



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

## HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

<b>Proyecto:</b>	<i>"ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".</i>		
<b>Muestra:</b>	A-6 (8)	<b>Fecha:</b>	Octubre del 2018
		<b>Laboratorista:</b>	Edson F. Echenique Figueroa

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	44,4	36,6	50,00
Peso de suelo seco + Cápsula	43,9	36,2	49,40
Peso de cápsula	20,6	17,6	19,60
Peso de suelo seco	23,3	18,6	29,80
Peso del agua	0,5	0,4	0,60
Contenido de humedad	2,15	2,15	2,01
PROMEDIO			<b>2,10</b>

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
<b>SUCS:</b>	CL	Arcilla inorgánica de baja compresibilidad
<b>AASHTO:</b>	A-6 (8)	

Univ. Edson F. Echenique Figueroa  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce  
ENCARGADO DE LABORATORIO DE SUELOS



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

## HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

<b>Proyecto:</b>	<i>"ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".</i>		
<b>Muestra:</b>	A-6 (8)	<b>Fecha:</b>	Octubre del 2018
		<b>Laboratorista:</b>	Edson F. Echenique Figueroa

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	37,4	48,8	34,60
Peso de suelo seco + Cápsula	37	48,2	34,30
Peso de cápsula	18	20,2	18,80
Peso de suelo seco	19	28	15,50
Peso del agua	0,4	0,6	0,30
Contenido de humedad	2,11	2,14	1,94
PROMEDIO			<b>2,06</b>

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
<b>SUCS:</b>	CL	Arcilla inorgánica de baja compresibilidad
<b>AASHTO:</b>	A-6 (8)	

Univ. Edson F. Echenique Figueroa  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce  
ENCARGADO DE LABORATORIO DE SUELOS



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

## HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

<b>Proyecto:</b>	<i>"ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".</i>		
<b>Muestra:</b>	A-6 (8)	<b>Fecha:</b>	Octubre del 2018
		<b>Laboratorista:</b>	Edson F. Echenique Figueroa

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	52,8	47,2	44,40
Peso de suelo seco + Cápsula	52,2	46,6	43,90
Peso de cápsula	19	19,3	20,60
Peso de suelo seco	32,3	27,3	23,30
Peso del agua	0,6	0,6	0,50
Contenido de humedad	1,86	2,20	2,15
PROMEDIO			<b>2,07</b>

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
<b>SUCS:</b>	CL	Arcilla inorgánica de baja compresibilidad
<b>AASHTO:</b>	A-6 (8)	

Univ. Edson F. Echenique Figueroa  
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce  
ENCARGADO DE LABORATORIO DE SUELOS

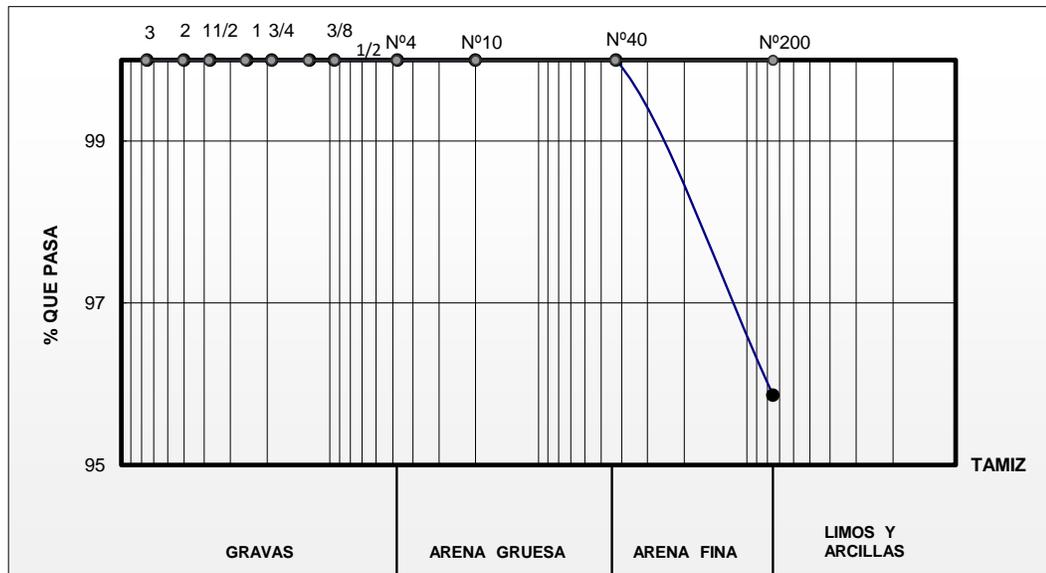


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

## GRANULOMETRÍA

<b>Proyecto:</b> "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
<b>AASHTO :</b> A - 6 (8)	<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique Figueroa
<b>S.U.C.S. :</b> CL	

Peso Total (gr.)			300	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº200	0,075	12,41	12,41	4,14	95,86



Univ. Edson F. Echenique Figueroa  
**LABORATORISTA**

Ing. José Ricardo Arce  
**ENCARGADO DE LABORATORIO SUELOS**

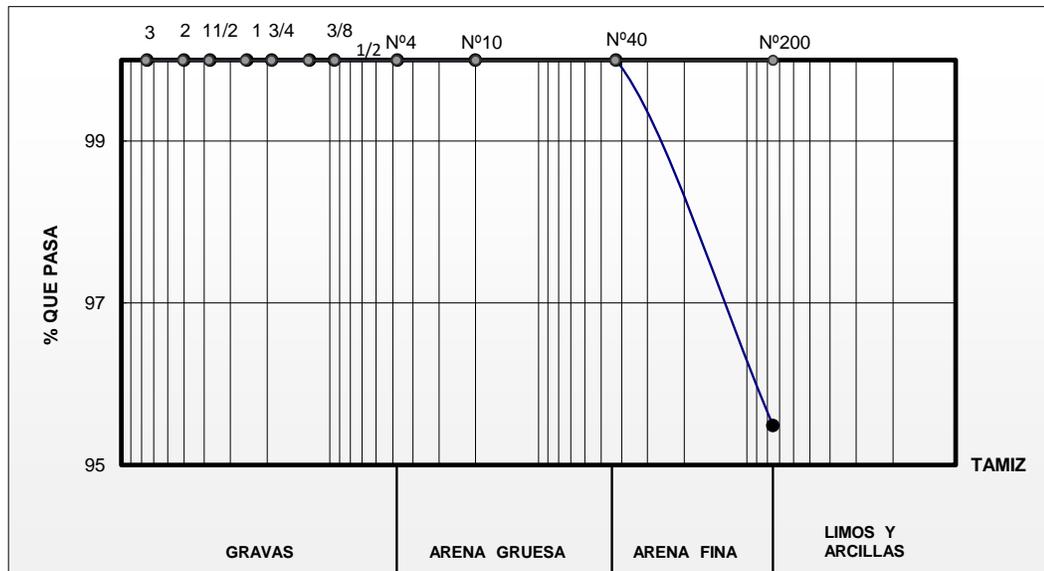


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

## GRANULOMETRÍA

<b>Proyecto:</b> "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
<b>AASHTO :</b> A - 6 (8)	<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique Figueroa
<b>S.U.C.S. :</b> CL	

Peso Total (gr.)			300	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº200	0,075	13,54	13,54	4,51	95,49



Univ. Edson F. Echenique Figueroa  
**LABORATORISTA**

Ing. José Ricardo Arce  
**ENCARGADO DE LABORATORIO SUELOS**

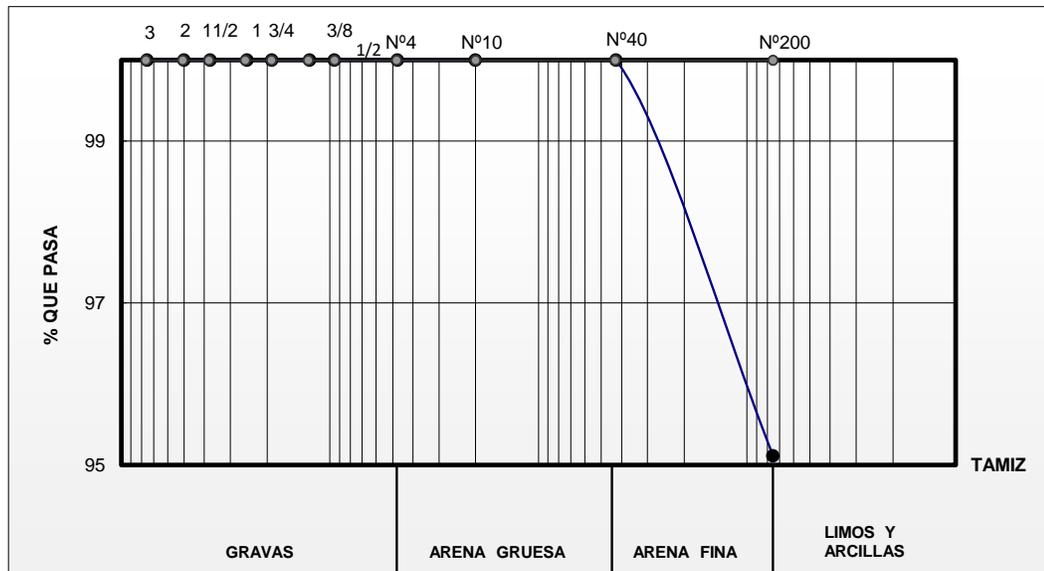


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

## GRANULOMETRÍA

<b>Proyecto:</b> "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
<b>AASHTO :</b> A - 6 (8)	<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique Figueroa
<b>S.U.C.S. :</b> CL	

Peso Total (gr.)			300	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº200	0,075	14,66	14,66	4,89	95,11



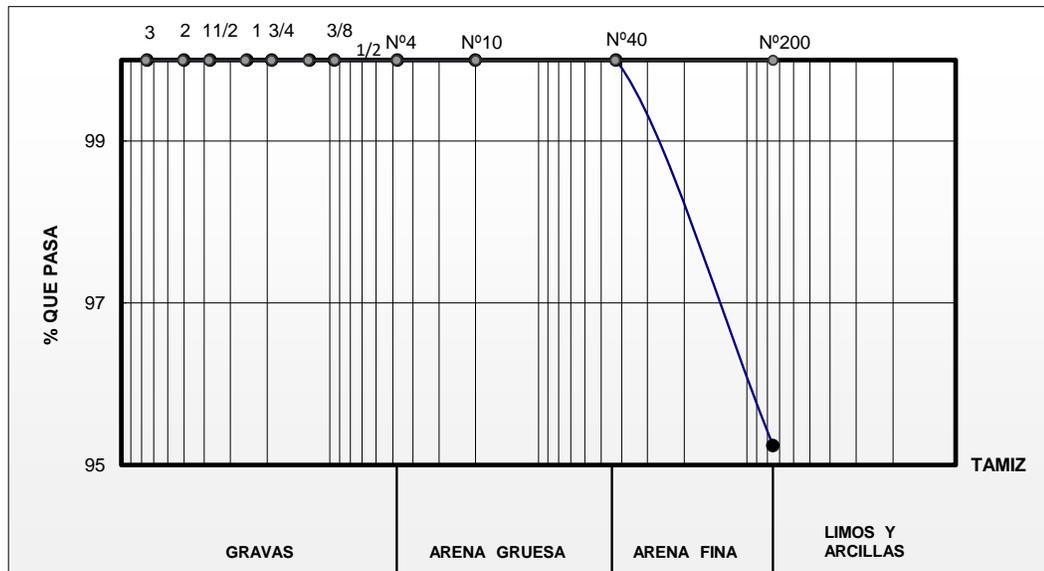


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

## GRANULOMETRÍA

<b>Proyecto:</b> "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
<b>AASHTO :</b> A - 6 (8)	<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique Figueroa
<b>S.U.C.S. :</b> CL	

Peso Total (gr.)			300	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº200	0,075	14,28	14,28	4,76	95,24



Univ. Edson F. Echenique Figueroa  
**LABORATORISTA**

Ing. José Ricardo Arce  
**ENCARGADO DE LABORATORIO SUELOS**

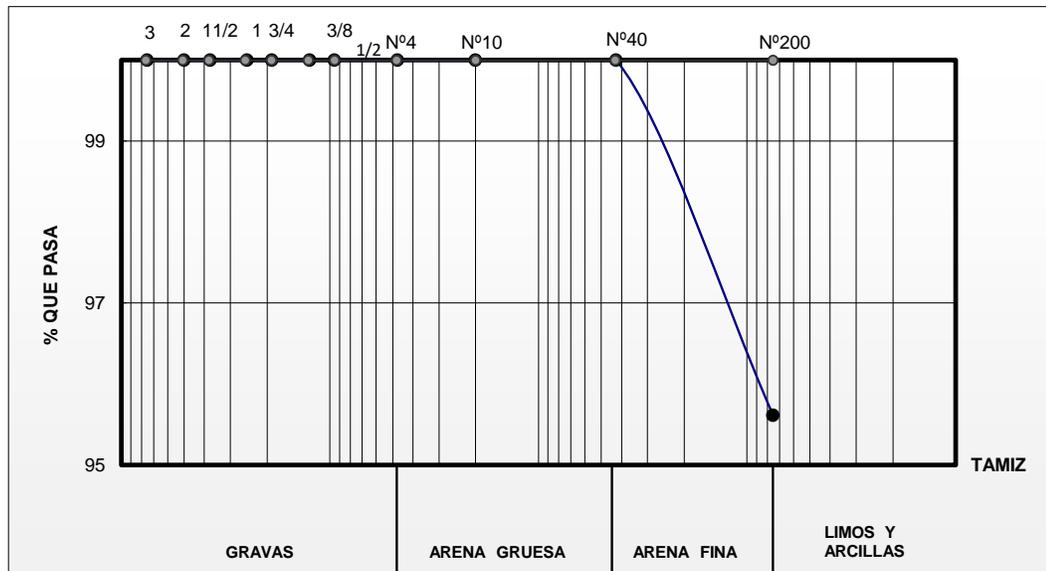


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

## GRANULOMETRÍA

<b>Proyecto:</b> "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
<b>AASHTO :</b> A - 6 (8)	<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique Figueroa
<b>S.U.C.S. :</b> CL	

Peso Total (gr.)			300	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº200	0,075	13,16	13,16	4,39	95,61



Univ. Edson F. Echenique Figueroa  
**LABORATORISTA**

Ing. José Ricardo Arce  
**ENCARGADO DE LABORATORIO SUELOS**

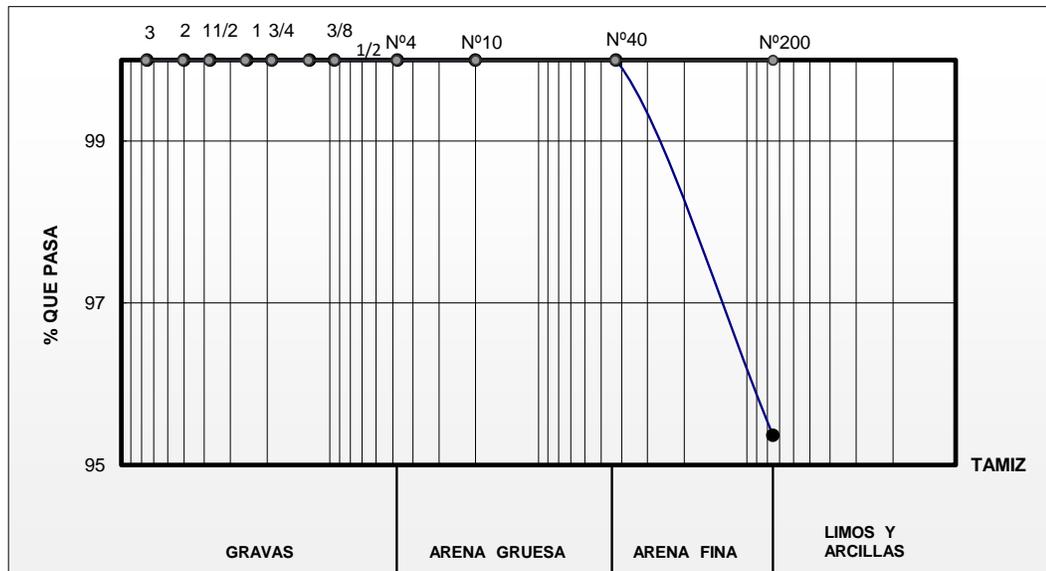


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

## GRANULOMETRÍA

<b>Proyecto:</b> "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
<b>AASHTO :</b> A - 6 (8)	<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique Figueroa
<b>S.U.C.S. :</b> CL	

Peso Total (gr.)			300	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº200	0,075	13,91	13,91	4,64	95,36



Univ. Edson F. Echenique Figueroa  
**LABORATORISTA**

Ing. José Ricardo Arce  
**ENCARGADO DE LABORATORIO SUELOS**

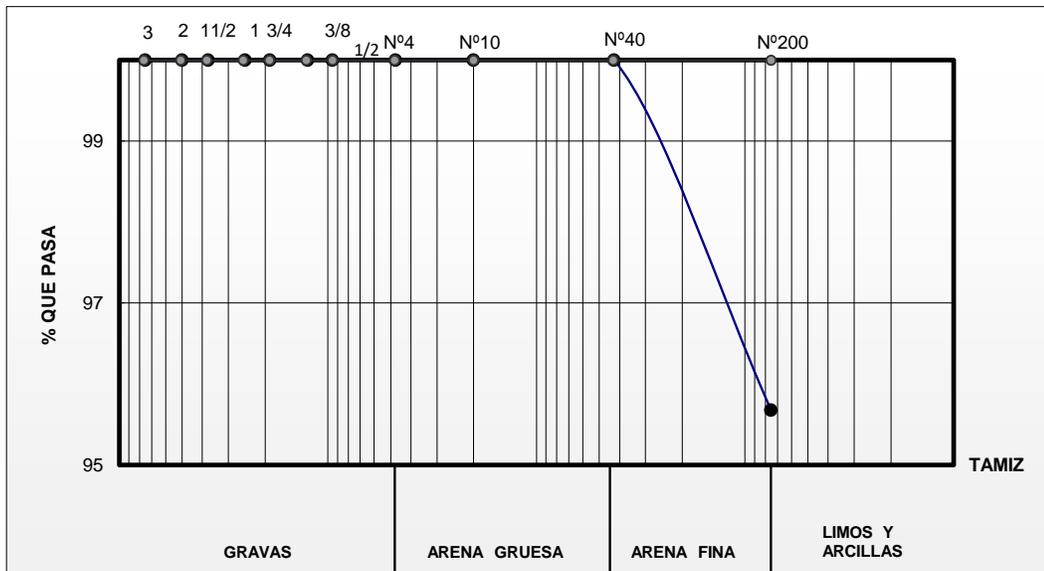


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

## GRANULOMETRÍA

<b>Proyecto:</b> "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
<b>AASHTO :</b> A - 6 (9)	<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique Figueroa
<b>S.U.C.S. :</b> CL	

Peso Total (gr.)			300	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº200	0,075	12,97	12,97	4,32	95,68



Univ. Edson F. Echenique Figueroa  
**LABORATORISTA**

Ing. José Ricardo Arce  
**ENCARGADO DE LABORATORIO SUELOS**

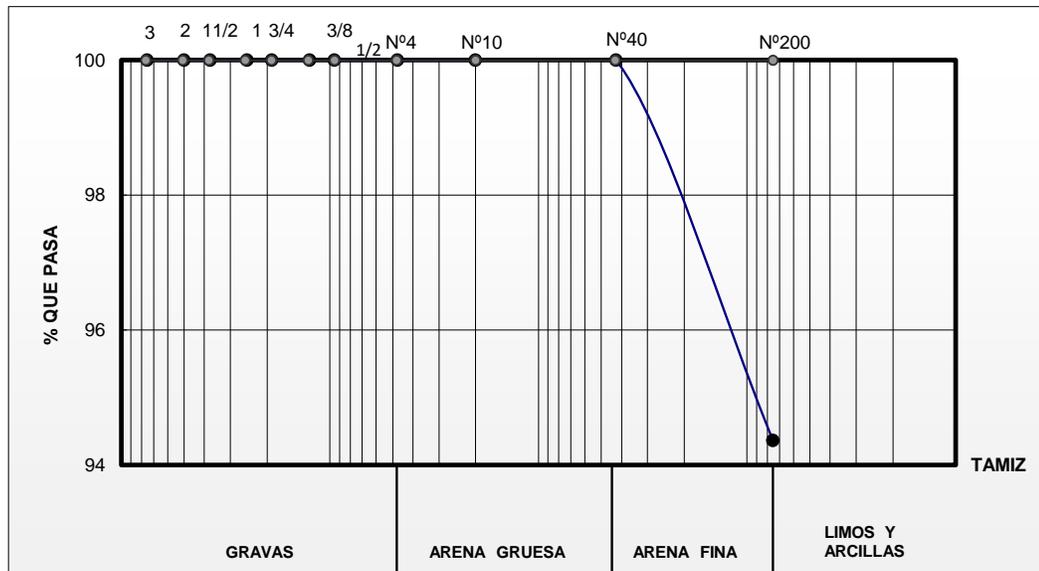


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

## GRANULOMETRÍA

<b>Proyecto:</b> "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
<b>AASHTO :</b> A - 6 (9)	<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique Figueroa
<b>S.U.C.S. :</b> CL	

Peso Total (gr.)			300	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº200	0,075	16,92	16,92	5,64	94,36



Univ. Edson F. Echenique Figueroa  
**LABORATORISTA**

Ing. José Ricardo Arce  
**ENCARGADO DE LABORATORIO SUELOS**

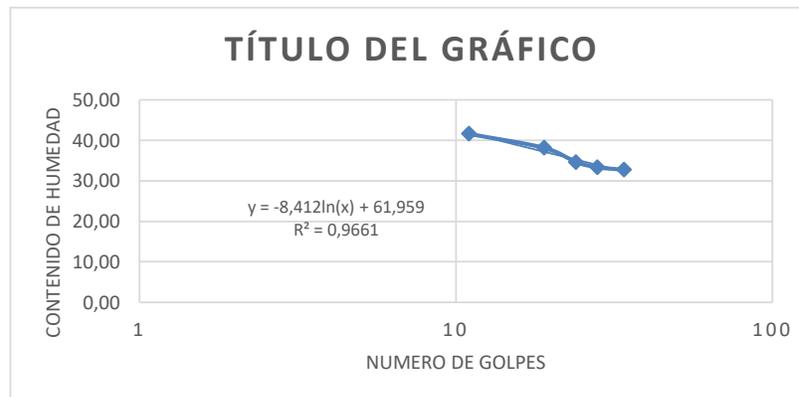


## LIMITES DE ATTERBERG

<b>Proyecto:</b> "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".	
<b>AASHTO :</b> A - 6 (9)	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
<b>S.U.C.S. :</b> CL	<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique Figueroa

### DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO:

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	11	19	24	28	34
Suelo Húmedo + Cápsula	32,50	26,40	32,60	29,00	34,50
Suelo Seco + Cápsula	28,3	22,7	29	26,2	30,8
Peso del agua	4,2	3,7	3,6	2,8	3,7
Peso de la Cápsula	18,2	13	18,60	17,8	19,5
Peso Suelo seco	10,1	9,7	10,4	8,4	11,3
Porcentaje de Humedad	<b>41,58</b>	<b>38,14</b>	<b>34,62</b>	<b>33,33</b>	<b>32,74</b>



### DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO:

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	13,76	14,00	14,87
Peso de suelo seco + Cápsula	13,57	13,77	14,59
Peso de cápsula	12,69	12,87	13,33
Peso de suelo seco	0,88	0,90	1,26
Peso del agua	0,19	0,23	0,28
Contenido de humedad	<b>21,59</b>	<b>25,56</b>	<b>22,22</b>

Límite Líquido (LL)	<b>34,9</b>
Límite Plástico (LP)	<b>21,9</b>
Índice de plasticidad (IP)	<b>13,0</b>
Índice de Grupo (IG)	<b>9</b>

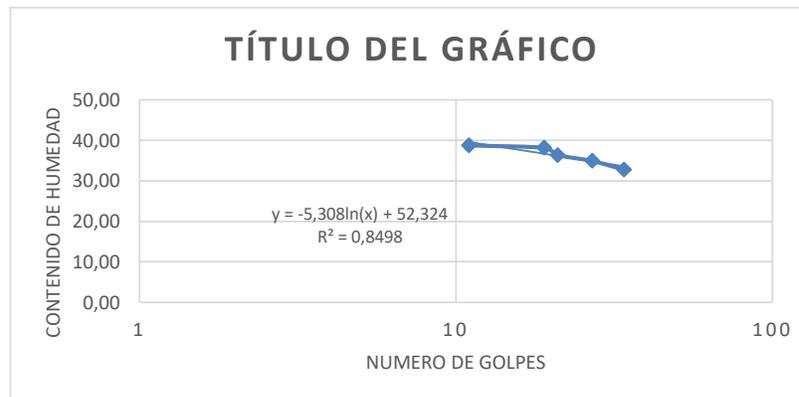


## LIMITES DE ATTERBERG

<b>Proyecto:</b> "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".	
<b>AASHTO :</b> A - 6 (9)	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
<b>S.U.C.S. :</b> CL	<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique Figueroa

### DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO:

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	11	19	21	27	34
Suelo Húmedo + Cápsula	29,60	26,40	30,80	24,50	34,50
Suelo Seco + Cápsula	26,5	22,7	27,6	21,5	30,8
Peso del agua	3,1	3,7	3,2	3	3,7
Peso de la Cápsula	18,5	13	18,80	12,9	19,5
Peso Suelo seco	8	9,7	8,8	8,6	11,3
Porcentaje de Humedad	<b>38,75</b>	<b>38,14</b>	<b>36,36</b>	<b>34,88</b>	<b>32,74</b>



### DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO:

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	13,72	14,49	14,31
Peso de suelo seco + Cápsula	13,42	14,11	14,02
Peso de cápsula	12,16	12,94	12,73
Peso de suelo seco	1,26	1,17	1,29
Peso del agua	0,30	0,38	0,29
Contenido de humedad	<b>23,81</b>	<b>32,48</b>	<b>22,48</b>

Límite Líquido (LL)	<b>35,2</b>
Límite Plástico (LP)	<b>23,1</b>
Índice de plasticidad (IP)	<b>12,1</b>
Índice de Grupo (IG)	<b>9</b>

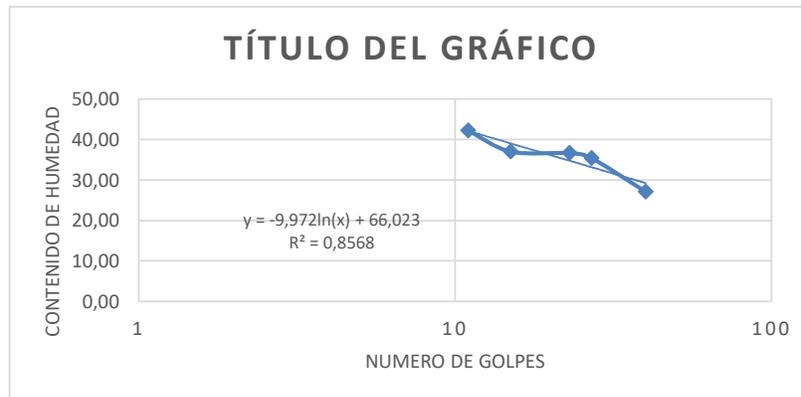


## LIMITES DE ATTERBERG

<b>Proyecto:</b> "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".	
<b>AASHTO : A - 6 (8)</b>	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
<b>S.U.C.S. : CL</b>	<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique Figueroa

### DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO:

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	11	15	23	27	40
Suelo Húmedo + Cápsula	25,40	33,30	27,40	32,20	34,40
Suelo Seco + Cápsula	21,9	29,6	23,7	28,7	31,2
Peso del agua	3,5	3,7	3,7	3,5	3,2
Peso de la Cápsula	13,6	19,6	13,60	18,8	19,4
Peso Suelo seco	8,3	10	10,1	9,9	11,8
Porcentaje de Humedad	<b>42,17</b>	<b>37,00</b>	<b>36,63</b>	<b>35,35</b>	<b>27,12</b>



### DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO:

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	14,19	14,18	14,31
Peso de suelo seco + Cápsula	13,91	13,67	14,02
Peso de cápsula	12,74	12,26	12,73
Peso de suelo seco	1,17	1,41	1,29
Peso del agua	0,28	0,51	0,29
Contenido de humedad	<b>23,93</b>	<b>36,17</b>	<b>22,48</b>

Límite Líquido (LL)	<b>33,9</b>
Límite Plástico (LP)	<b>23,2</b>
Índice de plasticidad (IP)	<b>10,7</b>
Índice de Grupo (IG)	<b>8</b>

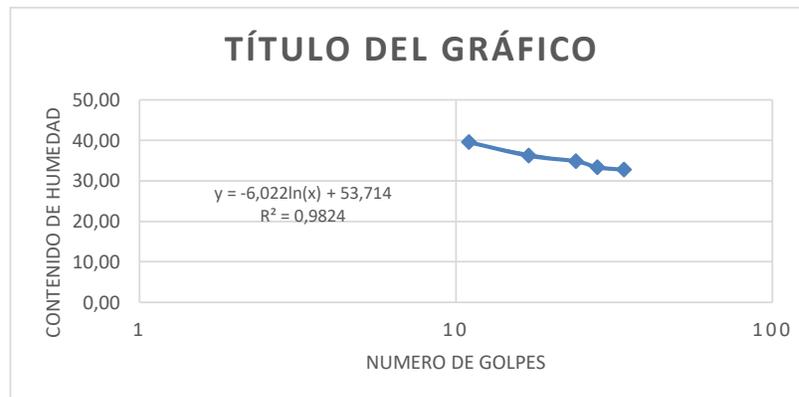


## LIMITES DE ATTERBERG

<b>Proyecto:</b> "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".	
<b>AASHTO : A - 6 (9)</b>	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
<b>S.U.C.S. : CL</b>	<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique Figueroa

### DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO:

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	11	17	24	28	34
Suelo Húmedo + Cápsula	25,50	33,70	24,70	29,00	34,50
Suelo Seco + Cápsula	22,1	29,9	21,6	26,2	30,8
Peso del agua	3,4	3,8	3,1	2,8	3,7
Peso de la Cápsula	13,5	19,4	12,70	17,8	19,5
Peso Suelo seco	8,6	10,5	8,9	8,4	11,3
Porcentaje de Humedad	<b>39,53</b>	<b>36,19</b>	<b>34,83</b>	<b>33,33</b>	<b>32,74</b>



### DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO:

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	13,99	13,72	13,76
Peso de suelo seco + Cápsula	13,74	13,42	13,58
Peso de cápsula	12,71	12,16	12,69
Peso de suelo seco	1,03	1,26	0,89
Peso del agua	0,25	0,30	0,18
Contenido de humedad	<b>24,27</b>	<b>23,81</b>	<b>20,22</b>

Límite Líquido (LL)	<b>34,3</b>
Límite Plástico (LP)	<b>24,0</b>
Índice de plasticidad (IP)	<b>10,3</b>
Índice de Grupo (IG)	<b>9</b>

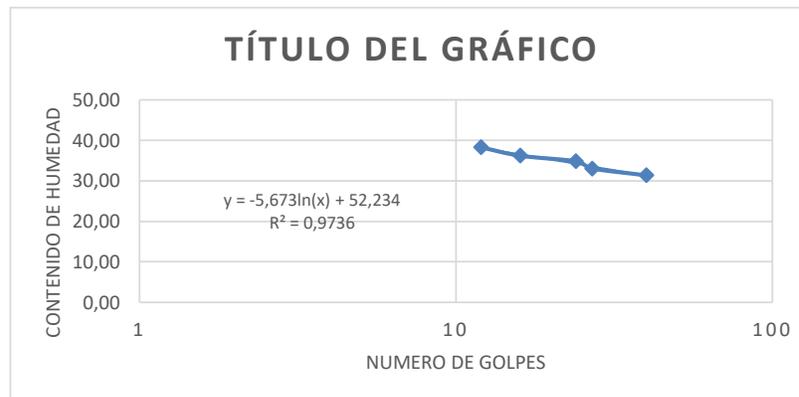


## LIMITES DE ATTERBERG

<b>Proyecto:</b> "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".	
<b>AASHTO :</b> A - 6 (8)	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
<b>S.U.C.S. :</b> CL	<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique Figueroa

### DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO:

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	12	16	24	27	40
Suelo Húmedo + Cápsula	29,10	32,20	24,70	28,10	34,90
Suelo Seco + Cápsula	26	28,4	21,6	24,4	31,2
Peso del agua	3,1	3,8	3,1	3,7	3,7
Peso de la Cápsula	17,9	17,9	12,70	13,2	19,4
Peso Suelo seco	8,1	10,5	8,9	11,2	11,8
Porcentaje de Humedad	<b>38,27</b>	<b>36,19</b>	<b>34,83</b>	<b>33,04</b>	<b>31,36</b>



### DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO:

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	13,99	13,76	13,72
Peso de suelo seco + Cápsula	13,75	13,58	13,42
Peso de cápsula	12,71	12,69	12,16
Peso de suelo seco	1,04	0,89	1,26
Peso del agua	0,24	0,18	0,30
Contenido de humedad	<b>23,08</b>	<b>20,22</b>	<b>23,81</b>

Límite Líquido (LL)	<b>34,0</b>
Límite Plástico (LP)	<b>23,4</b>
Índice de plasticidad (IP)	<b>10,5</b>
Índice de Grupo (IG)	<b>8</b>

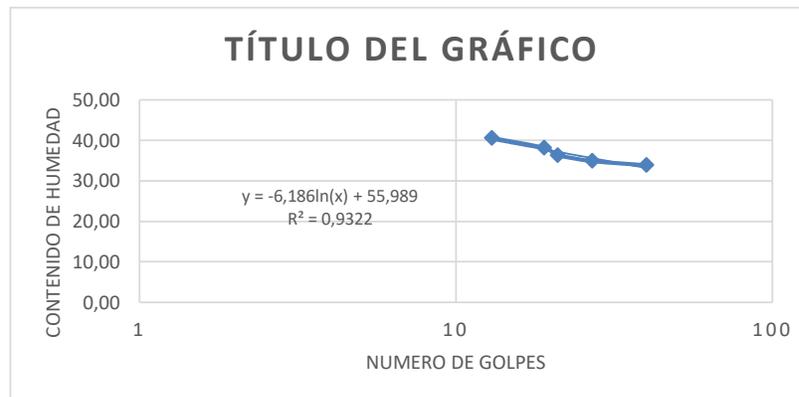


## LIMITES DE ATTERBERG

<b>Proyecto:</b> "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".	
<b>AASHTO :</b> A - 6 (8)	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
<b>S.U.C.S. :</b> CL	<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique Figueroa

### DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO:

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	13	19	21	27	40
Suelo Húmedo + Cápsula	30,50	26,40	25,50	24,50	30,90
Suelo Seco + Cápsula	27,7	22,7	22,3	21,5	26,5
Peso del agua	2,8	3,7	3,2	3	4,4
Peso de la Cápsula	20,8	13	13,50	12,9	13,5
Peso Suelo seco	6,9	9,7	8,8	8,6	13
Porcentaje de Humedad	<b>40,58</b>	<b>38,14</b>	<b>36,36</b>	<b>34,88</b>	<b>33,85</b>



### DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO:

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	13,99	19,68	17,06
Peso de suelo seco + Cápsula	13,74	19,32	16,66
Peso de cápsula	12,71	17,96	15,02
Peso de suelo seco	1,03	1,36	1,64
Peso del agua	0,25	0,36	0,40
Contenido de humedad	<b>24,27</b>	<b>26,47</b>	<b>24,39</b>

Límite Líquido (LL)	<b>36,1</b>
Límite Plástico (LP)	<b>24,3</b>
Índice de plasticidad (IP)	<b>11,7</b>
Índice de Grupo (IG)	<b>8</b>

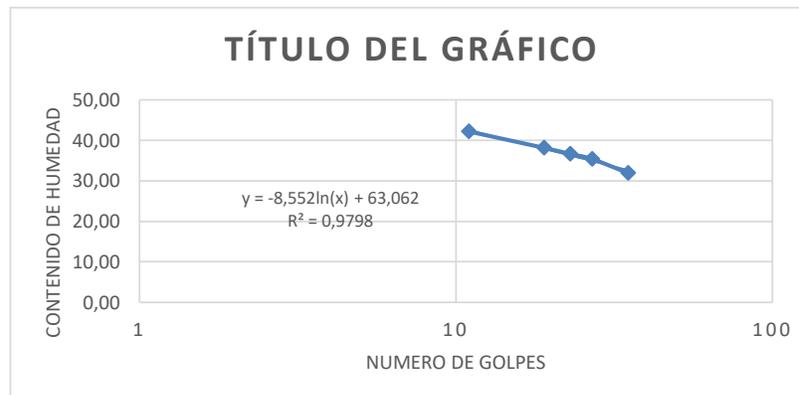


## LIMITES DE ATTERBERG

<b>Proyecto:</b> "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".	
<b>AASHTO : A - 6 (8)</b>	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
<b>S.U.C.S. : CL</b>	<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique Figueroa

### DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO:

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	11	19	23	27	35
Suelo Húmedo + Cápsula	25,40	26,40	27,40	32,20	31,20
Suelo Seco + Cápsula	21,9	22,7	23,7	28,7	28,2
Peso del agua	3,5	3,7	3,7	3,5	3
Peso de la Cápsula	13,6	13	13,60	18,8	18,8
Peso Suelo seco	8,3	9,7	10,1	9,9	9,4
Porcentaje de Humedad	<b>42,17</b>	<b>38,14</b>	<b>36,63</b>	<b>35,35</b>	<b>31,91</b>



### DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO:

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	20,10	13,72	13,97
Peso de suelo seco + Cápsula	19,79	13,42	13,69
Peso de cápsula	18,56	12,16	12,55
Peso de suelo seco	1,23	1,26	1,14
Peso del agua	0,31	0,30	0,28
Contenido de humedad	<b>25,20</b>	<b>23,81</b>	<b>24,56</b>

Límite Líquido (LL)	<b>35,5</b>
Límite Plástico (LP)	<b>24,9</b>
Índice de plasticidad (IP)	<b>10,7</b>
Índice de Grupo (IG)	<b>8</b>

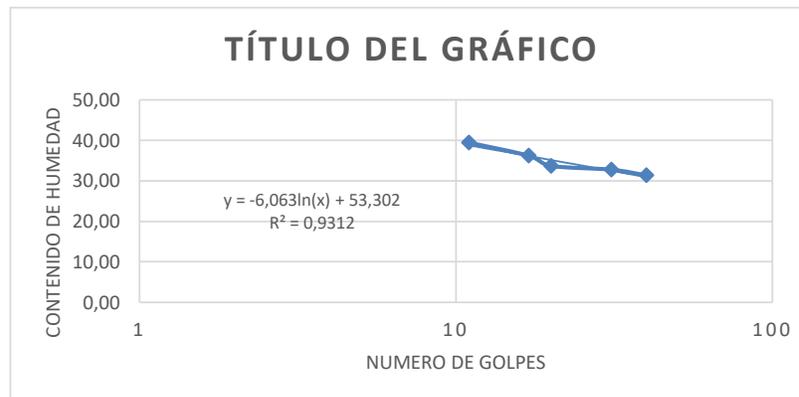


## LIMITES DE ATTERBERG

<b>Proyecto:</b> "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".	
<b>AASHTO :</b> A - 6 (8)	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
<b>S.U.C.S. :</b> CL	<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique Figueroa

### DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO:

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	11	17	20	31	40
Suelo Húmedo + Cápsula	23,10	33,70	33,10	34,20	34,90
Suelo Seco + Cápsula	20,3	29,9	30	30,4	31,2
Peso del agua	2,8	3,8	3,1	3,8	3,7
Peso de la Cápsula	13,2	19,4	20,80	18,8	19,4
Peso Suelo seco	7,1	10,5	9,2	11,6	11,8
Porcentaje de Humedad	<b>39,44</b>	<b>36,19</b>	<b>33,70</b>	<b>32,76</b>	<b>31,36</b>



### DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO:

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	13,76	13,72	14,19
Peso de suelo seco + Cápsula	13,58	13,43	13,92
Peso de cápsula	12,69	12,16	12,74
Peso de suelo seco	0,89	1,27	1,18
Peso del agua	0,18	0,29	0,27
Contenido de humedad	<b>20,22</b>	<b>22,83</b>	<b>22,88</b>

Límite Líquido (LL)	<b>33,8</b>
Límite Plástico (LP)	<b>22,9</b>
Índice de plasticidad (IP)	<b>10,9</b>
Índice de Grupo (IG)	<b>8</b>

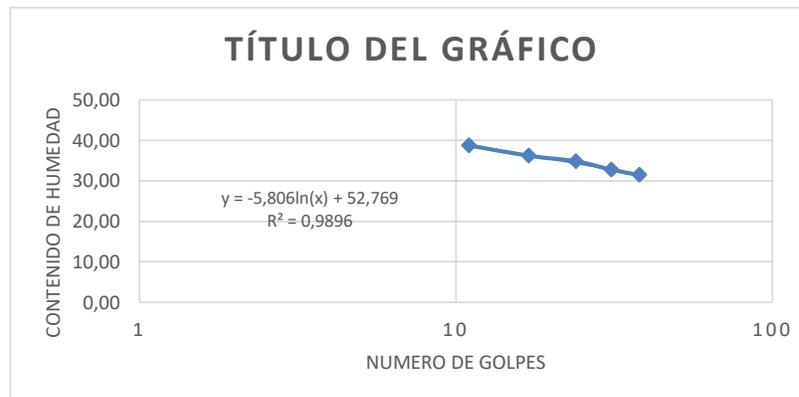


## LIMITES DE ATTERBERG

<b>Proyecto:</b> "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".	
<b>AASHTO :</b> A - 6 (8)	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
<b>S.U.C.S. :</b> CL	<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique Figueroa

### DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO:

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	11	17	24	31	38
Suelo Húmedo + Cápsula	30,60	33,70	24,70	34,20	27,30
Suelo Seco + Cápsula	27,5	29,9	21,6	30,4	24
Peso del agua	3,1	3,8	3,1	3,8	3,3
Peso de la Cápsula	19,5	19,4	12,70	18,8	13,5
Peso Suelo seco	8	10,5	8,9	11,6	10,5
Porcentaje de Humedad	<b>38,75</b>	<b>36,19</b>	<b>34,83</b>	<b>32,76</b>	<b>31,43</b>



### DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO:

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	14,14	13,99	17,06
Peso de suelo seco + Cápsula	13,89	13,75	16,67
Peso de cápsula	12,71	12,71	15,02
Peso de suelo seco	1,18	1,04	1,65
Peso del agua	0,25	0,24	0,39
Contenido de humedad	<b>21,19</b>	<b>23,08</b>	<b>23,64</b>

Límite Líquido (LL)	<b>34,1</b>
Límite Plástico (LP)	<b>23,4</b>
Índice de plasticidad (IP)	<b>10,7</b>
Índice de Grupo (IG)	<b>8</b>

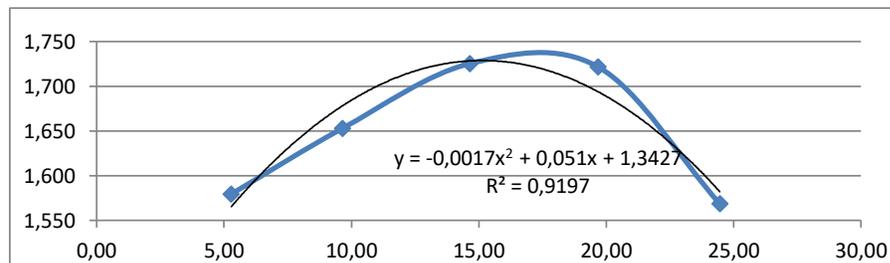


**COMPACTACION T-99**

**Proyecto:** "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".

AASHTO : <b>A-6(8)</b>	<b>Muestra: N° 1</b>	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
S.U.C.S. : <b>CL</b>		<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique F.

Ensayo	1	2	3	4	5
N° de capas	3	3	3	3	3
N° de golpes por capa	25	25	25	25	25
Peso molde + suelo humedo (gr)	5740,8	5881,4	6037,7	6115,5	6013,4
Peso molde (gr)	4173,2	4173,2	4173,2	4173,2	4173,2
Peso suelo humedo (gr)	1567,6	1708,2	1864,5	1942,3	1840,2
Volumen de la muestra (cm³)	942,6	942,6	942,6	942,6	942,6
Densidad de suelo humedo (gr/cm³)	1,66	1,81	1,98	2,06	1,95
Capsula N°	1	2	3	4	5
Peso de suelo humedo + capsula (gr)	198	100,1	163,5	154,8	181,4
Peso de suelo seco + capsula (gr)	189,00	92,80	144,90	132,30	149,70
Peso del agua (gr)	9	7,3	18,6	22,5	31,7
Peso de la capsula (gr)	18,8	17,1	17,9	18,0	20,1
Peso de suelo seco (gr)	170,2	75,7	127	114,3	129,6
Contenido de humedad (%)	5,29	9,64	14,65	19,69	24,46
Densidad de suelo seco (gr/cm³)	1,579	1,653	1,725	1,722	1,569



<b>Densidad Máxima</b>	<b>1,73 gr/cm³</b>
<b>Humedad Optima</b>	<b>15,00 %</b>

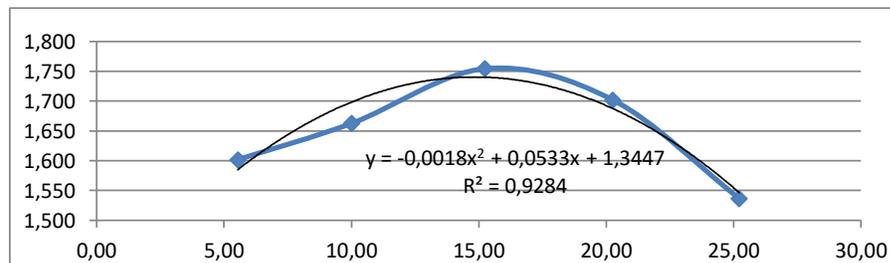


**COMPACTACION T-99**

**Proyecto:** "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".

AASHTO : <b>A-6(8)</b>	<b>Muestra: N° 2</b>	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
S.U.C.S. : <b>CL</b>		<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique F.

Ensayo	1	2	3	4	5
N° de capas	3	3	3	3	3
N° de golpes por capa	25	25	25	25	25
Peso molde + suelo humedo (gr)	5763,8	5894,6	6076,2	6099,6	5984,2
Peso molde (gr)	4170,2	4170,2	4170,2	4170,2	4170,2
Peso suelo humedo (gr)	1593,6	1724,4	1906,0	1929,4	1814
Volumen de la muestra (cm <sup>3</sup> )	942,6	942,6	942,6	942,6	942,6
Densidad de suelo humedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1,69	1,83	2,02	2,05	1,92
Capsula N°	1	2	3	4	5
Peso de suelo humedo + capsula (gr)	160,2	159,8	221,2	164,2	151,4
Peso de suelo seco + capsula (gr)	152,40	146,40	193,60	138,80	123,60
Peso del agua (gr)	7,8	13,4	27,6	25,4	27,8
Peso de la capsula (gr)	11,6	12,6	12,6	13,4	13,4
Peso de suelo seco (gr)	140,8	133,8	181	125,4	110,2
Contenido de humedad (%)	5,54	10,01	15,25	20,26	25,23
Densidad de suelo seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1,602	1,663	1,754	1,702	1,537



<b>Densidad Máxima</b>	<b>1,74 gr/cm<sup>3</sup></b>
<b>Humedad Optima</b>	<b>14,81 %</b>

Univ. Edson F. Echenique Figueroa  
**LABORATORISTA**

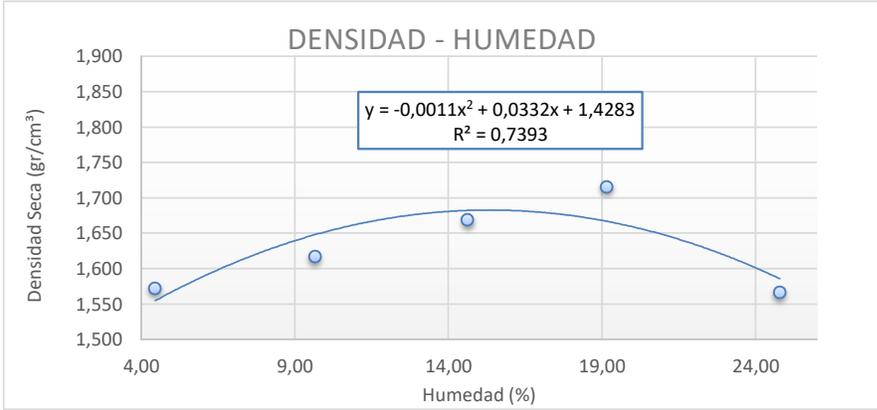
Ing. José Ricardo Arce  
**ENCARGADO DE LABORATORIO DE SUELOS**



**COMPACTACION T-99 CON 3% DE CEMENTO**

<b>Proyecto:</b> "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".		
<b>AASHTO :</b> A-6(8)	<b>Muestra:</b> N° 1	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
<b>S.U.C.S. :</b> CL		<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique F.

Ensayo	1	2	3	4	5
N° de capas	3	3	3	3	3
N° de golpes por capa	25	25	25	25	25
Peso molde + suelo humedo (gr)	5726,5	5849,3	5980,6	6105,1	6020,9
Peso molde (gr)	4178,6	4178,6	4178,6	4178,6	4178,6
Peso suelo humedo (gr)	1547,9	1670,7	1802,0	1926,5	1842,3
Volumen de la muestra (cm³)	942,6	942,6	942,6	942,6	942,6
Densidad de suelo humedo (gr/cm³)	1,64	1,77	1,91	2,04	1,95
Capsula N°	1	2	3	4	5
Peso de suelo humedo + capsula (gr)	164,8	197,6	179,5	169,2	228,9
Peso de suelo seco + capsula (gr)	158,60	181,80	158,90	145,00	187,00
Peso del agua (gr)	6,2	15,8	20,6	24,2	41,9
Peso de la capsula (gr)	19,4	18,1	18,3	18,7	18,0
Peso de suelo seco (gr)	139,2	163,7	140,6	126,3	169
Contenido de humedad (%)	4,45	9,65	14,65	19,16	24,79
Densidad de suelo seco (gr/cm³)	1,572	1,616	1,667	1,715	1,566



<b>Densidad Máxima</b>	<b>1,68 gr/cm³</b>
<b>Humedad Optima</b>	<b>15,09 %</b>

Univ. Edson F. Echenique Figueroa  
**LABORATORISTA**

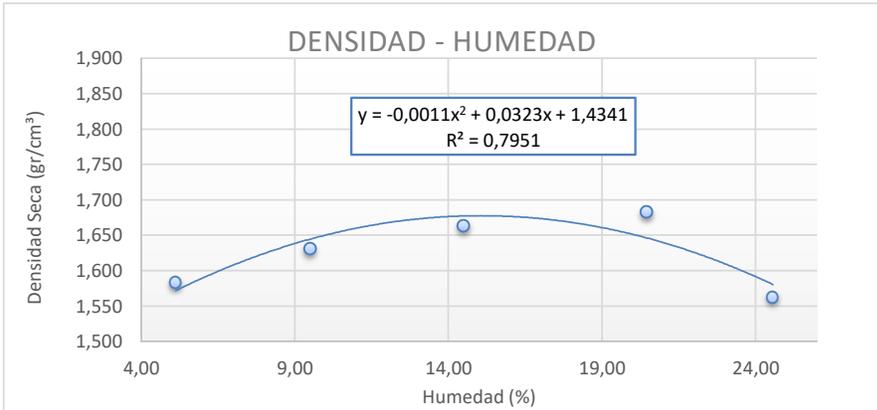
Ing. José Ricardo Arce  
**ENCARGADO DE LABORATORIO DE SUELOS**



**COMPACTACION T-99 CON 5% DE CEMENTO**

<b>Proyecto:</b> "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".		
<b>AASHTO :</b> A-6(8)	<b>Muestra:</b> N° 1	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
<b>S.U.C.S. :</b> CL		<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique F.

Ensayo	1	2	3	4	5
N° de capas	3	3	3	3	3
N° de golpes por capa	25	25	25	25	25
Peso molde + suelo humedo (gr)	5746,2	5861,4	5972,8	6088,5	6012,2
Peso molde (gr)	4178,3	4178,3	4178,3	4178,3	4178,3
Peso suelo humedo (gr)	1567,9	1683,1	1794,5	1910,2	1833,9
Volumen de la muestra (cm³)	942,6	942,6	942,6	942,6	942,6
Densidad de suelo humedo (gr/cm³)	1,66	1,79	1,90	2,03	1,95
Capsula N°	1	2	3	4	5
Peso de suelo humedo + capsula (gr)	132,2	150,1	178,8	125,4	207,8
Peso de suelo seco + capsula (gr)	126,40	138,20	157,80	106,40	169,50
Peso del agua (gr)	5,8	11,9	21	19	38,3
Peso de la capsula (gr)	13,2	13,0	12,9	13,5	13,6
Peso de suelo seco (gr)	113,2	125,2	144,9	92,9	155,9
Contenido de humedad (%)	5,12	9,50	14,49	20,45	24,57
Densidad de suelo seco (gr/cm³)	1,582	1,631	1,663	1,682	1,562



<b>Densidad Máxima</b>	<b>1,67 gr/cm³</b>
<b>Humedad Optima</b>	<b>14,68 %</b>

Univ. Edson F. Echenique Figueroa  
**LABORATORISTA**

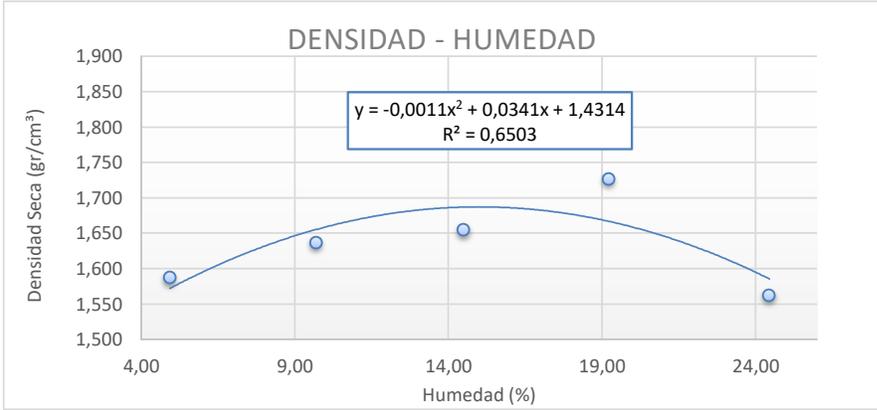
Ing. José Ricardo Arce  
**ENCARGADO DE LABORATORIO DE SUELOS**



**COMPACTACION T-99 CON 8% DE CEMENTO**

<b>Proyecto:</b> "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".		
<b>AASHTO :</b> A-6(8)	<b>Muestra:</b> N° 1	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
<b>S.U.C.S. :</b> CL		<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique F.

Ensayo	1	2	3	4	5
N° de capas	3	3	3	3	3
N° de golpes por capa	25	25	25	25	25
Peso molde + suelo humedo (gr)	5747,6	5869,8	5963,5	6117,7	6011,1
Peso molde (gr)	4178	4178	4178	4178	4178
Peso suelo humedo (gr)	1569,6	1691,8	1785,5	1939,7	1833,1
Volumen de la muestra (cm³)	942,6	942,6	942,6	942,6	942,6
Densidad de suelo humedo (gr/cm³)	1,67	1,79	1,89	2,06	1,94
Capsula N°	1	2	3	4	5
Peso de suelo humedo + capsula (gr)	144,8	201,6	212,3	217,6	155
Peso de suelo seco + capsula (gr)	138,60	184,90	187,00	185,40	127,00
Peso del agua (gr)	6,2	16,7	25,3	32,2	28
Peso de la capsula (gr)	12,8	12,6	12,5	17,8	12,5
Peso de suelo seco (gr)	125,8	172,3	174,5	167,6	114,5
Contenido de humedad (%)	4,93	9,69	14,50	19,21	24,45
Densidad de suelo seco (gr/cm³)	1,587	1,636	1,654	1,726	1,563



<b>Densidad Máxima</b>	<b>1,70 gr/cm³</b>
<b>Humedad Optima</b>	<b>15,50 %</b>

Univ. Edson F. Echenique Figueroa  
**LABORATORISTA**

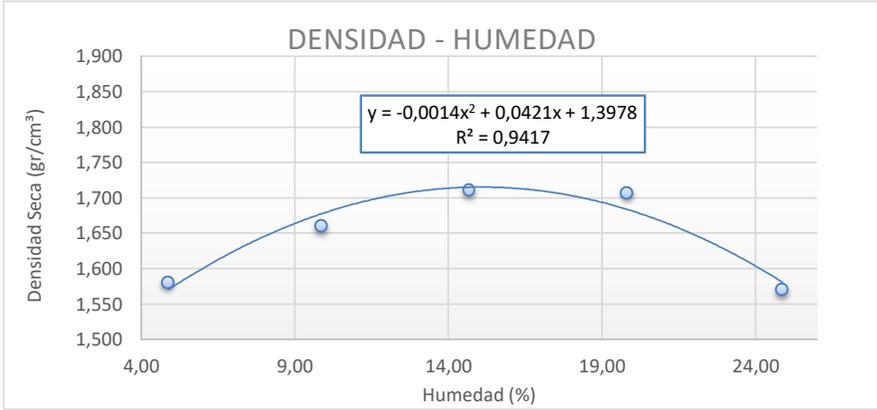
Ing. José Ricardo Arce  
**ENCARGADO DE LABORATORIO DE SUELOS**



**COMPACTACION T-99 CON 3% DE CEMENTO**

<b>Proyecto:</b> "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".		
<b>AASHTO :</b> A-6(8)	<b>Muestra:</b> N° 2	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
<b>S.U.C.S. :</b> CL		<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique F.

Ensayo	1	2	3	4	5
N° de capas	3	3	3	3	3
N° de golpes por capa	25	25	25	25	25
Peso molde + suelo humedo (gr)	5732,6	5889,6	6019,8	6098,4	6018,8
Peso molde (gr)	4170,8	4170,8	4170,8	4170,8	4170,8
Peso suelo humedo (gr)	1561,8	1718,8	1849,0	1927,6	1848
Volumen de la muestra (cm³)	942,6	942,6	942,6	942,6	942,6
Densidad de suelo humedo (gr/cm³)	1,66	1,82	1,96	2,04	1,96
Capsula N°	1	2	3	4	5
Peso de suelo humedo + capsula (gr)	114,4	223,4	165,8	278,4	115,2
Peso de suelo seco + capsula (gr)	109,80	205,20	146,20	235,30	94,80
Peso del agua (gr)	4,6	18,2	19,6	43,1	20,4
Peso de la capsula (gr)	15,6	20,6	12,6	17,8	12,8
Peso de suelo seco (gr)	94,2	184,6	133,6	217,5	82
Contenido de humedad (%)	4,88	9,86	14,67	19,82	24,88
Densidad de suelo seco (gr/cm³)	1,580	1,660	1,711	1,707	1,570



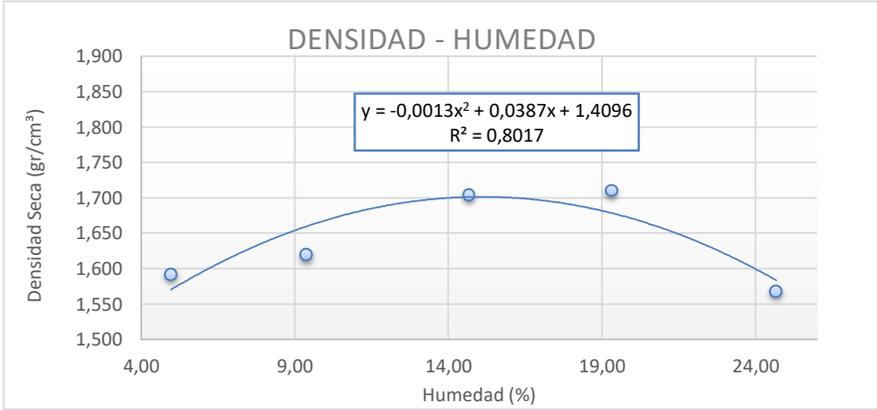
<b>Densidad Máxima</b>	<b>1,71 gr/cm³</b>
<b>Humedad Optima</b>	<b>15,04 %</b>



**COMPACTACION T-99 CON 5% DE CEMENTO**

<b>Proyecto:</b> "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".		
<b>AASHTO : A-6(8)</b>	<b>Muestra: N° 2</b>	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
<b>S.U.C.S. : CL</b>		<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique F.

Ensayo	1	2	3	4	5
N° de capas	3	3	3	3	3
N° de golpes por capa	25	25	25	25	25
Peso molde + suelo humedo (gr)	5745,4	5840,4	6012,6	6094,8	6013,2
Peso molde (gr)	4170,8	4170,8	4170,8	4170,8	4170,8
Peso suelo humedo (gr)	1574,6	1669,6	1841,8	1924	1842,4
Volumen de la muestra (cm³)	942,6	942,6	942,6	942,6	942,6
Densidad de suelo humedo (gr/cm³)	1,67	1,77	1,95	2,04	1,95
Capsula N°	1	2	3	4	5
Peso de suelo humedo + capsula (gr)	139,4	154,8	244,4	240,6	210,4
Peso de suelo seco + capsula (gr)	133,40	142,60	215,40	204,60	172,20
Peso del agua (gr)	6	12,2	29	36	38,2
Peso de la capsula (gr)	12,6	12,6	17,8	18,4	17,4
Peso de suelo seco (gr)	120,8	130	197,6	186,2	154,8
Contenido de humedad (%)	4,97	9,38	14,68	19,33	24,68
Densidad de suelo seco (gr/cm³)	1,591	1,619	1,704	1,710	1,568



<b>Densidad Máxima</b>	<b>1,70 gr/cm³</b>
<b>Humedad Optima</b>	<b>14,88 %</b>

Univ. Edson F. Echenique Figueroa  
**LABORATORISTA**

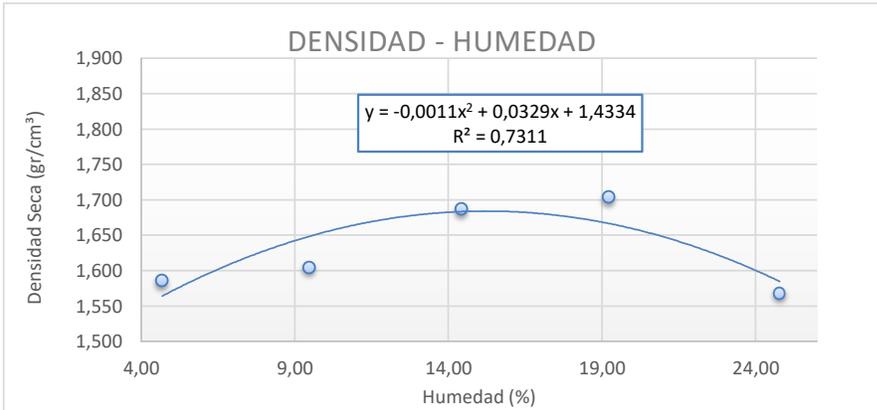
Ing. José Ricardo Arce  
**ENCARGADO DE LABORATORIO DE SUELOS**



**COMPACTACION T-99 CON 8% DE CEMENTO**

<b>Proyecto:</b> "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS".		
<b>AASHTO : A-6(8)</b>	<b>Muestra: N° 2</b>	<b>Fecha:</b> Octubre del 2018
<b>S.U.C.S. : CL</b>		<b>Laboratorista:</b> Edson F. Echenique F.

Ensayo	1	2	3	4	5
N° de capas	3	3	3	3	3
N° de golpes por capa	25	25	25	25	25
Peso molde + suelo humedo (gr)	5735,6	5826,8	5989,8	6084,6	6014,6
Peso molde (gr)	4170,8	4170,8	4170,8	4170,8	4170,8
Peso suelo humedo (gr)	1564,8	1656	1819,0	1913,8	1843,8
Volumen de la muestra (cm³)	942,6	942,6	942,6	942,6	942,6
Densidad de suelo humedo (gr/cm³)	1,66	1,76	1,93	2,03	1,96
Capsula N°	1	2	3	4	5
Peso de suelo humedo + capsula (gr)	239,2	171,6	247,6	287,2	255
Peso de suelo seco + capsula (gr)	229,40	158,40	218,80	243,80	208,00
Peso del agua (gr)	9,8	13,2	28,8	43,4	47
Peso de la capsula (gr)	20,0	19,2	19,4	18,0	18,4
Peso de suelo seco (gr)	209,4	139,2	199,4	225,8	189,6
Contenido de humedad (%)	4,68	9,48	14,44	19,22	24,79
Densidad de suelo seco (gr/cm³)	1,586	1,605	1,686	1,703	1,567



<b>Densidad Máxima</b>	<b>1,68 gr/cm³</b>
<b>Humedad Optima</b>	<b>14,95 %</b>

Univ. Edson F. Echenique Figueroa  
**LABORATORISTA**

Ing. José Ricardo Arce  
**ENCARGADO DE LABORATORIO DE SUELOS**



## ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS DE SUELO-CEMENTO

Proyecto: "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS"  
Identificación: Pobetas (S01, S-C 3%, S-C 5%, S-C 8%)      Laboratoristas: Edson Favio Echenique F.  
Procedencia: Cercado Tarija      Fecha: 13/11/2018

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Lectura (KN)	Lectura (MPa)	Carga (kg)	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Proyección 28 días (kg/cm <sup>2</sup> )
1	S (01)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	5,6	0,77	568,73	7,70	<b>10,69</b>
2	S (02)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	4,6	0,63	465,32	6,30	<b>8,75</b>
3	S (03)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	5,2	0,72	531,80	7,20	<b>9,99</b>
4	S (04)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	5,3	0,73	539,18	7,30	<b>10,13</b>

### Observaciones:

1. El muestreo y curado de probetas fue realizado bajo especificaciones técnicas.
2. Probetas para congelamiento-deshielo solo suelo.

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
**JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA**



**ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS DE SUELO-CEMENTO**

Proyecto: "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS"  
Identificación: Pobetas (S01, S-C 3%, S-C 5%, S-C 8%)      Laboratoristas: Edson Favio Echenique F.  
Procedencia: Cercado Tarija      Fecha: 13/11/2018

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Lectura (KN)	Lectura (MPa)	Carga (kg)	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Proyección 28 días (kg/cm <sup>2</sup> )
1	S (01)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	4,0	0,55	406,23	5,50	<b>7,63</b>
2	S (02)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	4,1	0,57	421,01	5,70	<b>7,91</b>
3	S (03)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	4,4	0,61	450,55	6,10	<b>8,47</b>
4	S (04)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	3,9	0,54	398,85	5,40	<b>7,50</b>

**Observaciones:**

1. El muestreo y curado de probetas fue realizado bajo especificaciones tecnicas.
2. Probetas de control solo suelo.

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
**JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA**



**ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS DE SUELO-CEMENTO**

Proyecto: "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS"  
Identificación: Pobetas (S01, S-C 3%, S-C 5%, S-C 8%)      Laboratoristas: Edson Favio Echenique F.  
Procedencia: Cercado Tarija      Fecha: 13/11/2018

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Lectura (KN)	Lectura (MPa)	Carga (kg)	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Proyección 28 días (kg/cm <sup>2</sup> )
1	S-C 3% (01)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	8,3	1,14	842,01	11,40	<b>15,83</b>
2	S-C 3% (02)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	8,1	1,12	827,24	11,20	<b>15,55</b>
3	S-C 3% (03)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	7,6	1,05	775,54	10,50	<b>14,58</b>
4	S-C 3% (04)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	9,3	1,28	945,42	12,80	<b>17,77</b>

**Observaciones:**

1. El muestreo y curado de probetas fue realizado bajo especificaciones tecnicas.
2. Probetas de control suelo-cemento (3%).

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
**JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA**



### ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS DE SUELO-CEMENTO

Proyecto: "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS"  
Identificación: Pobetas (S01, S-C 3%, S-C 5%, S-C 8%)      Laboratoristas: Edson Favio Echenique F.  
Procedencia: Cercado Tarija      Fecha: 13/11/2018

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Lectura (KN)	Lectura (MPa)	Carga (kg)	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Proyección 28 días (kg/cm <sup>2</sup> )
1	S-C 5% (01)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	10,6	1,47	1085,75	14,70	<b>20,41</b>
2	S-C 5% (02)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	11,7	1,61	1189,16	16,10	<b>22,35</b>
3	S-C 5% (03)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	10,9	1,51	1115,30	15,10	<b>20,96</b>
4	S-C 5% (04)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	11,0	1,52	1122,68	15,20	<b>21,10</b>

**Observaciones:**

1. El muestreo y curado de probetas fue realizado bajo especificaciones técnicas.
2. Probetas de control suelo-cemento (5%).

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
**JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA**



### ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS DE SUELO-CEMENTO

Proyecto: "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVO"  
Identificación: Pobetas (S01, S-C 3%, S-C 5%, S-C 8%)      Laboratoristas: Edson Favio Echenique F.  
Procedencia: Cercado Tarija      Fecha: 13/11/2018

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Lectura (KN)	Lectura (MPa)	Carga (kg)	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Proyección 28 días (kg/cm <sup>2</sup> )
1	S-C 8% (01)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	11,7	1,61	1189,16	16,10	<b>22,35</b>
2	S-C 8% (02)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	12,3	1,70	1255,63	17,00	<b>23,60</b>
3	S-C 8% (03)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	9,9	1,37	1011,89	13,70	<b>19,02</b>
4	S-C 8% (04)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	13,7	1,89	1395,97	18,90	<b>26,24</b>

**Observaciones:**

1. El muestreo y curado de probetas fue realizado bajo especificaciones tecnicas.
2. Probetas de control suelo-cemento (8%).

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
**JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA**



## ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS DE SUELO-CEMENTO

Proyecto: "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS"  
Identificación: Pobetas (S01, S-C 3%, S-C 5%, S-C 8%)      Laboratoristas: Edson Favio Echenique F.  
Procedencia: Cercado Tarija      Fecha: 13/11/2018

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Lectura (KN)	Lectura (MPa)	Carga (kg)	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Proyección 28 días (kg/cm <sup>2</sup> )
1	S-C 3% (01)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	7,7	1,07	790,31	10,70	<b>14,85</b>
2	S-C 3% (02)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	8,1	1,12	827,24	11,20	<b>15,55</b>
3	S-C 3% (03)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	7,5	1,04	768,15	10,40	<b>14,44</b>
4										

### Observaciones:

1. El muestreo y curado de probetas fue realizado bajo especificaciones técnicas.
2. Probetas para congelamiento-deshielo suelo-cemento (3%).

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
**JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA**



### ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS DE SUELO-CEMENTO

Proyecto: "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS"  
Identificación: Pobetas (S01, S-C 3%, S-C 5%, S-C 8%)      Laboratoristas: Edson Favio Echenique F.  
Procedencia: Cercado Tarija      Fecha: 13/11/2018

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Lectura (KN)	Lectura (MPa)	Carga (kg)	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Proyección 28 días (kg/cm <sup>2</sup> )
1	S-C 5% (01)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	6,3	0,87	642,59	8,70	<b>12,08</b>
2	S-C 5% (02)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	8,6	1,19	878,94	11,90	<b>16,52</b>
3	S-C 5% (03)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	10,6	1,47	1085,75	14,70	<b>20,41</b>
4	S-C 5% (04)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	8,3	1,15	849,40	11,50	<b>15,96</b>

#### Observaciones:

1. El muestreo y curado de probetas fue realizado bajo especificaciones tecnicas.
2. Probetas para congelamiento-deshielo suelo-cemento (5%).

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
**JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA**



## ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS DE SUELO-CEMENTO

Proyecto: "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS"  
Identificación: Pobetas (S01, S-C 3%, S-C 5%, S-C 8%)      Laboratoristas: Edson Favio Echenique F.  
Procedencia: Cercado Tarija      Fecha: 13/11/2018

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Lectura (KN)	Lectura (MPa)	Carga (kg)	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Proyección 28 días (kg/cm <sup>2</sup> )
1	S-C 8% (01)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	9,0	1,24	915,87	12,40	<b>17,21</b>
2	S-C 8% (02)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	10,5	1,45	1070,98	14,50	<b>20,13</b>
3	S-C 8% (03)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	9,6	1,33	982,35	13,30	<b>18,46</b>
4										

### Observaciones:

1. El muestreo y curado de probetas fue realizado bajo especificaciones tecnicas.
2. Probetas para congelamiento-deshielo suelo-cemento (8%).

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
**JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA**



## ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS DE SUELO-CEMENTO

Proyecto: "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS"  
Identificación: Pobetas (S01, S-C 3%, S-C 5%, S-C 8%)      Laboratoristas: Edson Favio Echenique F.  
Procedencia: Cercado Tarija      Fecha: 13/11/2018

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Lectura (KN)	Lectura (MPa)	Carga (kg)	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Proyección 28 días (kg/cm <sup>2</sup> )
1	S-C 3% (01)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	7,7	1,07	790,31	10,70	<b>14,85</b>
2	S-C 3% (02)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	8,1	1,12	827,24	11,20	<b>15,55</b>
3	S-C 3% (03)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	7,5	1,04	768,15	10,40	<b>14,44</b>
4										

### Observaciones:

1. El muestreo y curado de probetas fue realizado bajo especificaciones técnicas.
2. Probetas para congelamiento-deshielo suelo-cemento (3%).

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
**JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA**



### ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS DE SUELO-CEMENTO

Proyecto: "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS"  
Identificación: Pobetas (S01, S-C 3%, S-C 5%, S-C 8%)      Laboratoristas: Edson Favio Echenique F.  
Procedencia: Cercado Tarija      Fecha: 13/11/2018

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Lectura (KN)	Lectura (MPa)	Carga (kg)	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Proyección 28 días (kg/cm <sup>2</sup> )
1	S-C 5% (01)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	6,3	0,87	642,59	8,70	<b>12,08</b>
2	S-C 5% (02)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	8,6	1,19	878,94	11,90	<b>16,52</b>
3	S-C 5% (03)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	10,6	1,47	1085,75	14,70	<b>20,41</b>
4	S-C 5% (04)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	8,3	1,15	849,40	11,50	<b>15,96</b>

#### Observaciones:

1. El muestreo y curado de probetas fue realizado bajo especificaciones técnicas.
2. Probetas para congelamiento-deshielo suelo-cemento (5%).

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
**JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA**



## ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS DE SUELO-CEMENTO

Proyecto: "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS"  
Identificación: Pobetas (S01, S-C 3%, S-C 5%, S-C 8%)      Laboratoristas: Edson Favio Echenique F.  
Procedencia: Cercado Tarija      Fecha: 13/11/2018

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Lectura (KN)	Lectura (MPa)	Carga (kg)	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Proyección 28 días (kg/cm <sup>2</sup> )
1	S-C 8% (01)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	9,0	1,24	915,87	12,40	<b>17,21</b>
2	S-C 8% (02)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	10,5	1,45	1070,98	14,50	<b>20,13</b>
3	S-C 8% (03)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	9,6	1,33	982,35	13,30	<b>18,46</b>
4										

### Observaciones:

1. El muestreo y curado de probetas fue realizado bajo especificaciones técnicas.
2. Probetas para congelamiento-deshielo suelo-cemento (8%).

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
**JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA**



**ENSAYO DE ADHERENCIA DE PROBETAS CILINDRICAS DE SUELO-CEMENTO**

Proyecto: "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS"  
Identificación: Pobetas (S01, S-C 3%, S-C 5%, S-C 8%)      Laboratoristas: Edson Favio Echenique F.  
Procedencia: Cercado Tarija      Fecha: 13/11/2018

N°	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Peso I. (gr)	Peso F. (gr)	Perdida Peso (gr)	Perdida (%)
1	S (01)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1856,7	1794,00	62,70	3,38
2	S (02)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1820,3	1754,00	66,30	3,64
3	S (03)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1864,3	1801,50	62,80	3,37
4	S (04)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1851,1	1785,30	65,80	3,55

**Observaciones:**

1. El muestreo y curado de probetas fue realizado bajo especificaciones técnicas.
2. Probetas para adherencia solo suelo.

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
**JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA**



**ENSAYO DE ADHERENCIA DE PROBETAS CILINDRICAS DE SUELO-CEMENTO**

Proyecto: "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS"  
Identificación: Pobetas (S01, S-C 3%, S-C 5%, S-C 8%)      Laboratoristas: Edson Favio Echenique F.  
Procedencia: Cercado Tarija      Fecha: 13/11/2018

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Peso I. (gr)	Peso F. (gr)	Perdida Peso (gr)	Perdida (%)
1	S-C 3% (01)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1904,7	1880,50	24,20	1,27
2	S-C 3% (02)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1923,0	1891,30	31,70	1,65
3	S-C 3% (03)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1950,2	1918,00	32,20	1,65
4	S-C 3% (04)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1967,3	1944,80	22,50	1,14

**Observaciones:**

1. El muestreo y curado de probetas fue realizado bajo especificaciones técnicas.
2. Probetas para adherencia suelo-cemento (3%).

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
**JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA**



**ENSAYO DE ADHERENCIA DE PROBETAS CILINDRICAS DE SUELO-CEMENTO**

Proyecto: "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS"  
Identificación: Pobetas (S01, S-C 3%, S-C 5%, S-C 8%)      Laboratoristas: Edson Favio Echenique F.  
Procedencia: Cercado Tarija      Fecha: 13/11/2018

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Peso I. (gr)	Peso F. (gr)	Perdida Peso (gr)	Perdida (%)
1	S-C 5% (01)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1958,0	1938,00	20,00	1,02
2	S-C 5% (02)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1952,7	1936,50	16,20	0,83
3	S-C 5% (03)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1936,7	1919,60	17,10	0,88
4	S-C 5% (04)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1945,8	1924,50	21,30	1,09

**Observaciones:**

1. El muestreo y curado de probetas fue realizado bajo especificaciones tecnicas.
2. Probetas para adherencia suelo-cemento (5%).

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
**JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA**



**ENSAYO DE ADHERENCIA DE PROBETAS CILINDRICAS DE SUELO-CEMENTO**

Proyecto: "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS"  
Identificación: Pobetas (S01, S-C 3%, S-C 5%, S-C 8%)      Laboratoristas: Edson Favio Echenique F.  
Procedencia: Cercado Tarija      Fecha: 13/11/2018

N°	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Peso I. (gr)	Peso F. (gr)	Perdida Peso (gr)	Perdida (%)
1	S-C 8% (01)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1999,9	1982,50	17,40	0,87
2	S-C 8% (02)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	2014,7	1997,20	17,50	0,87
3	S-C 8% (03)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	2020,6	2004,70	15,90	0,79
4	S-C 8% (04)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	2031,7	2015,30	16,40	0,81

**Observaciones:**

1. El muestreo y curado de probetas fue realizado bajo especificaciones tecnicas.
2. Probetas para adherencia suelo-cemento (8%).

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
**JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA**



**ENSAYO DE ADHERENCIA DE PROBETAS CILINDRICAS DE SUELO-CEMENTO**

Proyecto: "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS"  
Identificación: Pobetas (S01, S-C 3%, S-C 5%, S-C 8%)      Laboratoristas: Edson Favio Echenique F.  
Procedencia: Cercado Tarija      Fecha: 13/11/2018

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Peso I. (gr)	Peso F. (gr)	Perdida Peso (gr)	Perdida (%)
1	S (01)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1842,0	1793,10	48,90	2,65
2	S (02)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1852,3	1795,90	56,40	3,04
3	S (03)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1840,6	1780,40	60,20	3,27
4	S (04)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1839,9	1784,30	55,60	3,02

**Observaciones:**

1. El muestreo y curado de probetas fue realizado bajo especificaciones técnicas.
2. Probetas para adherencia congelamiento-deshielo solo suelo.

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
**JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA**



**ENSAYO DE ADHERENCIA DE PROBETAS CILINDRICAS DE SUELO-CEMENTO**

Proyecto: "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS"  
Identificación: Pobetas (S01, S-C 3%, S-C 5%, S-C 8%)      Laboratoristas: Edson Favio Echenique F.  
Procedencia: Cercado Tarija      Fecha: 13/11/2018

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Peso I. (gr)	Peso F. (gr)	Perdida Peso (gr)	Perdida (%)
1	S-C 3% (01)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1907,7	1878,20	29,50	1,55
2	S-C 3% (02)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1919,8	1894,40	25,40	1,32
3									
4									

**Observaciones:**

1. El muestreo y curado de probetas fue realizado bajo especificaciones técnicas.
2. Probetas para adherencia congelamiento-deshielo suelo-cemento (3%).

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
**JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA**



**ENSAYO DE ADHERENCIA DE PROBETAS CILINDRICAS DE SUELO-CEMENTO**

Proyecto: "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS"  
Identificación: Pobetas (S01, S-C 3%, S-C 5%, S-C 8%)      Laboratoristas: Edson Favio Echenique F.  
Procedencia: Cercado Tarija      Fecha: 13/11/2018

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Peso I. (gr)	Peso F. (gr)	Perdida Peso (gr)	Perdida (%)
1	S-C 5% (01)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1954,7	1927,20	27,50	1,41
2	S-C 5% (02)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1958,3	1937,90	20,40	1,04
3	S-C 5% (03)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1956,6	1936,10	20,50	1,05
4	S-C 5% (04)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1962,2	1941,90	20,30	1,03

**Observaciones:**

1. El muestreo y curado de probetas fue realizado bajo especificaciones tecnicas.
2. Probetas para adherencia congelamiento-deshielo suelo-cemento (5%).

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
**JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA**



**ENSAYO DE ADHERENCIA DE PROBETAS CILINDRICAS DE SUELO-CEMENTO**

Proyecto: "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS"  
Identificación: Pobetas (S01, S-C 3%, S-C 5%, S-C 8%)      Laboratoristas: Edson Favio Echenique F.  
Procedencia: Cercado Tarija      Fecha: 13/11/2018

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Peso I. (gr)	Peso F. (gr)	Perdida Peso (gr)	Perdida (%)
1	S-C 8% (01)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1946,2	1924,70	21,50	1,10
2	S-C 8% (02)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	2014,9	2000,60	14,30	0,71
3	S-C 8% (03)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	2020,4	2003,80	16,60	0,82
4									

**Observaciones:**

1. El muestreo y curado de probetas fue realizado bajo especificaciones tecnicas.
2. Probetas para adherencia congelamiento-deshielo suelo-cemento (8%).

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
**JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA**



**ENSAYO DE ADHERENCIA DE PROBETAS CILINDRICAS DE SUELO-CEMENTO**

Proyecto: "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS"  
Identificación: Pobetas (S01, S-C 3%, S-C 5%, S-C 8%)      Laboratoristas: Edson Favio Echenique F.  
Procedencia: Cercado Tarija      Fecha: 13/11/2018

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Peso I. (gr)	Peso F. (gr)	Perdida Peso (gr)	Perdida (%)
1	S-C 3% (01)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1974,3	1940,60	33,70	1,71
2	S-C 3% (02)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1977,0	1931,70	45,30	2,29
3	S-C 3% (03)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1957,2	1921,60	35,60	1,82
4	S-C 3% (04)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	1939,6	1907,80	31,80	1,64

**Observaciones:**

1. El muestreo y curado de probetas fue realizado bajo especificaciones tecnicas.
2. Probetas para adherencia para aguas agresivas suelo-cemento (3%).

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
**JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA**



**ENSAYO DE ADHERENCIA DE PROBETAS CILINDRICAS DE SUELO-CEMENTO**

Proyecto: "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FISICAS, QUIMICAS Y MECANICAS DE SUELOS EXPANSIVOS"  
Identificación: Pobetas (S01, S-C 3%, S-C 5%, S-C 8%)      Laboratoristas: Edson Favio Echenique F.  
Procedencia: Cercado Tarija      Fecha: 13/11/2018

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Peso I. (gr)	Peso F. (gr)	Perdida Peso (gr)	Perdida (%)
1	S-C 5% (01)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	2020,1	1993,10	27,00	1,34
2	S-C 5% (02)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	2029,2	1993,70	35,50	1,75
3	S-C 5% (03)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	2022,1	1984,40	37,70	1,86
4	S-C 5% (04)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	2030,9	1998,80	32,10	1,58

**Observaciones:**

1. El muestreo y curado de probetas fue realizado bajo especificaciones tecnicas.
2. Probetas para adherencia para aguas agresivas suelo-cemento (5%).

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
**JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA**



**ENSAYO DE ADHERENCIA DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE SUELO-CEMENTO**

Proyecto: "ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ADITIVO EN LAS ACCIONES FÍSICAS, QUÍMICAS Y MECÁNICAS DE SUELOS EXPANSIVOS"  
Identificación: Pobetas (S01, S-C 3%, S-C 5%, S-C 8%)      Laboratoristas: Edson Favio Echenique F.  
Procedencia: Cercado Tarija      Fecha: 13/11/2018

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Peso I. (gr)	Peso F. (gr)	Perdida Peso (gr)	Perdida (%)
1	S-C 8% (01)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	2057,8	2025,20	32,60	1,58
2	S-C 8% (02)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	2092,4	2064,60	27,80	1,33
3	S-C 8% (03)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	2079,2	2049,00	30,20	1,45
4	S-C 8% (03)	5/11/2018	12/11/2018	7	73,86	2083,9	2056,10	27,80	1,33

**Observaciones:**

1. El muestreo y curado de probetas fue realizado bajo especificaciones técnicas.
2. Probetas para adherencia para aguas agresivas suelo-cemento (8%).

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
**JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA**