

ANEXO II
RESULTADOS ENSAYOS CBR SUELO
NATURAL

Compactación Proctor Modificado AASHTO T-180

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Torrecillas, Departamento de Tarija.	
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 8/09/2023	
	Identificación: S-30	Prof.: 1m

Metodo de Ensayo: A **Volumen de Molde:** 943,30 cm³
Numero de capas / golpes por capa: 5 / 25 **Peso del Molde:** 3624,5 gr.

Numero de Ensayos	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + molde (gr.)	5251,0	5503,5	5481,0	5393,0
Peso suelo húmedo (gr.)	1626,5	1879,0	1856,5	1768,5
Volumén de la muestra (cm ³)	943,30	943,30	943,30	943,30
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,72	1,99	1,97	1,87
Numero de capsula	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula (gr.)	124,0	148,3	199,7	137,5
Peso suelo seco + capsula (gr.)	119,6	130,2	164,5	109,2
Peso del agua (gr.)	4,4	18,1	35,2	28,3
Peso de la capsula (gr.)	21,8	15,4	15,8	15,7
Peso suelo seco (gr.)	97,9	114,8	148,7	93,5
Contenido de humedad (%)	4,47	15,76	23,70	30,28
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,650	1,721	1,591	1,439

CURVA DE COMPACTACIÓN



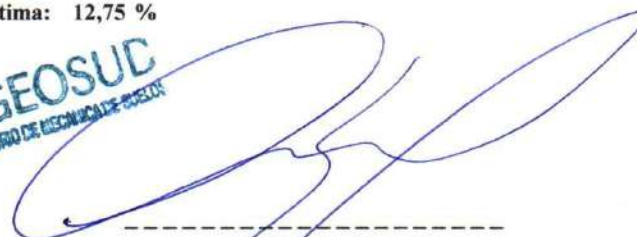
Densidad Máxima Seca: 1,72 gr/cm³

Humedad Optima: 12,75 %



Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS



Ing. José Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

California Bearing Ratio CBR AASHTO T-193

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Torrecillas, Departamento de Tarija.
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 02/10/2023
	Identificación: S-30 Prof.: 1,00m

ENSAYO DE CLASIFICACION		ENSAYO DE COMPACTACION T-180		ANILLO DE CARGA DE 10 KN	
AASHTO	UNIFICADA	Densidad Máxima	Humedad Optima(%)	DIAL DE CARGA	ECUACION
A-6 (8)	CL	1,72	12,75	0,0001 pulg/div	$y = 0,0024x^2 + 0,6159x + 4,6739$

COMPACTACION (Numero de capas = 5)

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Peso Mh+Molde (gr)	11757,5	11881,5	11054,5
Peso del Molde (gr)	7561,5	8020,0	7503,0
Peso Humedo M (gr)	4196,0	3861,5	3551,5
Volumen Molde (cm³)	2130,1	2125,0	2131,4
Densidad humeda (gr/cm³)	1,970	1,817	1,666
Densidad Seca (gr/cm³)	1,751	1,607	1,476
Porcentaje de Compactacion %	102,00	93,62	86,00

CONTENIDO DE HUMEDAD ANTES DE SUMERGIR

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Tara N°	1	2	3
Tara+Suelo hum. (gr)	132,90	135,68	119,72
Tara+Suelo seco. (gr)	120,48	122,52	107,93
Peso de agua (gr)	12,42	13,16	11,79
Peso Tara (gr)	21,04	21,79	16,23
Peso Suelo seco (gr)	99,44	100,73	91,70
Contenido de Humedad(%)	12,49	13,06	12,86

DESPUES DE SUMERGIR

N° Golpes	56			25			10		
Peso Mh+Molde (gr)	11757,5			11881,5			11054,5		
Peso del Molde (gr)	7562			8020			7503		
Peso Humedo M (gr)	4196			3862			3552		
Volumen Molde (cm³)	2130,1			2125,0			2131,4		
Densidad humeda (gr/cm³)	1,970			1,817			1,666		
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Tara+Suelo hum. (gr)	114,75	124,66	142,99	136,01	138,89	145,3	114,98	167,16	135,43
Tara+Suelo seco. (gr)	95,24	99,45	114,61	107,63	108,57	115,01	92,17	128,4	106,8
Peso de agua (gr)	19,51	25,21	28,38	28,38	30,32	30,29	22,81	38,76	28,63
Peso Tara (gr)	16,71	16,40	15,35	15,39	16,16	15,86	16,32	15,96	16,35
Peso Suelo seco (gr)	78,53	83,05	99,26	92,24	92,41	99,15	75,85	112,44	90,45
Contenido de Humedad(%)	24,84	30,36	28,59	30,77	32,81	30,55	30,07	34,47	31,65
Densidad muestra seca (gr/cm³) 1" sup.	1,511			1,368			1,239		

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1 = 56 GOLPES			MOLDE N° 2 = 25 GOLPES			MOLDE N° 3 = 10 GOLPES		
			LECT. DIAL. DIV = 0,001pulg	EXPANSION		LECT. DIAL. DIV = 0,001pulg	EXPANSION		LECT. DIAL. DIV = 0,001pulg	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
2-oct	12:00	0	103	2,62	0	53	1,35	0	163	4,14	0
3-oct	12:00	1	294	7,47	4,15	222	5,64	3,68	311	7,90	3,21
4-oct	12:00	2	431	10,95	7,12	318	8,08	5,77	401	10,19	5,16
5-oct	12:00	3	515	13,08	8,94	395	10,03	7,44	430	10,92	5,79
6-oct	12:00	4	590	14,99	10,57	442	11,23	8,47	443	11,25	6,07

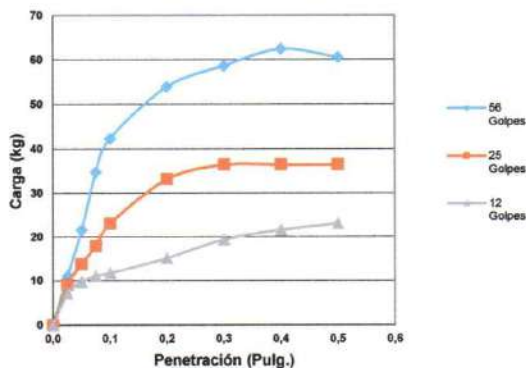
PENETRACION

Pulgadas	(mm)	56 Golpes			25 Golpes			10 Golpes		
		Lec. Dial DIV = 0,0001 pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001 pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001 pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)
0,000	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,025	0,63	10	11,1	0,5	7	9,1	0,4	4	7,2	0,4
0,050	1,27	25	21,6	1,1	14	13,8	0,7	8	9,8	0,5
0,075	1,90	42	34,8	1,7	20	18,0	0,9	10	11,1	0,5
0,100	2,54	51	42,3	2,1	27	23,1	1,1	11	11,7	0,6
0,200	5,08	64	53,9	2,6	40	33,1	1,6	16	15,1	0,7
0,300	7,62	69	58,6	2,9	44	36,4	1,8	22	19,4	0,9
0,400	10,16	73	62,4	3,0	44	36,4	1,8	25	21,6	1,1
0,500	12,70	71	60,5	3,0	44	36,4	1,8	27	23,1	1,1

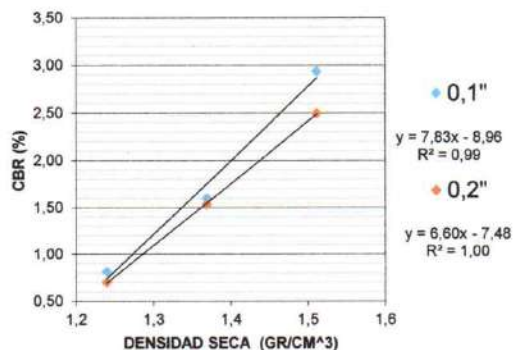
CORRECCION DE CARGA Y C.B.R. (56, 25 Y 10 GOLPES)

Nº GOLPES	56 Golpes		25 Golpes		10 Golpes	
CARGA Y C.B.R. 0,1"	2,06	2,9	1,12	1,6	0,57	0,8
CARGA Y C.B.R. 0,2"	2,63	2,5	1,62	1,5	0,74	0,7

CARGA Vs PENETRACION



CURVA: CBR - DENSIDAD



CBR	100% D.máx	95% D.Máx.
0,1 "	4,5 %	3,8 %
0,2"	3,9 %	3,3 %

Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

Compactación Proctor Modificado AASHTO T-180

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Miraflores, Departamento de Tarija.
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 11/09/2023
	Identificación: S-02 Prof.: 1m

Metodo de Ensayo: A **Volumen de Molde:** 943,30 cm³
Numero de capas / golpes por capa: 5 / 25 **Peso del Molde:** 3624,5 gr.

Numero de Ensayos	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + molde (gr.)	5407,5	5587,5	5514,0	5393,0
Peso suelo húmedo (gr.)	1783,0	1963,0	1889,5	1768,5
Volumén de la muestra (cm ³)	943,30	943,30	943,30	943,30
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,89	2,08	2,00	1,87
Numero de capsula	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula (gr.)	227,6	202,0	127,8	116,8
Peso suelo seco + capsula (gr.)	215,7	182,7	107,5	95,5
Peso del agua (gr.)	11,9	19,4	20,3	21,3
Peso de la capsula (gr.)	36,5	34,3	15,4	14,5
Peso suelo seco (gr.)	179,2	148,3	92,1	81,1
Contenido de humedad (%)	6,62	13,06	22,08	26,30
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,773	1,841	1,641	1,484

CURVA DE COMPACTACIÓN



Densidad Máxima Seca: 1,83 gr/cm³

Humedad Óptima: 12,14 %

[Firma]

Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

[Firma]

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

California Bearing Ratio CBR AASHTO T-193

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Miraflores, Departamento de Tarija.
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 23/09/2023
	Identificación: S-02 Prof.: 1,00m

ENSAYO DE CLASIFICACION		ENSAYO DE COMPACTACION T-180		ANILLO DE CARGA DE 10 KN	
AASHTO	UNIFICADA	Densidad Máxima	Humedad Optima(%)	DIAL DE CARGA	ECUACION
A-6 (8)	CL	1,83	12,14	0,0001 pulg/div	$y = 0,0024x^2 + 0,6159x + 4,6739$

COMPACTACION (Numero de capas = 5)

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Peso Mh+Molde (gr)	12086,0	12139,5	11147,0
Peso del Molde (gr)	7589,5	7848,5	7199,0
Peso Humedo M (gr)	4496,5	4291,0	3948,0
Volumen Molde (cm³)	2092,3	2116,2	2125,3
Densidad humeda (gr/cm³)	2,149	2,028	1,858
Densidad Seca (gr/cm³)	1,908	1,811	1,650
Porcentaje de Compactacion %	104,22	98,89	90,14

CONTENIDO DE HUMEDAD ANTES DE SUMERGIR

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Tara N°	1	2	3
Tara+Suelo hum. (gr)	70,31	140,81	111,26
Tara+Suelo seco. (gr)	64,16	127,43	100,60
Peso de agua (gr)	6,15	13,38	10,66
Peso Tara (gr)	15,39	15,79	15,66
Peso Suelo seco (gr)	48,77	111,64	84,94
Contenido de Humedad(%)	12,61	11,98	12,55

DESPUES DE SUMERGIR

N° Golpes	56			25			10		
Peso Mh+Molde (gr)	12086,0			12139,5			11147,0		
Peso del Molde (gr)	7590			7849			7199		
Peso Humedo M (gr)	4496			4291			3948		
Volumen Molde (cm³)	2092,3			2116,2			2125,3		
Densidad humeda (gr/cm³)	2,149			2,028			1,858		
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Tara+Suelo hum. (gr)	142,62	140,33	143,41	141,04	141,5	143,95	142,12	141,51	144,21
Tara+Suelo seco. (gr)	121,37	117,56	125,42	119,1	116,33	121,47	116,2	114,63	119,2
Peso de agua (gr)	21,25	22,77	17,99	21,94	25,17	22,48	25,92	26,88	25,01
Peso Tara (gr)	16,15	15,84	16,30	15,65	16,14	15,65	16,24	16,27	16,15
Peso Suelo seco (gr)	105,22	101,72	109,12	103,45	100,19	105,82	99,96	98,36	103,05
Contenido de Humedad(%)	20,20	22,38	16,49	21,21	25,12	21,24	25,93	27,33	24,27
Densidad muestra seca (gr/cm³) 1" sup.	1,756			1,621			1,459		

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1 = 56 GOLPES			MOLDE N° 2 = 25 GOLPES			MOLDE N° 3 = 10 GOLPES		
			LECT. DIAL DIV = 0,001 pulg	EXPANSION		LECT. DIAL DIV = 0,001 pulg	EXPANSION		LECT. DIAL DIV = 0,001 pulg	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
23-sep	11:54	0	5	0,13	0	5	0,13	0	1	0,03	0
24-sep	11:54	1	243	6,17	5,17	324	8,23	6,94	239	6,07	5,16
25-sep	11:54	2	425	10,80	9,12	335	8,51	7,18	241	6,12	5,20
26-sep	11:54	3	527	13,39	11,33	348	8,84	7,47	246	6,25	5,31
27-sep	11:54	4	559	14,20	12,03	349	8,86	7,49	246	6,25	5,31

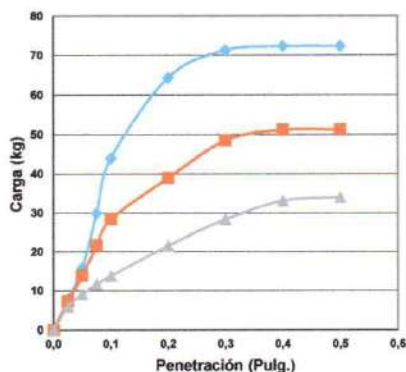
PENETRACION

Pulgadas	(mm)	56 Golpes			25 Golpes			10 Golpes		
		Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm2)
0,000	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,025	0,63	5	7,8	0,4	4	7,2	0,4	2	5,9	0,3
0,050	1,27	17	15,8	0,8	14	13,8	0,7	7	9,1	0,4
0,075	1,90	36	30,0	1,5	25	21,6	1,1	11	11,7	0,6
0,100	2,54	53	44,1	2,1	34	28,4	1,4	14	13,8	0,7
0,200	5,08	75	64,4	3,1	47	38,9	1,9	25	21,6	1,1
0,300	7,62	82	71,3	3,5	58	48,5	2,4	34	28,4	1,4
0,400	10,16	83	72,3	3,5	61	51,2	2,5	40	33,1	1,6
0,500	12,70	83	72,3	3,5	61	51,2	2,5	41	34,0	1,7

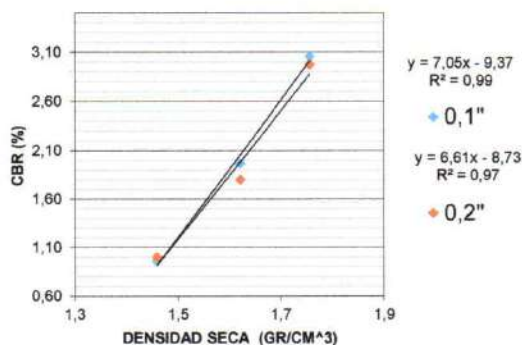
CORRECCION DE CARGA Y C.B.R. (56, 25 Y 10 GOLPES)

Nº GOLPES	56 Golpes		25 Golpes		10 Golpes	
CARGA Y C.B.R. 0,1"	2,15	3,1	1,38	2,0	0,67	1,0
CARGA Y C.B.R. 0,2"	3,14	3,0	1,90	1,8	1,05	1,0

CARGA Vs PENETRACION



CURVA: CBR - DENSIDAD



CBR	100% D.máx	95% D.Máx.
0,1 "	3,5 %	2,9 %
0,2"	3,4 %	2,8 %

[Signature]

Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

[Signature]
Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

Compactación Proctor Modificado AASHTO T-180

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Pampa La Castilla, Departamento de Tarija.
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 12/09/2023
	Identificación: S-03 Prof.: 1,00m

Metodo de Ensayo: A **Volumen de Molde:** 943,30 cm³
Numero de capas / golpes por capa: 5 / 25 **Peso del Molde:** 3624,5 gr.

Numero de Ensayos	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + molde (gr.)	5253,0	5411,0	5575,0	5431,5
Peso suelo húmedo (gr.)	1628,5	1786,5	1950,5	1807,0
Volumén de la muestra (cm ³)	943,30	943,30	943,30	943,30
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,73	1,89	2,07	1,92
Numero de capsula	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula (gr.)	137,5	120,0	146,9	154,9
Peso suelo seco + capsula (gr.)	130,3	110,4	126,3	123,1
Peso del agua (gr.)	7,2	9,6	20,6	31,8
Peso de la capsula (gr.)	16,2	21,0	16,7	15,9
Peso suelo seco (gr.)	114,2	89,3	109,6	107,2
Contenido de humedad (%)	6,28	10,72	18,79	29,65
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,624	1,710	1,741	1,478

CURVA DE COMPACTACIÓN



Densidad Máxima Seca: 1,75 gr/cm³

Humedad Optima: 15,81 %

[Firma]

Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

I INGEOSUD
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

[Firma]

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

California Bearing Ratio CBR AASHTO T-193

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Pampa La Castilla, Departamento de Tarija.
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 29/09/2023
	Identificación: S-03 Prof.: 1,00m

ENSAYO DE CLASIFICACION		ENSAYO DE COMPACTACION T-180		ANILLO DE CARGA DE 10 KN	
AASHTO	UNIFICADA	Densidad Máxima	Humedad Optima(%)	DIAL DE CARGA	ECUACION
A-6 (9)	CL	1,75	15,81	0,0001 pulg/div	$y = 0,0024x^2 + 0,6159x + 4,6739$

COMPACTACION (Numero de capas = 5)

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Peso Mh+Molde (gr)	11784,5	11600,0	10757,5
Peso del Molde (gr)	7589,5	7848,5	7199,0
Peso Humedo M (gr)	4195,0	3751,5	3558,5
Volumen Molde (cm³)	2092,3	2116,2	2125,3
Densidad humeda (gr/cm³)	2,005	1,773	1,674
Densidad Seca (gr/cm³)	1,736	1,540	1,452
Porcentaje de Compactacion %	99,13	87,95	82,93

CONTENIDO DE HUMEDAD ANTES DE SUMERGIR

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Tara N°	22	20	3
Tara+Suelo hum. (gr)	111,94	124,59	106,73
Tara+Suelo seco. (gr)	99,07	110,38	95,37
Peso de agua (gr)	12,87	14,21	11,36
Peso Tara (gr)	15,95	16,23	21,04
Peso Suelo seco (gr)	83,12	94,15	74,33
Contenido de Humedad(%)	15,48	15,09	15,28

DESPUES DE SUMERGIR

N° Golpes	56			25			10		
Peso Mh+Molde (gr)	11784,5			11600,0			10757,5		
Peso del Molde (gr)	7590			7849			7199		
Peso Humedo M (gr)	4195			3752			3559		
Volumen Molde (cm³)	2092,3			2116,2			2125,3		
Densidad humeda (gr/cm³)	2,005			1,773			1,674		
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Tara+Suelo hum. (gr)	160,93	151,15	153,14	173,6	124,13	172,36	129,64	143,5	169,3
Tara+Suelo seco. (gr)	144,5	133,86	138,29	158,8	111,84	159,43	112,05	128,29	155,51
Peso de agua (gr)	16,43	17,29	14,85	14,8	12,29	12,93	17,59	15,21	13,79
Peso Tara (gr)	15,97	16,17	16,42	16,30	16,25	15,85	15,39	16,71	15,36
Peso Suelo seco (gr)	128,53	117,69	121,87	142,5	95,59	143,58	96,66	111,58	140,15
Contenido de Humedad(%)	12,78	14,69	12,19	10,39	12,86	9,01	18,20	13,63	9,84
Densidad muestra seca (gr/cm³) 1" sup.	1,748			1,571			1,473		

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1 = 56 GOLPES			MOLDE N° 2 = 25 GOLPES			MOLDE N° 3 = 10 GOLPES		
			LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
			DIV = 0,001pulg	mm	%	DIV = 0,001pulg	mm	%	DIV = 0,001pulg	mm	%
29-sep	12:00	0	132	3,35	0	282	7,16	0	48	1,22	0
30-sep	12:00	1	446	11,33	6,82	564	14,33	6,14	339	8,61	6,31
1-oct	12:00	2	640	16,26	11,03	733	18,62	9,82	414	10,52	7,93
2-oct	12:00	3	742	18,85	13,24	815	20,70	11,60	448	11,38	8,67
3-oct	12:00	4	798	20,27	14,46	856	21,74	12,49	478	12,14	9,32

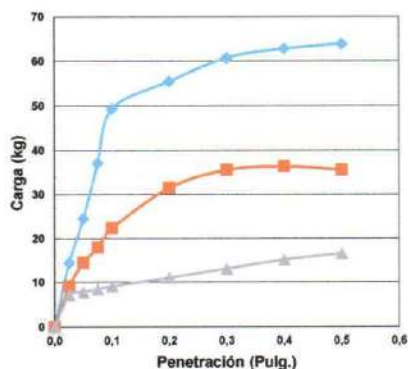
PENETRACION

Pulgadas	(mm)	56 Golpes			25 Golpes			10 Golpes		
		Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)
0,000	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,025	0,63	15	14,5	0,7	7	9,1	0,4	4	7,2	0,4
0,050	1,27	29	24,6	1,2	15	14,5	0,7	5	7,8	0,4
0,075	1,90	45	37,2	1,8	20	18,0	0,9	6	8,5	0,4
0,100	2,54	59	49,4	2,4	26	22,3	1,1	7	9,1	0,4
0,200	5,08	72	55,5	2,7	38	31,5	1,5	10	11,1	0,5
0,300	7,62	77	60,7	3,0	43	35,6	1,7	13	13,1	0,6
0,400	10,16	79	62,8	3,1	44	36,4	1,8	16	15,1	0,7
0,500	12,70	80	63,9	3,1	43	35,6	1,7	18	16,5	0,8

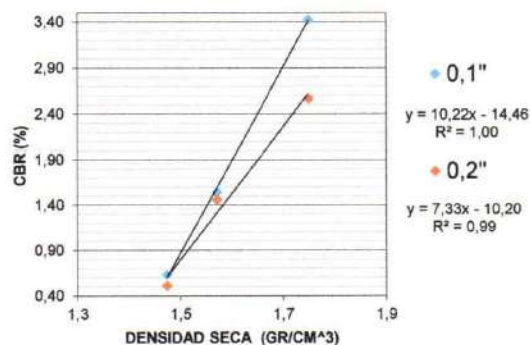
CORRECCION DE CARGA Y C.B.R. (56, 25 Y 10 GOLPES)

Nº GOLPES	56 Golpes		25 Golpes		10 Golpes	
CARGA Y C.B.R. 0,1"	2,41	3,4	1,09	1,5	0,44	0,6
CARGA Y C.B.R. 0,2"	2,71	2,6	1,54	1,5	0,54	0,5


CARGA Vs PENETRACION




CURVA: CBR - DENSIDAD



CBR	100% D.máx	95% D.Máx.
0,1 "	3,4 %	2,5 %
0,2"	2,6 %	2,0 %


Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS


Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

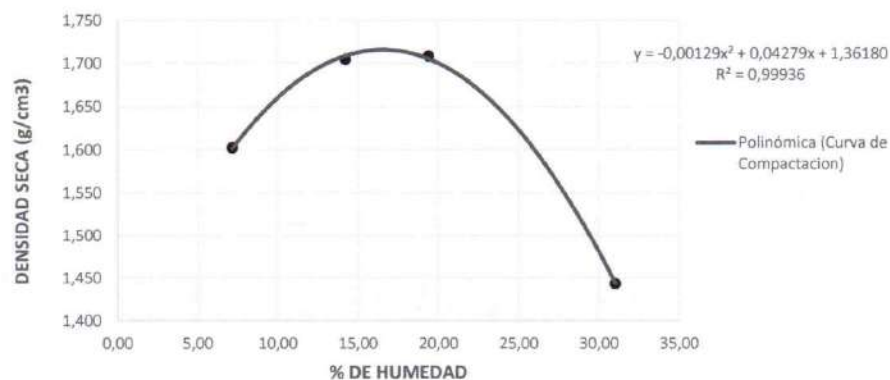
Compactación Proctor Modificado AASHTO T-180

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Reyes, Departamento de Tarija.
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 14/09/2023
	Identificación: S-20 Prof.: 1,00m

Metodo de Ensayo: A **Volumen de Molde:** 943,30 cm³
Numero de capas / golpes por capa: 5 / 25 **Peso del Molde:** 3624,5 gr.

Numero de Ensayos	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + molde (gr.)	5244,5	5461,0	5548,5	5408,5
Peso suelo húmedo (gr.)	1620,0	1836,5	1924,0	1784,0
Volumén de la muestra (cm ³)	943,30	943,30	943,30	943,30
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,72	1,95	2,04	1,89
Numero de capsula	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula (gr.)	81,1	195,4	139,3	257,0
Peso suelo seco + capsula (gr.)	76,7	175,4	120,2	204,6
Peso del agua (gr.)	4,4	20,0	19,1	52,4
Peso de la capsula (gr.)	14,9	34,9	21,7	35,8
Peso suelo seco (gr.)	61,8	140,5	98,5	168,9
Contenido de humedad (%)	7,15	14,22	19,40	31,02
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,603	1,705	1,708	1,443

CURVA DE COMPACTACIÓN



Densidad Máxima Seca: 1,72 gr/cm³

Humedad Optima: 16,59 %

[Firma]

Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

[Firma]

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

California Bearing Ratio CBR AASHTO T-193

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Reyes, Departamento de Tarija.
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 23/09/2023
	Identificación: S-20 Prof.: 1,00 m

ENSAYO DE CLASIFICACION		ENSAYO DE COMPACTACION T-180		ANILLO DE CARGA DE 10 KN	
AASHTO	UNIFICADA	Densidad Máxima	Humedad Optima(%)	DIAL DE CARGA	ECUACION
A-6 (10)	CL	1,72	16,59	0,0001 pulg/div	$y = 0,0024x^2 + 0,6159x + 4,6739$

COMPACTACION (Numero de capas = 5)

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Peso Mh+Molde (gr)	12959,0	12347,5	12321,5
Peso del Molde (gr)	8739,0	8424,5	8824,5
Peso Humedo M (gr)	4220,0	3923,0	3497,0
Volumen Molde (cm³)	2119,8	2147,0	2119,2
Densidad humeda (gr/cm³)	1,991	1,827	1,650
Densidad Seca (gr/cm³)	1,712	1,571	1,409
Porcentaje de Compactacion %	99,76	91,51	82,10

CONTENIDO DE HUMEDAD ANTES DE SUMERGIR

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Tara N°	10	11	106
Tara+Suelo hum. (gr)	135,30	130,38	86,68
Tara+Suelo seco. (gr)	118,66	114,38	77,21
Peso de agua (gr)	16,64	16,00	9,47
Peso Tara (gr)	16,26	16,34	21,78
Peso Suelo seco (gr)	102,40	98,04	55,43
Contenido de Humedad(%)	16,25	16,32	17,08

DESPUES DE SUMERGIR

N° Golpes	56			25			10		
Peso Mh+Molde (gr)	12959,0			12347,5			12321,5		
Peso del Molde (gr)	8739			8425			8825		
Peso Humedo M (gr)	4220			3923			3497		
Volumen Molde (cm³)	2119,8			2147,0			2119,2		
Densidad humeda (gr/cm³)	1,991			1,827			1,650		
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Tara+Suelo hum. (gr)	148,81	118,42	130,16	141,49	134,87	146,92	122,44	155,05	146,63
Tara+Suelo seco. (gr)	122,39	94,36	104,88	111,13	103,98	115,7	93,87	118,18	111,48
Peso de agua (gr)	26,42	24,06	25,28	30,36	30,89	31,22	28,57	36,87	35,15
Peso Tara (gr)	21,75	15,36	16,69	16,75	16,35	21,04	16,22	16,10	15,95
Peso Suelo seco (gr)	100,64	79	88,19	94,38	87,63	94,66	77,65	102,08	95,53
Contenido de Humedad(%)	26,25	30,46	28,67	32,17	35,25	32,98	36,79	36,12	36,79
Densidad muestra seca (gr/cm³) 1" sup.	1,526			1,351			1,212		

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1 = 56 GOLPES			MOLDE N° 2 = 25 GOLPES			MOLDE N° 3 = 10 GOLPES		
			LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
			DIV =0,001pulg	mm	%	DIV =0,001pulg	mm	%	DIV =0,001pulg	mm	%
23-sep	09:30	0	40	1,02	0	2	0,05	0	1	0,03	0
24-sep	09:30	1	169	4,29	2,80	184	4,67	3,96	150	3,81	3,23
25-sep	09:30	2	299	7,59	5,62	335	8,51	7,25	265	6,73	5,72
26-sep	09:30	3	424	10,77	8,34	504	12,80	10,93	340	8,64	7,35
27-sep	09:30	4	497	12,62	9,92	549	13,94	11,91	355	9,02	7,67

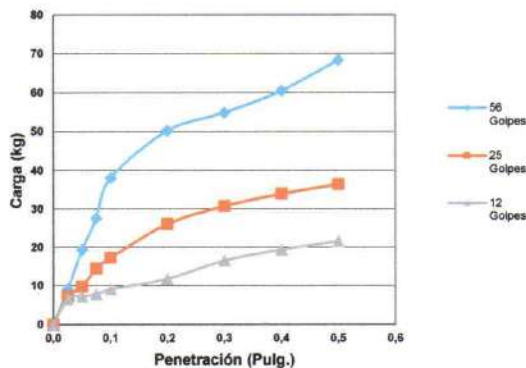
PENETRACION

Pulgadas	(mm)	56 Golpes			25 Golpes			10 Golpes		
		Lec. Dial DIV = 0,0001 pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001 pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001 pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)
0,000	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,025	0,63	7	9,1	0,4	4	7,2	0,4	3	6,5	0,3
0,050	1,27	22	19,4	0,9	8	9,8	0,5	4	7,2	0,4
0,075	1,90	33	27,6	1,3	15	14,5	0,7	5	7,8	0,4
0,100	2,54	46	38,1	1,9	19	17,2	0,8	7	9,1	0,4
0,200	5,08	60	50,3	2,5	31	26,1	1,3	11	11,7	0,6
0,300	7,62	65	54,8	2,7	37	30,7	1,5	18	16,5	0,8
0,400	10,16	71	60,5	3,0	41	34,0	1,7	22	19,4	0,9
0,500	12,70	79	68,3	3,3	44	36,4	1,8	25	21,6	1,1

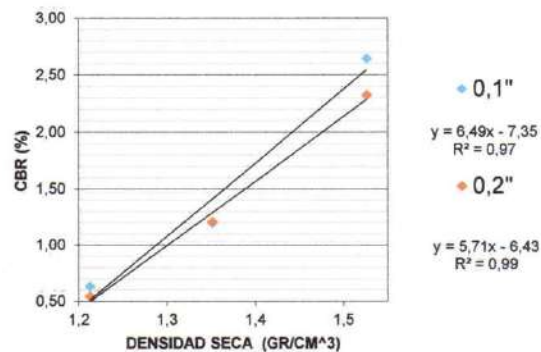
CORRECCION DE CARGA Y C.B.R. (56, 25 Y 10 GOLPES)

Nº GOLPES	56 Golpes		25 Golpes		10 Golpes	
CARGA Y C.B.R. 0,1"	1,86	2,6	0,84	1,2	0,44	0,6
CARGA Y C.B.R. 0,2"	2,45	2,3	1,27	1,2	0,57	0,5

CARGA Vs PENETRACION



CURVA: CBR - DENSIDAD



CBR	100% D.máx	95% D.Máx.
0,1 "	3,8 %	3,2 %
0,2"	3,4 %	2,9 %

Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

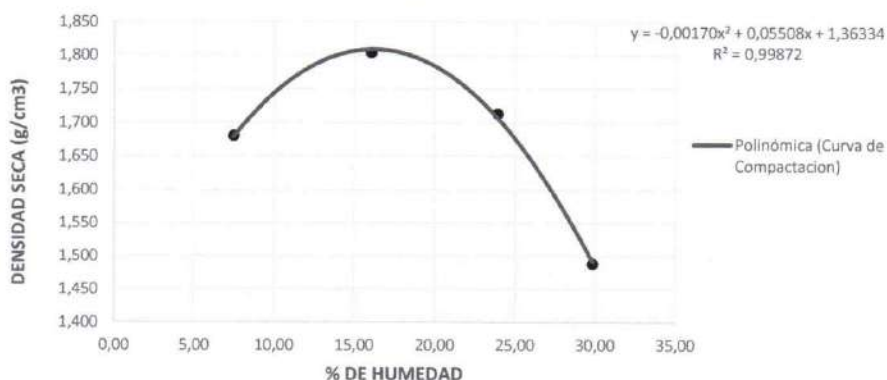
Compactación Proctor Modificado AASHTO T-180

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Oscar Zamora, Departamento de Tarija.
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 16/09/2023
	Identificación: S-07 Prof.: 1,00m

Metodo de Ensayo: A **Volumen de Molde:** 943,30 cm³
Numero de capas / golpes por capa: 5 / 25 **Peso del Molde:** 3624,5 gr.

Numero de Ensayos	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + molde (gr.)	5328,0	5599,0	5626,5	5447,5
Peso suelo húmedo (gr.)	1703,5	1974,5	2002,0	1823,0
Volumén de la muestra (cm ³)	943,30	943,30	943,30	943,30
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,81	2,09	2,12	1,93
Numero de capsula	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula (gr.)	156,1	189,9	132,4	153,2
Peso suelo seco + cápsula (gr.)	146,4	165,9	110,1	121,7
Peso del agua (gr.)	9,7	24,0	22,3	31,5
Peso de la cápsula (gr.)	16,3	16,3	16,7	16,2
Peso suelo seco (gr.)	130,1	149,6	93,3	105,5
Contenido de humedad (%)	7,45	16,04	23,91	29,84
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,681	1,804	1,713	1,488

CURVA DE COMPACTACIÓN



Densidad Máxima Seca: 1,81 gr/cm³

Humedad Optima: 16,20 %



Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
 CIV-502
 U.A.J.M.S.



Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
 RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
 INGEOSUD

California Bearing Ratio CBR AASHTO T-193

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.		Ubicación: Barrio Oscar Zamora, Departamento de Tarija.	
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios		Fecha: 27/09/2023	
		Identificación: S-07	Prof.: 1,00m

ENSAYO DE CLASIFICACION		ENSAYO DE COMPACTACION T-180		ANILLO DE CARGA DE 10 KN	
AASHTO	UNIFICADA	Densidad Máxima	Humedad Optima(%)	DIAL DE CARGA	ECUACION
A-7-6 (17)	CL	1,81	16,20	0,0001 pulg/div	$y = 0,0024x^2 + 0,6159x + 4,6739$

COMPACTACION (Numero de capas = 5)

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Peso Mh+Molde (gr)	11932,5	11880,5	11203,5
Peso del Molde (gr)	7561,5	8020,0	7503,0
Peso Humedo M (gr)	4371,0	3860,5	3700,5
Volumen Molde (cm³)	2130,1	2125,0	2131,4
Densidad humeda (gr/cm³)	2,052	1,817	1,736
Densidad Seca (gr/cm³)	1,777	1,569	1,487
Porcentaje de Compactacion %	98,21	86,71	82,19

CONTENIDO DE HUMEDAD ANTES DE SUMERGIR

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Tara N°	22	20	3
Tara+Suelo hum. (gr)	138,85	136,94	103,34
Tara+Suelo seco. (gr)	122,31	120,50	90,79
Peso de agua (gr)	16,54	16,44	12,55
Peso Tara (gr)	15,36	16,38	15,82
Peso Suelo seco (gr)	106,95	104,12	74,97
Contenido de Humedad(%)	15,47	15,79	16,74

DESPUES DE SUMERGIR

N° Golpes	56			25			10		
Peso Mh+Molde (gr)	11932,5			11880,5			11203,5		
Peso del Molde (gr)	7562			8020			7503		
Peso Humedo M (gr)	4371			3861			3701		
Volumen Molde (cm³)	2130,1			2125,0			2131,4		
Densidad humeda (gr/cm³)	2,052			1,817			1,736		
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Tara+Suelo hum. (gr)	143,67	122,28	136,68	162,68	158,29	189,81	137,53	149,58	130,66
Tara+Suelo seco. (gr)	117,67	98,05	111,61	128,79	122,18	154,52	107,85	113,97	101,28
Peso de agua (gr)	26	24,23	25,07	33,89	36,11	35,29	29,68	35,61	29,38
Peso Tara (gr)	15,91	16,34	16,09	15,66	15,84	16,31	16,15	15,78	15,66
Peso Suelo seco (gr)	101,76	81,71	95,52	113,13	106,34	138,21	91,7	98,19	85,62
Contenido de Humedad(%)	25,55	29,65	26,25	29,96	33,96	25,53	32,37	36,27	34,31
Densidad muestra seca (gr/cm³) 1" sup.	1,583			1,356			1,274		

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1 = 56 GOLPES			MOLDE N° 2 = 25 GOLPES			MOLDE N° 3 = 10 GOLPES		
			LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
			DIV =0,001pulg	mm	%	DIV =0,001pulg	mm	%	DIV =0,001pulg	mm	%
27-sep	18:00	0	39	0,99	0	35	0,89	0	156	3,96	0
28-sep	18:00	1	258	6,55	4,75	257	6,53	4,83	409	10,39	5,48
29-sep	18:00	2	432	10,97	8,53	425	10,80	8,49	458	11,63	6,55
30-sep	18:00	3	534	13,56	10,75	503	12,78	10,19	468	11,89	6,76
1-oct	18:00	4	562	14,27	11,35	517	13,13	10,49	485	12,32	7,13

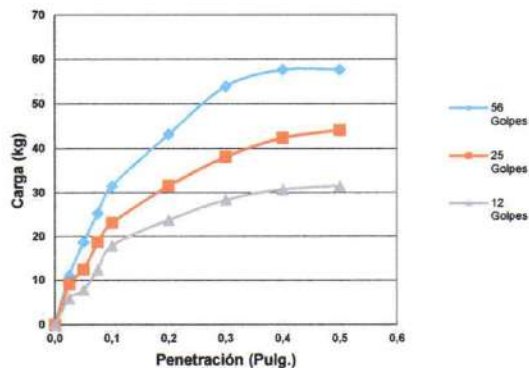
PENETRACION

Pulgadas	(mm)	56 Golpes			25 Golpes			10 Golpes		
		Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)
0,000	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,025	0,63	10	11,1	0,5	7	9,1	0,4	2	5,9	0,3
0,050	1,27	21	18,7	0,9	12	12,4	0,6	5	7,8	0,4
0,075	1,90	30	25,3	1,2	21	18,7	0,9	12	12,4	0,6
0,100	2,54	38	31,5	1,5	27	23,1	1,1	20	18,0	0,9
0,200	5,08	52	43,2	2,1	38	31,5	1,5	28	23,8	1,2
0,300	7,62	64	53,9	2,6	46	38,1	1,9	34	28,4	1,4
0,400	10,16	68	57,7	2,8	51	42,3	2,1	37	30,7	1,5
0,500	12,70	68	57,7	2,8	53	44,1	2,1	38	31,5	1,5

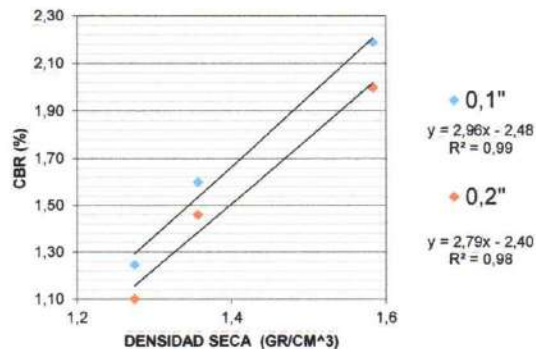
CORRECCION DE CARGA Y C.B.R. (56, 25 Y 10 GOLPES)

Nº GOLPES	56 Golpes		25 Golpes		10 Golpes	
CARGA Y C.B.R. 0,1"	1,54	2,2	1,12	1,6	0,88	1,2
CARGA Y C.B.R. 0,2"	2,11	2,0	1,54	1,5	1,16	1,1

CARGA Vs PENETRACION



CURVA: CBR - DENSIDAD



CBR	100% D.máx	95% D.Máx.
0,1 "	2,9 %	2,6 %
0,2"	2,6 %	2,4 %

[Signature]

Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

[Signature]

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

ANEXO III
RESULTADOS ENSAYOS CBR SUELO
+ 2% CAL + TERRASIL

Compactación Proctor Modificado AASHTO T-180

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Torrecillas, Departamento de Tarija.
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 19/10/2023
	Identificación: S-30 Prof.: 1,00m

Metodo de Ensayo: A **Volumen de Molde:** 943,30 cm³
Numero de capas / golpes por capa: 5 / 25 **Peso del Molde:** 3624,5 gr.


Numero de Ensayos	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + molde (gr.)	5312,0	5501,5	5586,5	5592,0
Peso suelo húmedo (gr.)	1687,5	1877,0	1962,0	1967,5
Volumén de la muestra (cm ³)	943,30	943,30	943,30	943,30
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,79	1,99	2,08	2,09
Numero de capsula	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula (gr.)	136,5	140,9	128,7	132,1
Peso suelo seco + capsula (gr.)	130,5	125,5	108,9	105,4
Peso del agua (gr.)	6,0	15,3	19,8	26,6
Peso de la capsula (gr.)	15,7	16,6	15,5	16,3
Peso suelo seco (gr.)	114,9	109,0	93,4	89,1
Contenido de humedad (%)	5,20	14,05	21,24	29,87
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,701	1,736	1,716	1,606

CURVA DE COMPACTACIÓN



Densidad Máxima Seca: 1,74 gr/cm³

Humedad Optima: 14,06 %


Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.


INGEOSUD
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS


Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

California Bearing Ratio CBR AASHTO T-193

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.		Ubicación: Barrio Torrecillas, Departamento de Tarija.	
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios		Fecha: 04/03/2024	
		Identificación: S-30	Prof.: 1,00m

ENSAYO DE CLASIFICACION		ENSAYO DE COMPACTACION T-180		ANILLO DE CARGA DE 10 KN	
AASHTO	UNIFICADA	Densidad Máxima	Humedad Optima(%)	DIAL DE CARGA	ECUACION
A-6 (8)	CL	1,74	14,06	0,0001 pulg/div	$y = 0,0024x^2 + 0,6159x + 4,6739$

COMPACTACION (Numero de capas = 5)

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Peso Mh+Molde (gr)	11818,5	11842,0	11035,1
Peso del Molde (gr)	7589,5	7848,5	7199,0
Peso Humedo M (gr)	4229,0	3993,5	3836,1
Volumen Molde (cm³)	2092,3	2116,2	2125,3
Densidad humeda (gr/cm³)	2,021	1,887	1,805
Densidad Seca (gr/cm³)	1,764	1,640	1,571
Porcentaje de Compactacion %	101,36	94,21	90,29

CONTENIDO DE HUMEDAD ANTES DE SUMERGIR

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Tara N°	1	2	3
Tara+Suelo hum. (gr)	116,12	110,81	104,01
Tara+Suelo seco. (gr)	103,40	98,52	92,78
Peso de agua (gr)	12,72	12,29	11,23
Peso Tara (gr)	16,15	17,14	17,23
Peso Suelo seco (gr)	87,25	81,38	75,55
Contenido de Humedad(%)	14,58	15,10	14,87

DESPUES DE SUMERGIR

N° Golpes	56			25			10		
Peso Mh+Molde (gr)	11818,5			11842,0			11035,1		
Peso del Molde (gr)	7590			7849			7199		
Peso Humedo M (gr)	4229			3994			3836		
Volumen Molde (cm³)	2092,3			2116,2			2125,3		
Densidad humeda (gr/cm³)	2,021			1,887			1,805		
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Tara+Suelo hum. (gr)	141,53	140,95	138,07	143,2	141,55	139,92	143,35	142,65	140,9
Tara+Suelo seco. (gr)	119,87	115,35	118,68	122,84	114,45	121,17	115,83	113,74	120,79
Peso de agua (gr)	21,66	25,6	19,39	20,36	27,1	18,75	27,52	28,91	20,11
Peso Tara (gr)	16,26	14,81	16,21	15,87	16,48	15,12	16,39	15,34	16,12
Peso Suelo seco (gr)	103,61	100,54	102,47	106,97	97,97	106,05	99,44	98,4	104,67
Contenido de Humedad(%)	20,91	25,46	18,92	19,03	27,66	17,68	27,67	29,38	19,21
Densidad muestra seca (gr/cm³) 1" sup.	1,611			1,478			1,395		

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1 = 56 GOLPES			MOLDE N° 2 = 25 GOLPES			MOLDE N° 3 = 10 GOLPES		
			LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
			DIV = 0,001pulg	mm	%	DIV = 0,001pulg	mm	%	DIV = 0,001pulg	mm	%
4-mar	12:00	0	142	3,61	0	66	1,68	0	40	1,02	0
5-mar	12:00	1	192	4,88	1,09	142	3,61	1,65	112	2,84	1,56
6-mar	12:00	2	196	4,98	1,17	145	3,68	1,72	115	2,92	1,63
7-mar	12:00	3	202	5,13	1,30	145	3,68	1,72	114	2,90	1,60
8-mar	12:00	4	196	4,98	1,17	156	3,96	1,96	113	2,87	1,58

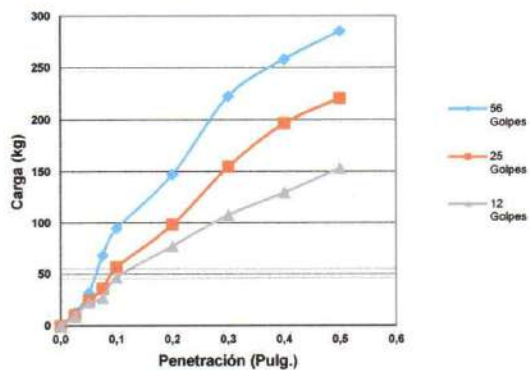
PENETRACION

Pulgadas	(mm)	56 Golpes			25 Golpes			10 Golpes		
		Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)
0,000	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,025	0,63	12	12,4	0,6	8	9,8	0,5	7	9,1	0,4
0,050	1,27	38	31,5	1,5	28	23,8	1,2	26	22,3	1,1
0,075	1,90	79	68,3	3,3	43	35,6	1,7	32	26,8	1,3
0,100	2,54	104	94,7	4,6	67	56,7	2,8	56	46,7	2,3
0,200	5,08	160	147,4	7,2	113	98,3	4,8	93	77,4	3,8
0,300	7,62	232	222,6	10,9	167	154,7	7,5	122	107,7	5,3
0,400	10,16	266	258,1	12,6	207	196,5	9,6	143	129,7	6,3
0,500	12,70	292	285,2	13,9	230	220,5	10,8	166	153,7	7,5

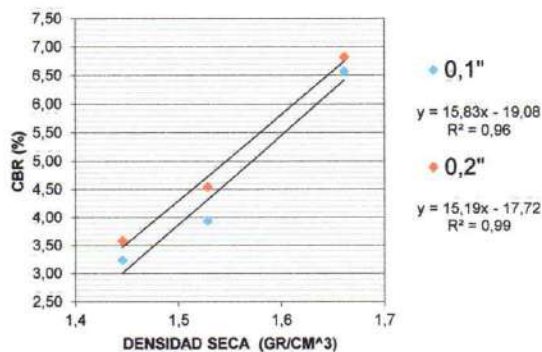
CORRECCION DE CARGA Y C.B.R. (56, 25 Y 10 GOLFES)

Nº GOLFES	56 Golpes		25 Golpes		10 Golpes	
CARGA Y C.B.R. 0,1"	4,62	6,6	2,77	3,9	2,28	3,2
CARGA Y C.B.R. 0,2"	7,19	6,8	4,80	4,5	3,78	3,6

CARGA Vs PENETRACION



CURVA: CBR - DENSIDAD




CBR	100% D.máx	95% D.Máx.
0,1 "	8,5 %	7,1 %
0,2"	8,7 %	7,4 %



Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS


Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

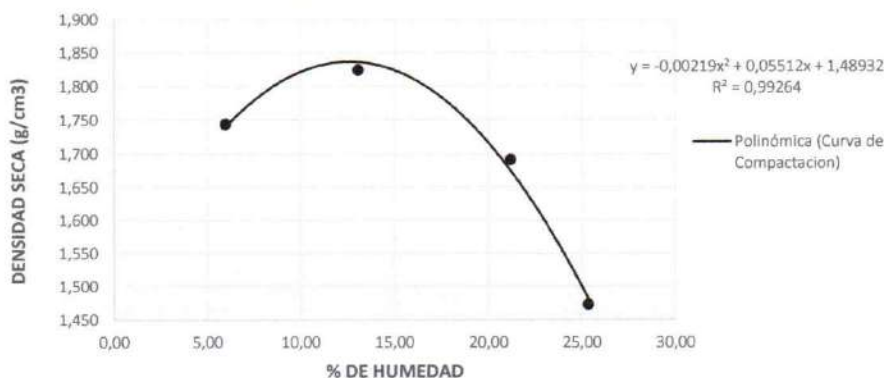
Compactación Proctor Modificado AASHTO T-180

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Miraflores, Departamento de Tarija.
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 16/10/2023
	Identificación: S-02 Prof.: 1,00m

Metodo de Ensayo: A **Volumen de Molde:** 943,30 cm³
Numero de capas / golpes por capa: 5 / 25 **Peso del Molde:** 3624,5 gr.

Numero de Ensayos	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + molde (gr.)	5367,3	5569,8	5558,3	5366,3
Peso suelo húmedo (gr.)	1742,8	1945,3	1933,8	1741,8
Volumén de la muestra (cm ³)	943,30	943,30	943,30	943,30
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,85	2,06	2,05	1,85
Numero de capsula	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula (gr.)	198,4	201,9	206,7	137,0
Peso suelo seco + capsula (gr.)	188,2	180,6	173,1	112,9
Peso del agua (gr.)	10,2	21,4	33,6	24,1
Peso de la capsula (gr.)	17,1	16,8	14,7	17,6
Peso suelo seco (gr.)	171,1	163,7	158,4	95,2
Contenido de humedad (%)	5,95	13,05	21,19	25,34
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,744	1,824	1,692	1,473

CURVA DE COMPACTACIÓN



Densidad Máxima Seca: 1,84 gr/cm³

Humedad Optima: 12,58 %

[Firma]

Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

[Firma]
Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

California Bearing Ratio CBR AASHTO T-193

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.		Ubicación: Barrio Miraflores, Departamento de Tarija.	
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios		Fecha: 18/10/2023	
		Identificación: S-02	Prof.: 1,00m

ENSAYO DE CLASIFICACION		ENSAYO DE COMPACTACION T-180		ANILLO DE CARGA DE 10 KN	
AASHTO	UNIFICADA	Densidad Máxima	Humedad Optima(%)	DIAL DE CARGA	ECUACION
A-6 (8)	CL	1,84	12,58	0,0001 pulg/div	$y = 0,0024x^2 + 0,6159x + 4,6739$

COMPACTACION (Numero de capas = 5)

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Peso Mh+Molde (gr)	11993,5	12058,0	10921,0
Peso del Molde (gr)	7589,5	7848,5	7199,0
Peso Humedo M (gr)	4404,0	4209,5	3722,0
Volumen Molde (cm³)	2092,3	2116,2	2125,3
Densidad humeda (gr/cm³)	2,105	1,989	1,751
Densidad Seca (gr/cm³)	1,876	1,774	1,563
Porcentaje de Compactacion %	102,19	96,61	85,12

CONTENIDO DE HUMEDAD ANTES DE SUMERGIR

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Tara N°	18	16	2
Tara+Suelo hum. (gr)	77,75	86,44	90,03
Tara+Suelo seco. (gr)	70,96	78,78	82,13
Peso de agua (gr)	6,79	7,66	7,90
Peso Tara (gr)	15,19	15,66	16,58
Peso Suelo seco (gr)	55,77	63,12	65,55
Contenido de Humedad(%)	12,18	12,14	12,05

DESPUES DE SUMERGIR

N° Golpes	56			25			10		
Peso Mh+Molde (gr)	11993,5			12058,0			10921,0		
Peso del Molde (gr)	7590			7849			7199		
Peso Humedo M (gr)	4404			4210			3722		
Volumen Molde (cm³)	2092,3			2116,2			2125,3		
Densidad humeda (gr/cm³)	2,105			1,989			1,751		
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Tara+Suelo hum. (gr)	67,41	75,34	71,22	80,44	75,54	76,88	106,26	98,24	87,54
Tara+Suelo seco. (gr)	58,15	64,51	62,16	69,16	64,25	67,78	85,98	81,44	76,53
Peso de agua (gr)	9,26	10,83	9,06	11,28	11,29	9,1	20,28	16,8	11,01
Peso Tara (gr)	15,00	14,10	16,47	16,55	16,28	14,55	14,47	15,81	14,77
Peso Suelo seco (gr)	43,15	50,41	45,69	52,61	47,97	53,23	71,51	65,63	61,76
Contenido de Humedad(%)	21,46	21,48	19,83	21,44	23,54	17,10	28,36	25,60	17,83
Densidad muestra seca (gr/cm³) 1" sup.	1,733			1,610			1,394		

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1 = 56 GOLPES			MOLDE N° 2 = 25 GOLPES			MOLDE N° 3 = 10 GOLPES		
			LECT. DIAL DIV = 0,001 pulg	EXPANSION		LECT. DIAL DIV = 0,001 pulg	EXPANSION		LECT. DIAL DIV = 0,001 pulg	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
18-oct	17:30	0	179	4,55	0	55	1,40	0	61	1,55	0
19-oct	17:30	1	230	5,84	1,11	180	4,57	2,72	132	3,35	1,54
20-oct	17:30	2	232	5,89	1,15	184	4,67	2,81	136	3,45	1,63
21-oct	17:30	3	240	6,10	1,32	184	4,67	2,81	134	3,40	1,58
22-oct	17:30	4	232	5,89	1,15	195	4,95	3,05	134	3,40	1,58

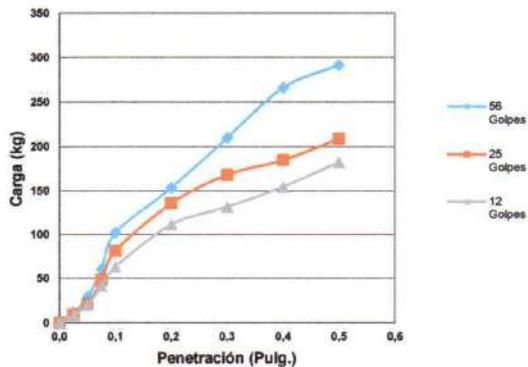
PENETRACION

Pulgadas	(mm)	56 Golpes			25 Golpes			10 Golpes		
		Lec. Dial DIV = 0,0001 pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001 pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001 pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)
0,000	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,025	0,63	11	11,7	0,6	7	9,1	0,4	7	9,1	0,4
0,050	1,27	35	29,2	1,4	23	20,1	1,0	23	20,1	1,0
0,075	1,90	71	60,5	3,0	58	48,5	2,4	50	41,5	2,0
0,100	2,54	111	102,6	5,0	92	81,7	4,0	74	63,4	3,1
0,200	5,08	166	153,7	7,5	149	135,9	6,6	126	111,9	5,5
0,300	7,62	220	210,1	10,2	180	168,3	8,2	145	131,7	6,4
0,400	10,16	274	266,4	13,0	196	185,0	9,0	167	154,7	7,5
0,500	12,70	298	291,5	14,2	219	209,0	10,2	194	182,9	8,9

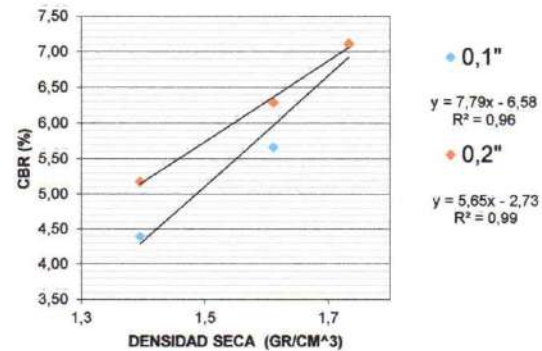
CORRECCION DE CARGA Y C.B.R. (56, 25 Y 10 GOLPES)

Nº GOLPES	56 Golpes		25 Golpes		10 Golpes	
CARGA Y C.B.R. 0,1"	5,01	7,1	3,98	5,7	3,09	4,4
CARGA Y C.B.R. 0,2"	7,50	7,1	6,63	6,3	5,46	5,2


CARGA Vs PENETRACION




CURVA: CBR - DENSIDAD



CBR	100% D.máx		95% D.Máx.	
0,1 "	7,7	%	7,0	%
0,2"	7,6	%	7,1	%


Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS


Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

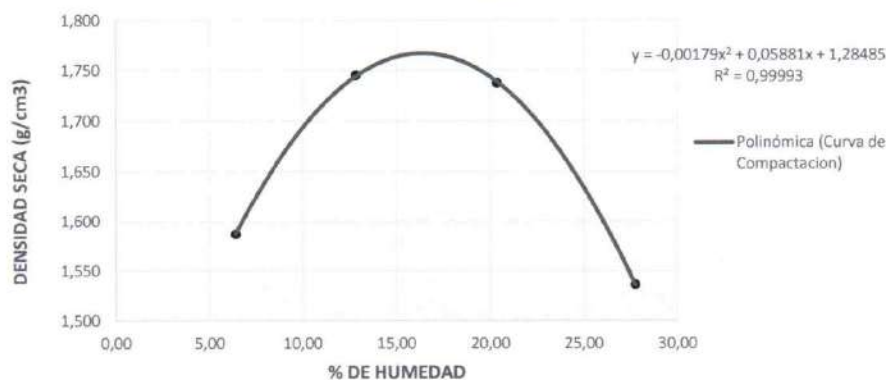
Compactación Proctor Modificado AASHTO T-180

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Pampa La Castilla, Departamento de Tarija.
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 20/11/2023
	Identificación: S-03 Prof.: 1,00m

Metodo de Ensayo: A **Volumen de Molde:** 943,30 cm³
Numero de capas / golpes por capa: 5 / 25 **Peso del Molde:** 3624,5 gr.

Numero de Ensayos	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + molde (gr.)	5217,2	5482,3	5597,4	5475,7
Peso suelo húmedo (gr.)	1592,7	1857,8	1972,9	1851,2
Volumén de la muestra (cm ³)	943,30	943,30	943,30	943,30
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,69	1,97	2,09	1,96
Numero de capsula	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula (gr.)	123,3	137,9	125,4	136,9
Peso suelo seco + capsula (gr.)	116,9	124,0	106,9	110,8
Peso del agua (gr.)	6,4	13,9	18,5	26,1
Peso de la capsula (gr.)	16,2	15,9	15,8	16,7
Peso suelo seco (gr.)	100,7	108,2	91,1	94,1
Contenido de humedad (%)	6,39	12,84	20,37	27,74
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,587	1,745	1,738	1,536

CURVA DE COMPACTACIÓN



Densidad Máxima Seca: 1,77 gr/cm³

Humedad Optima: 16,43 %

[Firma]

Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

[Firma]

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

California Bearing Ratio CBR AASHTO T-193

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.		Ubicación: Barrio Pampa La Castilla, Departamento de Tarija.	
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios		Fecha: 10/03/2024	
		Identificación: S-03	Prof.: 1,00m

ENSAYO DE CLASIFICACION		ENSAYO DE COMPACTACION T-180		ANILLO DE CARGA DE 10 KN	
AASHTO	UNIFICADA	Densidad Máxima	Humedad Optima(%)	DIAL DE CARGA	ECUACION
A-6 (9)	CL	1,77	16,43	0,0001 pulg/div	$y = 0,0024x^2 + 0,6159x + 4,6739$

COMPACTACION (Numero de capas = 5)

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Peso Mh+Molde (gr)	11769,5	11626,0	10698,5
Peso del Molde (gr)	7589,5	7848,5	7199,0
Peso Humedo M (gr)	4180,0	3777,5	3499,5
Volumen Molde (cm³)	2092,3	2116,2	2125,3
Densidad humeda (gr/cm³)	1,998	1,785	1,647
Densidad Seca (gr/cm³)	1,727	1,534	1,414
Porcentaje de Compactacion %	97,68	86,79	79,97

CONTENIDO DE HUMEDAD ANTES DE SUMERGIR

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Tara N°	1	2	3
Tara+Suelo hum. (gr)	105,66	106,27	98,62
Tara+Suelo seco. (gr)	93,73	93,68	87,04
Peso de agua (gr)	11,93	12,59	11,58
Peso Tara (gr)	17,73	16,61	16,70
Peso Suelo seco (gr)	76,00	77,07	70,34
Contenido de Humedad(%)	15,69	16,34	16,47

DESPUES DE SUMERGIR

N° Golpes	56			25			10		
Peso Mh+Molde (gr)	11769,5			11626,0			10698,5		
Peso del Molde (gr)	7590			7849			7199		
Peso Humedo M (gr)	4180			3778			3500		
Volumen Molde (cm³)	2092,3			2116,2			2125,3		
Densidad humeda (gr/cm³)	1,998			1,785			1,647		
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Tara+Suelo hum. (gr)	138,9	138,39	140,83	139,44	144,65	135,25	134,6	139,62	134,32
Tara+Suelo seco. (gr)	117,65	114,05	121,55	118,14	120,74	117,42	112,76	113,95	116,72
Peso de agua (gr)	21,25	24,34	19,28	21,3	23,91	17,83	21,84	25,67	17,6
Peso Tara (gr)	16,79	14,63	14,85	14,82	15,75	17,45	16,87	14,54	17,01
Peso Suelo seco (gr)	100,86	99,42	106,7	103,32	104,99	99,97	95,89	99,41	99,71
Contenido de Humedad(%)	21,07	24,48	18,07	20,62	22,77	17,84	22,78	25,82	17,65
Densidad muestra seca (gr/cm³) 1" sup.	1,605			1,454			1,309		

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1 = 56 GOLPES			MOLDE N° 2 = 25 GOLPES			MOLDE N° 3 = 10 GOLPES		
			LECT. DIAL DIV -0,001pulg	EXPANSION		LECT. DIAL DIV -0,001pulg	EXPANSION		LECT. DIAL DIV -0,001pulg	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
10-mar	12:00	0	189	4,80	0	72	1,83	0	161	4,09	0
11-mar	12:00	1	241	6,12	1,13	197	5,00	2,72	232	5,89	1,54
12-mar	12:00	2	242	6,15	1,15	201	5,11	2,81	236	5,99	1,63
13-mar	12:00	3	250	6,35	1,32	202	5,13	2,83	235	5,97	1,60
14-mar	12:00	4	242	6,15	1,15	212	5,38	3,05	236	5,99	1,63

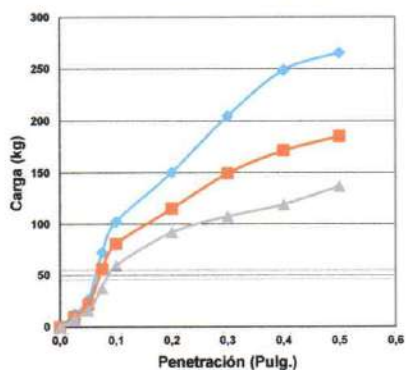
PENETRACION

Pulgadas	(mm)	56 Golpes			25 Golpes			10 Golpes		
		Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm2)
0,000	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,025	0,63	12	12,4	0,6	7	9,1	0,4	5	7,8	0,4
0,050	1,27	31	26,1	1,3	24	20,8	1,0	17	15,8	0,8
0,075	1,90	83	72,3	3,5	66	55,8	2,7	45	37,2	1,8
0,100	2,54	117	102,5	5,0	91	80,6	3,9	70	59,5	2,9
0,200	5,08	163	150,5	7,3	129	115,0	5,6	107	92,1	4,5
0,300	7,62	215	204,8	10,0	162	149,5	7,3	122	107,7	5,3
0,400	10,16	257	248,7	12,1	183	171,4	8,4	133	119,2	5,8
0,500	12,70	273	265,4	12,9	196	185,0	9,0	150	137,0	6,7

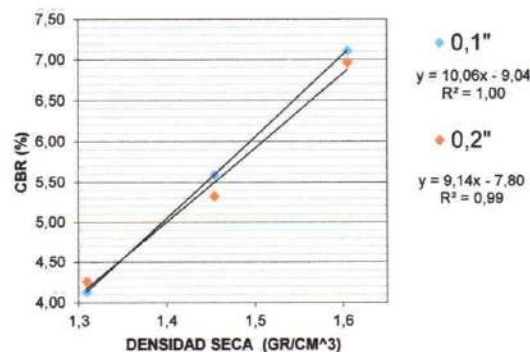
CORRECCION DE CARGA Y C.B.R. (56, 25 Y 10 GOLPES)

Nº GOLPES	56 Golpes		25 Golpes		10 Golpes	
CARGA Y C.B.R. 0,1"	5,00	7,1	3,93	5,6	2,90	4,1
CARGA Y C.B.R. 0,2"	7,34	7,0	5,61	5,3	4,49	4,3

CARGA Vs PENETRACION



CURVA: CBR - DENSIDAD



CBR	100% D.máx	95% D.Máx.
0,1 "	8,7 %	7,9 %
0,2"	8,4 %	7,6 %

Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

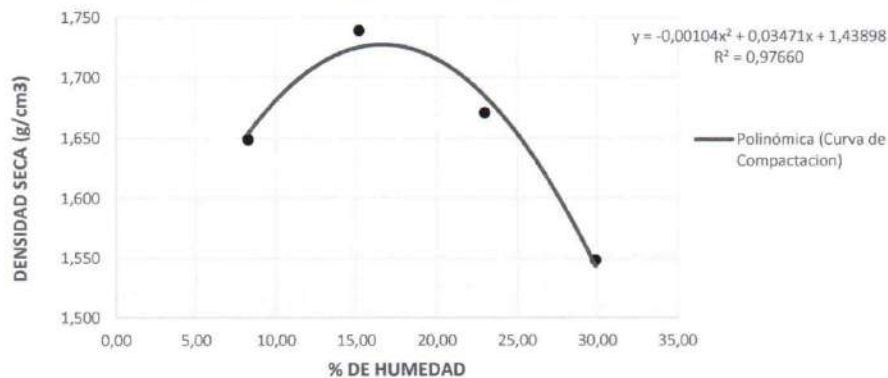
Compactación Proctor Modificado AASHTO T-180

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Reyes, Departamento de Tarija.
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 25/02/2024
	Identificación: S-20 Prof.: 1,00m

Metodo de Ensayo: A **Volumen de Molde:** 943,30 cm³
Numero de capas / golpes por capa: 5 / 25 **Peso del Molde:** 3624,5 gr.

Numero de Ensayos	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + molde (gr.)	5308,0	5513,5	5563,0	5521,5
Peso suelo húmedo (gr.)	1683,5	1889,0	1938,5	1897,0
Volumén de la muestra (cm ³)	943,30	943,30	943,30	943,30
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,78	2,00	2,06	2,01
Numero de capsula	63	67	85	79
Peso suelo húmedo + capsula (gr.)	78,2	113,4	91,6	93,1
Peso suelo seco + cápsula (gr.)	73,5	100,6	77,6	75,5
Peso del agua (gr.)	4,7	12,8	14,1	17,6
Peso de la cápsula (gr.)	15,9	16,3	16,5	16,5
Peso suelo seco (gr.)	57,6	84,3	61,1	59,0
Contenido de humedad (%)	8,23	15,16	22,99	29,88
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,649	1,739	1,671	1,548

CURVA DE COMPACTACIÓN



Densidad Máxima Seca: 1,73 gr/cm³

Humedad Óptima: 16,69 %

[Firma]

Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

[Firma]

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

California Bearing Ratio CBR AASHTO T-193

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.		Ubicación: Barrio Reyes, Departamento de Tarija.	
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios		Fecha: 28/02/2024	
		Identificación: S-20	Prof.: 1,00m

ENSAYO DE CLASIFICACION		ENSAYO DE COMPACTACION T-180		ANILLO DE CARGA DE 10 KN	
AASHTO	UNIFICADA	Densidad Máxima	Humedad Optima(%)	DIAL DE CARGA	ECUACION
A-6 (10)	CL	1,73	16,69	0,0001 pulg/div	$y = 0,0024x^2 + 0,6159x + 4,6739$

COMPACTACION (Numero de capas = 5)

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Peso Mh+Molde (gr)	12827,0	12001,0	12029,5
Peso del Molde (gr)	8740,0	8426,5	8825,5
Peso Humedo M (gr)	4087,0	3574,5	3204,0
Volumen Molde (cm³)	2116,5	2153,9	2136,2
Densidad humeda (gr/cm³)	1,931	1,660	1,500
Densidad Seca (gr/cm³)	1,662	1,423	1,291
Porcentaje de Compactacion %	96,16	82,33	74,70

CONTENIDO DE HUMEDAD ANTES DE SUMERGIR

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Tara N°	59	62	56
Tara+Suelo hum. (gr)	73,48	75,07	66,86
Tara+Suelo seco. (gr)	65,46	66,49	59,71
Peso de agua (gr)	8,02	8,58	7,15
Peso Tara (gr)	15,89	14,84	15,44
Peso Suelo seco (gr)	49,57	51,65	44,27
Contenido de Humedad(%)	16,18	16,61	16,15

DESPUES DE SUMERGIR

N° Golpes	56			25			10		
Peso Mh+Molde (gr)	12827,0			12001,0			12029,5		
Peso del Molde (gr)	8740			8427			8826		
Peso Humedo M (gr)	4087			3575			3204		
Volumen Molde (cm³)	2116,5			2153,9			2136,2		
Densidad humeda (gr/cm³)	1,931			1,660			1,500		
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.
Tara N°	73	81	76	50	64	69	80	52	66
Tara+Suelo hum. (gr)	93,89	90	89,88	94,24	81,85	82,03	97,31	93,17	90,21
Tara+Suelo seco. (gr)	77,2	72,16	58,51	75,38	64,78	67,15	76,19	70,75	70,21
Peso de agua (gr)	16,69	17,84	31,37	18,86	17,07	14,88	21,12	22,42	20
Peso Tara (gr)	17,19	16,28	16,02	15,78	16,36	16,29	20,02	14,08	15,38
Peso Suelo seco (gr)	60,01	55,88	42,49	59,6	48,42	50,86	56,17	56,67	54,83
Contenido de Humedad(%)	27,81	31,93	73,83	31,64	35,25	29,26	37,60	39,56	36,48
Densidad muestra seca (gr/cm³) 1" sup.	1,464			1,227			1,075		

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1 = 56 GOLPES			MOLDE N° 2 = 25 GOLPES			MOLDE N° 3 = 10 GOLPES		
			LECT. DIAL		EXPANSION %	LECT. DIAL		EXPANSION %	LECT. DIAL		EXPANSION %
			DIV = 0,001pulg	mm		DIV = 0,001pulg	mm		DIV = 0,001pulg	mm	
28-feb	14:00	0	149	3,78	0	43	1,09	0	63	1,60	0
29-feb	14:00	1	340	8,64	4,15	185	4,70	3,09	140	3,56	1,67
1-mar	14:00	2	344	8,74	4,23	185	4,70	3,09	144	3,66	1,76
2-mar	14:00	3	346	8,79	4,28	186	4,72	3,11	150	3,81	1,89
3-mar	14:00	4	346	8,79	4,28	188	4,78	3,16	155	3,94	1,99

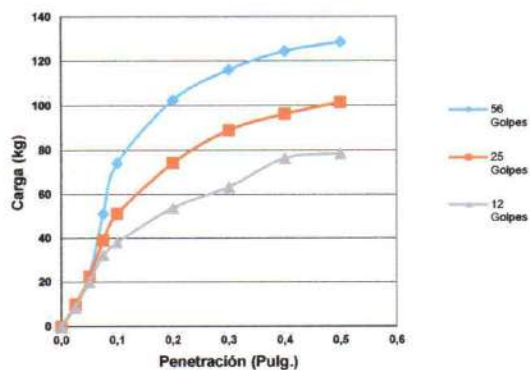
PENETRACION

Pulgadas	(mm)	56 Golpes			25 Golpes			10 Golpes		
		Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)
0,000	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,025	0,63	8	9,8	0,5	8	9,8	0,5	6	8,5	0,4
0,050	1,27	27	23,1	1,1	26	22,3	1,1	23	20,1	1,0
0,075	1,90	61	51,2	2,5	47	38,9	1,9	39	32,3	1,6
0,100	2,54	90	74,3	3,6	61	51,2	2,5	46	38,1	1,9
0,200	5,08	117	102,5	5,0	90	74,3	3,6	64	53,9	2,6
0,300	7,62	130	116,1	5,7	104	88,9	4,3	74	63,4	3,1
0,400	10,16	138	124,4	6,1	111	96,2	4,7	87	76,4	3,7
0,500	12,70	142	128,6	6,3	116	101,5	4,9	89	78,5	3,8

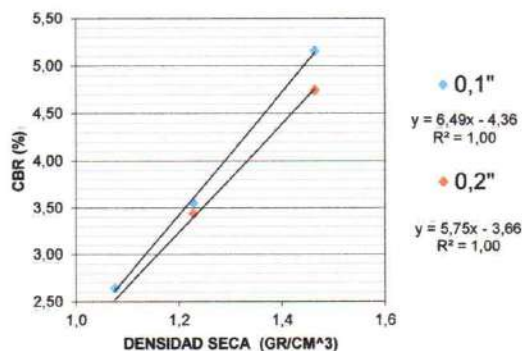
CORRECCION DE CARGA Y C.B.R. (56, 25 Y 10 GOLPES)

Nº GOLPES	56 Golpes		25 Golpes		10 Golpes	
CARGA Y C.B.R. 0,1"	3,62	5,2	2,50	3,6	1,86	2,6
CARGA Y C.B.R. 0,2"	5,00	4,7	3,62	3,4	2,63	2,5


CARGA Vs PENETRACION



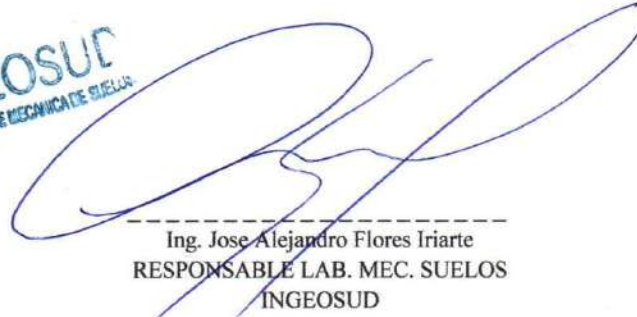
CURVA: CBR - DENSIDAD



CBR	100% D.máx	95% D.Máx.
0,1 "	6,9 %	6,3 %
0,2"	6,3 %	5,8 %


Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS


Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

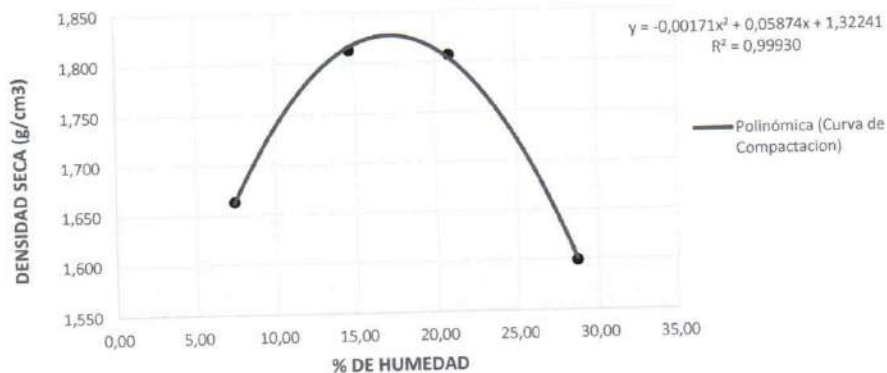
Compactación Proctor Modificado AASHTO T-180

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Oscar Zamora, Departamento de Tarija.
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 17/10/2023
	Identificación: S-07 Prof.: 1,00m


Metodo de Ensayo: A **Volumen de Molde:** 943,30 cm³
Numero de capas / golpes por capa: 5 / 25 **Peso del Molde:** 3624,5 gr.

Numero de Ensayos	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + molde (gr.)	5309,0	5585,0	5566,0	5684,5
Peso suelo húmedo (gr.)	1684,5	1960,5	1941,5	2060,0
Volumen de la muestra (cm ³)	943,30	943,30	943,30	943,30
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,79	2,08	2,06	2,18
Numero de capsula	78	65	73	54
Peso suelo húmedo + capsula (gr.)	86,4	76,9	82,4	79,8
Peso suelo seco + capsula (gr.)	81,6	69,0	67,9	68,8
Peso del agua (gr.)	4,8	8,0	14,5	11,0
Peso de la capsula (gr.)	16,6	14,7	17,2	16,1
Peso suelo seco (gr.)	65,0	54,3	50,7	52,7
Contenido de humedad (%)	7,36	14,66	28,68	20,88
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,663	1,813	1,599	1,807

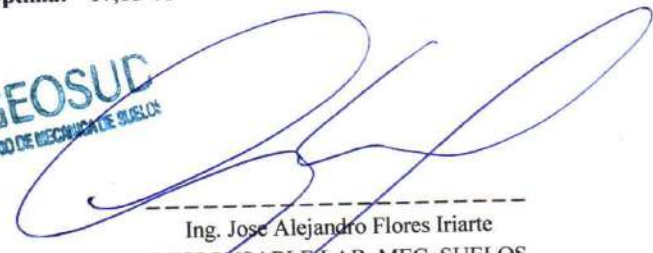
CURVA DE COMPACTACIÓN



Densidad Máxima Seca: 1,83 gr/cm³
Humedad Optima: 17,18 %


 Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
 CIV-502
 U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS


 Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
 RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
 INGEOSUD

California Bearing Ratio CBR AASHTO T-193

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.		Ubicación: Barrio Oscar Zamora, Departamento de Tarija.	
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios		Fecha: 26/10/2023	
		Identificación: S-07	Prof.: 1,00m

ENSAYO DE CLASIFICACION		ENSAYO DE COMPACTACION T-180		ANILLO DE CARGA DE 10 KN	
AASHTO	UNIFICADA	Densidad Máxima	Humedad Optima(%)	DIAL DE CARGA	ECUACION
A-7-6 (17)	CL	1,83	17,18	0,0001 pulg/div	$y = 0,0024x^2 + 0,6159x + 4,6739$

COMPACTACION (Numero de capas = 5)

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Peso Mh+Molde (gr)	13024,5	12436,5	12377,5
Peso del Molde (gr)	8824,5	8424,5	8739,0
Peso Humedo M (gr)	4200,0	4012,0	3638,5
Volumen Molde (cm³)	2119,2	2147,0	2119,8
Densidad humeda (gr/cm³)	1,982	1,869	1,716
Densidad Seca (gr/cm³)	1,687	1,585	1,456
Porcentaje de Compactacion %	92,33	86,76	79,70

CONTENIDO DE HUMEDAD ANTES DE SUMERGIR

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Tara N°	59	62	56
Tara+Suelo hum. (gr)	68,96	84,98	64,61
Tara+Suelo seco. (gr)	60,99	74,33	57,37
Peso de agua (gr)	7,97	10,65	7,24
Peso Tara (gr)	15,43	14,83	16,90
Peso Suelo seco (gr)	45,56	59,50	40,47
Contenido de Humedad(%)	17,49	17,90	17,89

DESPUES DE SUMERGIR

N° Golpes	56			25			10		
Peso Mh+Molde (gr)	13024,5			12436,5			12377,5		
Peso del Molde (gr)	8825			8425			8739		
Peso Humedo M (gr)	4200			4012			3639		
Volumen Molde (cm³)	2119,2			2147,0			2119,8		
Densidad humeda (gr/cm³)	1,982			1,869			1,716		
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.
Tara N°	61	59	70	74	62	57	84	75	56
Tara+Suelo hum. (gr)	74,42	90,79	80,2	77,64	70,34	74,06	75,9	76,83	70,35
Tara+Suelo seco. (gr)	62,32	73,8	67,68	61,78	56,8	61,27	60,81	61,72	57,9
Peso de agua (gr)	12,1	16,99	12,52	15,86	13,54	12,79	15,09	15,11	12,45
Peso Tara (gr)	14,86	15,45	16,85	15,02	14,82	15,98	16,00	15,00	16,90
Peso Suelo seco (gr)	47,46	58,35	50,83	46,76	41,98	45,29	44,81	46,72	41
Contenido de Humedad(%)	25,50	29,12	24,63	33,92	32,25	28,24	33,68	32,34	30,37
Densidad muestra seca (gr/cm³) 1" sup.	1,535			1,413			1,297		

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1 = 56 GOLPES			MOLDE N° 2 = 25 GOLPES			MOLDE N° 3 = 10 GOLPES		
			LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
			DIV = 0,001pulg	mm	%	DIV = 0,001pulg	mm	%	DIV = 0,001pulg	mm	%
26-oct	15:30	0	24	0,61	0	126	3,20	0	121	3,07	0
27-oct	16:30	1	189	4,80	3,58	231	5,87	2,29	189	4,80	1,47
28-oct	17:30	2	190	4,83	3,60	232	5,89	2,31	190	4,83	1,50
29-oct	18:30	3	193	4,90	3,67	232	5,89	2,31	191	4,85	1,52
30-oct	19:30	4	190	4,83	3,60	232	5,89	2,31	187	4,75	1,43

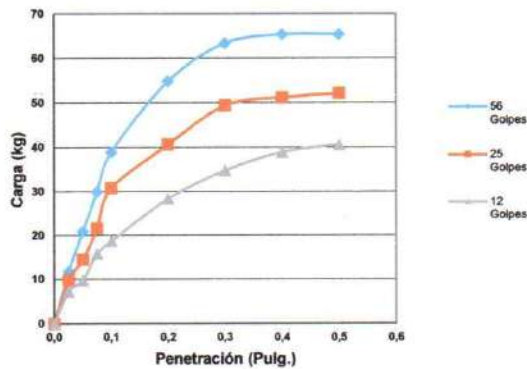
PENETRACION

Pulgadas	(mm)	56 Golpes			25 Golpes			10 Golpes		
		Lec. Dial DIV = 0,0001 pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001 pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001 pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)
0,000	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,025	0,63	11	11,7	0,6	8	9,8	0,5	4	7,2	0,4
0,050	1,27	24	20,8	1,0	15	14,5	0,7	8	9,8	0,5
0,075	1,90	36	30,0	1,5	25	21,6	1,1	17	15,8	0,8
0,100	2,54	47	38,9	1,9	37	30,7	1,5	21	18,7	0,9
0,200	5,08	65	54,8	2,7	49	40,6	2,0	34	28,4	1,4
0,300	7,62	74	63,4	3,1	59	49,4	2,4	42	34,8	1,7
0,400	10,16	76	65,3	3,2	61	51,2	2,5	47	38,9	1,9
0,500	12,70	76	65,3	3,2	62	52,1	2,5	49	40,6	2,0

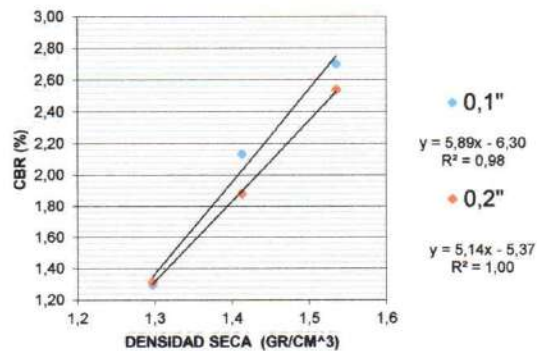
CORRECCION DE CARGA Y C.B.R. (56, 25 Y 10 GOLPES)

Nº GOLPES	56 Golpes		25 Golpes		10 Golpes	
CARGA Y C.B.R. 0,1"	1,90	2,7	1,50	2,1	0,91	1,3
CARGA Y C.B.R. 0,2"	2,68	2,5	1,98	1,9	1,38	1,3


CARGA Vs PENETRACION




CURVA: CBR - DENSIDAD



CBR	100% D.máx	95% D.Máx.
0,1 "	4,5 %	3,9 %
0,2"	4,0 %	3,6 %


Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS


Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

ANEXO IV

RESULTADOS ENSAYOS CBR SUELO
+ 4% CAL + TERRASIL

Compactación Proctor Modificado AASHTO T-180

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Torrecillas, Departamento de Tarija.
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 19/10/2023
	Identificación: S-30 Prof.: 1,00m

Metodo de Ensayo: A **Volumen de Molde:** 943,30 cm³
Numero de capas / golpes por capa: 5 / 25 **Peso del Molde:** 3624,5 gr.

Numero de Ensayos	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + molde (gr.)	5383,5	5545,5	5652,0	5689,0
Peso suelo húmedo (gr.)	1759,0	1921,0	2027,5	2064,5
Volumén de la muestra (cm ³)	943,30	943,30	943,30	943,30
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,86	2,04	2,15	2,19
Numero de capsula	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula (gr.)	121,4	137,4	126,8	127,3
Peso suelo seco + capsula (gr.)	114,5	121,8	106,0	103,6
Peso del agua (gr.)	6,9	15,6	20,7	23,7
Peso de la capsula (gr.)	16,7	16,8	15,6	17,2
Peso suelo seco (gr.)	97,8	105,0	90,4	86,4
Contenido de humedad (%)	7,02	14,88	22,94	27,47
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,742	1,773	1,748	1,717

CURVA DE COMPACTACIÓN



Densidad Máxima Seca: 1,77 gr/cm³

Humedad Optima: 15,65 %

Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

California Bearing Ratio CBR AASHTO T-193

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Torrecillas, Departamento de Tarija.
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 04/03/2024
	Identificación: S-30 Prof.: 1,00m

ENSAYO DE CLASIFICACION		ENSAYO DE COMPACTACION T-180		ANILLO DE CARGA DE 10 KN	
AASHTO	UNIFICADA	Densidad Máxima	Humedad Óptima(%)	DIAL DE CARGA	ECUACION
A-4 (8)	CL	1,77	15,65	0,0001 pulg/div	$y = 0,0024x^2 + 0,6159x + 4,6739$

COMPACTACION (Numero de capas = 5)

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Peso Mh+Molde (gr)	11787,0	11955,0	11217,5
Peso del Molde (gr)	7589,5	7848,5	7199,0
Peso Humedo M (gr)	4197,5	4106,5	4018,5
Volumen Molde (cm³)	2130,1	2125,0	2131,4
Densidad humeda (gr/cm³)	1,971	1,932	1,885
Densidad Seca (gr/cm³)	1,708	1,655	1,627
Porcentaje de Compactacion %	96,41	93,42	91,79

CONTENIDO DE HUMEDAD ANTES DE SUMERGIR

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Tara N°	1	2	3
Tara+Suelo hum. (gr)	106,61	99,77	109,41
Tara+Suelo seco. (gr)	94,57	87,92	96,76
Peso de agua (gr)	12,04	11,85	12,65
Peso Tara (gr)	16,15	17,14	17,23
Peso Suelo seco (gr)	78,42	70,78	79,53
Contenido de Humedad(%)	15,35	16,74	15,91

DESPUES DE SUMERGIR

N° Golpes	56			25			10		
Peso Mh+Molde (gr)	11787,0			11955,0			11217,5		
Peso del Molde (gr)	7590			7849			7199		
Peso Humedo M (gr)	4197			4107			4019		
Volumen Molde (cm³)	2130,1			2125,0			2131,4		
Densidad humeda (gr/cm³)	1,971			1,932			1,885		
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Tara+Suelo hum. (gr)	138,23	141,66	131,91	133,36	130,32	141,8	142,37	135,23	114,6
Tara+Suelo seco. (gr)	113,33	114,25	112,24	109,1	104,45	120,18	120,21	107,93	99,7
Peso de agua (gr)	24,9	27,41	19,67	24,26	25,87	21,62	22,16	27,3	14,9
Peso Tara (gr)	14,89	16,83	15,59	16,19	16,15	16,92	14,36	14,77	16,90
Peso Suelo seco (gr)	98,44	97,42	96,65	92,91	88,3	103,26	105,85	93,16	82,8
Contenido de Humedad(%)	25,29	28,14	20,35	26,11	29,30	20,94	20,94	29,30	18,00
Densidad muestra seca (gr/cm³) 1" sup.	1,538			1,495			1,458		

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1 = 56 GOLPES			MOLDE N° 2 = 25 GOLPES			MOLDE N° 3 = 10 GOLPES		
			LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
			DIV = 0,001 pulg	mm	%	DIV = 0,001 pulg	mm	%	DIV = 0,001 pulg	mm	%
4-mar	12:00	0	45	1,14	0	131	3,33	0	133	3,38	0
5-mar	12:00	1	57	1,45	0,26	148	3,76	0,37	142	3,61	0,20
6-mar	12:00	2	55	1,40	0,22	151	3,84	0,44	145	3,68	0,26
7-mar	12:00	3	56	1,42	0,24	152	3,86	0,46	150	3,81	0,37
8-mar	12:00	4	64	1,63	0,41	149	3,78	0,39	151	3,84	0,39

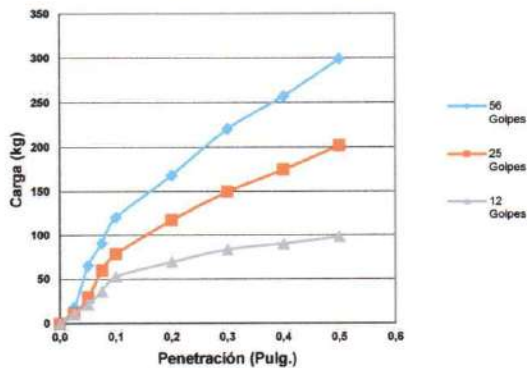
PENETRACION

Pulgadas	(mm)	56 Golpes			25 Golpes			10 Golpes		
		Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm2)	Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm2)
0,000	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,025	0,63	20	18,0	0,9	9	10,4	0,5	9	10,4	0,5
0,050	1,27	76	65,3	3,2	35	29,2	1,4	25	21,6	1,1
0,075	1,90	106	91,0	4,4	70	59,5	2,9	44	36,4	1,8
0,100	2,54	134	120,3	5,9	89	78,5	3,8	63	53,0	2,6
0,200	5,08	180	168,3	8,2	131	117,1	5,7	80	69,3	3,4
0,300	7,62	230	220,5	10,8	162	149,5	7,3	94	83,8	4,1
0,400	10,16	265	257,0	12,5	186	174,6	8,5	100	90,3	4,4
0,500	12,70	305	298,8	14,6	212	201,7	9,8	113	98,3	4,8

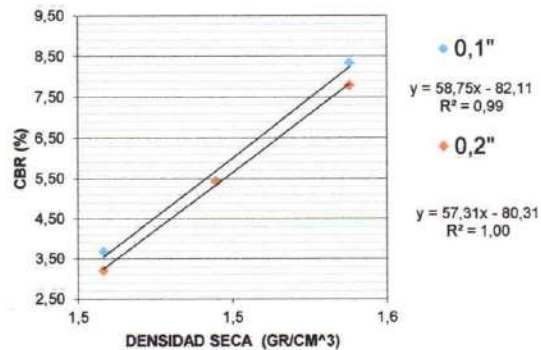
CORRECCION DE CARGA Y C.B.R. (56, 25 Y 10 GOLPES)

Nº GOLPES	56 Golpes		25 Golpes		10 Golpes	
CARGA Y C.B.R. 0,1"	5,87	8,3	3,83	5,4	2,59	3,7
CARGA Y C.B.R. 0,2"	8,21	7,8	5,71	5,4	3,38	3,2

CARGA Vs PENETRACION



CURVA: CBR - DENSIDAD



CBR	100% D.máx	95% D.Máx.
0,1 "	22,0 %	16,8 %
0,2"	21,2 %	16,2 %

Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

Compactación Proctor Modificado AASHTO T-180

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Miraflores, Departamento de Tarija.
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 16/10/2023
	Identificación: S-02 Prof.: 1,00m

Metodo de Ensayo: A **Volumen de Molde:** 943,30 cm³
Numero de capas / golpes por capa: 5 / 25 **Peso del Molde:** 3624,5 gr.

Numero de Ensayos	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + molde (gr.)	5377,0	5637,5	5649,5	5467,5
Peso suelo húmedo (gr.)	1752,5	2013,0	2025,0	1843,0
Volumén de la muestra (cm ³)	943,30	943,30	943,30	943,30
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,86	2,13	2,15	1,95
Numero de capsula	107	125	101	126
Peso suelo húmedo + capsula (gr.)	75,4	115,6	126,2	129,7
Peso suelo seco + capsula (gr.)	71,5	102,7	106,8	105,7
Peso del agua (gr.)	3,9	12,9	19,4	24,0
Peso de la capsula (gr.)	15,4	16,3	15,4	16,3
Peso suelo seco (gr.)	56,2	86,4	91,4	89,4
Contenido de humedad (%)	6,93	14,94	21,22	26,81
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,737	1,857	1,771	1,541



Densidad Máxima Seca: 1,86 gr/cm³

Humedad Óptima: 14,59 %

Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

California Bearing Ratio CBR AASHTO T-193

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Miraflores, Departamento de Tarija.
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 20/10/2023
	Identificación: S-02 Prof.: 1,00m

ENSAYO DE CLASIFICACION		ENSAYO DE COMPACTACION T-180		ANILLO DE CARGA DE 10 KN	
AASHTO	UNIFICADA	Densidad Máxima	Humedad Optima(%)	DIAL DE CARGA	ECUACION
A-6 (8)	CL	1,86	14,59	0,0001 pulg/div	$y = 0,0024x^2 + 0,6159x + 4,6739$

COMPACTACION (Numero de capas = 5)

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Peso Mh+ Molde (gr)	13084,0	12651,5	12540,5
Peso del Molde (gr)	8824,5	8424,5	8739,0
Peso Humedo M (gr)	4259,5	4227,0	3801,5
Volumen Molde (cm³)	2119,2	2147,0	2119,8
Densidad humeda (gr/cm³)	2,010	1,969	1,793
Densidad Seca (gr/cm³)	1,777	1,753	1,586
Porcentaje de Compactacion %	95,48	94,19	85,21

CONTENIDO DE HUMEDAD ANTES DE SUMERGIR

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Tara N°	8	3	1
Tara+Suelo hum. (gr)	96,13	87,80	75,23
Tara+Suelo seco. (gr)	86,80	79,93	68,25
Peso de agua (gr)	9,33	7,87	6,98
Peso Tara (gr)	15,60	16,00	14,85
Peso Suelo seco (gr)	71,20	63,93	53,40
Contenido de Humedad(%)	13,10	12,31	13,07

DESPUES DE SUMERGIR

N° Golpes	56			25			10		
Peso Mh+ Molde (gr)	13084,0			12651,5			12540,5		
Peso del Molde (gr)	8825			8425			8739		
Peso Humedo M (gr)	4260			4227			3802		
Volumen Molde (cm³)	2119,2			2147,0			2119,8		
Densidad humeda (gr/cm³)	2,010			1,969			1,793		
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.
Tara N°	85	69	60	56	65	62	71	73	74
Tara+Suelo hum. (gr)	80,41	84,88	74,24	94,15	81,82	86,58	113,12	93,19	85,79
Tara+Suelo seco. (gr)	70,16	73,54	65,08	81,4	67,45	75,18	91,96	70,18	72,21
Peso de agua (gr)	10,25	11,34	9,16	12,75	14,37	11,4	21,16	23,01	13,58
Peso Tara (gr)	16,47	16,28	14,12	16,89	14,46	14,83	14,54	14,74	15,02
Peso Suelo seco (gr)	53,69	57,26	50,96	64,51	52,99	60,35	77,42	55,44	57,19
Contenido de Humedad(%)	19,09	19,80	17,97	19,76	27,12	18,89	27,33	41,50	23,75
Densidad muestra seca (gr/cm³) 1" sup.	1,678			1,549			1,267		

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1 = 56 GOLPES			MOLDE N° 2 = 25 GOLPES			MOLDE N° 3 = 10 GOLPES		
			LECT. DIAL		EXPANSION %	LECT. DIAL		EXPANSION %	LECT. DIAL		EXPANSION %
			DIV = 0,001pulg	mm		DIV = 0,001pulg	mm		DIV = 0,001pulg	mm	
20-oct	17:00	0	35	0,89	0	114	2,90	0	33	0,84	0
21-oct	17:00	1	47	1,19	0,26	131	3,33	0,37	42	1,07	0,20
22-oct	17:00	2	45	1,14	0,22	134	3,40	0,44	45	1,14	0,26
23-oct	17:00	3	46	1,17	0,24	135	3,43	0,46	50	1,27	0,37
24-oct	17:00	4	54	1,37	0,41	132	3,35	0,39	51	1,30	0,39

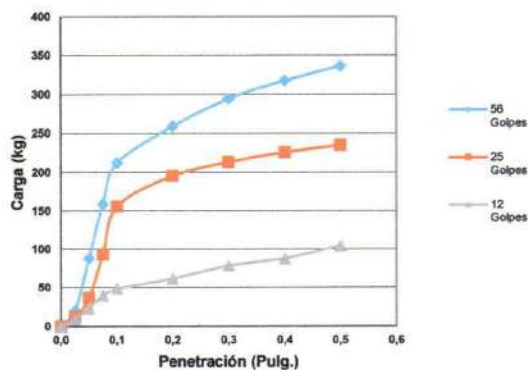
PENETRACION

Pulgadas	(mm)	56 Golpes			25 Golpes			10 Golpes		
		Lec. Dial DIV = 0,0001 pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001 pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001 pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)
0,000	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,025	0,63	23	20,1	1,0	11	11,7	0,6	8	9,8	0,5
0,050	1,27	103	87,9	4,3	44	36,4	1,8	27	23,1	1,1
0,075	1,90	171	158,9	7,8	108	93,1	4,5	48	39,8	1,9
0,100	2,54	222	212,2	10,3	168	155,8	7,6	58	48,5	2,4
0,200	5,08	267	259,1	12,6	206	195,4	9,5	72	61,5	3,0
0,300	7,62	301	294,6	14,4	223	213,2	10,4	89	78,5	3,8
0,400	10,16	323	317,6	15,5	235	225,7	11,0	103	87,9	4,3
0,500	12,70	341	336,4	16,4	244	235,1	11,5	119	104,6	5,1

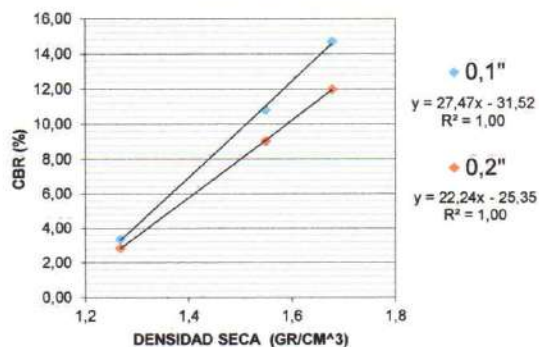
CORRECCION DE CARGA Y C.B.R. (56, 25 Y 10 GOLPES)

Nº GOLPES	56 Golpes		25 Golpes		10 Golpes	
CARGA Y C.B.R. 0,1"	10,35	14,7	7,60	10,8	2,36	3,4
CARGA Y C.B.R. 0,2"	12,64	12,0	9,53	9,0	3,00	2,8

CARGA Vs PENETRACION



CURVA: CBR - DENSIDAD



CBR	100% D.máx	95% D.Máx.
0,1 "	19,6 %	17,1 %
0,2"	16,0 %	14,0 %

[Signature]

Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

[Signature]

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

Compactación Proctor Modificado AASHTO T-180

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Pampa La Castilla, Departamento de Tarija.
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 20/11/2023
	Identificación: S-03 Prof.: 1,00m

Metodo de Ensayo: A **Volumen de Molde:** 943,30 cm³
Numero de capas / golpes por capa: 5 / 25 **Peso del Molde:** 3624,5 gr.

Numero de Ensayos	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + molde (gr.)	5262,6	5556,7	5655,7	5494,1
Peso suelo húmedo (gr.)	1638,1	1932,2	2031,2	1869,6
Volumén de la muestra (cm ³)	943,30	943,30	943,30	943,30
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,74	2,05	2,15	1,98
Numero de capsula	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula (gr.)	131,5	126,5	121,3	131,8
Peso suelo seco + cápsula (gr.)	123,5	112,4	102,3	105,6
Peso del agua (gr.)	8,0	14,0	19,0	26,2
Peso de la cápsula (gr.)	15,8	16,6	16,2	17,5
Peso suelo seco (gr.)	107,7	95,9	86,2	88,2
Contenido de humedad (%)	7,41	14,64	22,01	29,71
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,617	1,787	1,765	1,528

CURVA DE COMPACTACIÓN



Densidad Máxima Seca: 1,80 gr/cm³

Humedad Optima: 17,47 %

Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

California Bearing Ratio CBR AASHTO T-193

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Pampa La Castilla, Departamento de Tarija.
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 10/03/2024
	Identificación: S-03 Prof.: 1,00m

ENSAYO DE CLASIFICACION		ENSAYO DE COMPACTACION T-180		ANILLO DE CARGA DE 10 KN	
AASHTO	UNIFICADA	Densidad Máxima	Humedad Optima(%)	DIAL DE CARGA	ECUACION
A-6 (9)	CL	1,80	17,47	0,0001 pulg/div	$y = 0,0024x^2 + 0,6159x + 4,6739$

COMPACTACION (Numero de capas = 5)

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Peso Mh+Molde (gr)	11795,0	11784,0	11057,5
Peso del Molde (gr)	7561,5	8020,0	7503,0
Peso Humedo M (gr)	4233,5	3764,0	3554,5
Volumen Molde (cm³)	2130,1	2125,0	2131,4
Densidad humeda (gr/cm³)	1,987	1,771	1,668
Densidad Seca (gr/cm³)	1,693	1,517	1,432
Porcentaje de Compactacion %	93,99	84,17	79,46

CONTENIDO DE HUMEDAD ANTES DE SUMERGIR

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Tara N°	22	20	3
Tara+Suelo hum. (gr)	100,57	98,39	102,51
Tara+Suelo seco. (gr)	88,03	86,78	90,26
Peso de agua (gr)	12,54	11,61	12,25
Peso Tara (gr)	15,79	17,61	15,90
Peso Suelo seco (gr)	72,24	69,17	74,36
Contenido de Humedad(%)	17,36	16,79	16,48

DESPUES DE SUMERGIR

N° Golpes	56			25			10		
Peso Mh+Molde (gr)	11795,0			11784,0			11057,5		
Peso del Molde (gr)	7562			8020			7503		
Peso Humedo M (gr)	4234			3764			3555		
Volumen Molde (cm³)	2130,1			2125,0			2131,4		
Densidad humeda (gr/cm³)	1,987			1,771			1,668		
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Tara+Suelo hum. (gr)	138,27	141,82	130,78	143,11	142,29	138,04	133,87	136	146,38
Tara+Suelo seco. (gr)	116,86	117,43	112,14	123,74	122,88	121,37	118,2	117,79	130,32
Peso de agua (gr)	21,41	24,39	18,64	19,37	19,41	16,67	15,67	18,21	16,06
Peso Tara (gr)	15,72	14,97	16,68	15,25	15,49	17,91	16,99	14,63	14,14
Peso Suelo seco (gr)	101,14	102,46	95,46	108,49	107,39	103,46	101,21	103,16	116,18
Contenido de Humedad(%)	21,17	23,80	19,53	17,85	18,07	16,11	15,48	17,65	13,82
Densidad muestra seca (gr/cm³) 1" sup.	1,605			1,500			1,417		
	1,70			1,6			1,40		

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1 = 56 GOLPES			MOLDE N° 2 = 25 GOLPES			MOLDE N° 3 = 10 GOLPES		
			LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
			DIV = 0,001pulg	mm	%	DIV = 0,001pulg	mm	%	DIV = 0,001pulg	mm	%
10-mar	12:00	0	172	4,37	0	334	8,48	0	107	2,72	0
11-mar	12:00	1	185	4,70	0,28	351	8,92	0,37	159	4,04	1,13
12-mar	12:00	2	186	4,72	0,30	355	9,02	0,46	163	4,14	1,21
13-mar	12:00	3	188	4,78	0,35	355	9,02	0,46	167	4,24	1,30
14-mar	12:00	4	191	4,85	0,41	351	8,92	0,37	168	4,27	1,32

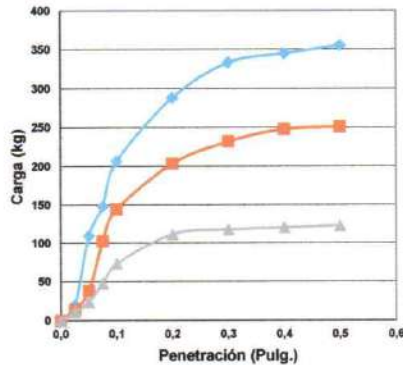
PENETRACION

Pulgadas	(mm)	56 Golpes			25 Golpes			10 Golpes		
		Lec. Dial DIV = 0,0001 pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001 pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001 pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)
0,000	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,025	0,63	23	20,1	1,0	13	13,1	0,6	10	11,1	0,5
0,050	1,27	124	109,8	5,4	46	38,1	1,9	28	23,8	1,2
0,075	1,90	161	148,5	7,2	111	102,6	5,0	57	47,6	2,3
0,100	2,54	217	206,9	10,1	157	144,3	7,0	84	73,3	3,6
0,200	5,08	295	288,4	14,1	214	203,8	9,9	119	112,0	5,5
0,300	7,62	338	333,3	16,3	241	232,0	11,3	124	117,9	5,8
0,400	10,16	349	344,7	16,8	256	247,7	12,1	126	120,4	5,9
0,500	12,70	359	355,2	17,3	259	250,8	12,2	128	122,8	6,0

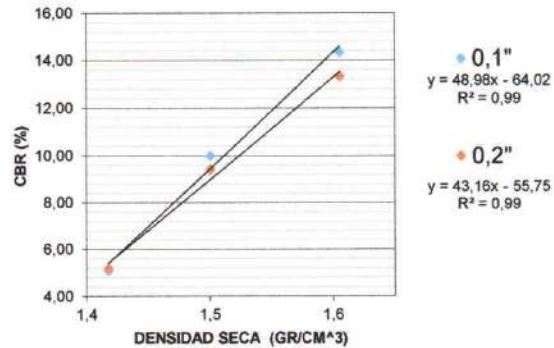
CORRECCION DE CARGA Y C.B.R. (56, 25 Y 10 GOLPES)

Nº GOLPES	56 Golpes		25 Golpes		10 Golpes	
CARGA Y C.B.R. 0,1"	10,09	14,4	7,04	10,0	3,58	5,1
CARGA Y C.B.R. 0,2"	14,07	13,3	9,94	9,4	5,46	5,2

CARGA Vs PENETRACION



CURVA: CBR - DENSIDAD



CBR	100% D.máx	95% D.Máx.
0,1 "	24,2 %	19,8 %
0,2"	22,0 %	18,1 %

[Signature]

Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

[Signature]
Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

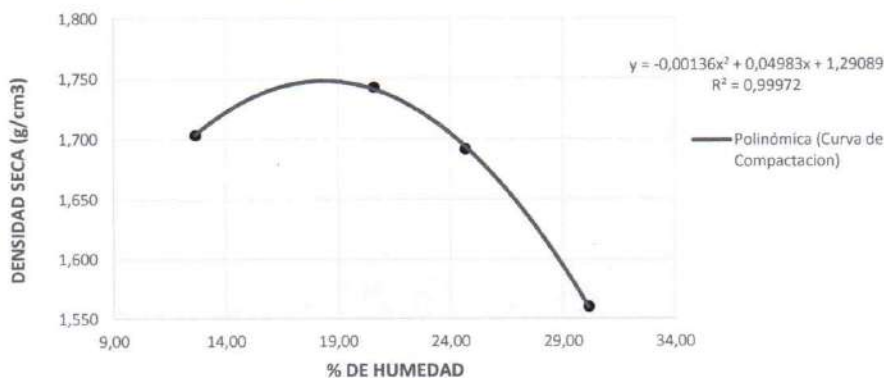
Compactación Proctor Modificado AASHTO T-180

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Reyes, Departamento de Tarija.
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 25/02/2024
	Identificación: S-20 Prof.: 1,00m

Metodo de Ensayo: A **Volumen de Molde:** 943,30 cm³
Numero de capas / golpes por capa: 5 / 25 **Peso del Molde:** 3624,5 gr.

Numero de Ensayos	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + molde (gr.)	5434,5	5607,0	5614,5	5539,5
Peso suelo húmedo (gr.)	1810,0	1982,5	1990,0	1915,0
Volumén de la muestra (cm ³)	943,30	943,30	943,30	943,30
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,92	2,10	2,11	2,03
Numero de capsula	72	71	72	62
Peso suelo húmedo + capsula (gr.)	84,1	98,1	96,4	97,8
Peso suelo seco + capsula (gr.)	76,2	83,8	80,7	78,6
Peso del agua (gr.)	7,9	14,3	15,7	19,2
Peso de la capsula (gr.)	13,8	14,5	17,2	14,9
Peso suelo seco (gr.)	62,4	69,3	63,5	63,8
Contenido de humedad (%)	12,64	20,60	24,68	30,14
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,704	1,743	1,692	1,560

CURVA DE COMPACTACIÓN



Densidad Máxima Seca: 1,75 gr/cm³

Humedad Optima: 18,32 %

[Firma]

Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

[Firma]

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

California Bearing Ratio CBR AASHTO T-193

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Reyes, Departamento de Tarija.
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 28/02/2024
	Identificación: S-20 Prof.: 1,00m

ENSAYO DE CLASIFICACION		ENSAYO DE COMPACTACION T-180		ANILLO DE CARGA DE 10 KN	
AASHTO	UNIFICADA	Densidad Máxima	Humedad Optima(%)	DIAL DE CARGA	ECUACION
A-6 (10)	CL	1,75	18,32	0,0001 pulg/div	$y = 0,0024x^2 + 0,6159x + 4,6739$

COMPACTACION (Numero de capas = 5)

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Peso Mh+ Molde (gr)	11671,0	11253,0	10301,5
Peso del Molde (gr)	7586,5	7847,5	7199,0
Peso Humedo M (gr)	4084,5	3405,5	3102,5
Volumen Molde (cm³)	2104,5	2156,3	2133,2
Densidad humeda (gr/cm³)	1,941	1,579	1,454
Densidad Seca (gr/cm³)	1,638	1,339	1,234
Porcentaje de Compactacion %	93,72	76,61	70,62

CONTENIDO DE HUMEDAD ANTES DE SUMERGIR

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Tara N°	53	60	74
Tara+Suelo hum. (gr)	68,40	80,87	65,88
Tara+Suelo seco. (gr)	59,98	70,70	58,17
Peso de agua (gr)	8,42	10,17	7,71
Peso Tara (gr)	14,50	14,12	15,02
Peso Suelo seco (gr)	45,48	56,58	43,15
Contenido de Humedad(%)	18,51	17,97	17,87

DESPUES DE SUMERGIR

N° Golpes	56			25			10		
Peso Mh+ Molde (gr)	11671,0			11253,0			10301,5		
Peso del Molde (gr)	7587			7848			7199		
Peso Humedo M (gr)	4085			3406			3103		
Volumen Molde (cm³)	2104,5			2156,3			2133,2		
Densidad humeda (gr/cm³)	1,941			1,579			1,454		
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.
Tara N°	129	123	125	116	106	130	72	85	57
Tara+Suelo hum. (gr)	100,09	129,46	108,02	95,74	127,97	128,75	85,35	89,17	81,72
Tara+Suelo seco. (gr)	80,7	99,99	87,82	73,9	97,39	100,58	63,47	68,43	63,46
Peso de agua (gr)	19,39	29,47	20,2	21,84	30,58	28,17	21,88	20,74	18,26
Peso Tara (gr)	16,24	15,81	16,34	15,69	16,73	15,75	13,76	16,46	15,98
Peso Suelo seco (gr)	64,46	84,18	71,48	58,21	80,66	84,83	49,71	51,97	47,48
Contenido de Humedad(%)	30,08	35,01	28,26	37,52	37,91	33,21	44,02	39,91	38,46
Densidad muestra seca (gr/cm³) 1" sup.	1,438			1,145			1,040		

EXPANSION

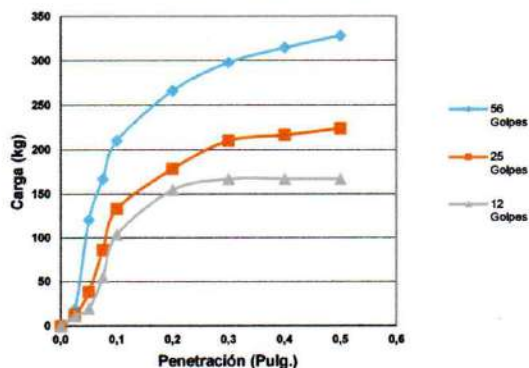
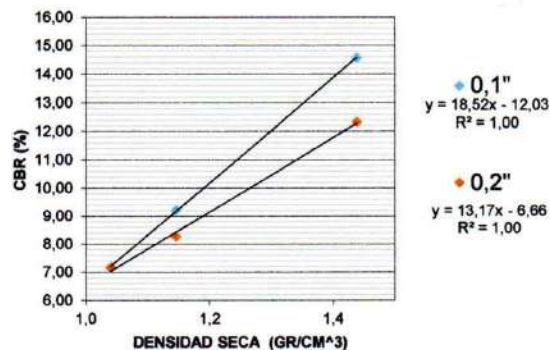
FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1 = 56 GOLPES			MOLDE N° 2 = 25 GOLPES			MOLDE N° 3 = 10 GOLPES		
			LECT. DIAL.	EXPANSION		LECT. DIAL.	EXPANSION		LECT. DIAL.	EXPANSION	
			DIV =0,001pulg	mm	%	DIV =0,001pulg	mm	%	DIV =0,001pulg	mm	%
28-feb	14:00	0	159	4,04	0	307	7,80	0	144	3,66	0
29-feb	14:00	1	266	6,76	2,32	330	8,38	0,50	192	4,88	1,04
1-mar	14:00	2	281	7,14	2,65	333	8,46	0,57	189	4,80	0,98
2-mar	14:00	3	281	7,14	2,65	343	8,71	0,78	192	4,88	1,04
3-mar	14:00	4	288	7,32	2,80	348	8,84	0,89	194	4,93	1,08

PENETRACION

Pulgadas	(mm)	56 Golpes			25 Golpes			10 Golpes		
		Lec. Dial DIV = 0,0001 pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001 pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001 pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)
0,000	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,025	0,63	21	18,7	0,9	11	11,7	0,6	10	11,1	0,5
0,050	1,27	134	120,3	5,9	46	38,1	1,9	22	19,4	0,9
0,075	1,90	179	167,3	8,2	96	85,9	4,2	65	54,8	2,7
0,100	2,54	220	210,1	10,2	146	132,8	6,5	118	103,5	5,1
0,200	5,08	274	266,4	13,0	190	178,7	8,7	167	154,7	7,5
0,300	7,62	304	297,8	14,5	220	210,1	10,2	179	167,3	8,2
0,400	10,16	320	314,5	15,3	226	216,3	10,6	179	167,3	8,2
0,500	12,70	333	328,0	16,0	233	223,6	10,9	179	167,3	8,2

CORRECCION DE CARGA Y C.B.R. (56, 25 Y 10 GOLPES)

Nº GOLPES	56 Golpes		25 Golpes		10 Golpes	
CARGA Y C.B.R. 0,1"	10,25	14,6	6,48	9,2	5,05	7,2
CARGA Y C.B.R. 0,2"	13,00	12,3	8,72	8,3	7,55	7,2

CARGA Vs PENETRACION

CURVA: CBR - DENSIDAD


CBR	100% D.máx	95% D.Máx.
0,1 "	20,3 %	18,7 %
0,2"	16,4 %	15,2 %

Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
 CIV-502
 U.A.J.M.S.

INGEOSUD
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
 RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
 INGEOSUD

Compactación Proctor Modificado AASHTO T-180

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Oscar Zamora, Departamento de Tarija.
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 17/10/2023
	Identificación: S-07 Prof.: 1,00m

Metodo de Ensayo: A **Volumen de Molde:** 943,30 cm³
Numero de capas / golpes por capa: 5 / 25 **Peso del Molde:** 3624,5 gr.

Numero de Ensayos	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + molde (gr.)	5413,0	5549,0	5730,0	5686,5
Peso suelo húmedo (gr.)	1788,5	1924,5	2105,5	2062,0
Volumen de la muestra (cm ³)	943,30	943,30	943,30	943,30
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,90	2,04	2,23	2,19
Numero de capsula	70	61	63	72
Peso suelo húmedo + capsula (gr.)	90,9	71,0	75,4	80,0
Peso suelo seco + capsula (gr.)	85,1	64,7	64,3	66,1
Peso del agua (gr.)	5,9	6,3	11,1	13,9
Peso de la capsula (gr.)	16,8	14,9	15,9	13,8
Peso suelo seco (gr.)	68,2	49,8	48,4	52,3
Contenido de humedad (%)	8,58	12,63	22,94	26,58
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,746	1,811	1,816	1,727

CURVA DE COMPACTACIÓN



Densidad Máxima Seca: 1,87 gr/cm³

Humedad Optima: 17,66 %

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD

California Bearing Ratio CBR AASHTO T-193

Proyecto: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y ADITIVO TERRASIL EN ARCILLAS DE BAJA A MEDIA COMPRESIBILIDAD CONSIDERANDO COMO PARÁMETRO DE MEDICIÓN EL ENSAYO (CBR) Y COMPLEMENTARIOS.	Ubicación: Barrio Oscar Zamora, Departamento de Tarija.
Laboratorista: Univ. Wilbert Junnior Oropeza Berrios	Fecha: 28/10/2023
	Identificación: S-07 Prof.: 1,00m

ENSAYO DE CLASIFICACION		ENSAYO DE COMPACTACION T-180		ANILLO DE CARGA DE 10 KN	
AASHTO	UNIFICADA	Densidad Máxima	Humedad Optima(%)	DIAL DE CARGA	ECUACION
A-7-6 (17)	CL	1,87	17,66	0,0001 pulg/div	$y = 0,0024x^2 + 0,6159x + 4,6739$

COMPACTACION (Numero de capas = 5)

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Peso Mh+Molde (gr)	11583,5	11662,5	10559,0
Peso del Molde (gr)	7589,5	7848,5	7199,0
Peso Humedo M (gr)	3994,0	3814,0	3360,0
Volumen Molde (cm³)	2092,3	2116,2	2125,3
Densidad humeda (gr/cm³)	1,909	1,802	1,581
Densidad Seca (gr/cm³)	1,628	1,536	1,360
Porcentaje de Compactacion %	87,18	82,30	72,87

CONTENIDO DE HUMEDAD ANTES DE SUMERGIR

Prueba N°	1	2	3
N° de golpes por capa	56	25	10
Tara N°	22	20	3
Tara+Suelo hum. (gr)	89,30	82,76	67,39
Tara+Suelo seco. (gr)	78,62	73,35	60,79
Peso de agua (gr)	10,68	9,41	6,60
Peso Tara (gr)	16,84	18,98	20,08
Peso Suelo seco (gr)	61,78	54,37	40,71
Contenido de Humedad(%)	17,29	17,31	16,21

DESPUES DE SUMERGIR

N° Golpes	56			25			10		
Peso Mh+Molde (gr)	11583,5			11662,5			10559,0		
Peso del Molde (gr)	7590			7849			7199		
Peso Humedo M (gr)	3994			3814			3360		
Volumen Molde (cm³)	2092,3			2116,2			2125,3		
Densidad humeda (gr/cm³)	1,909			1,802			1,581		
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.	Fondo 1"	Superf. 1"	2" sup.
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Tara+Suelo hum. (gr)	99,45	118,3	122,04	76,67	97,06	94,75	103,26	81,35	93,47
Tara+Suelo seco. (gr)	88,86	102,07	109,71	66,86	85,25	83,92	88,15	70,24	81,72
Peso de agua (gr)	10,59	16,23	12,33	9,81	11,81	10,83	15,11	11,11	11,75
Peso Tara (gr)	15,69	15,73	17,86	13,70	14,09	16,71	16,60	15,65	15,41
Peso Suelo seco (gr)	73,17	86,34	91,85	53,16	71,16	67,21	71,55	54,59	66,31
Contenido de Humedad(%)	14,47	18,80	13,42	18,45	16,60	16,11	21,12	20,35	17,72
Densidad muestra seca (gr/cm³) 1" sup.	1,607			1,546			1,314		

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1 = 56 GOLPES			MOLDE N° 2 = 25 GOLPES			MOLDE N° 3 = 10 GOLPES		
			LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
			DIV = 0,001pulg	mm	%	DIV = 0,001pulg	mm	%	DIV = 0,001pulg	mm	%
28-oct	18:00	0	107	2,72	0	160	4,06	0	44	1,12	0
29-oct	18:00	1	133	3,38	0,56	237	6,02	1,68	88	2,24	0,95
30-oct	18:00	2	130	3,30	0,50	232	5,89	1,57	88	2,24	0,95
31-oct	18:00	3	126	3,20	0,41	231	5,87	1,55	80	2,03	0,78
1-nov	18:00	4	126	3,20	0,41	233	5,92	1,59	83	2,11	0,85

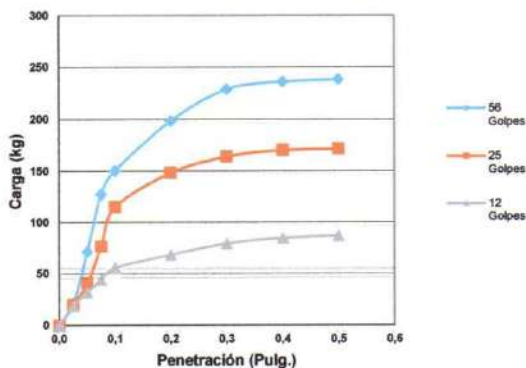
PENETRACION

Pulgadas	(mm)	56 Golpes			25 Golpes			10 Golpes		
		Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Lec. Dial DIV = 0,0001pulg	Carga (kg)	Esfuerzo (kg/cm ²)
0,000	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,025	0,63	24	20,8	1,0	22	19,4	0,9	21	18,7	0,9
0,050	1,27	82	71,3	3,5	49	40,6	2,0	38	31,5	1,5
0,075	1,90	141	127,6	6,2	87	76,4	3,7	53	44,1	2,1
0,100	2,54	163	150,5	7,3	129	115,0	5,6	66	55,8	2,7
0,200	5,08	209	198,6	9,7	161	148,5	7,2	79	68,3	3,3
0,300	7,62	238	228,9	11,2	176	164,1	8,0	90	79,5	3,9
0,400	10,16	245	236,2	11,5	182	170,4	8,3	100	84,7	4,1
0,500	12,70	247	238,3	11,6	183	171,4	8,4	102	86,8	4,2

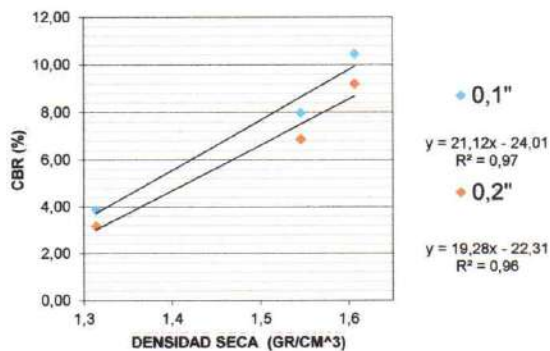
CORRECCION DE CARGA Y C.B.R. (56, 25 Y 10 GOLPES)

Nº GOLPES	56 Golpes		25 Golpes		10 Golpes	
CARGA Y C.B.R. 0,1"	7,34	10,4	5,61	8,0	2,72	3,9
CARGA Y C.B.R. 0,2"	9,69	9,2	7,24	6,9	3,33	3,2

CARGA Vs PENETRACION



CURVA: CBR - DENSIDAD



CBR	100% D.máx	95% D.Máx.
0,1 "	15,4 %	13,4 %
0,2"	13,7 %	11,9 %

Univ. Wilbert Junior Oropeza Berrios
CIV-502
U.A.J.M.S.

INGEOSUD
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Ing. Jose Alejandro Flores Iriarte
RESPONSABLE LAB. MEC. SUELOS
INGEOSUD