



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M1
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	26-oct.-2020
Pozo (Km.)	00+00	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

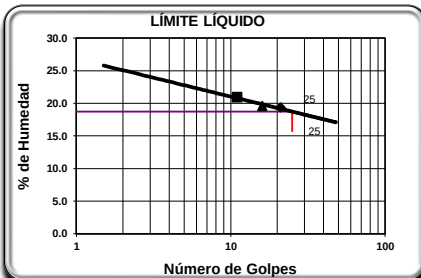
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	2	148	144.4	3.6	33.6	110.8	3.25
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	3835		2165	2096.9		5931.9

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		484.3
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	365.0	365.0	6.1	6.1	93.9	25.40		
3/4"	560.0	925.0	9.3	15.4	84.6	19.05		
3/8"	675.0	1600.0	11.3	26.7	73.3	9.525		
4	540.0	2140.0	9.0	35.7	64.3	4.800		
10	60.0	60.0	12.4	43.6	56.4	2.000		
40	95.0	155.0	19.6	56.3	43.7	0.420		
200	180.0	335.0	37.2	80.2	19.8	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

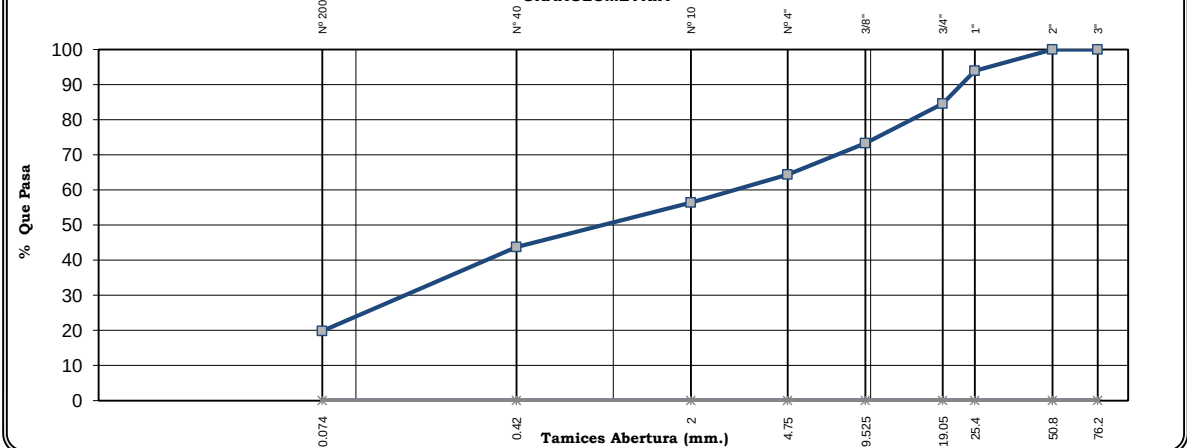
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
11	30.58	27.48	3.10	12.66	14.82	20.92	11
8	29.95	27.06	2.89	12.27	14.79	19.54	16
17	27.61	25.26	2.35	13.11	12.15	19.34	21



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

15	16.83	15.94	0.89	11.16	4.78	18.62	
16	19.19	18.47	0.72	13.24	5.23	13.77	16.19

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	18.7	Límite Plástico	16.2	Índice de plasticidad	2.5	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
						AASHTO	A - 1b (0)
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	3.37	D ₃₀ =	0.15	D ₁₀ =	Arena limosa con grava SM



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M2
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	26-oct.-2020
Pozo (Km.)	00+150	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	1	137.5	132.86	4.64	33.4	99.46	4.67
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	3690		2310	2207.0		5897.0

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

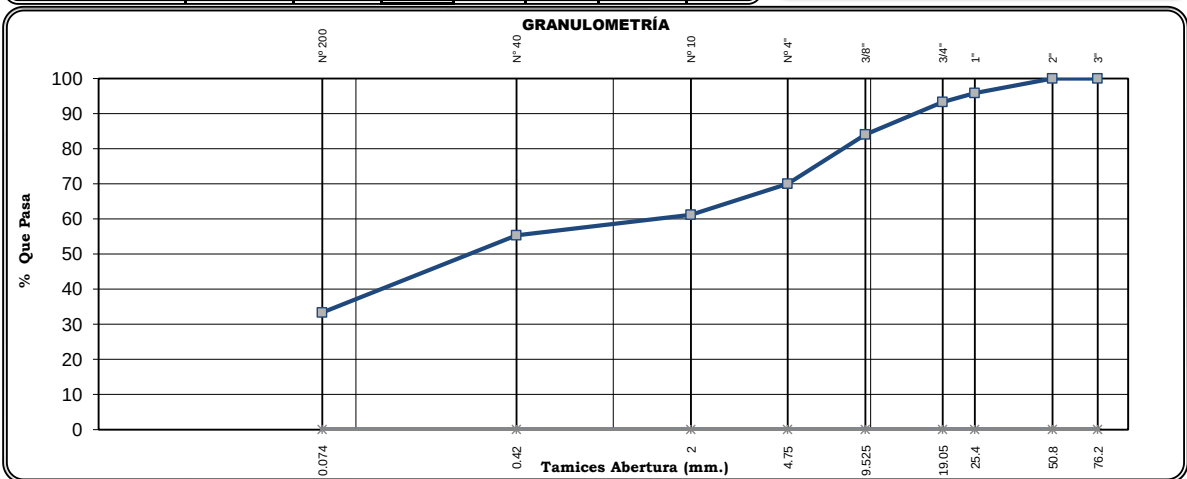
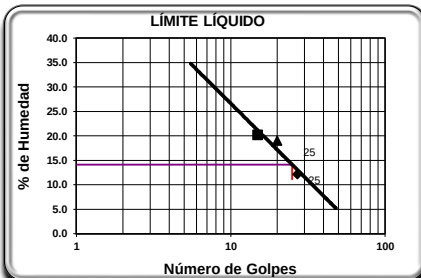
Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		477.7
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	250.0	250.0	4.2	4.2	95.8	25.40		
3/4"	150.0	400.0	2.5	6.7	93.3	19.05		
3/8"	560.0	960.0	9.3	16.0	84.0	9.525		
4	840.0	1800.0	14.0	30.0	70.0	4.800		
10	60.0	60.0	12.6	38.8	61.2	2.000		
40	40.0	100.0	8.4	44.7	55.3	0.420		
200	150.0	250.0	31.4	66.6	33.4	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
11	30.23	27.28	2.95	12.66	14.62	20.18	15
8	28.36	25.93	2.43	13.11	12.82	18.95	20
17	28.74	26.95	1.79	12.27	14.68	12.19	27

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

15	17.76	17.01	0.75	11.16	5.85	12.82	
16	19.37	18.67	0.70	13.24	5.43	12.89	12.86



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	14.1	Límite Plástico	12.9	Índice de plasticidad	1.3	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
						AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	1.69	D ₃₀ =		Unificada	Arena limosa con grava SM



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M3
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	26-oct.-2020
Pozo (Km.)	00+300	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	2	168.3	162.3	6	33.6	128.7	4.66
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	5011		989	944.9		5955.9

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

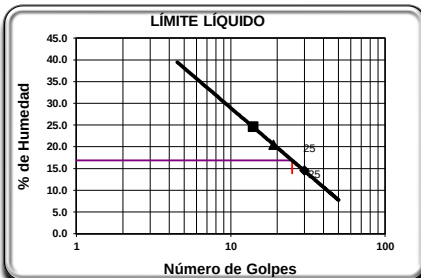
Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		477.7
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	25.40		
3/4"	250.0	250.0	4.2	4.2	95.8	19.05		
3/8"	310.0	560.0	5.2	9.3	90.7	9.525		
4	429.0	989.0	7.2	16.5	83.5	4.800		
10	55.0	55.0	11.5	26.1	73.9	2.000		
40	95.0	150.0	19.9	42.7	57.3	0.420		
200	155.0	305.0	32.4	69.8	30.2	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

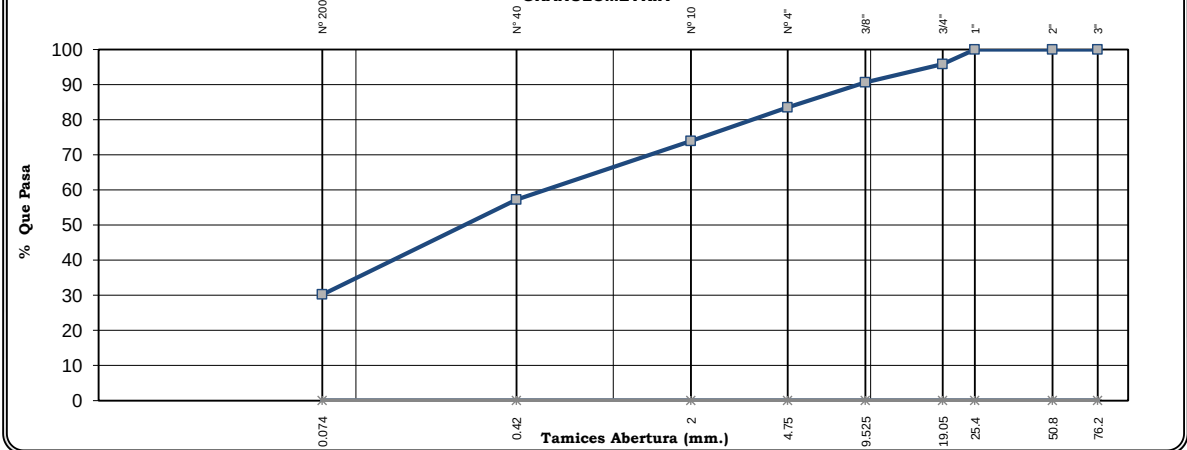
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
11	29.65	26.30	3.35	12.66	13.64	24.56	14
8	29.35	26.60	2.75	13.11	13.49	20.39	19
17	28.69	26.61	2.08	12.27	14.34	14.50	30

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

15	16.78	15.97	0.81	11.16	4.81	16.84	
16	18.45	17.80	0.65	13.24	4.56	14.25	15.55



GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	16.9	Límite Plástico	15.5	Índice de plasticidad	1.3	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
						AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	0.68	D ₃₀ =		Unificada	Arena limosa con grava SM



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M4
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	27-oct.-2020
Pozo (Km.)	00+450	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

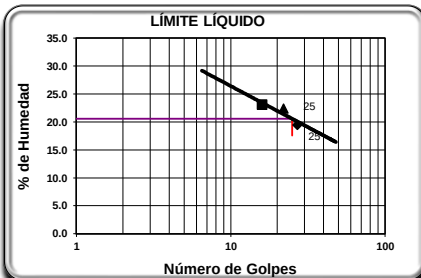
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	1	171.4	165.38	6.02	33.4	131.98	4.56
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	5260		740	707.7		5967.7

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		478.2
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	250.0	250.0	4.2	4.2	95.8	25.40		
3/4"	90.0	340.0	1.5	5.7	94.3	19.05		
3/8"	150.0	490.0	2.5	8.2	91.8	9.525		
4	250.0	740.0	4.2	12.3	87.7	4.800		
10	90.0	90.0	18.8	28.8	71.2	2.000		
40	125.0	215.0	26.1	51.7	48.3	0.420		
200	102.0	317.0	21.3	70.4	29.6	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

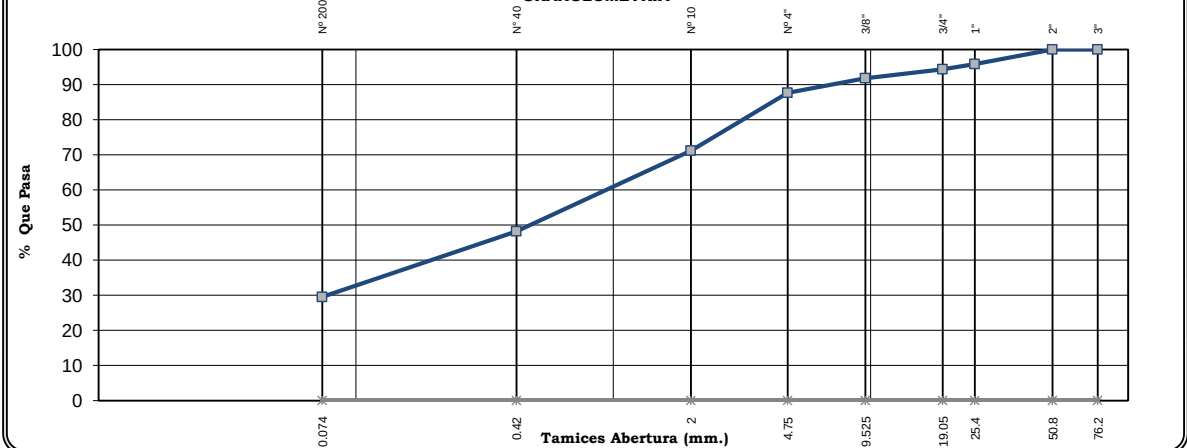
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
8	28.60	25.70	2.90	13.11	12.59	23.03	16
17	26.50	23.90	2.60	12.27	11.63	22.36	22
11	28.36	25.8	2.56	12.66	13.14	19.48	27



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

15	14.10	13.68	0.42	11.16	2.52	16.67	
16	17.50	16.80	0.70	13.24	3.56	19.66	18.16

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	20.6		Límite Plástico	18.2		Índice de plasticidad	2.4	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
								AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	1.27	D ₃₀ =	0.08	D ₁₀ =		Unificada	Arena limosa SM



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M5
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	27-oct.-2020
Pozo (Km.)	00+600	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

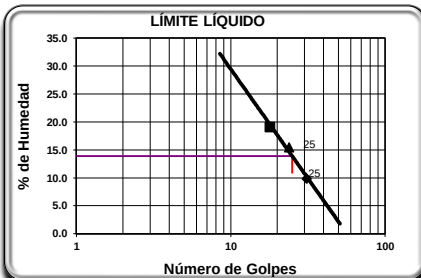
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	1	204	198.21	5.79	33.4	164.81	3.51
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	5226		774	747.7		5973.7

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		483.0
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	183.0	183.0	3.1	3.1	97.0	25.40		
3/4"	90.0	273.0	1.5	4.6	95.5	19.05		
3/8"	138.0	411.0	2.3	6.8	93.2	9.525		
4	363.0	774.0	6.1	12.9	87.1	4.800		
10	90.0	90.0	18.6	29.1	70.9	2.000		
40	125.0	215.0	25.9	51.7	48.3	0.420		
200	102.0	317.0	21.1	70.1	29.9	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

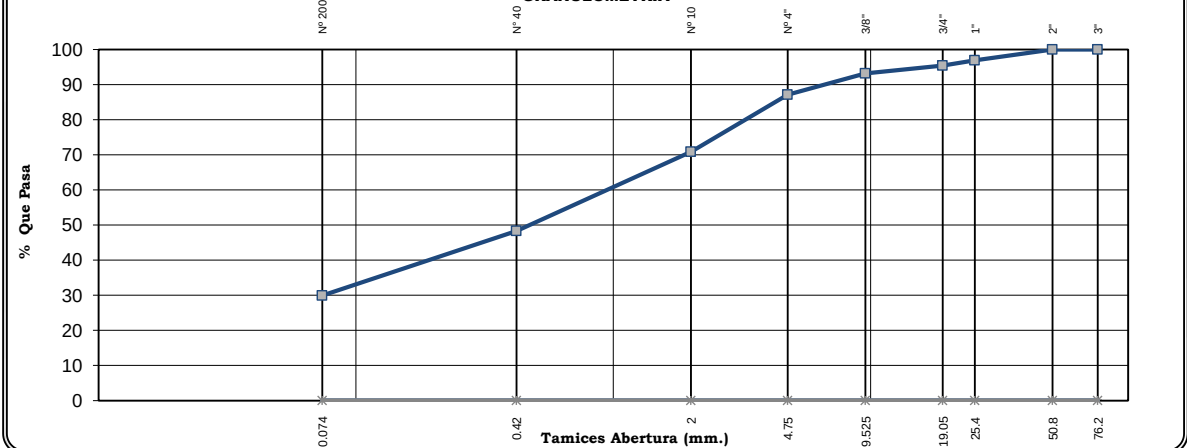
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
8	28.71	26.21	2.50	13.11	13.10	19.08	18
17	26.66	24.74	1.92	12.27	12.47	15.40	24
11	28.56	27.14	1.42	12.66	14.48	9.81	31



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

15	17.30	16.82	0.48	11.16	5.66	8.48	
16	17.50	17.01	0.49	13.24	3.77	13.00	10.74

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	13.9	Límite Plástico	10.7	Índice de plasticidad	3.2	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
				AASHTO		A - 2 - 4 (0)	
Coefficiente de uniformidad	D ₆₀ =	1.28	D ₃₀ =	0.08	D ₁₀ =	Unificada	Arena limosa SM



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M6
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	27-oct.-2020
Pozo (Km.)	00+750	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

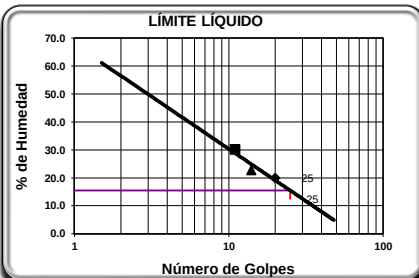
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	2	232.2	225.87	6.33	33.6	192.27	3.29
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	4160		1840	1781.4		5941.4

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		484.1
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	625.0	625.0	10.4	10.4	89.6	25.40		
3/4"	405.0	1030.0	6.8	17.2	82.8	19.05		
3/8"	270.0	1300.0	4.5	21.7	78.3	9.525		
4	160.0	1460.0	2.7	24.3	75.7	4.800		
10	45.0	45.0	9.3	31.4	68.6	2.000		
40	80.0	125.0	16.5	43.9	56.1	0.420		
200	120.0	245.0	24.8	62.6	37.4	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

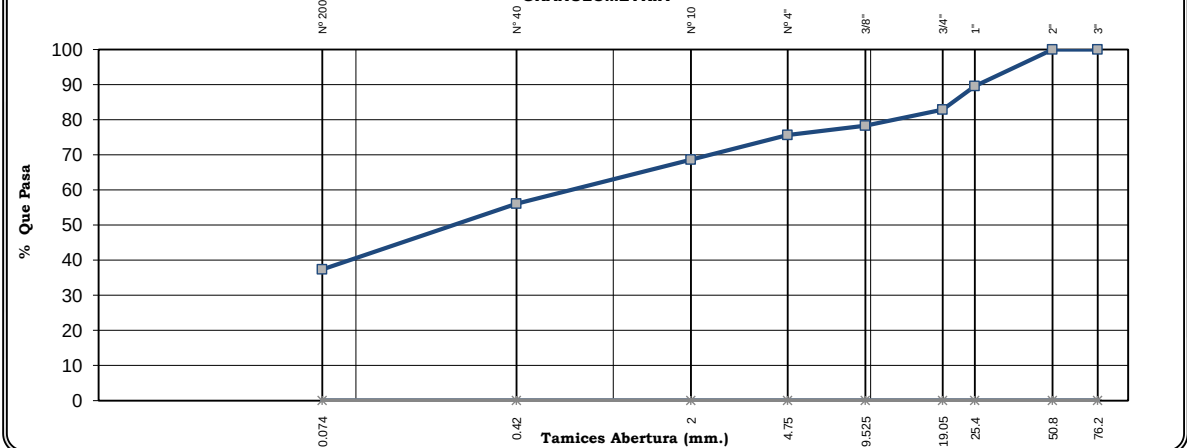
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
8	29.84	25.97	3.87	13.11	12.86	30.09	11
17	28.31	25.34	2.97	12.27	13.07	22.72	14
17	28.31	25.64	2.67	12.27	13.37	19.97	20



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

15	14.10	13.80	0.30	11.16	2.64	11.36	
16	17.50	17.09	0.41	13.24	3.85	10.65	11.01

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	15.5		Límite Plástico	11.0		Índice de plasticidad	4.5		CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
									AASHTO	A - 4 (0)
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	0.93	D ₃₀ =		D ₁₀ =			Unificada	Arena arcilloso-limosa con grava SC-SM



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M7
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	28-oct.-2020
Pozo (Km.)	00+900	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

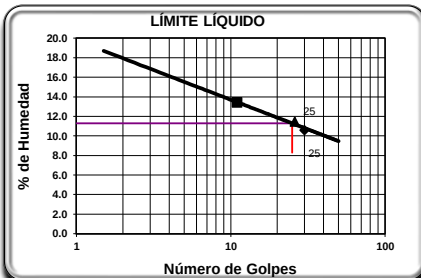
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	2	220.1	212.42	7.68	33.6	178.82	4.29
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	5280		720	690.4		5970.4

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		479.4
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	100.0	100.0	1.7	1.7	98.3	25.40		
3/4"	150.0	250.0	2.5	4.2	95.8	19.05		
3/8"	300.0	550.0	5.0	9.2	90.8	9.525		
4	160.0	710.0	2.7	11.8	88.2	4.800		
10	61.0	61.0	12.7	23.1	76.9	2.000		
40	82.0	143.0	17.1	38.1	61.9	0.420		
200	94.0	237.0	19.6	55.4	44.6	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

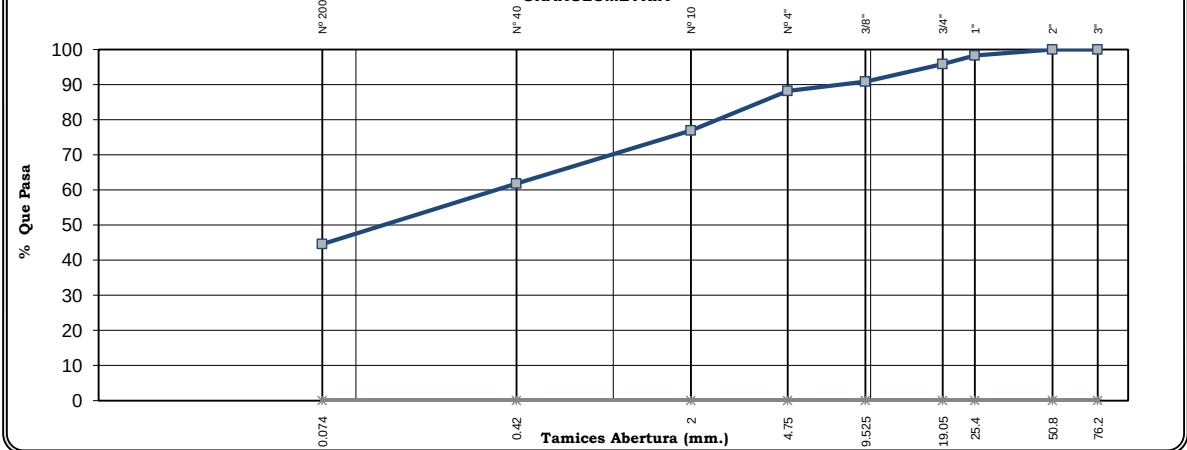
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
17	26.31	24.65	1.66	12.27	12.38	13.41	11
8	29.36	27.69	1.67	13.11	14.58	11.45	26
19	27.3	25.9	1.40	12.66	13.24	10.57	30



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

15	18.50	17.83	0.67	11.16	6.67	10.04	
16	19.50	18.90	0.60	13.24	5.66	10.60	10.32

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	11.3	Límite Plástico	10.3	Índice de plasticidad	1.0	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
						AASHTO	A - 4 (2)
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	0.35	D ₃₀ =		Unificada	Arena limosa SM



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M8
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	28-oct.-2020
Pozo (Km.)	00+1050	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

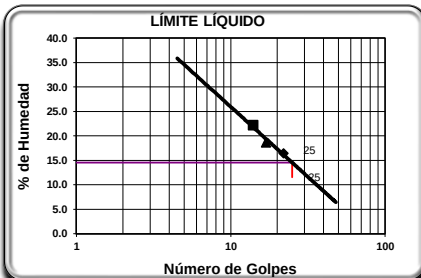
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	2	223.45	215.65	7.8	33.6	182.05	4.28
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	5025		975	934.9		5959.9

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		479.5
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	98.0	98.0	1.6	1.6	98.4	25.40		
3/4"	132.0	230.0	2.2	3.8	96.2	19.05		
3/8"	370.0	600.0	6.2	10.0	90.0	9.525		
4	350.0	950.0	5.8	15.8	84.2	4.800		
10	59.0	59.0	12.3	26.2	73.8	2.000		
40	71.0	130.0	14.8	38.7	61.3	0.420		
200	120.0	250.0	25.0	59.7	40.3	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

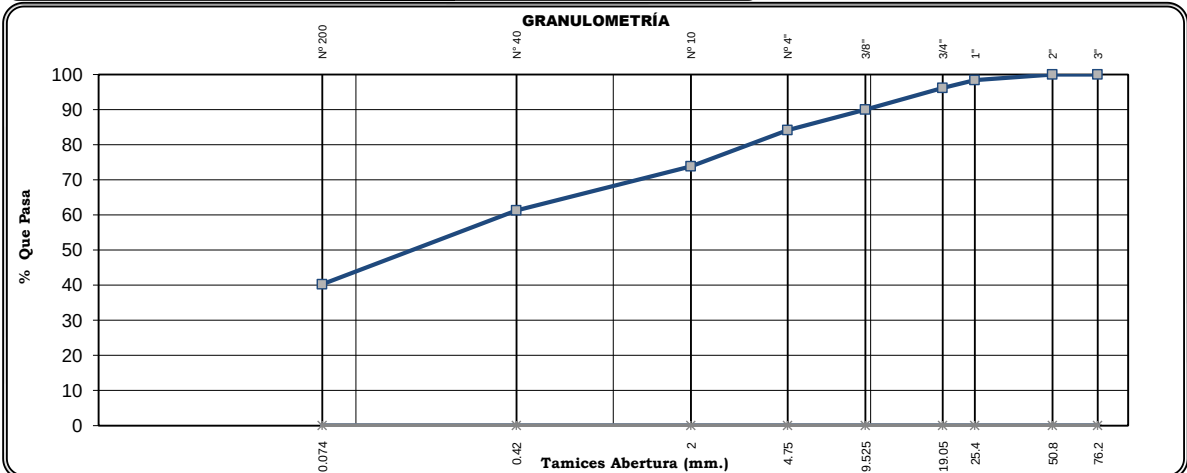
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
16	28.18	25.47	2.71	13.24	12.23	22.16	14
11	29.41	26.78	2.63	12.66	14.12	18.63	17
15	29.15	26.61	2.54	11.16	15.45	16.44	22



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

17	19.35	18.60	0.75	12.27	6.33	11.85	
8	18.96	18.23	0.73	13.11	5.12	14.26	13.05

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	14.5	Límite Plástico	13.1	Índice de plasticidad	1.5	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
				AASHTO		A - 4 (1)	
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	0.37	D ₃₀ =		Unificada	Arena limosa con grava SM



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M9
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	28-oct.-2020
Pozo (Km.)	00+1200	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

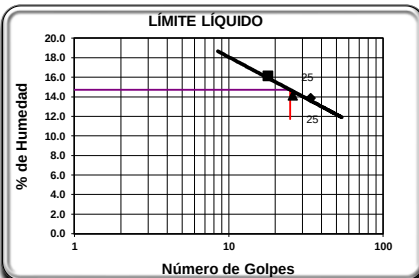
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	2	210.3	203.5	6.8	33.6	169.9	4.00
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	5236		764	734.6		5970.6

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		480.8
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	25.40		
3/4"	176.0	176.0	2.9	2.9	97.1	19.05		
3/8"	239.0	415.0	4.0	6.9	93.1	9.525		
4	321.0	736.0	5.4	12.3	87.7	4.800		
10	42.0	42.0	8.7	19.9	80.1	2.000		
40	47.0	89.0	9.8	28.5	71.5	0.420		
200	26.0	115.0	5.4	33.3	66.7	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

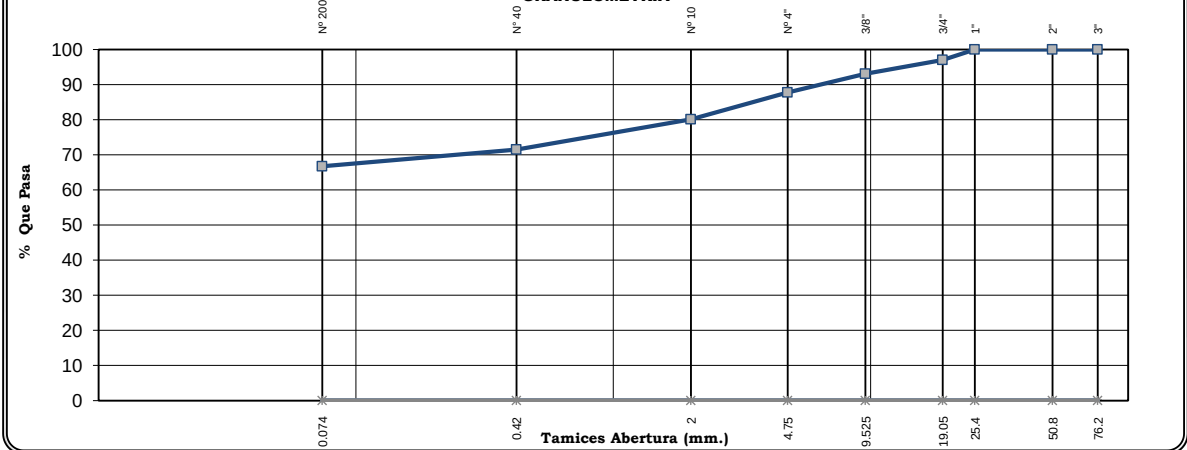
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
8	27.89	25.84	2.05	13.11	12.73	16.10	18
17	28.67	26.64	2.03	12.27	14.37	14.13	26
11	29.1	27.1	2.00	12.66	14.44	13.85	34



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

14	15.90	15.34	0.56	10.15	5.19	10.79	
3	16.20	15.74	0.46	11.70	4.04	11.39	11.09

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	14.7	Límite Plástico	11.1	Índice de plasticidad	3.6	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
						AASHTO	A - 4 (6)
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	D ₃₀ =	D ₁₀ =		Unificada	Limo baja plasticidad arenoso ML



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M10
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	29-oct.-2020
Pozo (Km.)	00+1350	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	2	248	239.12	8.88	33.6	205.52	4.32
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	4565		1435	1375.6		5940.6

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

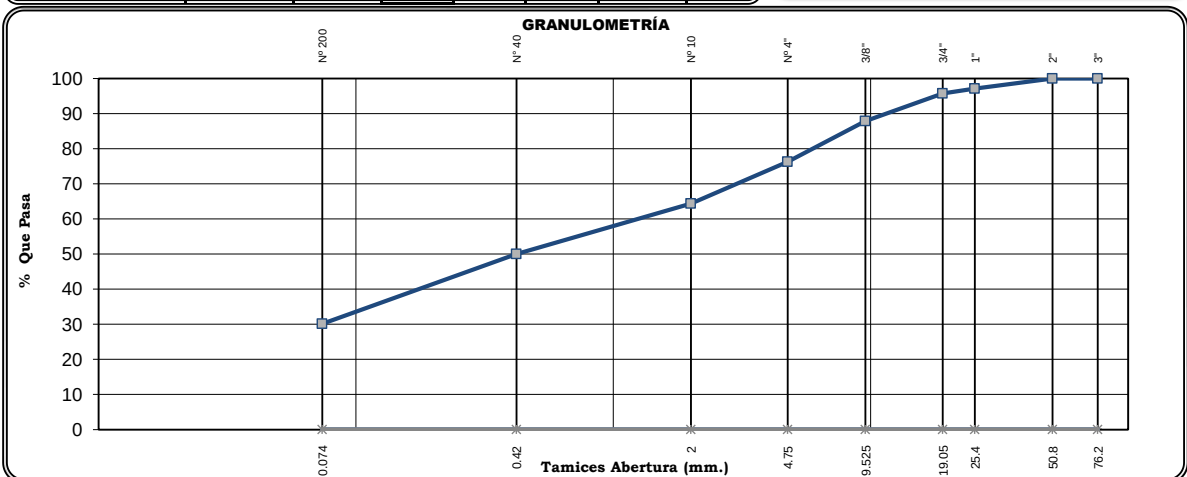
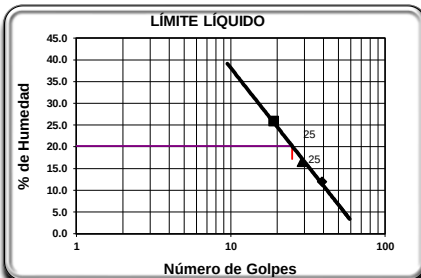
Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		479.3
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	175.0	175.0	2.9	2.9	97.1	25.40		
3/4"	80.0	255.0	1.3	4.3	95.8	19.05		
3/8"	470.0	725.0	7.8	12.1	87.9	9.525		
4	695.0	1420.0	11.6	23.7	76.3	4.800		
10	75.0	75.0	15.6	35.6	64.4	2.000		
40	90.0	165.0	18.8	49.9	50.1	0.420		
200	125.0	290.0	26.1	69.9	30.1	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
15	24.68	21.90	2.78	11.16	10.74	25.88	19
17	30.10	27.58	2.52	12.27	15.31	16.46	29
11	33.93	31.66	2.27	12.66	19.00	11.95	39

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

8	19.40	18.76	0.64	13.11	5.65	11.33	
16	18.87	18.13	0.74	13.24	4.89	15.13	13.23



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	20.2		Límite Plástico	13.2		Índice de plasticidad	6.9		CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
									AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	1.54	D ₃₀ =		D ₁₀ =			Unificada	Arena arcilloso-limosa con grava SC-SM



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M11
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	29-oct.-2020
Pozo (Km.)	00+1500	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	1	154.3	148.72	5.58	33.4	115.32	4.84
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	4930		1070	1020.6		5950.6

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

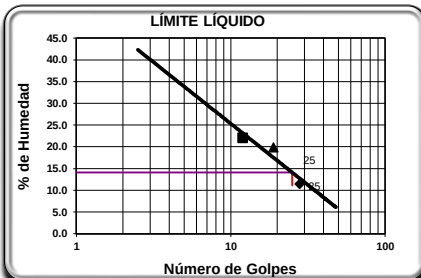
Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		476.9
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	136.0	136.0	2.3	2.3	97.7	25.40		
3/4"	90.0	226.0	1.5	3.8	96.2	19.05		
3/8"	360.0	586.0	6.0	9.8	90.2	9.525		
4	467.0	1053.0	7.8	17.6	82.5	4.800		
10	30.0	30.0	6.3	22.7	77.3	2.000		
40	110.0	140.0	23.1	41.8	58.2	0.420		
200	166.0	306.0	34.8	70.5	29.5	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

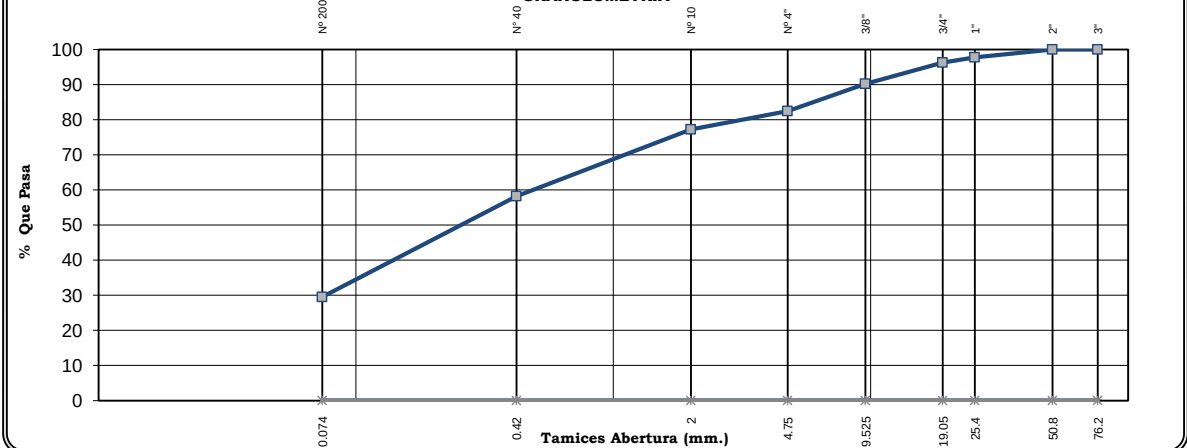
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
13	30.30	26.85	3.45	11.16	15.69	21.99	12
8	27.60	25.20	2.40	13.11	12.09	19.85	19
17	31.81	29.81	2.00	12.27	17.54	11.40	28

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

14	17.50	16.94	0.56	10.15	6.79	8.25	
3	16.86	16.17	0.69	11.70	4.47	15.44	11.84



GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	14.1	Límite Plástico	11.8	Índice de plasticidad	2.2	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
						AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	0.56	D ₃₀ =	0.08	D ₁₀ =	Arena limosa con grava SM



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M12
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	29-oct.-2020
Pozo (Km.)	00+1650	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

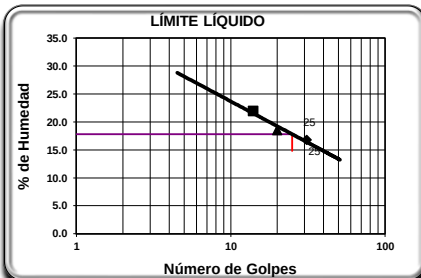
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	2	163.4	157.4	6	33.6	123.8	4.85
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	5410		590	562.7		5972.7

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		476.9
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	25.40		
3/4"	196.0	196.0	3.3	3.3	96.7	19.05		
3/8"	143.0	339.0	2.4	5.7	94.4	9.525		
4	250.0	589.0	4.2	9.8	90.2	4.800		
10	60.0	60.0	12.6	21.2	78.8	2.000		
40	69.0	129.0	14.5	34.2	65.8	0.420		
200	156.0	285.0	32.7	63.7	36.3	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T-89

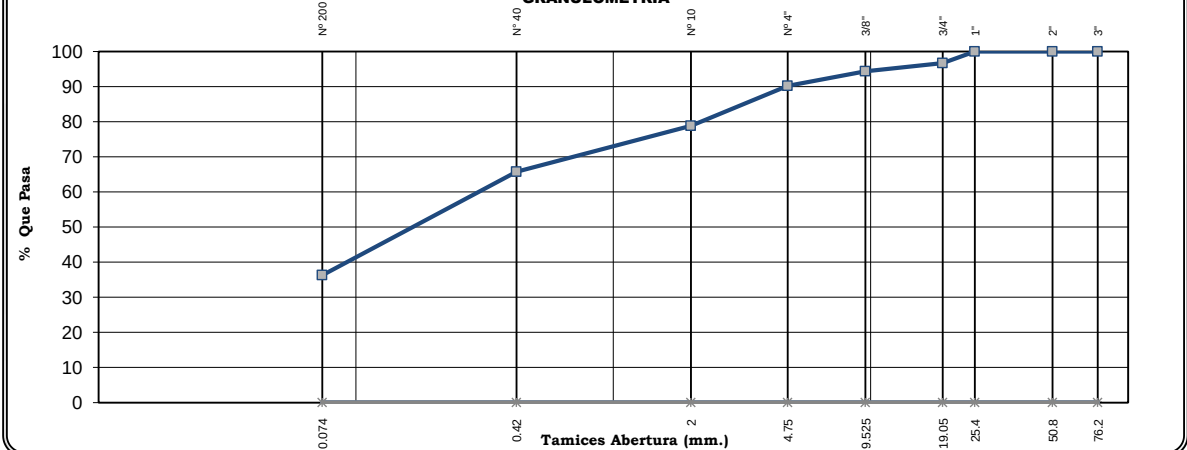
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
8	29.40	26.47	2.93	13.11	13.36	21.93	14
17	29.70	26.98	2.72	12.27	14.71	18.49	20
11	29.8	27.34	2.46	12.66	14.68	16.76	31



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

14	18.90	17.80	1.10	10.15	7.65	14.38	
3	19.80	18.70	1.10	11.70	7.00	15.71	15.05

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	17.8		Límite Plástico		15.0	Índice de plasticidad	2.8	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
								AASHTO	A - 4 (0)
Coeficiente de uniformidad		D60=	0.31	D30=		D10=		Unificada	Arena limosa SM



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M13
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	30-oct.-2020
Pozo (Km.)	00+1800	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

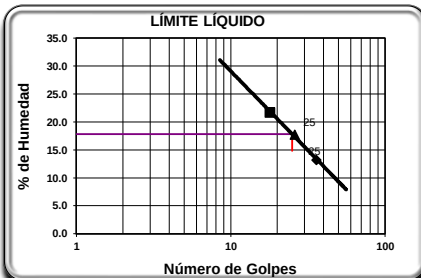
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	1	145.9	140.5	5.4	33.4	107.1	5.04
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	5530		470	447.4		5977.4

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		476.0
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	30.0	30.0	0.5	0.5	99.5	50.80		
1"	50.0	80.0	0.8	1.3	98.7	25.40		
3/4"	90.0	170.0	1.5	2.8	97.2	19.05		
3/8"	65.0	235.0	1.1	3.9	96.1	9.525		
4	250.0	485.0	4.2	8.1	91.9	4.800		
10	30.0	30.0	6.3	13.9	86.1	2.000		
40	57.0	87.0	12.0	24.9	75.1	0.420		
200	273.0	360.0	57.4	77.6	22.4	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

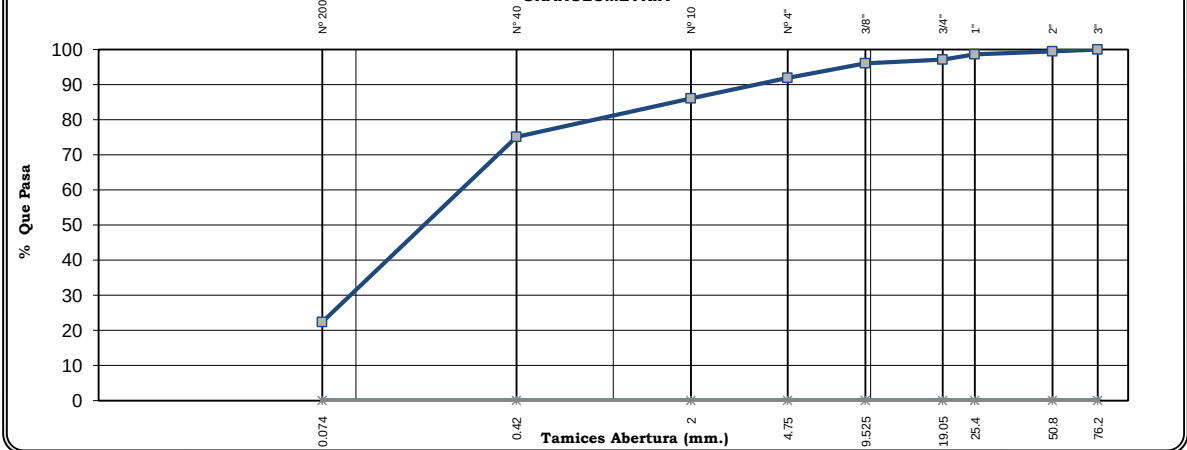
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
13	27.15	24.30	2.85	11.16	13.14	21.69	18
8	30.80	28.14	2.66	13.11	15.03	17.70	26
17	29.4	27.41	1.99	12.27	15.14	13.14	36



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

8	17.20	16.52	0.68	13.11	3.41	19.94	
16	20.10	19.40	0.70	13.24	6.16	11.36	15.65

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	17.8	Límite Plástico	15.7	Índice de plasticidad	2.2	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
				AASHTO		A - 2 - 4 (0)	
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	0.26	D ₃₀ =	0.10	D ₁₀ =	
				Unificada		Arena limosa SM	



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M14
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	30-oct.-2020
Pozo (Km.)	00+1950	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	2	200.5	194.9	5.6	33.6	161.3	3.47
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4		P. Ss.< Nº 4	Peso Total
	6000	4530		1470		1420.7	5950.7

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

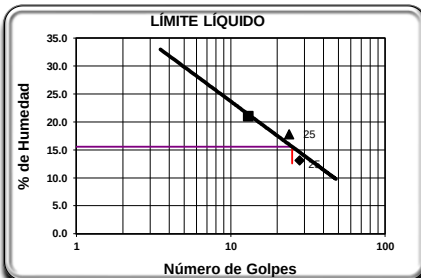
Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		483.2
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	30.0	30.0	0.5	0.5	99.5	50.80		
1"	705.0	735.0	11.8	12.3	87.8	25.40		
3/4"	268.0	1003.0	4.5	16.7	83.3	19.05		
3/8"	180.0	1183.0	3.0	19.7	80.3	9.525		
4	284.0	1467.0	4.7	24.5	75.6	4.800		
10	20.0	20.0	4.1	27.6	72.4	2.000		
40	65.0	85.0	13.5	37.7	62.3	0.420		
200	189.0	274.0	39.1	67.3	32.7	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

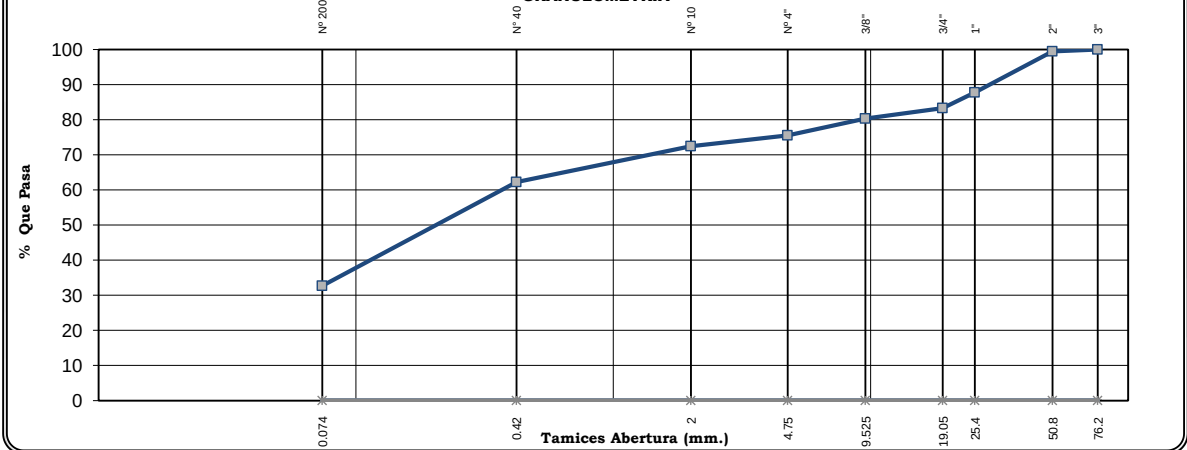
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
16	28.80	26.10	2.70	13.24	12.86	21.00	13
11	28.60	26.20	2.40	12.66	13.54	17.73	24
17	30.2	28.12	2.08	12.27	15.85	13.12	28

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

14	19.60	18.92	0.68	10.15	8.77	7.75	
3	18.70	17.86	0.84	11.70	6.16	13.64	10.70



GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	15.6	Límite Plástico	10.7	Índice de plasticidad	4.9	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
						AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Coefficiente de uniformidad	D ₆₀ =	0.36	D ₃₀ =	D ₁₀ =		Unificada	Arena arcilloso-limosa con grava SC-SM



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M15
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	30-oct.-2020
Pozo (Km.)	00+2100	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

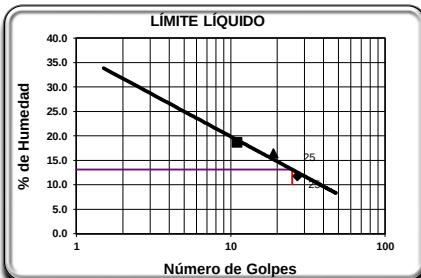
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	1	211.5	205.6	5.9	33.4	172.2	3.43
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	5550	3920		1630	1576.0		5496.0

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		483.4
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	755.0	755.0	12.6	12.6	87.4	25.40		
3/4"	325.0	1080.0	5.4	18.0	82.0	19.05		
3/8"	180.0	1260.0	3.0	21.0	79.0	9.525		
4	345.0	1605.0	5.8	26.8	73.3	4.800		
10	10.0	10.0	2.1	28.3	71.7	2.000		
40	80.0	90.0	16.5	40.4	59.6	0.420		
200	295.0	385.0	61.0	85.1	14.9	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

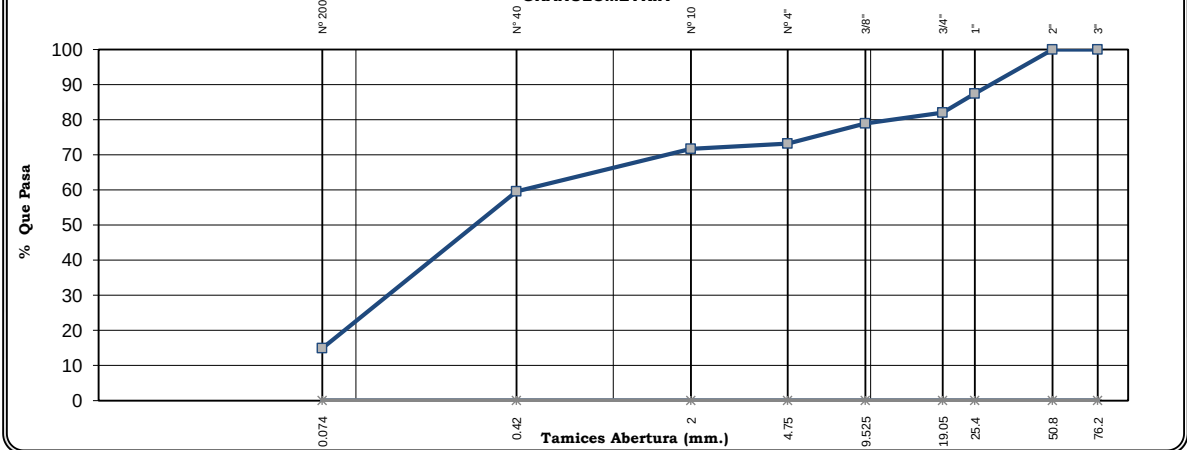
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
8	29.45	26.88	2.57	13.11	13.77	18.66	11
17	28.14	26.04	2.10	13.26	12.78	16.43	19
11	31.56	29.57	1.99	12.66	16.91	11.77	27



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

15	16.54	16.02	0.52	10.15	5.87	8.86	
16	18.75	18.04	0.71	13.20	4.84	14.67	11.76

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	13.1		Límite Plástico	11.8		Índice de plasticidad	1.4	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
Coeficiente de uniformidad									AASHTO
	D₆₀=		0.45	D₃₀=		0.13	D₁₀=		A - 2 - 4 (0)
								Unificada	Arena limosa con grava SM



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M16
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	31-oct.-2020
Pozo (Km.)	00+2250	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

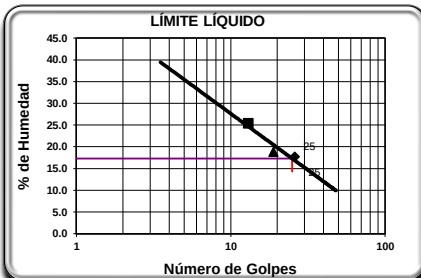
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	2	206.3	201.2	5.1	33.6	167.6	3.04
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	4170		1830	1776.0		5946.0

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		485.2
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	980.0	980.0	16.3	16.3	83.7	25.40		
3/4"	300.0	1280.0	5.0	21.3	78.7	19.05		
3/8"	690.0	1970.0	11.5	32.8	67.2	9.525		
4	705.0	2675.0	11.8	44.6	55.4	4.800		
10	70.0	70.0	14.4	52.6	47.4	2.000		
40	110.0	180.0	22.7	65.1	34.9	0.420		
200	30.0	210.0	6.2	68.6	31.4	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

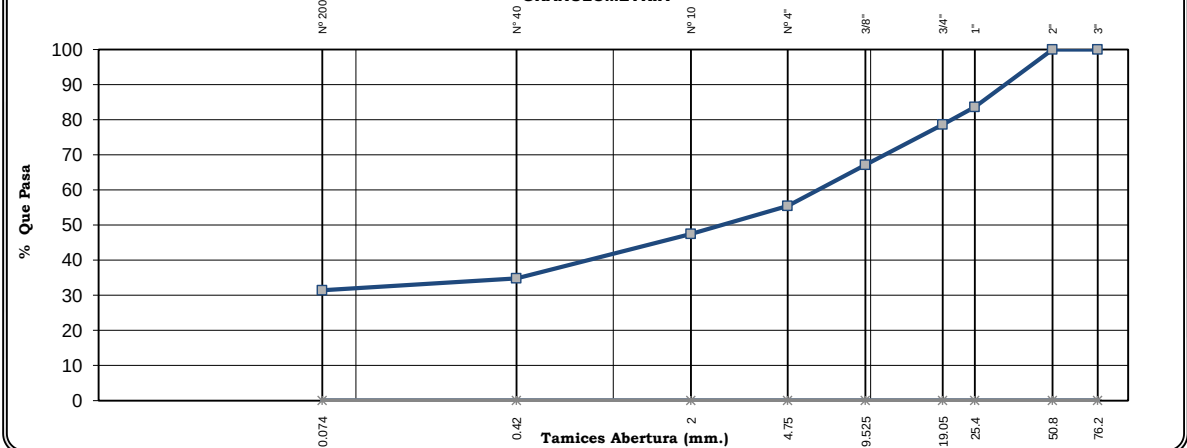
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
17	27.19	24.37	2.82	13.26	11.11	25.38	13
8	30.37	27.64	2.73	13.11	14.53	18.79	19
11	29.96	27.38	2.58	12.82	14.56	17.72	26



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

15	15.13	14.62	0.51	10.15	4.47	11.41	
16	17.36	16.85	0.51	13.20	3.65	13.97	12.69

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	17.3	Límite Plástico	12.7	Índice de plasticidad	4.6	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
						AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	6.01	D ₃₀ =		Unificada	Grava arcilloso-limosa con arena GC-GM



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M17
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	31-oct.-2020
Pozo (Km.)	00+2400	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

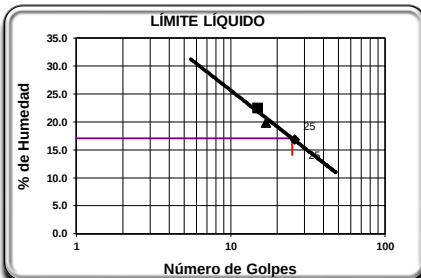
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	1	201.6	196.64	4.96	33.4	163.24	3.04
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	5290		710	689.1		5979.1

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		485.3
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	25.40		
3/4"	230.0	230.0	3.8	3.8	96.2	19.05		
3/8"	170.0	400.0	2.8	6.7	93.3	9.525		
4	290.0	690.0	4.8	11.5	88.5	4.800		
10	120.0	120.0	24.7	33.4	66.6	2.000		
40	69.0	189.0	14.2	46.0	54.0	0.420		
200	175.0	364.0	36.1	77.9	22.1	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

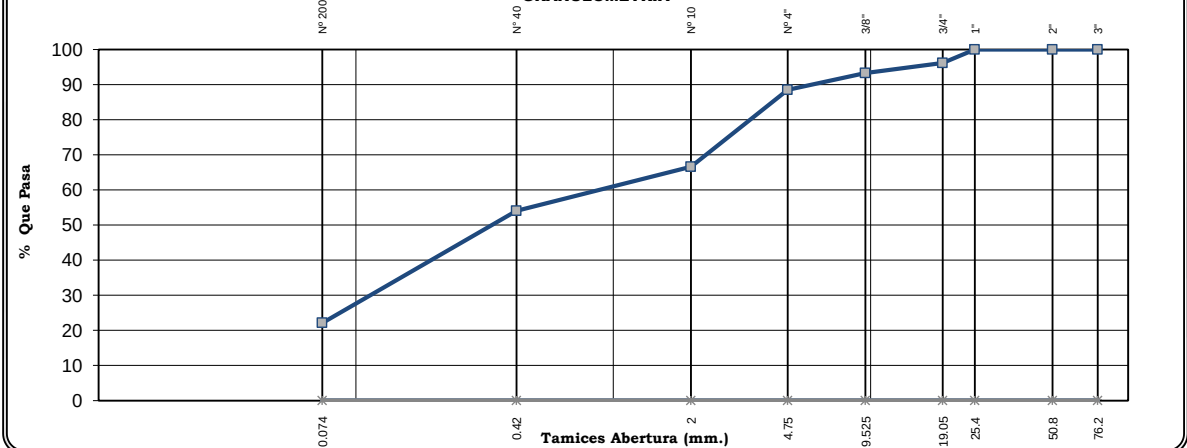
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
17	31.35	28.03	3.32	13.26	14.77	22.48	15
8	30.50	27.62	2.88	13.11	14.51	19.85	17
11	28.95	26.62	2.33	12.82	13.80	16.88	26



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

15	17.60	16.88	0.72	10.15	6.73	10.70	
16	18.75	17.84	0.91	13.20	4.64	19.61	15.16

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	17.1	Límite Plástico	15.2	Índice de plasticidad	1.9	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
				AASHTO		A - 2 - 4 (0)	
Coefficiente de uniformidad	D ₆₀ =	1.21	D ₃₀ =	0.12	D ₁₀ =	Unificada	Arena limosa SM



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M18
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	31-oct.-2020
Pozo (Km.)	00+2550	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	2	233	225.62	7.38	33.6	192.02	3.84
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	5020		980	943.7		5963.7

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

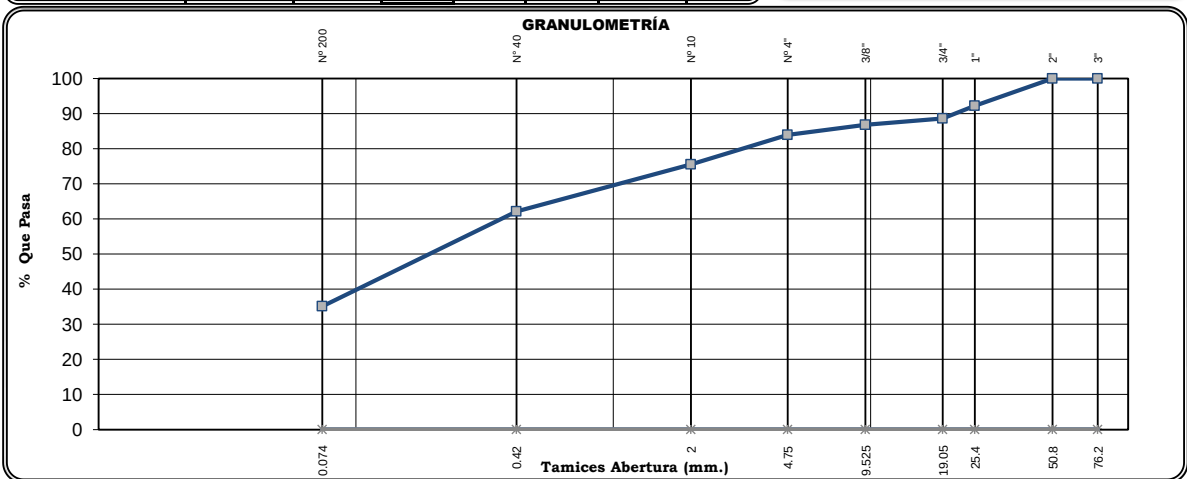
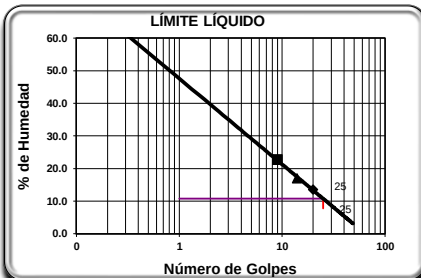
Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		481.5
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	465.0	465.0	7.8	7.8	92.3	25.40		
3/4"	220.0	685.0	3.7	11.4	88.6	19.05		
3/8"	105.0	790.0	1.8	13.2	86.8	9.525		
4	176.0	966.0	2.9	16.1	83.9	4.800		
10	48.0	48.0	10.0	24.5	75.5	2.000		
40	77.0	125.0	16.0	37.9	62.1	0.420		
200	155.0	280.0	32.2	64.9	35.1	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
8	28.59	25.73	2.86	13.11	12.62	22.66	9
11	30.84	28.21	2.63	12.66	15.55	16.91	14
15	29.72	27.38	2.34	10.15	17.23	13.58	20

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

16	18.57	18.13	0.44	13.24	4.89	9.00	
17	17.51	17.17	0.34	13.26	3.91	8.70	8.85



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	10.8	Límite Plástico	8.8	Índice de plasticidad	1.9	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
						AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	0.36	D ₃₀ =	D ₁₀ =	Unificada	Arena limosa con grava SM



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M19
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	3-nov-2020
Pozo (Km.)	00+2700	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	1	221.1	215.14	5.96	33.4	181.74	3.28
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4		P. Ss.< Nº 4	Peso Total
	6000	5220		780		755.2	5975.2

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

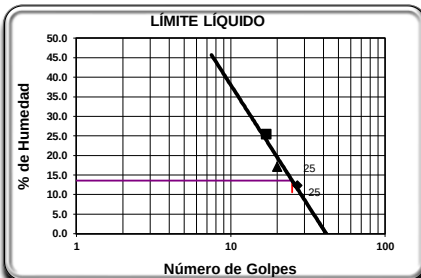
Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		484.1
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	70.0	70.0	1.2	1.2	98.8	50.80		
1"	123.0	193.0	2.1	3.2	96.8	25.40		
3/4"	60.0	253.0	1.0	4.2	95.8	19.05		
3/8"	245.0	498.0	4.1	8.3	91.7	9.525		
4	176.0	674.0	2.9	11.2	88.8	4.800		
10	67.0	67.0	13.8	23.5	76.5	2.000		
40	72.0	139.0	14.9	36.7	63.3	0.420		
200	129.0	268.0	26.6	60.4	39.6	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T-89

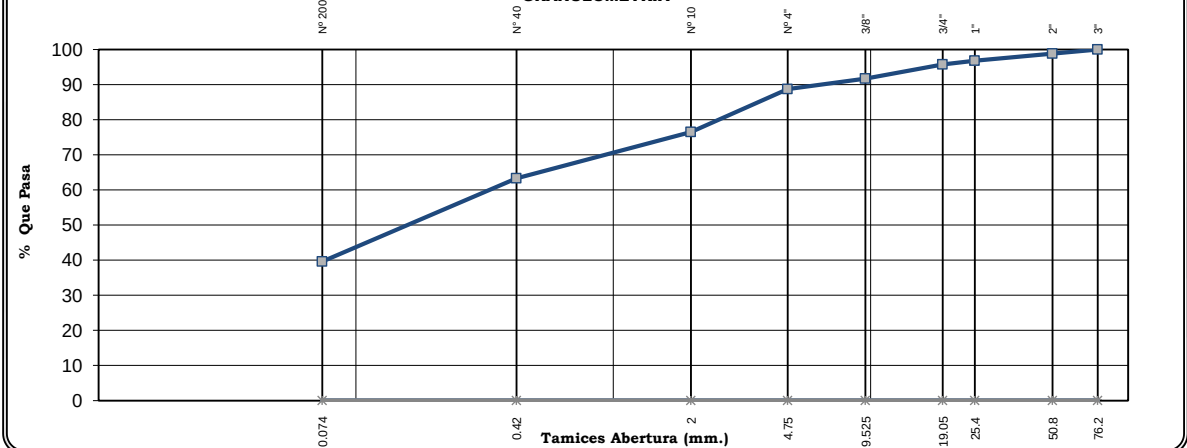
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
13	29.65	25.90	3.75	11.16	14.74	25.44	17
17	29.40	26.90	2.50	12.27	14.63	17.09	20
11	28.62	26.88	1.74	12.82	14.06	12.38	27

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

14	19.40	18.74	0.66	10.15	8.59	7.68	
16	19.60	18.86	0.74	13.20	5.66	13.07	10.38



GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	13.6	Límite Plástico	10.4	Índice de plasticidad	3.2	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
						AASHTO	A - 4 (1)
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	0.33	D ₃₀ =		Unificada	Arena limosa SM



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M20
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	3-nov-2020
Pozo (Km.)	00+2850	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

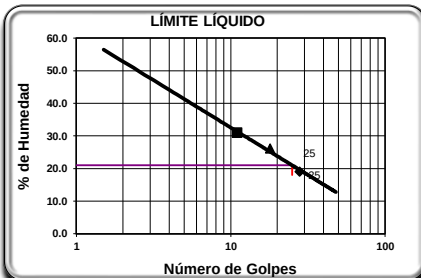
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	1	227.8	220.69	7.11	33.4	187.29	3.80
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	2935		3065	2952.9		5887.9

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		481.7
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	231.0	231.0	3.9	3.8	96.2	25.40		
3/4"	724.0	955.0	12.1	15.9	84.1	19.05		
3/8"	620.0	1575.0	10.3	26.3	73.8	9.525		
4	490.0	2065.0	8.2	34.4	65.6	4.800		
10	68.0	68.0	14.1	43.7	56.3	2.000		
40	64.0	132.0	13.3	52.4	47.6	0.420		
200	88.0	220.0	18.3	64.4	35.6	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

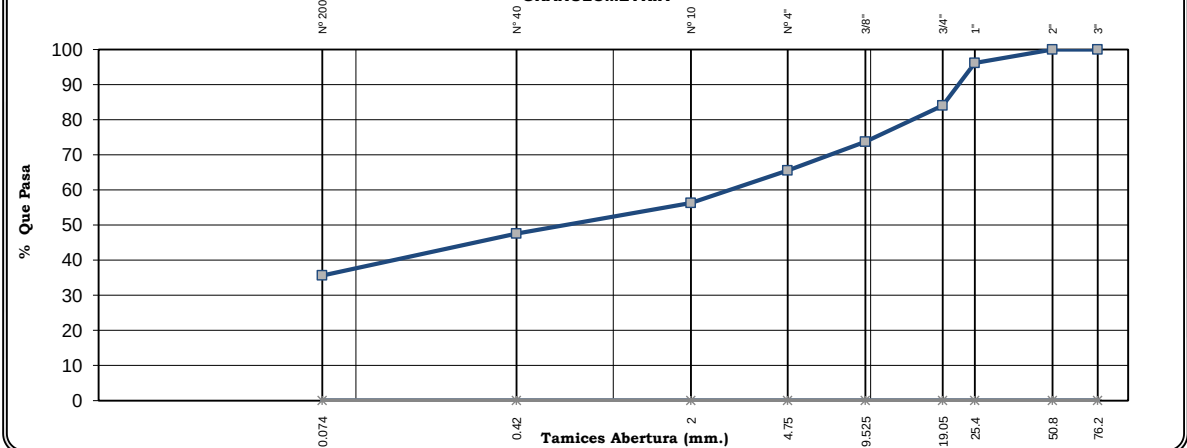
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
15	29.72	25.10	4.62	10.15	14.95	30.90	11
11	30.84	27.08	3.76	12.66	14.42	26.07	18
8	28.59	26.11	2.48	13.11	13.00	19.08	28



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

16	18.57	17.90	0.67	13.24	4.66	14.38	
17	17.51	16.90	0.61	13.26	3.64	16.76	15.57

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	21.0		Límite Plástico	15.6		Índice de plasticidad	5.4	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
								AASHTO	A - 4 (0)
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	3.19	D ₃₀ =		D ₁₀ =		Unificada	Grava arcilloso-limosa con arena GC-GM

Univ. Gerardo Zenteno V.
LABORATORISTA

Modesto Villarrubia A.
TEC. DE LABORATORIO



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M21
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	3-nov-2020
Pozo (Km.)	00+3000	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

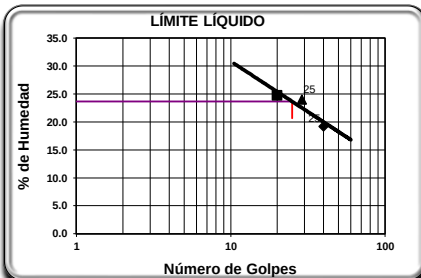
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	2	217.5	211.35	6.15	33.6	177.75	3.46
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	4185		1815	1754.3		5939.3

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		483.3
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	390.0	390.0	6.5	6.5	93.5	25.40		
3/4"	270.0	660.0	4.5	11.0	89.0	19.05		
3/8"	660.0	1320.0	11.0	22.0	78.0	9.525		
4	460.0	1780.0	7.7	29.7	70.3	4.800		
10	38.0	38.0	7.9	35.2	64.8	2.000		
40	48.0	86.0	9.9	42.2	57.8	0.420		
200	135.0	221.0	27.9	61.8	38.2	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

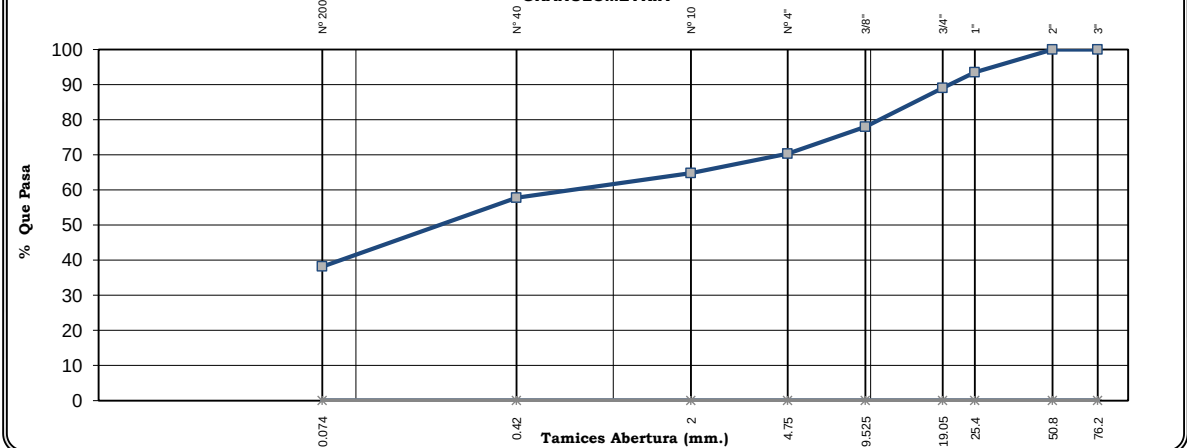
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
12	30.87	27.35	3.52	13.11	14.24	24.72	20
10	29.86	26.62	3.24	13.11	13.51	23.98	29
14	27.41	24.87	2.54	11.63	13.24	19.18	40



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

4	17.73	16.94	0.79	12.93	4.01	19.70	
3	16.30	15.67	0.63	11.70	3.97	15.87	17.78

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	23.7	Límite Plástico	17.8	Índice de plasticidad	5.9	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
						AASHTO	A - 4 (1)
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	0.93	D ₃₀ =		Unificada	Arena arcilloso-limosa con grava SC-SM

Univ. Gerardo Zenteno V.
LABORATORISTA

Modesto Villarrubia A.
TEC. DE LABORATORIO



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M22
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	4-nov-2020
Pozo (Km.)	00+3150	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	2	185.51	179.86	5.65	33.6	146.26	3.86
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	4475		1525	1468.3		5943.3

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

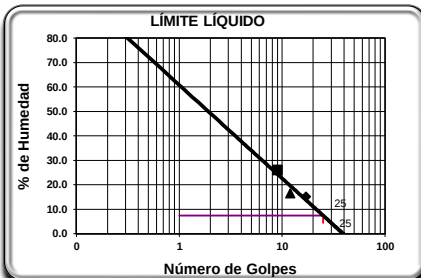
Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		481.4
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	280.0	280.0	4.7	4.7	95.3	25.40		
3/4"	235.0	515.0	3.9	8.6	91.4	19.05		
3/8"	535.0	1050.0	8.9	17.5	82.5	9.525		
4	450.0	1500.0	7.5	25.0	75.0	4.800		
10	43.0	43.0	8.9	31.7	68.3	2.000		
40	49.0	92.0	10.2	39.3	60.7	0.420		
200	142.0	234.0	29.5	61.5	38.5	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

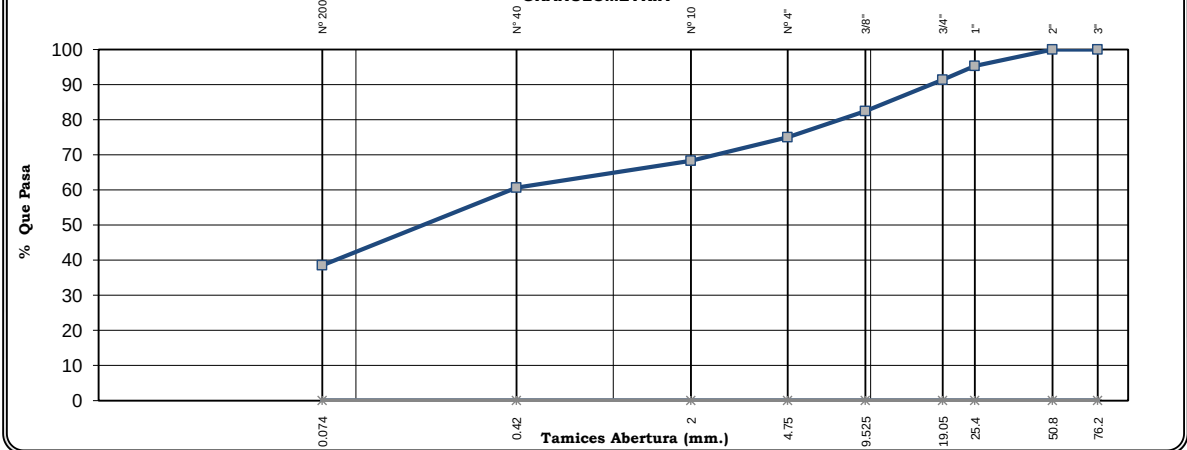
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
10	27.49	24.52	2.97	13.11	11.41	26.03	9
14	28.91	26.46	2.45	11.63	14.83	16.52	12
12	27.89	25.94	1.95	13.11	12.83	15.20	17

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

4	19.32	18.91	0.41	12.93	5.98	6.86	
3	17.92	17.59	0.33	11.70	5.89	5.60	6.23



GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	7.4		Límite Plástico	6.2		Índice de plasticidad	1.2		CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
									AASHTO	A - 4 (1)
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	0.39	D ₃₀ =		D ₁₀ =		Unificada	Arena limosa con grava SM	



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M23
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	4-nov-2020
Pozo (Km.)	00+3300	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

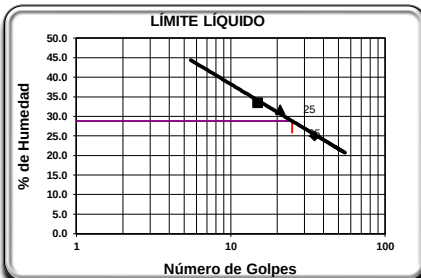
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	1	205.6	198.91	6.69	33.4	165.51	4.04
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	4850		1150	1105.3		5955.3

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		480.6
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	150.0	150.0	2.5	2.5	97.5	25.40		
3/4"	164.0	314.0	2.7	5.2	94.8	19.05		
3/8"	340.0	654.0	5.7	10.9	89.1	9.525		
4	425.0	1079.0	7.1	18.0	82.0	4.800		
10	48.0	48.0	10.0	26.2	73.8	2.000		
40	53.0	101.0	11.0	35.2	64.8	0.420		
200	156.0	257.0	32.5	61.8	38.2	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

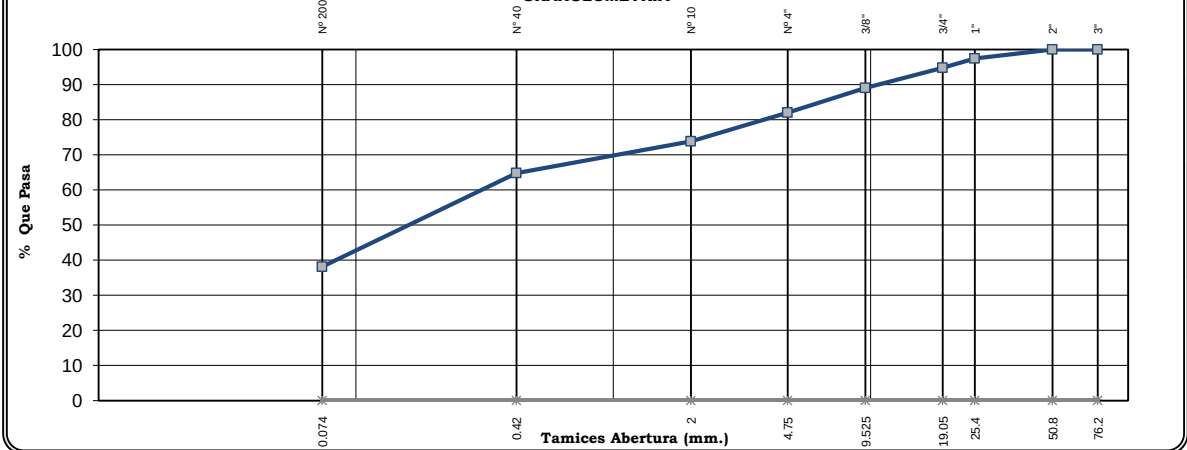
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
11	29.35	25.17	4.18	12.66	12.51	33.41	15
8	30.45	26.28	4.17	13.11	13.17	31.66	21
15	29.6	25.72	3.88	10.15	15.57	24.92	35



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

16	19.26	18.21	1.05	13.24	4.97	21.13	
17	19.30	18.32	0.98	13.26	5.06	19.37	20.25

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	28.8	Límite Plástico	20.2	Índice de plasticidad	8.6	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
						AASHTO	A - 4 (1)
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	0.31	D ₃₀ =		Unificada	Arena arcillosa con grava SC



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M24
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	4-nov-2020
Pozo (Km.)	00+3450	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	2	218.4	211.37	7.03	33.6	177.77	3.95
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	5161		839	807.1		5968.1

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

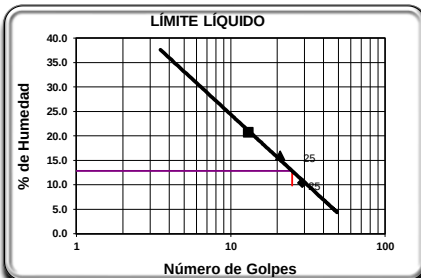
Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		481.0
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	75.0	75.0	1.3	1.3	98.8	25.40		
3/4"	134.0	209.0	2.2	3.5	96.5	19.05		
3/8"	174.0	383.0	2.9	6.4	93.6	9.525		
4	456.0	839.0	7.6	14.0	86.0	4.800		
10	51.0	51.0	10.6	23.1	76.9	2.000		
40	133.0	184.0	27.7	46.9	53.1	0.420		
200	142.0	326.0	29.5	72.3	27.7	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

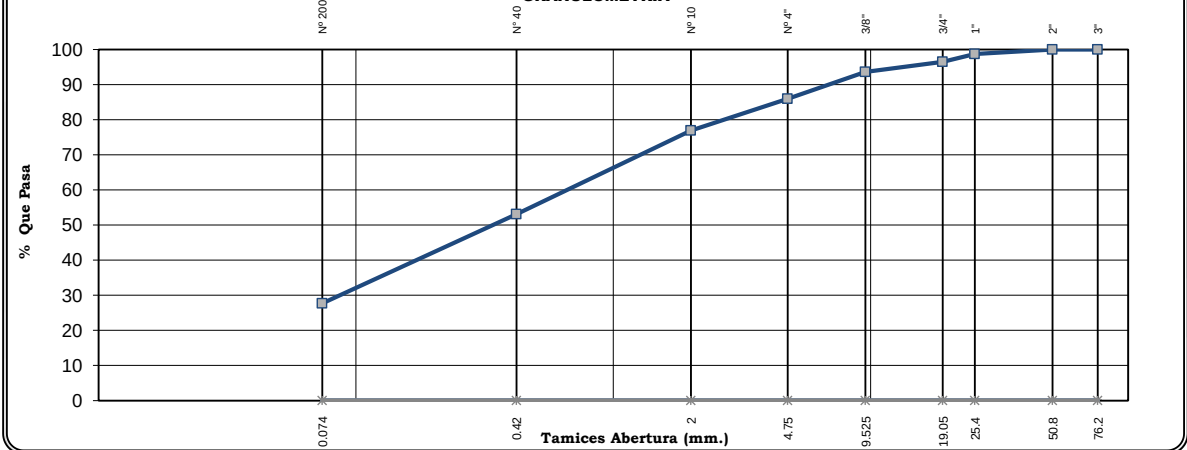
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
12	28.85	26.15	2.70	13.11	13.04	20.71	13
10	28.80	26.64	2.16	13.11	13.53	15.96	21
13	28.55	26.91	1.64	11.16	15.75	10.41	29

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

4	18.80	18.19	0.61	13.93	4.26	14.32	
3	19.40	18.74	0.66	11.70	7.04	9.38	11.85



GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	12.8	Límite Plástico	11.8	Índice de plasticidad	1.0	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
				AASHTO		A - 2 - 4 (0)	
Coefficiente de uniformidad	D ₆₀ =	0.89	D ₃₀ =	0.09	D ₁₀ =	Unificada	Arena limosa SM



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M25
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	5-nov-2020
Pozo (Km.)	00+3600	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

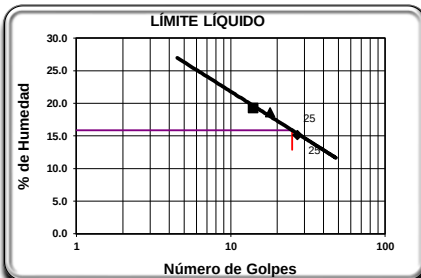
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	1	216.3	209.3	7	33.4	175.9	3.98
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	5161		839	806.9		5967.9

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		480.9
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	50.0	50.0	0.8	0.8	99.2	25.40		
3/4"	260.0	310.0	4.3	5.2	94.8	19.05		
3/8"	147.0	457.0	2.5	7.6	92.4	9.525		
4	416.0	873.0	6.9	14.6	85.5	4.800		
10	80.0	80.0	16.6	28.8	71.2	2.000		
40	60.0	140.0	12.5	39.4	60.6	0.420		
200	276.0	416.0	57.4	88.5	11.5	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

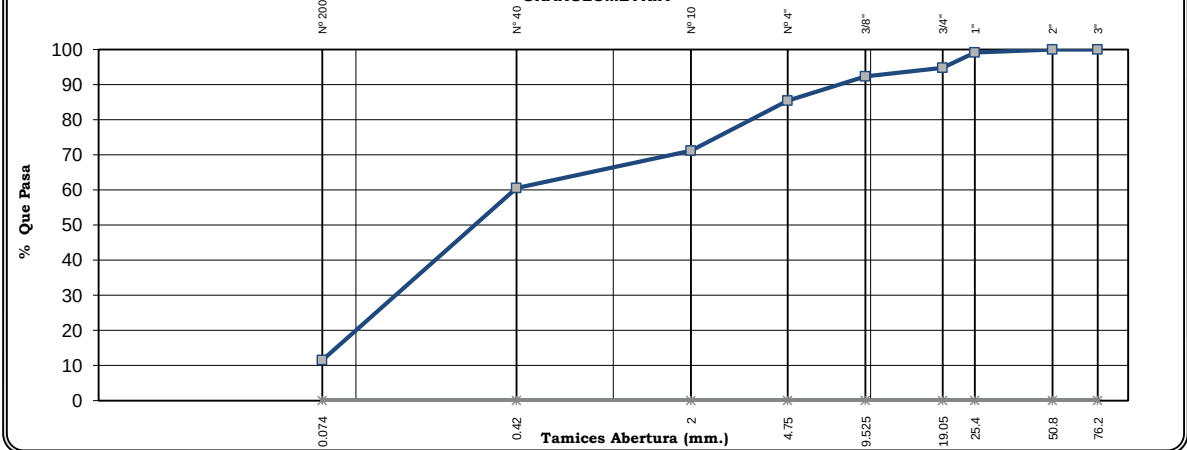
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
12	29.83	27.13	2.70	13.11	14.02	19.26	14
10	28.81	26.35	2.46	13.11	13.24	18.58	18
13	28.65	26.35	2.30	11.16	15.19	15.14	27



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

4	18.80	18.03	0.77	13.93	4.10	18.78	
3	19.40	18.67	0.73	11.70	6.97	10.47	14.63

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	15.9	Límite Plástico	14.6	Índice de plasticidad	1.2	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
				AASHTO		A - 2 - 4 (0)	
Coefficiente de uniformidad	D ₆₀ =	0.39	D ₃₀ =	0.14	D ₁₀ =	Unificada	Arena mal graduada con limo SP SM



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M26
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	5-nov-2020
Pozo (Km.)	00+3750	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	2	223	217.9	5.1	33.6	184.3	2.77
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	4040		1960	1907.2		5947.2

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

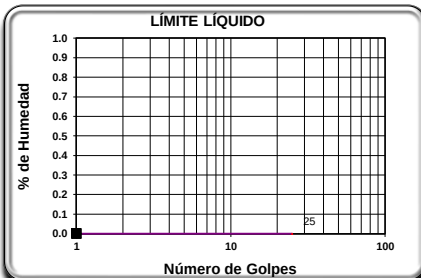
Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		486.5
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	505.0	505.0	8.4	8.4	91.6	25.40		
3/4"	325.0	830.0	5.4	13.8	86.2	19.05		
3/8"	475.0	1305.0	7.9	21.8	78.3	9.525		
4	635.0	1940.0	10.6	32.3	67.7	4.800		
10	75.0	75.0	15.4	42.8	57.2	2.000		
40	100.0	175.0	20.6	56.7	43.3	0.420		
200	180.0	355.0	37.0	81.7	18.3	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

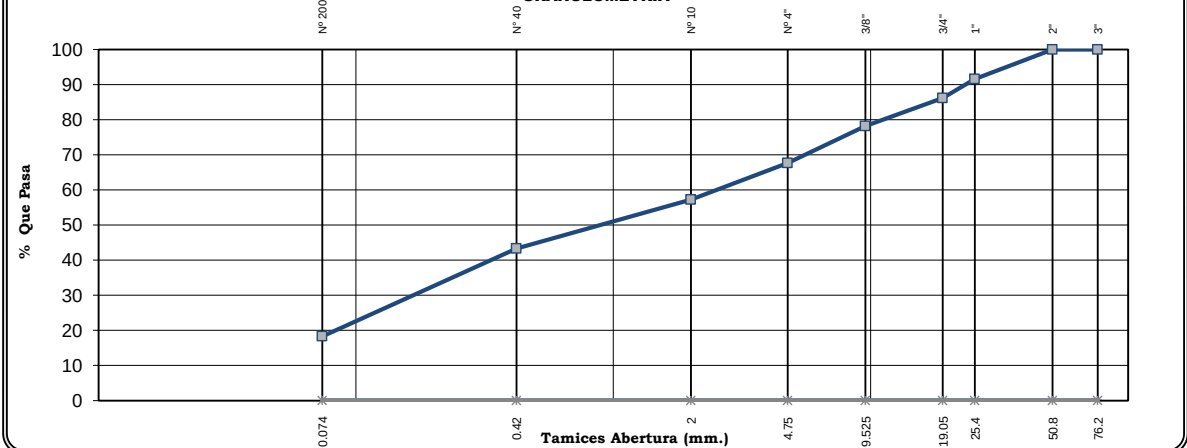
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

							N.P.



GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	0.0	Límite Plástico	N.P.	Índice de plasticidad	0.0	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
Coeficiente de uniformidad	D ₆₀ =	2.80	D ₃₀ =	0.15	D ₁₀ =	AASHTO	A - 1b (0)
						Unificada	Arena limosa con grava SM



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M27
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	5-nov-2020
Pozo (Km.)	00+3900	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

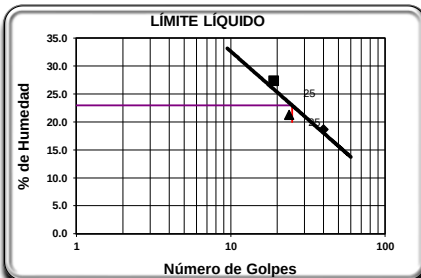
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	5	226.5	219.06	7.44	32.6	186.46	3.99
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	4225		1775	1706.9		5931.9

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		480.8
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	260.0	260.0	4.3	4.3	95.7	25.40		
3/4"	250.0	510.0	4.2	8.5	91.5	19.05		
3/8"	630.0	1140.0	10.5	19.0	81.0	9.525		
4	615.0	1755.0	10.3	29.3	70.8	4.800		
10	45.0	45.0	9.4	35.9	64.1	2.000		
40	95.0	140.0	19.8	49.9	50.1	0.420		
200	135.0	275.0	28.1	69.7	30.3	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

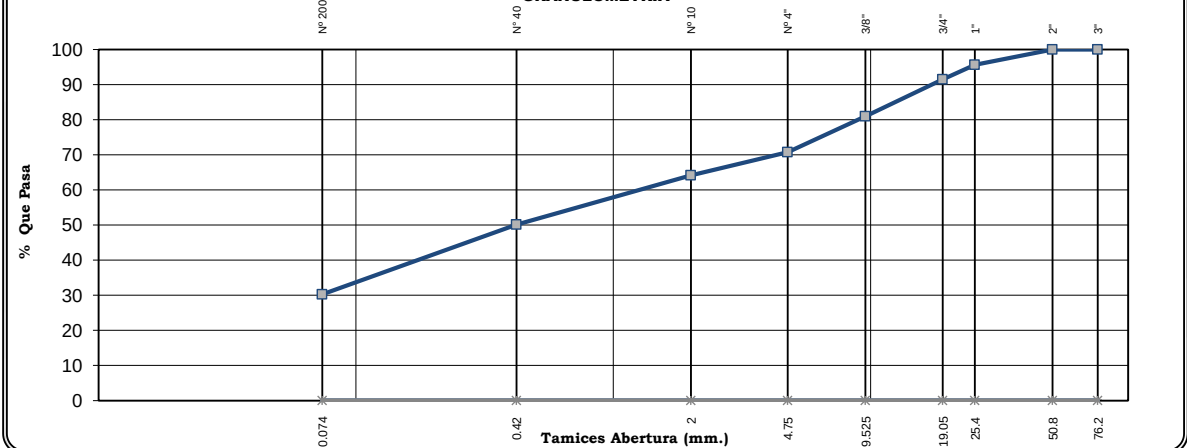
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
17	28.73	25.41	3.32	13.26	12.15	27.33	19
11	29.65	26.70	2.95	12.82	13.88	21.25	24
15	28.45	25.57	2.88	10.15	15.42	18.68	40



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

8	16.30	15.90	0.40	13.11	2.79	14.34	
16	17.15	16.67	0.48	13.20	3.47	13.83	14.08

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	23.0		Límite Plástico	14.1	Índice de plasticidad	8.9	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
							AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	1.56	D ₃₀ =	D ₁₀ =		Unificada	Arena arcillosa con grava SC



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M28
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	6-nov-2020
Pozo (Km.)	00+4050	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

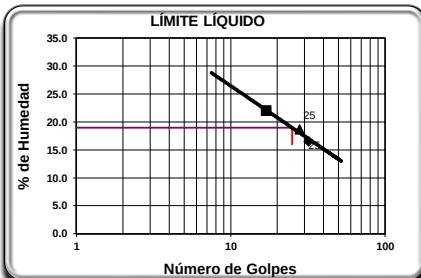
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	1	213.8	206.4	7.4	33.4	173	4.28
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	4220		1780	1707.0		5927.0

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		479.5
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	160.0	160.0	2.7	2.7	97.3	25.40		
3/4"	260.0	420.0	4.3	7.0	93.0	19.05		
3/8"	660.0	1080.0	11.0	18.0	82.0	9.525		
4	600.0	1680.0	10.0	28.0	72.0	4.800		
10	37.0	37.0	7.7	33.6	66.4	2.000		
40	97.0	134.0	20.2	48.1	51.9	0.420		
200	71.0	205.0	14.8	58.8	41.2	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

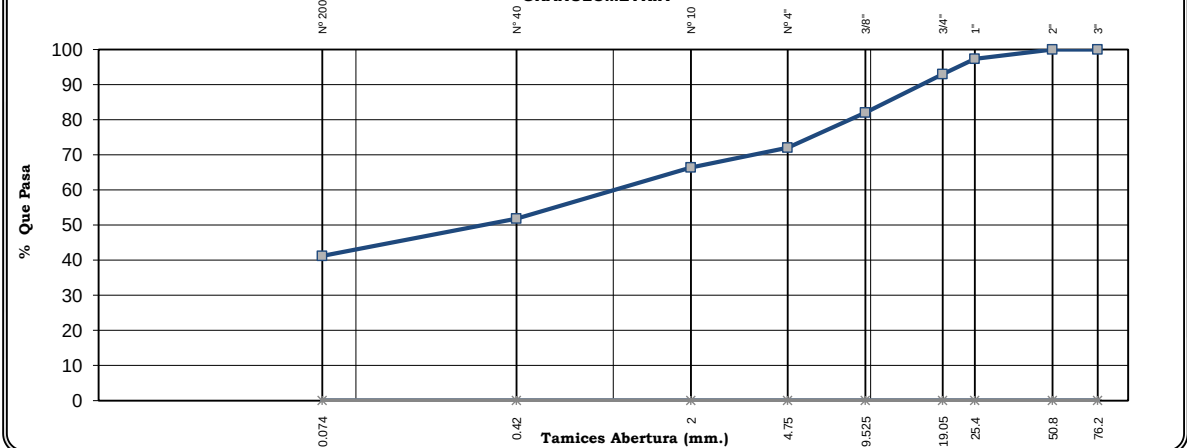
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
12	29.36	26.43	2.93	13.11	13.32	22.00	17
10	28.60	26.17	2.43	13.11	13.06	18.61	28
13	27.67	25.33	2.34	11.16	14.17	16.51	32



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

4	19.14	18.58	0.56	13.93	4.65	12.04	
3	19.50	18.69	0.81	11.70	6.99	11.59	11.82

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	19.0		Límite Plástico	11.8		Índice de plasticidad	7.2	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
								AASHTO	A - 4 (1)
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	1.34	D ₃₀ =		D ₁₀ =		Unificada	Arena arcillosa con grava SC



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M29
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	6-nov-2020
Pozo (Km.)	00+4200	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

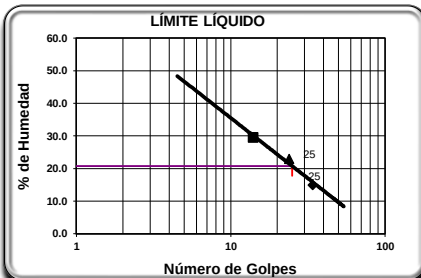
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	2	189.23	184.62	4.61	33.6	151.02	3.05
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	3170		2830	2746.2		5916.2

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		485.2
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	590.0	590.0	9.8	9.8	90.2	25.40		
3/4"	270.0	860.0	4.5	14.3	85.7	19.05		
3/8"	870.0	1730.0	14.5	28.8	71.2	9.525		
4	985.0	2715.0	16.4	45.3	54.8	4.800		
10	31.0	31.0	6.4	48.7	51.3	2.000		
40	79.0	110.0	16.3	57.7	42.3	0.420		
200	120.0	230.0	24.7	71.2	28.8	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

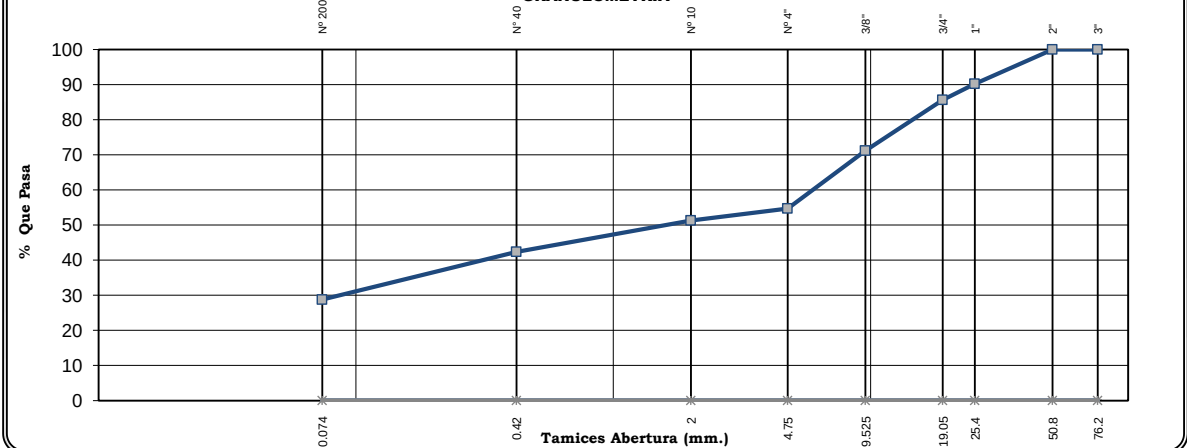
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
15	33.72	28.35	5.37	10.15	18.20	29.51	14
11	29.85	26.68	3.17	12.82	13.86	22.87	24
8	28.29	26.32	1.97	13.11	13.21	14.91	34



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

16	19.00	18.19	0.81	13.26	4.93	16.43	
17	17.05	16.50	0.55	13.20	3.30	16.67	16.55

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	20.8	Límite Plástico	16.5	Índice de plasticidad	4.2	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
						AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Coefficiente de uniformidad	D ₆₀ =	5.83	D ₃₀ =	0.09	D ₁₀ =	Unificada	Grava arcilloso-limosa con arena GC-GM



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M30
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	6-nov-2020
Pozo (Km.)	00+4350	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

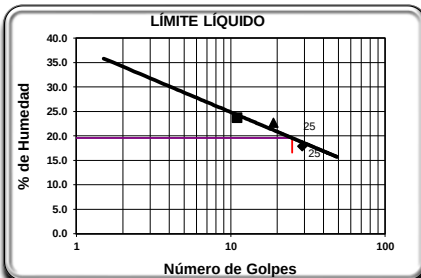
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	1	188.9	182.76	6.14	33.4	149.36	4.11
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	3170		2830	2718.3		5888.3

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		480.3
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	368.0	368.0	6.1	6.1	93.9	25.40		
3/4"	312.0	680.0	5.2	11.3	88.7	19.05		
3/8"	370.0	1050.0	6.2	17.5	82.5	9.525		
4	590.0	1640.0	9.8	27.3	72.7	4.800		
10	78.0	78.0	16.2	39.1	60.9	2.000		
40	67.0	145.0	14.0	49.3	50.7	0.420		
200	80.0	225.0	16.7	61.4	38.6	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

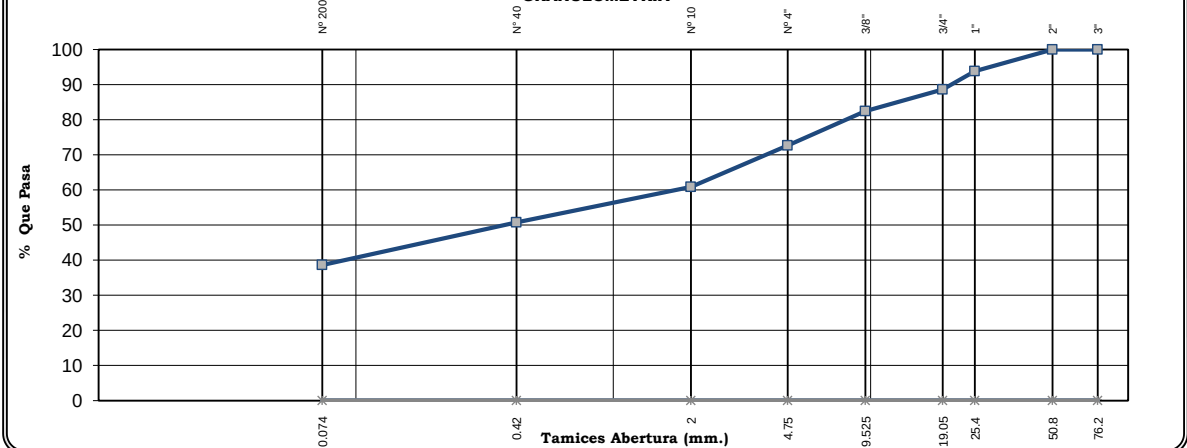
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
12	30.10	26.85	3.25	13.11	13.74	23.65	11
10	28.70	25.82	2.88	13.11	12.71	22.66	19
13	29.76	26.94	2.82	11.16	15.78	17.87	29



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

8	18.64	17.89	0.75	13.11	4.78	15.69	
16	18.70	17.76	0.94	13.20	4.56	20.61	18.15

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	19.6		Límite Plástico	18.2		Índice de plasticidad	1.4		CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
									AASHTO	A - 4 (1)
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	1.87	D ₃₀ =		D ₁₀ =		Unificada	Arena limosa con grava SM	

Univ. Gerardo Zenteno V.
LABORATORISTA

Modesto Villarrubia A.
TEC. DE LABORATORIO



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M31
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	7-nov-2020
Pozo (Km.)	00+4500	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

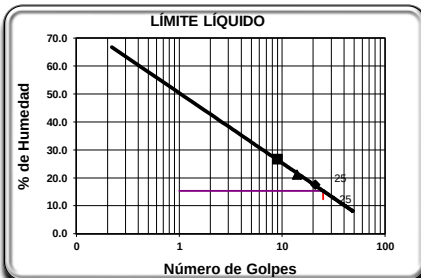
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	2	150.7	146.32	4.38	33.6	112.72	3.89
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	3395		2605	2507.6		5902.6

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0		Muestra pasa tamiz Nº 4		481.3	
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.	
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20	
2"	480.0	480.0	8.0	8.0	92.0	50.80	
1"	425.0	905.0	7.1	15.1	84.9	25.40	
3/4"	400.0	1305.0	6.7	21.8	78.3	19.05	
3/8"	695.0	2000.0	11.6	33.3	66.7	9.525	
4	575.0	2575.0	9.6	42.9	57.1	4.800	
10	70.0	70.0	14.5	51.2	48.8	2.000	
40	100.0	170.0	20.8	63.1	36.9	0.420	
200	170.0	340.0	35.3	83.2	16.8	0.074	

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

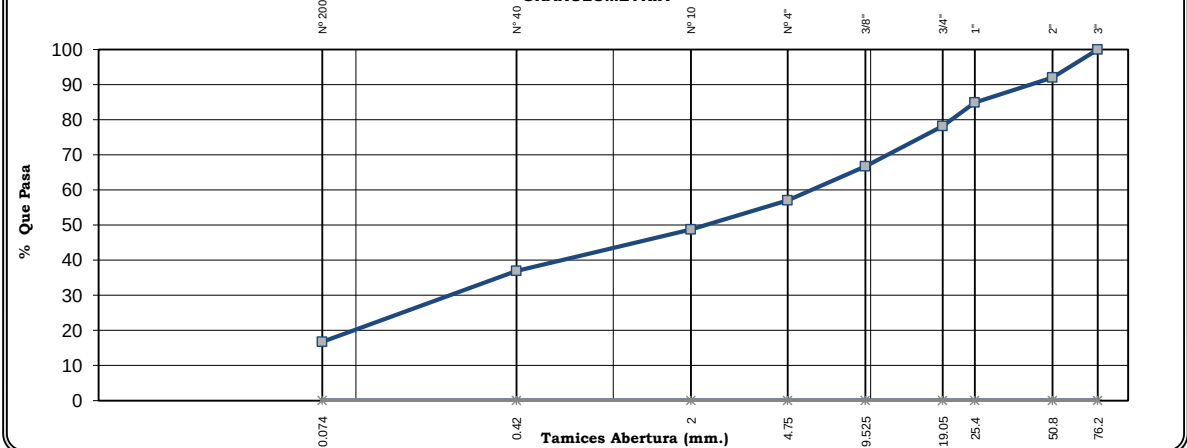
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
16	27.87	24.78	3.09	13.20	11.58	26.68	9
8	27.35	24.87	2.48	13.11	11.76	21.09	14
17	26.56	24.58	1.98	13.26	11.32	17.49	21



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

15	19.74	19.01	0.73	10.15	8.86	8.24	
11	18.97	18.09	0.88	12.82	5.27	16.70	12.47

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	15.3	Límite Plástico	12.5	Índice de plasticidad	2.8	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
						AASHTO	A - 1b (0)
Coefficiente de uniformidad	D ₆₀ =	5.79	D ₃₀ =	0.24	D ₁₀ =	Unificada	Grava limosa con arena GM



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M32
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	7-nov-2020
Pozo (Km.)	00+4650	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

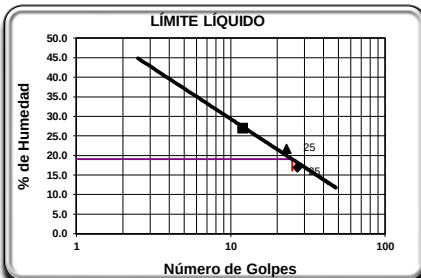
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	1	169.5	163.87	5.63	33.4	130.47	4.32
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	5160		840	805.3		5965.3

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		479.3
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	173	173.0	2.9	2.9	97.1	76.20		
2"	57.0	230.0	1.0	3.8	96.2	50.80		
1"	82.0	312.0	1.4	5.2	94.8	25.40		
3/4"	148.0	460.0	2.5	7.7	92.3	19.05		
3/8"	130.0	590.0	2.2	9.8	90.2	9.525		
4	178.0	768.0	3.0	12.8	87.2	4.800		
10	80.0	80.0	16.7	27.4	72.6	2.000		
40	88.0	168.0	18.4	43.4	56.6	0.420		
200	101.0	269.0	21.1	61.7	38.3	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

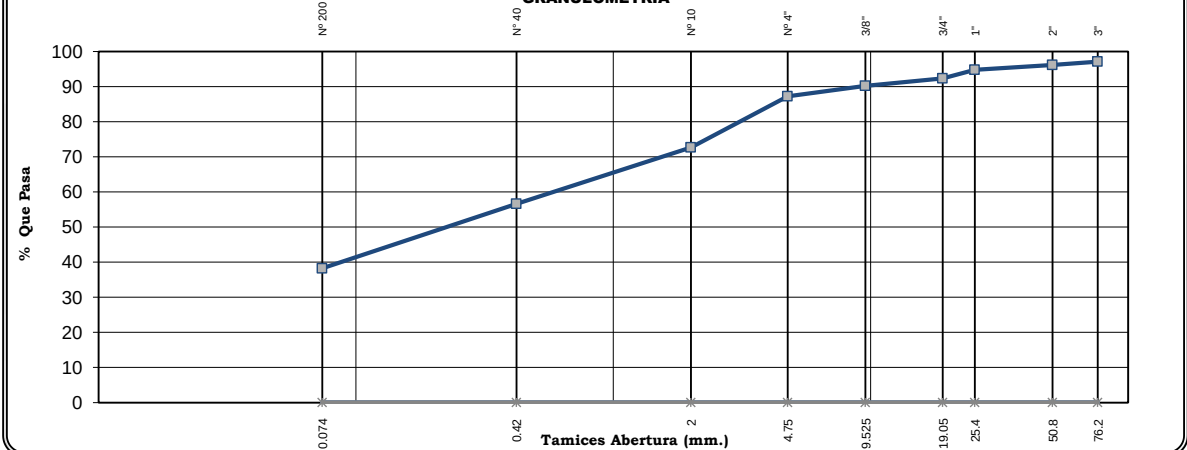
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
15	28.56	24.65	3.91	10.15	14.50	26.97	12
10	27.35	24.82	2.53	13.11	11.71	21.61	23
12	29.7	27.3	2.40	13.11	14.19	16.91	27



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

8	17.30	16.82	0.48	13.11	3.71	12.94	
16	18.60	17.79	0.81	13.20	4.59	17.65	15.29

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	19.1	Límite Plástico	15.3	Índice de plasticidad	3.8	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
						AASHTO	A - 4 (1)
Coefficiente de uniformidad	D ₆₀ =	0.76	D ₃₀ =	D ₁₀ =		Unificada	Arena limosa con bloques SM

Univ. Gerardo Zenteno V.
LABORATORISTA

Modesto Villarrubia A.
TEC. DE LABORATORIO



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M33
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	7-nov-2020
Pozo (Km.)	00+4750	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

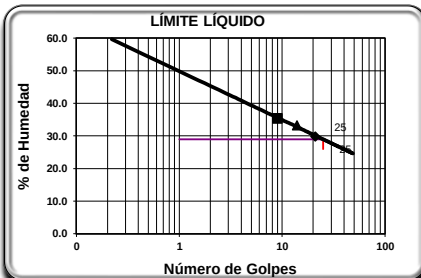
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	2	150.7	145.5	5.2	33.6	111.9	4.65
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	3395		2605	2489.3		5884.3

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		477.8
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	480.0	480.0	8.0	8.0	92.0	50.80		
1"	425.0	905.0	7.1	15.1	84.9	25.40		
3/4"	400.0	1305.0	6.7	21.8	78.3	19.05		
3/8"	695.0	2000.0	11.6	33.3	66.7	9.525		
4	575.0	2575.0	9.6	42.9	57.1	4.800		
10	70.0	70.0	14.7	51.3	48.7	2.000		
40	100.0	170.0	20.9	63.2	36.8	0.420		
200	170.0	340.0	35.6	83.5	16.5	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

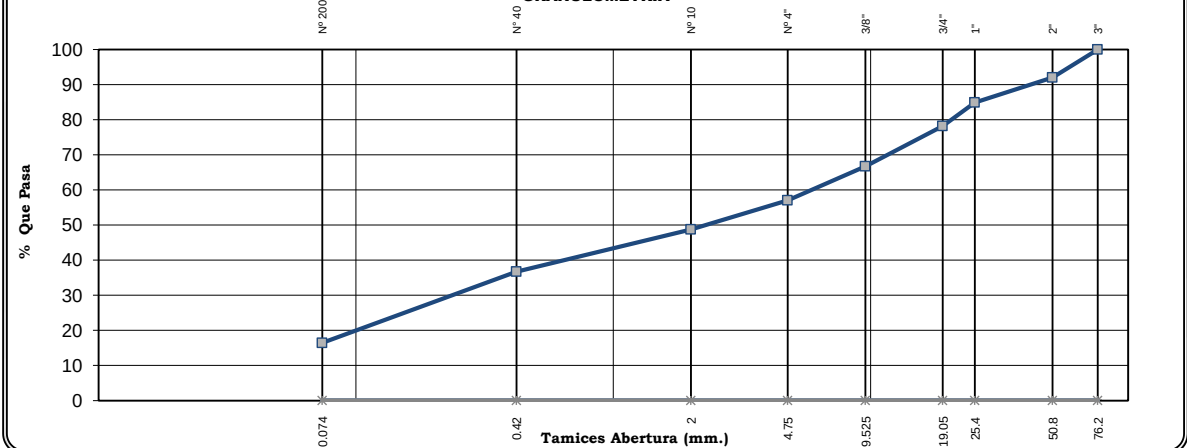
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
17	26.51	23.05	3.46	13.26	9.79	35.34	9
8	27.35	23.80	3.55	13.11	10.69	33.21	14
16	27.87	24.5	3.37	13.20	11.30	29.82	21



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

15	19.38	18.27	1.11	10.15	8.12	13.67	
11	17.42	16.82	0.60	12.82	4.00	15.00	14.33

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	29.0		Límite Plástico	14.3		Índice de plasticidad	14.6		CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
									AASHTO	A - 2 - 6 (0)
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	5.79	D ₃₀ =	0.24	D ₁₀ =			Unificada	Grava arcillosa con arena GC



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M34
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	8-nov-2020
Pozo (Km.)	00+4900	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

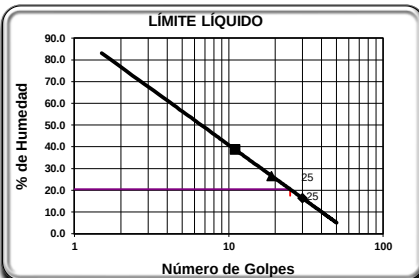
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	5	160.5	155.3	5.2	32.5	122.8	4.23
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4		P. Ss.< Nº 4	Peso Total
	6000	2985		3015		2892.5	5877.5

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		479.7
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	255.0	255.0	4.3	4.3	95.8	50.80		
1"	815.0	1070.0	13.6	17.8	82.2	25.40		
3/4"	395.0	1465.0	6.6	24.4	75.6	19.05		
3/8"	895.0	2360.0	14.9	39.3	60.7	9.525		
4	600.0	2960.0	10.0	49.3	50.7	4.800		
10	65.0	65.0	13.6	56.2	43.8	2.000		
40	100.0	165.0	20.8	66.8	33.2	0.420		
200	135.0	300.0	28.1	81.0	19.0	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

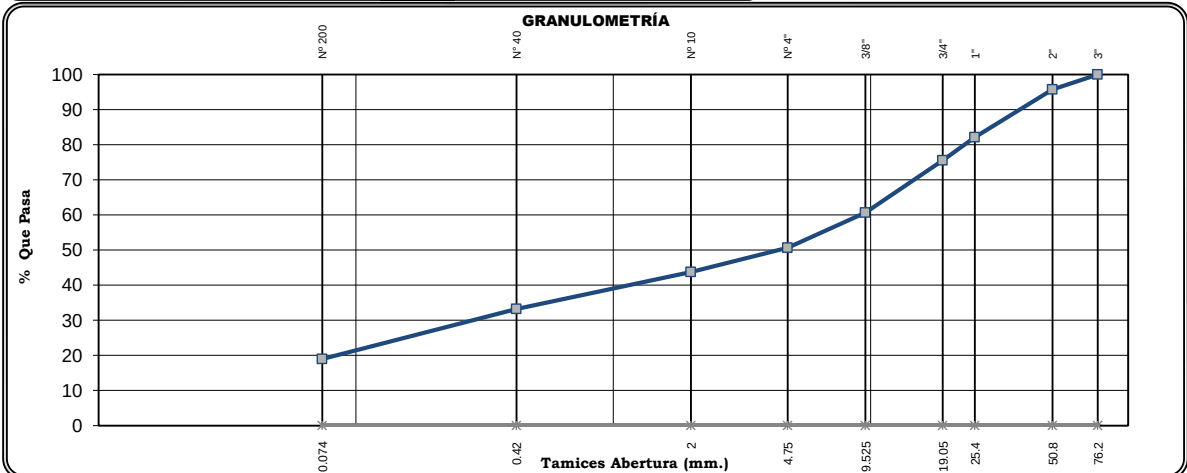
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
12	24.35	21.21	3.14	13.11	8.10	38.77	11
10	27.34	24.36	2.98	13.11	11.25	26.49	19
14	28.2	25.86	2.34	11.63	14.23	16.44	30



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

3	18.76	17.96	0.80	11.70	6.26	12.78	
4	18.67	17.97	0.70	12.93	5.04	13.89	13.33

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	20.5	Límite Plástico	13.3	Índice de plasticidad	7.1	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
						AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Coefficiente de uniformidad	D ₆₀ =	9.51	D ₃₀ =	0.29	D ₁₀ =	Unificada	Grava arcillosa con arena GC



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	M35
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	8-nov-2020
Pozo (Km.)	00+5050	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	2	181.9	175.5	6.4	33.6	141.9	4.51
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6000	2755		3245	3105.0		5860.0

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

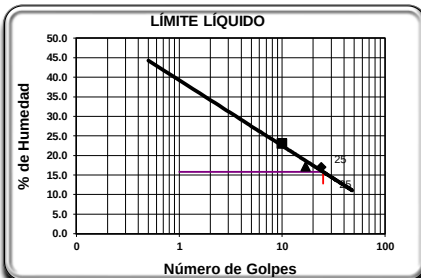
Peso total seco (grs.)		6000.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		478.4
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	880.0	880.0	14.7	14.7	85.3	50.80		
1"	1150.0	2030.0	19.2	33.8	66.2	25.40		
3/4"	330.0	2360.0	5.5	39.3	60.7	19.05		
3/8"	430.0	2790.0	7.2	46.5	53.5	9.525		
4	440.0	3230.0	7.3	53.8	46.2	4.800		
10	80.0	80.0	16.7	61.6	38.4	2.000		
40	180.0	260.0	37.6	78.9	21.1	0.420		
200	120.0	380.0	25.1	90.5	9.5	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

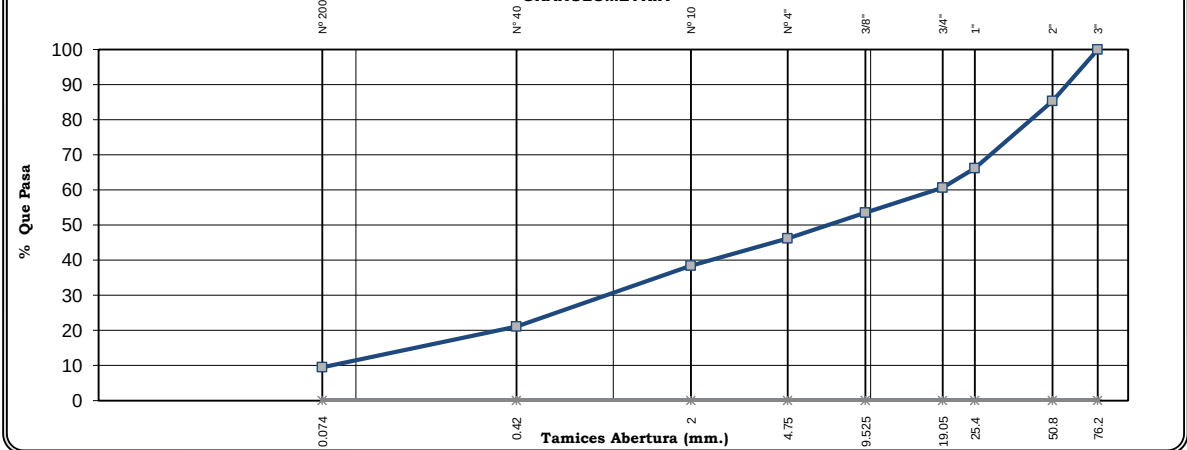
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
17	32.10	28.56	3.54	13.20	15.36	23.05	10
11	35.92	32.54	3.38	12.82	19.72	17.14	17
8	27.5	25.41	2.09	13.11	12.30	16.99	24

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

14	19.34	18.67	0.67	10.15	8.52	7.86	
3	18.85	18.27	0.58	11.70	6.57	8.83	8.35



GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	15.8		Límite Plástico	8.3		Índice de plasticidad	7.5	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
								AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Coefficiente de uniformidad	213.99	D ₆₀ =	18.60	D ₃₀ =	1.27	D ₁₀ =	0.09	Unificada	Grava mal graduada con arcilla con arena GP GC

Univ. Gerardo Zenteno V.
LABORATORISTA

Modesto Villarrubia A.
TEC. DE LABORATORIO



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	C6
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	8-nov-2020
Pozo (Km.)	00+00	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

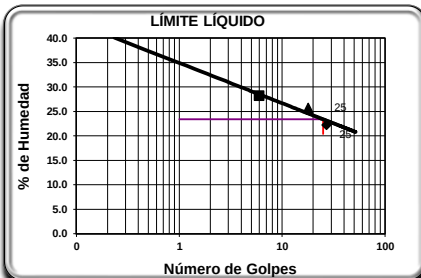
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	10	196.8	192.6	4.2	33.6	159	2.64
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	7770	3345		4425	4311.1		7656.1

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		3345.0		Muestra pasa tamiz Nº 4		487.1	
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.	
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20	
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80	
1"	810.0	810.0	24.2	24.2	75.8	25.40	
3/4"	235.0	1045.0	7.0	31.2	68.8	19.05	
3/8"	180.0	1225.0	5.4	36.6	63.4	9.525	
4	395.0	1620.0	11.8	48.4	51.6	4.800	
10	123.6	123.6	25.4	61.5	38.5	2.000	
40	93.6	217.2	19.2	71.4	28.6	0.420	
200	112.0	329.2	23.0	83.3	16.7	0.074	

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

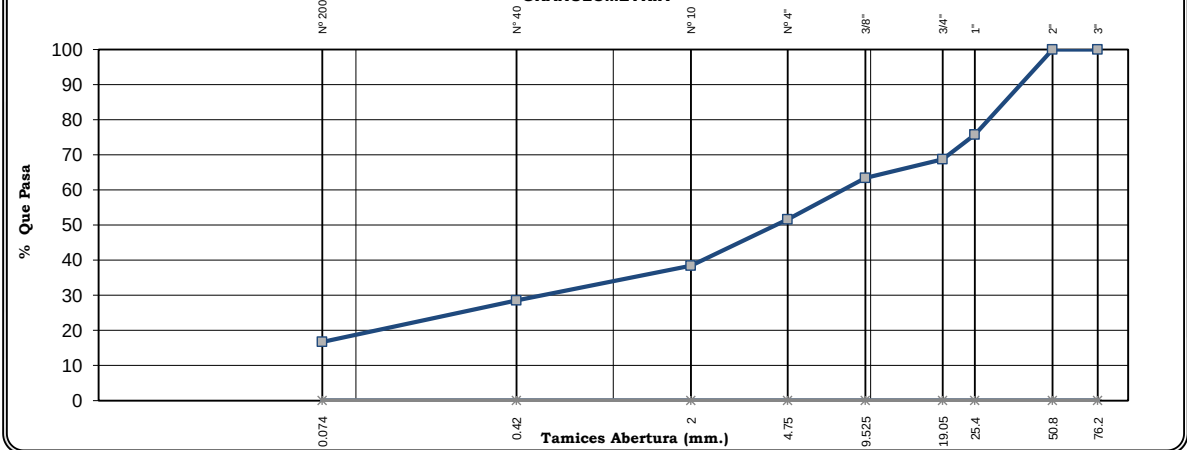
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
10	32.29	27.91	4.38	12.37	15.54	28.19	6
18	30.00	26.20	3.80	11.44	14.76	25.75	18
11	33.44	29.79	3.65	13.40	16.39	22.27	27



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

19	17.39	16.88	0.51	13.37	3.51	14.53	
17	15.35	14.85	0.50	11.35	3.50	14.29	14.41

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	23.4	Límite Plástico	14.4	Índice de plasticidad	9.0	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
						AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	7.88	D ₃₀ =	0.64	D ₁₀ =	
						Unificada	Grava arcillosa con arena GC



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

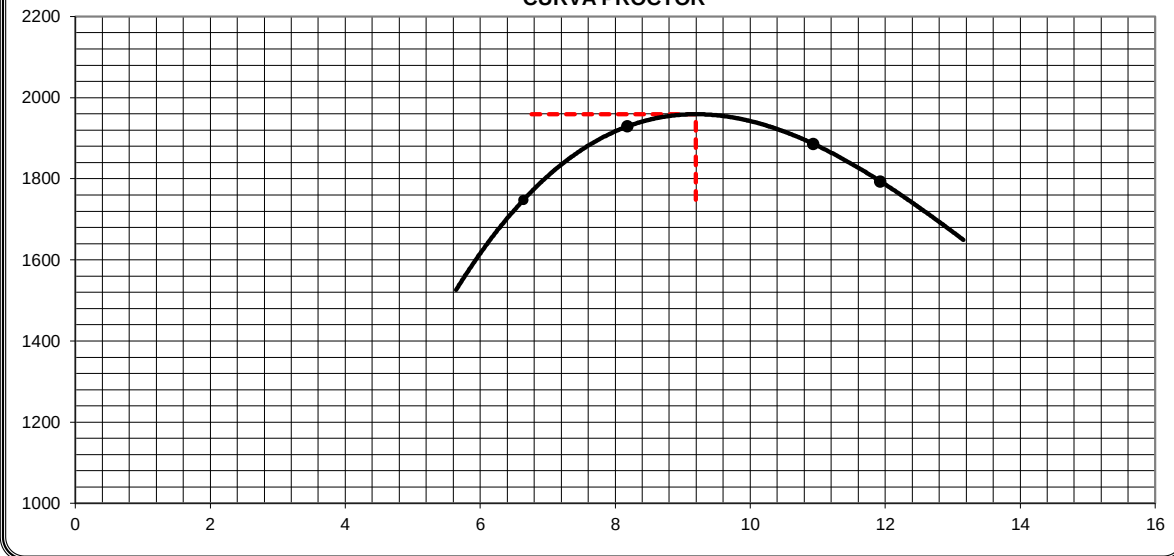
ENSAYO DE COMPACTACIÓN / AASHTO T - 180

Proyecto	MUESTRA ESTUDIADA				
Material	SUELO SUB-RASANTE	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Ensayo	C6
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	13-nov.-2020
Origen	00+00	+	Pozo (Km.)	SAN JACINTO	Realizado
					Gerardo Zenteno V.

PROCTOR

Determinación N°	Unidad	1	2	3	4		
N° Capas	Capas	5	5	5	5		
N° Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56	56		
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	3735.0	3945.0	3950.0	3870.0		
Peso del Molde	gr.	1975.0	1975.0	1975.0	1975.0		
Peso Suelo Húmedo	gr.	1760.0	1970.0	1975.0	1895.0		
Volumen del Molde	cc	944.0	944.0	944.0	944.0		
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	1864.4	2086.9	2092.2	2007.4		
Cápsula No		5	3	6	14		
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	203.50	197.60	197.40	195.80		
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	192.80	185.10	181.20	178.50		
Peso Agua	gr.	10.70	12.50	16.20	17.30		
Peso Cápsula	gr.	31.70	32.30	33.10	33.50		
Peso Suelo Seco	gr.	161.10	152.80	148.10	145.00		
Contenido de Humedad	%	6.64	8.18	10.94	11.93		
Peso Específico Seco	Kg./m3	1748.3	1929.1	1885.9	1793.4		

CURVA PROCTOR



Densidad Máxima =	1959 Kg./m3
Humedad Optima =	9.19 %

OBSERVACIONES.-

Univ. Gerardo Zenteno V.
LABORATORISTA

Modesto Villarrubia A.
TECNICO DE LABORATORIO



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO VALOR SOPORTE CALIFORNIA C.B.R. / AASHTO T-193

Proyecto Caracterización de la Muestra estudiada							
Material SUELO SUB-RASANTE			Destino (Km.) TOLOMOSA			Ensayo C6	
Profundidad (m.) 0.15			Estructura CAPA BASE			Fecha 21-nov.-2020	
Origen (Km.) 00+00		00+000	Pozo (Km.) SAN JACINTO			Realizado Gerardo Zenteno V.	

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	51.6	38.5	28.6	16.7	23.4	9.0	A - 2 - 4 (0)

CALCULADO: Gerardo Zenteno V.

Molde Nº	20	20	21	21	22	22
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	10240	10310	10680	10830	9370	9570
Peso Molde (grs.)	5805	5805	6405	6405	4955	4955
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4435	4505	4275	4425	4415	4615
Volumen de la muestra (cm3)	2067	2067	2091	2091	2265	2265
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2.146	2.179	2.044	2.116	1.949	2.038

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

Tara Nº	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
	3	13	5	16	8	23
Peso Suelo Húmedo+Tara	220.40	255.20	219.40	263.20	215.10	266.40
Peso Suelo Seco + Tara	204.20	232.84	203.50	236.38	199.60	237.34
Peso Agua	16.20	22.36	15.90	26.82	15.50	29.06
Peso Tara	31.90	31.90	33.30	32.90	32.80	33.30
Peso Suelo Seco	172.30	200.94	170.20	203.48	166.80	204.04
% de Humedad	9.40	11.13	9.34	13.18	9.29	14.24
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1.961	1.961	1.870	1.870	1.783	1.783
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1.959	1.959	1.959	1.959	1.959	1.959
% De Compactación	100.1	100.1	95.4	95.4	91.0	91.0

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

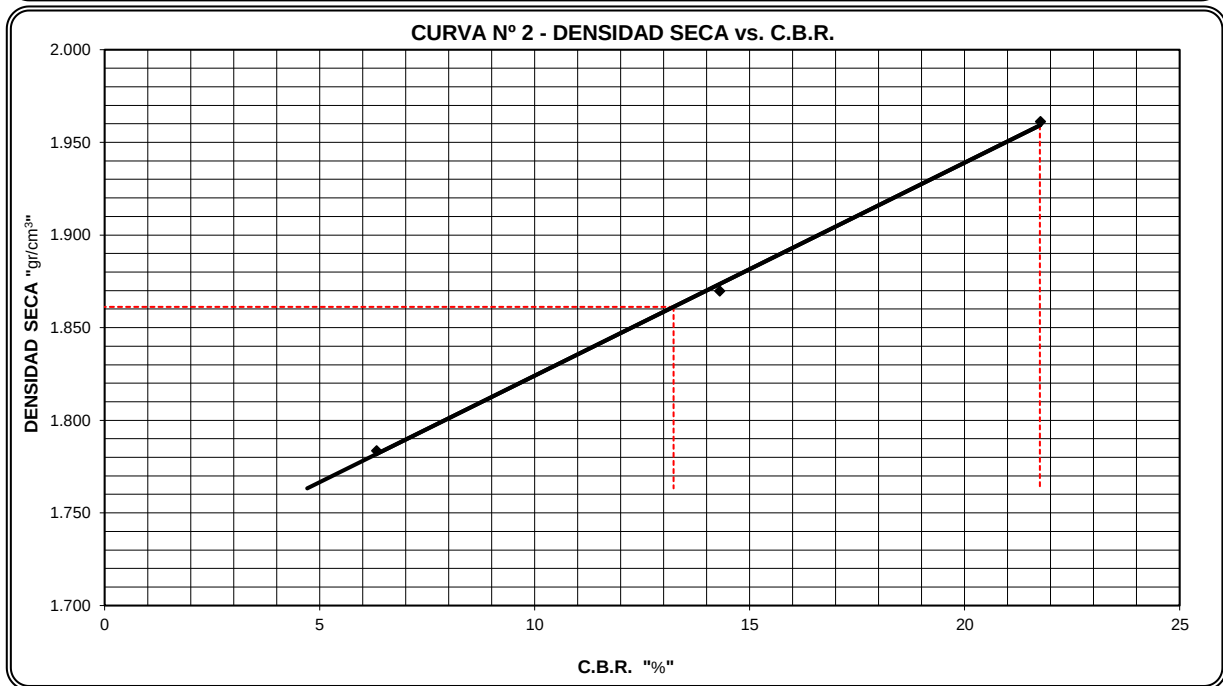
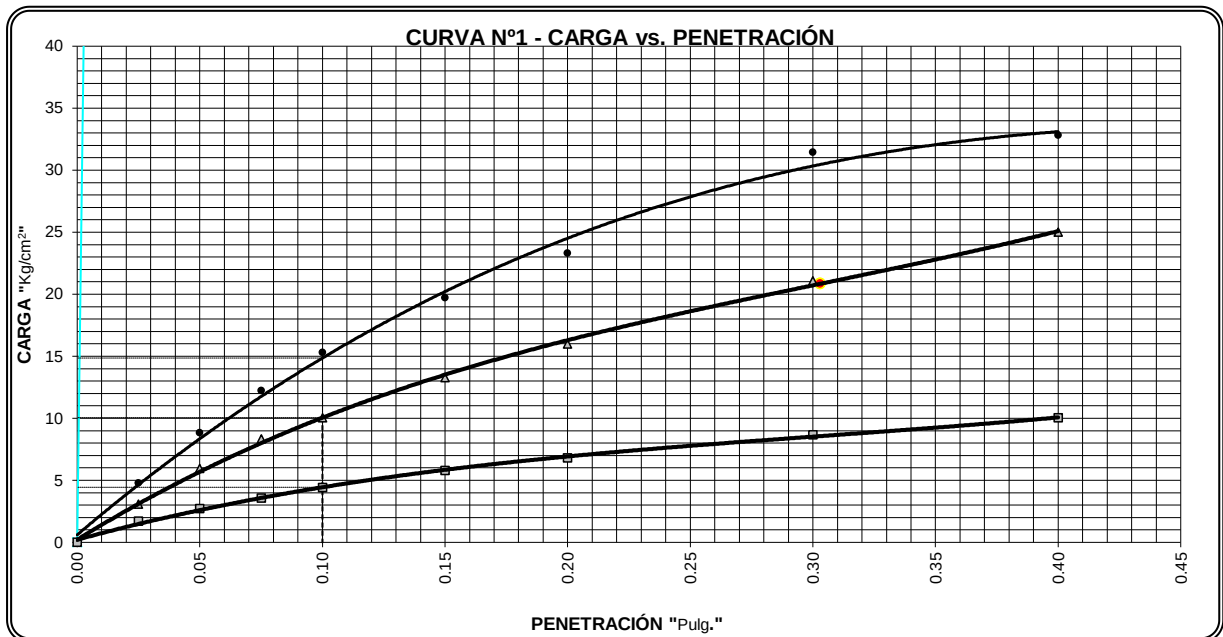
Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
17-nov-20	11:30		0	0	0.00%	0	0.00	0.00%	0	0	0
18-nov-20	11:35		40	0.4	0.35%	50	0.50	0.43%	80	0.85	0.74%
19-nov-20	11:20		70	0.7	0.61%	85	0.85	0.74%	87	0.87	0.76%
20-nov-20	14:38		90	0.9	0.78%	95	0.95	0.83%	90	0.9	0.78%
21-nov-20	9:30		140	1.4	1.22 %	150	1.5	1.30 %	144	1.44	1.25 %

Factor Aro **5000**

% Exp. Total **1.26**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)	%	Lect.	Carga (Kg/cm2)	%	Lect.	Carga (Kg/cm2)	%
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	
0.5	0.025	0.64		28	4.8			18	3.1		10	1.7
1.0	0.050	1.27		52	8.8			35	6.0		16	2.7
1.5	0.075	1.91		72	12.2			49	8.3		21	3.6
2.0	0.100	2.54	70.3	90	15.3	15.3	21.8	59	10.0	10.1	14.3	26
3.0	0.150	3.81		116	19.7			78	13.3		34	5.8
4.0	0.200	5.08	105.5	137	23.3	23.3	22.1	94	16.0	16.0	15.1	40
6.0	0.300	7.62		185	31.5			124	21.1		51	8.7
8.0	0.400	10.16		193	32.8			147	25.0		59	10.0
10.0	0.500	12.70		0	0.0			0	0.0		0	0.0

Observaciones.-



DENS. AL 90% :	1.763 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% :	<u>4.7</u>	
DENS. AL 95% :	1.861 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% :	13.2	
DENS. AL 100% :	1.959 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% :	21.7	
EXP. AL 95% :	1.3	EXP. AL 100% :	1.26	

Univ. Gerardo Zenteno V.
LABORATORISTA

Modesto Villarrubia A.
TECNICO DE LABORATORIO

		LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES ENSAYO DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T - 96			
PROYECTO:	SAN JACINTO-TOLOMOSA GRANDE		DISTRITO:	TARIJA	
PROCEDENCIA:	00+00		FECHA:	11-dic-2020	
REFERENCIA:	SUELO SUB-RASANTE		TRAMO	SAN JACINTO	
UTILIZACION:	CAPA BASE		PROFUNDIDAD:	0.15	
			Nº Ensayo C6		

DESGASTE LOS ANGELES

GRADACION:

CARGA ABRASIVA CON:

B

11

Esferas a 32,5 RPM

500 Revoluciones

PORCIONES DE MUESTRA:

PASADO	RETENIDO	CANTIDAD TOMADA
3/4	1/2	2500
1/2	3/8	2500
RETENIDO TAMIZ DE CORTE N° 12 (1.7 mm)		2.390
DIFERENCIA		2.610

CALCULO:

$$\text{Desgaste} = \frac{\text{Diferencia}}{5000} * 100$$

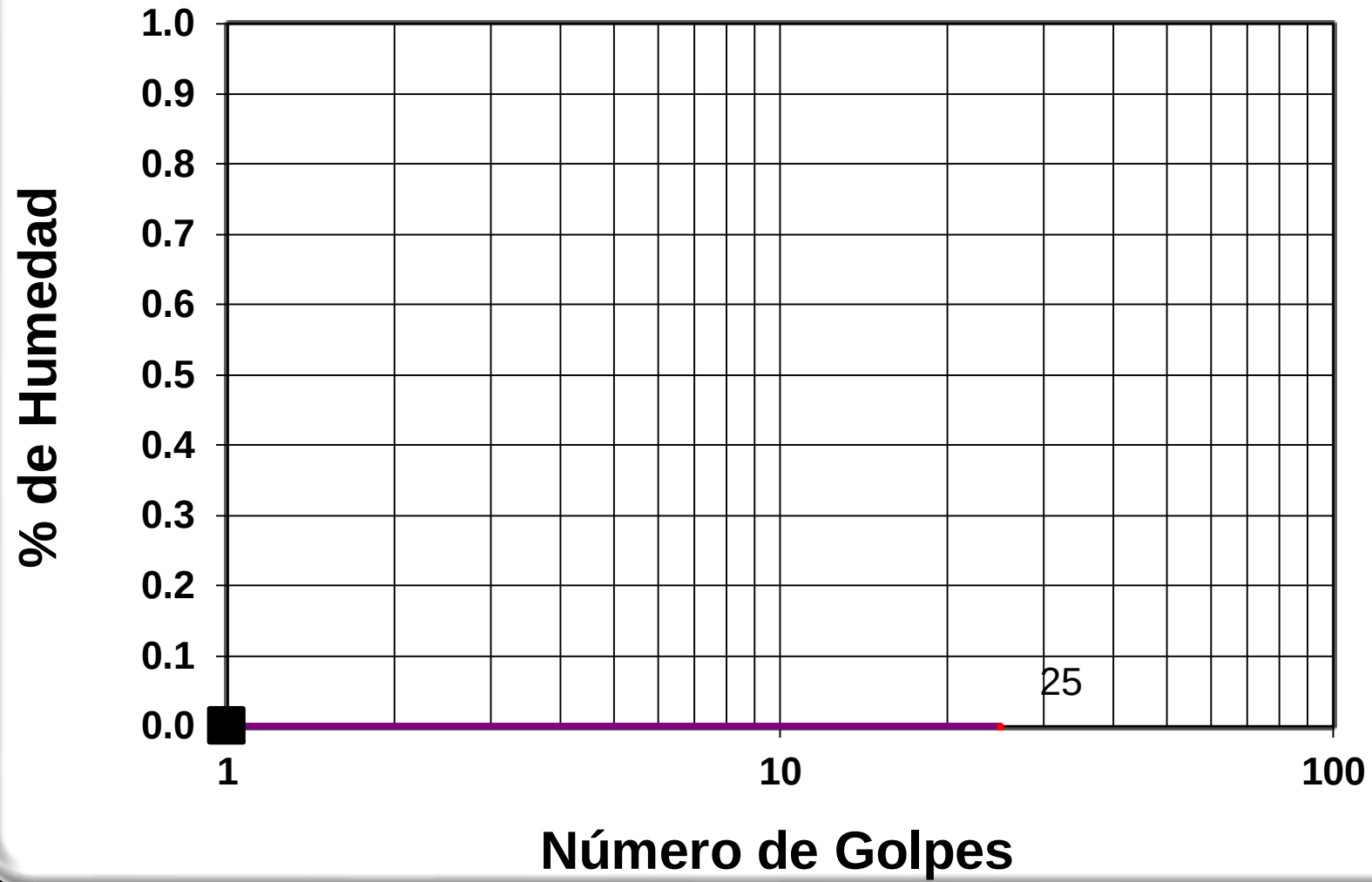
52.2 %

OBSERVACIONES:

Univ. Gerardo Zenteno V.
LABORATORISTA

Modesto Villarrubia A.
TEC. DE LABORATORIO

LÍMITE LÍQUIDO



		LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES ENSAYO DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T - 96			
PROYECTO:	SAN JACINTO-TOLOMOSA GRANDE	DISTRITO:	TARIJA		
PROCEDENCIA:	00+00	FECHA:	16-dic-2020		
REFERENCIA:	PAVIMENTO ASFALTICO RECICLADO	TRAMO	SAN JACINTO		
UTILIZACION:	CAPA BASE	PROFUNDIDAD:	0		
			Nº Ensayo C16		

DESGASTE LOS ANGELES

GRADACION:
CARGA ABRASIVA CON:

PORCIONES DE MUESTRA:

Esferas a 32,5 RPM
500 Revoluciones

PASADO	RETENIDO	CANTIDAD TOMADA
		2500
0	0	2500
RETENIDO TAMIZ DE CORTE Nº 12 (1.7 mm)		2.954

DIFERENCIA	2.046
------------	-------

CALCULO:

$$Desgaste = \frac{Diferencia}{5000} * 100$$

40.92 %

OBSERVACIONES:

.....
Univ. Gerardo Zenteno V.
LABORATORISTA

.....
Modesto Villarrubia A.
TEC. DE LABORATORIO



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FINURA DEL CEMENTO

Formula:

$$F = 100 - \left(\frac{P_r}{P_i} \times 100 \right)$$

Donde:

F = Finura del cemento expresado en % en peso del residuo que no pasa el tamiz N°200

Pr = Peso del residuo que no pasa tamiz N° 200 gr

Pi = Peso inicial de la muestra.

Peso retenidos	1	2	3	Ud
Peso inicial del cemento	50	50	50	gr
Peso del cemento retenido en el tamiz N°40	0.3	0.1	0.0	gr
Peso del cemento retenido en el tamiz N°200	2.1	3.6	2.8	gr
Peso del cemento en la base	47.7	45.3	48.4	gr
Perdidas despues del tamizado	0.1	1.0	0.8	gr
Peso retenido de tamices + perdida	2.5	4.7	3.6	gr
Finura del cemento	95.0	90.6	92.8	%
Promedio finura del cemento	92.8			%

PESO ESPECIFICO DEL CEMENTO

Formula:

$$P.E = \frac{P_c \text{ (gr)}}{V \text{ (ml)}}$$

Donde:

Pc=Peso del cemento (gr)

V=Volumen desplazado en (ml)

ENSAYOS	1	2	3	Ud
Peso del cemento	64.0	64.0	64.0	gr
Vaso de precipitacion + alcohol	300.0	300.0	300.0	ml
Vaso de precipitacion + alcohol + cemento	320.0	321.0	324.0	ml
Volumen desplazado	20.0	21.0	24.0	ml
Peso especifico	3.2	3.0	2.7	gr/m3
Peso especifico Promedio	3.0			gr/m3

Univ. Gerardo Zenteno V.
LABORATORISTA

Modesto Villarrubia A.
TEC. DE LABORATORIO



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO - CEMENTO 7%	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	C8
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	13-nov.-2020
Pozo (Km.)	00+00	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

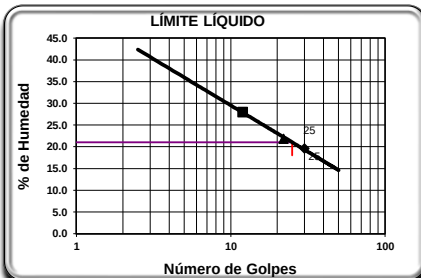
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	10	195.8	188.64	7.16	33.6	155.04	4.62
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	7770	3345		4425	4229.7		7574.7

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		3345.0		Muestra pasa tamiz Nº 4		477.9	
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.	
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20	
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80	
1"	810.0	810.0	24.2	24.2	75.8	25.40	
3/4"	235.0	1045.0	7.0	31.2	68.8	19.05	
3/8"	180.0	1225.0	5.4	36.6	63.4	9.525	
4	395.0	1620.0	11.8	48.4	51.6	4.800	
10	123.6	123.6	25.9	61.8	38.2	2.000	
40	93.6	217.2	19.6	71.9	28.1	0.420	
200	112.0	329.2	23.4	84.0	16.0	0.074	

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

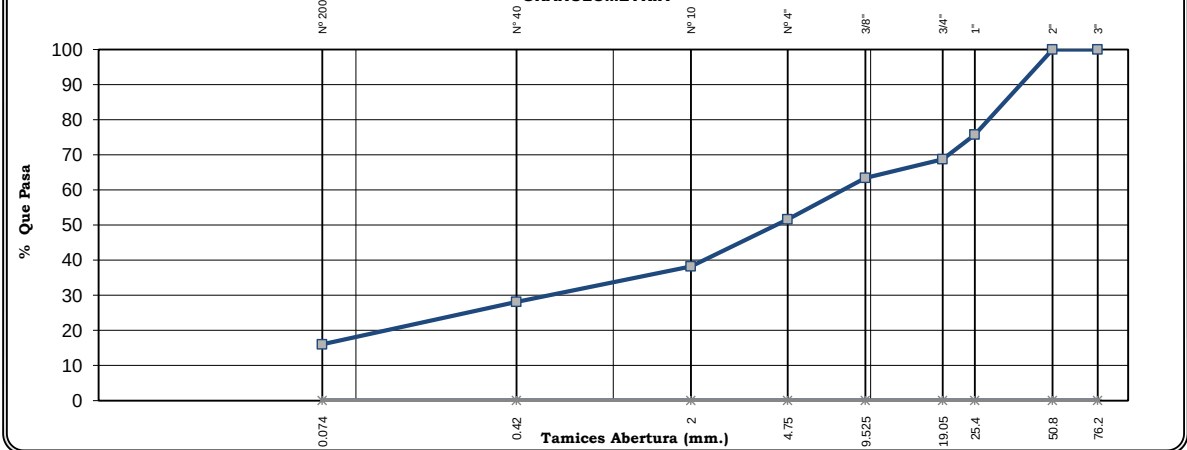
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
10	32.14	27.82	4.32	12.37	15.45	27.96	12
18	29.81	26.52	3.29	11.44	15.08	21.82	22
11	32.62	29.47	3.15	13.40	16.07	19.60	30



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

19	17.51	16.98	0.53	13.37	3.61	14.68	
17	16.82	16.22	0.60	11.35	4.87	12.32	13.50

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	21.0		Límite Plástico	13.5		Índice de plasticidad	7.5	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
								AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Coefficiente de uniformidad		D ₆₀ =	7.88	D ₃₀ =	0.71	D ₁₀ =		Unificada	Grava arcillosa con arena GC



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

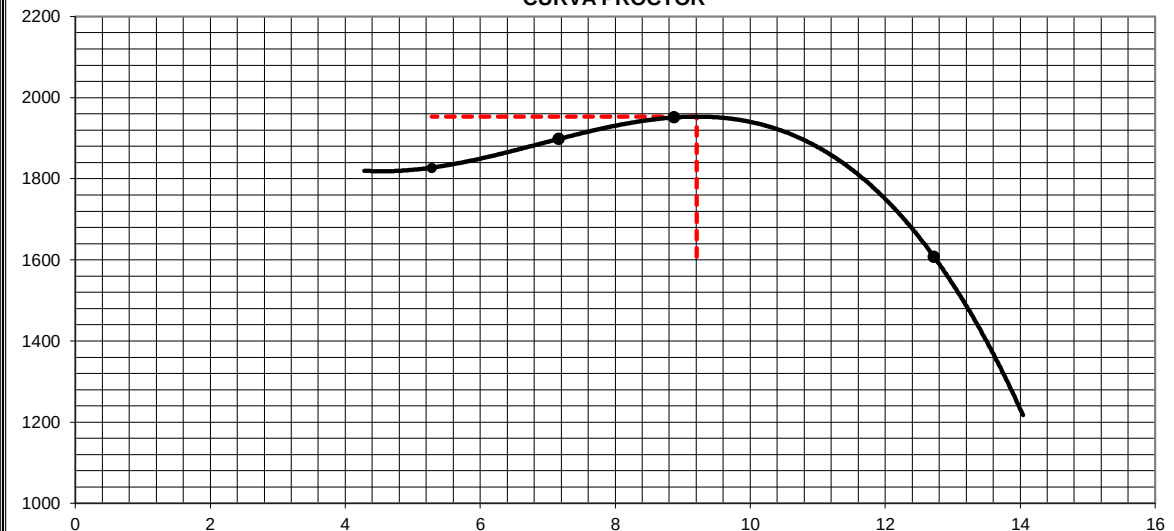
ENSAYO DE COMPACTACIÓN / AASHTO T - 180

Proyecto	MUESTRA ESTUDIADA				
Material	SUELO - CEMENTO 7%	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Ensayo	C8
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	13-nov.-2020
Origen	00+00	+	Pozo (Km.)	SAN JACINTO	Realizado
					Gerardo Zenteno V.

PROCTOR

Determinación N°	Unidad	1	2	3	4		
N° Capas	Capas	5	5	5	5		
N° Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56	56		
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7345.0	7575.0	7763.0	7112.0		
Peso del Molde	gr.	3330.0	3330.0	3330.0	3330.0		
Peso Suelo Húmedo	gr.	4015.0	4245.0	4433.0	3782.0		
Volumen del Molde	cc	2086.8	2086.8	2086.8	2086.8		
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	1924.0	2034.2	2124.3	1812.4		
Cápsula No		5	3	6	14		
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	182.40	221.10	256.50	166.00		
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	174.90	207.10	238.20	151.00		
Peso Agua	gr.	7.50	14.00	18.30	15.00		
Peso Cápsula	gr.	32.90	11.70	31.90	33.10		
Peso Suelo Seco	gr.	142.00	195.40	206.30	117.90		
Contenido de Humedad	%	5.28	7.16	8.87	12.72		
Peso Específico Seco	Kg./m3	1827.5	1898.2	1951.2	1607.8		

CURVA PROCTOR



Densidad Máxima =	1953 Kg./m3
Humedad Optima =	9.21 %

OBSERVACIONES.-

Univ. Gerardo Zenteno V.
LABORATORISTA

Modesto Villarrubia A.
TECNICO DE LABORATORIO



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO VALOR SOPORTE CALIFORNIA C.B.R. / AASHTO T-193

Proyecto Caracterización de la Muestra estudiada							
Material	SUELO - CEMENTO 7%			Destino (Km.)	TOLOMOSA		Ensayo C8
Profundidad (m.)	0.15			Estructura	CAPA BASE		Fecha 14-nov.-2020
Origen (Km.)	00+00	00+000		Pozo (Km.)	SAN JACINTO		Realizado Gerardo Zenteno V.

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	51.6	38.5	28.6	16.7	23.4	9.0	A - 2 - 4 (0)

CALCULADO: Gerardo Zenteno V.

Molde Nº	3	3	5	5	33	33
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	13745	13877	14120	14361	13941	14132
Peso Molde (grs.)	7065	7065	7350	7350	7675	7675
Peso Muestra Húmeda (grs.)	6680	6812	6770	7011	6266	6457
Volumen de la muestra (cm3)	3128	3128	3321	3321	3236	3236
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2.136	2.178	2.039	2.111	1.936	1.995

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

Tara Nº	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
	1	2	4	1	81	82
Peso Suelo Húmedo+Tara	285.20	234.80	280.90	221.30	283.90	232.40
Peso Suelo Seco + Tara	263.70	214.50	260.00	200.30	262.70	210.50
Peso Agua	21.50	20.30	20.90	21.00	21.20	21.90
Peso Tara	34.00	33.00	33.50	32.80	33.00	33.10
Peso Suelo Seco	229.70	181.50	226.50	167.50	229.70	177.40
% de Humedad	9.36	11.18	9.23	12.54	9.23	12.34
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1.953	1.959	1.866	1.876	1.773	1.776
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1.953	1.953	1.953	1.953	1.953	1.953
% De Compactación	100.0	100.3	95.5	96.0	90.8	90.9

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

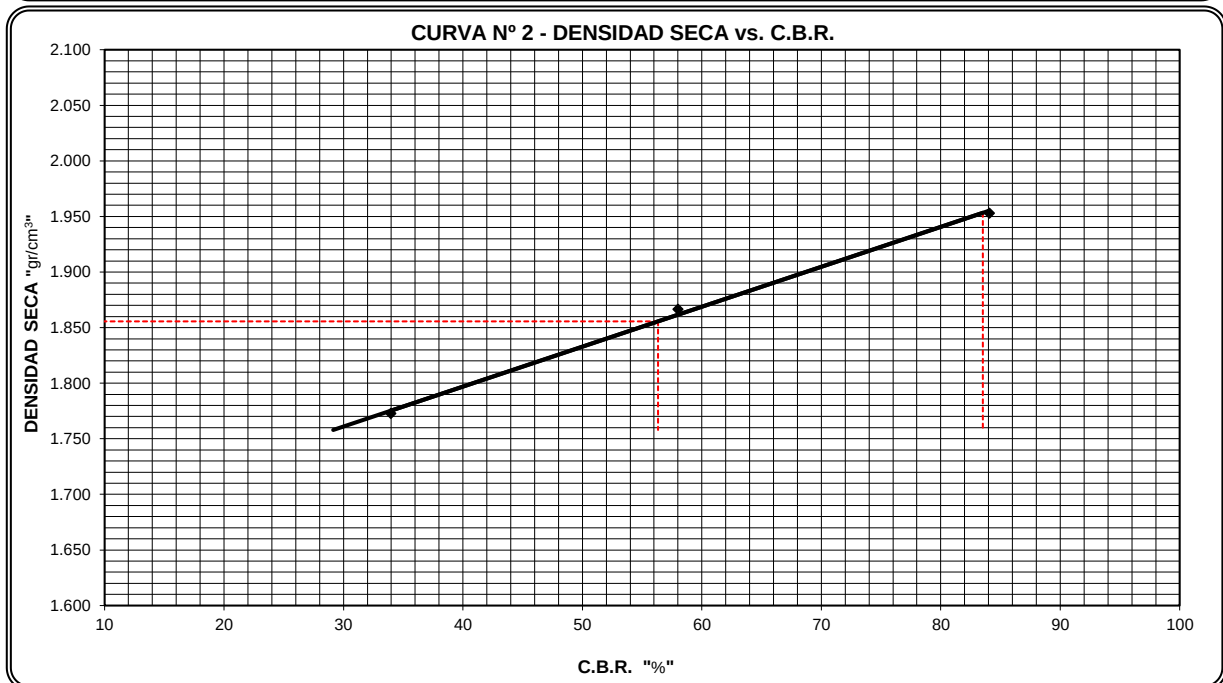
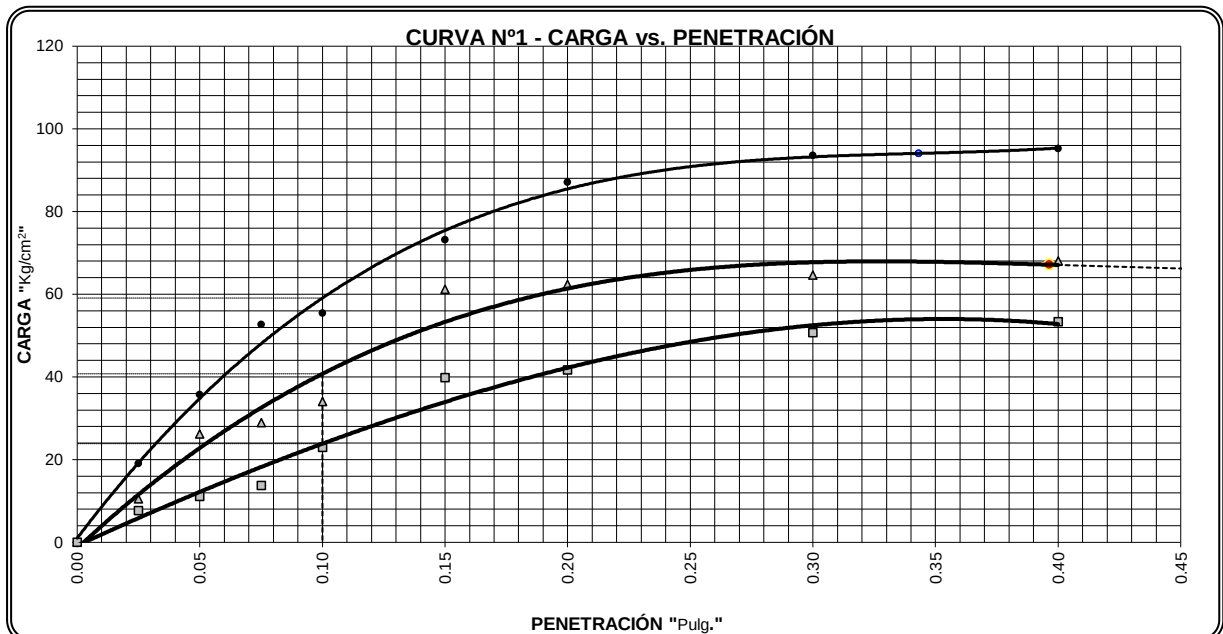
Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
10-nov-20	11:30		0	0	0.00%	0	0.00	0.00%	0	0	0
11-nov-20	11:35		20	0.2	0.17%	34	0.34	0.30%	71	0.85	0.74%
12-nov-20	11:20		50	0.5	0.43%	56	0.56	0.49%	86	0.86	0.75%
13-nov-20	14:38		82	0.82	0.71%	80	0.80	0.70%	98	0.98	0.85%
14-nov-20	9:30		100	1.0	0.87 %	130	1.3	1.13 %	151	1.51	1.31 %

Factor Aro **5000**

% Exp. Total **1.10**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)		%	Lect.	Carga (Kg/cm2)		%	Lect.	Carga (Kg/cm2)		%
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.
0.5	0.025	0.64		112	19.0			62	10.5			45	7.7		
1.0	0.050	1.27		210	35.7			154	26.2			65	11.1		
1.5	0.075	1.91		310	52.7			170	28.9			81	13.8		
2.0	0.100	2.54	70.3	326	55.4	59.1	84.1	200	34.0	40.8	58.0	135	23.0	23.9	33.9
3.0	0.150	3.81		430	73.1			360	61.2			234	39.8		
4.0	0.200	5.08	105.5	512	87.0	87.0	82.5	367	62.4	62.4	59.1	245	41.7	41.7	39.5
6.0	0.300	7.62		550	93.5			380	64.6			298	50.7		
8.0	0.400	10.16		560	95.2			400	68.0			314	53.4		
10.0	0.500	12.70		0	0.0			0	0.0			0	0.0		

Observaciones.-



DENS. AL 90% :	1.758 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% :	<u>29.1</u>	
DENS. AL 95% :	1.856 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% :	<u>56.3</u>	
DENS. AL 100% :	1.953 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% :	<u>83.5</u>	
EXP. AL 95% :	1.2	EXP. AL 100% :	<u>1.10</u>	

Univ. Gerardo Zenteno V.
LABORATORISTA

Modesto Villarrubia A.
TECNICO DE LABORATORIO



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	SUELO - CEMENTO 10%	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	C7
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	13-nov.-2020
Pozo (Km.)	00+00	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

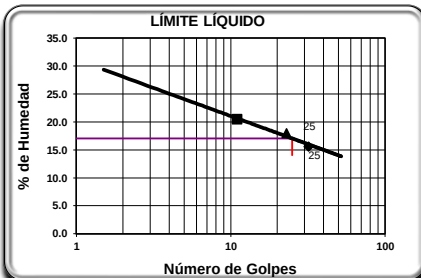
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	10	196.8	188.9	7.9	33.6	155.3	5.09
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	7770	3345		4425	4210.8		7555.8

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		3345.0		Muestra pasa tamiz Nº 4		475.8	
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.	
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20	
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80	
1"	810.0	810.0	24.2	24.2	75.8	25.40	
3/4"	235.0	1045.0	7.0	31.2	68.8	19.05	
3/8"	180.0	1225.0	5.4	36.6	63.4	9.525	
4	395.0	1620.0	11.8	48.4	51.6	4.800	
10	123.6	123.6	26.0	61.8	38.2	2.000	
40	93.6	217.2	19.7	72.0	28.0	0.420	
200	112.0	329.2	23.5	84.1	15.9	0.074	

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

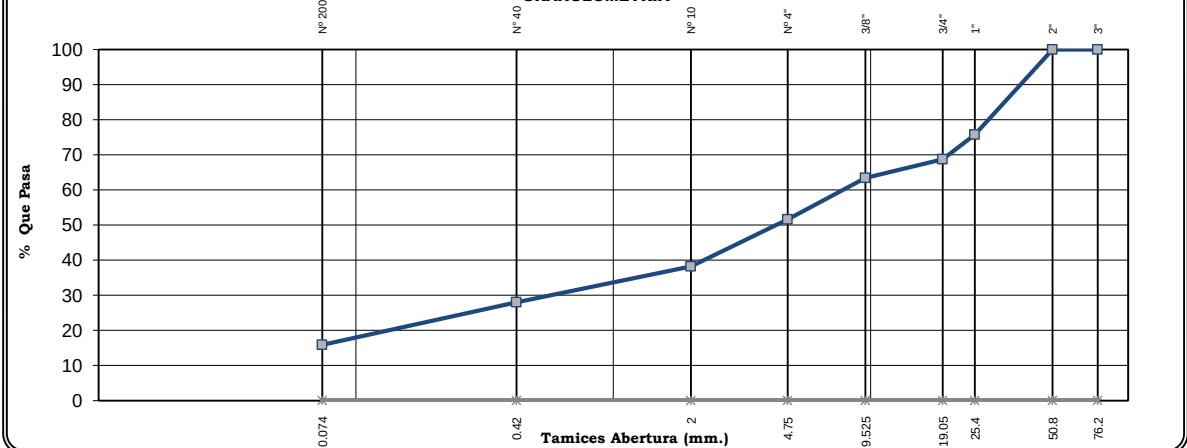
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
10	32.02	28.68	3.34	12.37	16.31	20.48	11
18	29.73	26.95	2.78	11.44	15.51	17.92	23
11	33.17	30.5	2.67	13.40	17.10	15.61	32



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

19	17.49	17.08	0.41	13.37	3.71	11.05	
17	16.58	16.13	0.45	11.35	4.78	9.41	10.23

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	17.0		Límite Plástico	10.2		Índice de plasticidad	6.8	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
Coeficiente de uniformidad								AASHTO	A - 2 - 4 (0)
	D ₆₀ =		7.88	D ₃₀ =		0.73	D ₁₀ =	Unificada	Grava arcilloso-limosa con arena GC-GM



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO DE COMPACTACIÓN / AASHTO T - 180

Proyecto	MUESTRA ESTUDIADA				
Material	SUELO - CEMENTO 10%	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Ensayo	C7
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	13-nov.-2020
Origen	00+00	Pozo (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

PROCTOR

Determinación N°	Unidad	1	2	3	4		
N° Capas	Capas	5	5	5	5		
N° Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56	56		
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7407.0	7671.0	7787.0	7098.0		
Peso del Molde	gr.	3330.0	3330.0	3330.0	3330.0		
Peso Suelo Húmedo	gr.	4077.0	4341.0	4457.0	3768.0		
Volumen del Molde	cc	2086.8	2086.8	2086.8	2086.8		
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	1953.7	2080.2	2135.8	1805.7		
Cápsula No		9	13	3	6		
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	239.90	269.40	255.80	225.50		
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	229.80	253.10	235.12	204.40		
Peso Agua	gr.	10.10	16.30	20.68	21.10		
Peso Cápsula	gr.	31.90	33.40	33.40	33.20		
Peso Suelo Seco	gr.	197.90	219.70	201.72	171.20		
Contenido de Humedad	%	5.10	7.42	10.25	12.32		
Peso Específico Seco	Kg./m3	1760.0	1936.6	1937.2	1607.5		

CURVA PROCTOR



Densidad Máxima =	1978 Kg./m3
Humedad Optima =	9.01 %

OBSERVACIONES.-

Univ. Gerardo Zenteno V.
LABORATORISTA

Modesto Villarrubia A.
TECNICO DE LABORATORIO



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO VALOR SOPORTE CALIFORNIA C.B.R. / AASHTO T-193

Proyecto			Caracterizacion de la Muestra estudiada		
Material		SUELO - CEMENTO 10%	Destino (Km.)		TOLOMOSA
Profundidad (m.)		0.15	Estructura		CAPA BASE
Origen (Km.)	00+00	00+000	Pozo (Km.)		SAN JACINTO
			Ensayo		C7
			Fecha		14-nov.-2020
			Realizado		Gerardo Zenteno V.

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	51.6	38.5	28.6	16.7	23.4	9.0	A - 2 - 4 (0)

CALCULADO: Gerardo Zenteno V.

Molde Nº	1	1	2	2	12	12
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	13925	14068	13365	13562	13720	13954
Peso Molde (grs.)	6665	6665	6765	6765	7485	7485
Peso Muestra Húmeda (grs.)	7260	7403	6600	6797	6235	6469
Volumen de la muestra (cm3)	3345	3345	3194	3194	3185	3185
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2.171	2.213	2.067	2.128	1.958	2.031

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

Tara Nº	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
	1	2	3	2	81	10
Peso Suelo Húmedo+Tara	210.60	227.79	247.30	224.60	220.00	222.00
Peso Suelo Seco + Tara	195.65	208.30	229.25	203.74	204.20	200.30
Peso Agua	14.95	19.49	18.05	20.86	15.80	21.70
Peso Tara	33.50	33.10	32.80	32.90	33.00	34.00
Peso Suelo Seco	162.15	175.20	196.45	170.84	171.20	166.30
% de Humedad	9.22	11.12	9.19	12.21	9.23	13.05
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1.987	1.992	1.893	1.897	1.792	1.797
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1.978	1.978	1.978	1.978	1.978	1.978
% De Compactación	100.5	100.7	95.7	95.9	90.6	90.9

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

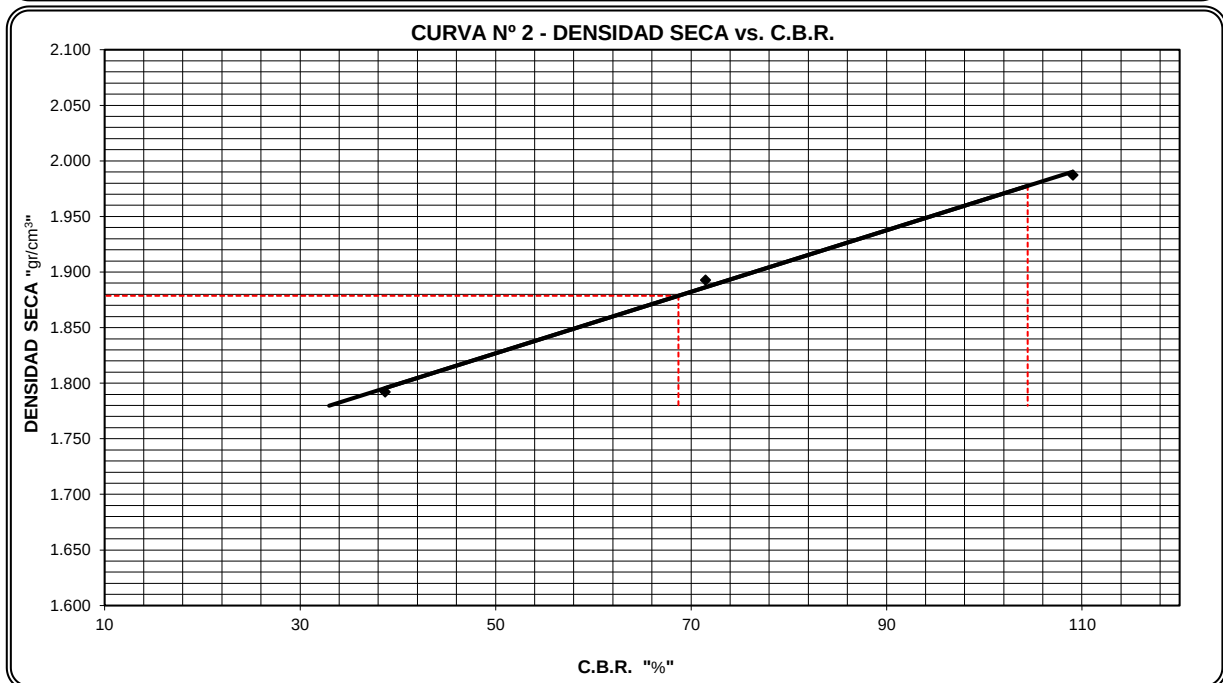
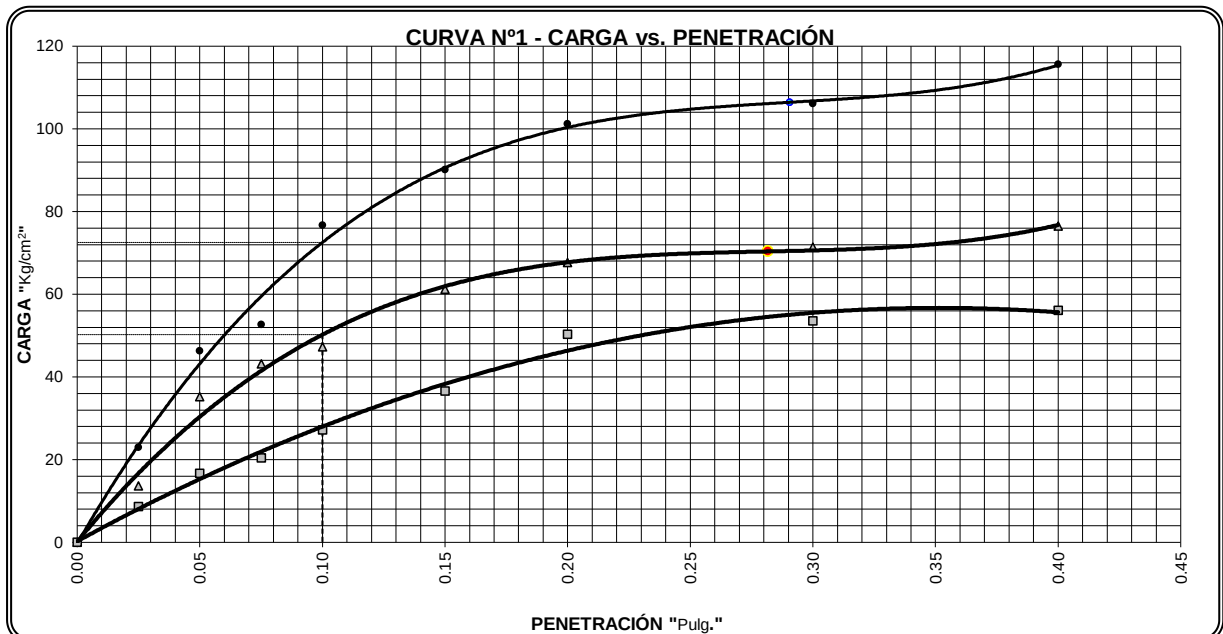
Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
10-nov-20	11:30		0	0	0.00%	0	0.00	0.00%	0	0	0
11-nov-20	11:35		30	0.3	0.26%	46	0.46	0.40%	84	0.85	0.74%
12-nov-20	11:20		50	0.5	0.43%	56	0.56	0.49%	91	0.91	0.79%
13-nov-20	14:38		84	0.84	0.73%	81	0.81	0.70%	102	1.02	0.89%
14-nov-20	9:30		100	1.0	0.87 %	130	1.3	1.13 %	144	1.44	1.25 %

Factor Aro 5000

% Exp. Total 1.08

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)		%	Lect.	Carga (Kg/cm2)		%	Lect.	Carga (Kg/cm2)		%
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.,		Calc.	Correg.,	C.B.R.,
0.5	0.025	0.64		135	23.0			80	13.6			51	8.7		
1.0	0.050	1.27		272	46.2			207	35.2			98	16.7		
1.5	0.075	1.91		310	52.7			254	43.2			120	20.4		
2.0	0.100	2.54	70.3	451	76.7	76.7	109.1	278	47.3	50.2	71.5	160	27.2	27.2	38.7
3.0	0.150	3.81		530	90.1			360	61.2			215	36.6		
4.0	0.200	5.08	105.5	595	101.2	101.2	95.9	398	67.7	67.7	64.1	296	50.3	50.3	47.7
6.0	0.300	7.62		624	106.1			420	71.4			315	53.6		
8.0	0.400	10.16		680	115.6			450	76.5			330	56.1		
10.0	0.500	12.70		0	0.0			0	0.0			0	0.0		

Observaciones.-



DENS. AL 90% :	1.780 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% :	<u>33.0</u>	
DENS. AL 95% :	1.879 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% :	<u>68.7</u>	
DENS. AL 100% :	1.978 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% :	<u>>100</u>	104.5
EXP. AL 95% :	1.2	EXP. AL 100% :	<u>1.08</u>	

Univ. Gerardo Zenteno V.
LABORATORISTA

Modesto Villarrubia A.
TECNICO DE LABORATORIO



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	Suelo 83% RAP 10% Cemento 7%	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	C9
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	16-nov.-2020
Pozo (Km.)	00+00	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

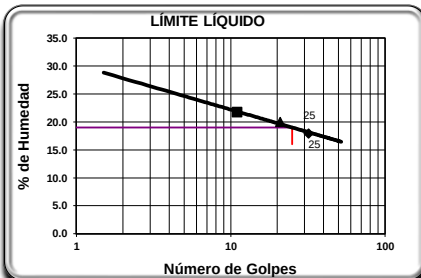
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	3	240.3	222.7	17.6	34.1	188.6	9.33
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	6220	4105		2115	1934.5		6039.5

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		4150.0				Muestra pasa tamiz Nº 4		457.3
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	25.40		
3/4"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	19.05		
3/8"	1160.0	1160.0	28.0	28.0	72.0	9.525		
4	920.0	2080.0	22.2	50.1	49.9	4.800		
10	125.0	125.0	27.3	63.8	36.2	2.000		
40	110.0	235.0	24.1	75.8	24.2	0.420		
200	90.0	325.0	19.7	85.6	14.4	0.074		

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

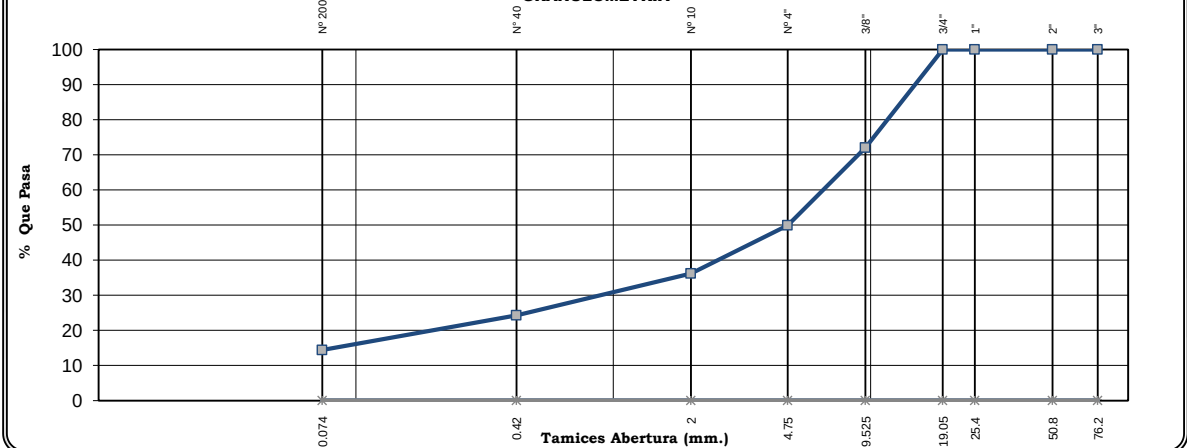
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
10	31.30	27.92	3.38	12.37	15.55	21.74	11
18	31.10	27.83	3.27	11.44	16.39	19.95	21
11	34.44	31.24	3.20	13.40	17.84	17.94	32



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

19	17.41	16.99	0.42	13.37	3.62	11.60	
17	16.35	15.97	0.38	11.35	4.62	8.23	9.91

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	19.0	Límite Plástico	9.9	Índice de plasticidad	9.1	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
						AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Coefficiente de uniformidad	D ₆₀ =	6.19	D ₃₀ =	1.21	D ₁₀ =	Unificada	Grava arcillosa con arena GC



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

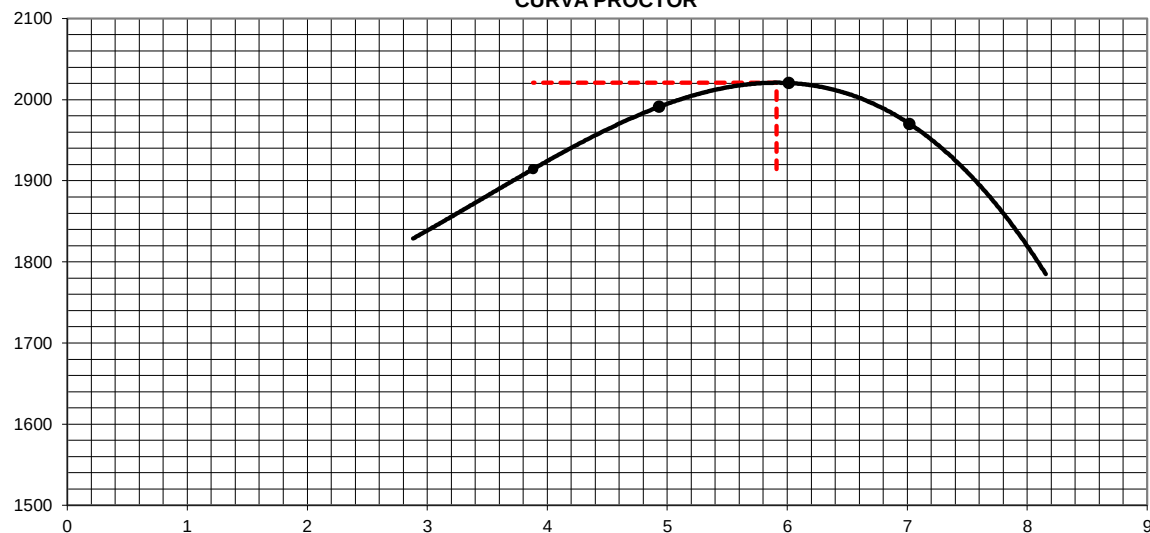
ENSAYO DE COMPACTACIÓN / AASHTO T - 180

Proyecto	MUESTRA ESTUDIADA				
Material	Suelo 83% RAP 10% Cemento 7%	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Ensayo	C9
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	16-nov.-2020
Origen	00+00	Pozo (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

PROCTOR

Determinación N°	Unidad	1	2	3	4		
N° Capas	Capas	5	5	5	5		
N° Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56	56		
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7480.0	7690.0	7800.0	7730.0		
Peso del Molde	gr.	3330.0	3330.0	3330.0	3330.0		
Peso Suelo Húmedo	gr.	4150.0	4360.0	4470.0	4400.0		
Volumen del Molde	cc	2086.8	2086.8	2086.8	2086.8		
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	1988.7	2089.4	2142.1	2108.5		
Cápsula No		7	1	8	8		
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	335.10	332.60	304.90	229.10		
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	323.80	318.55	289.50	216.25		
Peso Agua	gr.	11.30	14.05	15.40	12.85		
Peso Cápsula	gr.	32.70	33.70	33.50	33.20		
Peso Suelo Seco	gr.	291.10	284.85	256.00	183.05		
Contenido de Humedad	%	3.88	4.93	6.02	7.02		
Peso Específico Seco	Kg./m3	1914.4	1991.1	2020.5	1970.2		

CURVA PROCTOR



Densidad Máxima =	2021 Kg./m3
Humedad Optima =	5.91 %

OBSERVACIONES.-

Univ. Gerardo Zenteno V.
LABORATORISTA

Modesto Villarrubia A.
TECNICO DE LABORATORIO



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO VALOR SOPORTE CALIFORNIA C.B.R. / AASHTO T-193

Proyecto				Caracterizacion de la Muestra estudiada			
Material		Suelo 83% RAP 10% Cemento 7%		Destino (Km.)		TOLOMOSA	
Profundidad (m.)		0.15		Estructura		CAPA BASE	
Origen (Km.)		00+00		Pozo (Km.)		SAN JACINTO	
						Ensayo	
						C9	
						Fecha	
						21-nov.-2020	
						Realizado	
						Gerardo Zenteno V.	

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	51.6	38.5	28.6	16.7	23.4	9.0	A - 2 - 4 (0)

CALCULADO: Gerardo Zenteno V.

Molde Nº	1	1	2	2	3	3
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	13840	13935	13301	13425	13115	13328
Peso Molde (grs.)	6665	6665	6765	6765	7065	7065
Peso Muestra Húmeda (grs.)	7175	7270	6536	6660	6050	6263
Volumen de la muestra (cm3)	3345	3345	3194	3194	3128	3128
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2.145	2.173	2.047	2.085	1.934	2.002

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

Tara Nº	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
	10	9	1	8	7	10
Peso Suelo Húmedo+Tara	290.40	300.30	288.00	263.10	290.00	233.20
Peso Suelo Seco + Tara	276.00	282.50	273.75	245.90	275.60	216.03
Peso Agua	14.40	17.80	14.25	17.20	14.40	17.17
Peso Tara	34.00	31.90	33.70	33.50	32.70	34.00
Peso Suelo Seco	242.00	250.60	240.05	212.40	242.90	182.03
% de Humedad	5.95	7.10	5.94	8.10	5.93	9.43
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	2.025	2.029	1.932	1.929	1.826	1.830
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	2.021	2.021	2.021	2.021	2.021	2.021
% De Compactación	100.2	100.4	95.6	95.5	90.4	90.5

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

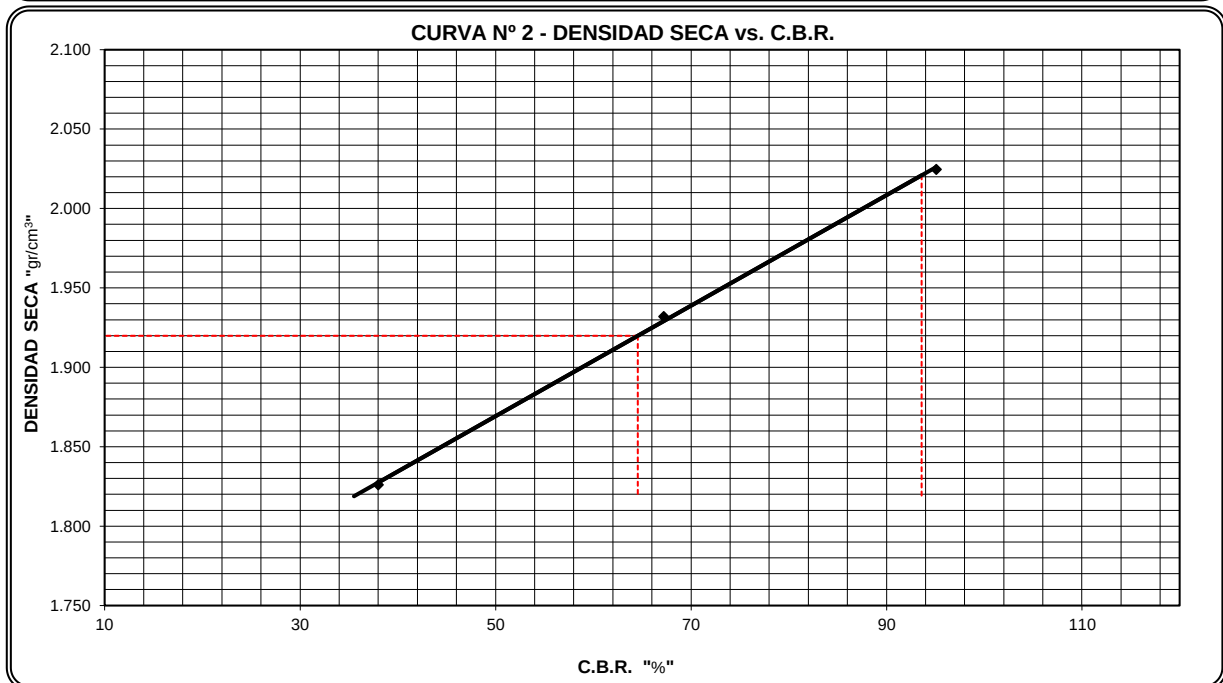
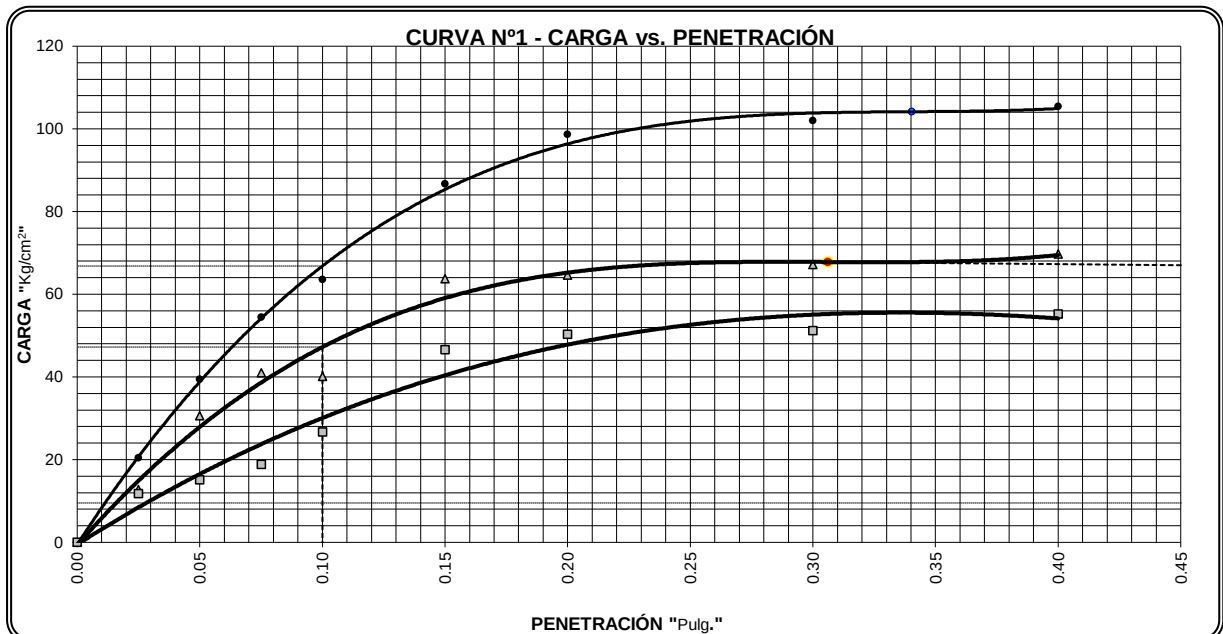
Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
17-nov-20	11:30		0	0	0.00%	0	0.00	0.00%	0	0	0
18-nov-20	11:35		20	0.2	0.17%	34	0.34	0.30%	72	0.85	0.74%
19-nov-20	11:20		50	0.5	0.43%	56	0.56	0.49%	80	0.8	0.70%
20-nov-20	14:38		82	0.82	0.71%	80	0.80	0.70%	98	0.98	0.85%
21-nov-20	9:30		100	1.0	0.87 %	130	1.3	1.13 %	144	1.44	1.25 %

Factor Aro 5000

% Exp. Total 1.08

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)		%	Lect.	Carga (Kg/cm2)		%	Lect.	Carga (Kg/cm2)		%
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.
0.5	0.025	0.64		120	20.4			75	12.8			69	11.7		
1.0	0.050	1.27		232	39.4			180	30.6			89	15.1		
1.5	0.075	1.91		320	54.4			241	41.0			111	18.9		
2.0	0.100	2.54	70.3	374	63.6	66.8	95.1	236	40.1	47.2	67.2	157	26.7	26.7	38.0
3.0	0.150	3.81		510	86.7			375	63.8			274	46.6		
4.0	0.200	5.08	105.5	580	98.6	98.6	93.5	380	64.6	64.6	61.2	296	50.3	50.3	47.7
6.0	0.300	7.62		600	102.0			395	67.2			301	51.2		
8.0	0.400	10.16		620	105.4			410	69.7			325	55.3		
10.0	0.500	12.70		0	0.0			0	0.0			0	0.0		

Observaciones.-



DENS. AL 90% :	1.819 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% :	35.5	
DENS. AL 95% :	1.920 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% :	64.6	
DENS. AL 100% :	2.021 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% :	93.6	93.6
EXP. AL 95% :	1.2	EXP. AL 100% :	1.08	

Univ. Gerardo Zenteno V.
LABORATORISTA

Modesto Villarrubia A.
TECNICO DE LABORATORIO

		LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES ENSAYO DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T - 96			
PROYECTO:	SAN JACINTO--TOLOMOSA		DISTRITO:	TARIJA	
PROCEDENCIA:	00+00		FECHA:	14-dic-2020	
REFERENCIA:	Suelo 83% RAP 10% Cemento 7%		TRAMO	SAN JACINTO	
UTILIZACION:	CAPA BASE		PROFUNDIDAD:	0.15	
			Nº Ensayo C9		

DESGASTE LOS ANGELES

GRADACION:
CARGA ABRASIVA CON:

PORCIONES DE MUESTRA:

B

11

Esferas a 32,5 RPM

500 Revoluciones

PASADO	RETENIDO	CANTIDAD TOMADA
3/4	1/2	2500
1/2	3/8	2500
RETENIDO TAMIZ DE CORTE N° 12 (1.7 mm)		2.735
DIFERENCIA		2.265

CALCULO:

$$Desgaste = \frac{Diferencia}{5000} * 100$$

45.3 %

OBSERVACIONES:

Univ. Gerardo Zenteno V.
LABORATORISTA

Modesto Villarrubia A.
TEC. DE LABORATORIO



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	Suelo 73% RAP 20% Cemento 7%	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	C10
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	16-nov.-2020
Pozo (Km.)	00+00	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

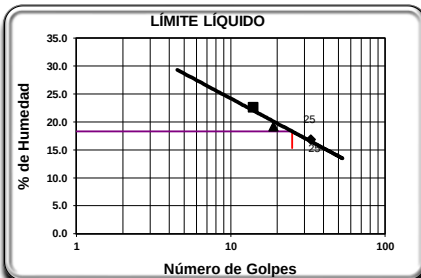
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	3	254.5	235.6	18.9	34.1	201.5	9.38
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	4280	2325		1955	1787.4		4112.4

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		2325.0		Muestra pasa tamiz Nº 4			457.1
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.	
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20	
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80	
1"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	25.40	
3/4"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	19.05	
3/8"	1155.0	1155.0	49.7	49.7	50.3	9.525	
4	750.0	1905.0	32.3	81.9	18.1	4.800	
10	140.0	140.0	30.6	87.5	12.5	2.000	
40	125.0	265.0	27.3	92.4	7.6	0.420	
200	85.0	350.0	18.6	95.8	4.2	0.074	

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T-89

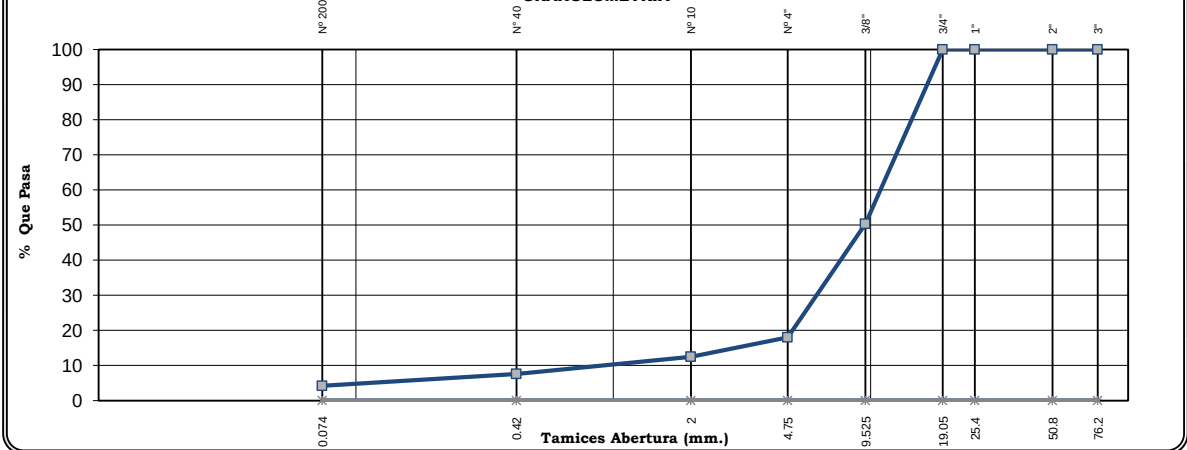
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
10	30.37	27.05	3.32	12.37	14.68	22.62	14
18	29.41	26.52	2.89	11.44	15.08	19.16	19
11	31.64	29.01	2.63	13.40	15.61	16.85	33



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

19	18.41	17.94	0.47	13.37	4.57	10.28	
17	16.45	15.97	0.48	11.35	4.62	10.39	10.34

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	18.3		Límite Plástico	10.3		Índice de plasticidad	8.0	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
								AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Coefficiente de uniformidad	8.93	D ₆₀ =	10.97	D ₃₀ =	5.96	D ₁₀ =	1.23	Unificada	Grava bien graduada GW



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

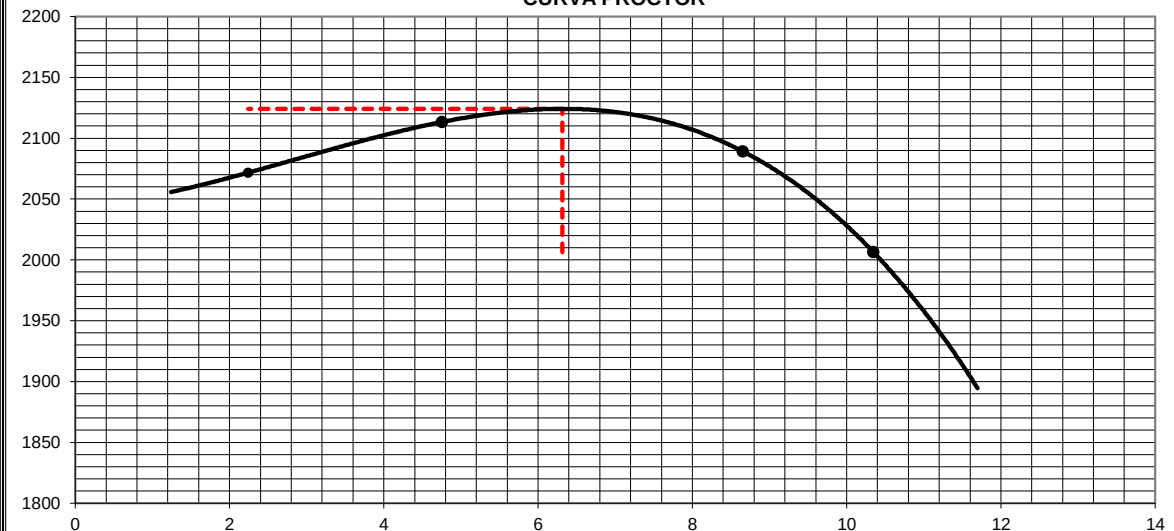
ENSAYO DE COMPACTACIÓN / AASHTO T - 180

Proyecto	MUESTRA ESTUDIADA				
Material	Suelo 73% RAP 20% Cemento 7%	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Ensayo	C10
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	16-nov.-2020
Origen	00+00	Pozo (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

PROCTOR

Determinación N°	Unidad	1	2	3	4		
N° Capas	Capas	5	5	5	5		
N° Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56	56		
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7750.0	7950.0	8067.0	7950.0		
Peso del Molde	gr.	3330.0	3330.0	3330.0	3330.0		
Peso Suelo Húmedo	gr.	4420.0	4620.0	4737.0	4620.0		
Volumen del Molde	cc	2086.8	2086.8	2086.8	2086.8		
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2118.1	2213.9	2270.0	2213.9		
Cápsula No		7	3	6	14		
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	325.20	318.55	301.80	225.45		
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	318.79	305.55	280.40	207.45		
Peso Agua	gr.	6.41	13.00	21.40	18.00		
Peso Cápsula	gr.	32.70	32.30	33.10	33.50		
Peso Suelo Seco	gr.	286.09	273.25	247.30	173.95		
Contenido de Humedad	%	2.24	4.76	8.65	10.35		
Peso Específico Seco	Kg./m3	2071.7	2113.4	2089.2	2006.3		

CURVA PROCTOR



Densidad Máxima =	2124 Kg./m3
Humedad Optima =	6.31 %

OBSERVACIONES.-

Univ. Gerardo Zenteno V.
LABORATORISTA

Modesto Villarrubia A.
TECNICO DE LABORATORIO



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO VALOR SOPORTE CALIFORNIA C.B.R. / AASHTO T-193

Proyecto			Caracterizacion de la Muestra estudiada			
Material	Suelo 73% RAP 20% Cemento 7%		Destino (Km.)	TOLOMOSA	Ensayo	C10
Profundidad (m.)	0.15		Estructura	CAPA BASE	Fecha	21-nov.-2020
Origen (Km.)	00+00	00+000	Pozo (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	51.6	38.5	28.6	16.7	23.4	9.0	A - 2 - 4 (0)

CALCULADO: Gerardo Zenteno V.

Molde Nº	16	16	18	18	15	15
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	14690	14760	14635	14870	14100	14385
Peso Molde (grs.)	7485	7485	7675	7675	7350	7350
Peso Muestra Húmeda (grs.)	7205	7275	6960	7195	6750	7035
Volumen de la muestra (cm3)	3185	3185	3236	3236	3321	3321
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2.262	2.284	2.151	2.224	2.033	2.118

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

Tara Nº	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
	4	7	8	5	7	4
Peso Suelo Húmedo+Tara	244.10	270.70	299.40	255.60	239.30	261.80
Peso Suelo Seco + Tara	231.55	254.40	283.65	236.10	227.05	240.50
Peso Agua	12.55	16.30	15.75	19.50	12.25	21.30
Peso Tara	32.80	32.70	33.50	32.90	32.90	32.80
Peso Suelo Seco	198.75	221.70	250.15	203.20	194.15	207.70
% de Humedad	6.31	7.35	6.30	9.60	6.31	10.26
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	2.128	2.128	2.024	2.029	1.912	1.921
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	2.124	2.124	2.124	2.124	2.124	2.124
% De Compactación	100.2	100.2	95.3	95.5	90.0	90.5

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

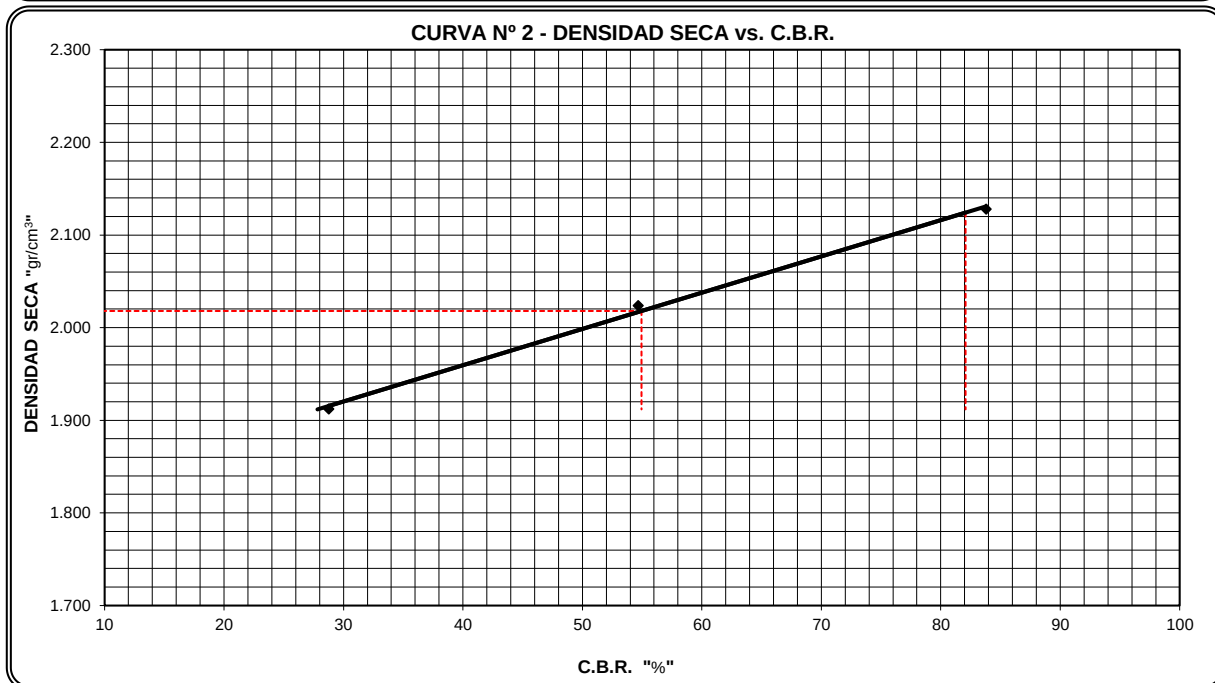
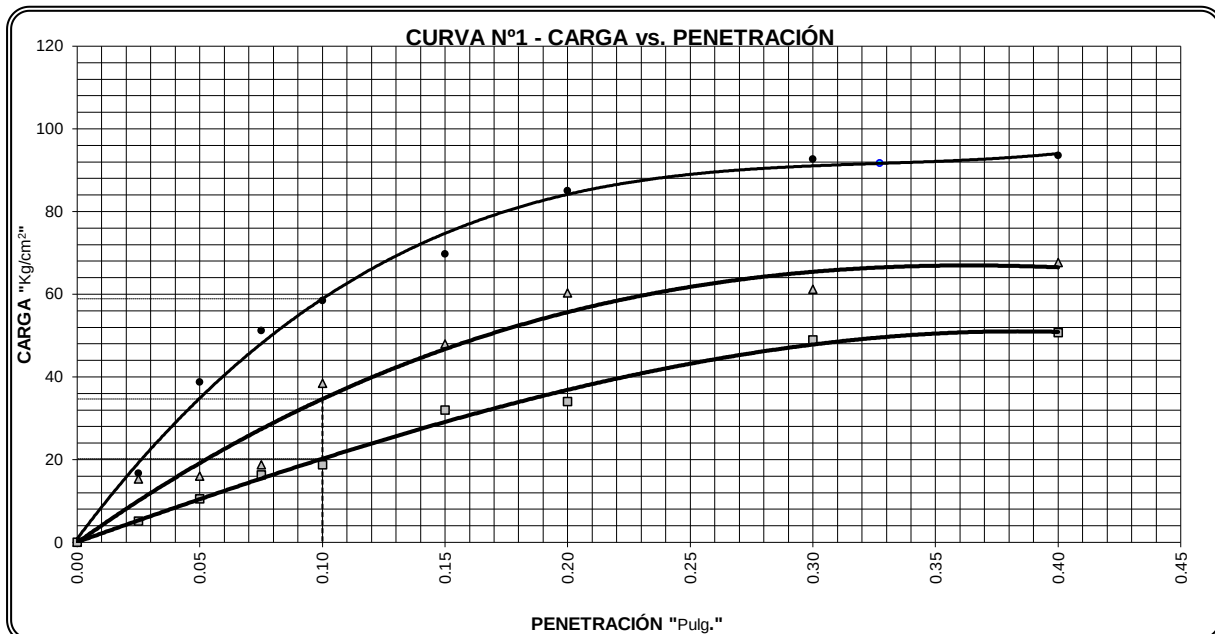
Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
17-nov-20	11:30		0	0	0.00%	0	0.00	0.00%	0	0	0
18-nov-20	11:35		10	0.1	0.09%	20	0.20	0.17%	72	0.85	0.74%
19-nov-20	11:20		42	0.42	0.37%	36	0.36	0.31%	88	0.88	0.77%
20-nov-20	14:38		82	0.82	0.71%	72	0.72	0.63%	94	0.94	0.82%
21-nov-20	9:30		100	1.0	0.87 %	111	1.11	0.97 %	154	1.54	1.34 %

Factor Aro 5000

% Exp. Total 1.06

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)		%	Lect.	Carga (Kg/cm2)		%	Lect.	Carga (Kg/cm2)		%
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.
0.5	0.025	0.64		98	16.7			90	15.3			30	5.1		
1.0	0.050	1.27		228	38.8			94	16.0			62	10.5		
1.5	0.075	1.91		301	51.2			110	18.7			96	16.3		
2.0	0.100	2.54	70.3	344	58.5	58.9	83.8	226	38.4	38.4	54.7	110	18.7	20.2	28.8
3.0	0.150	3.81		410	69.7			282	47.9			188	32.0		
4.0	0.200	5.08	105.5	500	85.0	85.0	80.6	355	60.4	60.4	57.2	200	34.0	34.0	32.2
6.0	0.300	7.62		545	92.7			360	61.2			288	49.0		
8.0	0.400	10.16		550	93.5			398	67.7			298	50.7		
10.0	0.500	12.70		0	0.0			0	0.0			0	0.0		

Observaciones.-



DENS. AL 90% :	1.912 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% :	<u>27.8</u>	
DENS. AL 95% :	2.018 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% :	<u>54.9</u>	
DENS. AL 100% :	2.124 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% :	<u>82.1</u>	
EXP. AL 95% :	1.0	EXP. AL 100% :	<u>1.06</u>	

Univ. Gerardo Zenteno V.
LABORATORISTA

Modesto Villarrubia A.
TECNICO DE LABORATORIO

		LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES ENSAYO DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T - 96			
PROYECTO:	SAN JACINTO--TOLOMOSA		DISTRITO:	TARIJA	
PROCEDENCIA:	00+00		FECHA:	15-dic-2020	
REFERENCIA:	Suelo 73% RAP 20% Cemento 7%		TRAMO	SAN JACINTO	
UTILIZACION:	CAPA BASE		PROFUNDIDAD:	0.15	
			Nº Ensayo C10		

DESGASTE LOS ANGELES

GRADACION:
CARGA ABRASIVA CON:

B
11

Esferas a 32,5 RPM
500 Revoluciones

PORCIONES DE MUESTRA:

PASADO	RETENIDO	CANTIDAD TOMADA
3/4	1/2	2500
1/2	3/8	2500
RETENIDO TAMIZ DE CORTE N° 12 (1.7 mm)		2.847
DIFERENCIA		2.153

CALCULO:

$$\text{Desgaste} = \frac{\text{Diferencia}}{5000} * 100$$

43.06 %

OBSERVACIONES:

Univ. Gerardo Zenteno V.
LABORATORISTA

Modesto Villarrubia A.
TEC. DE LABORATORIO



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto	MUESTREO				
Material	Suelo 63% RAP 30% Cemento 7%	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Nº Ensayo	C11
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	16-nov.-2020
Pozo (Km.)	00+00	Origen (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

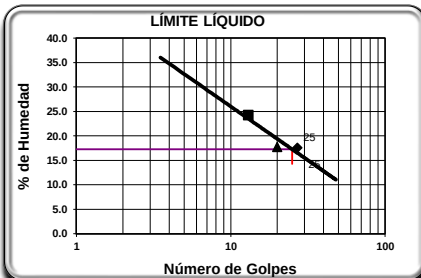
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	10	207.5	192.81	14.69	33.6	159.21	9.23
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	4585	2570		2015	1844.8		4414.8

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		2570.0		Muestra pasa tamiz Nº 4		457.8	
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.	
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20	
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80	
1"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	25.40	
3/4"	115.0	115.0	4.5	4.5	95.5	19.05	
3/8"	1070.0	1185.0	41.6	46.1	53.9	9.525	
4	805.0	1990.0	31.3	77.4	22.6	4.800	
10	120.0	120.0	26.2	83.3	16.7	2.000	
40	145.0	265.0	31.7	90.5	9.5	0.420	
200	95.0	360.0	20.8	95.2	4.8	0.074	

LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

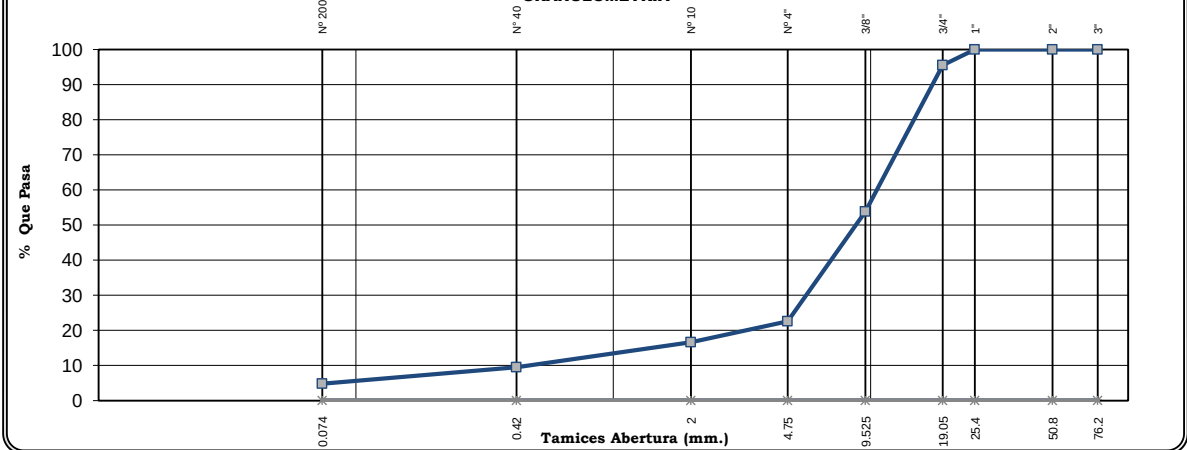
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
10	30.84	27.24	3.60	12.37	14.87	24.21	13
18	29.01	26.37	2.64	11.44	14.93	17.68	20
11	30.35	27.82	2.53	13.40	14.42	17.55	27



LÍMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

19	17.82	17.35	0.47	13.37	3.98	11.81	
17	16.76	16.29	0.47	11.35	4.94	9.51	10.66

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	17.3		Límite Plástico	10.7		Índice de plasticidad	6.6		CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
									AASHTO	A - 2 - 4 (0)
Coefficiente de uniformidad	20.72	D ₆₀ =	10.73	D ₃₀ =	5.62	D ₁₀ =	0.52	Unificada	Grava mal graduada con arena GP	



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

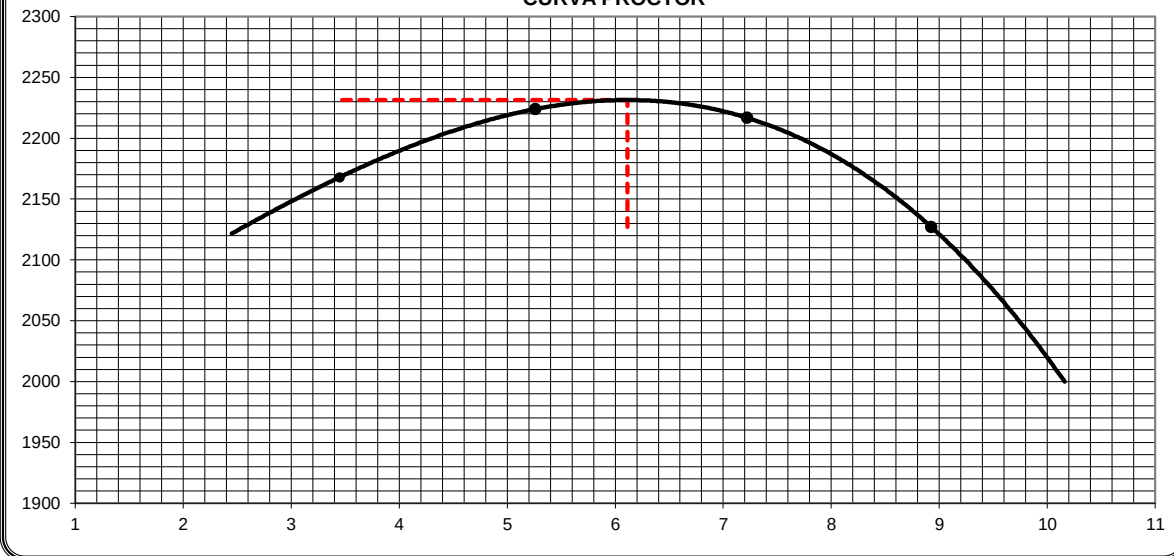
ENSAYO DE COMPACTACIÓN / AASHTO T - 180

Proyecto	MUESTRA ESTUDIADA				
Material	Suelo 63% RAP 30% Cemento 7%	Destino (Km.)	TOLOMOSA	Ensayo	C11
Profundidad (m.)	0.15	Estructura	CAPA BASE	Fecha	16-nov.-2020
Origen	00+00	Pozo (Km.)	SAN JACINTO	Realizado	Gerardo Zenteno V.

PROCTOR

Determinación N°	Unidad	1	2	3	4		
N° Capas	Capas	5	5	5	5		
N° Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56	56		
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	8010.0	8215.0	8290.0	8165.0		
Peso del Molde	gr.	3330.0	3330.0	3330.0	3330.0		
Peso Suelo Húmedo	gr.	4680.0	4885.0	4960.0	4835.0		
Volumen del Molde	cc	2086.8	2086.8	2086.8	2086.8		
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2242.7	2340.9	2376.9	2317.0		
Cápsula No		1	8	7	8		
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	252.70	259.30	239.10	280.00		
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	245.40	248.00	225.20	259.80		
Peso Agua	gr.	7.30	11.30	13.90	20.20		
Peso Cápsula	gr.	33.70	33.20	32.70	33.50		
Peso Suelo Seco	gr.	211.70	214.80	192.50	226.30		
Contenido de Humedad	%	3.45	5.26	7.22	8.93		
Peso Específico Seco	Kg./m3	2167.9	2223.9	2216.8	2127.1		

CURVA PROCTOR



Densidad Máxima =	2231 Kg./m3
Humedad Optima =	6.11 %

OBSERVACIONES.-

Univ. Gerardo Zenteno V.
LABORATORISTA

Modesto Villarrubia A.
TECNICO DE LABORATORIO



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO VALOR SOPORTE CALIFORNIA C.B.R. / AASHTO T-193

Proyecto			Caracterizacion de la Muestra estudiada		
Material		Suelo 63% RAP 30% Cemento 7%	Destino (Km.)		TOLOMOSA
Profundidad (m.)		0.15	Estructura		CAPA BASE
Origen (Km.)		00+00	00+000	Pozo (Km.)	
				SAN JACINTO	
				Realizado	
				Gerardo Zenteno V.	

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	51.6	38.5	28.6	16.7	23.4	9.0	A - 2 - 4 (0)

CALCULADO: Gerardo Zenteno V.

Molde Nº	7	7	8	8	9	9
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	13273	13423	12880	13190	12197	12487
Peso Molde (grs.)	4990	4990	5000	5000	4720	4720
Peso Muestra Húmeda (grs.)	8283	8433	7880	8190	7477	7767
Volumen de la muestra (cm3)	3495	3495	3495	3495	3451	3451
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2.370	2.413	2.255	2.344	2.167	2.251

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

Tara Nº	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
	4	1	8	1	8	8
Peso Suelo Húmedo+Tara	258.70	284.10	271.70	289.36	302.50	258.80
Peso Suelo Seco + Tara	245.71	265.13	257.90	267.82	286.99	238.20
Peso Agua	12.99	18.97	13.80	21.54	15.51	20.60
Peso Tara	32.80	33.50	33.10	33.10	33.00	33.00
Peso Suelo Seco	212.91	231.63	224.80	234.72	253.99	205.20
% de Humedad	6.10	8.19	6.14	9.18	6.11	10.04
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	2.234	2.230	2.124	2.147	2.042	2.045
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	2.231	2.231	2.231	2.231	2.231	2.231
% De Compactación	100.1	100.0	95.2	96.2	91.5	91.7

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

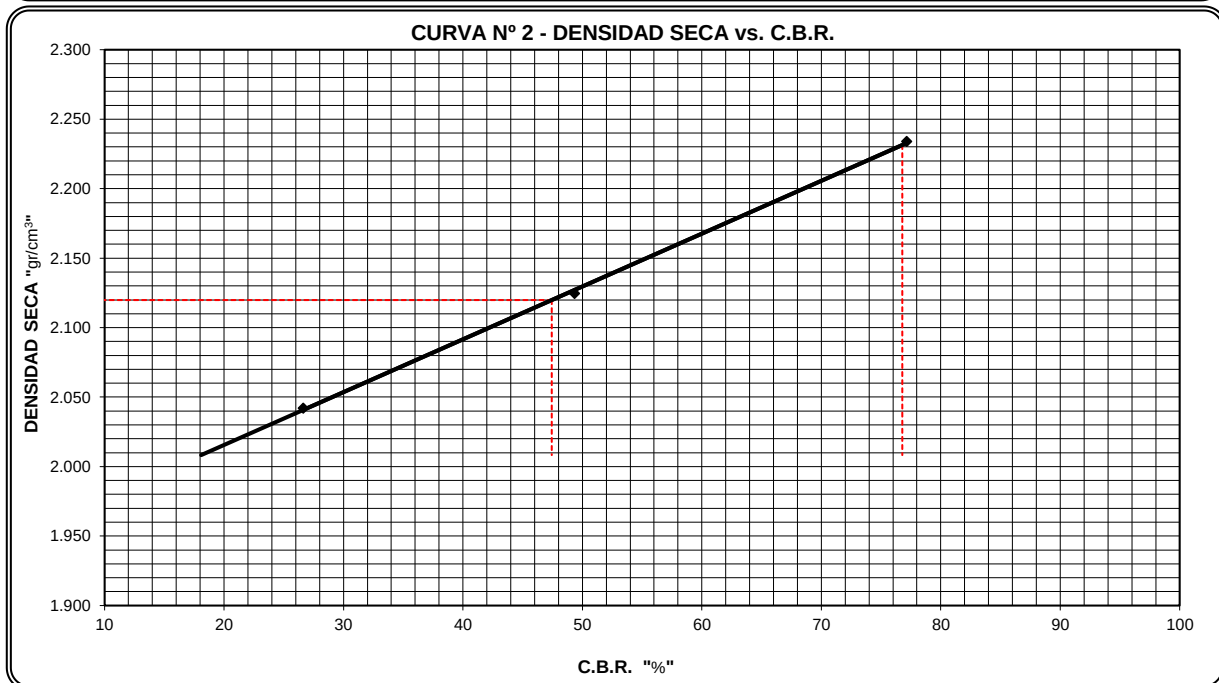
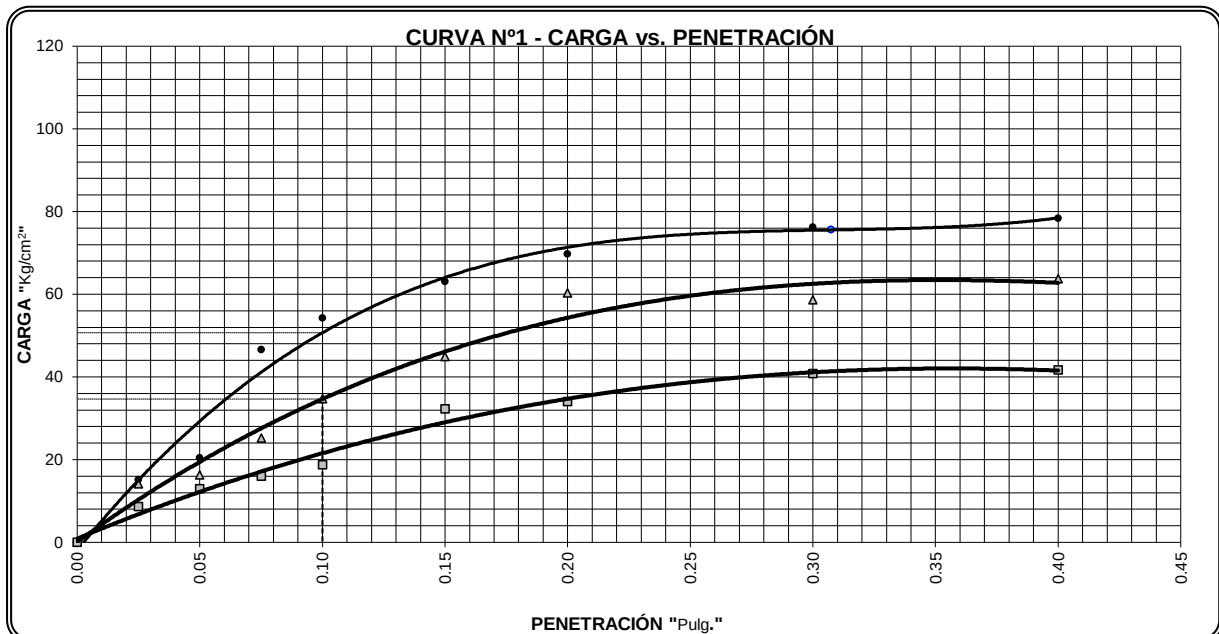
Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
17-nov-20	11:30		0	0	0.00%	0	0.00	0.00%	0	0	0
18-nov-20	11:35		26	0.26	0.23%	30	0.30	0.26%	72	0.85	0.74%
19-nov-20	11:20		30	0.3	0.26%	36	0.36	0.31%	85	0.85	0.74%
20-nov-20	14:38		82	0.82	0.71%	82	0.82	0.71%	98	0.98	0.85%
21-nov-20	9:30		93	0.9	0.81 %	120	1.2	1.04 %	148	1.48	1.29 %

Factor Aro 5000

% Exp. Total 1.05

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)		%	Lect.	Carga (Kg/cm2)		%	Lect.	Carga (Kg/cm2)		%
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.
0.5	0.025	0.64		89	15.1			83	14.1			51	8.7		
1.0	0.050	1.27		120	20.4			96	16.3			76	12.9		
1.5	0.075	1.91		274	46.6			148	25.2			94	16.0		
2.0	0.100	2.54	70.3	319	54.2	54.2	77.1	204	34.7	34.7	49.3	110	18.7	18.7	26.6
3.0	0.150	3.81		371	63.1			264	44.9			190	32.3		
4.0	0.200	5.08	105.5	410	69.7	69.7	66.1	355	60.4	60.4	57.2	200	34.0	34.0	32.2
6.0	0.300	7.62		448	76.2			345	58.7			240	40.8		
8.0	0.400	10.16		461	78.4			375	63.8			245	41.7		
10.0	0.500	12.70		0	0.0			0	0.0			0	0.0		

Observaciones.-



DENS. AL 90% :	2.008 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% :	<u>18.1</u>	
DENS. AL 95% :	2.120 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% :	47.4	
DENS. AL 100% :	2.231 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% :	76.8	
EXP. AL 95% :	1.1	EXP. AL 100% :	1.05	

Univ. Gerardo Zenteno V.
LABORATORISTA

Modesto Villarrubia A.
TECNICO DE LABORATORIO

		LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES ENSAYO DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T - 96			
PROYECTO:	SAN JACINTO--TOLOMOSA		DISTRITO:	TARIJA	
PROCEDENCIA:	00+00		FECHA:	14-dic-2020	
REFERENCIA:	Suelo 63% RAP 30% Cemento 7%		TRAMO	SAN JACINTO	
UTILIZACION:	CAPA BASE		PROFUNDIDAD:	0.15	
			Nº Ensayo C11		

DESGASTE LOS ANGELES

GRADACION:

CARGA ABRASIVA CON:

B

11

Esferas a 32,5 RPM

500 Revoluciones

PORCIONES DE MUESTRA:

PASADO	RETENIDO	CANTIDAD TOMADA
3/4	1/2	2500
1/2	3/8	2500
RETENIDO TAMIZ DE CORTE N° 12 (1.7 mm)		2.972
DIFERENCIA		2.028

CALCULO:

$$\text{Desgaste} = \frac{\text{Diferencia}}{5000} * 100$$

40.56 %

OBSERVACIONES:

Univ. Gerardo Zenteno V.
LABORATORISTA

Modesto Villarrubia A.
TEC. DE LABORATORIO

ANEXO II

MAPA DE EXTRACCIÓN DE MUESTRAS



Coordenadas del muestreo del tramo carretero

N°	Coordenadas UTM	
	Este	Norte
M1	319903.2	7609426.7
M2	319798.9	7609309.9
M3	319721.7	7609251.4
M4	319629.3	7609242.3
M5	319507.4	7609188.9
M6	319417.9	7609134.3
M7	319344.4	7609077.3
M8	319269.2	7608923.1
M9	319193.4	7608840.3
M10	319118.9	7608768.4
M11	319050.0	7608697.3
M12	318992.0	7608578.1
M13	318911.3	7608516.9
M14	318834.7	7608483.9
M15	318780.4	7608363.5
M16	318671.5	7608249.5
M17	318557.7	7608092.1
M18	318364.8	7607893.9

N°	Coordenadas UTM	
	Este	Norte
M19	318157.9	7607739.9
M20	318180.3	7607626.6
M21	318058.5	7607559.2
M22	317971.1	7607533.5
M23	317861.7	7607497.2
M24	317869.4	7607414.5
M25	317829.8	7607426.0
M26	317729.9	7607424.9
M27	317594.9	7607346.6
M28	317522.1	7607192.7
M29	317485.8	7607020.9
M30	317418.8	7606761.4
M31	317274.4	7606792.5
M32	317169.5	7606972.9
M33	317063.2	7607163.5
M34	316970.7	7607220.7
M35	316822.6	7607266.8

ANEXOS III

IMÁGENES DE LA EXTRACCIÓN DE

MUESTRAS

Mapeo de la zona de estudio San Jacinto – Tolomosa Grande





ANEXO IV
RESPALDO

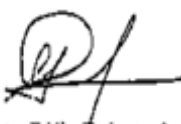
	REPORTE DE LABORATORIO PARA CEMENTO PORTLAND CON PUZOLANA	Documentos N° RP-JCC-05.02.03	
		Rev.: 3	

VALORES PROMEDIO QUINCENA Material: Cemento Portland con Puzolana TIPO IP -30 CEMENTO EL PUENTE	Cal Orcko, 18 de febrero de 2020	
	Periodo toma de muestra	01-15/ene/2020
	Conclusiones de análisis	15/02/2020

ANALISIS QUIMICO	Unidad	LIDER SUPERIOR	REQUISITOS SEGÚN NB 011
Oxido de Magnesio: (NB 061)	%	4.35	menor a 6.0
Oxido de Azufre: (NB 061)	%	2.78	menor a 4.0
Perdidas por Calcinación: (NB 061)	%	3.50	menor a 7.0
ENSAYOS FISICOS	Unidad		
Tiempo Inicial de fraguado: (NB 063)	h:m	2:26	mayor a 0:45
Tiempo final de fraguado: (NB 063)	h:m	4:35	menor a 7:00
Expansión (Le Chatelier C-A): (NB 643)	mm	0.82	menor a 8
Superficie Especifica según Blaide: (NB 472)	cm ² /g	4503	mayor a 2600
Peso específico: (NB 064)	g/cm ³	3.0	no especifica
Finura: (ASTM 184-44)	%	100%-90%	no especifica
Densidad Aparente (NB 064)	Kg	1170	no especifica
ENSAYO MECANICOS	Unidad		
NORMA NB 470(ASTM C109)			
Resistencia a la compresion: 3 días	MPa	20.9	mayor a 10
En mortero normalizado a: 7 días	MPa	28.3	mayor a 17
28 días	MPa	36.4	mayor a 30

NOTA: Valores promedio del 01 al 15 del mes de enero de 2020 según los métodos descritos por la Norma Boliviana NB 011




 Ing. Félix Zelaya A.
 Jefe Control de Calidad



5.7.1 DESCRIPCIÓN

Esta especificación regula la calidad y gradación de las mezclas; la ejecución y control de la capa base de material granular natural y/o triturado, que constituye una capa de la estructura del pavimento, con espesor constante en toda la sección transversal. Esta capa se colocará debidamente compactada y regularizada, respetando el alineamiento, perfil y secciones transversales indicados en el proyecto. La base estabilizada granulométricamente está constituida por una capa granular colocada sobre la sub base, subrasante o sobre el refuerzo estructural compactada y regularizada. Esta capa será ejecutada con materiales previamente seleccionados.

5.7.2 MATERIALES

La base estabilizada será ejecutada con materiales que cumplan los siguientes requisitos:

- a) Poseer una composición granulométrica encuadrada en una de las columnas de la siguiente tabla, recomendadas por la AASHTO M-147 de 1990.

Tabla 5-4
GRADACIONES PARA MATERIALES DE BASE
Porcentajes por peso del material que pasa por tamices con malla cuadrada según
AASHTO -11 y T-27.

TAMIZ	TIPO DE GRADACIÓN UNIDAD			
	A	B	C	D
2"	100	100		
1"	-	75 - 95		
3/8"	30 - 65	40 - 75	50 - 85	50 - 80
No. 4	25 - 55	30 - 60	35 - 65	35 - 65
No. 10	15 - 40	20 - 45	25 - 50	25 - 30
No. 40	8 - 20	15 - 30	15 - 30	10 - 30
No. 200	2 - 8	5 - 15	5 - 15	0 - 15

- b) La fracción que pasa el tamiz N° 40 deberá tener un límite líquido inferior o igual a 25% y un índice de plasticidad inferior o igual a 6%. Pasando de este límite, hasta 8 como máximo, el equivalente de arena deberá ser mayor que 30%.
- c) La fracción fina de la capa base será arena triturada o natural. La fracción que pasa el Tamiz N° 200 de la serie U.S. Standard no debe ser mayor que dos tercios de la fracción que pasa el tamiz N° 40 de la misma serie.
- d) El Índice Soporte de California (CBR) no deberá ser inferior a 90% para pavimentos flexibles y la expansión máxima será de 0,5%, cuando sean determinados con la energía de compactación del ensayo AASHTO T-180D.
- e) El agregado retenido en el tamiz N°10 estará constituido de partículas duras y durables, exentas de fragmentos blandos, alargados o laminados y exentos de materia vegetal, terrones de arcilla y otras sustancias perjudiciales. Los agregados gruesos deberán tener un desgaste no superior a 40% a 500 revoluciones según lo determine el ensayo AASHTO T-96.
- f) El 50% de las partículas retenidas en el tamiz N° 4, de la serie U.S. Standard, para los agregados utilizados para capa base en pavimentos flexibles deben tener al menos una cara fracturada por trituración.

Los materiales serán explotados de las fuentes mencionadas en el diseño. La SUPERVISIÓN podrá indicar o aprobar otras fuentes, de acuerdo a su criterio.

5.7.3 EQUIPO

Para la ejecución de la capa base el CONTRATISTA podrá utilizar el siguiente equipo:

- a) Planta chancadora, dosificadora o seleccionadora según el caso.
- b) Equipo de extracción, carga y transporte.
- c) Distribuidor de capa base.
- d) Volquetas.
- e) Motoniveladora con escarificador.
- f) Camión regador.
- g) Rodillos compactadores lisos o de neumáticos, estáticos y vibratorios.

B. Selección del porcentaje de aglomerante a utilizar con relación al suelo

Una vez que el suelo ha sido clasificado, para el diseño experimental se adoptan las recomendaciones incluidas en la Tabla 6 [5], por las cuales se fija un rango con relación al porcentaje de cemento a utilizar.

Tabla 6. Rango más adecuado de cemento para estabilización con respecto a la clasificación del suelo

Clasificación del suelo por el sistema A. A. S. H. O.		Peso de cemento para estabilización (%)
Suelo granular	A1	A-1-a 5 - 7
		A-1-b 7 - 9
	A2	A-2-4
		A-2-5 7 - 10
		A-2-6
		A-2-7
	A3	8 - 12
Suelo fino	A4	8 - 12
	A5	8 - 12
	A6	10 - 14
	A7	A-7-5 10 - 14
		A-7-6

Para el suelo A-7-5, de acuerdo con la clasificación A. A. S. H. O, el porcentaje recomendado se encuentra en el rango del 10% al 14% del peso del suelo. Se decidió adoptar el 13% de cemento, en razón al ambiente húmedo permanente y los periodos de lluvia prolongados que tiene Chuquiribamba. La decisión se tomó incluso al reconocer que algunos autores recomiendan no sobrepasar el 10%.