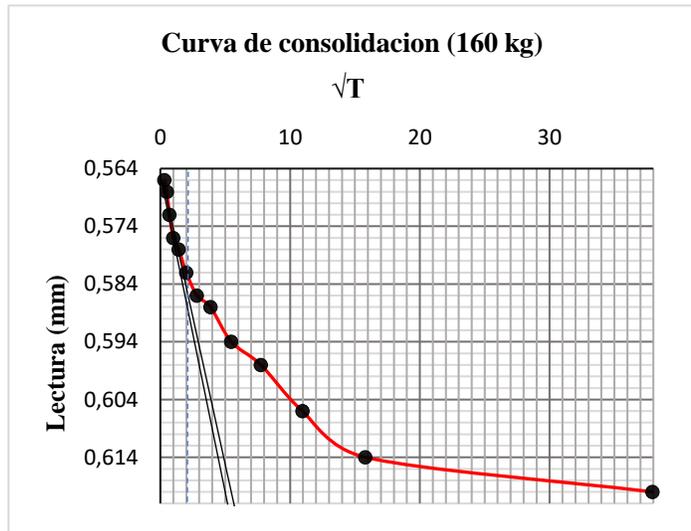
$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,964</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,938</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 283,000 | 0,32       | 0,5660  |
| 0,25    | 284,000 | 0,50       | 0,5680  |
| 0,50    | 286,000 | 0,71       | 0,5720  |
| 1,00    | 288,000 | 1,00       | 0,5760  |
| 2,00    | 289,000 | 1,41       | 0,5780  |
| 4,00    | 291,000 | 2,00       | 0,5820  |
| 8,00    | 293,000 | 2,83       | 0,5860  |
| 15,00   | 294,000 | 3,87       | 0,5880  |
| 30,00   | 297,000 | 5,48       | 0,5940  |
| 60,00   | 299,000 | 7,75       | 0,5980  |
| 120,00  | 303,000 | 10,95      | 0,6060  |
| 250,00  | 307,000 | 15,81      | 0,6140  |
| 1440,00 | 310,000 | 37,95      | 0,6200  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>c<sub>v</sub></b> =             | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P4      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M4 |
| <b>Fecha:</b> 5/10/2022       |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

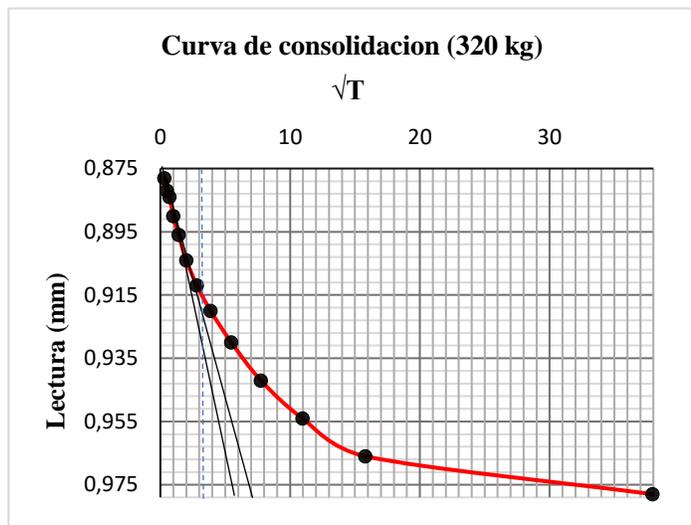
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,938</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,902</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 439,000         | 0,32  | 0,8780  |
| 0,25            | 441,000         | 0,50  | 0,8820  |
| 0,50            | 442,000         | 0,71  | 0,8840  |
| 1,00            | 445,000         | 1,00  | 0,8900  |
| 2,00            | 448,000         | 1,41  | 0,8960  |
| 4,00            | 452,000         | 2,00  | 0,9040  |
| 8,00            | 456,000         | 2,83  | 0,9120  |
| 15,00           | 460,000         | 3,87  | 0,9200  |
| 30,00           | 465,000         | 5,48  | 0,9300  |
| 60,00           | 471,000         | 7,75  | 0,9420  |
| 120,00          | 477,000         | 10,95 | 0,9540  |
| 250,00          | 483,000         | 15,81 | 0,9660  |
| 1440,00         | 489,000         | 37,95 | 0,9780  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 3,00      | min                 |
| T90%=             | 9         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 9,422E-06 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P4      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M4 |
| <b>Fecha:</b> 5/10/2022       |                         |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 72,19         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 80,29         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 66,87         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,75          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 8,92  |
| $W_f$ (%) =      | 20,07 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 39,96 |
| $S_f$ (%) =         | 89,90 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,037  | 0,097  | 0,226  | 0,364  | 0,618  | 0,970   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,902  | 1,902  | 1,902  | 1,902  | 1,902  | 1,902  | 1,902   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

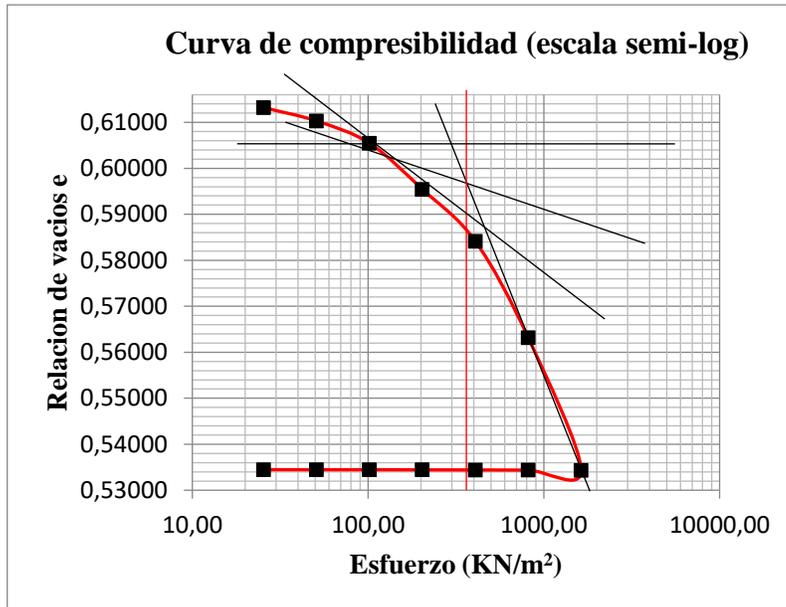
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 12,398                             | 7,602                | 0,61320         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 12,398                             | 7,602                | 0,61320         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,964         | 12,398                             | 7,566                | 0,61029         | 0,00011                    | 0,00007                    |
| 101,86                        | 19,904         | 12,398                             | 7,506                | 0,60545         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 203,72                        | 19,780         | 12,398                             | 7,382                | 0,59545         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 407,44                        | 19,640         | 12,398                             | 7,242                | 0,58416         | 0,00006                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 19,380         | 12,398                             | 6,982                | 0,56319         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 1629,75                       | 19,022         | 12,398                             | 6,624                | 0,53431         | 0,00004                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 19,023         | 12,398                             | 6,625                | 0,53437         |                            |                            |
| 407,44                        | 19,023         | 12,398                             | 6,625                | 0,53441         |                            |                            |
| 203,72                        | 19,023         | 12,398                             | 6,626                | 0,53443         |                            |                            |
| 101,86                        | 19,024         | 12,398                             | 6,626                | 0,53445         |                            |                            |
| 50,93                         | 19,024         | 12,398                             | 6,626                | 0,53446         |                            |                            |
| 25,46                         | 19,024         | 12,398                             | 6,626                | 0,53447         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** San Blas  
**Fecha:** 5/10/2022  
**Muestra:** P4  
**Código:** SB:3m:M4

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



**$\sigma'c = 370$**

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,5955        |
| e2 =          | 0,5343        |
| $\sigma'1=$   | 370,00        |
| $\sigma'2=$   | 1629,75       |
| <b>Cc=</b>    | <b>0,0950</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,613        |
| e4 =          | 0,595        |
| $\sigma'3=$   | 54,58        |
| $\sigma'4=$   | 370,00       |
| <b>Cr=</b>    | <b>0,021</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,534         |
| e6 =          | 0,534         |
| $\sigma'5=$   | 814,87        |
| $\sigma'6=$   | 25,46         |
| <b>Cs=</b>    | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P4      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M4 |
| <b>Fecha:</b> 5/10/2022       |                         |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 3,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,75  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,61  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 18,19 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 54,58 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 370                     |
| $\sigma'_o > \sigma'_c$                             | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:3m:M5 |
| <b>Fecha:</b> 7/10/2022       |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

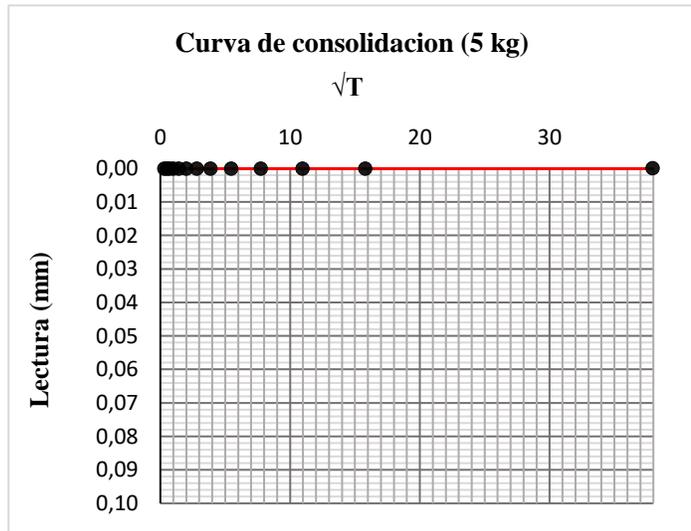
| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:3m:M5 |
| <b>Fecha:</b> 7/10/2022       |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

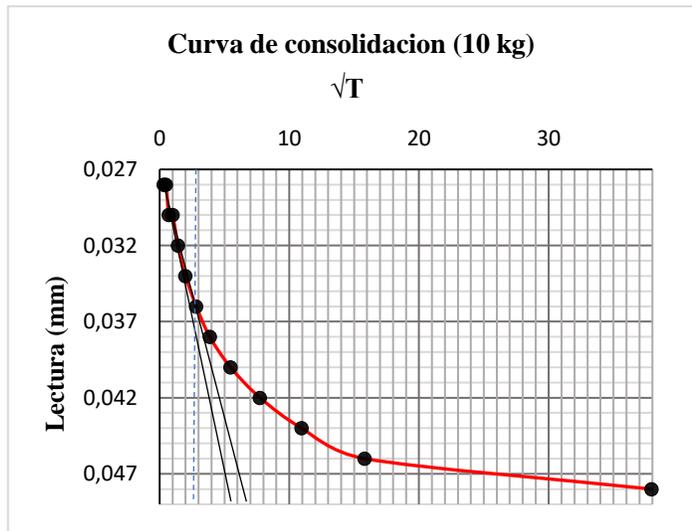
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,995</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 14,000 | 0,32       | 0,0280  |
| 0,25    | 14,000 | 0,50       | 0,0280  |
| 0,50    | 15,000 | 0,71       | 0,0300  |
| 1,00    | 15,000 | 1,00       | 0,0300  |
| 2,00    | 16,000 | 1,41       | 0,0320  |
| 4,00    | 17,000 | 2,00       | 0,0340  |
| 8,00    | 18,000 | 2,83       | 0,0360  |
| 15,00   | 19,000 | 3,87       | 0,0380  |
| 30,00   | 20,000 | 5,48       | 0,0400  |
| 60,00   | 21,000 | 7,75       | 0,0420  |
| 120,00  | 22,000 | 10,95      | 0,0440  |
| 250,00  | 23,000 | 15,81      | 0,0460  |
| 1440,00 | 24,000 | 37,95      | 0,0480  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 6,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto Consolidacion</b> |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Fecha:</b> 7/10/2022       | <b>Código:</b> SB:3m:M5 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

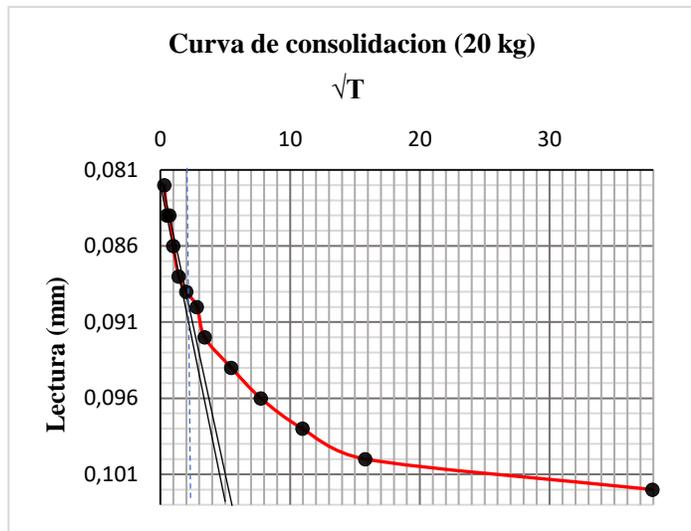
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,995</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,990</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 41,000          | 0,32  | 0,0820  |
| 0,25            | 42,000          | 0,50  | 0,0840  |
| 0,50            | 42,000          | 0,71  | 0,0840  |
| 1,00            | 43,000          | 1,00  | 0,0860  |
| 2,00            | 44,000          | 1,41  | 0,0880  |
| 4,00            | 44,500          | 2,00  | 0,0890  |
| 8,00            | 45,000          | 2,83  | 0,0900  |
| 15,00           | 46,000          | 3,42  | 0,0920  |
| 30,00           | 47,000          | 5,48  | 0,0940  |
| 60,00           | 48,000          | 7,75  | 0,0960  |
| 120,00          | 49,000          | 10,95 | 0,0980  |
| 250,00          | 50,000          | 15,81 | 0,1000  |
| 1440,00         | 51,000          | 37,95 | 0,1020  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M5 |
| <b>Fecha:</b> 7/10/2022       |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

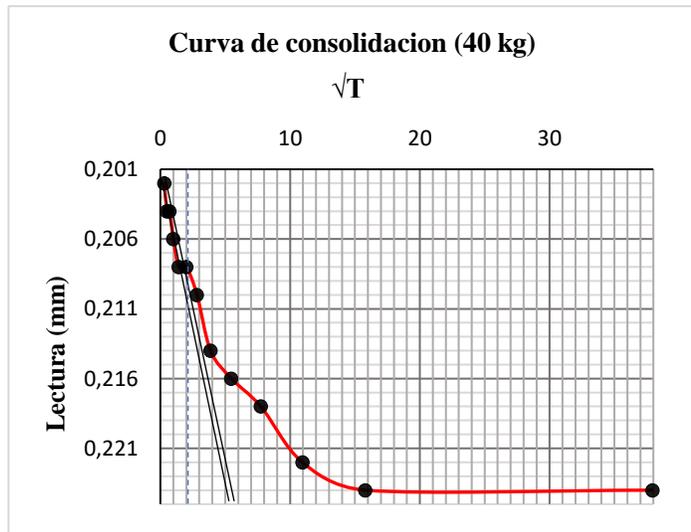
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,990</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,978</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 101,000 | 0,32       | 0,2020  |
| 0,25    | 102,000 | 0,50       | 0,2040  |
| 0,50    | 102,000 | 0,71       | 0,2040  |
| 1,00    | 103,000 | 1,00       | 0,2060  |
| 2,00    | 104,000 | 1,41       | 0,2080  |
| 4,00    | 104,000 | 2,00       | 0,2080  |
| 8,00    | 105,000 | 2,83       | 0,2100  |
| 15,00   | 107,000 | 3,87       | 0,2140  |
| 30,00   | 108,000 | 5,48       | 0,2160  |
| 60,00   | 109,000 | 7,75       | 0,2180  |
| 120,00  | 111,000 | 10,95      | 0,2220  |
| 250,00  | 112,000 | 15,81      | 0,2240  |
| 1440,00 | 112,000 | 37,95      | 0,2240  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M5 |
| <b>Fecha:</b> 7/10/2022       |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

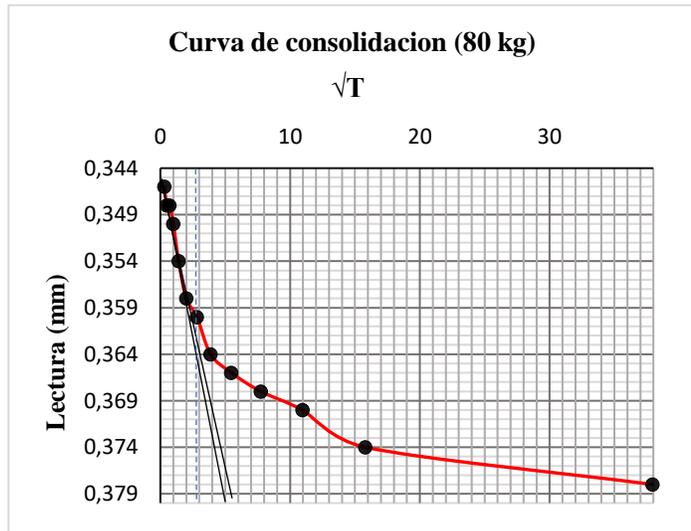
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,978 |
| Hf (cm)= | 1,962 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 173,000         | 0,32  | 0,3460  |
| 0,25            | 174,000         | 0,50  | 0,3480  |
| 0,50            | 174,000         | 0,71  | 0,3480  |
| 1,00            | 175,000         | 1,00  | 0,3500  |
| 2,00            | 177,000         | 1,41  | 0,3540  |
| 4,00            | 179,000         | 2,00  | 0,3580  |
| 8,00            | 180,000         | 2,83  | 0,3600  |
| 15,00           | 182,000         | 3,87  | 0,3640  |
| 30,00           | 183,000         | 5,48  | 0,3660  |
| 60,00           | 184,000         | 7,75  | 0,3680  |
| 120,00          | 185,000         | 10,95 | 0,3700  |
| 250,00          | 187,000         | 15,81 | 0,3740  |
| 1440,00         | 189,000         | 37,95 | 0,3780  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,50      | min                 |
| T90%=             | 6,25      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:3m:M5 |
| <b>Fecha:</b> 7/10/2022       |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

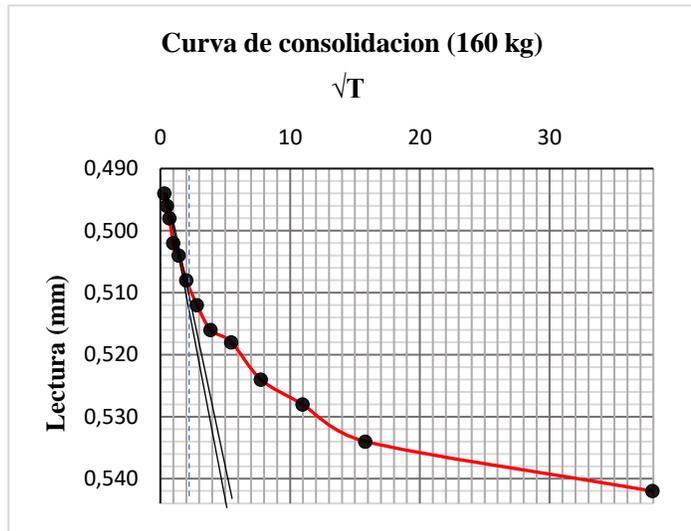
**Datos**

$Y_w(\text{P.E. del Agua}) = 0,98 \text{ g/cm}^3$   
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta =  $19,63 \text{ cm}^2$   
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo =  $8,15 \text{ Kg/cm}^2$   
 Esfuerzo =  $814,87 \text{ KN/m}^2$

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,962</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,946</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{t}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 247,000         | 0,32       | 0,4940  |
| 0,25            | 248,000         | 0,50       | 0,4960  |
| 0,50            | 249,000         | 0,71       | 0,4980  |
| 1,00            | 251,000         | 1,00       | 0,5020  |
| 2,00            | 252,000         | 1,41       | 0,5040  |
| 4,00            | 254,000         | 2,00       | 0,5080  |
| 8,00            | 256,000         | 2,83       | 0,5120  |
| 15,00           | 258,000         | 3,87       | 0,5160  |
| 30,00           | 259,000         | 5,48       | 0,5180  |
| 60,00           | 262,000         | 7,75       | 0,5240  |
| 120,00          | 264,000         | 10,95      | 0,5280  |
| 250,00          | 267,000         | 15,81      | 0,5340  |
| 1440,00         | 271,000         | 37,95      | 0,5420  |



|                   |           |                         |
|-------------------|-----------|-------------------------|
| $\sqrt{t_{90\%}}$ | 2,00      | min                     |
| $t_{90\%}$        | 4         | min                     |
| $t_{90\%}$        | 0,848     |                         |
| $Hd^2$            | 0,0001    | $\text{m}^2$            |
| $cv$              | 0,0000212 | $\text{m}^2/\text{min}$ |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M5 |
| <b>Fecha:</b> 7/10/2022       |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

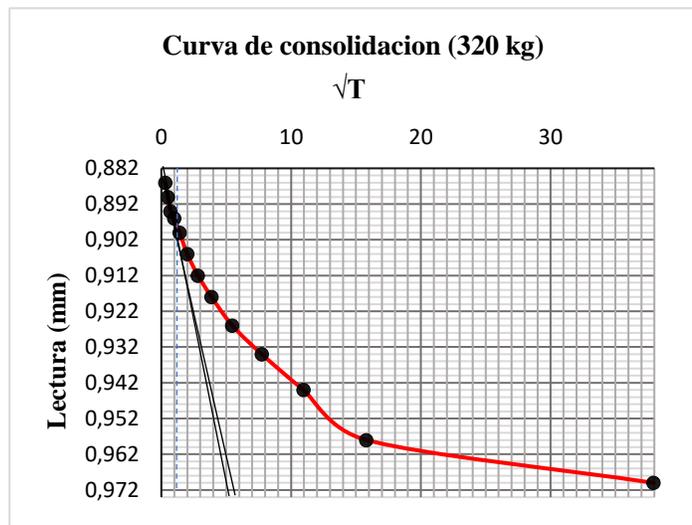
**Datos**

$Y_w(\text{P.E. del Agua}) = 0,98 \text{ g/cm}^3$   
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta =  $19,63 \text{ cm}^2$   
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30  $\text{Kg/cm}^2$   
 Esfuerzo = 1629,75  $\text{KN/m}^2$

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,946</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,903</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 443,000         | 0,32       | 0,8860  |
| 0,25            | 445,000         | 0,50       | 0,8900  |
| 0,50            | 447,000         | 0,71       | 0,8940  |
| 1,00            | 448,000         | 1,00       | 0,8960  |
| 2,00            | 450,000         | 1,41       | 0,9000  |
| 4,00            | 453,000         | 2,00       | 0,9060  |
| 8,00            | 456,000         | 2,83       | 0,9120  |
| 15,00           | 459,000         | 3,87       | 0,9180  |
| 30,00           | 463,000         | 5,48       | 0,9260  |
| 60,00           | 467,000         | 7,75       | 0,9340  |
| 120,00          | 472,000         | 10,95      | 0,9440  |
| 250,00          | 479,000         | 15,81      | 0,9580  |
| 1440,00         | 485,000         | 37,95      | 0,9700  |



|                     |           |                         |
|---------------------|-----------|-------------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}} =$ | 1,00      | min                     |
| $T_{90\%} =$        | 1         | min                     |
| $t_{90\%} =$        | 0,848     |                         |
| $Hd^2 =$            | 0,0001    | $\text{m}^2$            |
| $cv =$              | 0,0000848 | $\text{m}^2/\text{min}$ |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M5 |
| <b>Fecha:</b> 7/10/2022       |                         |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 73,96         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 82,06         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 68,52         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,71          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 8,97  |
| $W_f$ (%) =      | 19,76 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 43,98 |
| $S_f$ (%) =         | 96,88 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,059  | 0,109  | 0,225  | 0,370  | 0,548  | 0,965   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,903  | 1,903  | 1,903  | 1,903  | 1,903  | 1,903  | 1,903   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

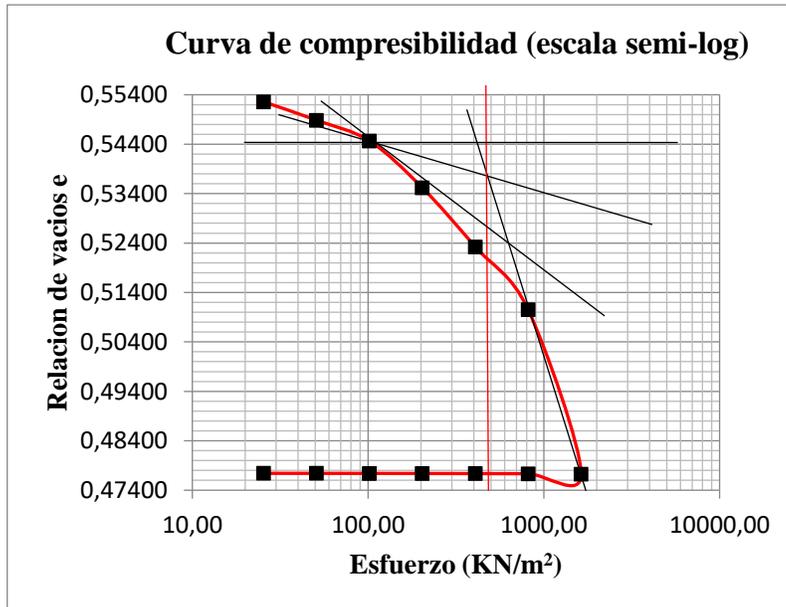
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 12,882                             | 7,118                | 0,55257         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 12,882                             | 7,118                | 0,55257         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,952         | 12,882                             | 7,070                | 0,54885         | 0,00015                    | 0,00009                    |
| 101,86                        | 19,898         | 12,882                             | 7,016                | 0,54465         | 0,00008                    | 0,00005                    |
| 203,72                        | 19,776         | 12,882                             | 6,894                | 0,53518         | 0,00009                    | 0,00006                    |
| 407,44                        | 19,622         | 12,882                             | 6,740                | 0,52323         | 0,00006                    | 0,00004                    |
| 814,87                        | 19,458         | 12,882                             | 6,576                | 0,51050         | 0,00004                    | 0,00003                    |
| 1629,75                       | 19,030         | 12,882                             | 6,148                | 0,47727         | 0,00004                    | 0,00002                    |
| 814,87                        | 19,031         | 12,882                             | 6,149                | 0,47734         |                            |                            |
| 407,44                        | 19,031         | 12,882                             | 6,149                | 0,47736         |                            |                            |
| 203,72                        | 19,031         | 12,882                             | 6,150                | 0,47739         |                            |                            |
| 101,86                        | 19,032         | 12,882                             | 6,150                | 0,47740         |                            |                            |
| 50,93                         | 19,032         | 12,882                             | 6,150                | 0,47741         |                            |                            |
| 25,46                         | 19,032         | 12,882                             | 6,150                | 0,47742         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** San Blas  
**Fecha:** 7/10/2022  
**Muestra:** P5  
**Código:** SB:3m:M5

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>490</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,5352        |
| e2 =          | 0,4773        |
| $\sigma'1 =$  | 490,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1110</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,553        |
| e4 =          | 0,535        |
| $\sigma'3 =$  | 55,87        |
| $\sigma'4 =$  | 490,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,018</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,477         |
| e6 =          | 0,477         |
| $\sigma'5 =$  | 814,87        |
| $\sigma'6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P5      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M5 |
| <b>Fecha:</b> 7/10/2022       |                         |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 3,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,71  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,55  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 18,62 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 55,87 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 490                     |
| $\sigma'_o > \sigma'_c$                             | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:3m:M6 |
| <b>Fecha:</b> 10/10/2022      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

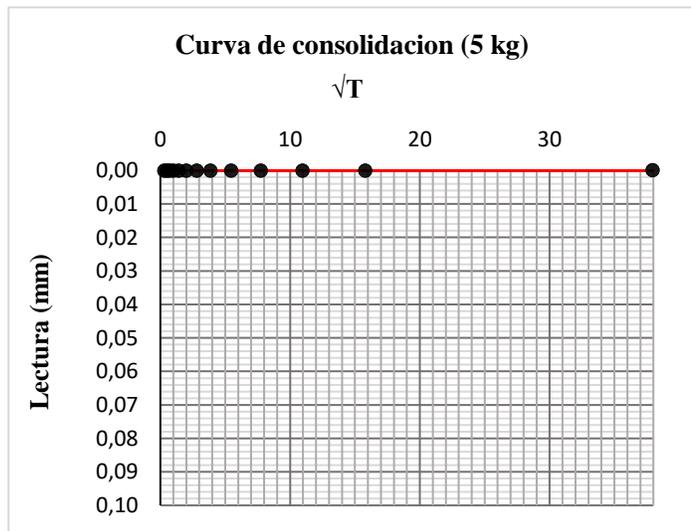
| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 5,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:3m:M6 |
| <b>Fecha:</b> 10/10/2022      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

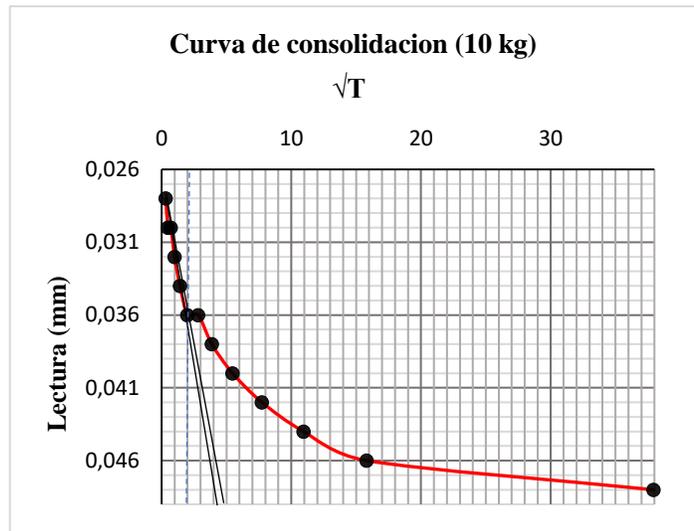
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,995</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 14,000 | 0,32       | 0,0280  |
| 0,25    | 15,000 | 0,50       | 0,0300  |
| 0,50    | 15,000 | 0,71       | 0,0300  |
| 1,00    | 16,000 | 1,00       | 0,0320  |
| 2,00    | 17,000 | 1,41       | 0,0340  |
| 4,00    | 18,000 | 2,00       | 0,0360  |
| 8,00    | 18,000 | 2,83       | 0,0360  |
| 15,00   | 19,000 | 3,87       | 0,0380  |
| 30,00   | 20,000 | 5,48       | 0,0400  |
| 60,00   | 21,000 | 7,75       | 0,0420  |
| 120,00  | 22,000 | 10,95      | 0,0440  |
| 250,00  | 23,000 | 15,81      | 0,0460  |
| 1440,00 | 24,000 | 37,95      | 0,0480  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,00      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 4         | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Fecha:</b> 10/10/2022      | <b>Código:</b> SB:3m:M6 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

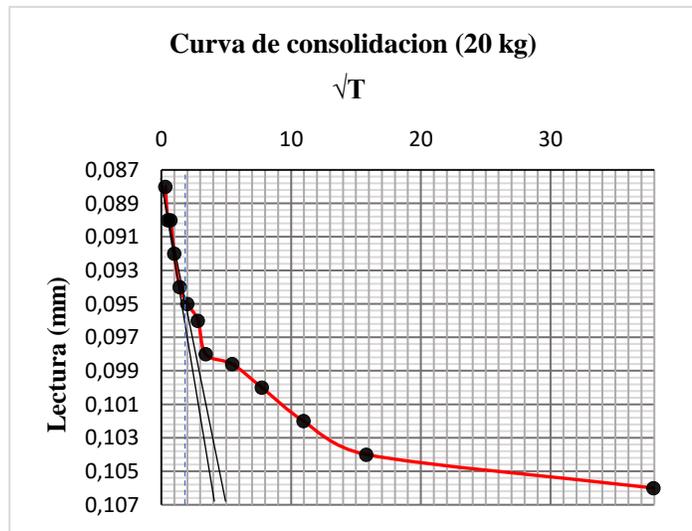
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,995</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,989</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 44,000          | 0,32       | 0,0880  |
| 0,25            | 45,000          | 0,50       | 0,0900  |
| 0,50            | 45,000          | 0,71       | 0,0900  |
| 1,00            | 46,000          | 1,00       | 0,0920  |
| 2,00            | 47,000          | 1,41       | 0,0940  |
| 4,00            | 47,500          | 2,00       | 0,0950  |
| 8,00            | 48,000          | 2,83       | 0,0960  |
| 15,00           | 49,000          | 3,42       | 0,0980  |
| 30,00           | 49,300          | 5,48       | 0,0986  |
| 60,00           | 50,000          | 7,75       | 0,1000  |
| 120,00          | 51,000          | 10,95      | 0,1020  |
| 250,00          | 52,000          | 15,81      | 0,1040  |
| 1440,00         | 53,000          | 37,95      | 0,1060  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M6 |
| <b>Fecha:</b> 10/10/2022      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

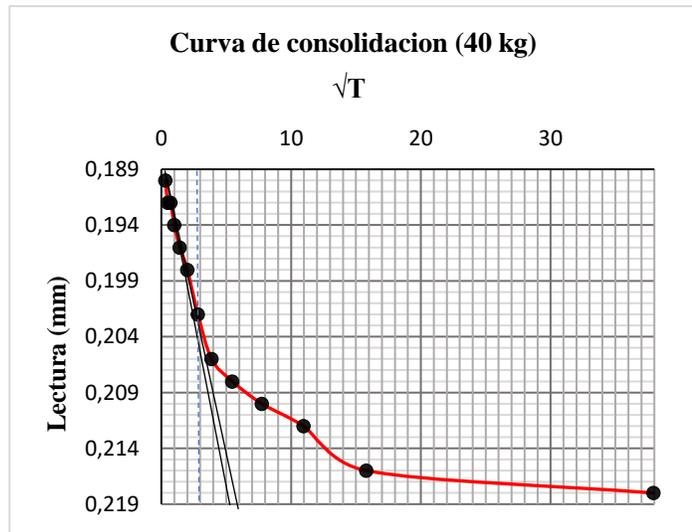
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,989</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,978</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|---------|------------|---------|
|                 | X0,002  |            |         |
| 0,00            | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 95,000  | 0,32       | 0,1900  |
| 0,25            | 96,000  | 0,50       | 0,1920  |
| 0,50            | 96,000  | 0,71       | 0,1920  |
| 1,00            | 97,000  | 1,00       | 0,1940  |
| 2,00            | 98,000  | 1,41       | 0,1960  |
| 4,00            | 99,000  | 2,00       | 0,1980  |
| 8,00            | 101,000 | 2,83       | 0,2020  |
| 15,00           | 103,000 | 3,87       | 0,2060  |
| 30,00           | 104,000 | 5,48       | 0,2080  |
| 60,00           | 105,000 | 7,75       | 0,2100  |
| 120,00          | 106,000 | 10,95      | 0,2120  |
| 250,00          | 108,000 | 15,81      | 0,2160  |
| 1440,00         | 109,000 | 37,95      | 0,2180  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 6,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M6 |
| <b>Fecha:</b> 10/10/2022      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

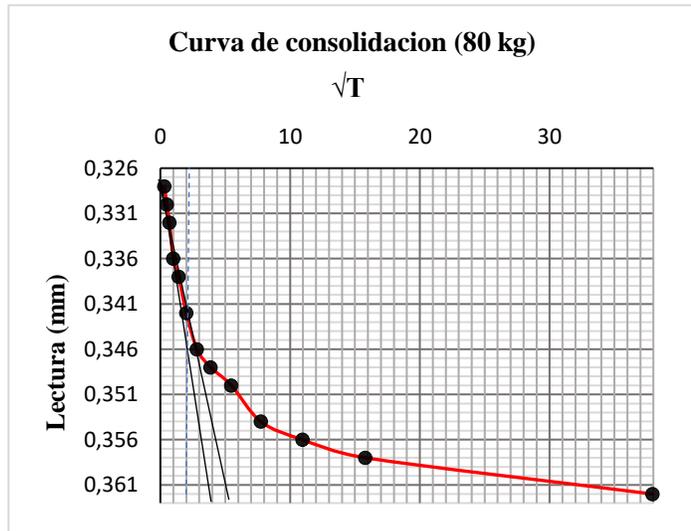
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,978</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,964</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 164,000 | 0,32       | 0,3280  |
| 0,25    | 165,000 | 0,50       | 0,3300  |
| 0,50    | 166,000 | 0,71       | 0,3320  |
| 1,00    | 168,000 | 1,00       | 0,3360  |
| 2,00    | 169,000 | 1,41       | 0,3380  |
| 4,00    | 171,000 | 2,00       | 0,3420  |
| 8,00    | 173,000 | 2,83       | 0,3460  |
| 15,00   | 174,000 | 3,87       | 0,3480  |
| 30,00   | 175,000 | 5,48       | 0,3500  |
| 60,00   | 177,000 | 7,75       | 0,3540  |
| 120,00  | 178,000 | 10,95      | 0,3560  |
| 250,00  | 179,000 | 15,81      | 0,3580  |
| 1440,00 | 181,000 | 37,95      | 0,3620  |



|                         |           |                     |
|-------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =     | 2,00      | min                 |
| <b>T90%</b> =           | 4         | min                 |
| <b>t90%</b> =           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =             | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:3m:M6 |
| <b>Fecha:</b> 10/10/2022      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

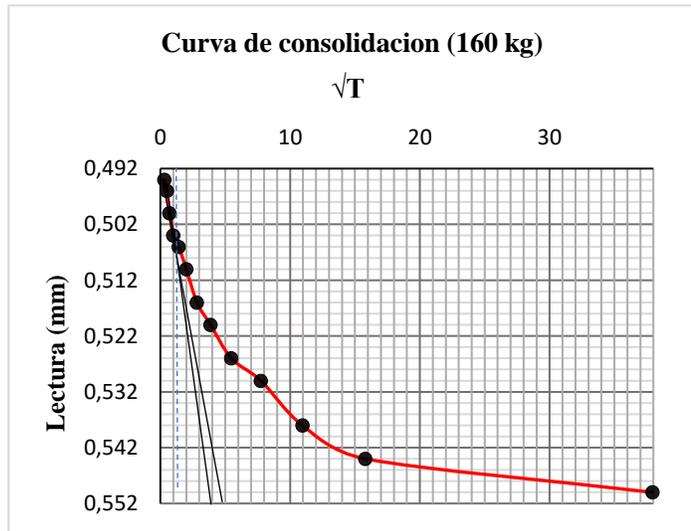
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,964</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,945</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{t}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 247,000         | 0,32       | 0,4940  |
| 0,25            | 248,000         | 0,50       | 0,4960  |
| 0,50            | 250,000         | 0,71       | 0,5000  |
| 1,00            | 252,000         | 1,00       | 0,5040  |
| 2,00            | 253,000         | 1,41       | 0,5060  |
| 4,00            | 255,000         | 2,00       | 0,5100  |
| 8,00            | 258,000         | 2,83       | 0,5160  |
| 15,00           | 260,000         | 3,87       | 0,5200  |
| 30,00           | 263,000         | 5,48       | 0,5260  |
| 60,00           | 265,000         | 7,75       | 0,5300  |
| 120,00          | 269,000         | 10,95      | 0,5380  |
| 250,00          | 272,000         | 15,81      | 0,5440  |
| 1440,00         | 275,000         | 37,95      | 0,5500  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 1         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000848 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M6 |
| <b>Fecha:</b> 10/10/2022      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

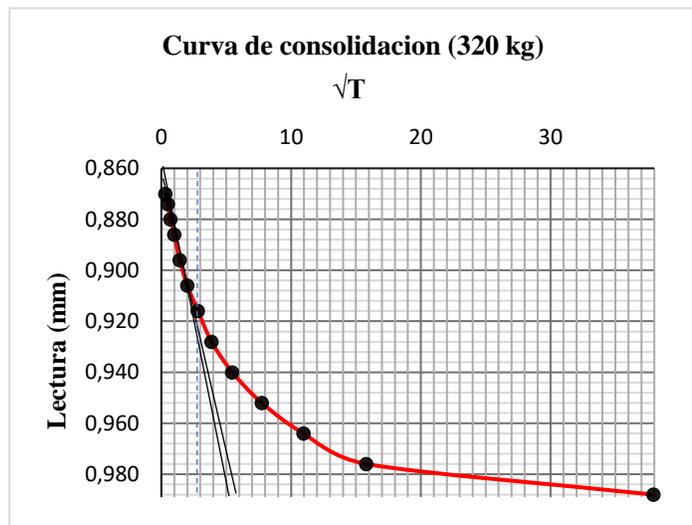
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,945</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,901</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 435,000         | 0,32       | 0,8700  |
| 0,25            | 437,000         | 0,50       | 0,8740  |
| 0,50            | 440,000         | 0,71       | 0,8800  |
| 1,00            | 443,000         | 1,00       | 0,8860  |
| 2,00            | 448,000         | 1,41       | 0,8960  |
| 4,00            | 453,000         | 2,00       | 0,9060  |
| 8,00            | 458,000         | 2,83       | 0,9160  |
| 15,00           | 464,000         | 3,87       | 0,9280  |
| 30,00           | 470,000         | 5,48       | 0,9400  |
| 60,00           | 476,000         | 7,75       | 0,9520  |
| 120,00          | 482,000         | 10,95      | 0,9640  |
| 250,00          | 488,000         | 15,81      | 0,9760  |
| 1440,00         | 494,000         | 37,95      | 0,9880  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 6,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $H_d^2$ =           | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $c_v$ =             | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M6 |
| <b>Fecha:</b> 10/10/2022      |                         |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 65,82         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 76,29         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 61,28         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,72          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 11,43 |
| $W_f$ (%) =      | 24,49 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 41,86 |
| $S_f$ (%) =         | 89,71 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,048  | 0,117  | 0,209  | 0,374  | 0,561  | 0,975   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,901  | 1,901  | 1,901  | 1,901  | 1,901  | 1,901  | 1,901   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

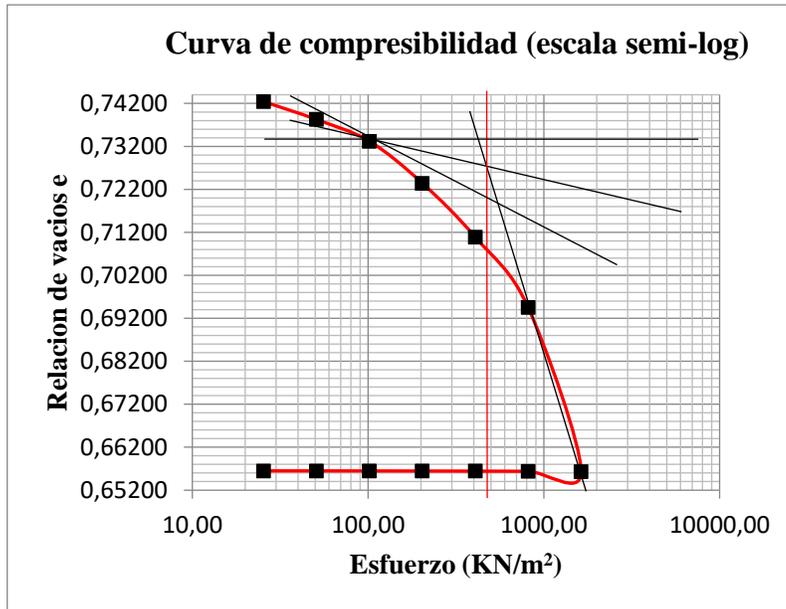
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 11,478                             | 8,522                | 0,74241         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 11,478                             | 8,522                | 0,74241         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,952         | 11,478                             | 8,474                | 0,73823         | 0,00016                    | 0,00009                    |
| 101,86                        | 19,894         | 11,478                             | 8,416                | 0,73318         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 203,72                        | 19,782         | 11,478                             | 8,304                | 0,72342         | 0,00010                    | 0,00005                    |
| 407,44                        | 19,638         | 11,478                             | 8,160                | 0,71087         | 0,00006                    | 0,00004                    |
| 814,87                        | 19,450         | 11,478                             | 7,972                | 0,69449         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 1629,75                       | 19,012         | 11,478                             | 7,534                | 0,65633         | 0,00004                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 19,013         | 11,478                             | 7,534                | 0,65641         |                            |                            |
| 407,44                        | 19,013         | 11,478                             | 7,535                | 0,65644         |                            |                            |
| 203,72                        | 19,014         | 11,478                             | 7,535                | 0,65647         |                            |                            |
| 101,86                        | 19,014         | 11,478                             | 7,535                | 0,65648         |                            |                            |
| 50,93                         | 19,014         | 11,478                             | 7,535                | 0,65650         |                            |                            |
| 25,46                         | 19,014         | 11,478                             | 7,536                | 0,65650         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** San Blas  
**Fecha:** 10/10/2022  
**Muestra:** P6  
**Código:** SB:3m:M6

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



**$\sigma'c = 490$**

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,7234        |
| e2 =          | 0,6563        |
| $\sigma'1 =$  | 490,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1285</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,742        |
| e4 =          | 0,723        |
| $\sigma'3 =$  | 51,17        |
| $\sigma'4 =$  | 490,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,019</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,656         |
| e6 =          | 0,657         |
| $\sigma'5 =$  | 814,87        |
| $\sigma'6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P6      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M6 |
| <b>Fecha:</b> 10/10/2022      |                         |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 3,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,72  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,74  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 17,06 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 51,17 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 490                     |
| $\sigma'_o > \sigma'_c$                             | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P8      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:3m:M8 |
| <b>Fecha:</b> 12/10/2022      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

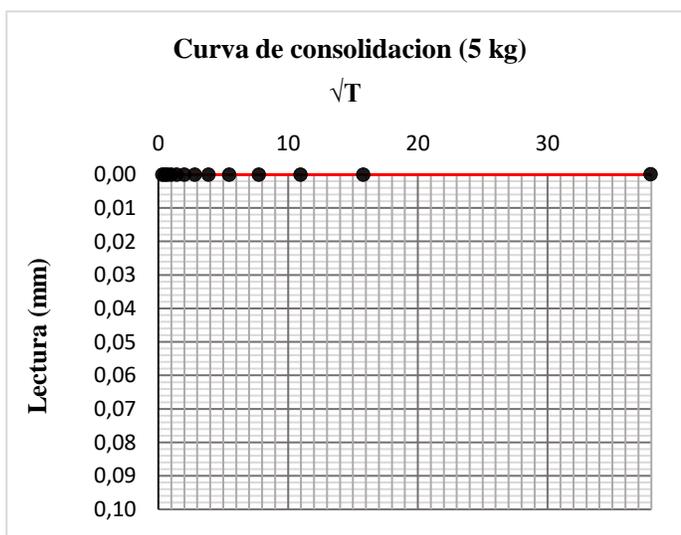
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P8      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:3m:M8 |
| <b>Fecha:</b> 12/10/2022      |  |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

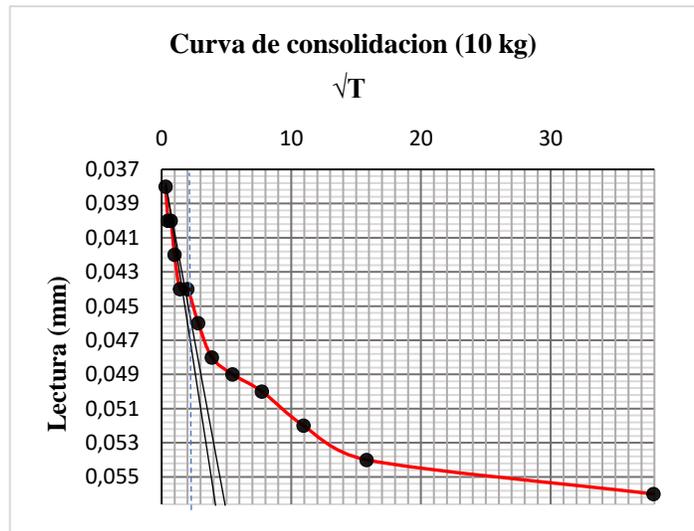
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,994</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 19,000 | 0,32       | 0,0380  |
| 0,25    | 20,000 | 0,50       | 0,0400  |
| 0,50    | 20,000 | 0,71       | 0,0400  |
| 1,00    | 21,000 | 1,00       | 0,0420  |
| 2,00    | 22,000 | 1,41       | 0,0440  |
| 4,00    | 22,000 | 2,00       | 0,0440  |
| 8,00    | 23,000 | 2,83       | 0,0460  |
| 15,00   | 24,000 | 3,87       | 0,0480  |
| 30,00   | 24,500 | 5,48       | 0,0490  |
| 60,00   | 25,000 | 7,75       | 0,0500  |
| 120,00  | 26,000 | 10,95      | 0,0520  |
| 250,00  | 27,000 | 15,81      | 0,0540  |
| 1440,00 | 28,000 | 37,95      | 0,0560  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,00      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 4         | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P8      |
| <b>Fecha:</b> 12/10/2022      | <b>Código:</b> SB:3m:M8 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

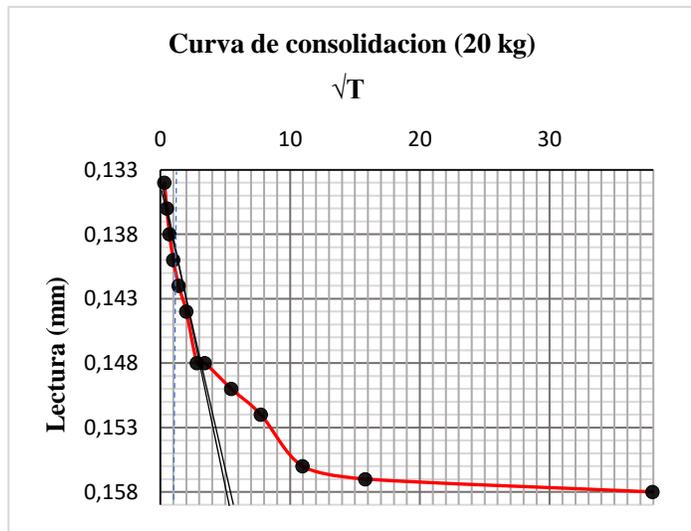
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,994 |
| Hf (cm)= | 1,984 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 67,000          | 0,32  | 0,1340  |
| 0,25            | 68,000          | 0,50  | 0,1360  |
| 0,50            | 69,000          | 0,71  | 0,1380  |
| 1,00            | 70,000          | 1,00  | 0,1400  |
| 2,00            | 71,000          | 1,41  | 0,1420  |
| 4,00            | 72,000          | 2,00  | 0,1440  |
| 8,00            | 74,000          | 2,83  | 0,1480  |
| 15,00           | 74,000          | 3,42  | 0,1480  |
| 30,00           | 75,000          | 5,48  | 0,1500  |
| 60,00           | 76,000          | 7,75  | 0,1520  |
| 120,00          | 78,000          | 10,95 | 0,1560  |
| 250,00          | 78,500          | 15,81 | 0,1570  |
| 1440,00         | 79,000          | 37,95 | 0,1580  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 1,00      | min                 |
| T90%=             | 1         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000848 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P8      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M8 |
| <b>Fecha:</b> 12/10/2022      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

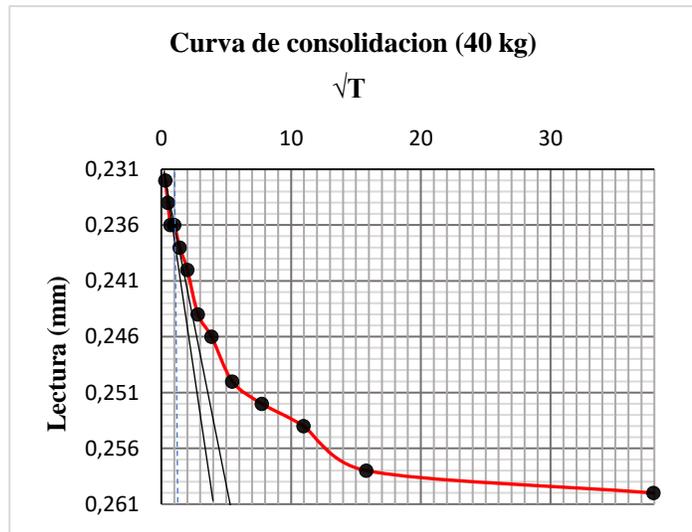
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,984</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,974</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|---------|------------|---------|
|                 | X0,002  |            |         |
| 0,00            | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 116,000 | 0,32       | 0,2320  |
| 0,25            | 117,000 | 0,50       | 0,2340  |
| 0,50            | 118,000 | 0,71       | 0,2360  |
| 1,00            | 118,000 | 1,00       | 0,2360  |
| 2,00            | 119,000 | 1,41       | 0,2380  |
| 4,00            | 120,000 | 2,00       | 0,2400  |
| 8,00            | 122,000 | 2,83       | 0,2440  |
| 15,00           | 123,000 | 3,87       | 0,2460  |
| 30,00           | 125,000 | 5,48       | 0,2500  |
| 60,00           | 126,000 | 7,75       | 0,2520  |
| 120,00          | 127,000 | 10,95      | 0,2540  |
| 250,00          | 129,000 | 15,81      | 0,2580  |
| 1440,00         | 130,000 | 37,95      | 0,2600  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 1         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000848 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P8      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M8 |
| <b>Fecha:</b> 12/10/2022      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

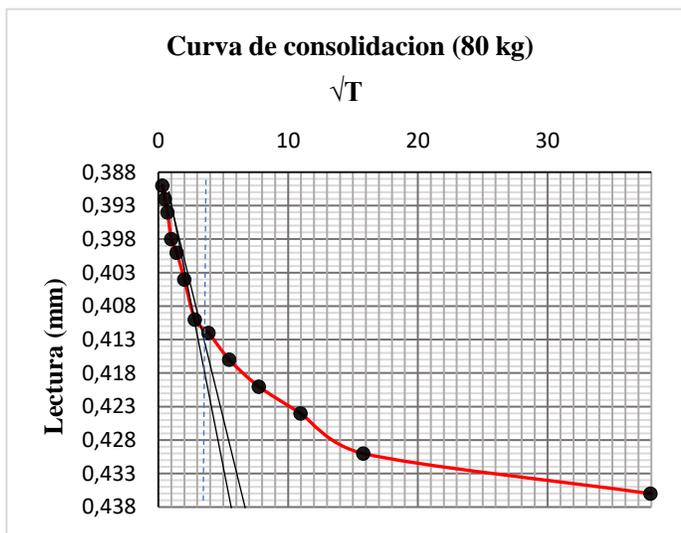
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,974</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,956</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | √T    | Lectura |
|---------|---------|-------|---------|
| [min]   | X0,002  |       |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10    | 195,000 | 0,32  | 0,3900  |
| 0,25    | 196,000 | 0,50  | 0,3920  |
| 0,50    | 197,000 | 0,71  | 0,3940  |
| 1,00    | 199,000 | 1,00  | 0,3980  |
| 2,00    | 200,000 | 1,41  | 0,4000  |
| 4,00    | 202,000 | 2,00  | 0,4040  |
| 8,00    | 205,000 | 2,83  | 0,4100  |
| 15,00   | 206,000 | 3,87  | 0,4120  |
| 30,00   | 208,000 | 5,48  | 0,4160  |
| 60,00   | 210,000 | 7,75  | 0,4200  |
| 120,00  | 212,000 | 10,95 | 0,4240  |
| 250,00  | 215,000 | 15,81 | 0,4300  |
| 1440,00 | 218,000 | 37,95 | 0,4360  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 3,30      | min                 |
| T90%=             | 10,89     | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 7,787E-06 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                         |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Muestra:</b> P8      |
| <b>Fecha:</b> 12/10/2022      | <b>Código:</b> SB:3m:M8 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

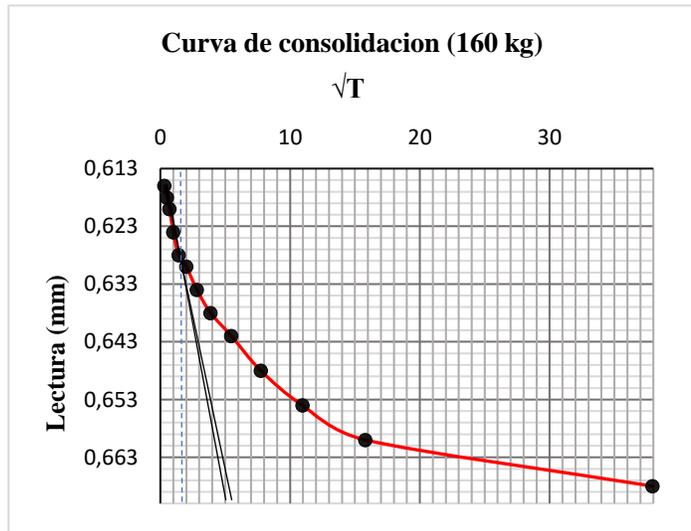
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,956 |
| Hf (cm)= | 1,933 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 308,000         | 0,32  | 0,6160  |
| 0,25            | 309,000         | 0,50  | 0,6180  |
| 0,50            | 310,000         | 0,71  | 0,6200  |
| 1,00            | 312,000         | 1,00  | 0,6240  |
| 2,00            | 314,000         | 1,41  | 0,6280  |
| 4,00            | 315,000         | 2,00  | 0,6300  |
| 8,00            | 317,000         | 2,83  | 0,6340  |
| 15,00           | 319,000         | 3,87  | 0,6380  |
| 30,00           | 321,000         | 5,48  | 0,6420  |
| 60,00           | 324,000         | 7,75  | 0,6480  |
| 120,00          | 327,000         | 10,95 | 0,6540  |
| 250,00          | 330,000         | 15,81 | 0,6600  |
| 1440,00         | 334,000         | 37,95 | 0,6680  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 1,50      | min                 |
| T90%=             | 2,25      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACION**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P8      |
| <b>Zona:</b> San Blas         | <b>Código:</b> SB:3m:M8 |
| <b>Fecha:</b> 12/10/2022      |                         |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

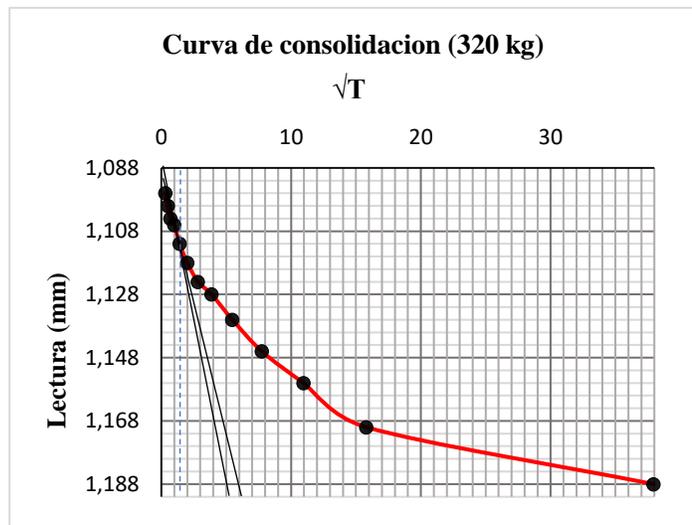
**Datos**

$\gamma_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,933</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,881</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 548,000         | 0,32       | 1,0960  |
| 0,25            | 550,000         | 0,50       | 1,1000  |
| 0,50            | 552,000         | 0,71       | 1,1040  |
| 1,00            | 553,000         | 1,00       | 1,1060  |
| 2,00            | 556,000         | 1,41       | 1,1120  |
| 4,00            | 559,000         | 2,00       | 1,1180  |
| 8,00            | 562,000         | 2,83       | 1,1240  |
| 15,00           | 564,000         | 3,87       | 1,1280  |
| 30,00           | 568,000         | 5,48       | 1,1360  |
| 60,00           | 573,000         | 7,75       | 1,1460  |
| 120,00          | 578,000         | 10,95      | 1,1560  |
| 250,00          | 585,000         | 15,81      | 1,1700  |
| 1440,00         | 594,000         | 37,95      | 1,1880  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                         |
|-------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P8      |
| <b>Zona:</b> San Blas         |  | <b>Código:</b> SB:3m:M8 |
| <b>Fecha:</b> 12/10/2022      |  |                         |

| <b>Relación de vacíos</b>                                   |                      |
|---|----------------------|
| <b>Datos:</b>   | <b>M. inalterada</b> |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 77,36                |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 86,31                |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 71,29                |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63                |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,78                 |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981                |

| <b>Cont. de humedad</b> |       |
|-------------------------|-------|
| $W_i$ (%) =             | 12,54 |
| $W_f$ (%) =             | 21,07 |

| <b>Grado de saturacion</b> |        |
|----------------------------|--------|
| $S_o$ (%) =                | 65,70  |
| $S_f$ (%) =                | 110,38 |

**Descarga**

| <b>Peso (kg).</b>                  | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| <b>lect. Final</b>                 | 0,000  | 0,057  | 0,172  | 0,263  | 0,446  | 0,671  | 1,120   |
| <b>Expansión</b>                   | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| <b>Hf (cm)</b>                     | 1,881  | 1,881  | 1,881  | 1,881  | 1,881  | 1,881  | 1,881   |
| <b>Esfuerzo (KN/m<sup>2</sup>)</b> | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

| <b>Esfuerzo (KN/m<sup>2</sup>)</b> | <b>Final (H) (mm)</b> | <b><math>H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)</math></b> | <b><math>H_v = H - H_s</math> (mm)</b> | <b><math>e = H_v / H_s</math></b> | <b><math>a_v</math> (m<sup>2</sup>/KN)</b> | <b><math>m_v</math> (m<sup>2</sup>/KN)</b> |
|------------------------------------|-----------------------|--|--|-----------------------------------|--|--|
| 0,00                               | 20,000                | 13,070   | 6,930                                  | 0,53025                           |  |  |
| 25,46                              | 20,000                | 13,070   | 6,930                                  | 0,53025                           | 0,00000                                    | 0,00000                                    |
| 50,93                              | 19,944                | 13,070   | 6,874                                  | 0,52597                           | 0,00017                                    | 0,00011                                    |
| 101,86                             | 19,842                | 13,070   | 6,772                                  | 0,51816                           | 0,00015                                    | 0,00010                                    |
| 203,72                             | 19,740                | 13,070   | 6,670                                  | 0,51036                           | 0,00008                                    | 0,00005                                    |
| 407,44                             | 19,564                | 13,070   | 6,494                                  | 0,49689                           | 0,00007                                    | 0,00004                                    |
| 814,87                             | 19,332                | 13,070   | 6,262                                  | 0,47914                           | 0,00005                                    | 0,00003                                    |
| 1629,75                            | 18,812                | 13,070   | 5,742                                  | 0,43936                           | 0,00005                                    | 0,00003                                    |
| 814,87                             | 18,813                | 13,070   | 5,743                                  | 0,43943                           |  |  |
| 407,44                             | 18,813                | 13,070   | 5,744                                  | 0,43946                           |  |  |
| 203,72                             | 18,814                | 13,070   | 5,744                                  | 0,43949                           |  |  |
| 101,86                             | 18,814                | 13,070   | 5,744                                  | 0,43950                           |  |  |
| 50,93                              | 18,814                | 13,070   | 5,744                                  | 0,43952                           |  |  |
| 25,46                              | 18,814                | 13,070   | 5,745                                  | 0,43953                           |  |  |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

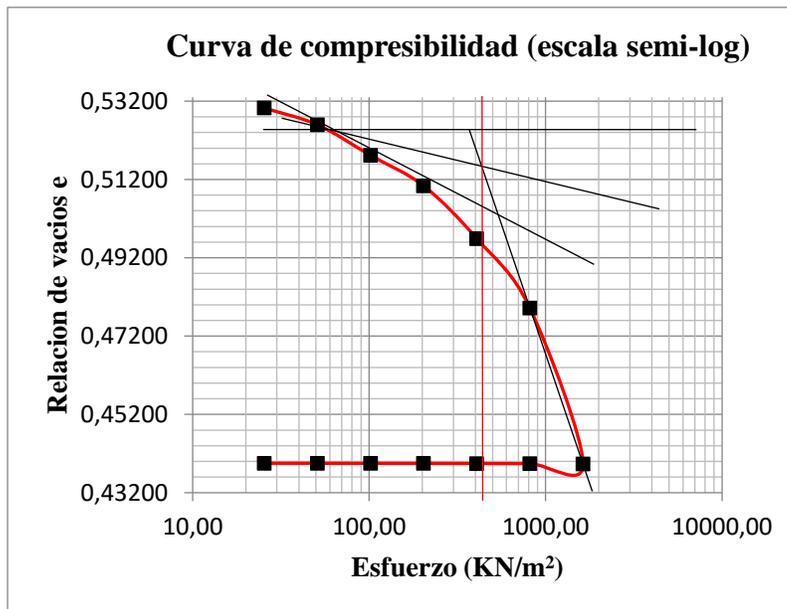
**Zona:** San Blas

**Fecha:** 12/10/2022

**Muestra:** P8

**Código:** SB:3m:M8

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



**$\sigma'c = 440$**

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,5160        |
| e2 =          | 0,4394        |
| $\sigma'1 =$  | 440,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1348</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,530        |
| e4 =          | 0,516        |
| $\sigma'3 =$  | 63,62        |
| $\sigma'4 =$  | 440,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,017</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,439         |
| e6 =          | 0,440         |
| $\sigma'5 =$  | 814,87        |
| $\sigma'6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** San Blas

**Fecha:** 12/10/2022

**Muestra:** P8

**Código:** SB:3m:M8

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 3,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,78  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,53  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 21,21 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 63,62 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 440                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>        | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       |  | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Fecha:</b> 14/10/2022      |  | <b>Código:</b> MF:3m:M10 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

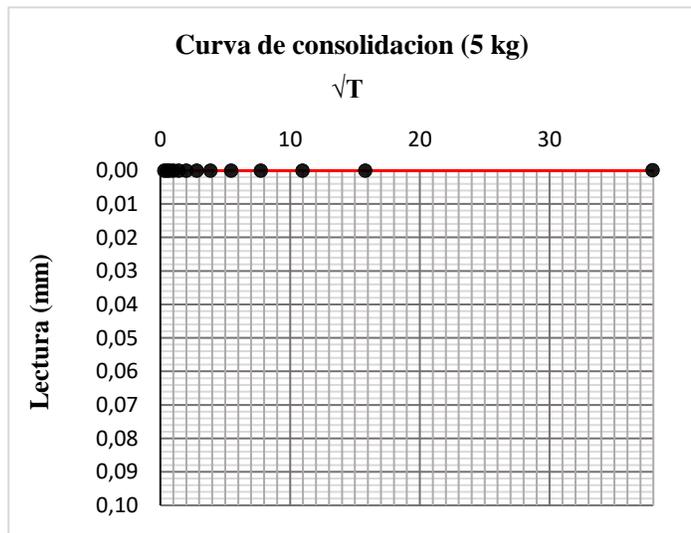
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión         |       |
|-------------------|-------|
| <b>Lec. Inic.</b> | 0,00  |
| <b>exp.(cm)</b>   | 0,000 |

|                 |       |
|-----------------|-------|
| <b>Hi (cm)</b>  | 2,000 |
| <b>Hf (cm)=</b> | 2,000 |

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ]=</b> | 0,002 mm |
|-----------------------------|----------|

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                        |          |                     |
|------------------------|----------|---------------------|
| <b>√T90%=</b>          | 0,00     | min                 |
| <b>T90%=</b>           | 0,10     | min                 |
| <b>t90%=</b>           | 0,182    |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup>=</b> | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv=</b>             | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Fecha:</b> 14/10/2022      | <b>Código:</b> MF:3m:M10 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

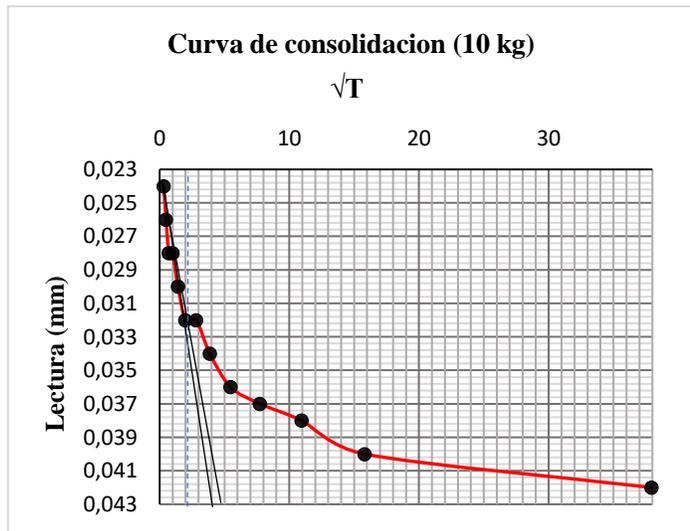
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,996</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 12,000 | 0,32       | 0,0240  |
| 0,25    | 13,000 | 0,50       | 0,0260  |
| 0,50    | 14,000 | 0,71       | 0,0280  |
| 1,00    | 14,000 | 1,00       | 0,0280  |
| 2,00    | 15,000 | 1,41       | 0,0300  |
| 4,00    | 16,000 | 2,00       | 0,0320  |
| 8,00    | 16,000 | 2,83       | 0,0320  |
| 15,00   | 17,000 | 3,87       | 0,0340  |
| 30,00   | 18,000 | 5,48       | 0,0360  |
| 60,00   | 18,500 | 7,75       | 0,0370  |
| 120,00  | 19,000 | 10,95      | 0,0380  |
| 250,00  | 20,000 | 15,81      | 0,0400  |
| 1440,00 | 21,000 | 37,95      | 0,0420  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,00      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 4         | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Fecha:</b> 14/10/2022      | <b>Código:</b> MF:3m:M10 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

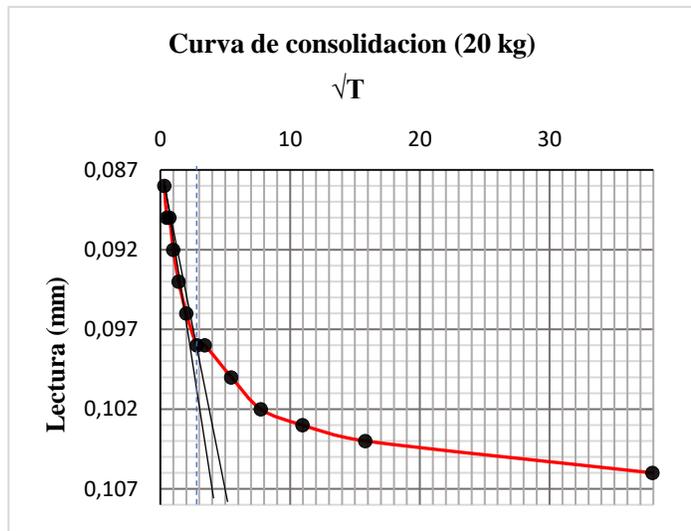
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,996</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,989</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 44,000          | 0,32       | 0,0880  |
| 0,25            | 45,000          | 0,50       | 0,0900  |
| 0,50            | 45,000          | 0,71       | 0,0900  |
| 1,00            | 46,000          | 1,00       | 0,0920  |
| 2,00            | 47,000          | 1,41       | 0,0940  |
| 4,00            | 48,000          | 2,00       | 0,0960  |
| 8,00            | 49,000          | 2,83       | 0,0980  |
| 15,00           | 49,000          | 3,42       | 0,0980  |
| 30,00           | 50,000          | 5,48       | 0,1000  |
| 60,00           | 51,000          | 7,75       | 0,1020  |
| 120,00          | 51,500          | 10,95      | 0,1030  |
| 250,00          | 52,000          | 15,81      | 0,1040  |
| 1440,00         | 53,000          | 37,95      | 0,1060  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,70      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 7,29      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 1,163E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:3m:M10 |
| <b>Fecha:</b> 14/10/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

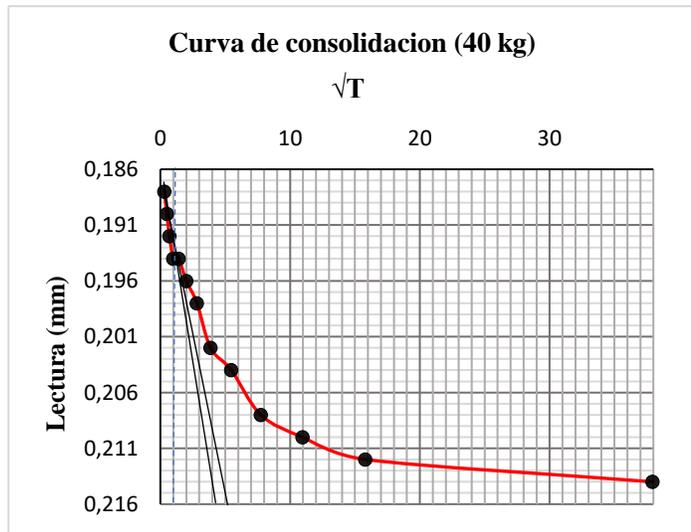
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,989</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,979</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
|         | X0,002  |            |         |
| [min]   |         |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 94,000  | 0,32       | 0,1880  |
| 0,25    | 95,000  | 0,50       | 0,1900  |
| 0,50    | 96,000  | 0,71       | 0,1920  |
| 1,00    | 97,000  | 1,00       | 0,1940  |
| 2,00    | 97,000  | 1,41       | 0,1940  |
| 4,00    | 98,000  | 2,00       | 0,1960  |
| 8,00    | 99,000  | 2,83       | 0,1980  |
| 15,00   | 101,000 | 3,87       | 0,2020  |
| 30,00   | 102,000 | 5,48       | 0,2040  |
| 60,00   | 104,000 | 7,75       | 0,2080  |
| 120,00  | 105,000 | 10,95      | 0,2100  |
| 250,00  | 106,000 | 15,81      | 0,2120  |
| 1440,00 | 107,000 | 37,95      | 0,2140  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 1         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000848 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:3m:M10 |
| <b>Fecha:</b> 14/10/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

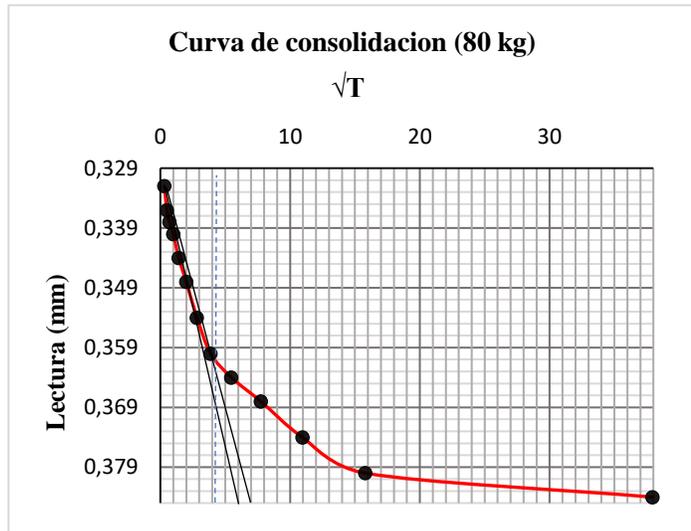
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,979</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,962</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | √T    | Lectura |
|---------|---------|-------|---------|
| [min]   | X0,002  |       |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10    | 166,000 | 0,32  | 0,3320  |
| 0,25    | 168,000 | 0,50  | 0,3360  |
| 0,50    | 169,000 | 0,71  | 0,3380  |
| 1,00    | 170,000 | 1,00  | 0,3400  |
| 2,00    | 172,000 | 1,41  | 0,3440  |
| 4,00    | 174,000 | 2,00  | 0,3480  |
| 8,00    | 177,000 | 2,83  | 0,3540  |
| 15,00   | 180,000 | 3,87  | 0,3600  |
| 30,00   | 182,000 | 5,48  | 0,3640  |
| 60,00   | 184,000 | 7,75  | 0,3680  |
| 120,00  | 187,000 | 10,95 | 0,3740  |
| 250,00  | 190,000 | 15,81 | 0,3800  |
| 1440,00 | 192,000 | 37,95 | 0,3840  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 4,00      | min                 |
| T90%=             | 16        | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000053 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Fecha:</b> 14/10/2022      | <b>Código:</b> MF:3m:M10 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

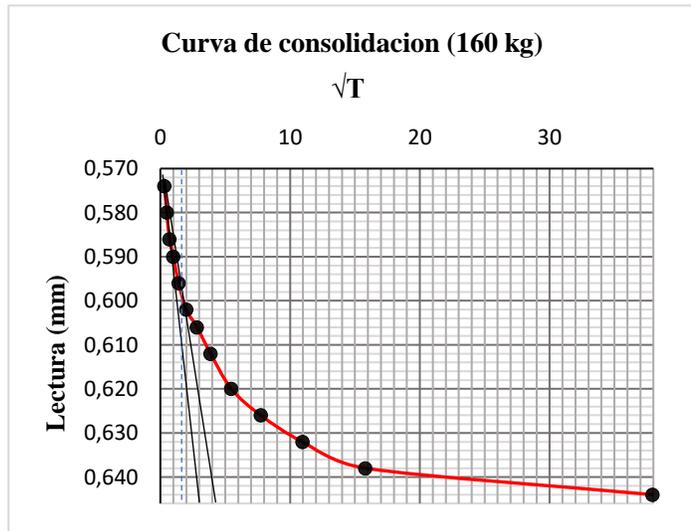
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,962 |
| Hf (cm)= | 1,936 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 287,000         | 0,32  | 0,5740  |
| 0,25            | 290,000         | 0,50  | 0,5800  |
| 0,50            | 293,000         | 0,71  | 0,5860  |
| 1,00            | 295,000         | 1,00  | 0,5900  |
| 2,00            | 298,000         | 1,41  | 0,5960  |
| 4,00            | 301,000         | 2,00  | 0,6020  |
| 8,00            | 303,000         | 2,83  | 0,6060  |
| 15,00           | 306,000         | 3,87  | 0,6120  |
| 30,00           | 310,000         | 5,48  | 0,6200  |
| 60,00           | 313,000         | 7,75  | 0,6260  |
| 120,00          | 316,000         | 10,95 | 0,6320  |
| 250,00          | 319,000         | 15,81 | 0,6380  |
| 1440,00         | 322,000         | 37,95 | 0,6440  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 1,50      | min                 |
| T90%=             | 2,25      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:3m:M10 |
| <b>Fecha:</b> 14/10/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

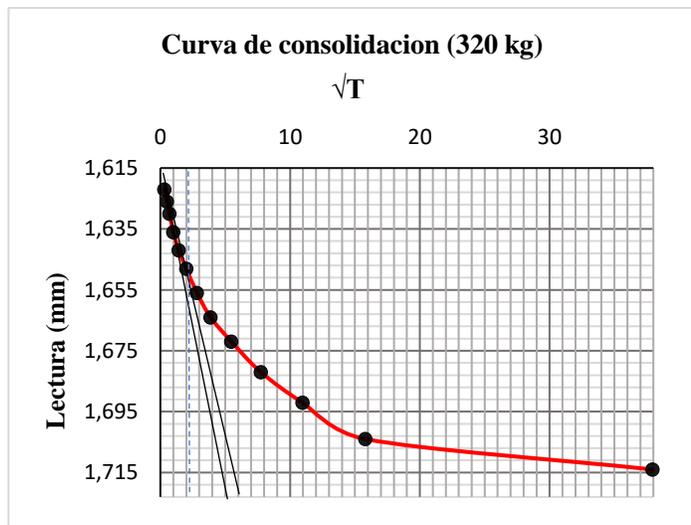
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,936</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,829</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 811,000         | 0,32       | 1,6220  |
| 0,25            | 813,000         | 0,50       | 1,6260  |
| 0,50            | 815,000         | 0,71       | 1,6300  |
| 1,00            | 818,000         | 1,00       | 1,6360  |
| 2,00            | 821,000         | 1,41       | 1,6420  |
| 4,00            | 824,000         | 2,00       | 1,6480  |
| 8,00            | 828,000         | 2,83       | 1,6560  |
| 15,00           | 832,000         | 3,87       | 1,6640  |
| 30,00           | 836,000         | 5,48       | 1,6720  |
| 60,00           | 841,000         | 7,75       | 1,6820  |
| 120,00          | 846,000         | 10,95      | 1,6920  |
| 250,00          | 852,000         | 15,81      | 1,7040  |
| 1440,00         | 857,000         | 37,95      | 1,7140  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P10      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:3m:M10 |
| <b>Fecha:</b> 14/10/2022      |                          |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 67,25         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 76,59         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 63,82         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,70          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 7,59  |
| $W_f$ (%) =      | 20,01 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 30,92 |
| $S_f$ (%) =         | 81,50 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,043  | 0,115  | 0,227  | 0,395  | 0,658  | 1,700   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0003  |
| Hf (cm)                       | 1,829  | 1,829  | 1,829  | 1,829  | 1,829  | 1,829  | 1,829   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

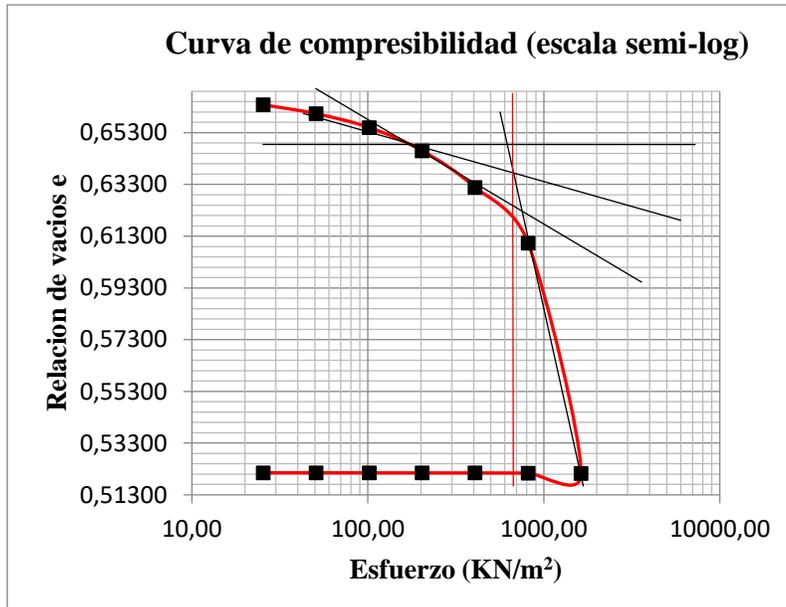
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 12,020                             | 7,980                | 0,66383         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 12,020                             | 7,980                | 0,66383         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,958         | 12,020                             | 7,938                | 0,66034         | 0,00014                    | 0,00008                    |
| 101,86                        | 19,894         | 12,020                             | 7,874                | 0,65501         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 203,72                        | 19,786         | 12,020                             | 7,766                | 0,64603         | 0,00009                    | 0,00005                    |
| 407,44                        | 19,616         | 12,020                             | 7,596                | 0,63189         | 0,00007                    | 0,00004                    |
| 814,87                        | 19,356         | 12,020                             | 7,336                | 0,61026         | 0,00006                    | 0,00004                    |
| 1629,75                       | 18,286         | 12,020                             | 6,266                | 0,52124         | 0,00009                    | 0,00005                    |
| 814,87                        | 18,288         | 12,020                             | 6,268                | 0,52142         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,289         | 12,020                             | 6,268                | 0,52146         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,289         | 12,020                             | 6,269                | 0,52149         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,289         | 12,020                             | 6,269                | 0,52151         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,289         | 12,020                             | 6,269                | 0,52152         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,289         | 12,020                             | 6,269                | 0,52153         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** Miraflores  
**Fecha:** 14/10/2022  
**Muestra:** P10  
**Código:** MF:3m:M10

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



**$\sigma'c = 680$**

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,6370        |
| e2 =          | 0,5212        |
| $\sigma'1=$   | 680,00        |
| $\sigma'2=$   | 1629,75       |
| <b>Cc=</b>    | <b>0,3049</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,664        |
| e4 =          | 0,637        |
| $\sigma'3=$   | 51,46        |
| $\sigma'4=$   | 680,00       |
| <b>Cr=</b>    | <b>0,024</b> |

| Calculo de Cs |              |
|---------------|--------------|
| e5 =          | 0,521        |
| e6 =          | 0,522        |
| $\sigma'5=$   | 814,87       |
| $\sigma'6=$   | 25,46        |
| <b>Cs=</b>    | <b>0,000</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidación

**Zona:** Miraflores

**Fecha:** 14/10/2022

**Muestra:** P10

**Código:** MF:3m:M10

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 3,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,70  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,66  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 17,15 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 51,46 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 680                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>        | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P12      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       |  | <b>Código:</b> MF:3m:M12 |
| <b>Fecha:</b> 17/10/2022      |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

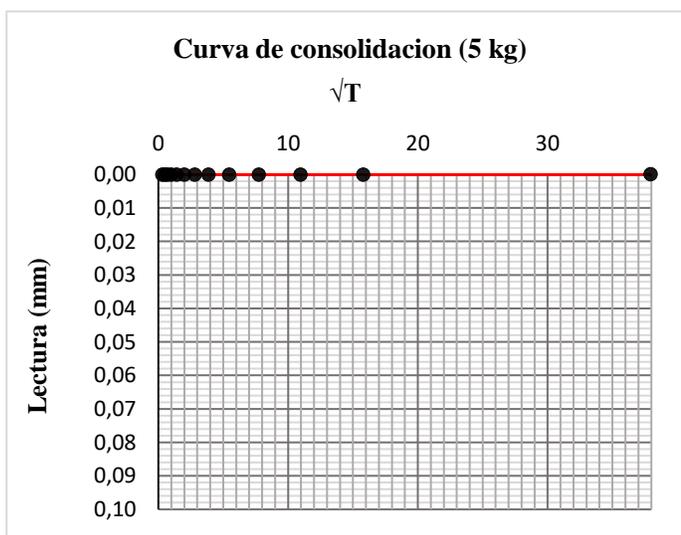
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P12      |
| <b>Fecha:</b> 17/10/2022      | <b>Código:</b> MF:3m:M12 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

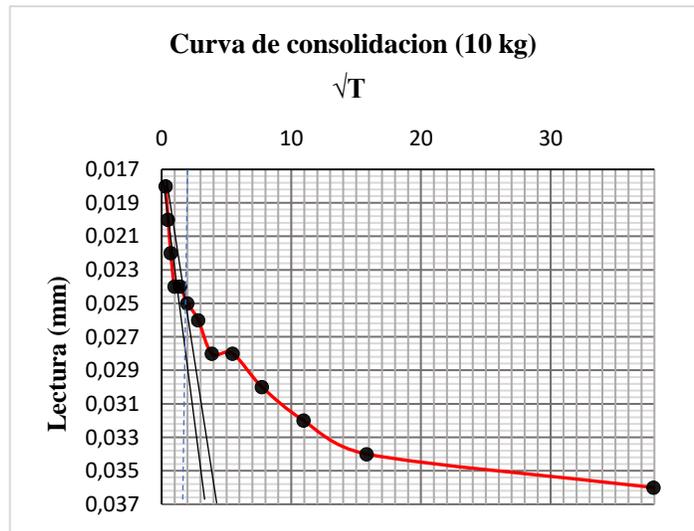
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,996</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 9,000  | 0,32       | 0,0180  |
| 0,25    | 10,000 | 0,50       | 0,0200  |
| 0,50    | 11,000 | 0,71       | 0,0220  |
| 1,00    | 12,000 | 1,00       | 0,0240  |
| 2,00    | 12,000 | 1,41       | 0,0240  |
| 4,00    | 12,500 | 2,00       | 0,0250  |
| 8,00    | 13,000 | 2,83       | 0,0260  |
| 15,00   | 14,000 | 3,87       | 0,0280  |
| 30,00   | 14,000 | 5,48       | 0,0280  |
| 60,00   | 15,000 | 7,75       | 0,0300  |
| 120,00  | 16,000 | 10,95      | 0,0320  |
| 250,00  | 17,000 | 15,81      | 0,0340  |
| 1440,00 | 18,000 | 37,95      | 0,0360  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 1,80      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 3,24      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 2,617E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P12      |
| <b>Fecha:</b> 17/10/2022      | <b>Código:</b> MF:3m:M12 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

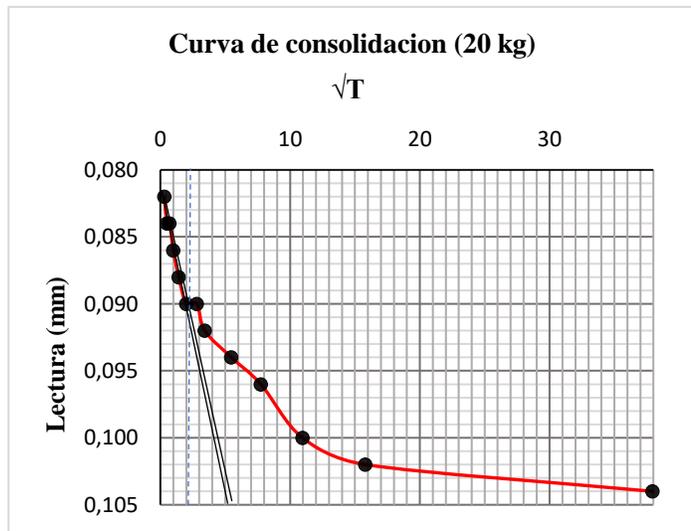
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,996</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,990</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 41,000          | 0,32       | 0,0820  |
| 0,25            | 42,000          | 0,50       | 0,0840  |
| 0,50            | 42,000          | 0,71       | 0,0840  |
| 1,00            | 43,000          | 1,00       | 0,0860  |
| 2,00            | 44,000          | 1,41       | 0,0880  |
| 4,00            | 45,000          | 2,00       | 0,0900  |
| 8,00            | 45,000          | 2,83       | 0,0900  |
| 15,00           | 46,000          | 3,42       | 0,0920  |
| 30,00           | 47,000          | 5,48       | 0,0940  |
| 60,00           | 48,000          | 7,75       | 0,0960  |
| 120,00          | 50,000          | 10,95      | 0,1000  |
| 250,00          | 51,000          | 15,81      | 0,1020  |
| 1440,00         | 52,000          | 37,95      | 0,1040  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P12      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:3m:M12 |
| <b>Fecha:</b> 17/10/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

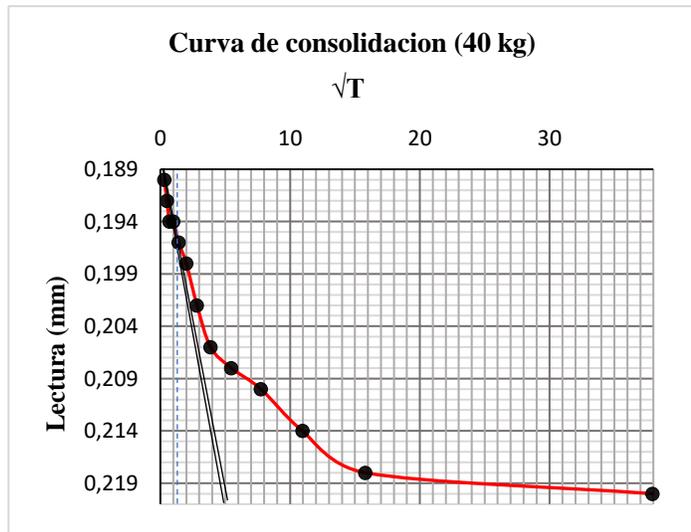
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,990</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,978</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 95,000  | 0,32       | 0,1900  |
| 0,25    | 96,000  | 0,50       | 0,1920  |
| 0,50    | 97,000  | 0,71       | 0,1940  |
| 1,00    | 97,000  | 1,00       | 0,1940  |
| 2,00    | 98,000  | 1,41       | 0,1960  |
| 4,00    | 99,000  | 2,00       | 0,1980  |
| 8,00    | 101,000 | 2,83       | 0,2020  |
| 15,00   | 103,000 | 3,87       | 0,2060  |
| 30,00   | 104,000 | 5,48       | 0,2080  |
| 60,00   | 105,000 | 7,75       | 0,2100  |
| 120,00  | 107,000 | 10,95      | 0,2140  |
| 250,00  | 109,000 | 15,81      | 0,2180  |
| 1440,00 | 110,000 | 37,95      | 0,2200  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 1         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000848 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P12      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:3m:M12 |
| <b>Fecha:</b> 17/10/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

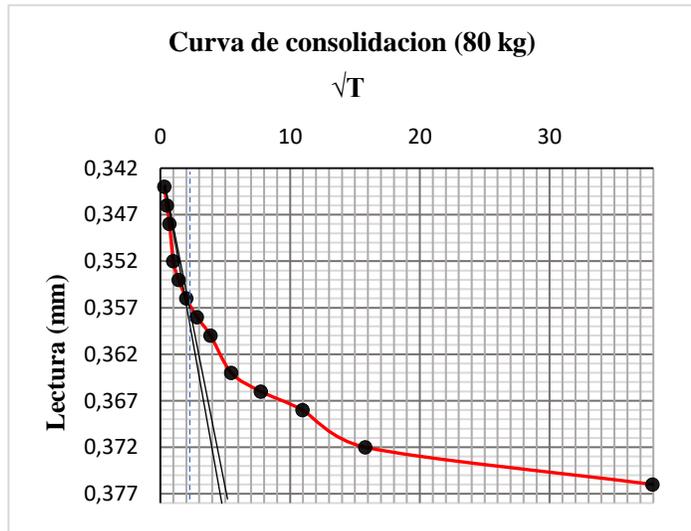
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,978 |
| Hf (cm)= | 1,962 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 172,000         | 0,32  | 0,3440  |
| 0,25            | 173,000         | 0,50  | 0,3460  |
| 0,50            | 174,000         | 0,71  | 0,3480  |
| 1,00            | 176,000         | 1,00  | 0,3520  |
| 2,00            | 177,000         | 1,41  | 0,3540  |
| 4,00            | 178,000         | 2,00  | 0,3560  |
| 8,00            | 179,000         | 2,83  | 0,3580  |
| 15,00           | 180,000         | 3,87  | 0,3600  |
| 30,00           | 182,000         | 5,48  | 0,3640  |
| 60,00           | 183,000         | 7,75  | 0,3660  |
| 120,00          | 184,000         | 10,95 | 0,3680  |
| 250,00          | 186,000         | 15,81 | 0,3720  |
| 1440,00         | 188,000         | 37,95 | 0,3760  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P12      |
| <b>Fecha:</b> 17/10/2022      | <b>Código:</b> MF:3m:M12 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

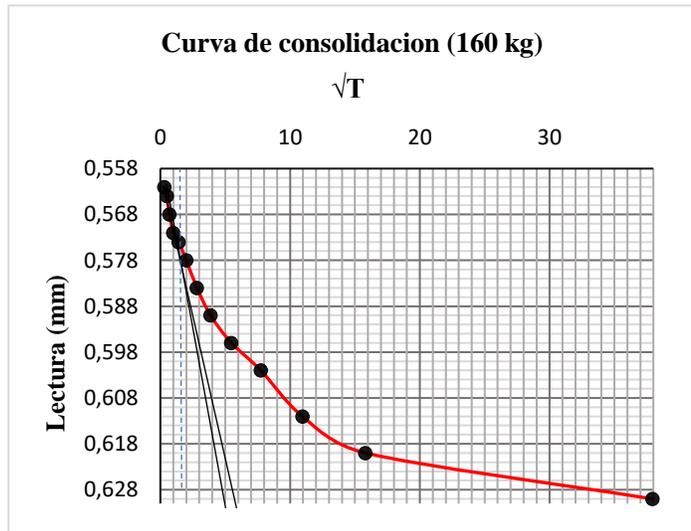
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,962</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,937</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 281,000         | 0,32       | 0,5620  |
| 0,25            | 282,000         | 0,50       | 0,5640  |
| 0,50            | 284,000         | 0,71       | 0,5680  |
| 1,00            | 286,000         | 1,00       | 0,5720  |
| 2,00            | 287,000         | 1,41       | 0,5740  |
| 4,00            | 289,000         | 2,00       | 0,5780  |
| 8,00            | 292,000         | 2,83       | 0,5840  |
| 15,00           | 295,000         | 3,87       | 0,5900  |
| 30,00           | 298,000         | 5,48       | 0,5960  |
| 60,00           | 301,000         | 7,75       | 0,6020  |
| 120,00          | 306,000         | 10,95      | 0,6120  |
| 250,00          | 310,000         | 15,81      | 0,6200  |
| 1440,00         | 315,000         | 37,95      | 0,6300  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P12      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:3m:M12 |
| <b>Fecha:</b> 17/10/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

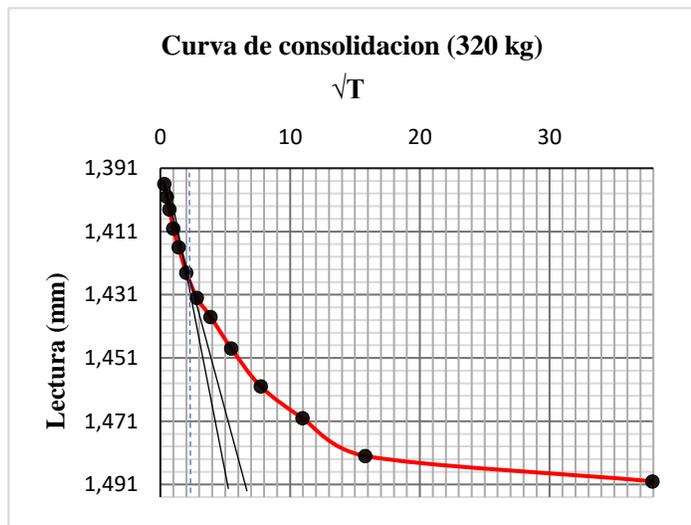
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,937</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,851</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 698,000         | 0,32  | 1,3960  |
| 0,25            | 700,000         | 0,50  | 1,4000  |
| 0,50            | 702,000         | 0,71  | 1,4040  |
| 1,00            | 705,000         | 1,00  | 1,4100  |
| 2,00            | 708,000         | 1,41  | 1,4160  |
| 4,00            | 712,000         | 2,00  | 1,4240  |
| 8,00            | 716,000         | 2,83  | 1,4320  |
| 15,00           | 719,000         | 3,87  | 1,4380  |
| 30,00           | 724,000         | 5,48  | 1,4480  |
| 60,00           | 730,000         | 7,75  | 1,4600  |
| 120,00          | 735,000         | 10,95 | 1,4700  |
| 250,00          | 741,000         | 15,81 | 1,4820  |
| 1440,00         | 745,000         | 37,95 | 1,4900  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 2,00      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 4         | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P12      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:3m:M12 |
| <b>Fecha:</b> 17/10/2022      |                          |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 71,25         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 79,21         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 66,89         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,72          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 10,29 |
| $W_f$ (%) =      | 18,42 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 46,95 |
| $S_f$ (%) =         | 84,04 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,037  | 0,113  | 0,226  | 0,384  | 0,638  | 1,480   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0003  |
| Hf (cm)                       | 1,851  | 1,851  | 1,851  | 1,851  | 1,851  | 1,851  | 1,851   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 12,534                             | 7,466                | 0,59569         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 12,534                             | 7,466                | 0,59569         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,964         | 12,534                             | 7,430                | 0,59282         | 0,00011                    | 0,00007                    |
| 101,86                        | 19,896         | 12,534                             | 7,362                | 0,58739         | 0,00011                    | 0,00007                    |
| 203,72                        | 19,780         | 12,534                             | 7,246                | 0,57814         | 0,00009                    | 0,00006                    |
| 407,44                        | 19,624         | 12,534                             | 7,090                | 0,56569         | 0,00006                    | 0,00004                    |
| 814,87                        | 19,370         | 12,534                             | 6,836                | 0,54542         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 1629,75                       | 18,510         | 12,534                             | 5,976                | 0,47681         | 0,00007                    | 0,00005                    |
| 814,87                        | 18,512         | 12,534                             | 5,978                | 0,47694         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,512         | 12,534                             | 5,978                | 0,47698         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,513         | 12,534                             | 5,979                | 0,47701         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,513         | 12,534                             | 5,979                | 0,47703         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,513         | 12,534                             | 5,979                | 0,47704         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,513         | 12,534                             | 5,979                | 0,47705         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

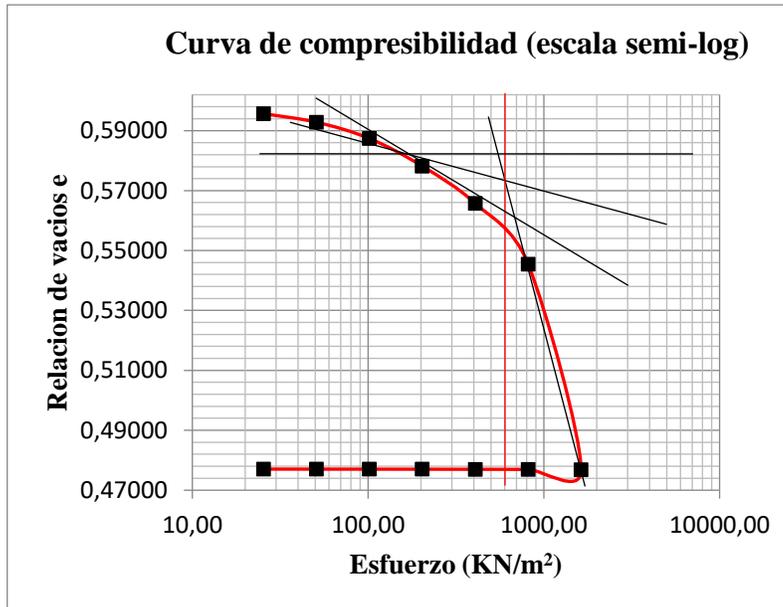
**Zona:** Miraflores

**Fecha:** 17/10/2022

**Muestra:** P12

**Código:** MF:3m:M12

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>600</b> |
|--------------|------------|

Calculo de Cc

|      |        |
|------|--------|
| e1 = | 0,5730 |
|------|--------|

|      |        |
|------|--------|
| e2 = | 0,4768 |
|------|--------|

|              |        |
|--------------|--------|
| $\sigma'1 =$ | 600,00 |
|--------------|--------|

|              |         |
|--------------|---------|
| $\sigma'2 =$ | 1629,75 |
|--------------|---------|

|      |               |
|------|---------------|
| Cc = | <b>0,2217</b> |
|------|---------------|

Calculo de Cr

|      |       |
|------|-------|
| e3 = | 0,596 |
|------|-------|

|      |       |
|------|-------|
| e4 = | 0,573 |
|------|-------|

|              |       |
|--------------|-------|
| $\sigma'3 =$ | 55,29 |
|--------------|-------|

|              |        |
|--------------|--------|
| $\sigma'4 =$ | 600,00 |
|--------------|--------|

|      |              |
|------|--------------|
| Cr = | <b>0,022</b> |
|------|--------------|

Calculo de Cs

|      |       |
|------|-------|
| e5 = | 0,477 |
|------|-------|

|      |       |
|------|-------|
| e6 = | 0,477 |
|------|-------|

|              |       |
|--------------|-------|
| $\sigma'5 =$ | 50,93 |
|--------------|-------|

|              |       |
|--------------|-------|
| $\sigma'6 =$ | 25,46 |
|--------------|-------|

|      |                |
|------|----------------|
| Cs = | <b>0,00002</b> |
|------|----------------|



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P12      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:3m:M12 |
| <b>Fecha:</b> 17/10/2022      |                          |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>               |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total Ht = (m)   | 3,00  |
| Peso específico Gs = (KN/m <sup>3</sup> )                                | 2,72  |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (KN/m <sup>3</sup> )               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial e <sub>o</sub> =                              | 0,60  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat}$ = (KN/m <sup>3</sup> ) | 18,43 |
| Ezfuero efectivo $\sigma'_o$ = (KN/m <sup>2</sup> )                      | 55,29 |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c$ =(KN/m <sup>2</sup> ) | 600                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>                   | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista:Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Zona:</b> German Buch      |  | <b>Código:</b> GB:3m:M18 |
| <b>Fecha:</b> 21/10/2022      |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

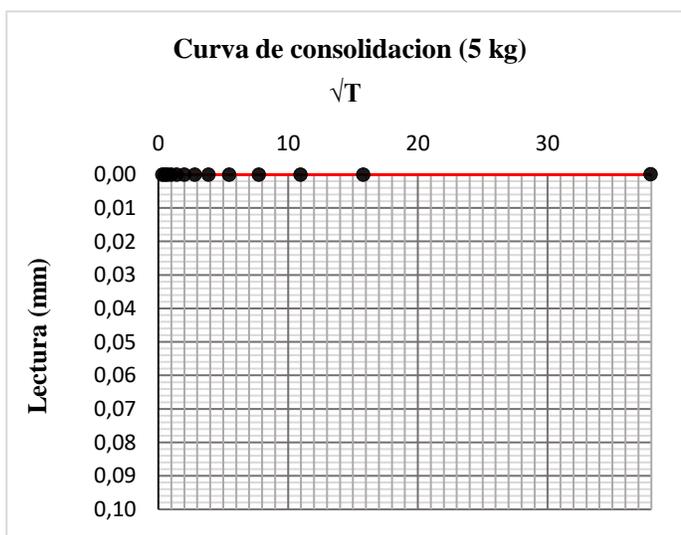
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Zona:</b> German Buch      |  | <b>Código:</b> GB:3m:M18 |
| <b>Fecha:</b> 21/10/2022      |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

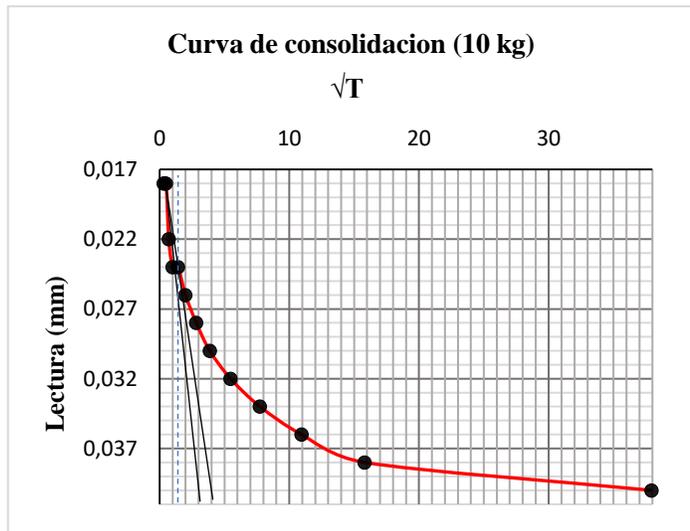
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,996</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 9,000  | 0,32       | 0,0180  |
| 0,25    | 9,000  | 0,50       | 0,0180  |
| 0,50    | 11,000 | 0,71       | 0,0220  |
| 1,00    | 12,000 | 1,00       | 0,0240  |
| 2,00    | 12,000 | 1,41       | 0,0240  |
| 4,00    | 13,000 | 2,00       | 0,0260  |
| 8,00    | 14,000 | 2,83       | 0,0280  |
| 15,00   | 15,000 | 3,87       | 0,0300  |
| 30,00   | 16,000 | 5,48       | 0,0320  |
| 60,00   | 17,000 | 7,75       | 0,0340  |
| 120,00  | 18,000 | 10,95      | 0,0360  |
| 250,00  | 19,000 | 15,81      | 0,0380  |
| 1440,00 | 20,000 | 37,95      | 0,0400  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 1,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 2,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Fecha:</b> 21/10/2022      | <b>Código:</b> GB:3m:M18 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

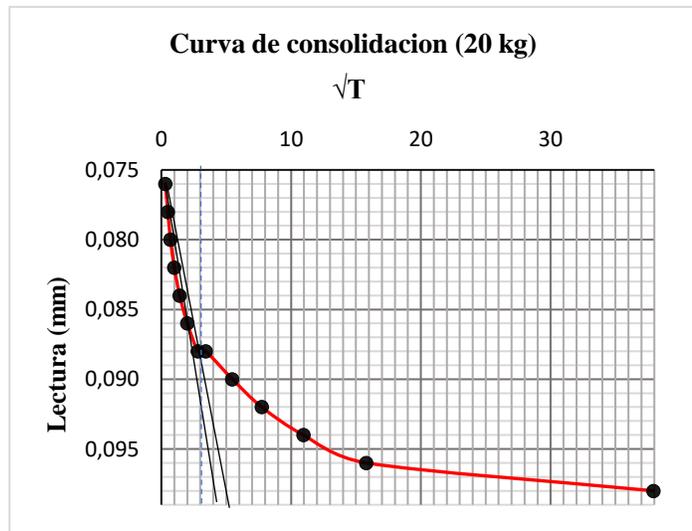
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,996</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,990</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 38,000          | 0,32       | 0,0760  |
| 0,25            | 39,000          | 0,50       | 0,0780  |
| 0,50            | 40,000          | 0,71       | 0,0800  |
| 1,00            | 41,000          | 1,00       | 0,0820  |
| 2,00            | 42,000          | 1,41       | 0,0840  |
| 4,00            | 43,000          | 2,00       | 0,0860  |
| 8,00            | 44,000          | 2,83       | 0,0880  |
| 15,00           | 44,000          | 3,42       | 0,0880  |
| 30,00           | 45,000          | 5,48       | 0,0900  |
| 60,00           | 46,000          | 7,75       | 0,0920  |
| 120,00          | 47,000          | 10,95      | 0,0940  |
| 250,00          | 48,000          | 15,81      | 0,0960  |
| 1440,00         | 49,000          | 37,95      | 0,0980  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 3,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 9         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 9,422E-06 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:3m:M18 |
| <b>Fecha:</b> 21/10/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

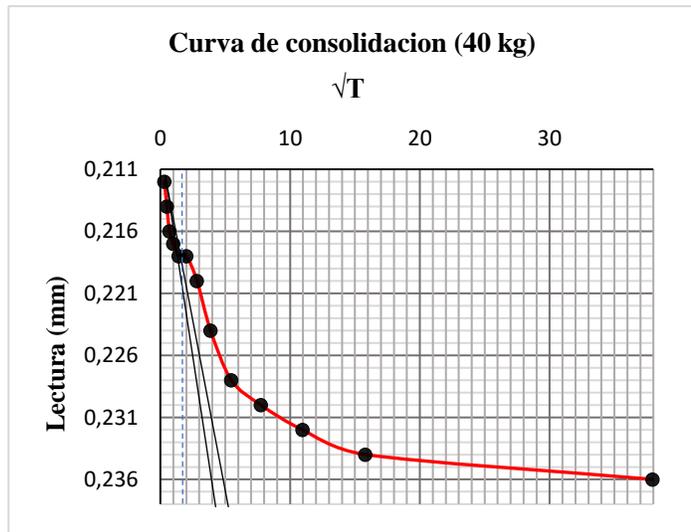
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,990 |
| Hf (cm)= | 1,976 |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 106,000 | 0,32       | 0,2120  |
| 0,25    | 107,000 | 0,50       | 0,2140  |
| 0,50    | 108,000 | 0,71       | 0,2160  |
| 1,00    | 108,500 | 1,00       | 0,2170  |
| 2,00    | 109,000 | 1,41       | 0,2180  |
| 4,00    | 109,000 | 2,00       | 0,2180  |
| 8,00    | 110,000 | 2,83       | 0,2200  |
| 15,00   | 112,000 | 3,87       | 0,2240  |
| 30,00   | 114,000 | 5,48       | 0,2280  |
| 60,00   | 115,000 | 7,75       | 0,2300  |
| 120,00  | 116,000 | 10,95      | 0,2320  |
| 250,00  | 117,000 | 15,81      | 0,2340  |
| 1440,00 | 118,000 | 37,95      | 0,2360  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:3m:M18 |
| <b>Fecha:</b> 21/10/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

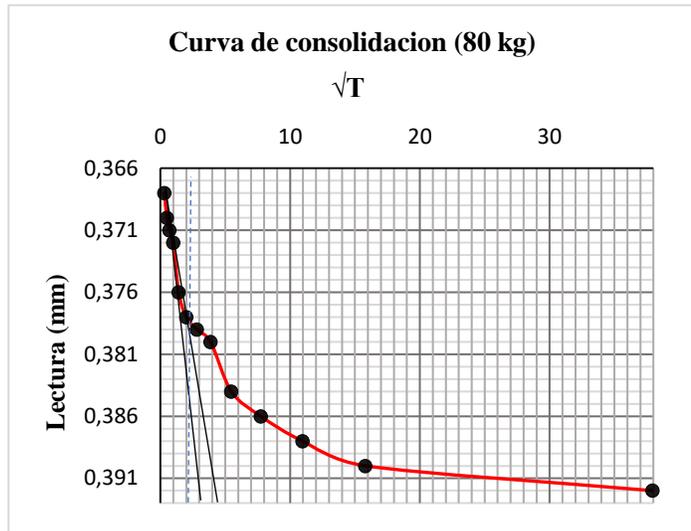
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,976</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,961</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | √T    | Lectura |
|---------|---------|-------|---------|
| [min]   | X0,002  |       |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10    | 184,000 | 0,32  | 0,3680  |
| 0,25    | 185,000 | 0,50  | 0,3700  |
| 0,50    | 185,500 | 0,71  | 0,3710  |
| 1,00    | 186,000 | 1,00  | 0,3720  |
| 2,00    | 188,000 | 1,41  | 0,3760  |
| 4,00    | 189,000 | 2,00  | 0,3780  |
| 8,00    | 189,500 | 2,83  | 0,3790  |
| 15,00   | 190,000 | 3,87  | 0,3800  |
| 30,00   | 192,000 | 5,48  | 0,3840  |
| 60,00   | 193,000 | 7,75  | 0,3860  |
| 120,00  | 194,000 | 10,95 | 0,3880  |
| 250,00  | 195,000 | 15,81 | 0,3900  |
| 1440,00 | 196,000 | 37,95 | 0,3920  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Zona:</b> German Buch      |  | <b>Código:</b> GB:3m:M18 |
| <b>Fecha:</b> 21/10/2022      |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

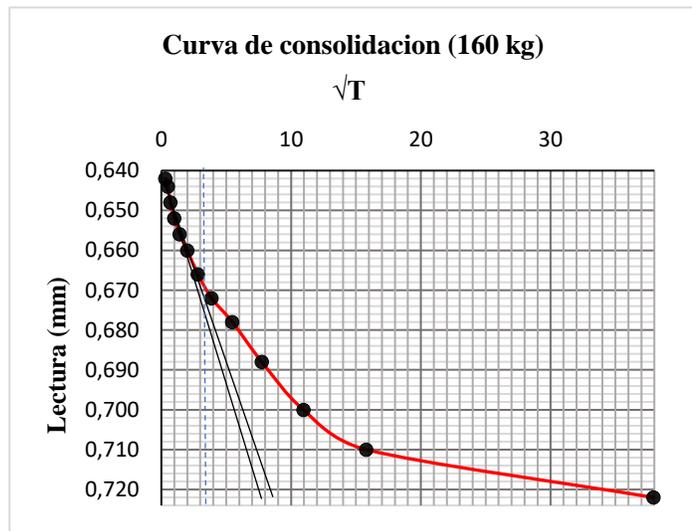
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,961</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,928</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 321,000 | 0,32       | 0,6420  |
| 0,25    | 322,000 | 0,50       | 0,6440  |
| 0,50    | 324,000 | 0,71       | 0,6480  |
| 1,00    | 326,000 | 1,00       | 0,6520  |
| 2,00    | 328,000 | 1,41       | 0,6560  |
| 4,00    | 330,000 | 2,00       | 0,6600  |
| 8,00    | 333,000 | 2,83       | 0,6660  |
| 15,00   | 336,000 | 3,87       | 0,6720  |
| 30,00   | 339,000 | 5,48       | 0,6780  |
| 60,00   | 344,000 | 7,75       | 0,6880  |
| 120,00  | 350,000 | 10,95      | 0,7000  |
| 250,00  | 355,000 | 15,81      | 0,7100  |
| 1440,00 | 361,000 | 37,95      | 0,7220  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 3,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 9         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =                        | 9,422E-06 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:3m:M18 |
| <b>Fecha:</b> 21/10/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

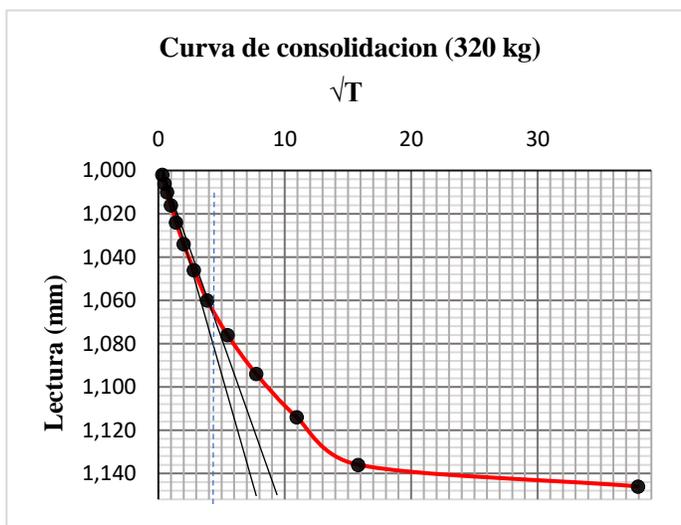
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,928</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,885</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{t}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 501,000         | 0,32       | 1,0020  |
| 0,25            | 503,000         | 0,50       | 1,0060  |
| 0,50            | 505,000         | 0,71       | 1,0100  |
| 1,00            | 508,000         | 1,00       | 1,0160  |
| 2,00            | 512,000         | 1,41       | 1,0240  |
| 4,00            | 517,000         | 2,00       | 1,0340  |
| 8,00            | 523,000         | 2,83       | 1,0460  |
| 15,00           | 530,000         | 3,87       | 1,0600  |
| 30,00           | 538,000         | 5,48       | 1,0760  |
| 60,00           | 547,000         | 7,75       | 1,0940  |
| 120,00          | 557,000         | 10,95      | 1,1140  |
| 250,00          | 568,000         | 15,81      | 1,1360  |
| 1440,00         | 573,000         | 37,95      | 1,1460  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{t_{90\%}}$ = | 4,00      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 16        | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 0,0000053 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P18      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:3m:M18 |
| <b>Fecha:</b> 21/10/2022      |                          |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 64,58         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 73,24         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 60,51         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,72          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 7,19  |
| $W_f$ (%) =      | 21,04 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 25,53 |
| $S_f$ (%) =         | 74,71 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,041  | 0,099  | 0,246  | 0,405  | 0,728  | 1,140   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,886  | 1,886  | 1,886  | 1,886  | 1,886  | 1,885  | 1,885   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

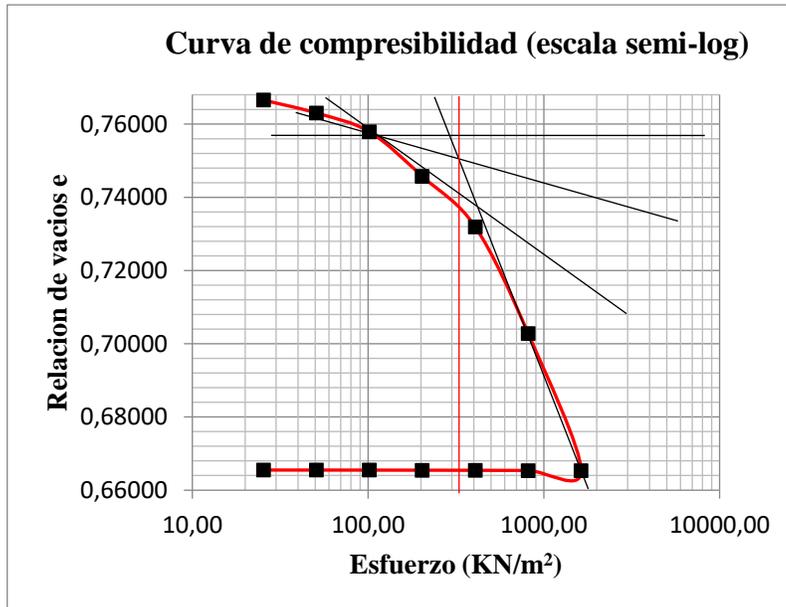
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 11,322                             | 8,678                | 0,76653         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 11,322                             | 8,678                | 0,76653         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,960         | 11,322                             | 8,638                | 0,76300         | 0,00014                    | 0,00008                    |
| 101,86                        | 19,902         | 11,322                             | 8,580                | 0,75787         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 203,72                        | 19,764         | 11,322                             | 8,442                | 0,74568         | 0,00012                    | 0,00007                    |
| 407,44                        | 19,608         | 11,322                             | 8,286                | 0,73191         | 0,00007                    | 0,00004                    |
| 814,87                        | 19,278         | 11,322                             | 7,956                | 0,70276         | 0,00007                    | 0,00004                    |
| 1629,75                       | 18,854         | 11,322                             | 7,532                | 0,66531         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 18,855         | 11,322                             | 7,533                | 0,66538         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,855         | 11,322                             | 7,534                | 0,66544         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,856         | 11,322                             | 7,534                | 0,66547         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,856         | 11,322                             | 7,534                | 0,66549         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,856         | 11,322                             | 7,535                | 0,66550         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,856         | 11,322                             | 7,535                | 0,66551         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** German Buch  
**Fecha:** 21/10/2022  
**Muestra:** P18  
**Código:** GB:3m:M18

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



|              |            |
|--------------|------------|
| $\sigma'c =$ | <b>330</b> |
|--------------|------------|

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,7457        |
| e2 =          | 0,6653        |
| $\sigma'1=$   | 330,00        |
| $\sigma'2=$   | 1629,75       |
| <b>Cc=</b>    | <b>0,1159</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,767        |
| e4 =          | 0,746        |
| $\sigma'3=$   | 48,61        |
| $\sigma'4=$   | 330,00       |
| <b>Cr=</b>    | <b>0,025</b> |

| Calculo de Cs |              |
|---------------|--------------|
| e5 =          | 0,665        |
| e6 =          | 0,666        |
| $\sigma'5=$   | 814,87       |
| $\sigma'6=$   | 25,46        |
| <b>Cs=</b>    | <b>0,000</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion

**Zona:** German Buch

**Fecha:** 21/10/2022

**Muestra:** P18

**Código:** GB:3m:M18

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>               |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total Ht = (m)   | 3,00  |
| Peso específico Gs = (KN/m <sup>3</sup> )                                | 2,72  |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (KN/m <sup>3</sup> )               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial e <sub>o</sub> =                              | 0,77  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat}$ = (KN/m <sup>3</sup> ) | 16,20 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o$ = (KN/m <sup>2</sup> )                     | 48,61 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c$ = (KN/m <sup>2</sup> ) | 330                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>                    | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P19      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:3m:M19 |
| <b>Fecha:</b> 24/10/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

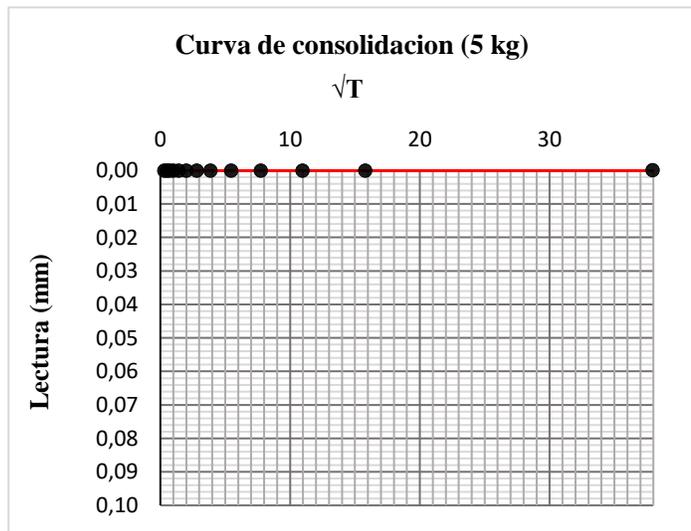
| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P19      |
| <b>Zona:</b> German Buch      |  | <b>Código:</b> GB:3m:M19 |
| <b>Fecha:</b> 24/10/2022      |  |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

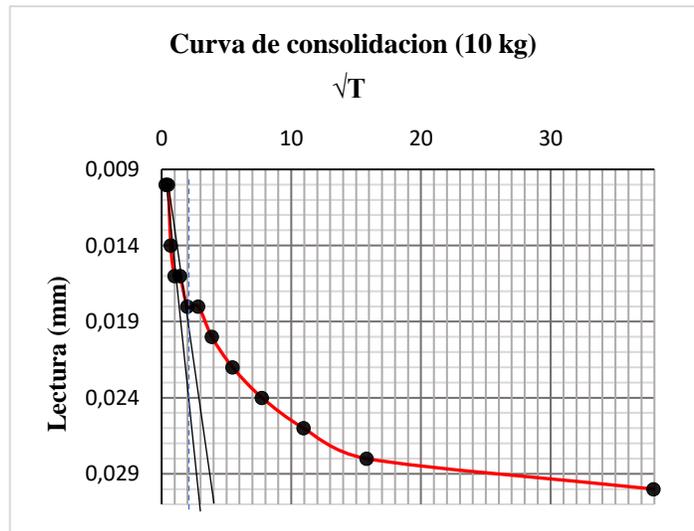
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,997</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 5,000  | 0,32       | 0,0100  |
| 0,25    | 5,000  | 0,50       | 0,0100  |
| 0,50    | 7,000  | 0,71       | 0,0140  |
| 1,00    | 8,000  | 1,00       | 0,0160  |
| 2,00    | 8,000  | 1,41       | 0,0160  |
| 4,00    | 9,000  | 2,00       | 0,0180  |
| 8,00    | 9,000  | 2,83       | 0,0180  |
| 15,00   | 10,000 | 3,87       | 0,0200  |
| 30,00   | 11,000 | 5,48       | 0,0220  |
| 60,00   | 12,000 | 7,75       | 0,0240  |
| 120,00  | 13,000 | 10,95      | 0,0260  |
| 250,00  | 14,000 | 15,81      | 0,0280  |
| 1440,00 | 15,000 | 37,95      | 0,0300  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =                        | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                          |
| <b>Zona:</b> German Buch      |  | <b>Muestra:</b> P19      |
| <b>Fecha:</b> 24/10/2022      |  | <b>Código:</b> GB:3m:M19 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

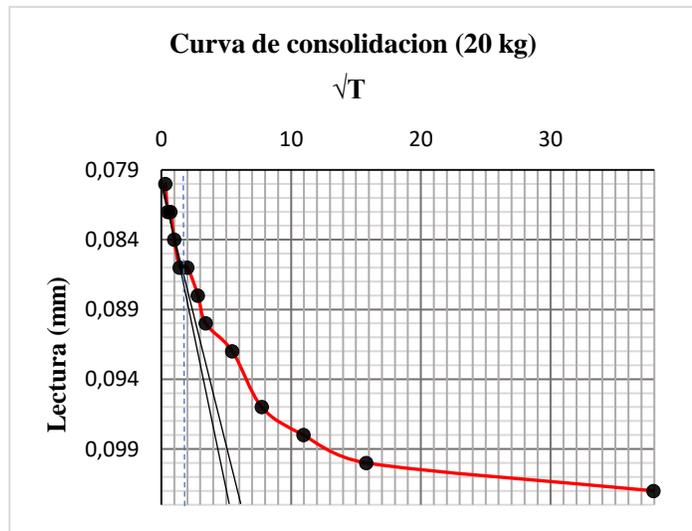
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,997</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,990</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 40,000          | 0,32       | 0,0800  |
| 0,25            | 41,000          | 0,50       | 0,0820  |
| 0,50            | 41,000          | 0,71       | 0,0820  |
| 1,00            | 42,000          | 1,00       | 0,0840  |
| 2,00            | 43,000          | 1,41       | 0,0860  |
| 4,00            | 43,000          | 2,00       | 0,0860  |
| 8,00            | 44,000          | 2,83       | 0,0880  |
| 15,00           | 45,000          | 3,42       | 0,0900  |
| 30,00           | 46,000          | 5,48       | 0,0920  |
| 60,00           | 48,000          | 7,75       | 0,0960  |
| 120,00          | 49,000          | 10,95      | 0,0980  |
| 250,00          | 50,000          | 15,81      | 0,1000  |
| 1440,00         | 51,000          | 37,95      | 0,1020  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P19      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:3m:M19 |
| <b>Fecha:</b> 24/10/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

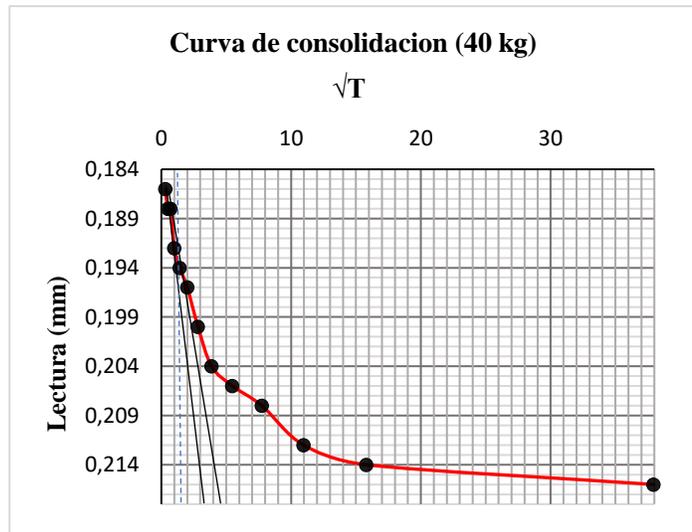
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 40,00 Kg  
 Esfuerzo = 2,04 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 203,72 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,990</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,978</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 93,000  | 0,32       | 0,1860  |
| 0,25    | 94,000  | 0,50       | 0,1880  |
| 0,50    | 94,000  | 0,71       | 0,1880  |
| 1,00    | 96,000  | 1,00       | 0,1920  |
| 2,00    | 97,000  | 1,41       | 0,1940  |
| 4,00    | 98,000  | 2,00       | 0,1960  |
| 8,00    | 100,000 | 2,83       | 0,2000  |
| 15,00   | 102,000 | 3,87       | 0,2040  |
| 30,00   | 103,000 | 5,48       | 0,2060  |
| 60,00   | 104,000 | 7,75       | 0,2080  |
| 120,00  | 106,000 | 10,95      | 0,2120  |
| 250,00  | 107,000 | 15,81      | 0,2140  |
| 1440,00 | 108,000 | 37,95      | 0,2160  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =                | 1,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 1         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =                        | 0,0000848 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P19      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:3m:M19 |
| <b>Fecha:</b> 24/10/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

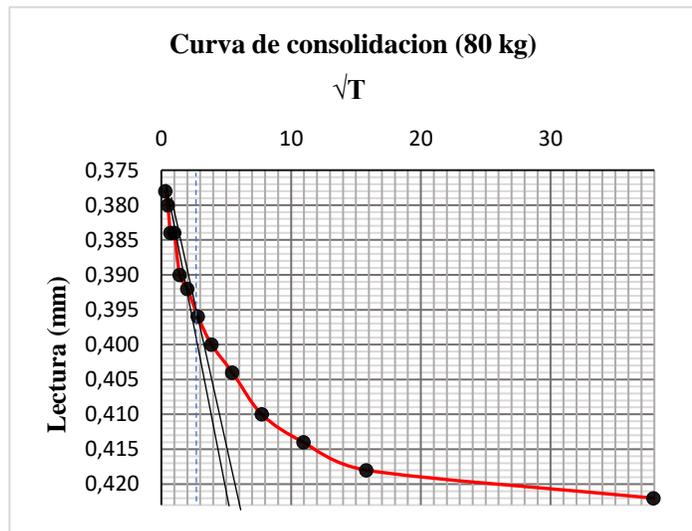
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,978 |
| Hf (cm)= | 1,958 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | √T    | Lectura |
|---------|---------|-------|---------|
| [min]   | X0,002  |       |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10    | 189,000 | 0,32  | 0,3780  |
| 0,25    | 190,000 | 0,50  | 0,3800  |
| 0,50    | 192,000 | 0,71  | 0,3840  |
| 1,00    | 192,000 | 1,00  | 0,3840  |
| 2,00    | 195,000 | 1,41  | 0,3900  |
| 4,00    | 196,000 | 2,00  | 0,3920  |
| 8,00    | 198,000 | 2,83  | 0,3960  |
| 15,00   | 200,000 | 3,87  | 0,4000  |
| 30,00   | 202,000 | 5,48  | 0,4040  |
| 60,00   | 205,000 | 7,75  | 0,4100  |
| 120,00  | 207,000 | 10,95 | 0,4140  |
| 250,00  | 209,000 | 15,81 | 0,4180  |
| 1440,00 | 211,000 | 37,95 | 0,4220  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,50      | min                 |
| T90%=             | 6,25      | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 1,357E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P19      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:3m:M19 |
| <b>Fecha:</b> 24/10/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

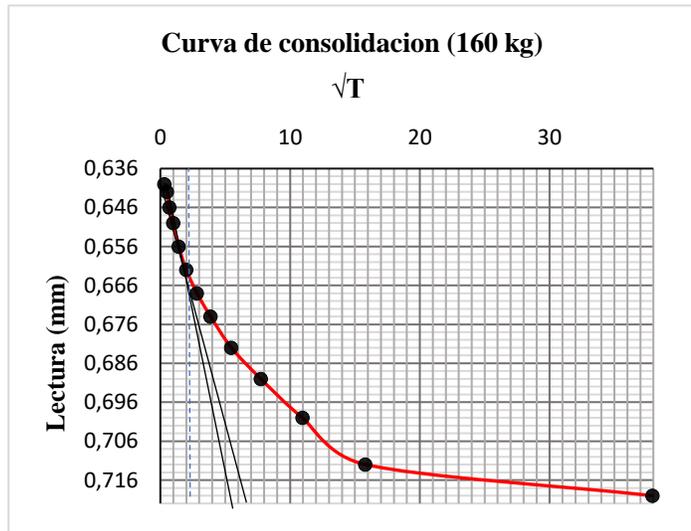
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,958</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,928</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{t}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 320,000         | 0,32       | 0,6400  |
| 0,25            | 321,000         | 0,50       | 0,6420  |
| 0,50            | 323,000         | 0,71       | 0,6460  |
| 1,00            | 325,000         | 1,00       | 0,6500  |
| 2,00            | 328,000         | 1,41       | 0,6560  |
| 4,00            | 331,000         | 2,00       | 0,6620  |
| 8,00            | 334,000         | 2,83       | 0,6680  |
| 15,00           | 337,000         | 3,87       | 0,6740  |
| 30,00           | 341,000         | 5,48       | 0,6820  |
| 60,00           | 345,000         | 7,75       | 0,6900  |
| 120,00          | 350,000         | 10,95      | 0,7000  |
| 250,00          | 356,000         | 15,81      | 0,7120  |
| 1440,00         | 360,000         | 37,95      | 0,7200  |



|                                    |           |                     |
|------------------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{t_{90\%}}$ =                | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> =           | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> =           | 0,848     |                     |
| <b>H<sub>d</sub><sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =                        | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P19      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:3m:M19 |
| <b>Fecha:</b> 24/10/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

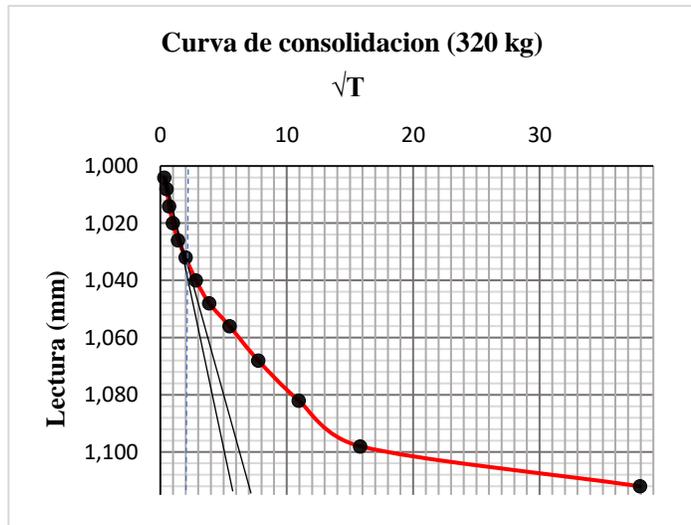
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,928 |
| Hf (cm)= | 1,889 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 502,000         | 0,32  | 1,0040  |
| 0,25            | 504,000         | 0,50  | 1,0080  |
| 0,50            | 507,000         | 0,71  | 1,0140  |
| 1,00            | 510,000         | 1,00  | 1,0200  |
| 2,00            | 513,000         | 1,41  | 1,0260  |
| 4,00            | 516,000         | 2,00  | 1,0320  |
| 8,00            | 520,000         | 2,83  | 1,0400  |
| 15,00           | 524,000         | 3,87  | 1,0480  |
| 30,00           | 528,000         | 5,48  | 1,0560  |
| 60,00           | 534,000         | 7,75  | 1,0680  |
| 120,00          | 541,000         | 10,95 | 1,0820  |
| 250,00          | 549,000         | 15,81 | 1,0980  |
| 1440,00         | 556,000         | 37,95 | 1,1120  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P19      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:3m:M19 |
| <b>Fecha:</b> 24/10/2022      |                          |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ = (gr)                          | 66,35         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ = (gr)                    | 76,09         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ = (gr)                        | 61,82         |
| Área de la probeta $A$ = (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$ =                           | 2,71          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 7,59  |
| $W_f$ (%) =      | 23,08 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 28,51 |
| $S_f$ (%) =         | 86,71 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,035  | 0,100  | 0,229  | 0,431  | 0,733  | 1,110   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,889  | 1,889  | 1,889  | 1,889  | 1,889  | 1,889  | 1,889   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

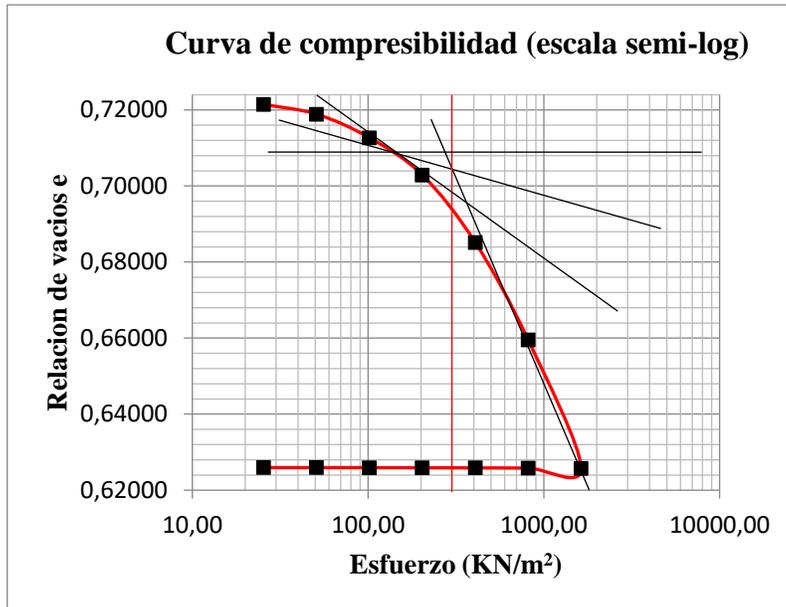
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 11,618                             | 8,382                | 0,72147         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 11,618                             | 8,382                | 0,72147         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,970         | 11,618                             | 8,352                | 0,71889         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 101,86                        | 19,898         | 11,618                             | 8,280                | 0,71269         | 0,00012                    | 0,00007                    |
| 203,72                        | 19,784         | 11,618                             | 8,166                | 0,70288         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 407,44                        | 19,578         | 11,618                             | 7,960                | 0,68515         | 0,00009                    | 0,00005                    |
| 814,87                        | 19,280         | 11,618                             | 7,662                | 0,65950         | 0,00007                    | 0,00004                    |
| 1629,75                       | 18,888         | 11,618                             | 7,270                | 0,62576         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 18,889         | 11,618                             | 7,271                | 0,62582         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,889         | 11,618                             | 7,271                | 0,62588         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,890         | 11,618                             | 7,272                | 0,62591         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,890         | 11,618                             | 7,272                | 0,62593         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,890         | 11,618                             | 7,272                | 0,62594         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,890         | 11,618                             | 7,272                | 0,62595         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** German Buch  
**Fecha:** 24/10/2022  
**Muestra:** P19  
**Código:** GB:3m:M19

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



$\sigma'c = 300$

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,7040        |
| e2 =          | 0,6258        |
| $\sigma'1 =$  | 300,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1065</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,721        |
| e4 =          | 0,704        |
| $\sigma'3 =$  | 49,85        |
| $\sigma'4 =$  | 300,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,022</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,626         |
| e6 =          | 0,626         |
| $\sigma'5 =$  | 814,87        |
| $\sigma'6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P19      |
| <b>Zona:</b> German Buch      | <b>Código:</b> GB:3m:M19 |
| <b>Fecha:</b> 24/10/2022      |                          |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 3,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,71  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,72  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 16,62 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 49,85 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 300                     |
| $\sigma'_o > \sigma'_c$                             | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Fecha:</b> 26/10/2022      | <b>Código:</b> ARJ:3m:M22 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

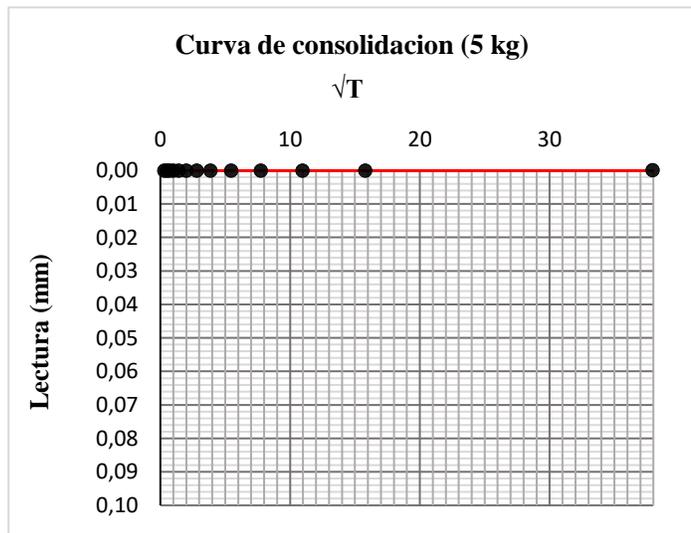
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

| Expansión  |       |
|------------|-------|
| Lec. Inic. | 0,00  |
| exp.(cm)   | 0,000 |

|          |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 2,000 |
| Hf (cm)= | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 5,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                           |
|-------------------------------|--|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         |  | <b>Código:</b> ARJ:3m:M22 |
| <b>Fecha:</b> 26/10/2022      |  |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

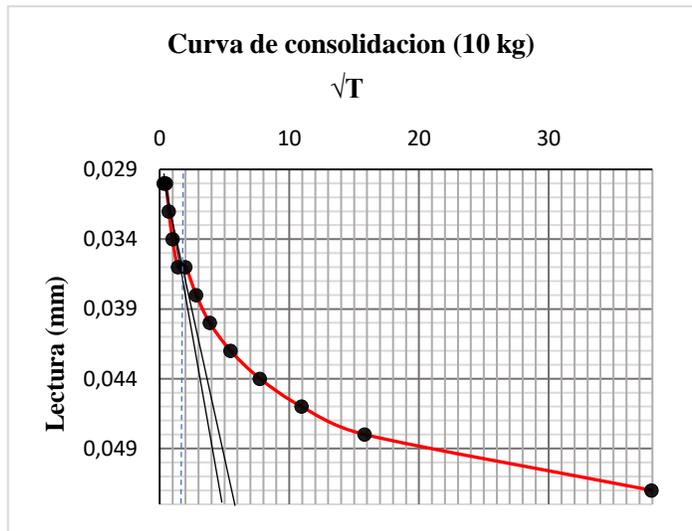
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,995</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 15,000 | 0,32       | 0,0300  |
| 0,25    | 15,000 | 0,50       | 0,0300  |
| 0,50    | 16,000 | 0,71       | 0,0320  |
| 1,00    | 17,000 | 1,00       | 0,0340  |
| 2,00    | 18,000 | 1,41       | 0,0360  |
| 4,00    | 18,000 | 2,00       | 0,0360  |
| 8,00    | 19,000 | 2,83       | 0,0380  |
| 15,00   | 20,000 | 3,87       | 0,0400  |
| 30,00   | 21,000 | 5,48       | 0,0420  |
| 60,00   | 22,000 | 7,75       | 0,0440  |
| 120,00  | 23,000 | 10,95      | 0,0460  |
| 250,00  | 24,000 | 15,81      | 0,0480  |
| 1440,00 | 26,000 | 37,95      | 0,0520  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 1,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 2,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Fecha:</b> 26/10/2022      | <b>Código:</b> ARJ:3m:M22 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

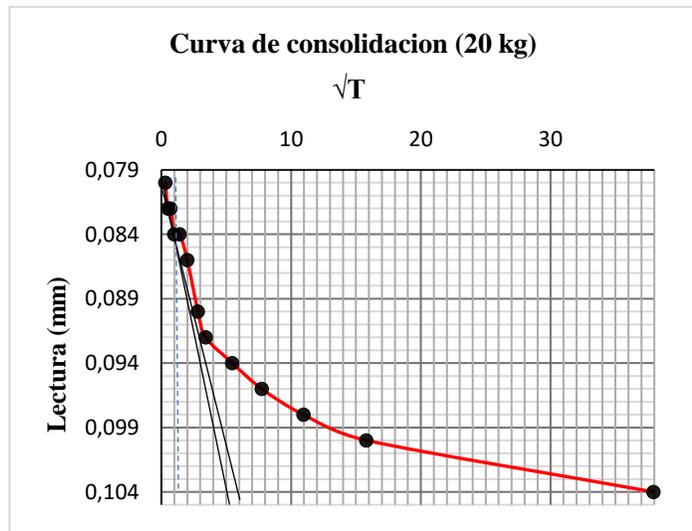
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,995</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,990</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 40,000          | 0,32       | 0,0800  |
| 0,25            | 41,000          | 0,50       | 0,0820  |
| 0,50            | 41,000          | 0,71       | 0,0820  |
| 1,00            | 42,000          | 1,00       | 0,0840  |
| 2,00            | 42,000          | 1,41       | 0,0840  |
| 4,00            | 43,000          | 2,00       | 0,0860  |
| 8,00            | 45,000          | 2,83       | 0,0900  |
| 15,00           | 46,000          | 3,42       | 0,0920  |
| 30,00           | 47,000          | 5,48       | 0,0940  |
| 60,00           | 48,000          | 7,75       | 0,0960  |
| 120,00          | 49,000          | 10,95      | 0,0980  |
| 250,00          | 50,000          | 15,81      | 0,1000  |
| 1440,00         | 52,000          | 37,95      | 0,1040  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 1         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000848 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:3m:M22 |
| <b>Fecha:</b> 26/10/2022      |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

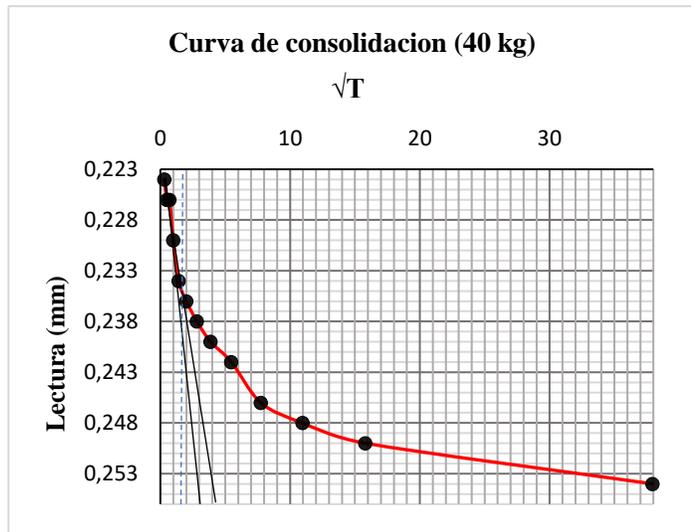
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,990 |
| Hf (cm)= | 1,975 |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 112,000 | 0,32       | 0,2240  |
| 0,25    | 113,000 | 0,50       | 0,2260  |
| 0,50    | 113,000 | 0,71       | 0,2260  |
| 1,00    | 115,000 | 1,00       | 0,2300  |
| 2,00    | 117,000 | 1,41       | 0,2340  |
| 4,00    | 118,000 | 2,00       | 0,2360  |
| 8,00    | 119,000 | 2,83       | 0,2380  |
| 15,00   | 120,000 | 3,87       | 0,2400  |
| 30,00   | 121,000 | 5,48       | 0,2420  |
| 60,00   | 123,000 | 7,75       | 0,2460  |
| 120,00  | 124,000 | 10,95      | 0,2480  |
| 250,00  | 125,000 | 15,81      | 0,2500  |
| 1440,00 | 127,000 | 37,95      | 0,2540  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:3m:M22 |
| <b>Fecha:</b> 26/10/2022      |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

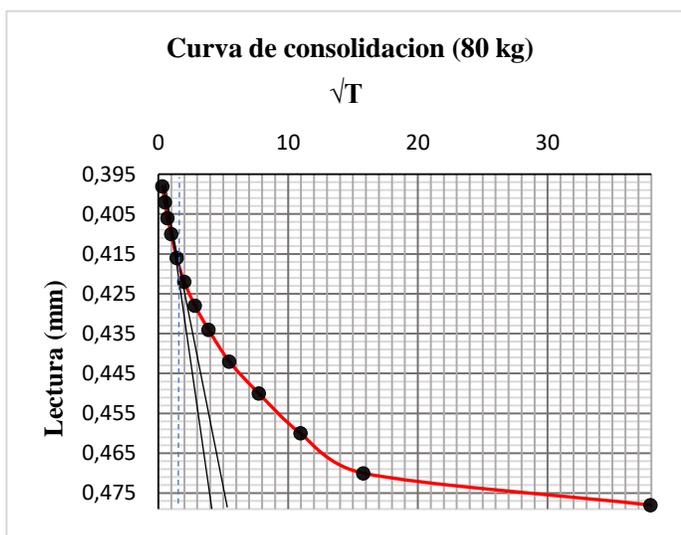
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,975</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,952</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 199,000         | 0,32       | 0,3980  |
| 0,25            | 201,000         | 0,50       | 0,4020  |
| 0,50            | 203,000         | 0,71       | 0,4060  |
| 1,00            | 205,000         | 1,00       | 0,4100  |
| 2,00            | 208,000         | 1,41       | 0,4160  |
| 4,00            | 211,000         | 2,00       | 0,4220  |
| 8,00            | 214,000         | 2,83       | 0,4280  |
| 15,00           | 217,000         | 3,87       | 0,4340  |
| 30,00           | 221,000         | 5,48       | 0,4420  |
| 60,00           | 225,000         | 7,75       | 0,4500  |
| 120,00          | 230,000         | 10,95      | 0,4600  |
| 250,00          | 235,000         | 15,81      | 0,4700  |
| 1440,00         | 239,000         | 37,95      | 0,4780  |



|                         |           |                     |
|-------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =     | 1,50      | min                 |
| <b>T90%</b> =           | 2,25      | min                 |
| <b>t90%</b> =           | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =             | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                           |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Fecha:</b> 26/10/2022      | <b>Código:</b> ARJ:3m:M22 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

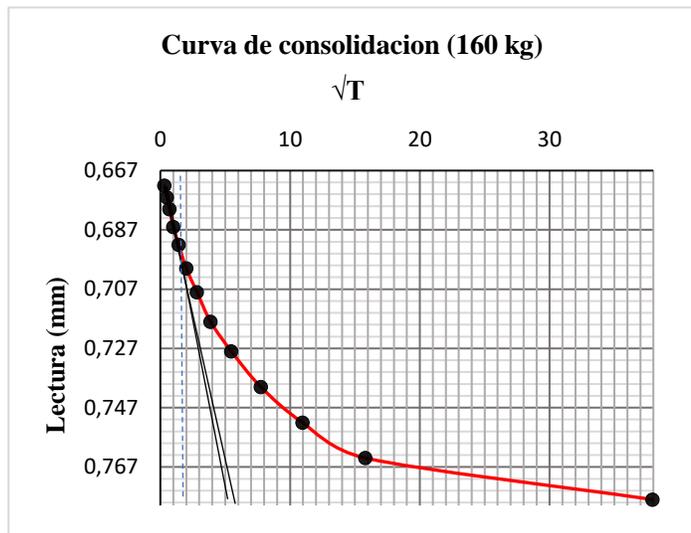
$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,952</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,922</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 336,000 | 0,32       | 0,6720  |
| 0,25    | 338,000 | 0,50       | 0,6760  |
| 0,50    | 340,000 | 0,71       | 0,6800  |
| 1,00    | 343,000 | 1,00       | 0,6860  |
| 2,00    | 346,000 | 1,41       | 0,6920  |
| 4,00    | 350,000 | 2,00       | 0,7000  |
| 8,00    | 354,000 | 2,83       | 0,7080  |
| 15,00   | 359,000 | 3,87       | 0,7180  |
| 30,00   | 364,000 | 5,48       | 0,7280  |
| 60,00   | 370,000 | 7,75       | 0,7400  |
| 120,00  | 376,000 | 10,95      | 0,7520  |
| 250,00  | 382,000 | 15,81      | 0,7640  |
| 1440,00 | 389,000 | 37,95      | 0,7780  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 1,50      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 2,25      | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:3m:M22 |
| <b>Fecha:</b> 26/10/2022      |                           |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

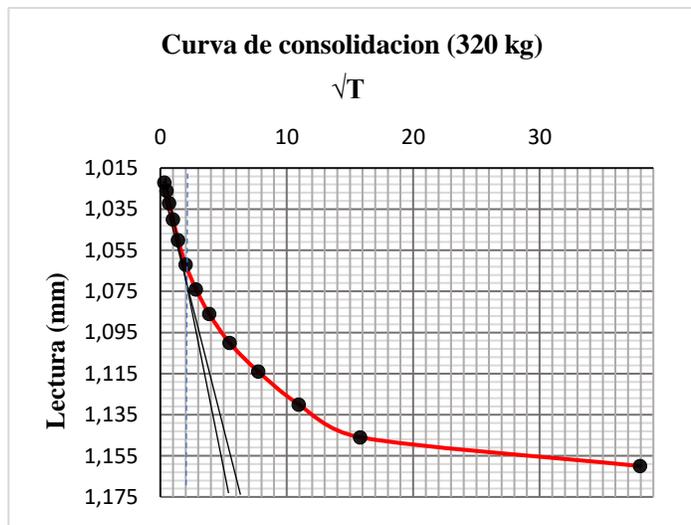
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,922</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,884</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 511,000         | 0,32       | 1,0220  |
| 0,25            | 513,000         | 0,50       | 1,0260  |
| 0,50            | 516,000         | 0,71       | 1,0320  |
| 1,00            | 520,000         | 1,00       | 1,0400  |
| 2,00            | 525,000         | 1,41       | 1,0500  |
| 4,00            | 531,000         | 2,00       | 1,0620  |
| 8,00            | 537,000         | 2,83       | 1,0740  |
| 15,00           | 543,000         | 3,87       | 1,0860  |
| 30,00           | 550,000         | 5,48       | 1,1000  |
| 60,00           | 557,000         | 7,75       | 1,1140  |
| 120,00          | 565,000         | 10,95      | 1,1300  |
| 250,00          | 573,000         | 15,81      | 1,1460  |
| 1440,00         | 580,000         | 37,95      | 1,1600  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



## CONSOLIDACIÓN

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:3m:M22 |
| <b>Fecha:</b> 26/10/2022      |                           |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so} =$ (gr)                          | 64,29         |
| Peso saturado de la probeta $W_s =$ (gr)                    | 75,18         |
| Peso seco de la probeta $W_s =$ (gr)                        | 60,93         |
| Área de la probeta $A =$ (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s =$                           | 2,74          |
| Peso específico del agua $\gamma_w =$ (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 7,92  |
| $W_f$ (%) =      | 23,39 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 28,30 |
| $S_f$ (%) =         | 83,58 |

### Descarga

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,054  | 0,112  | 0,269  | 0,482  | 0,784  | 1,150   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,884  | 1,884  | 1,884  | 1,884  | 1,884  | 1,884  | 1,884   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

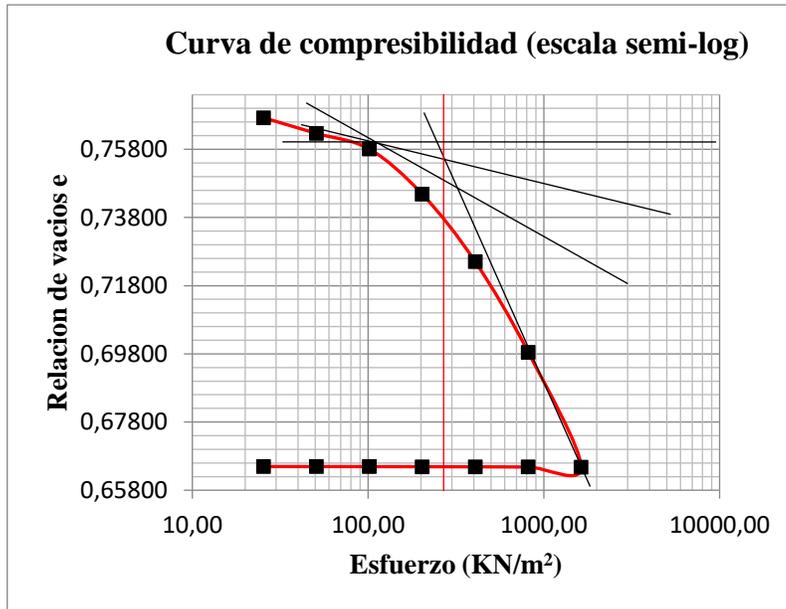
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 11,317                             | 8,683                | 0,76724         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 11,317                             | 8,683                | 0,76724         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,948         | 11,317                             | 8,631                | 0,76265         | 0,00018                    | 0,00010                    |
| 101,86                        | 19,896         | 11,317                             | 8,579                | 0,75805         | 0,00009                    | 0,00005                    |
| 203,72                        | 19,746         | 11,317                             | 8,429                | 0,74480         | 0,00013                    | 0,00007                    |
| 407,44                        | 19,522         | 11,317                             | 8,205                | 0,72501         | 0,00010                    | 0,00005                    |
| 814,87                        | 19,222         | 11,317                             | 7,905                | 0,69850         | 0,00008                    | 0,00004                    |
| 1629,75                       | 18,840         | 11,317                             | 7,523                | 0,66474         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 18,841         | 11,317                             | 7,524                | 0,66481         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,841         | 11,317                             | 7,524                | 0,66486         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,842         | 11,317                             | 7,525                | 0,66490         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,842         | 11,317                             | 7,525                | 0,66493         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,842         | 11,317                             | 7,525                | 0,66494         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,842         | 11,317                             | 7,525                | 0,66495         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** Aranjuez  
**Fecha:** 26/10/2022  
**Muestra:** P22  
**Código:** ARJ:3m:M22

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



**$\sigma'c = 280$**

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,7540        |
| e2 =          | 0,6647        |
| $\sigma'1=$   | 280,00        |
| $\sigma'2=$   | 1629,75       |
| <b>Cc=</b>    | <b>0,1167</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,767        |
| e4 =          | 0,754        |
| $\sigma'3=$   | 49,28        |
| $\sigma'4=$   | 280,00       |
| <b>Cr=</b>    | <b>0,018</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,665         |
| e6 =          | 0,665         |
| $\sigma'5=$   | 814,87        |
| $\sigma'6=$   | 25,46         |
| <b>Cs=</b>    | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P22       |
| <b>Zona:</b> Aranjuez         | <b>Código:</b> ARJ:3m:M22 |
| <b>Fecha:</b> 26/10/2022      |                           |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>               |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total Ht = (m)   | 3,00  |
| Peso específico Gs = (KN/m <sup>3</sup> )                                | 2,74  |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ = (KN/m <sup>3</sup> )               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial e <sub>o</sub> =                              | 0,77  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat}$ = (KN/m <sup>3</sup> ) | 16,43 |
| Ezfuero efectivo $\sigma'_o$ = (KN/m <sup>2</sup> )                      | 49,28 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c$ = (KN/m <sup>2</sup> ) | 280                     |
| <b><math>\sigma'_o &gt; \sigma'_c</math></b>                    | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |  |                          |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |  |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       |  | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Fecha:</b> 19/10/2022      |  | <b>Código:</b> MF:3m:M14 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

**Datos**

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>  |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                 |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                 |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>   |
| Peso =                 | 5,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 0,25 Kg/cm <sup>2</sup> |
| Esfuerzo =             | 25,46 KN/m <sup>2</sup> |

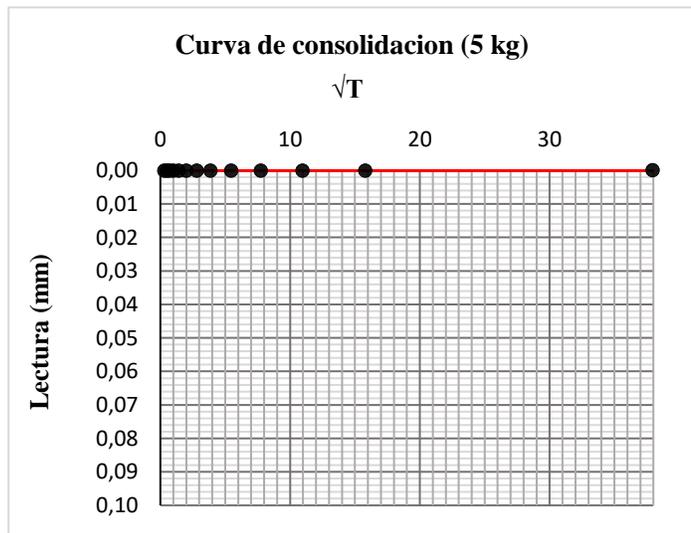
| Expansión         |       |
|-------------------|-------|
| <b>Lec. Inic.</b> | 0,00  |
| <b>exp.(cm)</b>   | 0,000 |

|                 |       |
|-----------------|-------|
| <b>Hi (cm)</b>  | 2,000 |
| <b>Hf (cm)=</b> | 2,000 |

**Ext. Vertical [ " ] =**

0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,00000 |
| 0,10            | 0,000           | 0,32  | 0,00000 |
| 0,25            | 0,000           | 0,50  | 0,00000 |
| 0,50            | 0,000           | 0,71  | 0,00000 |
| 1,00            | 0,000           | 1,00  | 0,00000 |
| 2,00            | 0,000           | 1,41  | 0,00000 |
| 4,00            | 0,000           | 2,00  | 0,00000 |
| 8,00            | 0,000           | 2,83  | 0,00000 |
| 15,00           | 0,000           | 3,87  | 0,00000 |
| 30,00           | 0,000           | 5,48  | 0,00000 |
| 60,00           | 0,000           | 7,75  | 0,00000 |
| 120,00          | 0,000           | 10,95 | 0,00000 |
| 250,00          | 0,000           | 15,81 | 0,00000 |
| 1440,00         | 0,000           | 37,95 | 0,00000 |



|                   |          |                     |
|-------------------|----------|---------------------|
| √T90%=            | 0,00     | min                 |
| T90%=             | 0,10     | min                 |
| t90%=             | 0,182    |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001   | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,000182 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Fecha:</b> 19/10/2022      | <b>Código:</b> MF:3m:M14 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

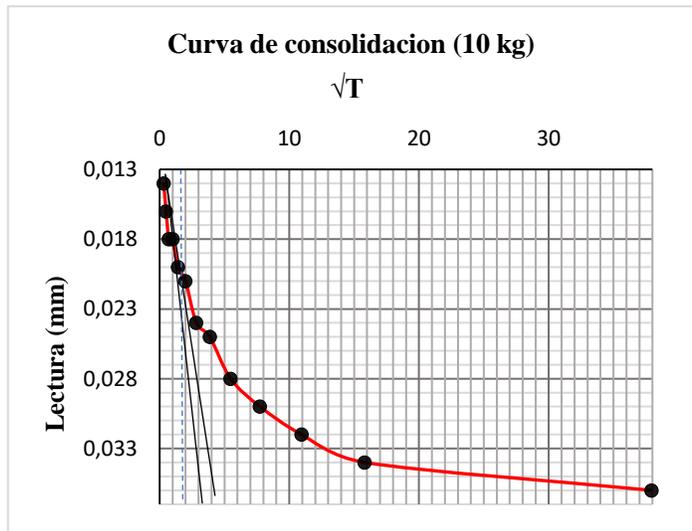
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 10,00 Kg  
 Esfuerzo = 0,51 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 50,93 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>2,000</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,996</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V  | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|--------|------------|---------|
| [min]   | X0,002 |            |         |
| 0,00    | 0,000  | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 7,000  | 0,32       | 0,0140  |
| 0,25    | 8,000  | 0,50       | 0,0160  |
| 0,50    | 9,000  | 0,71       | 0,0180  |
| 1,00    | 9,000  | 1,00       | 0,0180  |
| 2,00    | 10,000 | 1,41       | 0,0200  |
| 4,00    | 10,500 | 2,00       | 0,0210  |
| 8,00    | 12,000 | 2,83       | 0,0240  |
| 15,00   | 12,500 | 3,87       | 0,0250  |
| 30,00   | 14,000 | 5,48       | 0,0280  |
| 60,00   | 15,000 | 7,75       | 0,0300  |
| 120,00  | 16,000 | 10,95      | 0,0320  |
| 250,00  | 17,000 | 15,81      | 0,0340  |
| 1440,00 | 18,000 | 37,95      | 0,0360  |



|                     |           |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ = | 1,50      | min                 |
| $T_{90\%}$ =        | 2,25      | min                 |
| $t_{90\%}$ =        | 0,848     |                     |
| $Hd^2$ =            | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| $cv$ =              | 3,769E-05 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Fecha:</b> 19/10/2022      | <b>Código:</b> MF:3m:M14 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

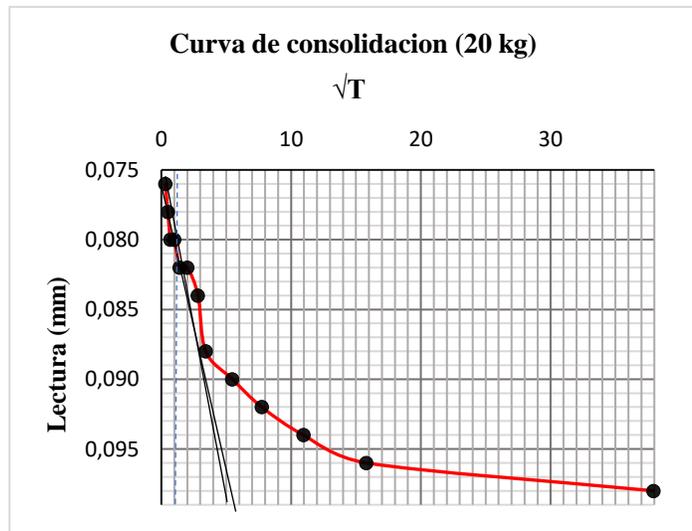
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 20,00 Kg  
 Esfuerzo = 1,02 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 101,86 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,996 |
| Hf (cm)= | 1,990 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 38,000          | 0,32  | 0,0760  |
| 0,25            | 39,000          | 0,50  | 0,0780  |
| 0,50            | 40,000          | 0,71  | 0,0800  |
| 1,00            | 40,000          | 1,00  | 0,0800  |
| 2,00            | 41,000          | 1,41  | 0,0820  |
| 4,00            | 41,000          | 2,00  | 0,0820  |
| 8,00            | 42,000          | 2,83  | 0,0840  |
| 15,00           | 44,000          | 3,42  | 0,0880  |
| 30,00           | 45,000          | 5,48  | 0,0900  |
| 60,00           | 46,000          | 7,75  | 0,0920  |
| 120,00          | 47,000          | 10,95 | 0,0940  |
| 250,00          | 48,000          | 15,81 | 0,0960  |
| 1440,00         | 49,000          | 37,95 | 0,0980  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 1,00      | min                 |
| T90%=             | 1         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000848 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:3m:M14 |
| <b>Fecha:</b> 19/10/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

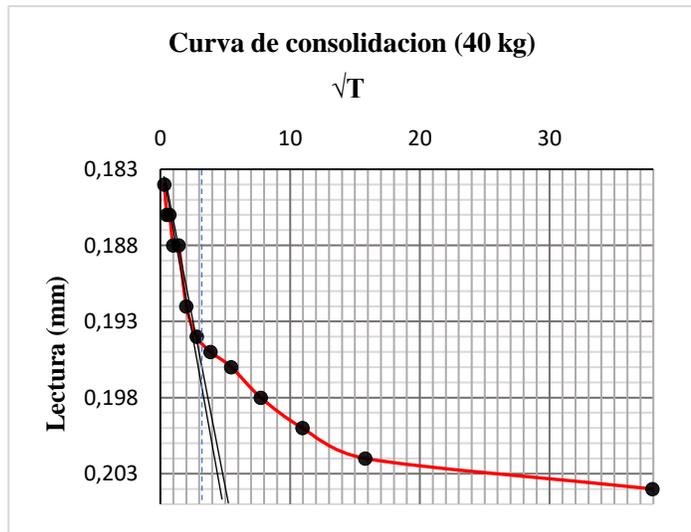
**Datos**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Yw(P.E. del Agua)=     | 0,98 g/cm <sup>3</sup>   |
| Altura de la probeta = | 2,00 cm                  |
| Diámetro de probeta =  | 5,00 cm                  |
| Área de la probeta=    | 19,63 cm <sup>2</sup>    |
| Peso =                 | 40,00 Kg                 |
| Esfuerzo =             | 2,04 Kg/cm <sup>2</sup>  |
| Esfuerzo =             | 203,72 KN/m <sup>2</sup> |

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,990</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,980</b> |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Ext. Vertical [ " ] =</b> | 0,002 mm |
|------------------------------|----------|

| TIEMPO  | DEF.V   | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|---------|---------|------------|---------|
| [min]   | X0,002  |            |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10    | 92,000  | 0,32       | 0,1840  |
| 0,25    | 93,000  | 0,50       | 0,1860  |
| 0,50    | 93,000  | 0,71       | 0,1860  |
| 1,00    | 94,000  | 1,00       | 0,1880  |
| 2,00    | 94,000  | 1,41       | 0,1880  |
| 4,00    | 96,000  | 2,00       | 0,1920  |
| 8,00    | 97,000  | 2,83       | 0,1940  |
| 15,00   | 97,500  | 3,87       | 0,1950  |
| 30,00   | 98,000  | 5,48       | 0,1960  |
| 60,00   | 99,000  | 7,75       | 0,1980  |
| 120,00  | 100,000 | 10,95      | 0,2000  |
| 250,00  | 101,000 | 15,81      | 0,2020  |
| 1440,00 | 102,000 | 37,95      | 0,2040  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 3,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 9         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 9,422E-06 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:3m:M14 |
| <b>Fecha:</b> 19/10/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

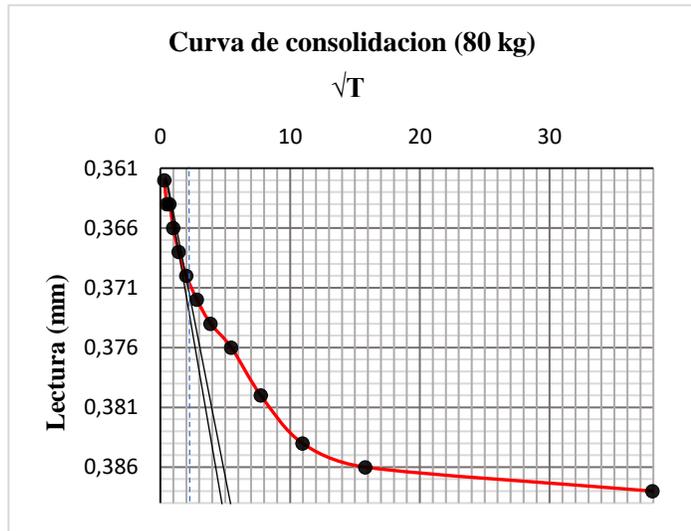
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 80,00 Kg  
 Esfuerzo = 4,07 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 407,44 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas         |              |
|-----------------|--------------|
| <b>Hi (cm)</b>  | <b>1,980</b> |
| <b>Hf (cm)=</b> | <b>1,961</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO  | DEF.V   | √T    | Lectura |
|---------|---------|-------|---------|
| [min]   | X0,002  |       |         |
| 0,00    | 0,000   | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10    | 181,000 | 0,32  | 0,3620  |
| 0,25    | 182,000 | 0,50  | 0,3640  |
| 0,50    | 182,000 | 0,71  | 0,3640  |
| 1,00    | 183,000 | 1,00  | 0,3660  |
| 2,00    | 184,000 | 1,41  | 0,3680  |
| 4,00    | 185,000 | 2,00  | 0,3700  |
| 8,00    | 186,000 | 2,83  | 0,3720  |
| 15,00   | 187,000 | 3,87  | 0,3740  |
| 30,00   | 188,000 | 5,48  | 0,3760  |
| 60,00   | 190,000 | 7,75  | 0,3800  |
| 120,00  | 192,000 | 10,95 | 0,3840  |
| 250,00  | 193,000 | 15,81 | 0,3860  |
| 1440,00 | 194,000 | 37,95 | 0,3880  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion |                          |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Fecha:</b> 19/10/2022      | <b>Código:</b> MF:3m:M14 |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

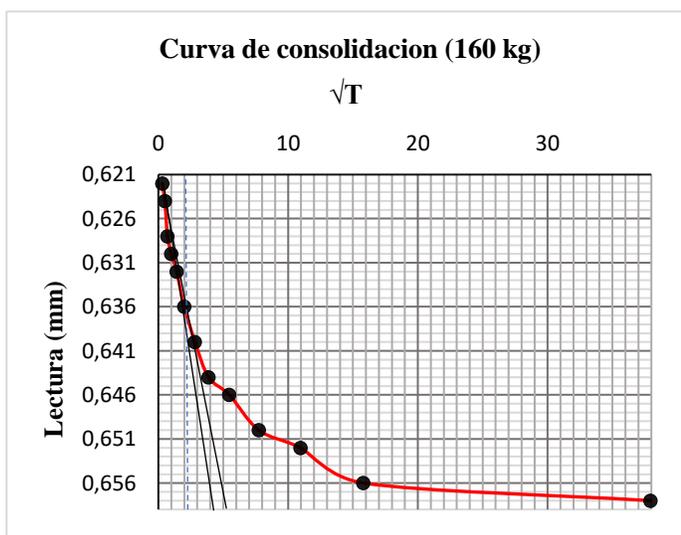
**Datos**

Yw(P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 160,00 Kg  
 Esfuerzo = 8,15 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 814,87 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas  |       |
|----------|-------|
| Hi (cm)  | 1,961 |
| Hf (cm)= | 1,934 |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | √T    | Lectura |
|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00  | 0,0000  |
| 0,10            | 311,000         | 0,32  | 0,6220  |
| 0,25            | 312,000         | 0,50  | 0,6240  |
| 0,50            | 314,000         | 0,71  | 0,6280  |
| 1,00            | 315,000         | 1,00  | 0,6300  |
| 2,00            | 316,000         | 1,41  | 0,6320  |
| 4,00            | 318,000         | 2,00  | 0,6360  |
| 8,00            | 320,000         | 2,83  | 0,6400  |
| 15,00           | 322,000         | 3,87  | 0,6440  |
| 30,00           | 323,000         | 5,48  | 0,6460  |
| 60,00           | 325,000         | 7,75  | 0,6500  |
| 120,00          | 326,000         | 10,95 | 0,6520  |
| 250,00          | 328,000         | 15,81 | 0,6560  |
| 1440,00         | 329,000         | 37,95 | 0,6580  |



|                   |           |                     |
|-------------------|-----------|---------------------|
| √T90%=            | 2,00      | min                 |
| T90%=             | 4         | min                 |
| t90%=             | 0,848     |                     |
| Hd <sup>2</sup> = | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| cv=               | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:3m:M14 |
| <b>Fecha:</b> 19/10/2022      |                          |

**Método de Taylor (raíz cuadrada del tiempo)**

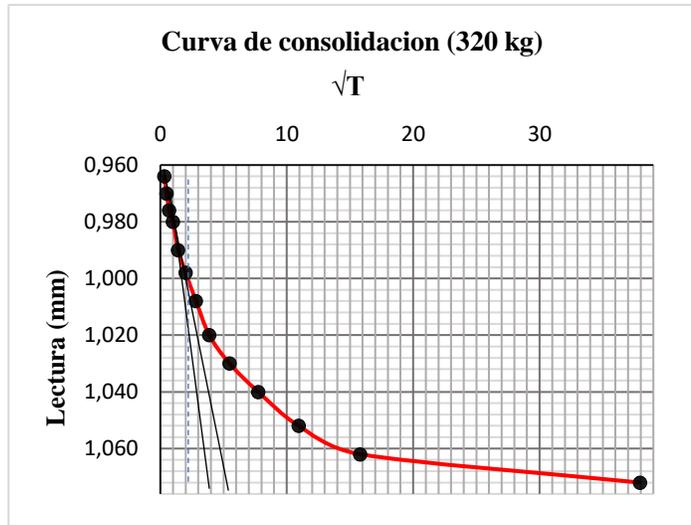
**Datos**

$Y_w$ (P.E. del Agua)= 0,98 g/cm<sup>3</sup>  
 Altura de la probeta = 2,00 cm  
 Diámetro de probeta = 5,00 cm  
 Área de la probeta= 19,63 cm<sup>2</sup>  
 Peso = 320,00 Kg  
 Esfuerzo = 16,30 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo = 1629,75 KN/m<sup>2</sup>

| Alturas                    |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>H<sub>i</sub> (cm)</b>  | <b>1,934</b> |
| <b>H<sub>f</sub> (cm)=</b> | <b>1,893</b> |

**Ext. Vertical [ " ] =** 0,002 mm

| TIEMPO<br>[min] | DEF.V<br>X0,002 | $\sqrt{T}$ | Lectura |
|-----------------|-----------------|------------|---------|
| 0,00            | 0,000           | 0,00       | 0,0000  |
| 0,10            | 482,000         | 0,32       | 0,9640  |
| 0,25            | 485,000         | 0,50       | 0,9700  |
| 0,50            | 488,000         | 0,71       | 0,9760  |
| 1,00            | 490,000         | 1,00       | 0,9800  |
| 2,00            | 495,000         | 1,41       | 0,9900  |
| 4,00            | 499,000         | 2,00       | 0,9980  |
| 8,00            | 504,000         | 2,83       | 1,0080  |
| 15,00           | 510,000         | 3,87       | 1,0200  |
| 30,00           | 515,000         | 5,48       | 1,0300  |
| 60,00           | 520,000         | 7,75       | 1,0400  |
| 120,00          | 526,000         | 10,95      | 1,0520  |
| 250,00          | 531,000         | 15,81      | 1,0620  |
| 1440,00         | 536,000         | 37,95      | 1,0720  |



|                          |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|
| $\sqrt{T_{90\%}}$ =      | 2,00      | min                 |
| <b>T<sub>90%</sub></b> = | 4         | min                 |
| <b>t<sub>90%</sub></b> = | 0,848     |                     |
| <b>Hd<sup>2</sup></b> =  | 0,0001    | m <sup>2</sup>      |
| <b>cv</b> =              | 0,0000212 | m <sup>2</sup> /min |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS**  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:3m:M14 |
| <b>Fecha:</b> 19/10/2022      |                          |

| Relación de vacíos  |               |
|---|---------------|
| Datos:  | M. inalterada |
| Peso de la probeta $W_{so}$ (gr)                          | 69,87         |
| Peso saturado de la probeta $W_s$ (gr)                    | 77,29         |
| Peso seco de la probeta $W_s$ (gr)                        | 65,24         |
| Área de la probeta $A$ (cm <sup>2</sup> )                 | 19,63         |
| Peso específico del suelo $G_s$                           | 2,70          |
| Peso específico del agua $\gamma_w$ (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0,981         |

| Cont. de humedad |       |
|------------------|-------|
| $W_i$ (%) =      | 8,67  |
| $W_f$ (%) =      | 18,47 |

| Grado de saturacion |       |
|---------------------|-------|
| $S_o$ (%) =         | 37,55 |
| $S_f$ (%) =         | 80,00 |

**Descarga**

| Peso (kg).                    | 5      | 10     | 20     | 40     | 80     | 160    | 320     |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| lect. Final                   | 0,000  | 0,037  | 0,099  | 0,218  | 0,395  | 0,663  | 1,041   |
| Expansión                     | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002  |
| Hf (cm)                       | 1,893  | 1,893  | 1,893  | 1,893  | 1,893  | 1,893  | 1,893   |
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | 25,46  | 50,93  | 101,86 | 203,72 | 407,44 | 814,87 | 1629,75 |

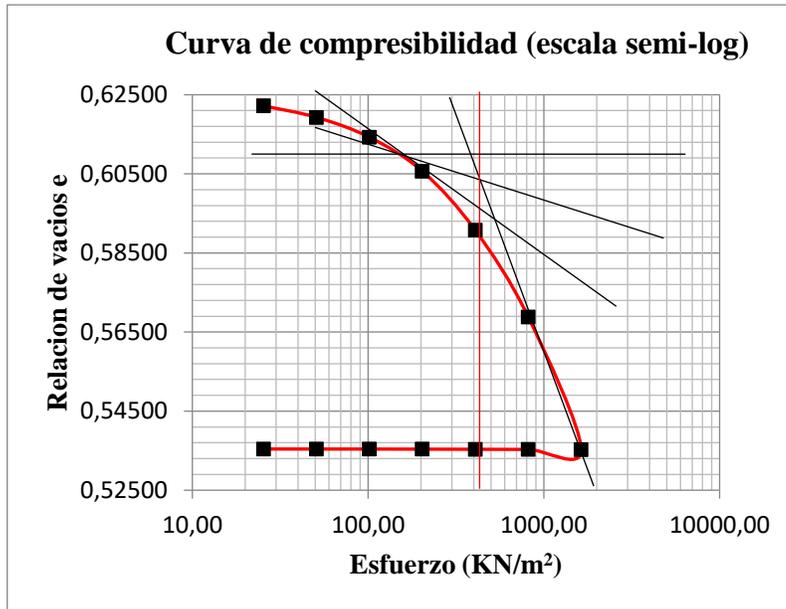
| Esfuerzo (KN/m <sup>2</sup> ) | Final (H) (mm) | $H_s = W_s / (A * G_s * \gamma_w)$ | $H_v = H - H_s$ (mm) | $e = H_v / H_s$ | $a_v$ (m <sup>2</sup> /KN) | $m_v$ (m <sup>2</sup> /KN) |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|
| 0,00                          | 20,000         | 12,329                             | 7,671                | 0,62220         |                            |                            |
| 25,46                         | 20,000         | 12,329                             | 7,671                | 0,62220         | 0,00000                    | 0,00000                    |
| 50,93                         | 19,964         | 12,329                             | 7,635                | 0,61928         | 0,00011                    | 0,00007                    |
| 101,86                        | 19,902         | 12,329                             | 7,573                | 0,61425         | 0,00010                    | 0,00006                    |
| 203,72                        | 19,796         | 12,329                             | 7,467                | 0,60565         | 0,00008                    | 0,00005                    |
| 407,44                        | 19,612         | 12,329                             | 7,283                | 0,59073         | 0,00007                    | 0,00005                    |
| 814,87                        | 19,342         | 12,329                             | 7,013                | 0,56883         | 0,00006                    | 0,00004                    |
| 1629,75                       | 18,928         | 12,329                             | 6,599                | 0,53525         | 0,00005                    | 0,00003                    |
| 814,87                        | 18,929         | 12,329                             | 6,600                | 0,53531         |                            |                            |
| 407,44                        | 18,929         | 12,329                             | 6,600                | 0,53536         |                            |                            |
| 203,72                        | 18,930         | 12,329                             | 6,601                | 0,53538         |                            |                            |
| 101,86                        | 18,930         | 12,329                             | 6,601                | 0,53540         |                            |                            |
| 50,93                         | 18,930         | 12,329                             | 6,601                | 0,53541         |                            |                            |
| 25,46                         | 18,930         | 12,329                             | 6,601                | 0,53542         |                            |                            |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

**Proyecto** Consolidacion  
**Zona:** Miraflores  
**Fecha:** 19/10/2022  
**Muestra:** P14  
**Código:** MF:3m:M14

**CURVA DE COMPRESIBILIDAD**



$\sigma'c = 440$

| Calculo de Cc |               |
|---------------|---------------|
| e1 =          | 0,6057        |
| e2 =          | 0,5353        |
| $\sigma'1 =$  | 440,00        |
| $\sigma'2 =$  | 1629,75       |
| <b>Cc =</b>   | <b>0,1238</b> |

| Calculo de Cr |              |
|---------------|--------------|
| e3 =          | 0,622        |
| e4 =          | 0,606        |
| $\sigma'3 =$  | 53,13        |
| $\sigma'4 =$  | 440,00       |
| <b>Cr =</b>   | <b>0,018</b> |

| Calculo de Cs |               |
|---------------|---------------|
| e5 =          | 0,535         |
| e6 =          | 0,535         |
| $\sigma'5 =$  | 814,87        |
| $\sigma'6 =$  | 25,46         |
| <b>Cs =</b>   | <b>0,0001</b> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS  
**CONSOLIDACIÓN**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Proyecto</b> Consolidacion | <b>Muestra:</b> P14      |
| <b>Zona:</b> Miraflores       | <b>Código:</b> MF:3m:M14 |
| <b>Fecha:</b> 19/10/2022      |                          |

**COMPRESIBILIDAD DE LA MUESTRA OCR**

| <b>CALCULO DE ESFUERZO EFECTIVO <math>\sigma'_o</math></b>   |       |
|--|-------|
| Altura de estrato total $H_t = (m)$                          | 3,00  |
| Peso específico $G_s = (KN/m^3)$                             | 2,70  |
| Peso específico del agua $\gamma_w = (KN/m^3)$               | 9,81  |
| Relación de vacíos inicial $e_o =$                           | 0,62  |
| Peso unitario del suelo $\gamma$ o $\gamma_{sat} = (KN/m^3)$ | 17,71 |
| Esfuerzo efectivo $\sigma'_o = (KN/m^2)$                     | 53,13 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Esfuerzo de preconsolidación $\sigma'_c = (KN/m^2)$ | 440                     |
| $\sigma'_o > \sigma'_c$                             | <b>SOBRECONSOLIDADO</b> |

Laboratorista: Roberto Junco Herrera

Ing. José Ricardo Arce A.  
**RESP. LABORATORIO DE SUELOS**