

Anexo A.1. Proceso de extracción del material natural de la zona 1 El Temporal



Fuente: Elaboración propia

Anexo A.2. Proceso de extracción del material natural de la zona 2 la Cuesta del Gallinazo.



Fuente: Elaboración propia

Anexo A.3. Proceso de obtención del bagazo de caña de azúcar.



Fuente: Elaboración propia

Anexo A.4. Proceso de obtención dela ceniza de bagazo de caña de azúcar.



Fuente: Elaboración propia

GRANULOMETRÍA

Anexo A.5. Método del lavado del suelo por la malla N°200 y tamizado del material seco.



Fuente: Elaboración propia

HIDRÓMETRO

Anexo A.6. Ensayo de hidrómetro para los dos tipos de suelos finos.



Fuente: Elaboración propia

PESO ESPECÍFICO DE LOS SUELOS

Anexo A.7. Calibración del frasco volumétrico.



Fuente: Elaboración propia

Anexo A.8. Ensayo de peso específico de los dos suelos.



Fuente: Elaboración propia

Anexo A.9. Ensayo de peso específico de los dos suelos.



Fuente: Elaboración propia

LÍMITES DE ATTERBERG

Anexo A.10. Realización del ensayo de limite líquido.



Fuente: Elaboración propia

Anexo A.11. Realización del ensayo de limite plástico.



Fuente: Elaboración propia

COMPACTACIÓN (AASHTO T-180 / ASTM D1557).

Anexo A.12. Realización del ensayo de compactación.



Fuente: Elaboración propia

Anexo A.13. Enrazado del molde y extracción de muestras en las taras.



Fuente: Elaboración propia

ENSAYO DE CBR

Anexo A.14. Pesado y preparado del material.



Fuente: Elaboración propia

Anexo A.15. Compactado del material en los tres moldes de CBR de 12, 25 y 56 golpes.



Fuente: Elaboración propia

Anexo A.16. Materiales para la compactación del material en los moldes.



Fuente: Elaboración propia

Anexo A.17. Colocado de los platos vástago y las pesas para hacer el control dela expansión.



Fuente: Elaboración propia

Anexo A.18. Introducción de los moldes en la piscina de saturación.



Fuente: Elaboración propia

Anexo A.19. Lectura de la deformación del molde de CBR en la prensa encofinada.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo A.20. Extracción de las muestras de los moldes de CBR.



Fuente: Elaboración propia



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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos combinados con ceniza de bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	zona 1 El Temporal

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	105.9	106.6	104.70
Peso de suelo seco + Cápsula	102.5	103	101.30
Peso de cápsula	45.2	44.1	44.00
Peso de suelo seco	57.3	58.9	57.3
Peso del agua	3.4	3.6	3.4
Contenido de humedad	5.93	6.11	5.93
PROMEDIO	5.99		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
SUCS:	OL	Arcilla con presencia de materil orgánico, de media plasticidad.
AASHTO:	A-7-5(13)	

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

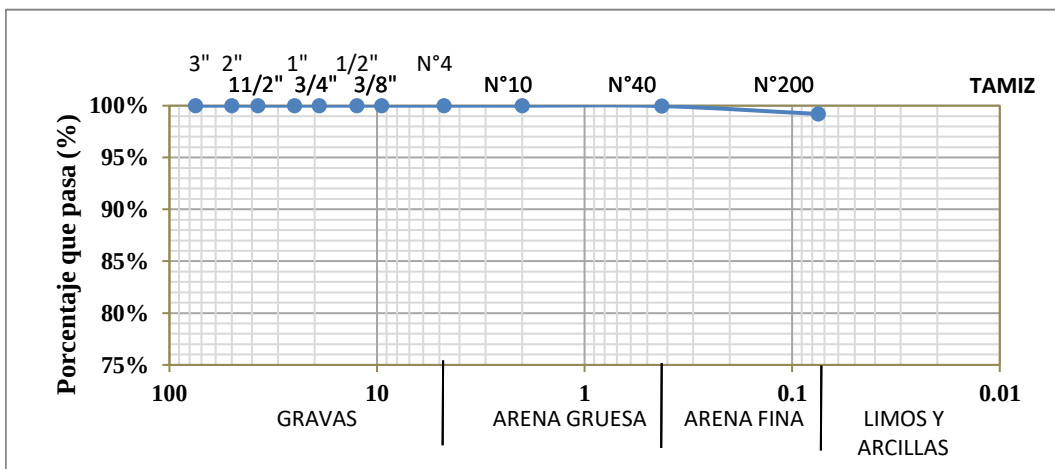


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMICES

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de la resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborar por:	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	zona 1 El Temporal

Peso Total (gr):		2000	A.S.T.M.		
Tamiz N°	Tamaño (mm)	Peso ret. (gr)	% peso ret	% peso ret. acum.	% que pasa del total
3"	75	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
N°4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.00	0.00	0.00	0.00	100.00
40	0.425	0.8	0.04	0.04	99.96
200	0.075	15.2	0.76	0.80	99.20
base		1983.8	99.19	100.0	



Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.

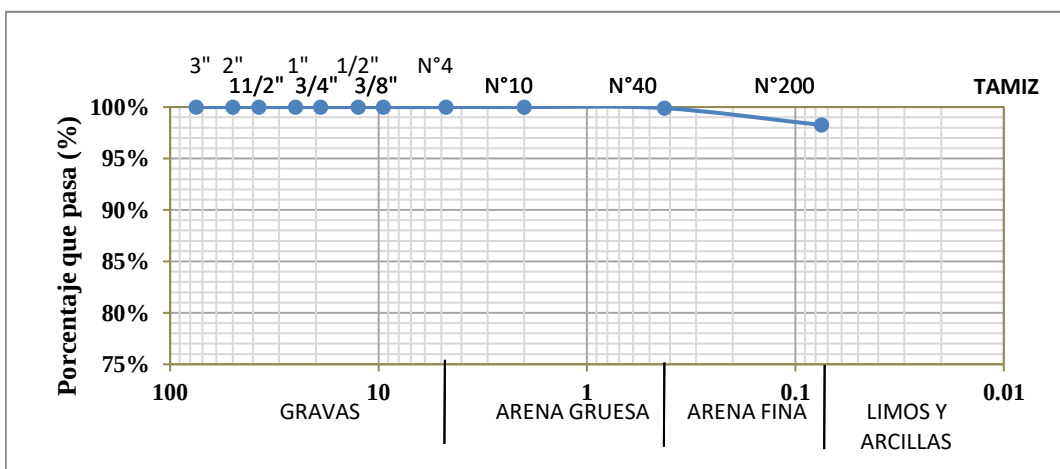


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMICES

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de la resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborar por:	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	zona 1 El Temporal

Peso Total (gr):		2000	A.S.T.M.		
Tamiz N°	Tamaño (mm)	Peso ret. (gr)	% peso ret	% peso ret. acum.	% que pasa del total
3"	75	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
N°4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.00	0.00	0.00	0.00	100.00
40	0.425	1.10	0.11	0.11	99.89
200	0.075	16.30	1.63	1.74	98.26
base		1982.60	198.26	200.00	



Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.

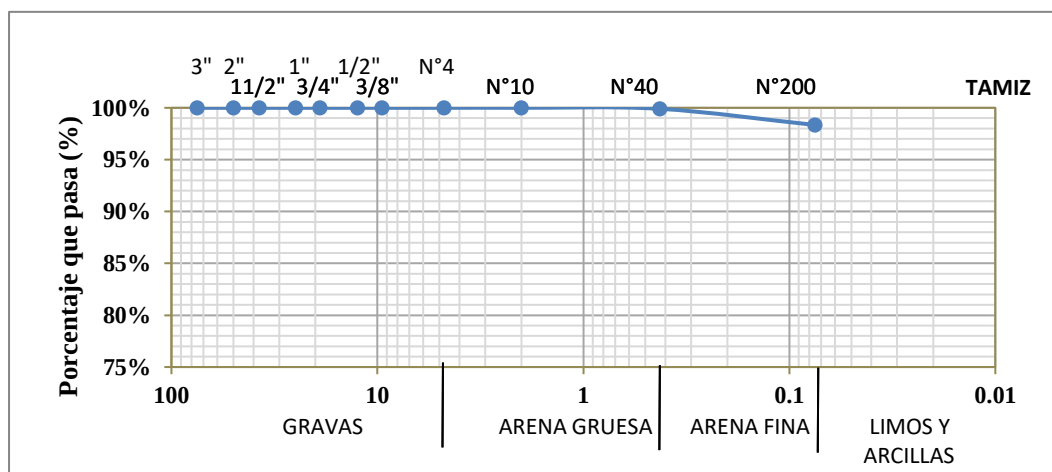


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMICES

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de la resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborar por:	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	zona 1 El Temporal

Peso Total (gr):		2000	A.S.T.M.		
Tamiz N°	Tamaño (mm)	Peso ret. (gr)	% peso ret	% peso ret. acum.	% que pasa del total
3"	75	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
N°4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.00	0.00	0.00	0.00	100.00
40	0.425	0.95	0.10	0.10	99.91
200	0.075	15.60	1.56	1.66	98.35
base		1983.45	198.35	200.00	



Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.

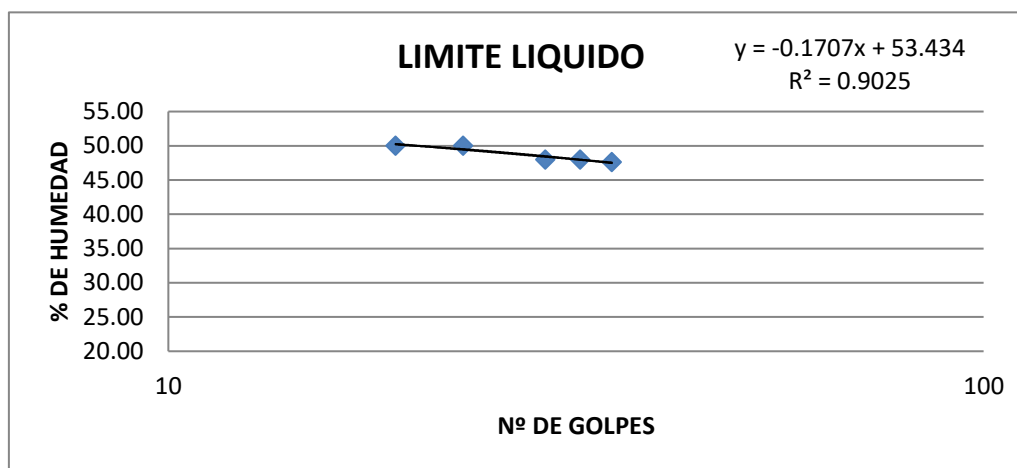


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion: zona 1 El Temporal Suelo natural
Elaborado por	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	19	23	29	32	35
Suelo Húmedo + Cápsula	45.4	42.8	44.2	40.4	41.4
Suelo Seco + Cápsula	36.2	34.6	35.8	33.2	33.4
Peso del agua	9.2	8.2	8.4	7.2	8
Peso de la Cápsula	17.8	18.2	18.3	18.2	16.6
Peso Suelo seco	18.4	16.4	17.5	15	16.8
Porcentaje de Humedad	50.00	50.00	48.00	48.00	47.62



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	16.6	14.8	16.2
Peso de suelo seco + Cápsula	15.8	14.2	15.8
Peso de cápsula	12.8	12.6	14.4
Peso de suelo seco	3.00	1.60	1.40
Peso del agua	0.80	0.60	0.40
Contenido de humedad	26.67	37.50	28.57

Límite Líquido (LL)
49
Límite Plástico (LP)
31
Indice de plasticidad (IP)
18
Indice de Grupo (IG)
13

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

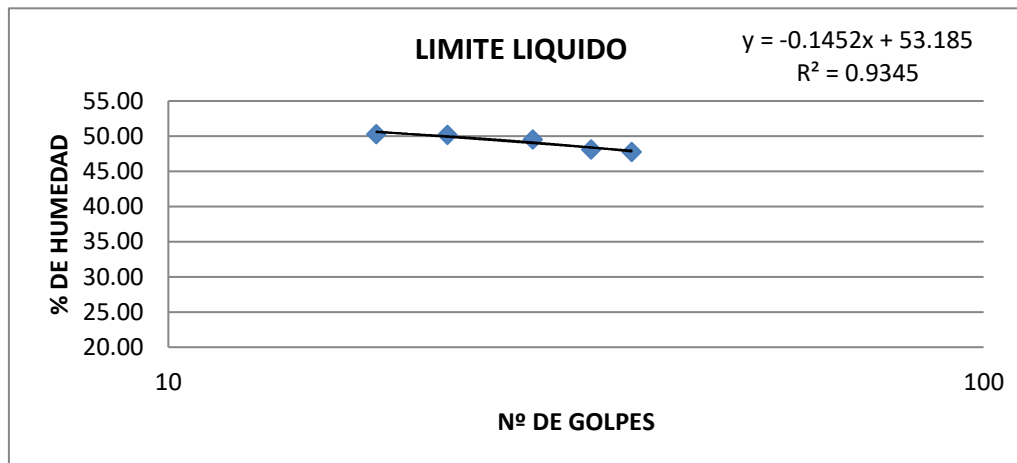


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	zona 1 El Temporal Suelo natural

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	18	22	28	33	37
Suelo Húmedo + Cápsula	44.1	41.5	42.9	39.1	40.1
Suelo Seco + Cápsula	35.2	33.68	34.72	32.31	32.47
Peso del agua	8.9	7.82	8.18	6.79	7.63
Peso de la Cápsula	17.5	18.1	18.2	18.2	16.5
Peso Suelo seco	17.7	15.58	16.52	14.11	15.97
Porcentaje de Humedad	50.28	50.19	49.52	48.12	47.78



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	16.6	14.8	16.2
Peso de suelo seco + Cápsula	15.81	14.2	15.75
Peso de cápsula	12.55	12.59	14.48
Peso de suelo seco	3.26	1.61	1.27
Peso del agua	0.79	0.60	0.45
Contenido de humedad	24.23	37.27	35.43

Límite Líquido (LL)
50
Límite Plástico (LP)
32
Indice de plasticidad (IP)
17
Indice de Grupo (IG)
13

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

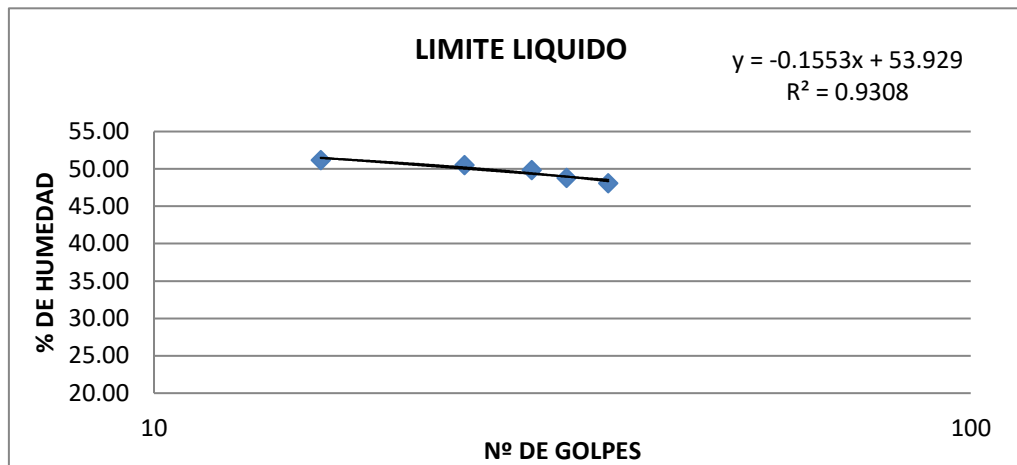


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	zona 1 El Temporal Suelo natural

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	16	24	29	32	36
Suelo Húmedo + Cápsula	44.1	41.5	42.9	39.1	40.1
Suelo Seco + Cápsula	35.2	33.68	34.72	32.31	32.47
Peso del agua	8.9	7.82	8.18	6.79	7.63
Peso de la Cápsula	17.8	18.2	18.3	18.4	16.6
Peso Suelo seco	17.4	15.48	16.42	13.91	15.87
Porcentaje de Humedad	51.15	50.52	49.82	48.81	48.08



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	16.6	14.8	16.2
Peso de suelo seco + Cápsula	15.8	14.2	15.8
Peso de cápsula	13	12.55	14.6
Peso de suelo seco	2.80	1.65	1.20
Peso del agua	0.80	0.60	0.40
Contenido de humedad	28.57	36.36	33.33

Límite Líquido (LL)
50
Límite Plástico (LP)
33
Indice de plasticidad (IP)
17
Indice de Grupo (IG)
13

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

PESO ESPECIFICO RELATIVO

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	Zona 1 El Temporal

Peso del suelo humedo: 80 gr

Peso del matraz: 164.6 gr

Identificacion del frasco	1	2	3
Temperatura ensayada (°C)	19	23	27
Peso de suelo seco mas tara	267.2		
Peso de la tara (gr)	188.7		
Peso del suelo seco Ws (gr)	78.5	78.5	78.5
peso del frasco mas agua Wfw (gr)	740.55	739.95	739.35
peso del frasco + agua + suelo Wfws (gr)	790	790	790
Peso especifico	2.70	2.76	2.82
Factor de correccion k	0.99791	0.99791	0.99791
Peso especifico corregido	2.70	2.75	2.81
Promedio	2.75		

Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados planteados en esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.



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

GRANULOMETRIA - METODO DEL HIDROMETRO

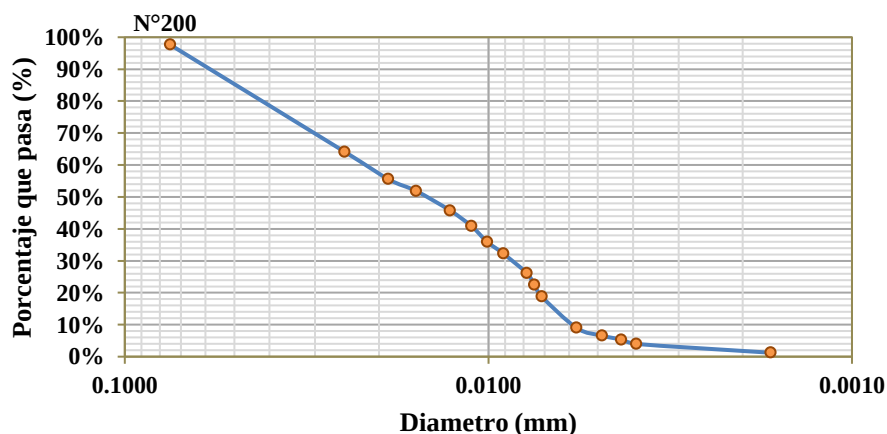
Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos combinados con ceniza de bagazo de caña de azucar	Identificacion:
		Zona 1
Elaborado por:	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	El Temporal

Modelo del hidrometro	152 H
Peso suelo seco	80 gr
Agente dispersante	Na ₂ SiO ₃

Peso especifico	2.75 gr/cm ³
Factor (a)	0.98

Hora de Lectura	Tiempo Transc. Min.	Temp. °C	Lectura real Rr	Lectura Correg. R	Prof. Efec. L	Constante K Tabla	L/t	Ct	Lectura Correg. Rc	Diametro Particula mm	% Mas Fino
15:53	0	25	60	61	6.5	0.0125	0	1.35	62.35	0.0750	97.63
15:55	2	25	50	51	7.9	0.0125	3.9500	1.35	52.35	0.0248	64.13
15:57	4	25	43	44	9.1	0.0125	2.2750	1.35	45.35	0.0189	55.55
15:59	6	25	40	41	9.6	0.0125	1.6000	1.35	42.35	0.0158	51.88
16:03	10	25	35	36	10.4	0.0125	1.0400	1.35	37.35	0.0127	45.75
16:07	14	25	31	32	11.1	0.0125	0.7929	1.35	33.35	0.0111	40.85
16:11	18	25	27	28	11.7	0.0125	0.6500	1.35	29.35	0.0101	35.95
16:16	23	25	24	25	12.2	0.0125	0.5304	1.35	26.35	0.0091	32.28
16:26	33	25	19	20	13	0.0125	0.3939	1.35	21.35	0.0078	26.15
16:31	38	25	16	17	13.6	0.0125	0.3579	1.35	18.35	0.0075	22.48
16:36	43	25	13	14	14	0.0125	0.3256	1.35	15.35	0.0071	18.80
17:06	73	25	5	6	15.3	0.0125	0.2096	1.35	7.35	0.0057	9.00
17:36	103	25	3	4	15.6	0.0125	0.1515	1.35	5.35	0.0049	6.55
18:06	133	25	2	3	15.8	0.0125	0.1188	1.35	4.35	0.0043	5.33
18:36	163	25	1	2	16	0.0125	0.0982	1.25	3.25	0.0039	3.98
08:46	1019	20	0	1	16.1	0.0133	0.0158	0.00	1.00	0.0017	1.23

DISTRIBUCION GRANULOMETRICA



% Pasa 200	97.63
% de Arcilla	2.3
% de Limo	97.7

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados planteados en esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.

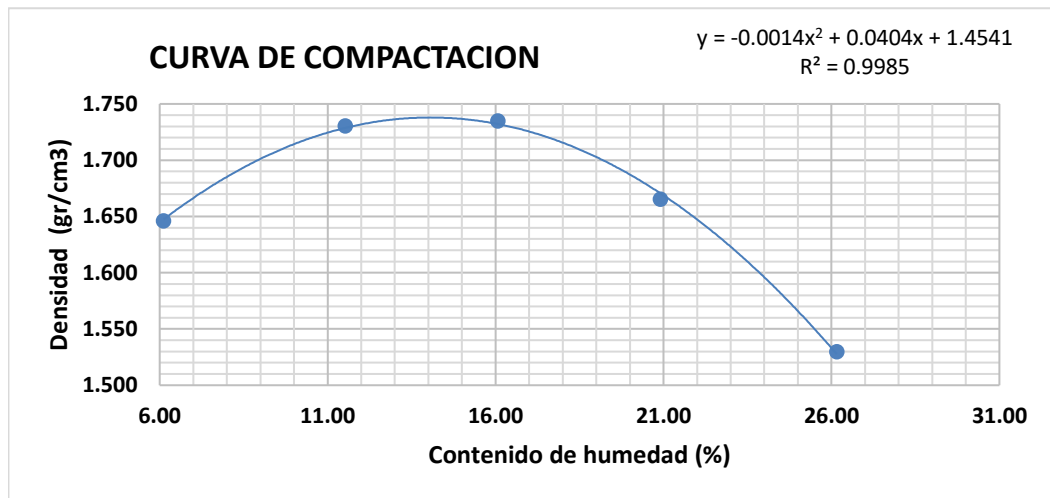


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACION

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de la resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	Zona1 El Temporal

Numero de ensayo	1	2	3	4	5
N° de capas	5	5	5	5	5
Peso humedo + molde (gr)	5840	6015	6095	6095	6015
Peso molde (gr)	4170	4170	4170	4170	4170
Peso humedo (gr)	1670	1845	1925	1925	1845
Volumen del molde (cm ³)	956.04	956.04	956.04	956.04	956.04
Densidad humeda (gr/cm³)	1.75	1.93	2.01	2.01	1.93
Ensayo	1	2	3	4	5
Peso humedo + tara (gr)	82	89.8	85.8	95.3	89.8
Peso seco + tara (gr)	78	81.8	75.6	81	74
Peso agua (gr)	4	8	10.2	14.3	15.8
Peso tara ((gr)	12.6	12.4	12.1	12.6	13.6
Peso muestra seca (gr)	65.4	69.4	63.5	68.4	60.4
Contenido de humedad (%)	6.12	11.53	16.06	20.91	26.16
Densidad seca (gr/cm³)	1.646	1.730	1.735	1.665	1.530



Humedad optima: 14.30%
Densidad maxima: 1.74gr/cm³

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: El Temporal
Identificacion: Suelo natural

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
1	49.0	17	A-7-5(13)	14.30	1.740

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	10025	10455	11165	11570	12270	12550
Peso Molde	6165	6165	7045	7050	7960	7965
Peso muestra húmeda	3860	4290	4120	4520	4310	4585
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.818	2.021	1.941	2.129	2.030	2.160
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	61.4	86.8	79.6	79.6	69.6	94.6
Peso muestra seca + tara	52.4	69.8	66.2	67.4	57.2	78.2
Peso del agua	9	17	13.4	12.2	12.4	16.4
Peso de tara	18.6	18	18	18.6	18.8	18.6
Peso de la muestra seca	33.8	51.8	48.2	48.8	38.4	59.6
Contenido humedad %	26.6272	32.8185	27.80083	25	32.2917	27.5168
Promedio cont. Humedad	29.72	27.80083	28.65	27.5168	26.34	21.7391
Peso Unit.muestra seca	1.402	1.581107	1.508	1.66959	1.607	1.77397

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
14.30	1.740

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
29-ene	18:20	1	19	0	0	1.8	0	0	6	0	0
30-ene	18:20	2	29.5	2.67	2.26	19	4.37	3.70	18	3.05	2.58
31-ene	18:20	3	35	4.06	3.44	28.7	6.83	5.79	24	4.57	3.87
01-feb	18:20	4	38	4.83	4.09	35	8.43	7.15	31.5	6.48	5.49
02-feb	18:20	5	39	5.08	4.31	38	9.19	7.79	36	7.62	6.46

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
2.03	1.402
2.11	1.508
2.22	1.607

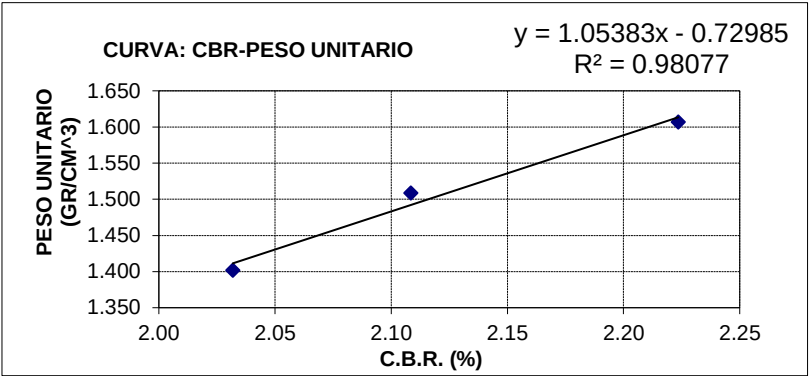
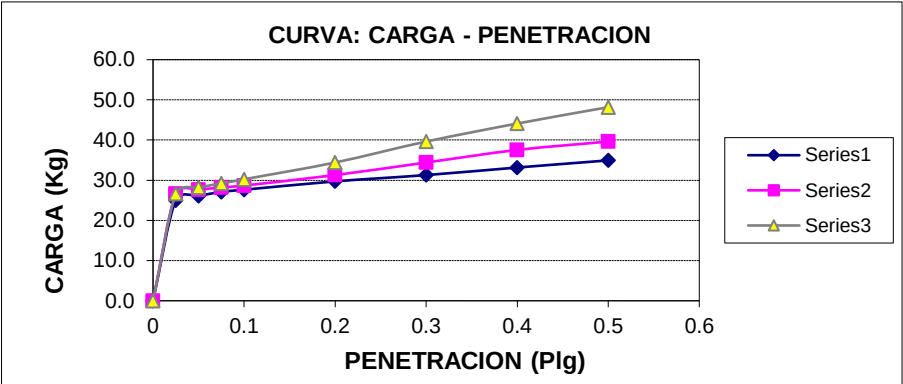
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		25.0	1.3			26.6	1.4			26.6	1.4		
0.05	1.27		26.1	1.3			27.6	1.4			28.2	1.5		
0.075	1.9		27.1	1.4			28.2	1.5			29.2	1.5		
0.1	2.54	1360	27.6	1.4		2.03	28.7	1.5		2.11	30.2	1.6		2.22
0.2	5.08	2040	29.7	1.5		1.46	31.3	1.6		1.53	34.4	1.8		1.69
0.3	7.62		31.3	1.6			34.4	1.8			39.6	2.0		
0.4	10.16		33.2	1.7			37.5	1.9			44.1	2.3		
0.5	12.7		34.9	1.8			39.6	2.0			48.2	2.5		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
2.34 %
CBR 95% D.Máx.
2.26 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos combinados con ceniza de bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	zona 2 La Cuesta Del Galinazo

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	104.3	105.1	103.20
Peso de suelo seco + Cápsula	102.5	103	101.30
Peso de cápsula	44.7	44.2	43.90
Peso de suelo seco	57.8	58.8	57.4
Peso del agua	1.8	2.1	1.9
Contenido de humedad	3.11	3.57	3.31
PROMEDIO	3.33		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
SUCS:	CL	Arcilla inorgánica de baja compresibilidad.
AASHTO:	A-6(8)	

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

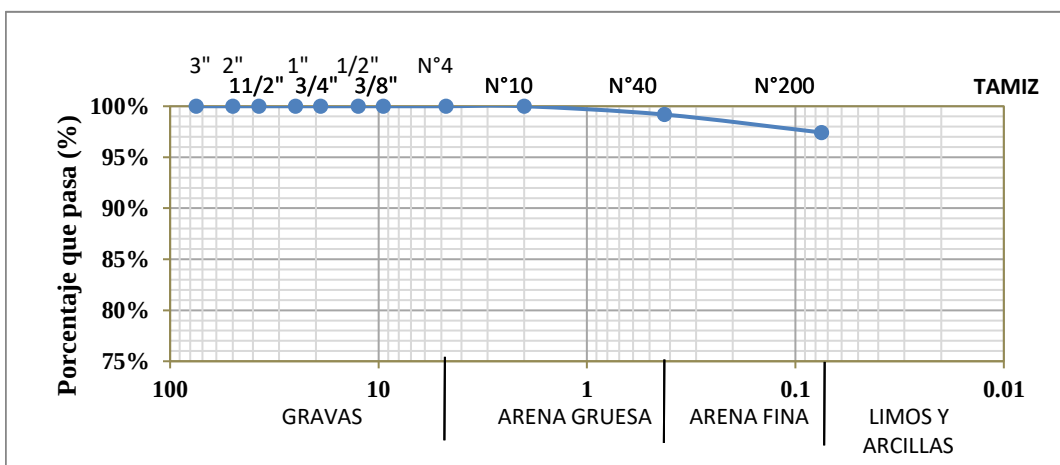


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMICES

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de la resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborar por:	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	zona 2 C. Del Gallinazo

Peso Total (gr):		1000	A.S.T.M.		
Tamiz N°	Tamaño (mm)	Peso ret. (gr)	% peso ret	% peso ret. acum.	% que pasa del total
3"	75	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
N°4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.00	0.00	0.00	0.00	100.00
40	0.425	8.15	0.82	0.82	99.19
200	0.075	17.56	1.76	2.57	97.43
base		974.29	97.43	100.00	



Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.

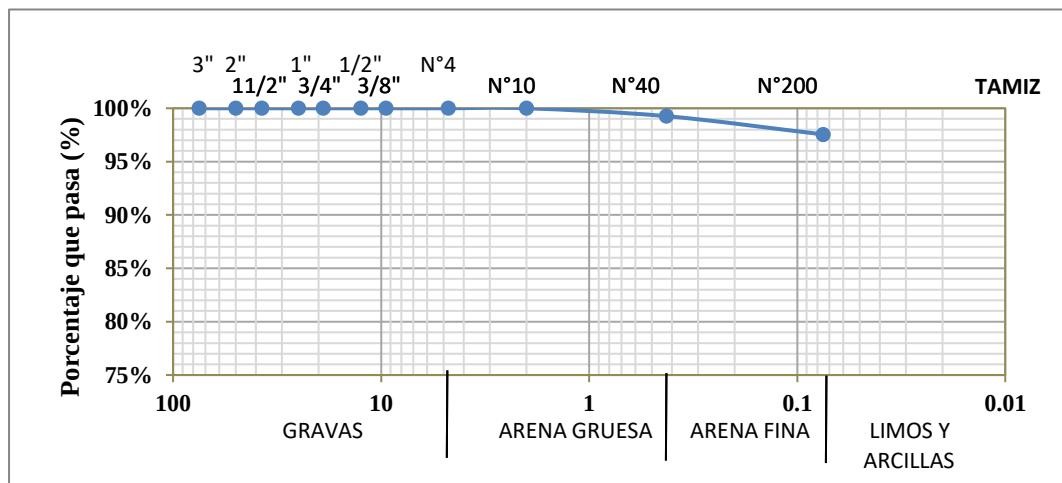


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMICES

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de la resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborar por:	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	zona 2 C. Del Gallinazo

Peso Total (gr):		1000	A.S.T.M.		
Tamiz N°	Tamaño (mm)	Peso ret. (gr)	% peso ret	% peso ret. acum.	% que pasa del total
3"	75	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
N°4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.00	0.00	0.00	0.00	100.00
40	0.425	7.40	0.74	0.74	99.26
200	0.075	17.10	1.71	2.45	97.55
base		975.50	97.55	100.00	



Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.

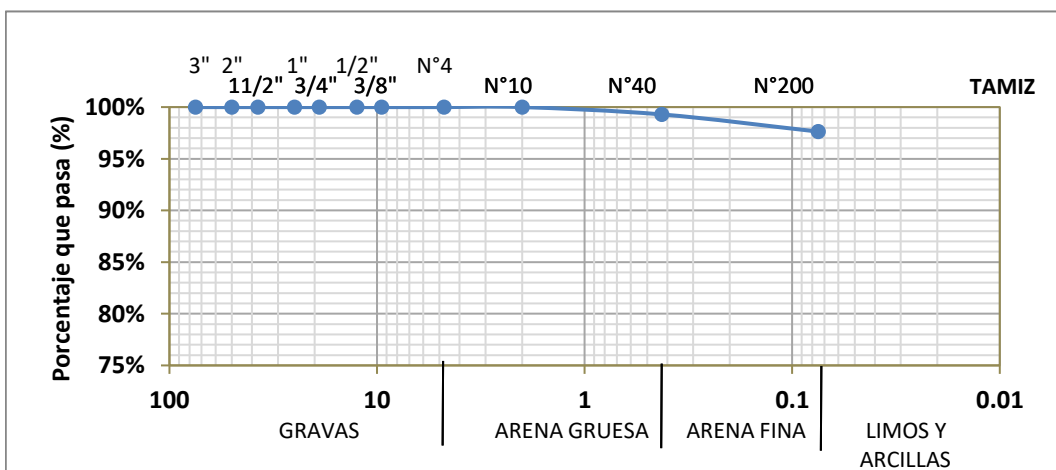


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMICES

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de la resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	zona 2 C. Del Gallinazo

Peso Total (gr):		1000	A.S.T.M.		
Tamiz N°	Tamaño (mm)	Peso ret. (gr)	% peso ret	% peso ret. acum.	% que pasa del total
3"	75	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
N°4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.00	0.00	0.00	0.00	100.00
40	0.425	7.10	0.71	0.71	99.29
200	0.075	16.60	1.66	2.37	97.63
base		976.30	97.63	100.00	



Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.

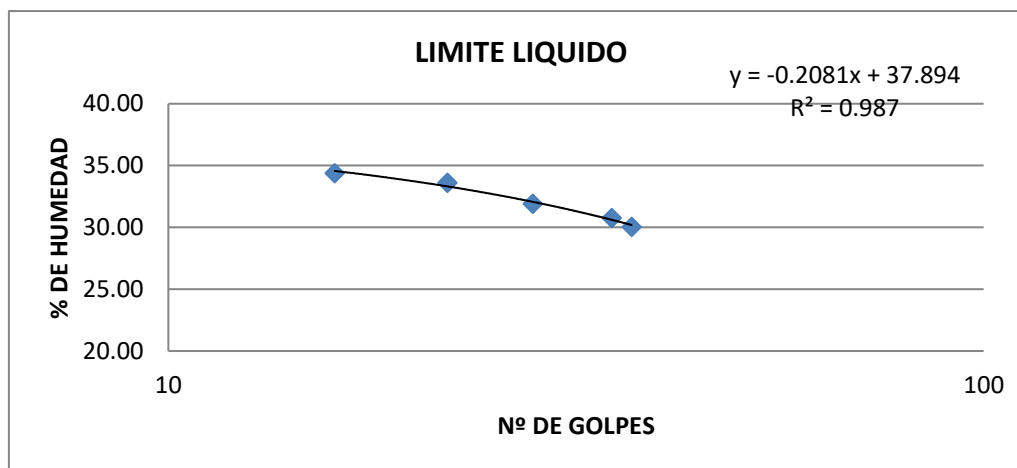


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	zona 2 Cuesta Del Gallinazo- Suelo natural

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	16	22	28	35	37
Suelo Húmedo + Cápsula	41.9	45.9	46.8	46.7	40.2
Suelo Seco + Cápsula	34.4	37.6	38.5	38.7	33.8
Peso del agua	7.5	8.3	8.3	8	6.4
Peso de la Cápsula	12.6	12.9	12.5	12.7	12.5
Peso Suelo seco	21.8	24.7	26	26	21.3
Porcentaje de Humedad	34.40	33.60	31.92	30.77	30.05



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	15.9	15.8	15
Peso de suelo seco + Cápsula	15.3	15.2	14.57
Peso de cápsula	12.7	12.5	12.5
Peso de suelo seco	2.60	2.70	2.07
Peso del agua	0.60	0.60	0.43
Contenido de humedad	23.08	22.22	20.77

Límite Líquido (LL)
33
Límite Plástico (LP)
22
Indice de plasticidad (IP)
11
Indice de Grupo (IG)
8

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

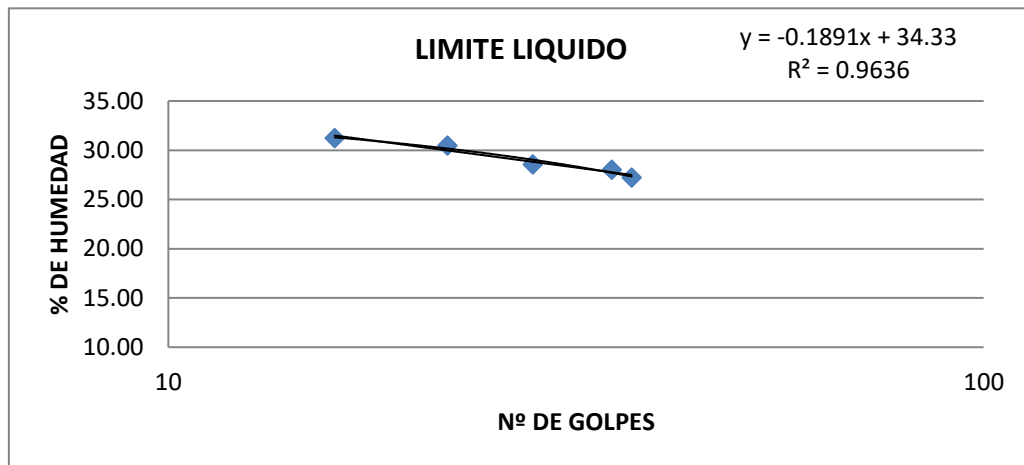


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	zona 2 Cuesta Del Gallinazo - Suelo natural

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	16	22	28	35	37
Suelo Húmedo + Cápsula	44.1	48	53.9	48.8	42.4
Suelo Seco + Cápsula	36.6	39.8	44.7	40.9	36
Peso del agua	7.5	8.2	9.2	7.9	6.4
Peso de la Cápsula	12.6	12.9	12.5	12.7	12.5
Peso Suelo seco	24	26.9	32.2	28.2	23.5
Porcentaje de Humedad	31.25	30.48	28.57	28.01	27.23



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	18.1	15.8	15.1
Peso de suelo seco + Cápsula	17.6	15.3	14.54
Peso de cápsula	12.7	12.5	12.5
Peso de suelo seco	4.90	2.80	2.04
Peso del agua	0.50	0.50	0.56
Contenido de humedad	10.20	17.86	27.45

Límite Líquido (LL)
30
Límite Plástico (LP)
19
Índice de plasticidad (IP)
11
Índice de Grupo (IG)
8

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

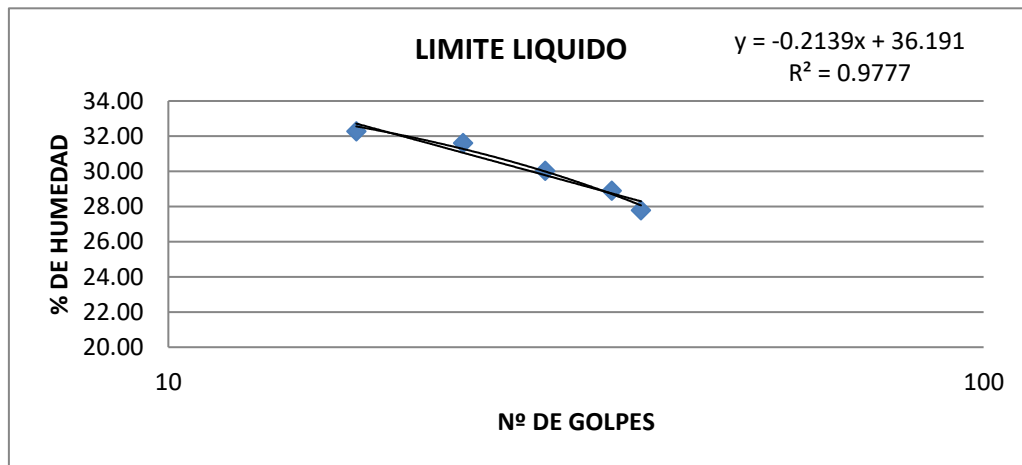


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	zona 2 Cuesta Del Gallinazo - Suelo natural

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	17	23	29	35	38
Suelo Húmedo + Cápsula	41.9	45.9	46.8	46.7	40.2
Suelo Seco + Cápsula	34.8	38	38.9	39.1	34.2
Peso del agua	7.1	7.9	7.9	7.6	6
Peso de la Cápsula	12.8	13	12.6	12.8	12.6
Peso Suelo seco	22	25	26.3	26.3	21.6
Porcentaje de Humedad	32.27	31.60	30.04	28.90	27.78



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	15.5	15.9	15.1
Peso de suelo seco + Cápsula	15.23	15.45	14.54
Peso de cápsula	13	12.8	12.7
Peso de suelo seco	2.23	2.65	1.84
Peso del agua	0.27	0.45	0.56
Contenido de humedad	12.11	16.98	30.43

Límite Líquido (LL)
31
Límite Plástico (LP)
20
Indice de plasticidad (IP)
11
Indice de Grupo (IG)
8

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
		Zona 2
Elaborado por:	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	Cuesta del Gallinazo

Peso del suelo humedo: 80 gr

Peso del matraz: 164.6 gr

Identificacion del frasco	1	2	3
Temperatura ensayada (°C)	19	23	27
Peso de suelo seco mas tara	240.5		
Peso de la tara (gr)	161.2		
Peso del suelo seco W _s (gr)	79.3	79.3	79.3
peso del frasco mas agua W _{fw} (gr)	740.55	739.95	739.35
peso del frasco + agua + suelo W _{fws} (gr)	790	790	790
Peso especifico	2.66	2.71	2.77
Factor de correccion k	0.99791	0.99791	0.99791
Peso especifico corregido	2.65	2.71	2.76
Promedio	2.71		

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados planteados en esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.



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

GRANULOMETRIA - METODO DEL HIDROMETRO

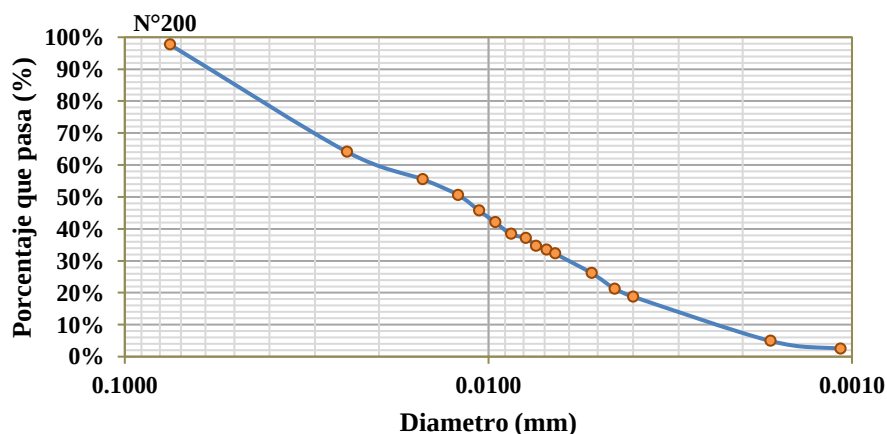
Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos combinados con ceniza de bagazo de caña de azucar	Identificacion:
		Zona 2
Elaborado por:	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	Cuesta del gallinazo

Modelo del hidrometro	152 H
Peso suelo seco	80 gr
Agente dispersante	Na ₂ SiO ₃

Peso especifico	2.78 gr/cm ³
Factor (a)	0.98

Hora de Lectura	Tiempo Transc. Min.	Temp. °C	Lectura real Rr	Lectura Correg. R	Prof. Efec. L	Constante K Tabla	L/t	Ct	Lectura Correg. Rc	Diametro Particula mm	% Mas Fino
16:21	0	25	60	61	6.5	0.0123	0	1.30	62.30	0.0750	97.63
16:23	2	25	50	51	7.9	0.0123	3.9500	1.30	52.30	0.0244	64.07
16:27	6	25	43	44	9.1	0.0123	1.5167	1.30	45.30	0.0151	55.49
16:31	10	25	39	40	9.7	0.0123	0.9700	1.30	41.30	0.0121	50.59
16:35	14	25	35	36	10.4	0.0123	0.7429	1.30	37.30	0.0106	45.69
16:39	18	25	32	33	10.9	0.0123	0.6056	1.30	34.30	0.0096	42.02
16:44	23	25	29	30	11.4	0.0123	0.4957	1.30	31.30	0.0087	38.34
16:49	28	25	28	29	11.5	0.0123	0.4107	1.30	30.30	0.0079	37.12
16:54	33	25	26	27	11.9	0.0123	0.3606	1.30	28.30	0.0074	34.67
16:59	38	25	25	26	12	0.0123	0.3158	1.30	27.30	0.0069	33.44
17:04	43	25	24	25	12.2	0.0123	0.2837	1.30	26.30	0.0066	32.22
17:34	73	25	19	20	13	0.0123	0.1781	1.30	21.30	0.0052	26.09
18:04	103	25	15	16	13.7	0.0123	0.1330	1.30	17.30	0.0045	21.19
18:34	133	25	13	14	14	0.0123	0.1053	1.30	15.30	0.0040	18.74
08:46	985	20	3	4	15.6	0.0133	0.0158	0.00	4.00	0.0017	4.90
09:18	2457	20	1	2	16	0.0133	0.0065	0.00	2.00	0.0011	2.45

DISTRIBUCION GRANULOMETRICA



% Pasa 200	97.63
% de Arcilla	6.15
% de Limo	93.85

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados planteados en esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.

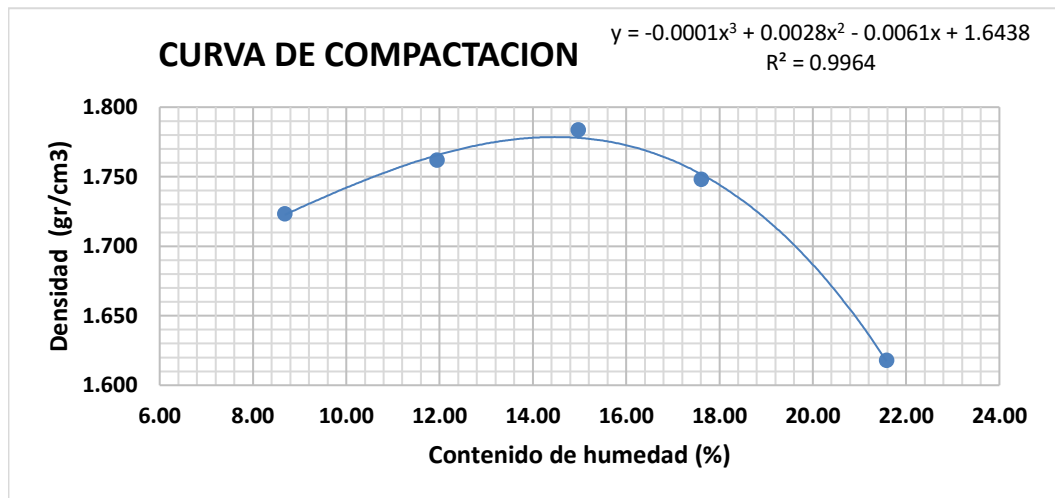


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACION

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de la resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	Zona2 C. Del Gallinazo

Numero de ensayo	1	2	3	4	5
N° de capas	5	5	5	5	5
Peso humedo + molde (gr)	5960	6055	6130	6135	6050
Peso molde (gr)	4169.4	4169.4	4169.4	4169.4	4169.4
Peso humedo (gr)	1790.6	1885.6	1960.6	1965.6	1880.6
Volumen del molde (cm ³)	956.04	956.04	956.04	956.04	956.04
Densidad humeda (gr/cm³)	1.87	1.97	2.05	2.06	1.97
Ensayo	1	2	3	4	5
Peso humedo + tara (gr)	73.7	98.6	138.4	177.4	97.2
Peso seco + tara (gr)	69.3	90	122.8	153.8	82.2
Peso agua (gr)	4.4	8.6	15.6	23.6	15
Peso tara ((gr)	18.6	18	18.6	19.8	12.7
Peso muestra seca (gr)	50.7	72	104.2	134	69.5
Contenido de humedad (%)	8.68	11.94	14.97	17.61	21.58
Densidad seca (gr/cm³)	1.723	1.762	1.784	1.748	1.618



Humedad optima:	15%
Densidad maxima:	1.784gr/cm3

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: Cuesta del gallinazo
Identificacion: Suelo natural

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
1	33.0	11	A-6(8)	15.00	1.784

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11255	11645	11470	11800	10730	10960
Peso Molde	7265	7260	7235	7235	6270	6265
Peso muestra húmeda	3990	4385	4235	4565	4460	4695
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.879	2.065	1.995	2.150	2.101	2.211
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	69.8	88.8	75	81.6	67.4	61.6
Peso muestra seca + tara	59.2	71.4	62	69.8	55.6	52
Peso del agua	10.6	17.4	13	11.8	11.8	9.6
Peso de tara	13.6	13.4	13.6	12.6	12.6	12.6
Peso de la muestra seca	45.6	58	48.4	57.2	43	39.4
Contenido humedad %	23.2456	30	26.8595	20.6294	27.4419	24.3655
Promedio cont. Humedad	26.62	26.8595	24.04	24.3655	20.36	23.5632
Peso Unit.muestra seca	1.484	1.628112	1.608	1.72893	1.745	1.78972

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
15.00	1.784

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS	mm	%	EXTENS	mm	%	EXTENS	mm	%
29-ene	10:50	1	11	0	0	6.2	0	0	16.2	0	0
30-ene	10:50	2	32	5.33	4.52	31	6.30	5.34	35.7	4.95	4.20
31-ene	10:50	3	34.9	6.07	5.14	34.8	7.26	6.16	41.4	6.40	5.42
01-feb	10:50	4	35	6.10	5.17	35.5	7.44	6.31	43	6.81	5.77
02-feb	10:50	5	35	6.10	5.17	35.5	7.44	6.31	43	6.81	5.77

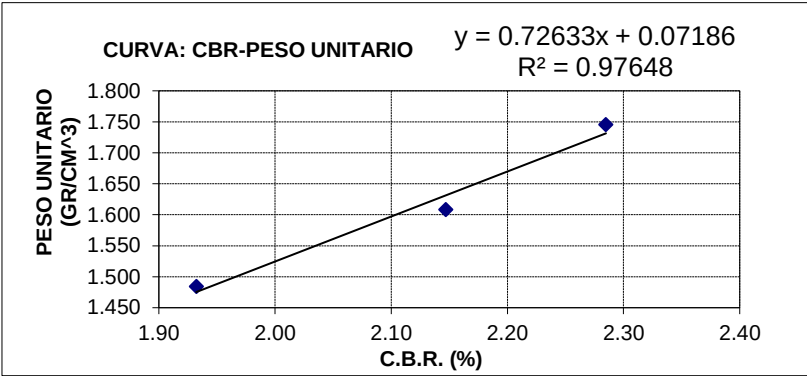
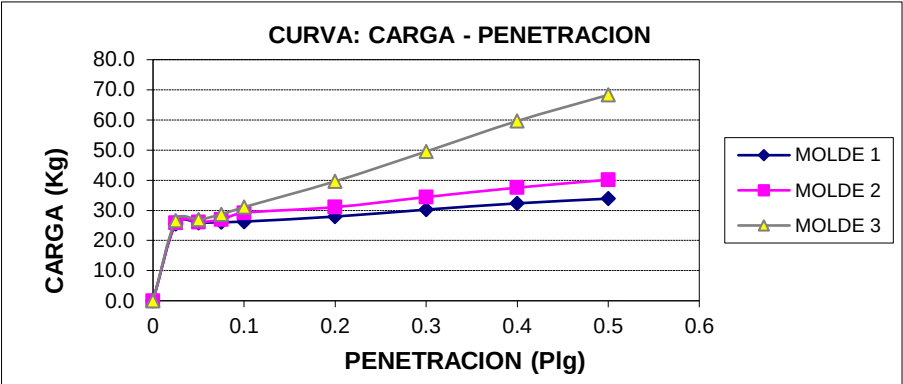
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
1.93	1.484
2.15	1.608
2.28	1.745

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		25.5	1.3			25.9	1.3			26.6	1.4		
0.05	1.27		25.9	1.3			26.1	1.3			26.9	1.4		
0.075	1.9		26.1	1.3			26.9	1.4			28.7	1.5		
0.1	2.54	1360	26.3	1.4		1.93	29.2	1.5		2.15	31.1	1.6		2.28
0.2	5.08	2040	27.9	1.4		1.37	31.1	1.6		1.52	39.6	2.0		1.94
0.3	7.62		30.2	1.6			34.4	1.8			49.5	2.6		
0.4	10.16		32.3	1.7			37.5	1.9			59.6	3.1		
0.5	12.7		33.9	1.8			40.1	2.1			68.3	3.5		



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
2.36 %
CBR 95% D.Máx.
2.23 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

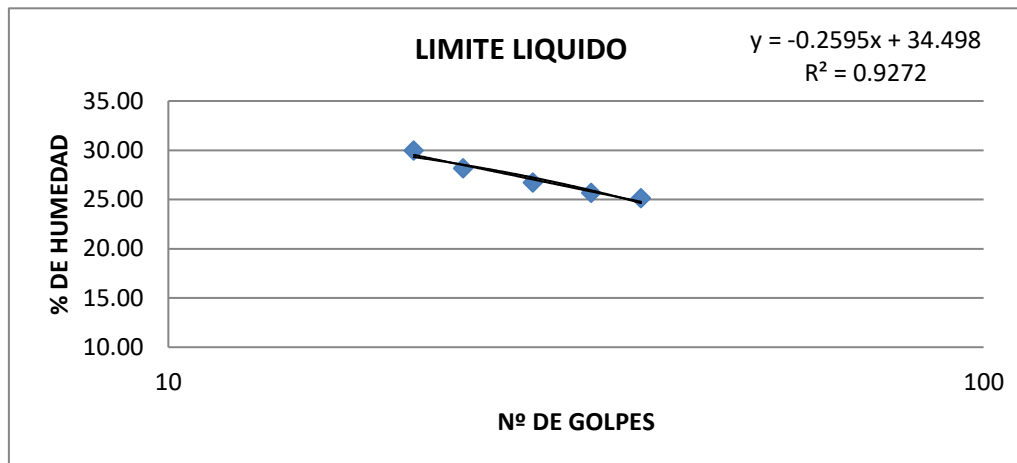


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de la resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	zona1 El Temporal S-12%CBCA

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	20	23	28	33	38
Suelo Húmedo + Cápsula	45.38	37.58	43.51	39.11	42.02
Suelo Seco + Cápsula	39.53	33.75	38.74	34.53	37
Peso del agua	5.85	3.83	4.77	4.58	5.02
Peso de la Cápsula	20.01	20.15	20.89	16.69	17.01
Peso Suelo seco	19.52	13.6	17.85	17.84	19.99
Porcentaje de Humedad	29.97	28.16	26.72	25.67	25.11



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	21.99	21.24	18.54
Peso de suelo seco + Cápsula	21.44	20.9	18.3
Peso de cápsula	19.49	18.51	16.62
Peso de suelo seco	1.95	2.39	1.68
Peso del agua	0.55	0.34	0.24
Contenido de humedad	28.21	14.23	14.29

Límite Líquido (LL)
28
Límite Plástico (LP)
19
Indice de plasticidad (IP)
9
Indice de Grupo (IG)
8

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

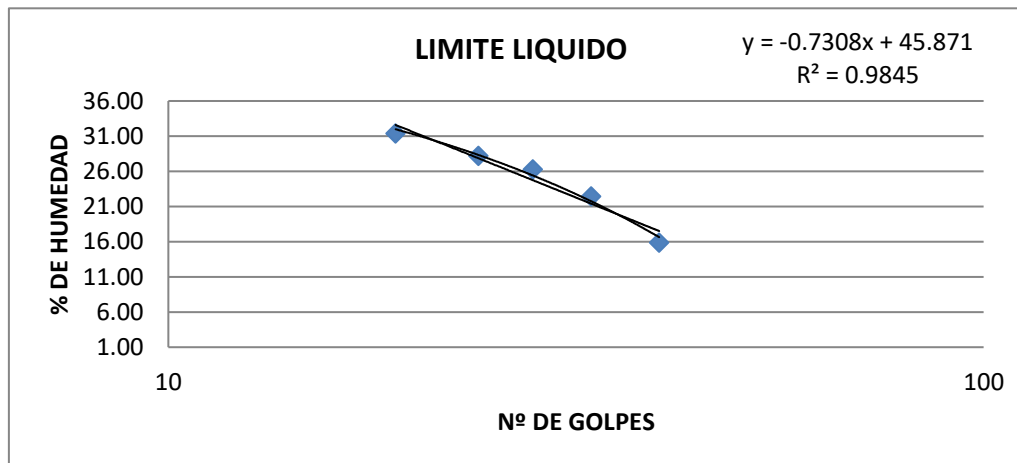


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de la resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	zona1 El Temporal S-12%CBCA

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	19	24	28	33	40
Suelo Húmedo + Cápsula	45.56	40.23	39.57	41.55	36.43
Suelo Seco + Cápsula	39.18	35.28	35.22	37.25	34
Peso del agua	6.38	4.95	4.35	4.3	2.43
Peso de la Cápsula	18.84	17.73	18.66	18.08	18.67
Peso Suelo seco	20.34	17.55	16.56	19.17	15.33
Porcentaje de Humedad	31.37	28.21	26.27	22.43	15.85



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	22.13	20.06	22.87
Peso de suelo seco + Cápsula	21.74	19.85	22.62
Peso de cápsula	20.11	18.36	20.94
Peso de suelo seco	1.63	1.49	1.68
Peso del agua	0.39	0.21	0.25
Contenido de humedad	23.93	14.09	14.88

Límite Líquido (LL)
28
Límite Plástico (LP)
18
Indice de plasticidad (IP)
10
Indice de Grupo (IG)
8

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

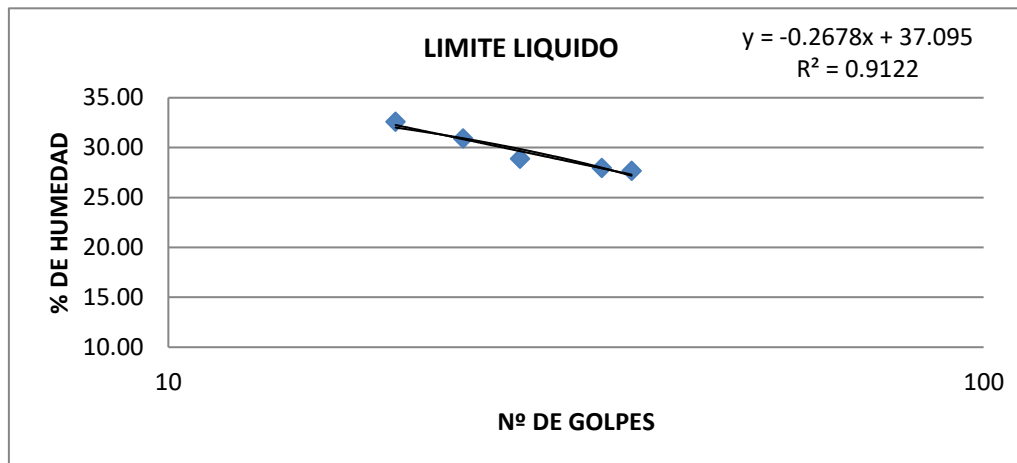


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de la resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	zona1 El Temporal S-12%CBCA

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	19	23	27	34	37
Suelo Húmedo + Cápsula	45.79	37.99	43.92	39.52	42.43
Suelo Seco + Cápsula	39.53	33.75	38.74	34.53	37
Peso del agua	6.26	4.24	5.18	4.99	5.43
Peso de la Cápsula	20.32	20.03	20.8	16.68	17.37
Peso Suelo seco	19.21	13.72	17.94	17.85	19.63
Porcentaje de Humedad	32.59	30.90	28.87	27.96	27.66



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	21.99	21.24	18.54
Peso de suelo seco + Cápsula	21.44	20.9	18.34
Peso de cápsula	19.48	18.5	16.6
Peso de suelo seco	1.96	2.40	1.74
Peso del agua	0.55	0.34	0.20
Contenido de humedad	28.06	14.17	11.49

Límite Líquido (LL)
29
Límite Plástico (LP)
18
Indice de plasticidad (IP)
11
Indice de Grupo (IG)
8

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

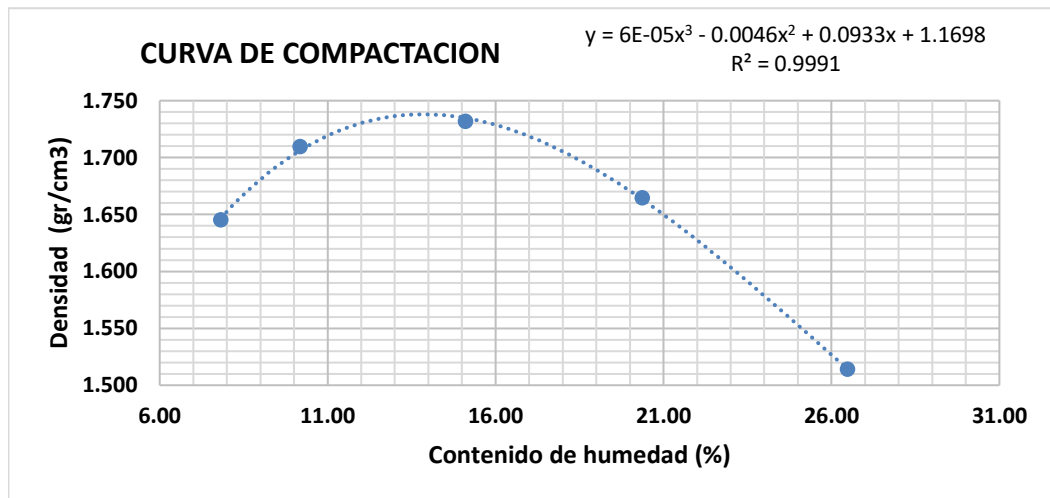


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACION

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de la resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	Zona1 S-5%CBCA

Numero de ensayo	1	2	3	4	5
N° de capas	5	5	5	5	5
Peso humedo + molde (gr)	5865	5970	6075	6085	6000
Peso molde (gr)	4169.2	4169.2	4169.2	4169.2	4169.2
Peso humedo (gr)	1695.8	1800.8	1905.8	1915.8	1830.8
Volumen del molde (cm ³)	956.04	956.04	956.04	956.04	956.04
Densidad humeda (gr/cm³)	1.77	1.88	1.99	2.00	1.91
Ensayo	1	2	3	4	5
Peso humedo + tara (gr)	160.6	139.9	171.1	84.2	92.7
Peso seco + tara (gr)	150.3	128.8	150.9	72.1	76.1
Peso agua (gr)	10.3	11.1	20.2	12.1	16.6
Peso tara ((gr)	18.5	19.8	17.2	12.7	13.4
Peso muestra seca (gr)	131.8	109	133.7	59.4	62.7
Contenido de humedad (%)	7.81	10.18	15.11	20.37	26.48
Densidad seca (gr/cm³)	1.645	1.710	1.732	1.665	1.514



Humedad optima: 13.50%
Densidad maxima: 1.74 gr/cm3

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.

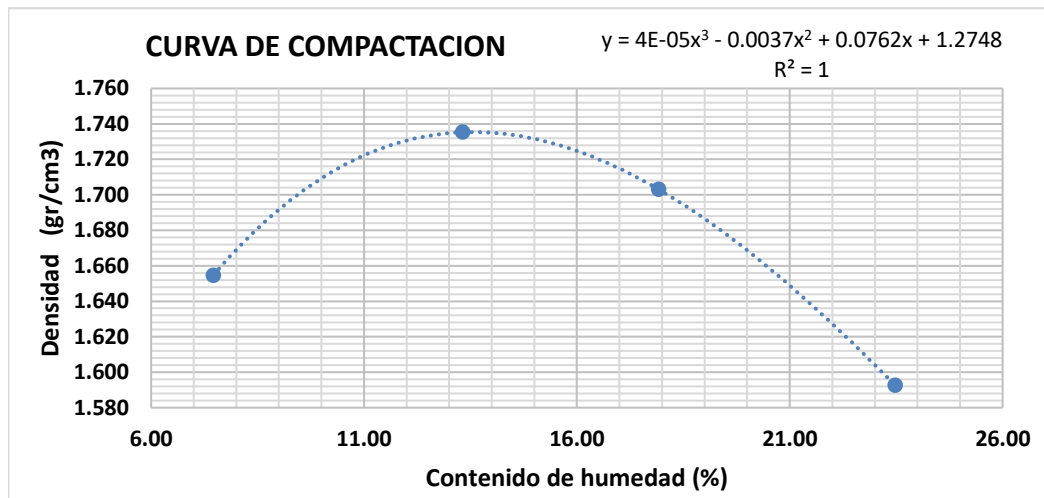


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACION

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de la resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	Zona1 S-8%CBCA

Numero de ensayo	1	2	3	4
N° de capas	5	5	5	5
Peso humedo + molde (gr)	5870	6050	6090	6050
Peso molde (gr)	4170	4170	4170	4170
Peso humedo (gr)	1700	1880	1920	1880
Volumen del molde (cm ³)	956.04	956.04	956.04	956.04
Densidad humeda (gr/cm³)	1.78	1.97	2.01	1.97
Ensayo	1	2	3	4
Peso humedo + tara (gr)	87	126.6	97.5	119.3
Peso seco + tara (gr)	82	113.6	84.6	99.3
Peso agua (gr)	5	13	12.9	20
Peso tara ((gr)	15	16	12.6	14.1
Peso muestra seca (gr)	67	97.6	72	85.2
Contenido de humedad (%)	7.46	13.32	17.92	23.47
Densidad seca (gr/cm³)	1.655	1.735	1.703	1.593



Humedad optima: 13.80%
Densidad maxima: 1.736gr/cm3

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.

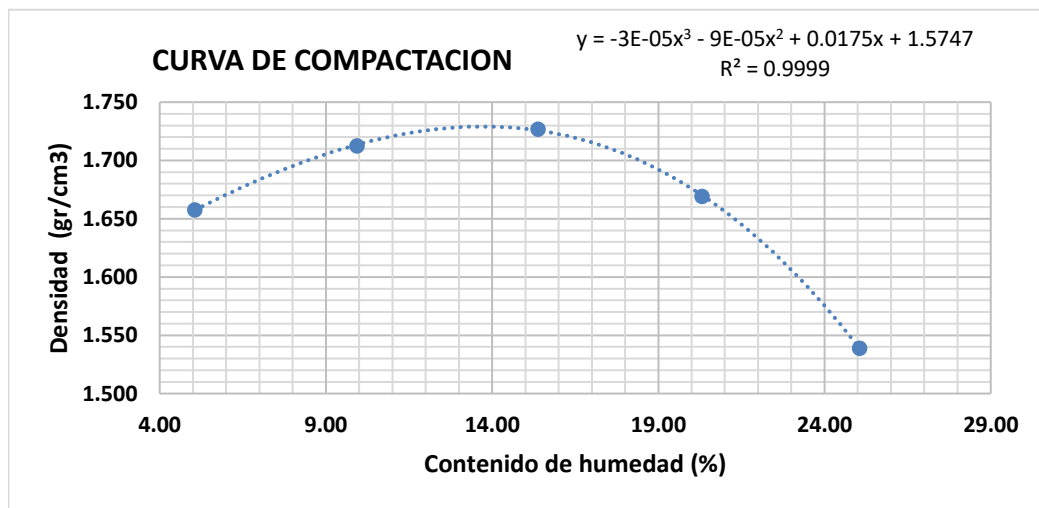


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACION

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de la resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	Zona1 S-10%CBCA

Numero de ensayo	1	2	3	4	5
N° de capas	5	5	5	5	5
Peso humedo + molde (gr)	5835	5970	6075	6090	6010
Peso molde (gr)	4170	4170	4170	4170	4170
Peso humedo (gr)	1665	1800	1905	1920	1840
Volumen del molde (cm ³)	956.04	956.04	956.04	956.04	956.04
Densidad humeda (gr/cm³)	1.74	1.88	1.99	2.01	1.92
Ensayo	1	2	3	4	5
Peso humedo + tara (gr)	76.8	114.6	135.7	108.3	143.2
Peso seco + tara (gr)	73.9	105.7	119.9	92.9	117.6
Peso agua (gr)	2.9	8.9	15.8	15.4	25.6
Peso tara ((gr)	16.6	16.1	17.2	17.1	15.4
Peso muestra seca (gr)	57.3	89.6	102.7	75.8	102.2
Contenido de humedad (%)	5.06	9.93	15.38	20.32	25.05
Densidad seca (gr/cm³)	1.658	1.713	1.727	1.669	1.539



Humedad optima: 14%
Densidad maxima: 1.73gr/cm3

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.

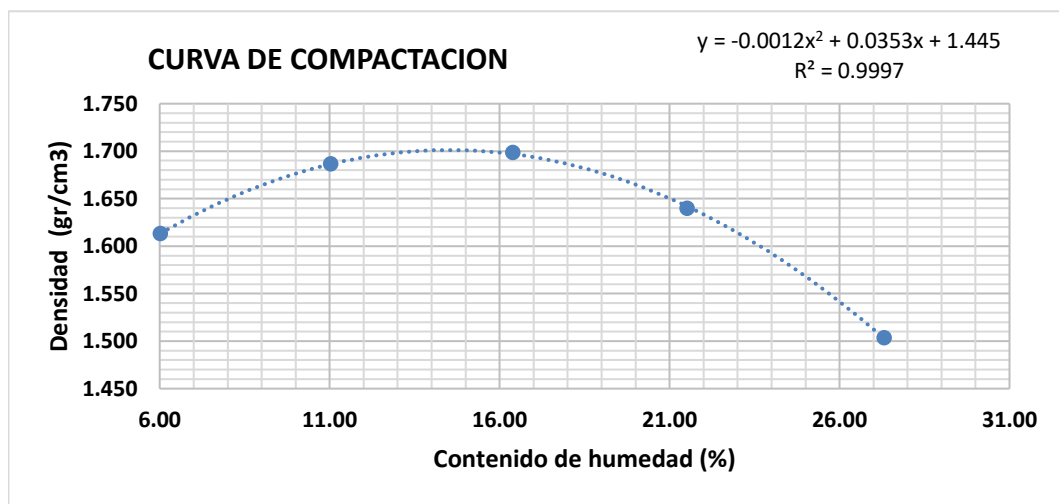


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACION

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de la resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	Zona1 S-12%CBCA

Numero de ensayo	1	2	3	4	5
N° de capas	5	5	5	5	5
Peso humedo + molde (gr)	5810	5965	6065	6080	6005
Peso molde (gr)	4175	4175	4175	4175	4175
Peso humedo (gr)	1635	1790	1890	1905	1830
Volumen del molde (cm ³)	956.04	956.04	956.04	956.04	956.04
Densidad humeda (gr/cm³)	1.71	1.87	1.98	1.99	1.91
Ensayo	1	2	3	4	5
Peso humedo + tara (gr)	97.2	115	116.4	120.8	118.7
Peso seco + tara (gr)	92.4	104.9	101.7	101.8	96
Peso agua (gr)	4.8	10.1	14.7	19	22.7
Peso tara ((gr)	12.7	13.3	12	13.5	12.9
Peso muestra seca (gr)	79.7	91.6	89.7	88.3	83.1
Contenido de humedad (%)	6.02	11.03	16.39	21.52	27.32
Densidad seca (gr/cm³)	1.613	1.686	1.699	1.640	1.503



Humedad optima: 14.50%
Densidad maxima: 1.702 gr/cm³

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.

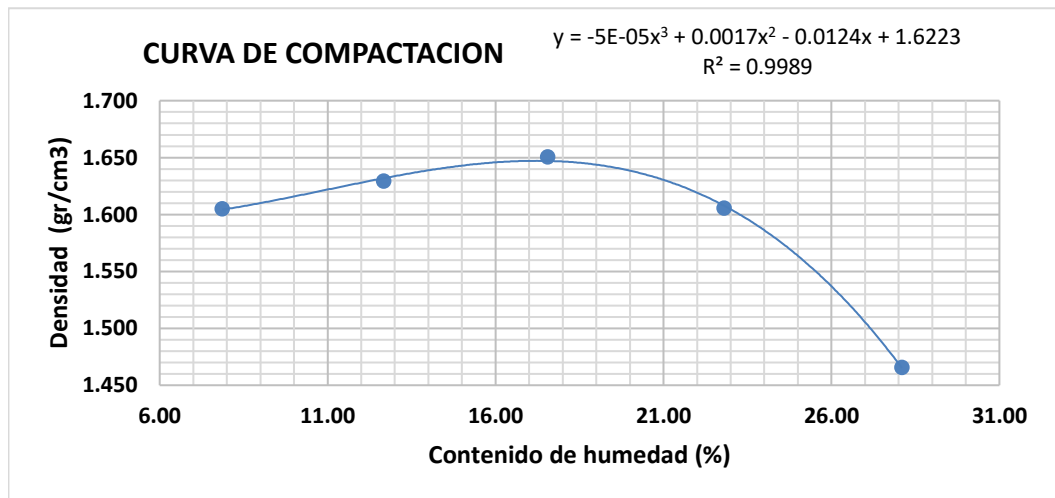


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACION

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de la resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	Zona1 S-20%CBCA

Numero de ensayo	1	2	3	4	5
N° de capas	5	5	5	5	5
Peso humedo + molde (gr)	5830	5930	6030	6060	5970
Peso molde (gr)	4175	4175	4175	4175	4175
Peso humedo (gr)	1655	1755	1855	1885	1795
Volumen del molde (cm ³)	956.04	956.04	956.04	956.04	956.04
Densidad humeda (gr/cm³)	1.73	1.84	1.94	1.97	1.88
Ensayo	1	2	3	4	5
Peso humedo + tara (gr)	89.6	80.9	103.2	113.4	108.8
Peso seco + tara (gr)	84	73.2	89.7	94.7	87.7
Peso agua (gr)	5.6	7.7	13.5	18.7	21.1
Peso tara ((gr)	12.8	12.4	12.8	12.7	12.6
Peso muestra seca (gr)	71.2	60.8	76.9	82	75.1
Contenido de humedad (%)	7.87	12.66	17.56	22.80	28.10
Densidad seca (gr/cm³)	1.605	1.629	1.651	1.606	1.466



Humedad optima: 17.50%
Densidad maxima: 1.65gr/cm3

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.

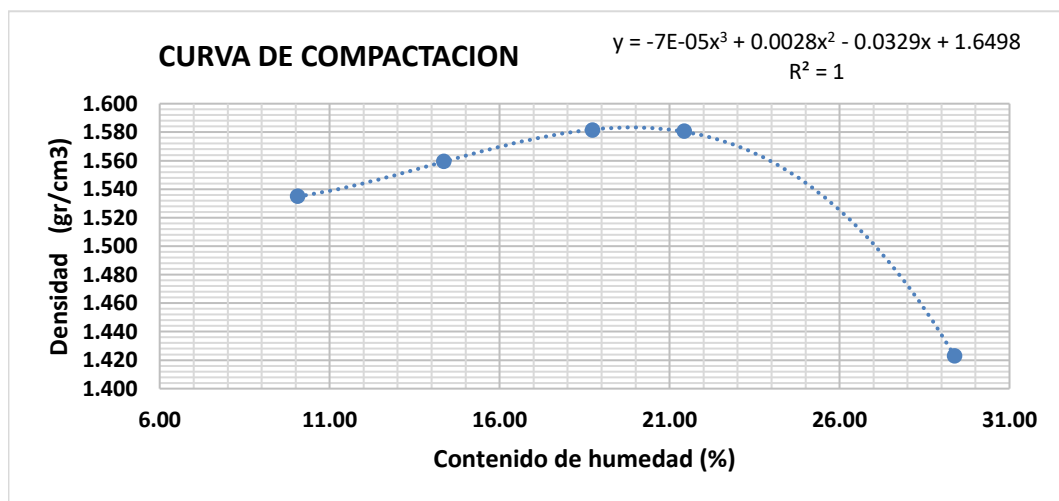


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACION

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de la resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	Zona1 S-40%CBCA

Numero de ensayo	1	2	3	4	5
N° de capas	5	5	5	5	5
Peso humedo + molde (gr)	5790	5880	5970	6010	5935
Peso molde (gr)	4175	4175	4175	4175	4175
Peso humedo (gr)	1615	1705	1795	1835	1760
Volumen del molde (cm ³)	956.04	956.04	956.04	956.04	956.04
Densidad humeda (gr/cm³)	1.69	1.78	1.88	1.92	1.84
Ensayo	1	2	3	4	5
Peso humedo + tara (gr)	91.2	81.9	104.2	112.4	109.8
Peso seco + tara (gr)	84	73.2	89.7	94.7	87.7
Peso agua (gr)	7.2	8.7	14.5	17.7	22.1
Peso tara ((gr)	12.4	12.6	12.3	12.1	12.5
Peso muestra seca (gr)	71.6	60.6	77.4	82.6	75.2
Contenido de humedad (%)	10.06	14.36	18.73	21.43	29.39
Densidad seca (gr/cm³)	1.535	1.560	1.581	1.581	1.423



Humedad optima: 19.50%
Densidad maxima: 1.58 gr/cm3

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: El Temporal
Identificacion: Suelo-5% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 1	-	-	-	13.60	1.740

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11785	12245	12015	12415	12315	12510
Peso Molde	7960	7965	7915	7915	7955	7960
Peso muestra húmeda	3825	4280	4100	4500	4360	4550
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.802	2.016	1.931	2.120	2.054	2.143
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	69.8	89.5	114.4	133.2	107	136.9
Peso muestra seca + tara	57.5	70.2	94.3	111.7	84.6	113.5
Peso del agua	12.3	19.3	20.1	21.5	22.4	23.4
Peso de tara	12.3	13.8	19.5	18.4	17.8	17
Peso de la muestra seca	45.2	56.4	74.8	93.3	66.8	96.5
Contenido humedad %	27.2124	34.2199	26.87166	23.0439	33.5329	24.2487
Promedio cont. Humedad	30.72	26.87166	28.29	24.2487	26.82	21.4795
Peso Unit.muestra seca	1.378	1.588974	1.505	1.70592	1.619	1.76419

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
13.60	1.740

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
15-ene	11:15	1	9	0	0	14.1	0	0	5	0	0
16-ene	11:15	2	26	4.32	3.66	30	4.04	3.42	10.5	1.40	1.18
17-ene	11:15	3	27.5	4.70	3.98	35.5	5.44	4.61	14.5	2.41	2.04
18-ene	11:15	4	29	5.08	4.31	39	6.32	5.36	21	4.06	3.44
19-ene	11:15	5	29	5.08	4.31	39	6.32	5.36	21	4.06	3.44

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
2.9	1.378
3.5	1.505
3.9	1.619

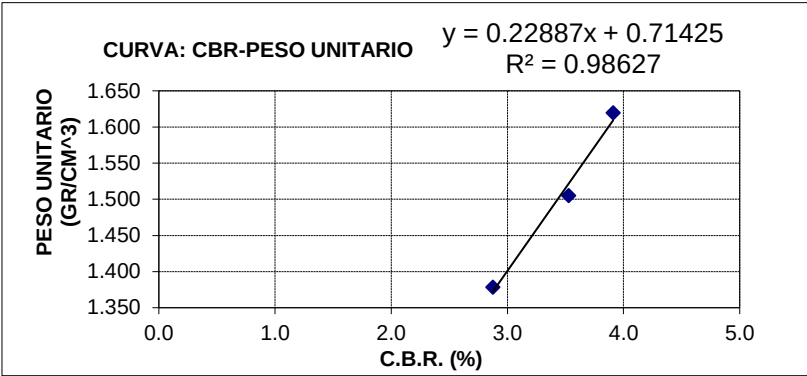
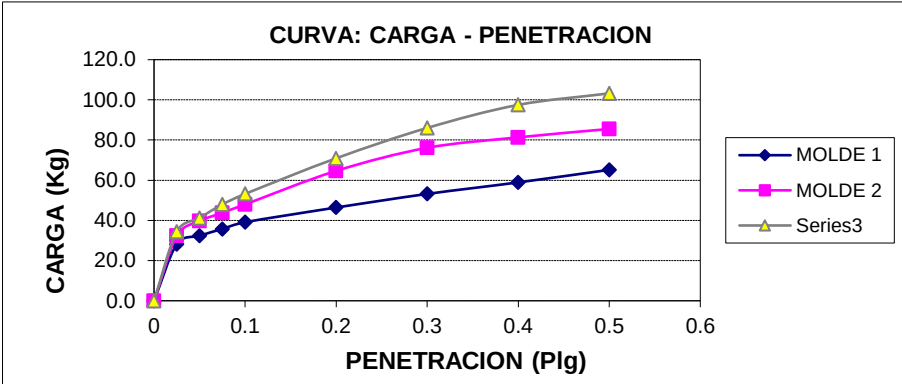
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		28.2	1.5			32.3	1.7			34.4	1.8		
0.05	1.27		32.3	1.7			39.6	2.0			41.2	2.1		
0.075	1.9		35.8	1.8			43.8	2.3			48.0	2.5		
0.1	2.54	1360	39.1	2.0		2.88	48.0	2.5		3.53	53.2	2.7		3.91
0.2	5.08	2040	46.4	2.4		2.27	64.7	3.3		3.17	70.9	3.7		3.48
0.3	7.62		53.2	2.7			76.1	3.9			86.0	4.4		
0.4	10.16		58.9	3.0			81.3	4.2			97.5	5.0		
0.5	12.7		65.2	3.4			85.5	4.4			103.2	5.3		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
4.48 %
CBR 95% D.Máx.
4.10 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: El Temporal
Identificacion: Suelo-8% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 1	-	-	-	13.80	1.736

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11010	11445	11995	12355	11410	11695
Peso Molde	7230	7230	7960	7965	7180	7185
Peso muestra húmeda	3780	4215	4035	4390	4230	4510
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.780	1.985	1.901	2.068	1.992	2.124
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	87	106.6	111.6	86.6	104.8	119.7
Peso muestra seca + tara	72.3	88.5	91	73.2	83.8	99.3
Peso del agua	14.7	18.1	20.6	13.4	21	20.4
Peso de tara	13.4	13.8	13.1	12.8	12.7	13.2
Peso de la muestra seca	58.9	74.7	77.9	60.4	71.1	86.1
Contenido humedad %	24.9576	24.2303	26.44416	22.1854	29.5359	23.6934
Promedio cont. Humedad	24.59	26.44416	25.86	23.6934	24.43	20.7683
Peso Unit.muestra seca	1.429	1.570133	1.510	1.67169	1.601	1.75898

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
13.80	1.736

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
15-ene	18:00	1	9	0	0	4.1	0	0	15.9	0	0
16-ene	18:00	2	24.5	3.94	3.34	20.9	4.27	3.62	27.1	2.84	2.41
17-ene	18:00	3	25.1	4.09	3.47	22.5	4.67	3.96	30.2	3.63	3.08
18-ene	18:00	4	25.8	4.27	3.62	23.5	4.93	4.18	31	3.84	3.25
19-ene	18:00	5	26	4.32	3.66	24	5.05	4.28	31	3.84	3.25

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
3.1	1.429
3.3	1.510
3.9	1.601

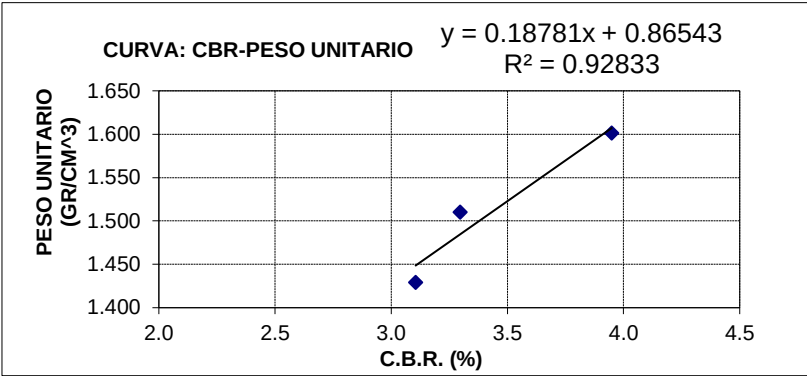
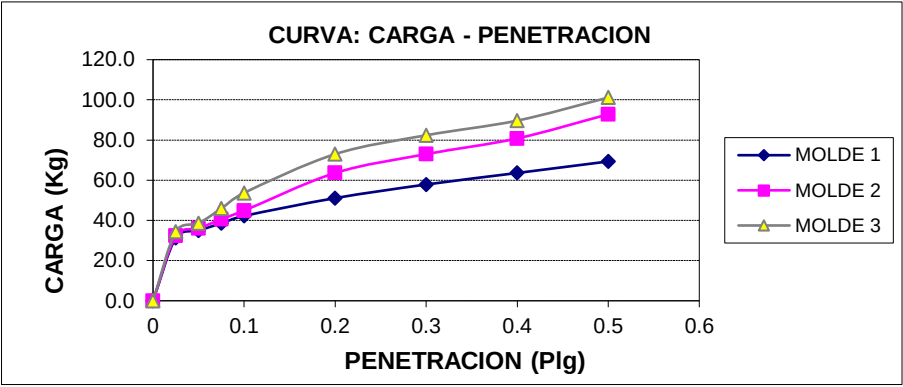
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		31.3	1.6			32.3	1.7			34.4	1.8		
0.05	1.27		34.9	1.8			36.0	1.9			38.6	2.0		
0.075	1.9		38.6	2.0			40.7	2.1			45.9	2.4		
0.1	2.54	1360	42.2	2.2		3.11	44.8	2.3		3.30	53.7	2.8		3.95
0.2	5.08	2040	51.1	2.6		2.50	63.6	3.3		3.12	73.0	3.8		3.58
0.3	7.62		57.9	3.0			73.0	3.8			82.4	4.3		
0.4	10.16		63.6	3.3			80.8	4.2			89.7	4.6		
0.5	12.7		69.3	3.6			92.8	4.8			101.1	5.2		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
4.64 %
CBR 95% D.Máx.
4.17 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: El Temporal
Identificacion: Suelo-10% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 1	-	-	-	13.00	1.733

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11775	12235	11245	11595	11560	11860
Peso Molde	7980	7985	7185	7195	7285	7290
Peso muestra húmeda	3795	4250	4060	4400	4275	4570
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.788	2.002	1.912	2.072	2.014	2.153
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	60.9	62.7	92.7	81.8	80.7	98.7
Peso muestra seca + tara	49	49.8	76.3	68.9	63.8	83.4
Peso del agua	11.9	12.9	16.4	12.9	16.9	15.3
Peso de tara	11.9	12.8	12.5	14.5	14.9	15
Peso de la muestra seca	37.1	37	63.8	54.4	48.9	68.4
Contenido humedad %	32.0755	34.8649	25.70533	23.7132	34.5603	22.3684
Promedio cont. Humedad	33.47	25.70533	29.14	22.3684	28.59	20.3264
Peso Unit.muestra seca	1.339	1.592476	1.481	1.69364	1.566	1.78893

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
13.00	1.733

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
21-ene	11:50	1	6.5	0	0	3.5	0	0	3.5	0	0
22-ene	11:50	2	23	4.19	3.55	17.5	3.56	3.01	13.5	2.54	2.15
23-ene	11:50	3	24	4.45	3.77	18	3.68	3.12	14	2.67	2.26
24-ene	11:50	4	25.5	4.83	4.09	18	3.68	3.12	14	2.67	2.26
25-ene	11:50	5	24.5	4.57	3.87	18	3.68	3.12	14	2.67	2.26

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
3.91	1.339
5.83	1.481
6.86	1.566

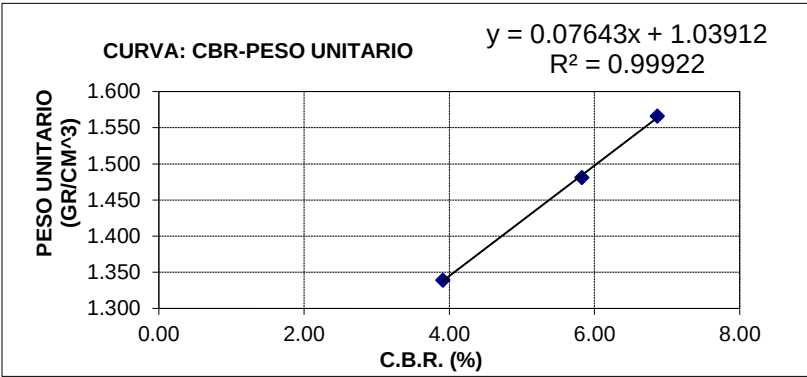
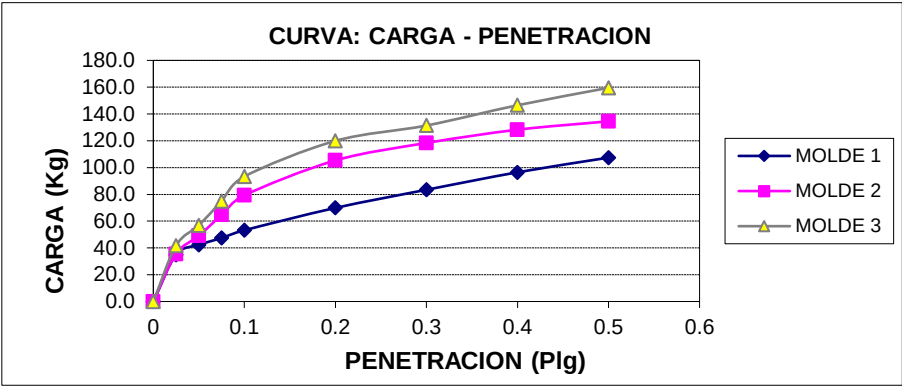
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		34.9	1.8			35.5	1.8			41.7	2.2		
0.05	1.27		42.2	2.2			49.0	2.5			56.8	2.9		
0.075	1.9		47.4	2.5			64.7	3.3			75.1	3.9		
0.1	2.54	1360	53.2	2.7		3.91	79.2	4.1		5.83	93.3	4.8		6.86
0.2	5.08	2040	69.9	3.6		3.42	105.3	5.4		5.16	119.9	6.2		5.88
0.3	7.62		83.4	4.3			118.4	6.1			131.4	6.8		
0.4	10.16		96.5	5.0			128.3	6.6			146.5	7.6		
0.5	12.7		107.4	5.5			134.5	7.0			159.5	8.2		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
9.08 %
CBR 95% D.Máx.
7.94 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: El Temporal
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 1	-	-	-	14.50	1.702

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11905	12280	12095	12360	11415	11620
Peso Molde	8005	8005	8015	8015	7115	7120
Peso muestra húmeda	3900	4275	4080	4345	4300	4500
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.837	2.014	1.922	2.047	2.025	2.120
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	119.9	119	155.8	112.7	118.4	163.5
Peso muestra seca + tara	98.1	97.1	128.9	95.3	99.6	138.7
Peso del agua	21.8	21.9	26.9	17.4	18.8	24.8
Peso de tara	17.3	19.8	18.3	22.1	17.2	19.3
Peso de la muestra seca	80.8	77.3	110.6	73.2	82.4	119.4
Contenido humedad %	26.9802	28.3312	24.32188	23.7705	22.8155	20.7705
Promedio cont. Humedad	27.66	24.32188	23.29	20.7705	23.64	18.7389
Peso Unit.muestra seca	1.439	1.619669	1.559	1.6946	1.638	1.78508

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
14.50	1.702

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
21-ene	18:10	1	15.8	0	0	14	0	0	6.5	0	0
22-ene	18:10	2	22.2	1.63	1.38	19.2	1.32	1.12	12.8	1.60	1.36
23-ene	18:10	3	22.5	1.70	1.44	20.5	1.65	1.40	12.8	1.60	1.36
24-ene	18:10	4	22.5	1.70	1.44	20.5	1.65	1.40	12.8	1.60	1.36
25-ene	18:10	5	22.5	1.70	1.44	20.5	1.65	1.40	12.8	1.60	1.36

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
13.57	1.439
16.02	1.559
16.91	1.638

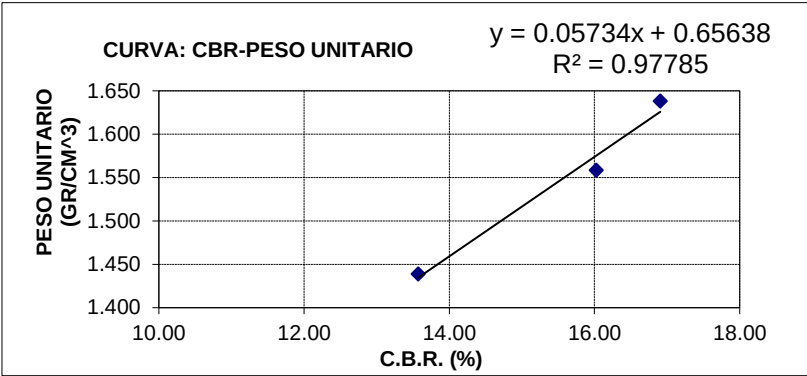
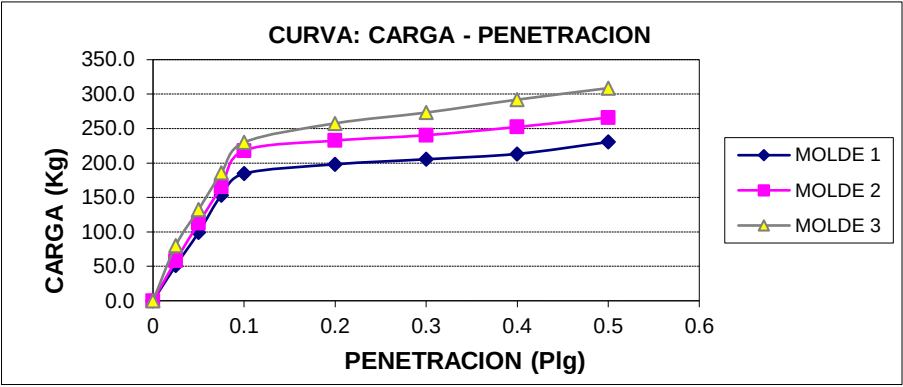
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		51.1	2.6			58.4	3.0			80.3	4.1		
0.05	1.27		99.1	5.1			112.6	5.8			132.4	6.8		
0.075	1.9		153.3	7.9			165.3	8.5			185.6	9.6		
0.1	2.54	1360	184.6	9.5		13.57	217.9	11.3		16.02	229.9	11.9		16.91
0.2	5.08	2040	198.1	10.2		9.71	232.5	12.0		11.40	257.6	13.3		12.63
0.3	7.62		205.4	10.6			240.4	12.4			273.2	14.1		
0.4	10.16		213.2	11.0			252.3	13.0			292.0	15.1		
0.5	12.7		230.5	11.9			265.9	13.7			308.7	15.9		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
18.22 %
CBR 95% D.Máx.
16.75 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: El Temporal
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 1	-	-	-	14.50	1.702

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11930	12295	12095	12360	11425	11605
Peso Molde	8005	8010	8010	8015	7115	7120
Peso muestra húmeda	3925	4285	4085	4345	4310	4485
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.849	2.018	1.924	2.047	2.030	2.113
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	89.8	122.5	110.7	97.9	96.6	112
Peso muestra seca + tara	74	98.6	92.3	82	81.8	94.6
Peso del agua	15.8	23.9	18.4	15.9	14.8	17.4
Peso de tara	12.9	12.7	12.9	12.4	12.7	12
Peso de la muestra seca	61.1	85.9	79.4	69.6	69.1	82.6
Contenido humedad %	25.8592	27.8231	23.1738	22.8448	21.4182	21.0654
Promedio cont. Humedad	26.84	23.1738	22.13	21.0654	23.22	18.4063
Peso Unit.muestra seca	1.458	1.63859	1.575	1.69047	1.648	1.78413

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
14.50	1.702

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
28-ene	11:30	1	14.5	0	0	15.9	0	0	10.5	0	0
29-ene	11:30	2	21.5	1.78	1.51	22.2	1.60	1.36	16.3	1.47	1.25
30-ene	11:30	3	21.5	1.78	1.51	22.2	1.60	1.36	16.3	1.47	1.25
31-ene	11:30	4	21.5	1.78	1.51	22.2	1.60	1.36	16.3	1.47	1.25
01-feb	11:30	5	21.5	1.78	1.51	22.2	1.60	1.36	16.3	1.47	1.25

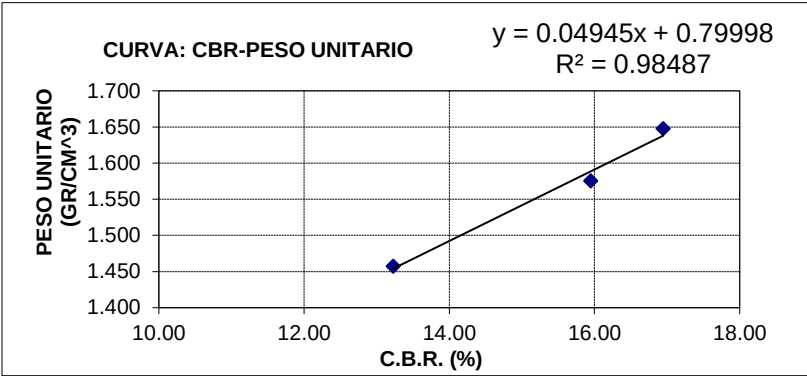
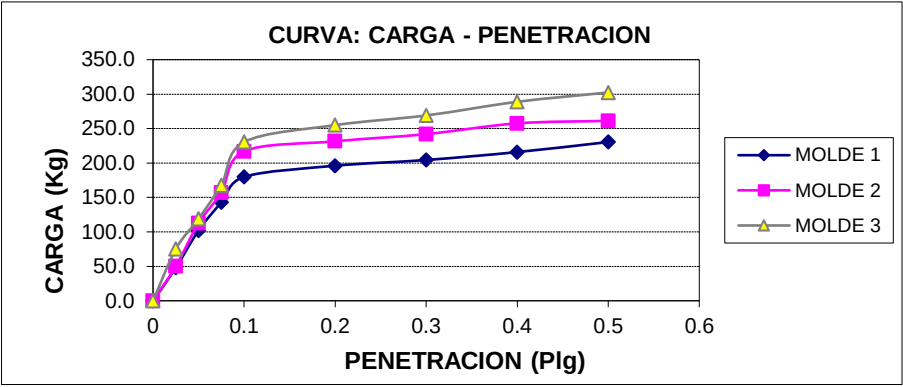
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
13.23	1.458
15.95	1.575
16.94	1.648

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		48.0	2.5			50.1	2.6			75.1	3.9		
0.05	1.27		102.2	5.3			112.6	5.8			119.2	6.2		
0.075	1.9		142.9	7.4			156.9	8.1			167.9	8.7		
0.1	2.54	1360	179.9	9.3		13.23	216.9	11.2		15.95	230.5	11.9		16.94
0.2	5.08	2040	196.0	10.1		9.61	231.5	12.0		11.35	255.0	13.2		12.50
0.3	7.62		204.4	10.6			241.9	12.5			269.0	13.9		
0.4	10.16		215.9	11.2			257.6	13.3			288.8	14.9		
0.5	12.7		230.5	11.9			261.2	13.5			302.4	15.6		



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
18.24 %
CBR 95% D.Máx.
16.52 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: El Temporal
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 1	-	-	-	14.50	1.702

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	12015	12300	12020	12330	11480	11700
Peso Molde	8005	8005	8015	8015	7115	7120
Peso muestra húmeda	4010	4295	4005	4315	4365	4580
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.889	2.023	1.886	2.032	2.056	2.157
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	97.5	87.5	102.3	101.7	97.2	111
Peso muestra seca + tara	78	68.9	84	85.6	84.9	92.2
Peso del agua	19.5	18.6	18.3	16.1	12.3	18.8
Peso de tara	12.4	10.2	12	14.2	12	10.2
Peso de la muestra seca	65.6	58.7	72	71.4	72.9	82
Contenido humedad %	29.7256	31.6865	25.41667	22.549	16.8724	22.9268
Promedio cont. Humedad	30.71	25.41667	19.71	22.9268	27.94	20.4861
Peso Unit.muestra seca	1.445	1.613042	1.576	1.65338	1.607	1.79047

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
14.50	1.702

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
28-ene	18:30	1	7.5	0	0	1.1	0	0	3.5	0	0
29-ene	18:30	2	18.1	2.69	2.28	11.1	2.54	2.15	10.8	1.85	1.57
30-ene	18:30	3	18.5	2.79	2.37	11.1	2.54	2.15	10.8	1.85	1.57
31-ene	18:30	4	18.5	2.79	2.37	11.1	2.54	2.15	10.8	1.85	1.57
01-feb	18:30	5	18.5	2.79	2.37	11.1	2.54	2.15	10.8	1.85	1.57

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
13.57	1.445
15.49	1.576
16.41	1.607

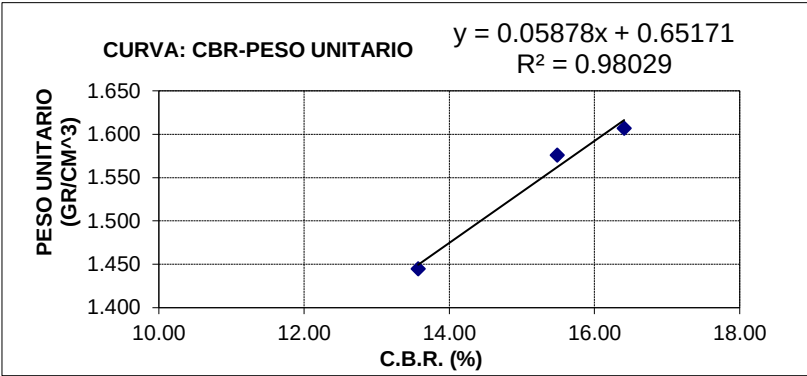
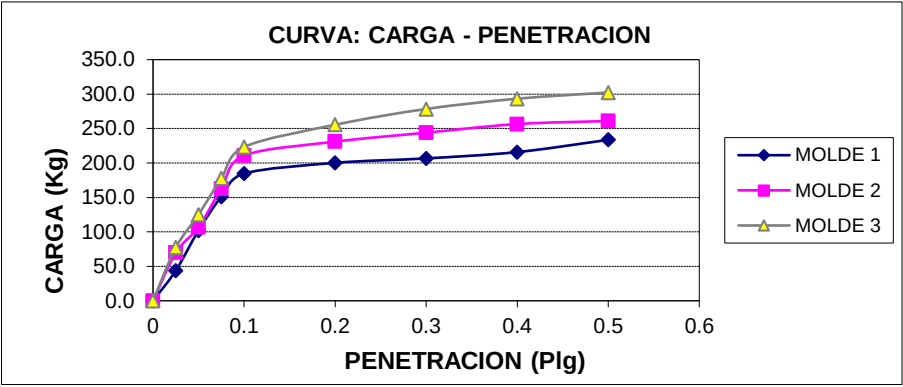
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		43.8	2.3			69.9	3.6			77.2	4.0		
0.05	1.27		102.2	5.3			106.9	5.5			125.1	6.5		
0.075	1.9		151.2	7.8			162.7	8.4			177.8	9.2		
0.1	2.54	1360	184.6	9.5		13.57	210.6	10.9		15.49	223.2	11.5		16.41
0.2	5.08	2040	200.2	10.3		9.81	231.0	11.9		11.32	255.5	13.2		12.52
0.3	7.62		206.7	10.7			244.0	12.6			278.4	14.4		
0.4	10.16		215.9	11.2			256.5	13.3			293.3	15.2		
0.5	12.7		233.6	12.1			261.0	13.5			302.4	15.6		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
17.87 %
CBR 95% D.Máx.
16.42 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: El Temporal
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 1	-	-	-	14.50	1.702

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11900	12270	12080	12355	11400	11605
Peso Molde	8005	8010	8015	8015	7115	7120
Peso muestra húmeda	3895	4260	4065	4340	4285	4485
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.835	2.007	1.915	2.044	2.018	2.113
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	119	116.1	153.9	116.8	119.5	161.6
Peso muestra seca + tara	96.2	95.4	127	93.4	97.7	136.8
Peso del agua	22.8	20.7	26.9	23.4	21.8	24.8
Peso de tara	17.3	19.8	18.3	22.1	17.2	19.3
Peso de la muestra seca	78.9	75.6	108.7	71.3	80.5	117.5
Contenido humedad %	28.8973	27.381	24.74701	32.8191	27.0807	21.1064
Promedio cont. Humedad	28.14	24.74701	29.95	21.1064	26.93	19.0605
Peso Unit.muestra seca	1.432	1.608486	1.473	1.68795	1.590	1.77432

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
14.50	1.702

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
04-feb	11:40	1	15.5	0	0	14.5	0	0	4	0	0
05-feb	11:40	2	24	2.16	1.83	20.5	1.52	1.29	9.5	1.40	1.18
06-feb	11:40	3	24.5	2.29	1.94	20.8	1.60	1.36	10	1.52	1.29
07-feb	11:40	4	24.8	2.36	2.00	21	1.65	1.40	10	1.52	1.29
08-feb	11:40	5	24.8	2.36	2.00	21	1.65	1.40	10	1.52	1.29

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
13.08	1.432
14.72	1.473
16.08	1.590

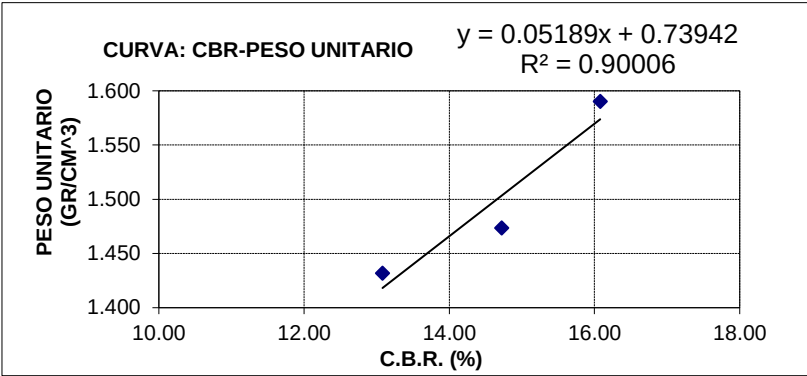
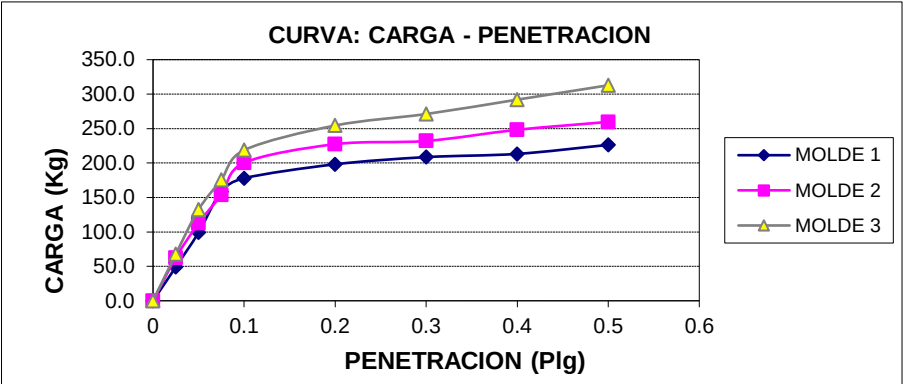
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		49.0	2.5			62.6	3.2			67.8	3.5		
0.05	1.27		99.1	5.1			112.6	5.8			132.4	6.8		
0.075	1.9		158.5	8.2			153.8	7.9			175.8	9.1		
0.1	2.54	1360	177.9	9.2		13.08	200.2	10.3		14.72	218.7	11.3		16.08
0.2	5.08	2040	198.1	10.2		9.71	227.3	11.7		11.14	254.4	13.1		12.47
0.3	7.62		208.6	10.8			232.0	12.0			271.1	14.0		
0.4	10.16		213.2	11.0			248.2	12.8			292.0	15.1		
0.5	12.7		226.3	11.7			259.6	13.4			312.8	16.2		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
18.55 %
CBR 95% D.Máx.
16.91 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: El Temporal
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 1	-	-	-	14.50	1.702

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11020	11370	12020	12280	11480	11665
Peso Molde	7255	7260	8010	8015	7260	7260
Peso muestra húmeda	3765	4110	4010	4265	4220	4405
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.773	1.936	1.889	2.009	1.988	2.075
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	96.5	85	102.3	102.7	103.8	111
Peso muestra seca + tara	79	69.1	85	86.6	85.2	93.2
Peso del agua	17.5	15.9	17.3	16.1	18.6	17.8
Peso de tara	12.4	12.2	12	14.2	12	10.2
Peso de la muestra seca	66.6	56.9	73	72.4	73.2	83
Contenido humedad %	26.2763	27.9438	23.69863	22.2376	25.4098	21.4458
Promedio cont. Humedad	27.11	23.69863	23.82	21.4458	19.66	19.1076
Peso Unit.muestra seca	1.395	1.565001	1.525	1.65415	1.661	1.74198

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
14.50	1.702

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
04-feb	18:30	1	6.5	0	0	1	0	0	3.5	0	0
05-feb	18:30	2	12.5	1.52	1.29	6.3	1.35	1.14	8.7	1.32	1.12
06-feb	18:30	3	13	1.65	1.40	6.5	1.40	1.18	9	1.40	1.18
07-feb	18:30	4	13	1.65	1.40	6.5	1.40	1.18	9	1.40	1.18
08-feb	18:30	5	13	1.65	1.40	6.5	1.40	1.18	9	1.40	1.18

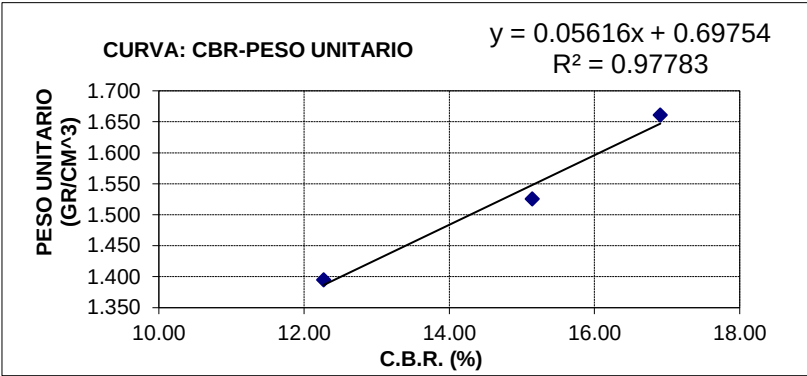
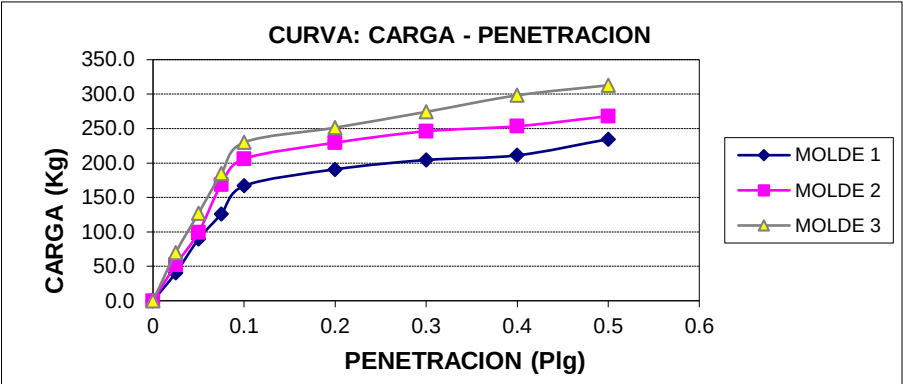
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
12.27	1.395
15.14	1.525
16.91	1.661

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		40.7	2.1			52.5	2.7			69.9	3.6		
0.05	1.27		89.5	4.6			99.1	5.1			127.2	6.6		
0.075	1.9		126.2	6.5			168.9	8.7			184.6	9.5		
0.1	2.54	1360	166.8	8.6		12.27	205.9	10.6		15.14	229.9	11.9		16.91
0.2	5.08	2040	190.8	9.9		9.35	229.4	11.9		11.25	251.3	13.0		12.32
0.3	7.62		204.4	10.6			246.1	12.7			274.2	14.2		
0.4	10.16		211.2	10.9			253.4	13.1			298.2	15.4		
0.5	12.7		234.6	12.1			268.0	13.8			312.8	16.2		



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
17.89 %
CBR 95% D.Máx.
16.37 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: El Temporal
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 1	-	-	-	14.50	1.702

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	12000	12290	12025	12340	11370	11560
Peso Molde	8005	8010	8015	8015	7115	7115
Peso muestra húmeda	3995	4280	4010	4325	4255	4445
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.882	2.016	1.889	2.037	2.004	2.094
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	96.2	85.7	100	99.4	98.5	108.7
Peso muestra seca + tara	75.7	66.9	81.7	83.3	82.6	89.9
Peso del agua	20.5	18.8	18.3	16.1	15.9	18.8
Peso de tara	12.3	10.1	12	14.1	12.2	10.2
Peso de la muestra seca	63.4	56.8	69.7	69.2	70.4	79.7
Contenido humedad %	32.3344	33.0986	26.25538	23.2659	22.5852	23.5885
Promedio cont. Humedad	32.72	26.25538	22.93	23.5885	24.71	21.0714
Peso Unit.muestra seca	1.418	1.59673	1.537	1.64834	1.607	1.72929

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
14.50	1.702

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
11-feb	11:15	1	15.5	0	0	14	0	0	6.5	0	0
12-feb	11:15	2	22.2	1.70	1.44	19	1.27	1.08	11.8	1.35	1.14
13-feb	11:15	3	22.5	1.78	1.51	19.2	1.32	1.12	12	1.40	1.18
14-feb	11:15	4	22.5	1.78	1.51	19.2	1.32	1.12	12	1.40	1.18
15-feb	11:15	5	22.5	1.78	1.51	19.2	1.32	1.12	12	1.40	1.18

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
12.80	1.418
14.34	1.537
16.10	1.607

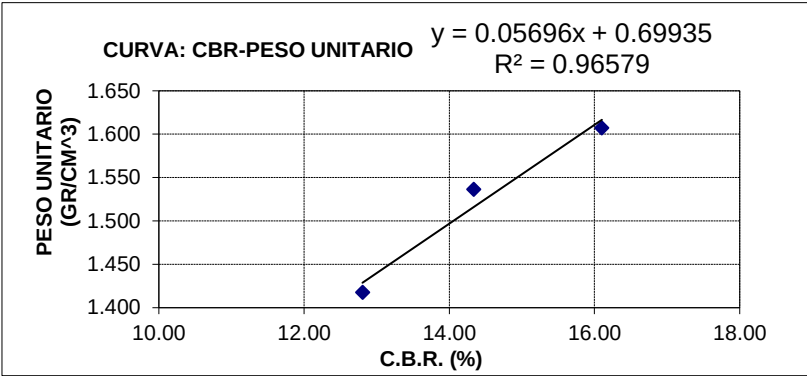
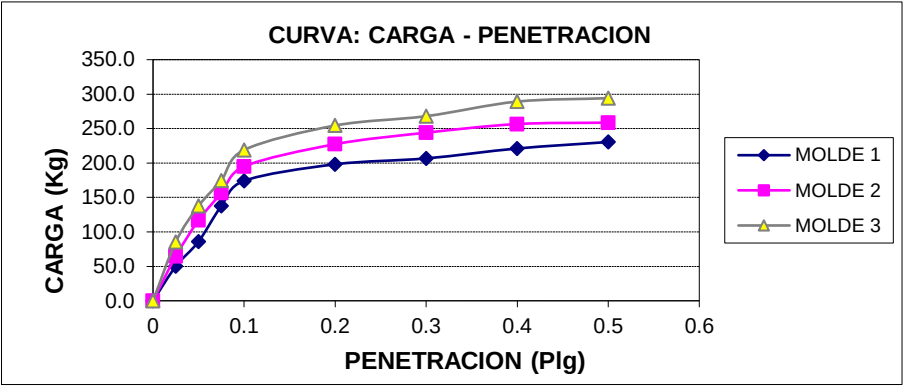
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		50.1	2.6			64.7	3.3			85.5	4.4		
0.05	1.27		86.0	4.4			116.8	6.0			137.6	7.1		
0.075	1.9		137.6	7.1			156.4	8.1			174.7	9.0		
0.1	2.54	1360	174.1	9.0		12.80	195.0	10.1		14.34	219.0	11.3		16.10
0.2	5.08	2040	198.1	10.2		9.71	227.3	11.7		11.14	254.4	13.1		12.47
0.3	7.62		206.7	10.7			244.0	12.6			268.0	13.8		
0.4	10.16		221.1	11.4			256.5	13.3			289.2	14.9		
0.5	12.7		230.5	11.9			258.6	13.4			294.1	15.2		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
17.60 %
CBR 95% D.Máx.
16.11 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: El Temporal
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 1	-	-	-	14.50	1.702

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11920	12285	12075	12345	12275	12450
Peso Molde	8005	8005	8015	8015	8010	8015
Peso muestra húmeda	3915	4280	4060	4330	4265	4435
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.844	2.016	1.912	2.040	2.009	2.089
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	120.3	115.4	156.2	113.1	116.8	163.9
Peso muestra seca + tara	98.5	98.7	129.3	95.7	100	139.1
Peso del agua	21.8	16.7	26.9	17.4	16.8	24.8
Peso de tara	17.6	20	18.5	22.3	17.5	19.5
Peso de la muestra seca	80.9	78.7	110.8	73.4	82.5	119.6
Contenido humedad %	26.9468	21.2198	24.27798	23.7057	20.3636	20.7358
Promedio cont. Humedad	24.08	24.27798	22.03	20.7358	23.66	18.7223
Peso Unit.muestra seca	1.486	1.622136	1.567	1.68923	1.625	1.75954

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
14.50	1.702

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
11-feb	18:20	1	15.8	0	0	14.5	0	0	14.3	0	0
12-feb	18:20	2	20.2	1.12	0.95	18.2	0.94	0.80	18.5	1.07	0.90
13-feb	18:20	3	20.7	1.24	1.05	19	1.14	0.97	19	1.19	1.01
14-feb	18:20	4	21	1.32	1.12	19	1.14	0.97	19	1.19	1.01
15-feb	18:20	5	21	1.32	1.12	19	1.14	0.97	19	1.19	1.01

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
12.65	1.486
14.45	1.567
15.87	1.625

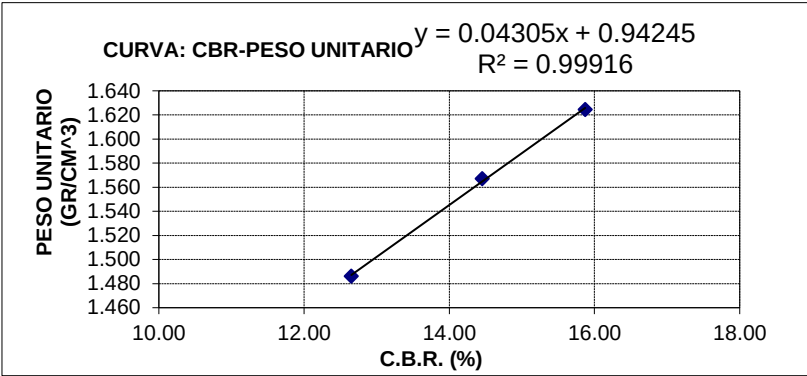
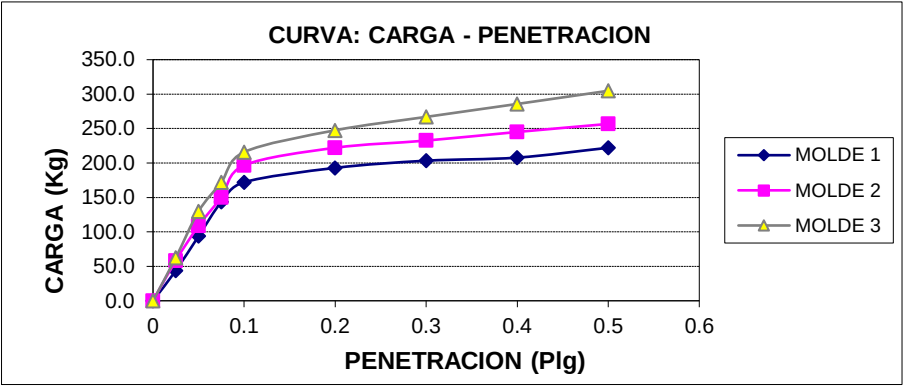
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		43.8	2.3			58.4	3.0			62.6	3.2		
0.05	1.27		93.8	4.8			108.8	5.6			129.8	6.7		
0.075	1.9		143.4	7.4			150.2	7.8			172.1	8.9		
0.1	2.54	1360	172.1	8.9		12.65	196.6	10.2		14.45	215.9	11.2		15.87
0.2	5.08	2040	192.9	10.0		9.46	222.1	11.5		10.89	247.4	12.8		12.13
0.3	7.62		203.3	10.5			232.5	12.0			266.9	13.8		
0.4	10.16		207.8	10.7			245.0	12.7			285.7	14.8		
0.5	12.7		222.1	11.5			256.7	13.3			304.8	15.7		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
17.64 %
CBR 95% D.Máx.
15.67 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: El Temporal
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 1	-	-	-	14.50	1.702

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11030	11375	12025	12280	11490	11670
Peso Molde	7255	7255	8010	8015	7260	7260
Peso muestra húmeda	3775	4120	4015	4265	4230	4410
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.778	1.941	1.891	2.009	1.992	2.077
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	97.7	89.2	103.5	103.9	105	112.2
Peso muestra seca + tara	80.2	70.3	86.2	87.8	86.4	94.4
Peso del agua	17.5	18.9	17.3	16.1	18.6	17.8
Peso de tara	12.4	12.2	12	14.2	12	10.2
Peso de la muestra seca	67.8	58.1	74.2	73.6	74.4	84.2
Contenido humedad %	25.8112	32.5301	23.31536	21.875	25	21.1401
Promedio cont. Humedad	29.17	23.31536	23.44	21.1401	20.99	18.8488
Peso Unit.muestra seca	1.377	1.573685	1.532	1.65832	1.647	1.74776

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
14.50	1.702

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
18-feb	11:10	1	10.5	0	0	7.5	0	0	12	0	0
19-feb	11:10	2	16.5	1.52	1.29	13.3	1.47	1.25	17.5	1.40	1.18
20-feb	11:10	3	17	1.65	1.40	13.5	1.52	1.29	18	1.52	1.29
21-feb	11:10	4	17	1.65	1.40	13.8	1.60	1.36	18	1.52	1.29
22-feb	11:10	5	17	1.65	1.40	13.8	1.60	1.36	18	1.52	1.29

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
12.44	1.377
15.03	1.532
16.94	1.647

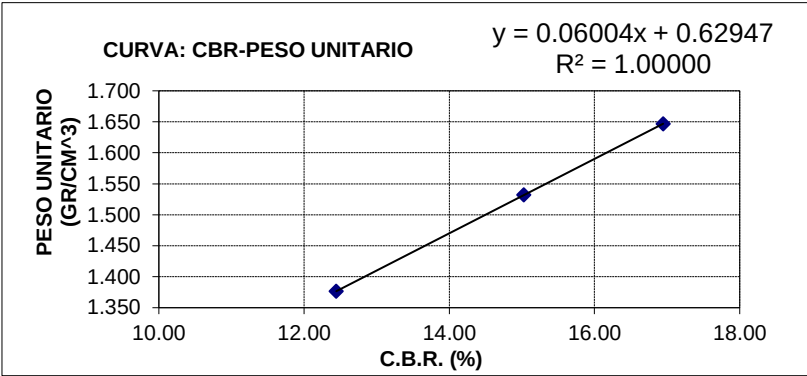
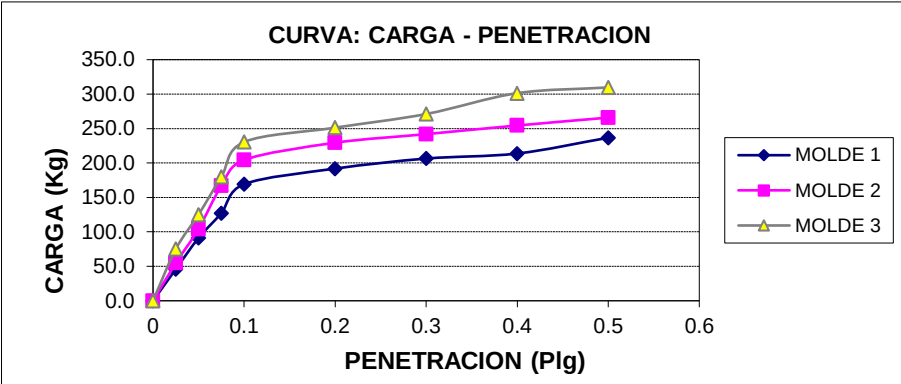
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		45.9	2.4			54.7	2.8			75.1	3.9		
0.05	1.27		91.2	4.7			104.3	5.4			125.1	6.5		
0.075	1.9		127.2	6.6			166.8	8.6			179.9	9.3		
0.1	2.54	1360	169.2	8.7		12.44	204.4	10.6		15.03	230.5	11.9		16.94
0.2	5.08	2040	191.9	9.9		9.41	229.4	11.9		11.25	251.3	13.0		12.32
0.3	7.62		206.5	10.7			241.9	12.5			271.1	14.0		
0.4	10.16		213.8	11.0			254.4	13.1			301.4	15.6		
0.5	12.7		236.7	12.2			265.9	13.7			309.7	16.0		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
17.86 %
CBR 95% D.Máx.
16.45 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: El Temporal
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 1	-	-	-	14.50	1.702

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11910	12285	12090	12370	11420	11625
Peso Molde	8005	8010	8015	8015	7115	7120
Peso muestra húmeda	3905	4275	4075	4355	4305	4505
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.839	2.014	1.919	2.051	2.028	2.122
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	119.4	122.5	157.3	114.2	117.9	165
Peso muestra seca + tara	99.6	98.6	130.4	96.8	101.1	140.2
Peso del agua	19.8	23.9	26.9	17.4	16.8	24.8
Peso de tara	17.4	20	18.5	22.2	17.5	19.5
Peso de la muestra seca	82.2	78.6	111.9	74.6	83.6	120.7
Contenido humedad %	24.0876	30.4071	24.03932	23.3244	20.0957	20.5468
Promedio cont. Humedad	27.25	24.03932	21.71	20.5468	22.70	18.5413
Peso Unit.muestra seca	1.445	1.623359	1.577	1.70165	1.653	1.79004

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
14.50	1.702

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
18-feb	18:20	1	15.8	0	0	14	0	0	6.8	0	0
19-feb	18:20	2	21.8	1.52	1.29	19.5	1.40	1.18	12	1.32	1.12
20-feb	18:20	3	22	1.57	1.33	19.8	1.47	1.25	12.3	1.40	1.18
21-feb	18:20	4	22	1.57	1.33	20	1.52	1.29	12.5	1.45	1.23
22-feb	18:20	5	22	1.57	1.33	20	1.52	1.29	12.5	1.45	1.23

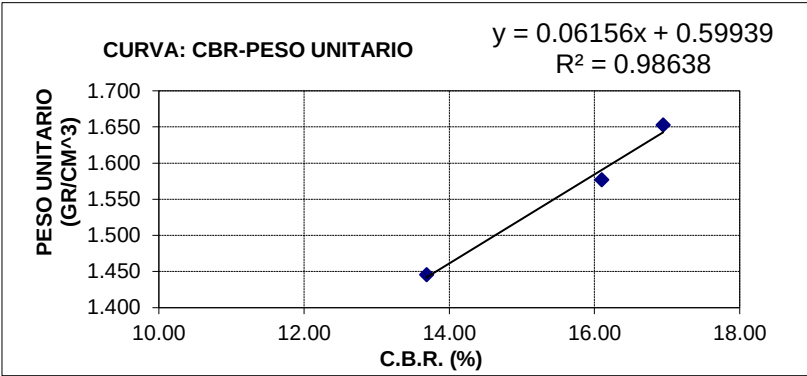
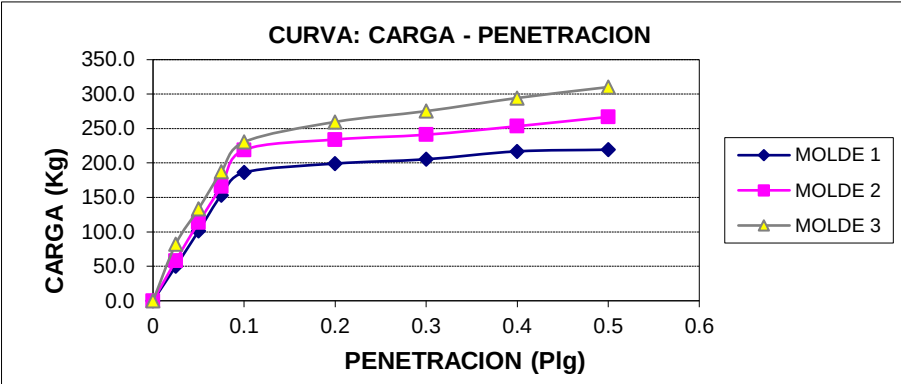
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
13.69	1.445
16.10	1.577
16.94	1.653

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		50.1	2.6			58.4	3.0			82.4	4.3		
0.05	1.27		101.1	5.2			113.7	5.9			133.5	6.9		
0.075	1.9		153.3	7.9			165.8	8.6			187.2	9.7		
0.1	2.54	1360	186.1	9.6		13.69	219.0	11.3		16.10	230.5	11.9		16.94
0.2	5.08	2040	199.2	10.3		9.76	234.1	12.1		11.48	259.6	13.4		12.73
0.3	7.62		205.4	10.6			241.1	12.5			275.3	14.2		
0.4	10.16		216.9	11.2			253.4	13.1			294.4	15.2		
0.5	12.7		219.3	11.3			266.9	13.8			310.2	16.0		



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
17.91 %
CBR 95% D.Máx.
16.53 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: El Temporal
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 1	-	-	-	14.50	1.702

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	12020	12300	12040	12060	11385	11575
Peso Molde	8005	8010	8015	8015	7115	7115
Peso muestra húmeda	4015	4290	4025	4045	4270	4460
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.891	2.021	1.896	1.905	2.011	2.101
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	95.7	84.2	102.5	102.9	101.2	111.2
Peso muestra seca + tara	78.2	69.4	84.2	85.9	85.1	92.4
Peso del agua	17.5	14.8	18.3	17	16.1	18.8
Peso de tara	12.5	10.3	12.2	14.3	12.5	10.5
Peso de la muestra seca	65.7	59.1	72	71.6	72.6	81.9
Contenido humedad %	26.6362	25.0423	25.41667	23.743	22.1763	22.9548
Promedio cont. Humedad	25.84	25.41667	22.96	22.9548	24.94	20.5098
Peso Unit.muestra seca	1.503	1.611164	1.542	1.54957	1.610	1.74321

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
14.50	1.702

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
25-feb	11:20	1	12.2	0	0	14	0	0	7	0	0
26-feb	11:20	2	19.5	1.85	1.57	20	1.52	1.29	12.8	1.47	1.25
27-feb	11:20	3	20	1.98	1.68	20.3	1.60	1.36	13	1.52	1.29
28-feb	11:20	4	20	1.98	1.68	20.5	1.65	1.40	13	1.52	1.29
01-mar	11:20	5	20	1.98	1.68	20.5	1.65	1.40	13	1.52	1.29

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
12.88	1.503
14.45	1.542
16.25	1.610

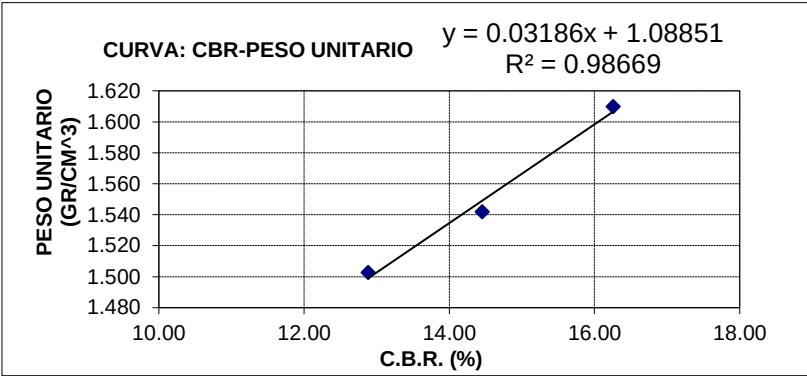
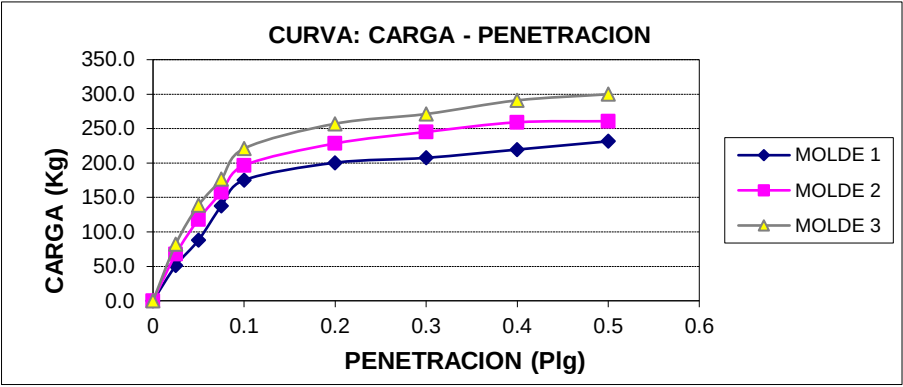
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		51.1	2.6			67.8	3.5			82.4	4.3		
0.05	1.27		88.1	4.6			118.1	6.1			138.7	7.2		
0.075	1.9		137.6	7.1			157.5	8.1			176.4	9.1		
0.1	2.54	1360	175.2	9.1		12.88	196.6	10.2		14.45	221.1	11.4		16.25
0.2	5.08	2040	200.4	10.4		9.82	228.4	11.8		11.19	257.0	13.3		12.60
0.3	7.62		207.5	10.7			245.0	12.7			271.1	14.0		
0.4	10.16		219.5	11.3			259.1	13.4			290.9	15.0		
0.5	12.7		231.5	12.0			260.7	13.5			299.8	15.5		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
19.26 %
CBR 95% D.Máx.
16.58 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: El Temporal
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 1	-	-	-	14.50	1.702

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11040	11430	12020	12330	11480	11700
Peso Molde	7255	7260	8010	8015	7260	7265
Peso muestra húmeda	3785	4170	4010	4315	4220	4435
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.783	1.964	1.889	2.032	1.988	2.089
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	96.5	85	102.3	102.7	103.8	111
Peso muestra seca + tara	78	68.1	84	85.6	84.2	92.2
Peso del agua	18.5	16.9	18.3	17.1	19.6	18.8
Peso de tara	12.4	10.2	12	14.2	12	10.2
Peso de la muestra seca	65.6	57.9	72	71.4	72.2	82
Contenido humedad %	28.2012	29.1883	25.41667	23.9496	27.1468	22.9268
Promedio cont. Humedad	28.69	25.41667	25.55	22.9268	26.15	20.4861
Peso Unit.muestra seca	1.385	1.566097	1.504	1.65338	1.576	1.73378

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
14.50	1.702

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
25-feb	18:00	1	7.5	0	0	1.2	0	0	3.5	0	0
26-feb	18:00	2	15.1	1.93	1.64	8.5	1.85	1.57	9	1.40	1.18
27-feb	18:00	3	15.3	1.98	1.68	8.8	1.93	1.64	9.3	1.47	1.25
28-feb	18:00	4	15.5	2.03	1.72	9	1.98	1.68	9.5	1.52	1.29
01-mar	18:00	5	15.5	2.03	1.72	9	1.98	1.68	9.5	1.52	1.29

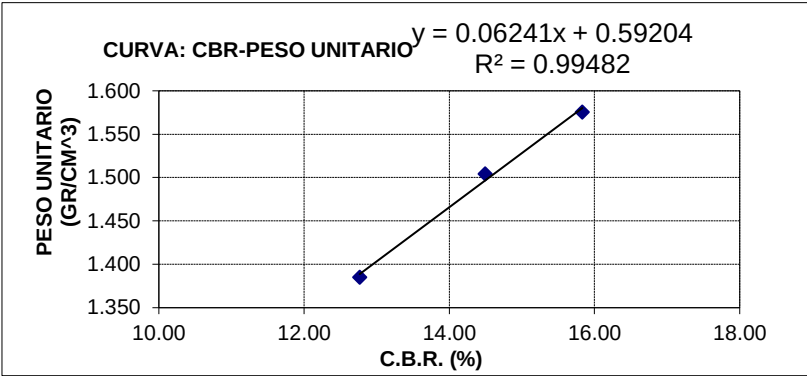
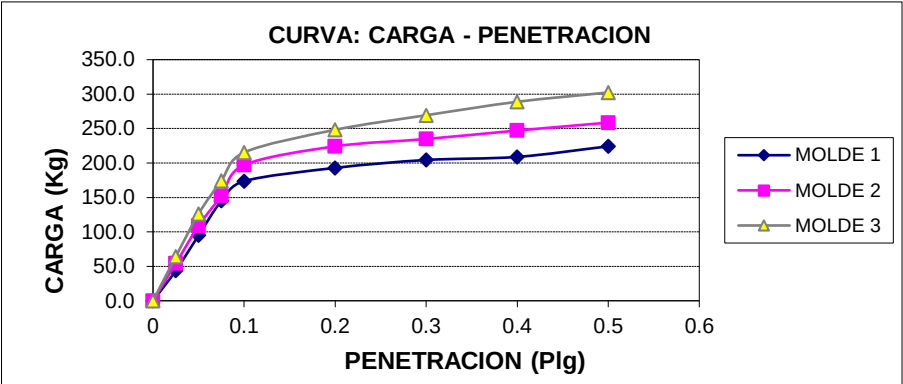
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
12.77	1.385
14.49	1.504
15.83	1.576

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		43.8	2.3			54.2	2.8			64.1	3.3		
0.05	1.27		94.9	4.9			108.8	5.6			126.2	6.5		
0.075	1.9		144.9	7.5			152.2	7.9			174.1	9.0		
0.1	2.54	1360	173.6	9.0		12.77	197.1	10.2		14.49	215.3	11.1		15.83
0.2	5.08	2040	192.9	10.0		9.46	224.2	11.6		10.99	248.2	12.8		12.17
0.3	7.62		204.4	10.6			234.8	12.1			269.3	13.9		
0.4	10.16		208.9	10.8			247.1	12.8			288.8	14.9		
0.5	12.7		224.2	11.6			258.6	13.4			302.4	15.6		



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
17.78 %
CBR 95% D.Máx.
16.42 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: El Temporal
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 1	-	-	-	14.50	1.702

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11025		11390	12030		12300	11495		11680
Peso Molde	7255		7255	8010		8015	7260		7260
Peso muestra húmeda	3770		4135	4020		4285	4235		4420
Volumen de la muestra	2123		2123	2123		2123	2123		2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.776		1.948	1.893		2.018	1.995		2.082
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	94.6	83.1	100.4	100	107.9	109.1	83.3	98.7	116.1
Peso muestra seca + tara	77.1	67.2	83.1	84.7	83.3	91.3	71.8	80.1	99.4
Peso del agua	17.5	15.9	17.3	15.3	24.6	17.8	11.5	18.6	16.7
Peso de tara	12.2	12	12.1	14	12.2	10.2	13.2	13.7	13.8
Peso de la muestra seca	64.9	55.2	71	70.7	71.1	81.1	58.6	66.4	85.6
Contenido humedad %	26.9646	28.8043	24.3662	21.6407	34.5992	21.9482	19.6246	28.012	19.5093
Promedio cont. Humedad	27.88		24.3662	28.12		21.9482	23.82		19.5093
Peso Unit.muestra seca	1.389		1.566069	1.478		1.65506	1.611		1.74204

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
14.50	1.702

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
04-mar	11:00	1	13.2	0	0	2	0	0	6	0	0
05-mar	11:00	2	20.3	1.80	1.53	7.5	1.40	1.18	11.3	1.35	1.14
06-mar	11:00	3	20.5	1.85	1.57	8	1.52	1.29	11.5	1.40	1.18
07-mar	11:00	4	20.5	1.85	1.57	8	1.52	1.29	11.5	1.40	1.18
08-mar	11:00	5	20.5	1.85	1.57	8	1.52	1.29	11.5	1.40	1.18

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
12.34	1.389
14.84	1.478
16.64	1.611

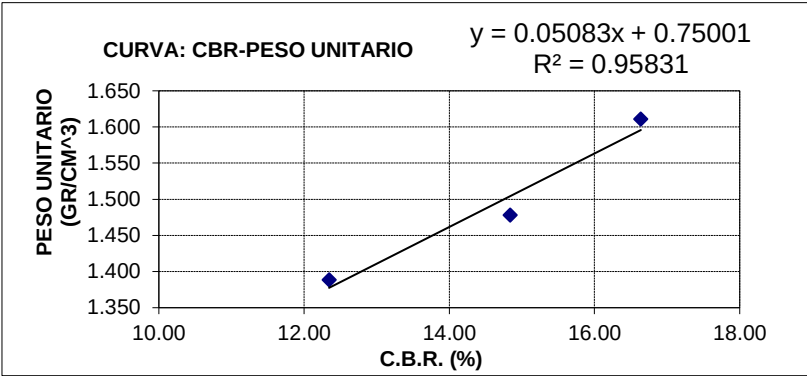
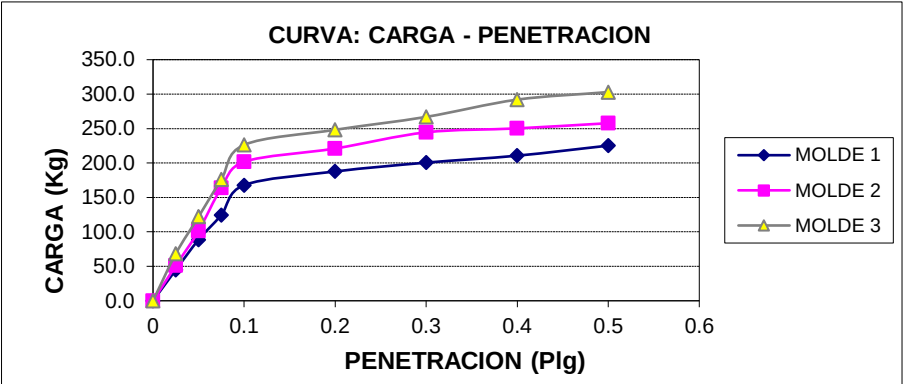
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		44.8	2.3			51.1	2.6			68.3	3.5		
0.05	1.27		88.6	4.6			101.4	5.2			122.0	6.3		
0.075	1.9		124.6	6.4			163.7	8.5			176.2	9.1		
0.1	2.54	1360	167.9	8.7		12.34	201.8	10.4		14.84	226.3	11.7		16.64
0.2	5.08	2040	187.7	9.7		9.20	221.1	11.4		10.84	248.2	12.8		12.17
0.3	7.62		200.5	10.4			244.5	12.6			266.9	13.8		
0.4	10.16		210.6	10.9			250.3	12.9			292.0	15.1		
0.5	12.7		225.2	11.6			257.8	13.3			302.9	15.7		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
18.73 %
CBR 95% D.Máx.
17.05 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: El Temporal
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 1	-	-	-	14.50	1.702

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11905	12275	12070	12360	11440	11635
Peso Molde	8005	8010	8015	8015	7115	7120
Peso muestra húmeda	3900	4265	4055	4345	4325	4515
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.837	2.009	1.910	2.047	2.037	2.127
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	116.7	115.4	152.6	109.5	112.2	160.3
Peso muestra seca + tara	94.9	93.9	125.7	92.1	96.4	135.5
Peso del agua	21.8	21.5	26.9	17.4	15.8	24.8
Peso de tara	17.1	19.7	18.2	21.9	17.2	19.2
Peso de la muestra seca	77.8	74.2	107.5	70.2	79.2	116.3
Contenido humedad %	28.0206	28.9757	25.02326	24.7863	19.9495	21.3242
Promedio cont. Humedad	28.50	25.02326	22.37	21.3242	24.38	19.287
Peso Unit.muestra seca	1.430	1.606815	1.561	1.68686	1.638	1.7828

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
14.50	1.702

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
04-mar	18:20	1	14.2	0	0	14.5	0	0	6.8	0	0
05-mar	18:20	2	20.8	1.68	1.42	21	1.65	1.40	13	1.57	1.33
06-mar	18:20	3	21	1.73	1.46	21.3	1.73	1.46	13	1.57	1.33
07-mar	18:20	4	21.3	1.80	1.53	21.5	1.78	1.51	13	1.57	1.33
08-mar	18:20	5	21.3	1.80	1.53	21.5	1.78	1.51	13	1.57	1.33

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
12.42	1.430
14.72	1.561
16.16	1.638

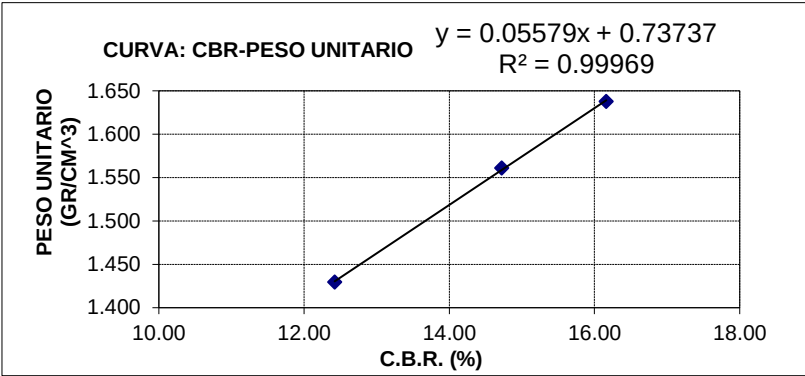
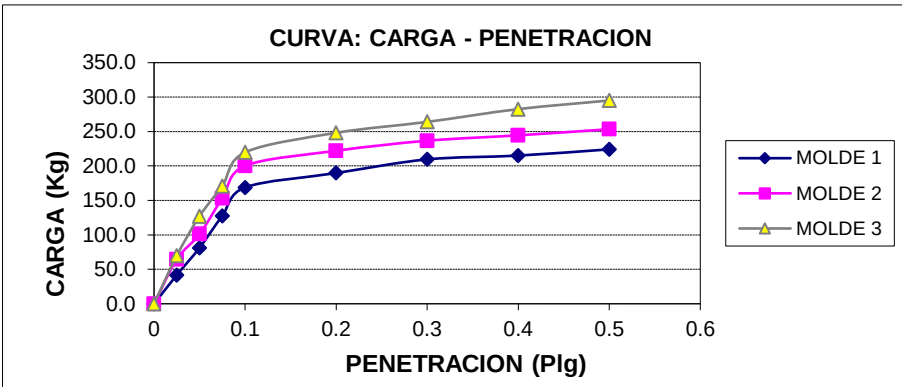
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		41.7	2.2			64.7	3.3			69.9	3.6		
0.05	1.27		81.3	4.2			101.1	5.2			127.2	6.6		
0.075	1.9		127.7	6.6			153.3	7.9			171.0	8.8		
0.1	2.54	1360	168.9	8.7		12.42	200.2	10.3		14.72	219.8	11.4		16.16
0.2	5.08	2040	189.8	9.8		9.30	222.1	11.5		10.89	248.2	12.8		12.17
0.3	7.62		209.6	10.8			236.7	12.2			264.0	13.6		
0.4	10.16		215.1	11.1			244.5	12.6			282.6	14.6		
0.5	12.7		224.2	11.6			253.4	13.1			295.1	15.2		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
17.29 %
CBR 95% D.Máx.
15.77 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: El Temporal
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 1	-	-	-	14.50	1.702

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11005	11375	12020	12300	11475	11690
Peso Molde	7255	7260	8010	8010	7260	7260
Peso muestra húmeda	3750	4115	4010	4290	4215	4430
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.766	1.938	1.889	2.021	1.985	2.087
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	104.1	92.6	109.9	110.3	111.4	117.6
Peso muestra seca + tara	86.6	78.7	92.6	94.2	94.8	100.8
Peso del agua	17.5	13.9	17.3	16.1	16.6	16.8
Peso de tara	12.3	12.2	12.1	14.2	12.3	11.8
Peso de la muestra seca	74.3	66.5	80.5	80	82.5	89
Contenido humedad %	23.5532	20.9023	21.49068	20.125	20.1212	18.8764
Promedio cont. Humedad	22.23	21.49068	20.12	18.8764	21.81	16.7021
Peso Unit.muestra seca	1.445	1.595382	1.572	1.69981	1.630	1.78798

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
14.50	1.702

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
11-mar	11:10	1	11.2	0	0	3	0	0	1	0	0
12-mar	11:10	2	18	1.73	1.46	9.5	1.65	1.40	7	1.52	1.29
13-mar	11:10	3	18.5	1.85	1.57	10	1.78	1.51	7.3	1.60	1.36
14-mar	11:10	4	18.5	1.85	1.57	10	1.78	1.51	7.5	1.65	1.40
15-mar	11:10	5	18.5	1.85	1.57	10	1.78	1.51	7.5	1.65	1.40

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
10.89	1.445
14.07	1.572
16.02	1.630

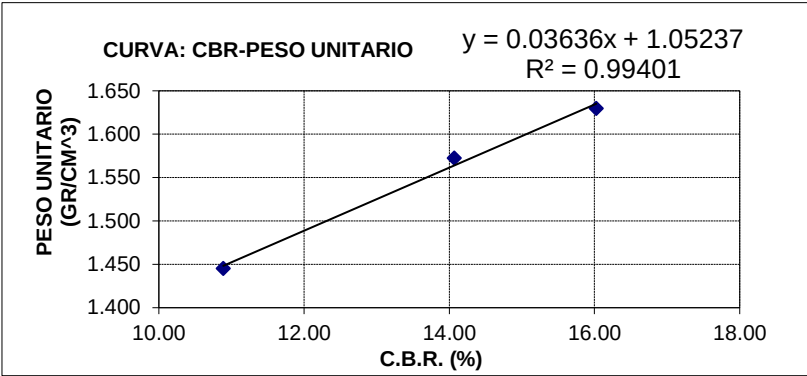
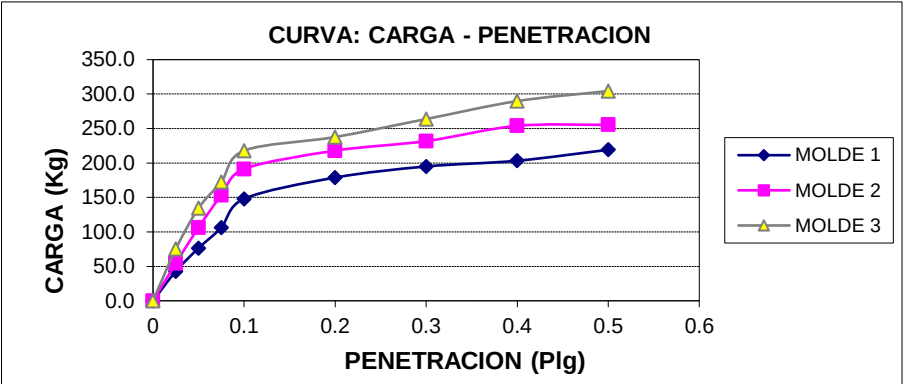
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		42.8	2.2			54.2	2.8			75.1	3.9		
0.05	1.27		76.4	3.9			106.4	5.5			134.5	7.0		
0.075	1.9		106.4	5.5			153.3	7.9			172.6	8.9		
0.1	2.54	1360	148.1	7.7		10.89	191.3	9.9		14.07	217.9	11.3		16.02
0.2	5.08	2040	178.8	9.2		8.77	217.9	11.3		10.68	237.7	12.3		11.65
0.3	7.62		195.0	10.1			231.8	12.0			263.8	13.6		
0.4	10.16		203.3	10.5			253.9	13.1			289.9	15.0		
0.5	12.7		219.2	11.3			255.5	13.2			304.5	15.7		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
17.87 %
CBR 95% D.Máx.
15.53 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: El Temporal
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 1	-	-	-	14.50	1.702

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	12035	12340	12010	12325	11495	11710
Peso Molde	8005	8010	8015	8015	7115	7120
Peso muestra húmeda	4030	4330	3995	4310	4380	4590
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.898	2.040	1.882	2.030	2.063	2.162
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	110.8	104.6	111.4	111.8	112.3	120.1
Peso muestra seca + tara	97.1	80	93.1	98.7	95	101.3
Peso del agua	13.7	24.6	18.3	13.1	17.3	18.8
Peso de tara	17.4	15.4	17	19.2	17	17.2
Peso de la muestra seca	79.7	64.6	76.1	79.5	78	84.1
Contenido humedad %	17.1895	38.0805	24.04731	16.478	22.1795	22.3543
Promedio cont. Humedad	27.63	24.04731	19.33	22.3543	25.50	19.7987
Peso Unit.muestra seca	1.487	1.644138	1.577	1.65919	1.644	1.80467

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
14.50	1.702

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
11-mar	18:00	1	7.5	0	0	1	0	0	3.5	0	0
12-mar	18:00	2	15.3	1.98	1.68	8	1.78	1.51	9.8	1.60	1.36
13-mar	18:00	3	15.5	2.03	1.72	8.5	1.91	1.61	10	1.65	1.40
14-mar	18:00	4	15.5	2.03	1.72	8.5	1.91	1.61	10	1.65	1.40
15-mar	18:00	5	15.5	2.03	1.72	8.5	1.91	1.61	10	1.65	1.40

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
11.50	1.487
13.57	1.577
16.18	1.644

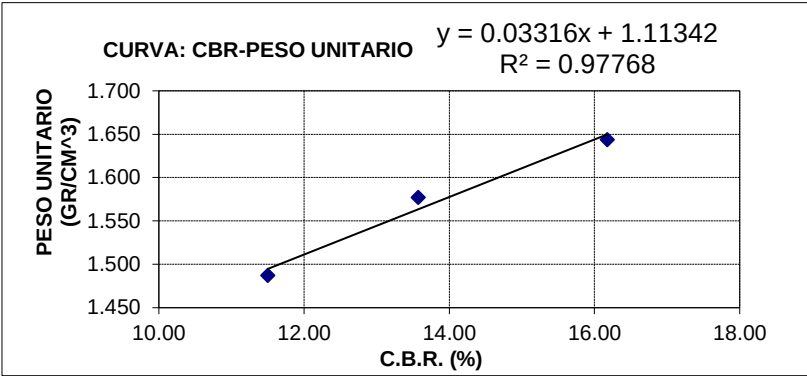
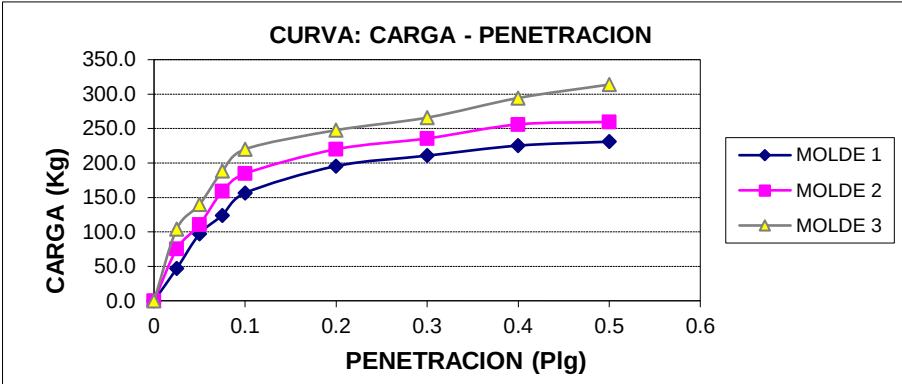
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		46.9	2.4			75.1	3.9			104.3	5.4		
0.05	1.27		97.0	5.0			110.5	5.7			139.7	7.2		
0.075	1.9		124.1	6.4			159.0	8.2			188.2	9.7		
0.1	2.54	1360	156.4	8.1		11.50	184.6	9.5		13.57	220.0	11.4		16.18
0.2	5.08	2040	195.5	10.1		9.58	220.0	11.4		10.79	247.7	12.8		12.14
0.3	7.62		210.6	10.9			235.7	12.2			265.9	13.7		
0.4	10.16		225.2	11.6			256.0	13.2			294.4	15.2		
0.5	12.7		231.0	11.9			259.6	13.4			313.9	16.2		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
17.75 %
CBR 95% D.Máx.
15.18 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: El Temporal
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 1	-	-	-	14.50	1.702

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11050	11400	12025	12315	11465	11690
Peso Molde	7255	7255	8010	8015	7260	7265
Peso muestra húmeda	3795	4145	4015	4300	4205	4425
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.788	1.952	1.891	2.025	1.981	2.084
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	94.7	83.2	100.5	100.9	102	109.2
Peso muestra seca + tara	76.2	66.3	82.2	83.8	82.4	90.4
Peso del agua	18.5	16.9	18.3	17.1	19.6	18.8
Peso de tara	12.3	10.1	11.9	14.1	12	10.1
Peso de la muestra seca	63.9	56.2	70.3	69.7	70.4	80.3
Contenido humedad %	28.9515	30.0712	26.03129	24.5337	27.8409	23.4122
Promedio cont. Humedad	29.51	26.03129	26.19	23.4122	26.86	20.8973
Peso Unit.muestra seca	1.380	1.549116	1.499	1.64115	1.561	1.72399

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
14.50	1.702

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
23-sep	11:50	1	15.9	0	0	14.5	0	0	10.5	0	0
24-sep	11:50	2	22.8	1.75	1.49	21	1.65	1.40	16.5	1.52	1.29
25-sep	11:50	3	22.8	1.75	1.49	21	1.65	1.40	16.5	1.52	1.29
26-sep	11:50	4	22.8	1.75	1.49	21	1.65	1.40	16.5	1.52	1.29
27-sep	11:50	5	22.8	1.75	1.49	21	1.65	1.40	16.5	1.52	1.29

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
12.34	1.380
14.22	1.499
15.87	1.561

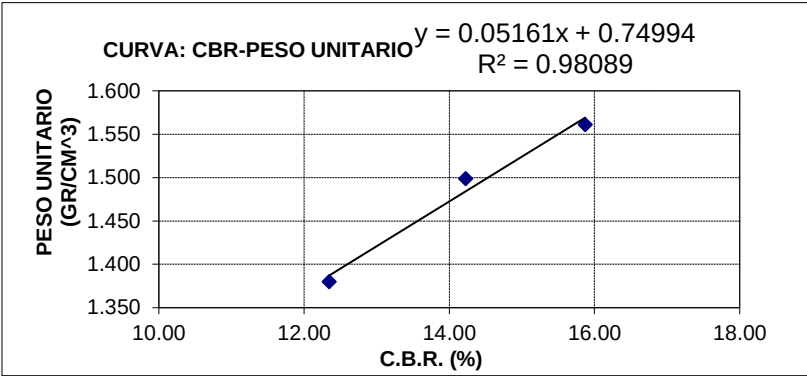
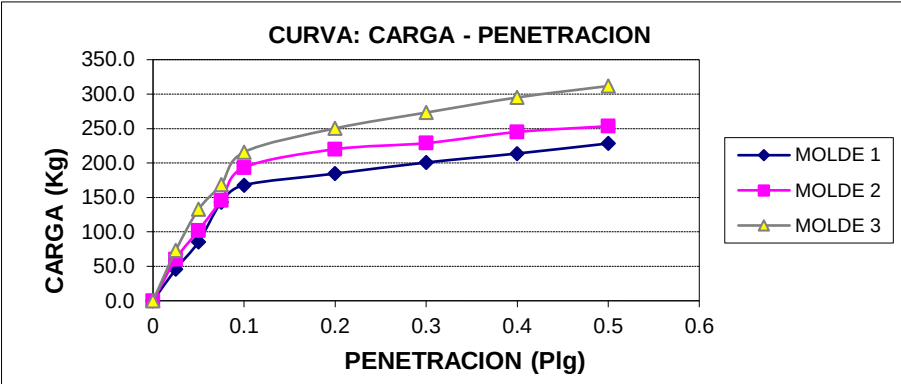
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		45.9	2.4			60.5	3.1			73.0	3.8		
0.05	1.27		85.5	4.4			102.2	5.3			132.7	6.9		
0.075	1.9		143.1	7.4			146.0	7.5			168.9	8.7		
0.1	2.54	1360	167.9	8.7		12.34	193.4	10.0		14.22	215.9	11.2		15.87
0.2	5.08	2040	184.6	9.5		9.05	220.0	11.4		10.79	250.3	12.9		12.27
0.3	7.62		200.7	10.4			228.9	11.8			273.2	14.1		
0.4	10.16		213.8	11.0			245.0	12.7			295.1	15.2		
0.5	12.7		228.4	11.8			253.4	13.1			311.8	16.1		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
18.45 %
CBR 95% D.Máx.
16.80 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: El Temporal
Identificacion: Suelo-20% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 1	-	-	-	17.50	1.600

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11075	11385	11310	11510	10540	10680
Peso Molde	7255	7255	7260	7265	6265	6265
Peso muestra húmeda	3820	4130	4050	4245	4275	4415
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.799	1.945	1.908	1.999	2.014	2.080
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	72.5	78.2	92.3	87.5	95.3	111.2
Peso muestra seca + tara	59.9	62.4	76.6	73.5	79	100.7
Peso del agua	12.6	15.8	15.7	14	16.3	18.4
Peso de tara	13.7	12.4	14.5	15.5	16.6	16.2
Peso de la muestra seca	46.2	50	62.1	58	62.4	84.5
Contenido humedad %	27.2727	31.6	25.2818	24.1379	26.1218	21.7751
Promedio cont. Humedad	29.44	25.2818	25.13	21.7751	22.61	19.732
Peso Unit.muestra seca	1.390	1.552744	1.525	1.64194	1.642	1.73683

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	gr/cm3
17.50	1.600

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
22-ene	11:30	1	7.5	0	0	3	0	0	14.5	0	0
23-ene	11:30	2	10.5	0.76	0.65	5.5	0.64	0.54	16.5	0.51	0.43
24-ene	11:30	3	10.5	0.76	0.65	5.5	0.64	0.54	16.5	0.51	0.43
25-ene	11:30	4	10.5	0.76	0.65	5.5	0.64	0.54	16.5	0.51	0.43
26-ene	11:30	5	10.5	0.76	0.65	5.5	0.64	0.54	16.5	0.51	0.43

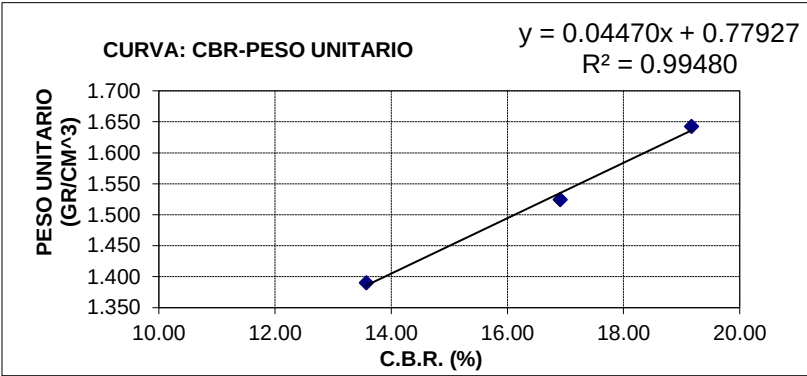
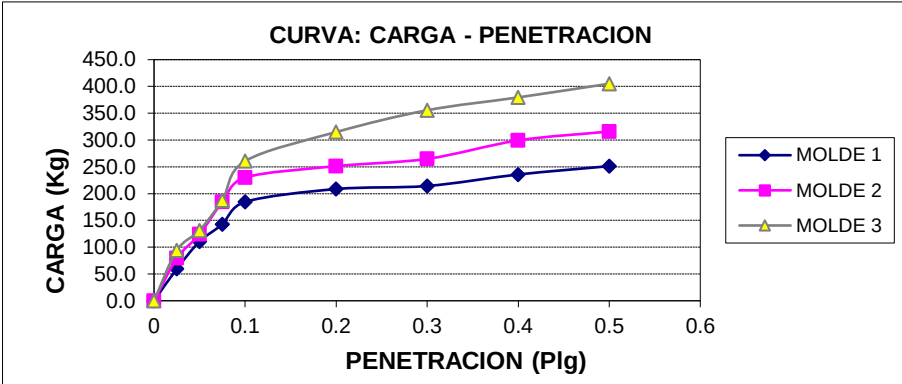
C.B.R.	Peso
%	Unit.
	gr/cm3
13.57	1.390
16.91	1.525
19.17	1.642

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		59.4	3.1			79.2	4.1			93.8	4.8		
0.05	1.27		110.5	5.7			124.1	6.4			131.4	6.8		
0.075	1.9		142.9	7.4			184.6	9.5			187.7	9.7		
0.1	2.54	1360	184.6	9.5		13.57	229.9	11.9		16.91	260.7	13.5		19.17
0.2	5.08	2040	208.6	10.8		10.22	251.3	13.0		12.32	314.9	16.3		15.44
0.3	7.62		214.3	11.1			264.9	13.7			355.6	18.4		
0.4	10.16		235.7	12.2			299.3	15.5			379.6	19.6		
0.5	12.7		251.3	13.0			316.0	16.3			405.1	20.9		



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
18.36 %
CBR 95% D.Máx.
16.57 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: El Temporal
Identificacion: Suelo-40% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 1	-	-	-	19.50	1.580

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11795		12095	11220		11380	11545		11690
Peso Molde	7980		7980	7185		7160	7285		7290
Peso muestra húmeda	3815		4115	4035		4220	4260		4400
Volumen de la muestra	2123		2123	2123		2123	2123		2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.797		1.938	1.901		1.988	2.007		2.072
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	59.7	61.5	91.5	80.6	79.5	97.5	74.9	85	94.2
Peso muestra seca + tara	47.8	48.6	75.1	67.7	62.6	82.2	60.7	69.6	80.5
Peso del agua	11.9	12.9	16.4	12.9	16.9	15.3	14.2	15.4	13.7
Peso de tara	12	12.8	12.5	13.5	14.4	14.8	14.2	14.6	14.3
Peso de la muestra seca	35.8	35.8	62.6	54.2	48.2	67.4	46.5	55	66.2
Contenido humedad %	33.2402	36.0335	26.19808	23.8007	35.0622	22.7003	30.5376	28	20.6949
Promedio cont. Humedad	34.64		26.19808	29.43		22.7003	29.27		20.6949
Peso Unit.muestra seca	1.335		1.535871	1.468		1.61996	1.552		1.71712

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
13.00	1.580

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
21-ene	11:50	1	6.5	0	0	3.5	0	0	3.5	0	0
22-ene	11:50	2	12.3	1.47	1.25	8.5	1.27	1.08	5	0.38	0.32
23-ene	11:50	3	12.3	1.47	1.25	8.5	1.27	1.08	5	0.38	0.32
24-ene	11:50	4	12.3	1.47	1.25	8.5	1.27	1.08	5	0.38	0.32
25-ene	11:50	5	12.3	1.47	1.25	8.5	1.27	1.08	5	0.38	0.32

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
6.06	1.335
9.43	1.468
10.50	1.552

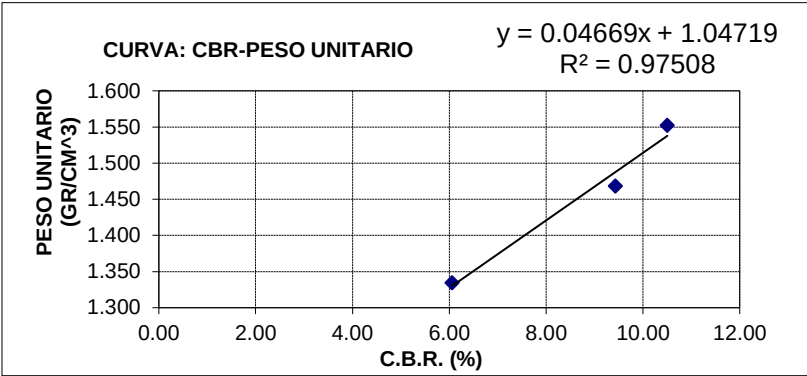
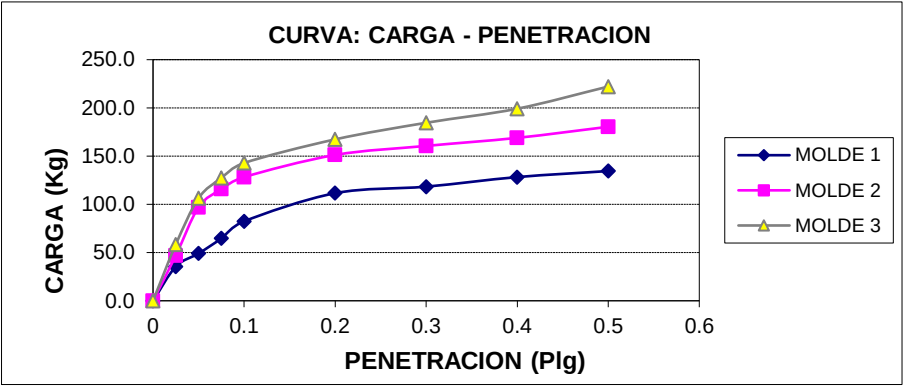
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		35.5	1.8			46.9	2.4			58.4	3.0		
0.05	1.27		49.0	2.5			97.0	5.0			106.4	5.5		
0.075	1.9		64.7	3.3			115.7	6.0			127.2	6.6		
0.1	2.54	1360	82.4	4.3		6.06	128.3	6.6		9.43	142.9	7.4		10.50
0.2	5.08	2040	111.6	5.8		5.47	151.2	7.8		7.41	167.4	8.6		8.20
0.3	7.62		118.4	6.1			160.6	8.3			184.6	9.5		
0.4	10.16		128.3	6.6			168.9	8.7			199.2	10.3		
0.5	12.7		134.5	7.0			180.4	9.3			222.1	11.5		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
11.41 %
CBR 95% D.Máx.
9.72 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

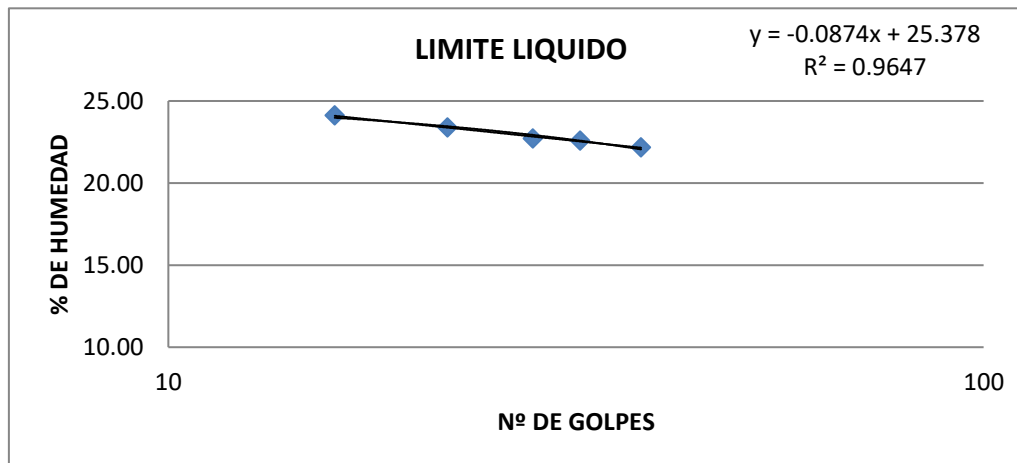


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de la resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	zona 2 Cuesta Del Gallinazo S-12%CBCA

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	16	22	28	32	38
Suelo Húmedo + Cápsula	38.1	37.65	42.63	43.63	42.13
Suelo Seco + Cápsula	34.33	33.85	38.18	38.89	37.84
Peso del agua	3.77	3.8	4.45	4.74	4.29
Peso de la Cápsula	18.7	17.6	18.6	17.9	18.5
Peso Suelo seco	15.63	16.25	19.58	20.99	19.34
Porcentaje de Humedad	24.12	23.38	22.73	22.58	22.18



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	22.23	21.16	22.98
Peso de suelo seco + Cápsula	21.94	20.64	22.64
Peso de cápsula	20.09	18.35	20.94
Peso de suelo seco	1.85	2.29	1.70
Peso del agua	0.29	0.52	0.34
Contenido de humedad	15.68	22.71	20.00

Límite Líquido (LL)
23
Límite Plástico (LP)
19
Indice de plasticidad (IP)
4
Indice de Grupo (IG)
8

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

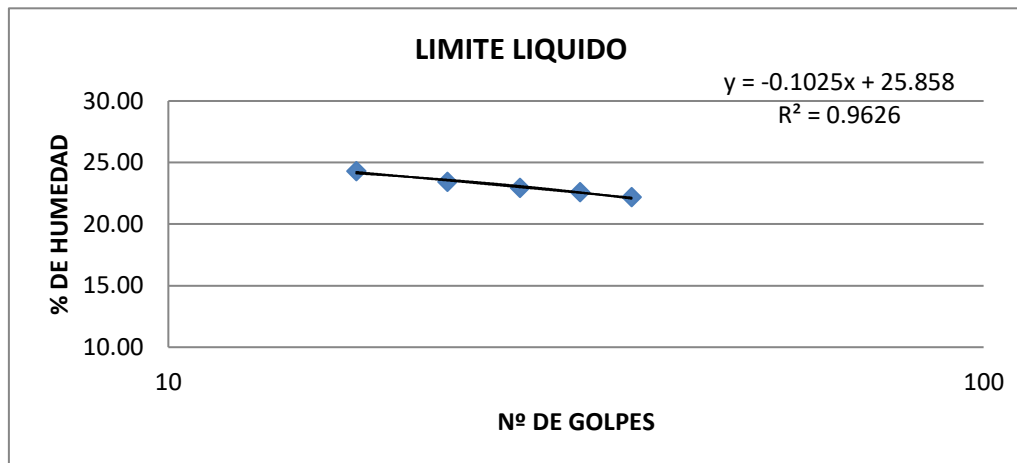


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de la resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	zona 2 Cuesta Del Gallinazo S-12%CBCA

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	17	22	27	32	37
Suelo Húmedo + Cápsula	38.13	37.66	42.67	43.63	42.13
Suelo Seco + Cápsula	34.33	33.85	38.18	38.89	37.84
Peso del agua	3.8	3.81	4.49	4.74	4.29
Peso de la Cápsula	18.7	17.6	18.6	17.9	18.5
Peso Suelo seco	15.63	16.25	19.58	20.99	19.34
Porcentaje de Humedad	24.31	23.45	22.93	22.58	22.18



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	15.38	16.5	15.74
Peso de suelo seco + Cápsula	14.82	16.17	15.25
Peso de cápsula	12.03	14.49	12.98
Peso de suelo seco	2.79	1.68	2.27
Peso del agua	0.56	0.33	0.49
Contenido de humedad	20.07	19.64	21.59

Límite Líquido (LL)
24
Límite Plástico (LP)
20
Indice de plasticidad (IP)
3
Indice de Grupo (IG)
8

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

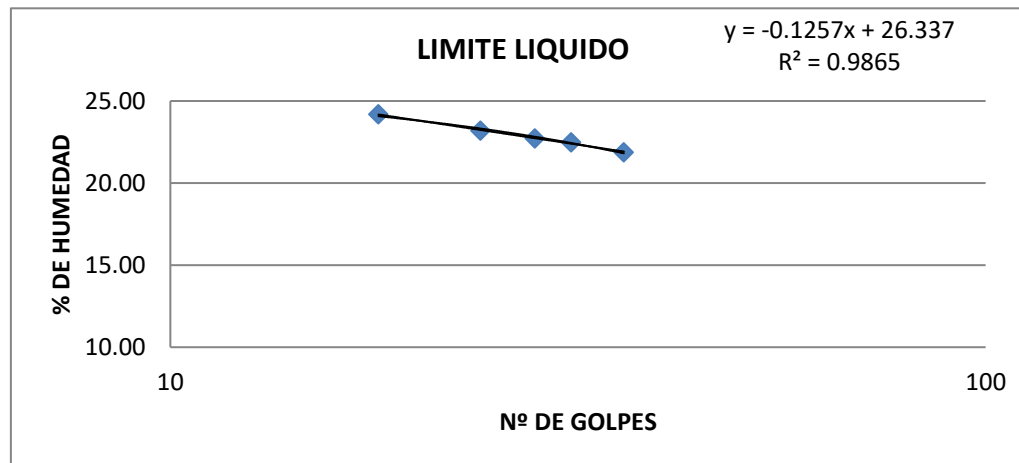


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de la resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	zona 2 Cuesta Del Gallinazo S-12%CBCA

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	18	24	28	31	36
Suelo Húmedo + Cápsula	38.11	37.62	42.63	43.61	42.07
Suelo Seco + Cápsula	34.33	33.85	38.18	38.89	37.84
Peso del agua	3.78	3.77	4.45	4.72	4.23
Peso de la Cápsula	18.7	17.6	18.6	17.9	18.5
Peso Suelo seco	15.63	16.25	19.58	20.99	19.34
Porcentaje de Humedad	24.18	23.20	22.73	22.49	21.87



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	21.92	15.38	15.37
Peso de suelo seco + Cápsula	21.48	14.97	14.96
Peso de cápsula	18.86	12.78	12.74
Peso de suelo seco	2.62	2.19	2.22
Peso del agua	0.44	0.41	0.41
Contenido de humedad	16.79	18.72	18.47

Límite Líquido (LL)
23
Límite Plástico (LP)
18
Indice de plasticidad (IP)
5
Indice de Grupo (IG)
8

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

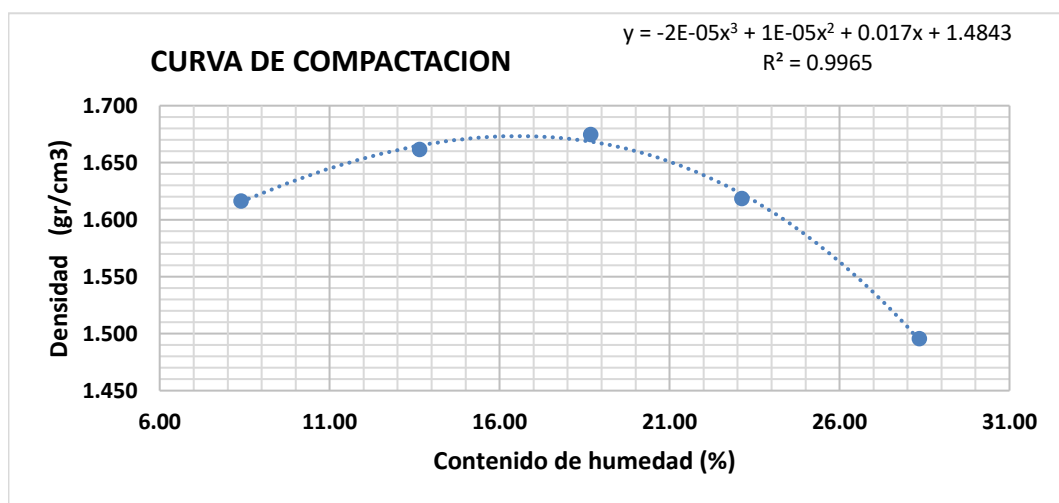


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACION

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de la resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	Zona2 S-8%CBCA

Numero de ensayo	1	2	3	4	5
N° de capas	5	5	5	5	5
Peso humedo + molde (gr)	5850	5980	6075	6080	6010
Peso molde (gr)	4175	4175	4175	4175	4175
Peso humedo (gr)	1675	1805	1900	1905	1835
Volumen del molde (cm ³)	956.04	956.04	956.04	956.04	956.04
Densidad humeda (gr/cm³)	1.75	1.89	1.99	1.99	1.92
Ensayo	1	2	3	4	5
Peso humedo + tara (gr)	118.6	114.4	113.8	105.4	94.1
Peso seco + tara (gr)	110.4	102.2	98.2	88.1	76.3
Peso agua (gr)	8.2	12.2	15.6	17.3	17.8
Peso tara ((gr)	12.7	12.8	14.7	13.3	13.5
Peso muestra seca (gr)	97.7	89.4	83.5	74.8	62.8
Contenido de humedad (%)	8.39	13.65	18.68	23.13	28.34
Densidad seca (gr/cm³)	1.616	1.661	1.675	1.618	1.495



Humedad optima: 16.50%
Densidad maxima: 1.67 gr/cm3

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.

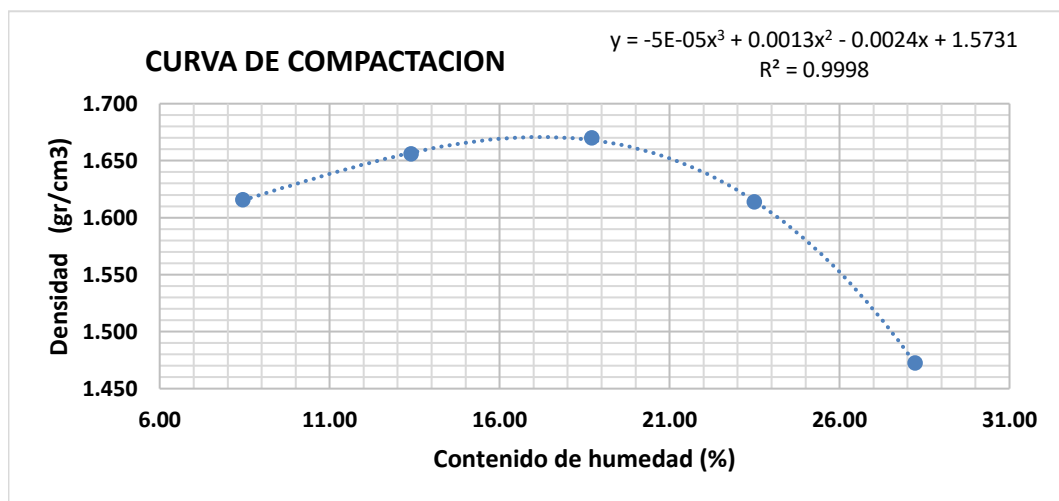


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACION

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de la resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	Zona2 S-10%CBCA

Numero de ensayo	1	2	3	4	5
N° de capas	5	5	5	5	5
Peso humedo + molde (gr)	5845	5965	6065	6075	5975
Peso molde (gr)	4170	4170	4170	4170	4170
Peso humedo (gr)	1675	1795	1895	1905	1805
Volumen del molde (cm ³)	956.04	956.04	956.04	956.04	956.04
Densidad humeda (gr/cm³)	1.75	1.88	1.98	1.99	1.89
Ensayo	1	2	3	4	5
Peso humedo + tara (gr)	102.6	101.9	98.4	120.9	113.1
Peso seco + tara (gr)	95.6	91.4	84.5	100.3	91
Peso agua (gr)	7	10.5	13.9	20.6	22.1
Peso tara ((gr)	12.7	13	10.2	12.6	12.7
Peso muestra seca (gr)	82.9	78.4	74.3	87.7	78.3
Contenido de humedad (%)	8.44	13.39	18.71	23.49	28.22
Densidad seca (gr/cm³)	1.616	1.656	1.670	1.614	1.472



Humedad optima: 17.50%
Densidad maxima: 1.668 gr/cm³

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.

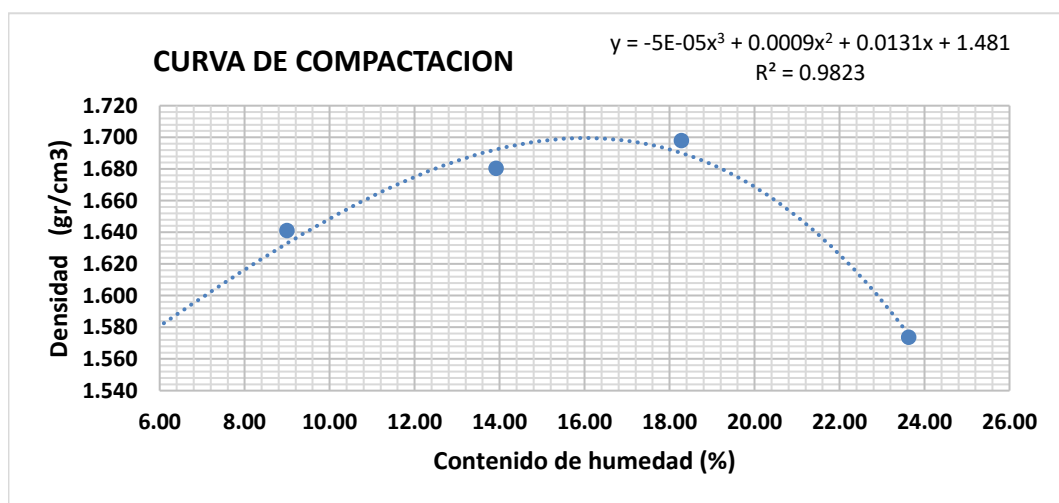


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACION

Proyecto:	Estudiar el comportamiento de las propiedades de la resistencia de los suelos plasticos combinados con bagazo de caña de azucar	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Sardina Ibañez Gilmar Diego	Zona2 S-12%CBCA

Numero de ensayo	1	2	3	4	5
N° de capas	5	5	5	5	5
Peso humedo + molde (gr)	5735	5885	6005	6095	6035
Peso molde (gr)	4175	4175	4175	4175	4175
Peso humedo (gr)	1560	1710	1830	1920	1860
Volumen del molde (cm ³)	956.04	956.04	956.04	956.04	956.04
Densidad humeda (gr/cm³)	1.63	1.79	1.91	2.01	1.95
Ensayo	1	2	3	4	5
Peso humedo + tara (gr)	106.2	135.9	163.6	128.7	165.1
Peso seco + tara (gr)	101.9	126.1	145.8	111.9	137.1
Peso agua (gr)	4.3	9.8	17.8	16.8	28
Peso tara ((gr)	12.5	17.1	17.9	20	18.6
Peso muestra seca (gr)	89.4	109	127.9	91.9	118.5
Contenido de humedad (%)	4.81	8.99	13.92	18.28	23.63
Densidad seca (gr/cm³)	1.557	1.641	1.680	1.698	1.574



Humedad optima: 16.20%
Densidad maxima: 1.70 gr/cm3

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: Cuesta del gallinazo
Identificacion: Suelo-8% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 2	-	-	-	16.50	1.670

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11950		12320	12100		12400	11485		11680
Peso Molde	8005		8005	8015		8020	7175		7180
Peso muestra húmeda	3945		4315	4085		4380	4310		4500
Volumen de la muestra	2123		2123	2123		2123	2123		2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.858		2.032	1.924		2.063	2.030		2.120
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	145.7	110.1	143.5	99.4	117.3	117.2	120.9	93.5	109.3
Peso muestra seca + tara	117.7	85.9	114.2	81.6	91.8	95	101.1	75.7	91.6
Peso del agua	28	24.2	29.3	17.8	25.5	22.2	19.8	17.8	17.7
Peso de tara	20.3	12.8	14.8	12.4	13.7	12.3	18.1	10.2	13.9
Peso de la muestra seca	97.4	73.1	99.4	69.2	78.1	82.7	83	65.5	77.7
Contenido humedad %	28.7474	33.1053	29.47686	25.7225	32.6504	26.844	23.8554	27.1756	22.7799
Promedio cont. Humedad	30.93		29.47686	29.19		26.844	25.52		22.7799
Peso Unit.muestra seca	1.419		1.569735	1.489		1.62645	1.617		1.72633

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
16.50	1.670

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
01-abr	11:00	1	25.8	0	0	7.2	0	0	5.8	0	0
02-abr	11:00	2	45	4.88	4.13	30.8	5.99	5.08	22.8	4.32	3.66
03-abr	11:00	3	41.1	3.89	3.29	32	6.30	5.34	27.5	5.51	4.67
04-abr	11:00	4	41.1	3.89	3.29	32.1	6.32	5.36	28.1	5.66	4.80
05-abr	11:00	5	41.1	3.89	3.29	32.1	6.32	5.36	28.1	5.66	4.80

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
2.6	1.419
2.8	1.489
3.1	1.617

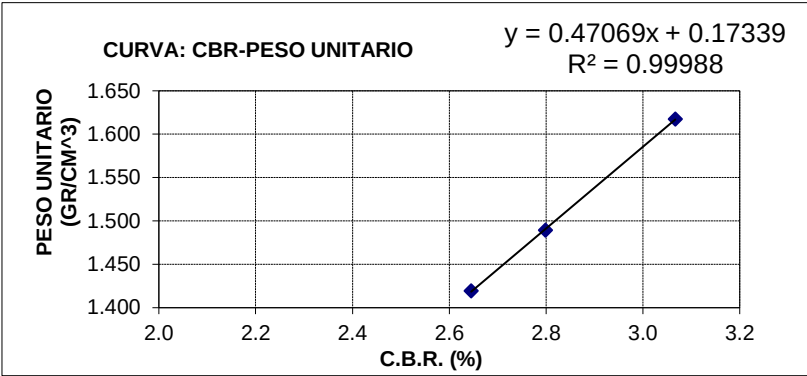
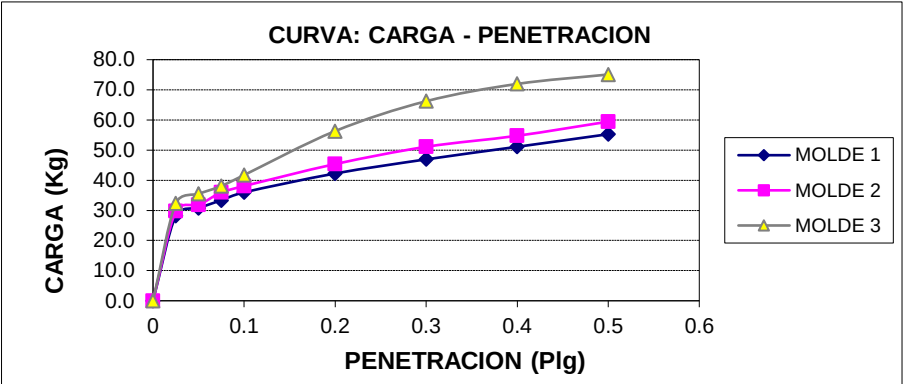
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		28.2	1.5			29.7	1.5			32.3	1.7		
0.05	1.27		30.8	1.6			31.8	1.6			35.5	1.8		
0.075	1.9		33.4	1.7			36.0	1.9			38.1	2.0		
0.1	2.54	1360	36.0	1.9		2.65	38.1	2.0		2.80	41.7	2.2		3.07
0.2	5.08	2040	42.2	2.2		2.07	45.4	2.3		2.22	56.3	2.9		2.76
0.3	7.62		46.9	2.4			51.1	2.6			66.2	3.4		
0.4	10.16		51.1	2.6			54.7	2.8			72.0	3.7		
0.5	12.7		55.3	2.9			59.4	3.1			75.1	3.9		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
3.18 %
CBR 95% D.Máx.
3.00 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: Cuesta del gallinazo
Identificacion: Suelo-10% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 2	-	-	-	17.50	1.668

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	12000	12305	12125	12360	11515	11665
Peso Molde	8000	8005	8015	8015	7175	7180
Peso muestra húmeda	4000	4300	4110	4345	4340	4485
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.884	2.025	1.936	2.047	2.044	2.113
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	97.6	103.2	106.7	97.9	93.3	96.9
Peso muestra seca + tara	79.5	81	85.6	80.3	74.3	81
Peso del agua	18.1	22.2	21.1	17.6	19	15.9
Peso de tara	12.6	13.3	13.4	14.9	12.3	13.7
Peso de la muestra seca	66.9	67.7	72.2	65.4	62	67.3
Contenido humedad %	27.0553	32.7917	29.22438	26.9113	30.6452	23.6256
Promedio cont. Humedad	29.92	29.22438	28.78	23.6256	27.22	22.6124
Peso Unit.muestra seca	1.450	1.567335	1.503	1.65546	1.607	1.72292

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
17.00	1.668

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
01-abr	17:50	1	16	0	0	6.7	0	0	15.5	0	0
02-abr	17:50	2	30	3.56	3.01	22	3.89	3.29	27.5	3.05	2.58
03-abr	17:50	3	31	3.81	3.23	23	4.14	3.51	30	3.68	3.12
04-abr	17:50	4	31.5	3.94	3.34	23.5	4.27	3.62	30	3.68	3.12
05-abr	17:50	5	31.5	3.94	3.34	23.5	4.27	3.62	30	3.68	3.12

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
2.88	1.450
3.53	1.503
3.91	1.607

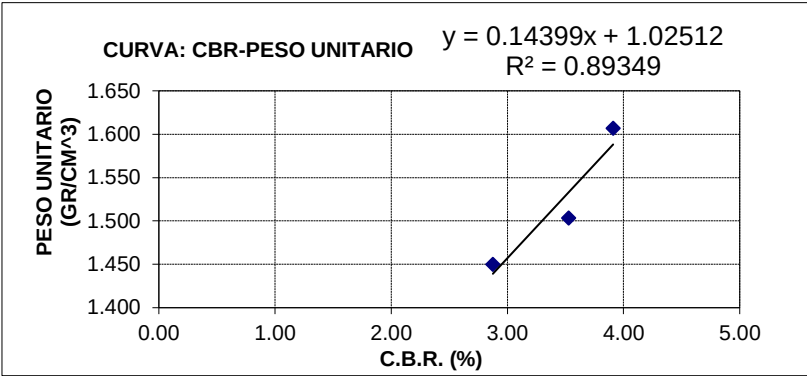
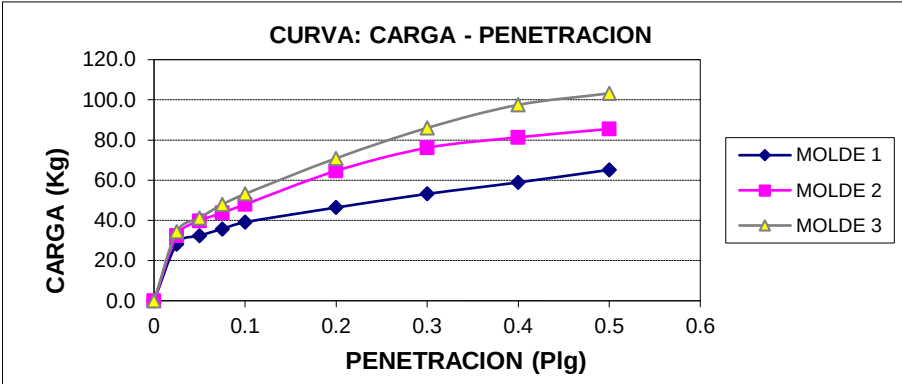
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		28.2	1.5			32.3	1.7			34.4	1.8		
0.05	1.27		32.3	1.7			39.6	2.0			41.2	2.1		
0.075	1.9		35.8	1.8			43.8	2.3			48.0	2.5		
0.1	2.54	1360	39.1	2.0		2.88	48.0	2.5		3.53	53.2	2.7		3.91
0.2	5.08	2040	46.4	2.4		2.27	64.7	3.3		3.17	70.9	3.7		3.48
0.3	7.62		53.2	2.7			76.1	3.9			86.0	4.4		
0.4	10.16		58.9	3.0			81.3	4.2			97.5	5.0		
0.5	12.7		65.2	3.4			85.5	4.4			103.2	5.3		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
4.46 %
CBR 95% D.Máx.
3.89 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: Cuesta del gallinazo
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 2	-	-	-	16.20	1.700

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11590	12065	11860	12215	11395	11640
Peso Molde	7935	7935	7905	7905	7175	7180
Peso muestra húmeda	3655	4130	3955	4310	4220	4460
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.722	1.945	1.863	2.030	1.988	2.101
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	134.4	128.3	132.5	119.2	135.5	135.3
Peso muestra seca + tara	108.4	100	112.3	98.5	109.4	112.3
Peso del agua	26	28.3	20.2	20.7	26.1	23
Peso de tara	17.7	17.8	19	17.6	19.3	19.5
Peso de la muestra seca	90.7	82.2	93.3	80.9	90.1	92.8
Contenido humedad %	28.6659	34.4282	21.65059	25.5871	28.9678	24.7845
Promedio cont. Humedad	31.55	21.65059	27.28	24.7845	23.77	21.5708
Peso Unit.muestra seca	1.309	1.599092	1.464	1.62688	1.606	1.728

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
16.20	1.700

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
08-abr	11:20	1	2.5	0	0	5	0	0	12	0	0
09-abr	11:20	2	13.5	2.79	2.37	15.5	2.67	2.26	22	2.54	2.15
10-abr	11:20	3	14	2.92	2.48	16.1	2.82	2.39	22.5	2.67	2.26
11-abr	11:20	4	14	2.92	2.48	16.5	2.92	2.48	22.5	2.67	2.26
12-abr	11:20	5	14	2.92	2.48	16.5	2.92	2.48	22.5	2.67	2.26

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4.49	1.309
4.91	1.464
6.17	1.606

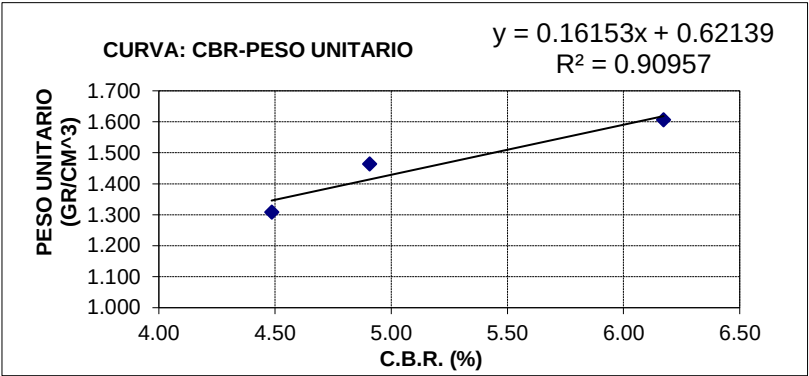
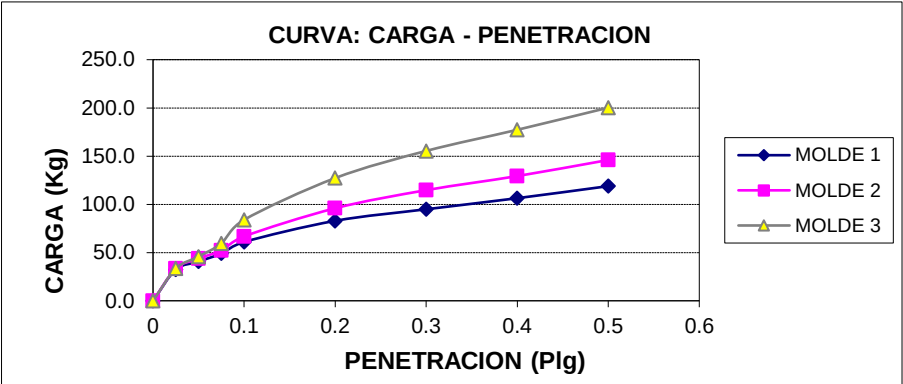
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		32.3	1.7			33.4	1.7			33.4	1.7		
0.05	1.27		40.7	2.1			43.8	2.3			45.9	2.4		
0.075	1.9		49.0	2.5			52.1	2.7			59.4	3.1		
0.1	2.54	1360	61.0	3.2		4.49	66.7	3.4		4.91	83.9	4.3		6.17
0.2	5.08	2040	82.9	4.3		4.06	95.9	5.0		4.70	127.2	6.6		6.24
0.3	7.62		94.9	4.9			114.7	5.9			155.4	8.0		
0.4	10.16		106.4	5.5			129.3	6.7			177.3	9.2		
0.5	12.7		118.9	6.1			146.0	7.5			200.2	10.3		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
6.68 %
CBR 95% D.Máx.
6.15 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: Cuesta del gallinazo
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 2	-	-	-	16.20	1.700

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11600	12065	11835	12205	11405	11665
Peso Molde	7935	7935	7905	7905	7175	7175
Peso muestra húmeda	3665	4130	3930	4300	4230	4490
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.726	1.945	1.851	2.025	1.992	2.115
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	93.9	97.9	92.3	91.1	98.8	102.6
Peso muestra seca + tara	74.2	78.6	76.2	74.4	79.8	85.2
Peso del agua	19.7	19.3	16.1	16.7	19	17.4
Peso de tara	12.9	12.6	12.8	12.4	12.6	11.9
Peso de la muestra seca	61.3	66	63.4	62	67.2	73.3
Contenido humedad %	32.137	29.2424	25.39432	26.9355	28.2738	23.7381
Promedio cont. Humedad	30.69	25.39432	27.60	23.7381	25.72	20.6368
Peso Unit.muestra seca	1.321	1.55135	1.451	1.63683	1.585	1.75309

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
16.20	1.700

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
08-abr	18:30	1	2.2	0	0	4.8	0	0	15.2	0	0
09-abr	18:30	2	13	2.74	2.32	14.3	2.41	2.04	26	2.74	2.32
10-abr	18:30	3	13.5	2.87	2.43	16.5	2.97	2.52	26.8	2.95	2.50
11-abr	18:30	4	14	3.00	2.54	16.8	3.05	2.58	27	3.00	2.54
12-abr	18:30	5	14	3.00	2.54	16.8	3.05	2.58	27	3.00	2.54

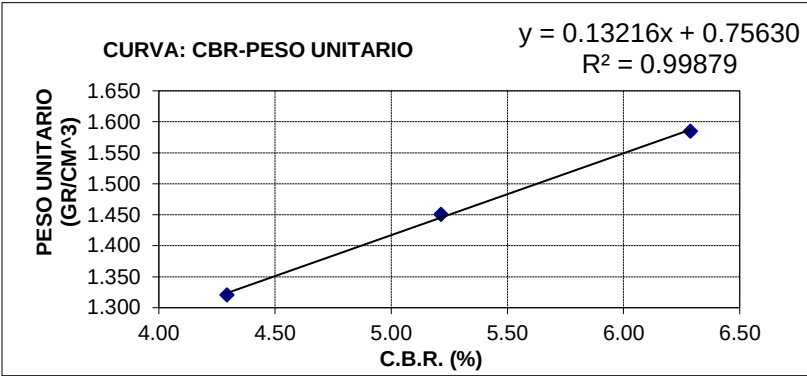
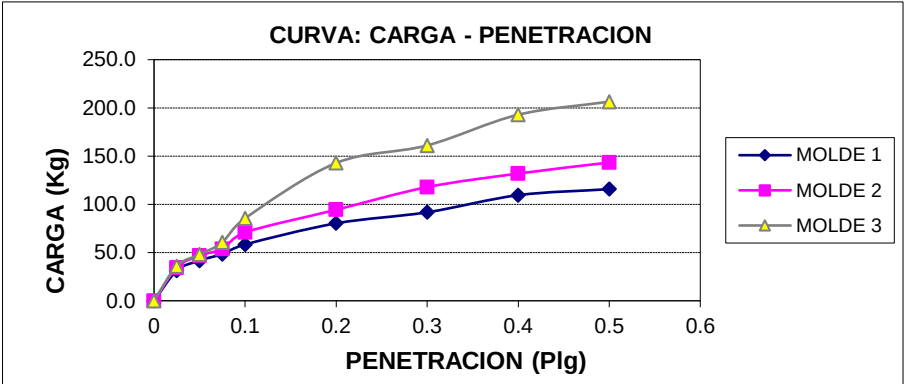
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4.29	1.321
5.21	1.451
6.29	1.585

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		31.3	1.6			34.4	1.8			36.0	1.9		
0.05	1.27		41.7	2.2			46.9	2.4			48.0	2.5		
0.075	1.9		48.5	2.5			53.7	2.8			60.5	3.1		
0.1	2.54	1360	58.4	3.0		4.29	70.9	3.7		5.21	85.5	4.4		6.29
0.2	5.08	2040	80.3	4.1		3.94	94.4	4.9		4.63	142.9	7.4		7.00
0.3	7.62		91.8	4.7			117.8	6.1			161.1	8.3		
0.4	10.16		109.5	5.7			131.9	6.8			192.9	10.0		
0.5	12.7		115.7	6.0			143.4	7.4			206.5	10.7		



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
7.14 %
CBR 95% D.Máx.
6.50 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: Cuesta del gallinazo
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 2	-	-	-	16.20	1.700

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11585	12060	11850	12210	11395	11650
Peso Molde	7935	7935	7905	7905	7175	7175
Peso muestra húmeda	3650	4125	3945	4305	4220	4475
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.719	1.943	1.858	2.028	1.988	2.108
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	128.2	123.3	127.5	114.2	130.5	129.3
Peso muestra seca + tara	102.2	95	107.3	93.5	104.4	107.6
Peso del agua	26	28.3	20.2	20.7	26.1	21.7
Peso de tara	17.6	17.7	19	17.8	19.2	19.3
Peso de la muestra seca	84.6	77.3	88.3	75.7	85.2	88.3
Contenido humedad %	30.7329	36.6106	22.87656	27.3448	30.6338	24.5753
Promedio cont. Humedad	33.67	22.87656	28.99	24.5753	25.31	21.5947
Peso Unit.muestra seca	1.286	1.581221	1.441	1.62772	1.586	1.73347

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
16.20	1.700

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
16-abr	11:30	1	2	0	0	4.5	0	0	12	0	0
17-abr	11:30	2	12.5	2.67	2.26	15.3	2.74	2.32	19.5	1.91	1.61
18-abr	11:30	3	13.8	3.00	2.54	15.8	2.87	2.43	20	2.03	1.72
19-abr	11:30	4	14	3.05	2.58	16	2.92	2.48	20	2.03	1.72
20-abr	11:30	5	14	3.05	2.58	16	2.92	2.48	20	2.03	1.72

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4.29	1.286
5.06	1.441
6.33	1.586

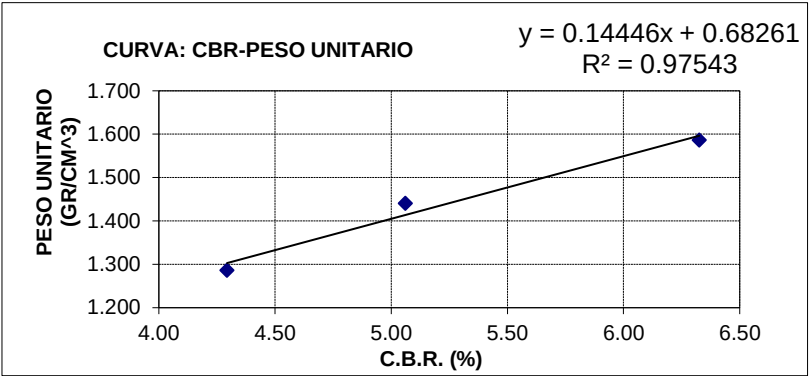
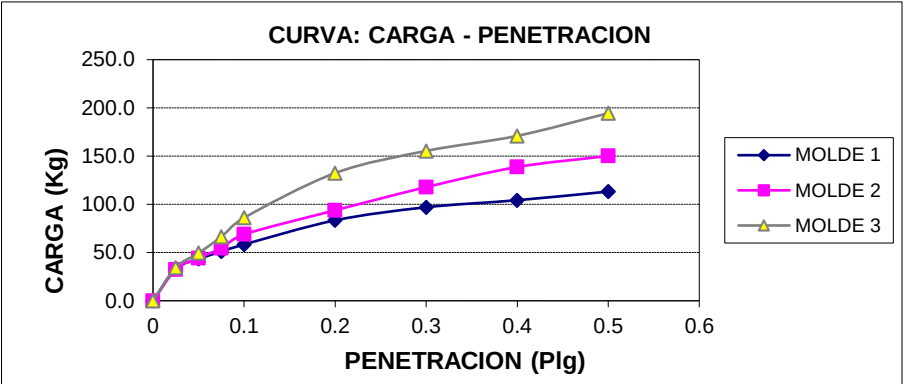
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		33.4	1.7			32.3	1.7			34.4	1.8		
0.05	1.27		43.3	2.2			44.3	2.3			49.5	2.6		
0.075	1.9		51.1	2.6			54.5	2.8			66.2	3.4		
0.1	2.54	1360	58.4	3.0		4.29	68.8	3.6		5.06	86.0	4.4		6.33
0.2	5.08	2040	83.4	4.3		4.09	93.8	4.8		4.60	132.4	6.8		6.49
0.3	7.62		97.0	5.0			117.8	6.1			155.4	8.0		
0.4	10.16		104.3	5.4			138.7	7.2			171.0	8.8		
0.5	12.7		113.2	5.9			150.2	7.8			194.5	10.0		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
7.04 %
CBR 95% D.Máx.
6.45 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: Cuesta del gallinazo
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 2	-	-	-	16.20	1.700

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11585		12060	11845		12215	11405		11650
Peso Molde	7935		7940	7905		7905	7175		7185
Peso muestra húmeda	3650		4120	3940		4310	4230		4465
Volumen de la muestra	2123		2123	2123		2123	2123		2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.719		1.941	1.856		2.030	1.992		2.103
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	94.4	94.4	91.5	87.6	95.3	100	92.1	95.2	108.9
Peso muestra seca + tara	70.7	75.1	73.4	70.9	76.3	82.9	77.1	76	94.4
Peso del agua	23.7	19.3	18.1	16.7	19	17.1	15	19.2	14.5
Peso de tara	12.7	12.4	12.5	12.3	12.6	11.7	14.45	13	12.12
Peso de la muestra seca	58	62.7	60.9	58.6	63.7	71.2	62.65	63	82.28
Contenido humedad %	40.8621	30.7815	29.72085	28.4983	29.8273	24.0169	23.9425	30.4762	17.6228
Promedio cont. Humedad	35.82		29.72085	29.16		24.0169	27.21		17.6228
Peso Unit.muestra seca	1.266		1.495978	1.437		1.63695	1.566		1.788

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
16.20	1.700

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
16-abr	18:20	1	2.3	0	0	4.6	0	0	15	0	0
17-abr	18:20	2	12	2.46	2.09	14	2.39	2.02	24	2.29	1.94
18-abr	18:20	3	12.8	2.67	2.26	15.5	2.77	2.35	24.5	2.41	2.04
19-abr	18:20	4	13	2.72	2.30	16	2.90	2.45	25	2.54	2.15
20-abr	18:20	5	13	2.72	2.30	16	2.90	2.45	25	2.54	2.15

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4.29	1.266
5.54	1.437
6.63	1.566

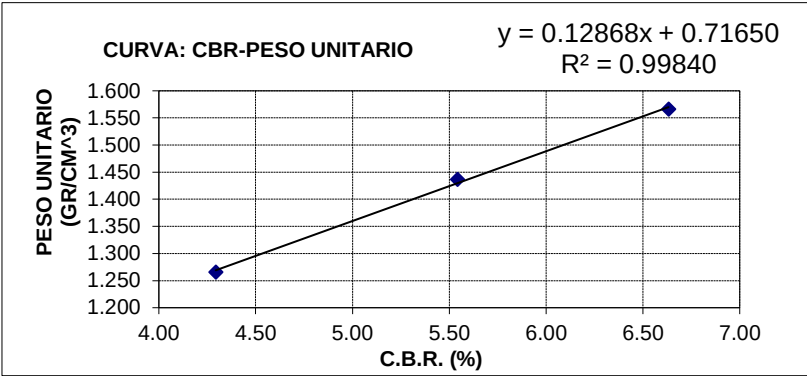
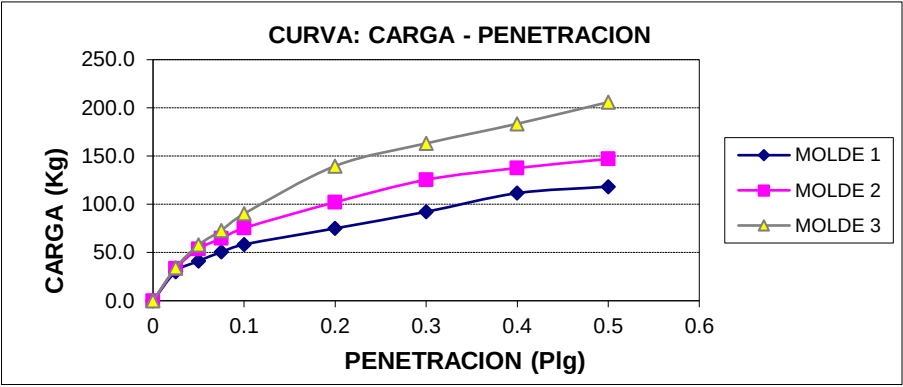
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		30.2	1.6			33.4	1.7			34.4	1.8		
0.05	1.27		41.2	2.1			53.7	2.8			57.9	3.0		
0.075	1.9		50.6	2.6			64.7	3.3			73.0	3.8		
0.1	2.54	1360	58.4	3.0		4.29	75.4	3.9		5.54	90.2	4.7		6.63
0.2	5.08	2040	75.1	3.9		3.68	102.2	5.3		5.01	139.7	7.2		6.85
0.3	7.62		92.3	4.8			125.4	6.5			163.2	8.4		
0.4	10.16		111.6	5.8			137.6	7.1			183.5	9.5		
0.5	12.7		118.4	6.1			147.0	7.6			205.9	10.6		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
7.64 %
CBR 95% D.Máx.
6.98 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: Cuesta del gallinazo
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 2	-	-	-	16.20	1.700

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11610		12070	11875		12225	11415		11645
Peso Molde	7935		7940	7905		7905	7175		7175
Peso muestra húmeda	3675		4130	3970		4320	4240		4470
Volumen de la muestra	2123		2123	2123		2123	2123		2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.731		1.945	1.870		2.035	1.997		2.105
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	130.1	124	129	116.9	131.2	131	100.1	128.9	122.9
Peso muestra seca + tara	104	95.7	107.5	94.2	103.1	107	85.1	104.6	103.4
Peso del agua	26.1	28.3	21.5	22.7	28.1	24	15	24.3	19.5
Peso de tara	13.4	13.5	14.7	13.3	15	15.2	13.3	13.4	13
Peso de la muestra seca	90.6	82.2	92.8	80.9	88.1	91.8	71.8	91.2	90.4
Contenido humedad %	28.8079	34.4282	23.1681	28.0593	31.8956	26.1438	20.8914	26.6447	21.5708
Promedio cont. Humedad	31.62		23.1681	29.98		26.1438	23.77		21.5708
Peso Unit.muestra seca	1.315		1.579391	1.439		1.61308	1.614		1.73187

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
16.20	1.700

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
22-abr	11:30	1	2.3	0	0	6	0	0	11.5	0	0
23-abr	11:30	2	14.2	3.02	2.56	15	2.29	1.94	20.3	2.24	1.89
24-abr	11:30	3	15	3.23	2.73	16.1	2.57	2.17	21.8	2.62	2.22
25-abr	11:30	4	15	3.23	2.73	17	2.79	2.37	21.8	2.62	2.22
26-abr	11:30	5	15	3.23	2.73	17	2.79	2.37	21.8	2.62	2.22

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4.33	1.315
4.62	1.439
6.29	1.614

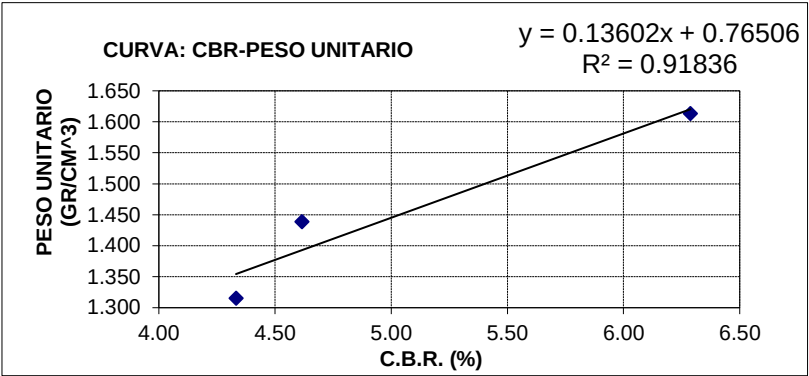
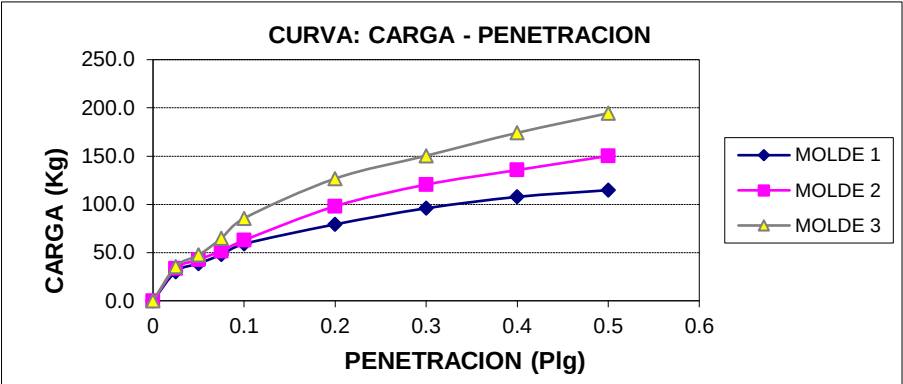
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		30.2	1.6			33.4	1.7			35.5	1.8		
0.05	1.27		38.6	2.0			42.8	2.2			47.4	2.5		
0.075	1.9		48.0	2.5			51.6	2.7			64.7	3.3		
0.1	2.54	1360	58.9	3.0		4.33	62.8	3.2		4.62	85.5	4.4		6.29
0.2	5.08	2040	79.2	4.1		3.88	98.0	5.1		4.80	126.7	6.5		6.21
0.3	7.62		95.9	5.0			120.4	6.2			150.4	7.8		
0.4	10.16		107.7	5.6			135.6	7.0			174.1	9.0		
0.5	12.7		114.7	5.9			150.2	7.8			194.5	10.0		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
6.87 %
CBR 95% D.Máx.
6.25 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: Cuesta del gallinazo
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 2	-	-	-	16.20	1.700

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11605	12065	11845	12205	11415	11670
Peso Molde	7935	7935	7905	7910	7175	7175
Peso muestra húmeda	3670	4130	3940	4295	4240	4495
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.729	1.945	1.856	2.023	1.997	2.117
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	96.1	100.1	95.5	93.3	98.8	105.8
Peso muestra seca + tara	76.4	80.8	78.4	76.6	79.8	87.4
Peso del agua	19.7	19.3	17.1	16.7	19	18.4
Peso de tara	12.9	12.7	12.9	12.4	12.7	12
Peso de la muestra seca	63.5	68.1	65.5	64.2	67.1	75.4
Contenido humedad %	31.0236	28.3407	26.10687	26.0125	28.3159	24.4032
Promedio cont. Humedad	29.68	26.10687	27.16	24.4032	23.43	22.7891
Peso Unit.muestra seca	1.333	1.542585	1.459	1.62618	1.618	1.72428

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
16.20	1.700

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
22-abr	18:15	1	2	0	0	4.5	0	0	14	0	0
23-abr	18:15	2	13.3	2.87	2.43	13.7	2.34	1.98	22.3	2.11	1.79
24-abr	18:15	3	13.5	2.92	2.48	15.5	2.79	2.37	22.8	2.24	1.89
25-abr	18:15	4	13.7	2.97	2.52	15.8	2.87	2.43	23	2.29	1.94
26-abr	18:15	5	13.7	2.97	2.52	15.8	2.87	2.43	23	2.29	1.94

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
3.99	1.333
4.77	1.459
6.29	1.618

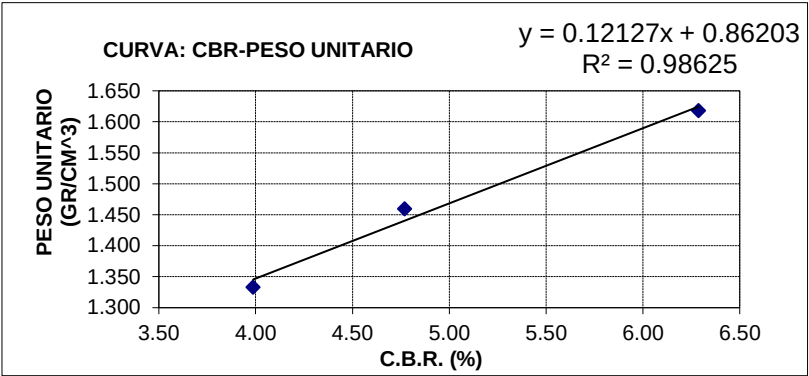
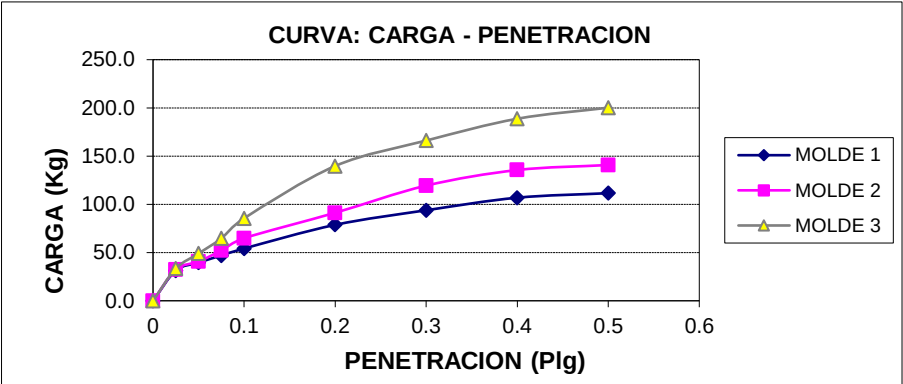
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		31.3	1.6			32.3	1.7			33.4	1.7		
0.05	1.27		39.6	2.0			40.7	2.1			49.0	2.5		
0.075	1.9		46.9	2.4			52.1	2.7			64.7	3.3		
0.1	2.54	1360	54.2	2.8		3.99	64.9	3.4		4.77	85.5	4.4		6.29
0.2	5.08	2040	78.7	4.1		3.86	91.2	4.7		4.47	139.7	7.2		6.85
0.3	7.62		93.8	4.8			119.4	6.2			166.1	8.6		
0.4	10.16		106.9	5.5			135.6	7.0			188.7	9.8		
0.5	12.7		111.6	5.8			140.8	7.3			200.2	10.3		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
6.91 %
CBR 95% D.Máx.
6.21 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: Cuesta del gallinazo
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 2	-	-	-	16.20	1.700

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11595		12070	11855		12215	12270		12445
Peso Molde	7935		7940	7905		7905	8015		8015
Peso muestra húmeda	3660		4130	3950		4310	4255		4430
Volumen de la muestra	2123		2123	2123		2123	2123		2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.724		1.945	1.861		2.030	2.004		2.087
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	128	123.2	127.3	114.1	130.54	129.1	119.8	127.4	143.3
Peso muestra seca + tara	102.2	95.2	107.3	93.3	104.2	107.4	103	107.1	124
Peso del agua	25.8	28	20	20.8	26.34	21.7	16.8	20.3	19.3
Peso de tara	17.6	17.7	19	17.8	19.2	19.3	17.3	19.9	17.9
Peso de la muestra seca	84.6	77.5	88.3	75.5	85	88.1	85.7	87.2	106.1
Contenido humedad %	30.4965	36.129	22.65006	27.5497	30.9882	24.6311	19.6033	23.2798	18.1904
Promedio cont. Humedad	33.31		22.65006	29.27		24.6311	21.44		18.1904
Peso Unit.muestra seca	1.293		1.586062	1.439		1.62888	1.650		1.76547

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
16.20	1.700

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
29-abr	11:00	1	2.5	0	0	4.3	0	0	15	0	0
30-abr	11:00	2	12.5	2.54	2.15	14.3	2.54	2.15	23	2.03	1.72
01-may	11:00	3	13	2.67	2.26	15	2.72	2.30	23.5	2.16	1.83
02-may	11:00	4	13.3	2.74	2.32	15	2.72	2.30	23.5	2.16	1.83
03-may	11:00	5	13.3	2.74	2.32	15	2.72	2.30	23.5	2.16	1.83

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4.37	1.293
5.02	1.439
6.79	1.650

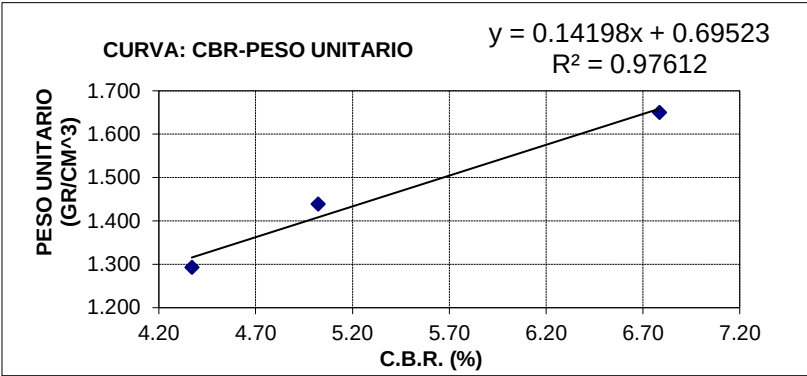
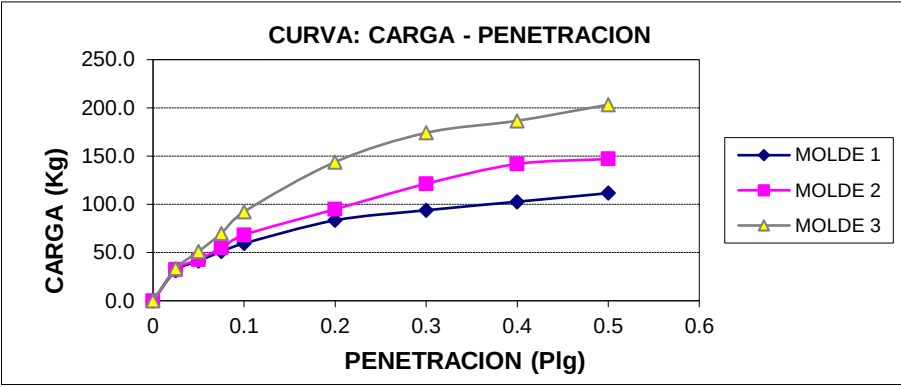
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		31.3	1.6			32.3	1.7			33.4	1.7		
0.05	1.27		41.2	2.1			42.8	2.2			51.1	2.6		
0.075	1.9		51.1	2.6			54.7	2.8			69.9	3.6		
0.1	2.54	1360	59.4	3.1		4.37	68.3	3.5		5.02	92.3	4.8		6.79
0.2	5.08	2040	83.4	4.3		4.09	94.9	4.9		4.65	143.9	7.4		7.05
0.3	7.62		93.8	4.8			121.3	6.3			174.1	9.0		
0.4	10.16		102.7	5.3			141.8	7.3			186.7	9.6		
0.5	12.7		111.6	5.8			147.0	7.6			203.3	10.5		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
7.08 %
CBR 95% D.Máx.
6.48 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: Cuesta del gallinazo
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 2	-	-	-	16.20	1.700

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11610	12070	11850	12205	11410	11660
Peso Molde	7935	7935	7905	7905	7175	7175
Peso muestra húmeda	3675	4135	3945	4300	4235	4485
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.731	1.948	1.858	2.025	1.995	2.113
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	95	99	93.4	92.2	97.8	105.7
Peso muestra seca + tara	75.3	79.7	77.3	75.5	78.7	86.3
Peso del agua	19.7	19.3	16.1	16.7	19.1	19.4
Peso de tara	12.9	12.7	12.9	12.4	12.7	12
Peso de la muestra seca	62.4	67	64.4	63.1	66	74.3
Contenido humedad %	31.5705	28.806	25	26.4659	28.9394	26.1104
Promedio cont. Humedad	30.19	25	27.70	26.1104	24.55	22.9621
Peso Unit.muestra seca	1.330	1.558128	1.455	1.60604	1.602	1.71802

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
16.20	1.700

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
29-abr	18:10	1	2.3	0	0	4.7	0	0	15.1	0	0
30-abr	18:10	2	14	2.97	2.52	13.8	2.31	1.96	23.7	2.18	1.85
01-may	18:10	3	14.3	3.05	2.58	14	2.36	2.00	24	2.26	1.92
02-may	18:10	4	14.3	3.05	2.58	14.2	2.41	2.04	24.3	2.34	1.98
03-may	18:10	5	14.3	3.05	2.58	14.2	2.41	2.04	24.3	2.34	1.98

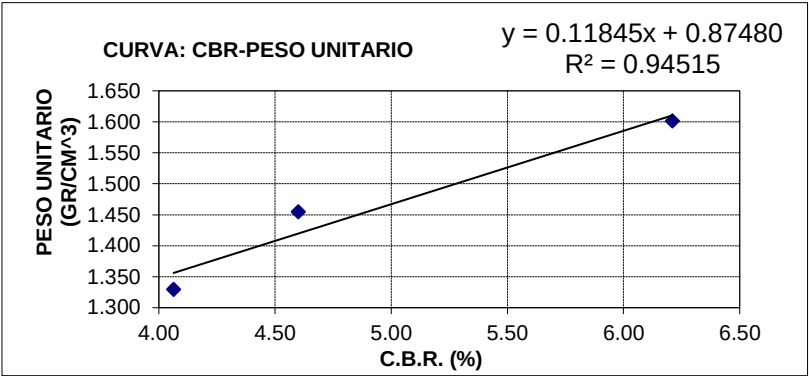
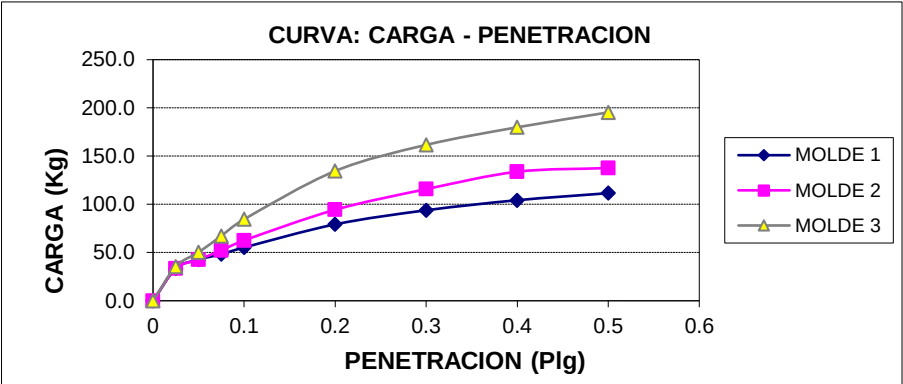
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4.06	1.330
4.60	1.455
6.21	1.602

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		33.4	1.7			33.4	1.7			35.5	1.8		
0.05	1.27		42.8	2.2			42.8	2.2			50.3	2.6		
0.075	1.9		48.3	2.5			52.1	2.7			67.3	3.5		
0.1	2.54	1360	55.3	2.9		4.06	62.6	3.2		4.60	84.5	4.4		6.21
0.2	5.08	2040	79.2	4.1		3.88	94.4	4.9		4.63	134.5	7.0		6.59
0.3	7.62		93.8	4.8			115.7	6.0			161.6	8.4		
0.4	10.16		104.3	5.4			133.8	6.9			179.9	9.3		
0.5	12.7		111.6	5.8			137.6	7.1			195.3	10.1		



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
6.97 %
CBR 95% D.Máx.
6.25 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: Cuesta del gallinazo
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 2	-	-	-	16.20	1.700

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11590	12070	11850	12215	12265	12440
Peso Molde	7935	7935	7905	7905	8015	8020
Peso muestra húmeda	3655	4135	3945	4310	4250	4420
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.722	1.948	1.858	2.030	2.002	2.082
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	129.3	124.5	128.8	115.4	131.8	130
Peso muestra seca + tara	103.5	96.4	107.7	94.6	105.5	108.7
Peso del agua	25.8	28.1	21.1	20.8	26.3	21.3
Peso de tara	17.8	17.7	18.7	17.7	19	19.2
Peso de la muestra seca	85.7	78.7	89	76.9	86.5	89.5
Contenido humedad %	30.105	35.7052	23.70787	27.0481	30.4046	23.7989
Promedio cont. Humedad	32.91	23.70787	28.73	23.7989	21.15	18.0037
Peso Unit.muestra seca	1.295	1.574403	1.444	1.63983	1.652	1.76427

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
16.20	1.700

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
06-may	11:20	1	3	0	0	3.5	0	0	15.3	0	0
07-may	11:20	2	13.3	2.62	2.22	12	2.16	1.83	23.7	2.13	1.81
08-may	11:20	3	13.5	2.67	2.26	12.5	2.29	1.94	24.5	2.34	1.98
09-may	11:20	4	13.8	2.74	2.32	13.3	2.49	2.11	24.8	2.41	2.04
10-may	11:20	5	13.8	2.74	2.32	13.3	2.49	2.11	24.8	2.41	2.04

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4.29	1.295
4.98	1.444
6.06	1.652

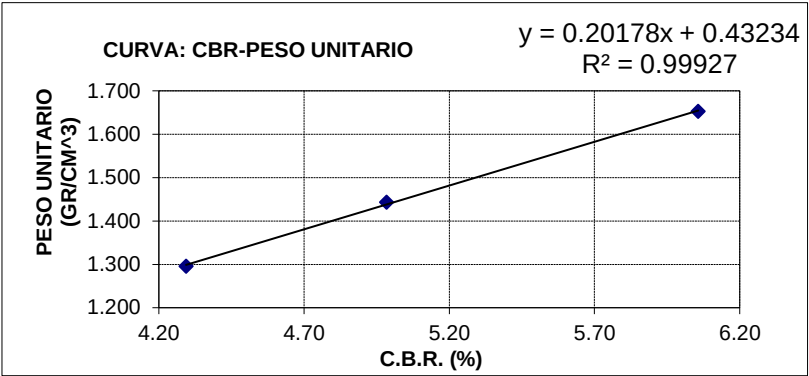
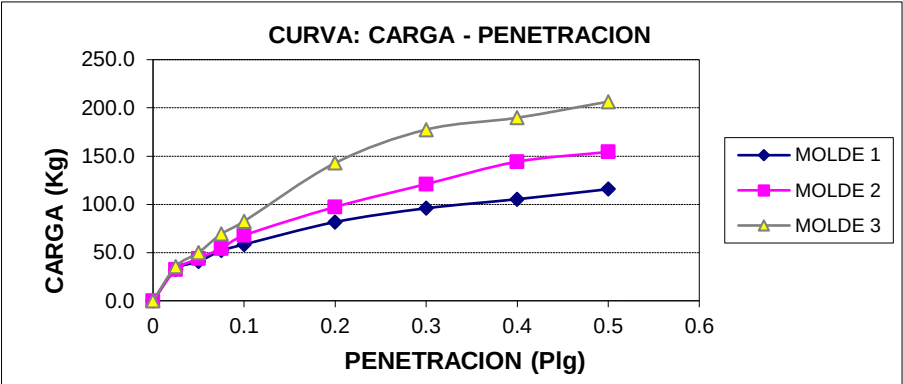
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		32.3	1.7			32.3	1.7			35.5	1.8		
0.05	1.27		40.7	2.1			43.8	2.3			50.1	2.6		
0.075	1.9		52.1	2.7			54.2	2.8			69.3	3.6		
0.1	2.54	1360	58.4	3.0		4.29	67.8	3.5		4.98	82.4	4.3		6.06
0.2	5.08	2040	81.6	4.2		4.00	97.3	5.0		4.77	142.9	7.4		7.00
0.3	7.62		95.9	5.0			121.0	6.2			177.5	9.2		
0.4	10.16		105.3	5.4			144.2	7.5			189.8	9.8		
0.5	12.7		115.7	6.0			154.3	8.0			206.5	10.7		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
6.28 %
CBR 95% D.Máx.
5.86 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: Cuesta del gallinazo
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 2	-	-	-	16.20	1.700

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11600	12070	11840	12200	11410	11660
Peso Molde	7935	7940	7905	7905	7175	7175
Peso muestra húmeda	3665	4130	3935	4295	4235	4485
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.726	1.945	1.853	2.023	1.995	2.113
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	95.4	99.4	93.8	92.6	100.3	105.6
Peso muestra seca + tara	77.9	80.1	79	75.9	81.3	86.7
Peso del agua	17.5	19.3	14.8	16.7	19	18.9
Peso de tara	13	12.6	13	12.5	12.6	11.8
Peso de la muestra seca	64.9	67.5	66	63.4	68.7	74.9
Contenido humedad %	26.9646	28.5926	22.42424	26.3407	27.6565	25.2336
Promedio cont. Humedad	27.78	22.42424	27.00	25.2336	25.08	23.9001
Peso Unit.muestra seca	1.351	1.588987	1.459	1.6154	1.595	1.70502

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
16.20	1.700

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
06-may	17:40	1	2.1	0	0	4.6	0	0	15	0	0
07-may	17:40	2	13.3	2.84	2.41	14	2.39	2.02	22.3	1.85	1.57
08-may	17:40	3	13.5	2.90	2.45	14.5	2.51	2.13	22.5	1.91	1.61
09-may	17:40	4	13.8	2.97	2.52	14.7	2.57	2.17	23.2	2.08	1.77
10-may	17:40	5	13.8	2.97	2.52	14.7	2.57	2.17	23.2	2.08	1.77

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4.45	1.351
4.83	1.459
5.90	1.595

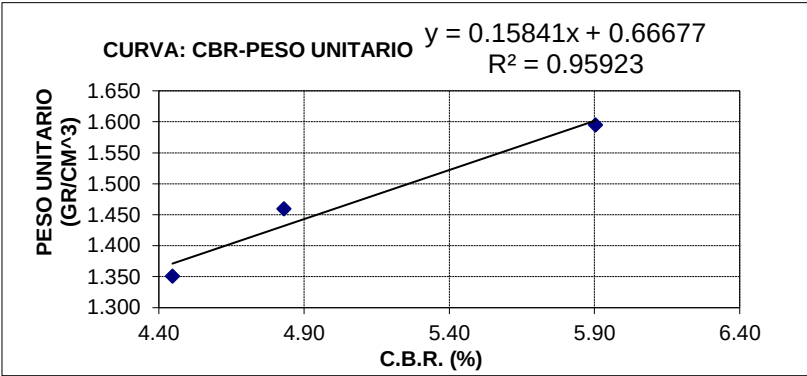
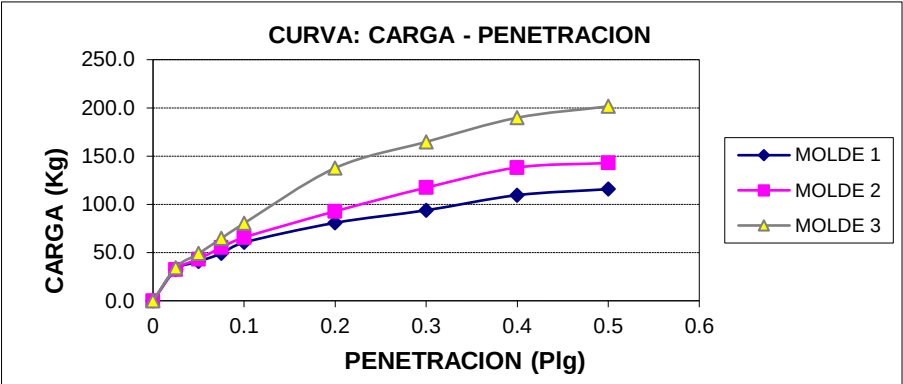
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		32.3	1.7			32.3	1.7			34.4	1.8		
0.05	1.27		40.7	2.1			43.1	2.2			49.0	2.5		
0.075	1.9		49.0	2.5			55.3	2.9			64.7	3.3		
0.1	2.54	1360	60.5	3.1		4.45	65.7	3.4		4.83	80.3	4.1		5.90
0.2	5.08	2040	80.8	4.2		3.96	92.8	4.8		4.55	137.6	7.1		6.75
0.3	7.62		93.8	4.8			117.3	6.1			164.8	8.5		
0.4	10.16		109.5	5.7			138.2	7.1			189.8	9.8		
0.5	12.7		115.7	6.0			142.9	7.4			201.6	10.4		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
6.52 %
CBR 95% D.Máx.
5.99 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: Cuesta del gallinazo
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 2	-	-	-	16.20	1.700

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11600	12065	11865	12210	11385	11645
Peso Molde	7935	7935	7905	7910	7175	7180
Peso muestra húmeda	3665	4130	3960	4300	4210	4465
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.726	1.945	1.865	2.025	1.983	2.103
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	132	125.9	130.1	116.8	133.1	130.9
Peso muestra seca + tara	106	97.6	109.3	96.1	107	108.9
Peso del agua	26	28.3	20.8	20.7	26.1	22
Peso de tara	17.7	17.8	19	17.6	19.3	19.5
Peso de la muestra seca	88.3	79.8	90.3	78.5	87.7	89.4
Contenido humedad %	29.4451	35.4637	23.03433	26.3694	29.7605	24.6085
Promedio cont. Humedad	32.45	23.03433	28.06	24.6085	25.14	21.1364
Peso Unit.muestra seca	1.303	1.581108	1.456	1.62539	1.585	1.73614

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
16.20	1.700

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
13-may	11:10	1	2.5	0	0	5	0	0	12	0	0
14-may	11:10	2	13.8	2.87	2.43	14.8	2.49	2.11	21	2.29	1.94
15-may	11:10	3	14	2.92	2.48	15.2	2.59	2.20	21.5	2.41	2.04
16-may	11:10	4	14	2.92	2.48	15.5	2.67	2.26	22	2.54	2.15
17-may	11:10	5	14	2.92	2.48	15.5	2.67	2.26	22	2.54	2.15

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4.37	1.303
5.02	1.456
6.29	1.585

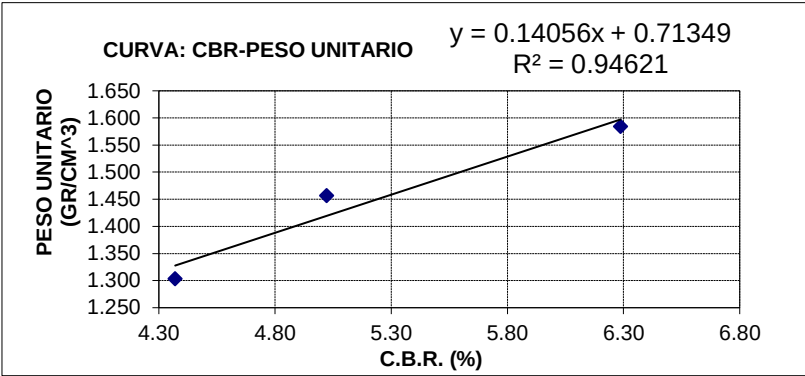
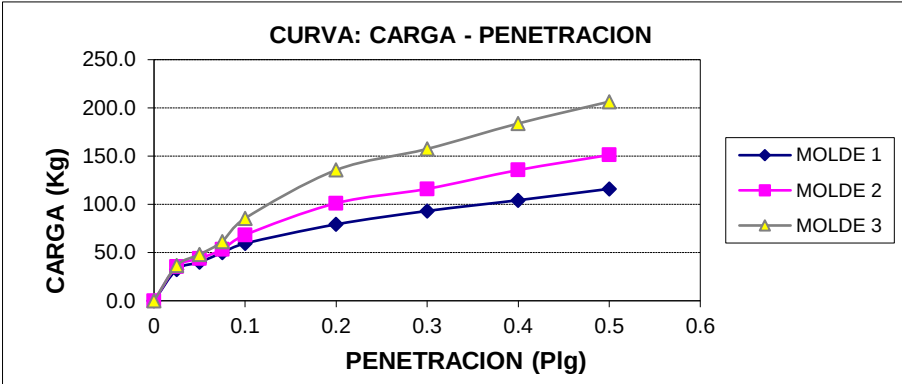
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		32.3	1.7			35.5	1.8			36.5	1.9		
0.05	1.27		39.9	2.1			43.8	2.3			48.0	2.5		
0.075	1.9		50.1	2.6			53.2	2.7			61.5	3.2		
0.1	2.54	1360	59.4	3.1		4.37	68.3	3.5		5.02	85.5	4.4		6.29
0.2	5.08	2040	79.2	4.1		3.88	101.1	5.2		4.96	135.6	7.0		6.65
0.3	7.62		93.1	4.8			116.1	6.0			157.5	8.1		
0.4	10.16		104.3	5.4			135.6	7.0			183.8	9.5		
0.5	12.7		116.1	6.0			151.2	7.8			206.5	10.7		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
7.02 %
CBR 95% D.Máx.
6.41 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: Cuesta del gallinazo
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 2	-	-	-	16.20	1.700

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11615	12070	11855	12215	11410	11670
Peso Molde	7935	7935	7905	7910	7175	7180
Peso muestra húmeda	3680	4135	3950	4305	4235	4490
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.733	1.948	1.861	2.028	1.995	2.115
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	94	98.3	93.9	91	99.1	103.8
Peso muestra seca + tara	74.1	78.5	78.5	73.6	80.3	86
Peso del agua	19.9	19.8	15.4	17.4	18.8	17.8
Peso de tara	12.7	12.6	12.8	12.3	12.6	12.1
Peso de la muestra seca	61.4	65.9	65.7	61.3	67.7	73.9
Contenido humedad %	32.4104	30.0455	23.43988	28.385	27.7696	24.0866
Promedio cont. Humedad	31.23	23.43988	28.08	24.0866	25.48	21.7082
Peso Unit.muestra seca	1.321	1.577821	1.453	1.63413	1.590	1.73766

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
16.20	1.700

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
13-may	18:00	1	2.3	0	0	4.55	0	0	14.8	0	0
14-may	18:00	2	13	2.72	2.30	14.7	2.58	2.18	24	2.34	1.98
15-may	18:00	3	13.5	2.84	2.41	15	2.65	2.25	24	2.34	1.98
16-may	18:00	4	13.7	2.90	2.45	15.3	2.73	2.31	24.2	2.39	2.02
17-may	18:00	5	13.7	2.90	2.45	15.3	2.73	2.31	24.2	2.39	2.02

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4.45	1.321
4.91	1.453
6.40	1.590

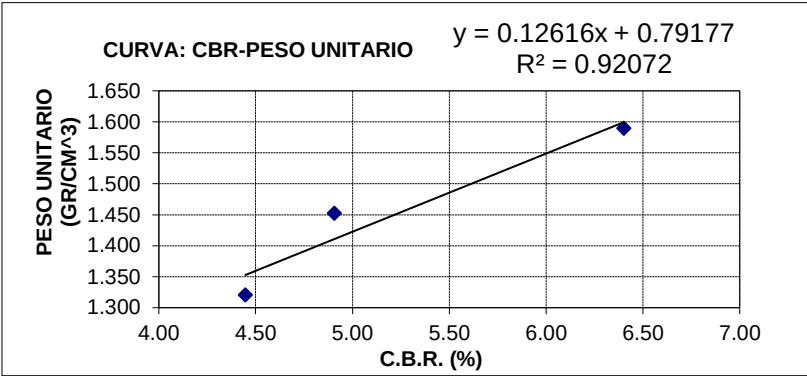
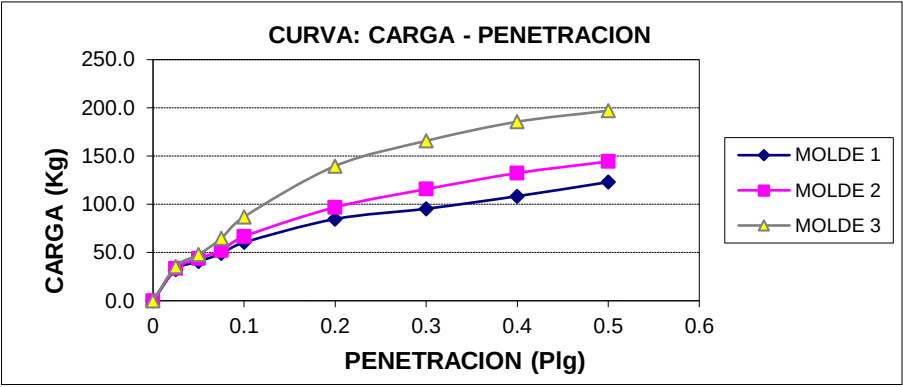
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		32.3	1.7			33.4	1.7			35.5	1.8		
0.05	1.27		40.7	2.1			43.8	2.3			48.0	2.5		
0.075	1.9		49.0	2.5			52.1	2.7			64.7	3.3		
0.1	2.54	1360	60.5	3.1		4.45	66.7	3.4		4.91	87.1	4.5		6.40
0.2	5.08	2040	84.8	4.4		4.16	97.0	5.0		4.75	139.7	7.2		6.85
0.3	7.62		95.4	4.9			115.7	6.0			165.8	8.6		
0.4	10.16		108.4	5.6			132.4	6.8			185.6	9.6		
0.5	12.7		123.0	6.4			144.4	7.5			197.1	10.2		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
7.20 %
CBR 95% D.Máx.
6.53 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: Cuesta del gallinazo
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 2	-	-	-	16.20	1.700

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11595	12065	11850	12215	12305	12530
Peso Molde	7935	7935	7905	7905	8005	8005
Peso muestra húmeda	3660	4130	3945	4310	4300	4525
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.724	1.945	1.858	2.030	2.025	2.131
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	125.3	120.5	124	111.4	127.8	125.2
Peso muestra seca + tara	99.5	92.4	103.7	90.6	101.5	104.7
Peso del agua	25.8	28.1	20.3	20.8	26.3	20.5
Peso de tara	17.8	17.7	18.7	17.7	19	19.2
Peso de la muestra seca	81.7	74.7	85	72.9	82.5	85.5
Contenido humedad %	31.5789	37.6171	23.88235	28.5322	31.8788	23.9766
Promedio cont. Humedad	34.60	23.88235	30.21	23.9766	26.51	19.1358
Peso Unit.muestra seca	1.281	1.570284	1.427	1.63748	1.601	1.78902

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
16.20	1.700

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
20-may	11:40	1	2.5	0	0	5	0	0	16	0	0
21-may	11:40	2	13.5	2.79	2.37	15.5	2.67	2.26	26	2.54	2.15
22-may	11:40	3	14	2.92	2.48	16	2.79	2.37	26.2	2.59	2.20
23-may	11:40	4	14	2.92	2.48	16	2.79	2.37	26.2	2.59	2.20
24-may	11:40	5	14	2.92	2.48	16	2.79	2.37	26.2	2.59	2.20

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4.29	1.281
5.02	1.427
7.05	1.601

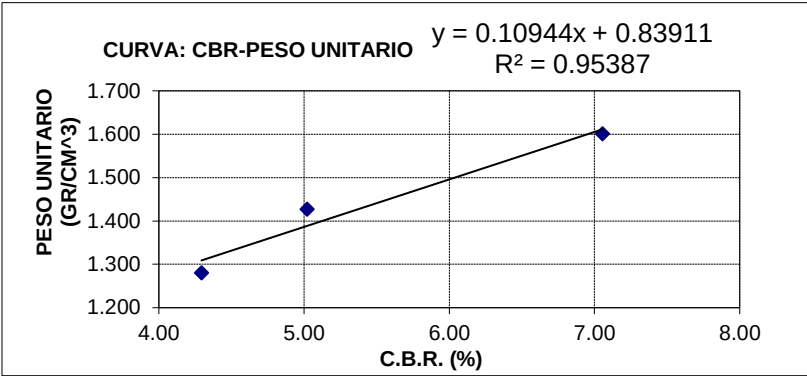
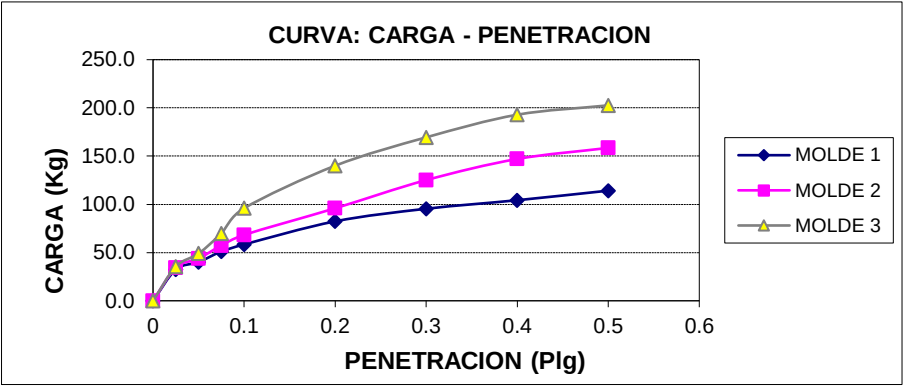
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		32.3	1.7			34.4	1.8			35.5	1.8		
0.05	1.27		40.1	2.1			43.8	2.3			49.0	2.5		
0.075	1.9		51.1	2.6			57.4	3.0			69.9	3.6		
0.1	2.54	1360	58.4	3.0		4.29	68.3	3.5		5.02	95.9	5.0		7.05
0.2	5.08	2040	82.4	4.3		4.04	95.9	5.0		4.70	140.0	7.2		6.86
0.3	7.62		95.4	4.9			125.1	6.5			169.4	8.8		
0.4	10.16		104.3	5.4			147.0	7.6			192.9	10.0		
0.5	12.7		114.2	5.9			158.5	8.2			202.6	10.5		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
7.87 %
CBR 95% D.Máx.
7.09 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: Cuesta del gallinazo
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 2	-	-	-	16.20	1.700

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11610	12070	11890	12230	11390	11650
Peso Molde	7935	7945	7905	7905	7175	7180
Peso muestra húmeda	3675	4125	3985	4325	4215	4470
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.731	1.943	1.877	2.037	1.985	2.105
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	134.3	128.2	132.4	119.1	135.4	135.2
Peso muestra seca + tara	108.4	100	112.3	98.5	109.4	112.3
Peso del agua	25.9	28.2	20.1	20.6	26	22.9
Peso de tara	17.7	17.8	19	17.6	19.3	19.5
Peso de la muestra seca	90.7	82.2	93.3	80.9	90.1	92.8
Contenido humedad %	28.5557	34.3066	21.54341	25.4635	28.8568	24.6767
Promedio cont. Humedad	31.43	21.54341	27.16	24.6767	23.64	21.4602
Peso Unit.muestra seca	1.317	1.598565	1.476	1.63395	1.606	1.73345

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
16.20	1.700

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
20-may	17:30	1	7	0	0	2.5	0	0	14.2	0	0
21-may	17:30	2	18	2.79	2.37	12.5	2.54	2.15	24	2.49	2.11
22-may	17:30	3	18.5	2.92	2.48	12.8	2.62	2.22	24.8	2.69	2.28
23-may	17:30	4	19	3.05	2.58	13	2.67	2.26	24.8	2.69	2.28
24-may	17:30	5	19	3.05	2.58	13	2.67	2.26	24.8	2.69	2.28

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4.49	1.317
4.91	1.476
6.17	1.606

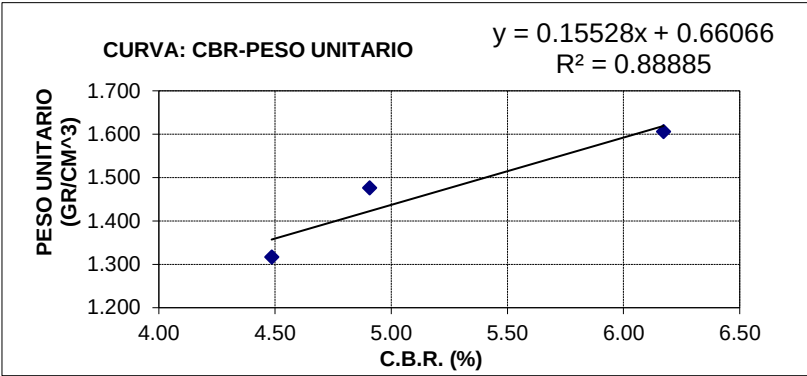
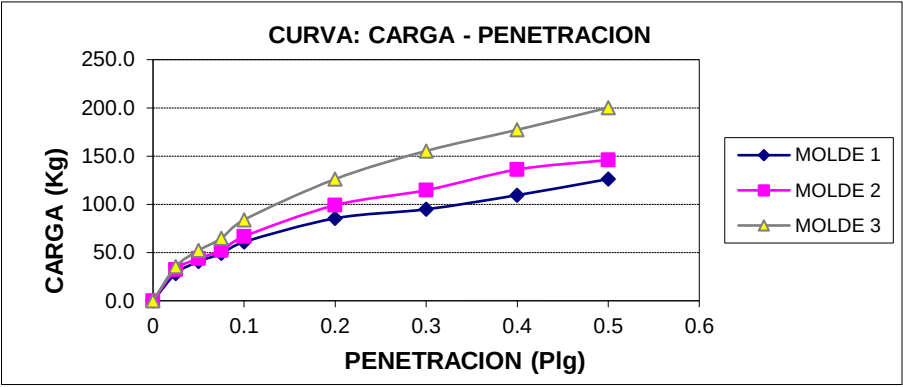
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		28.2	1.5			32.3	1.7			35.5	1.8		
0.05	1.27		40.7	2.1			43.8	2.3			52.1	2.7		
0.075	1.9		49.0	2.5			52.1	2.7			64.7	3.3		
0.1	2.54	1360	61.0	3.2		4.49	66.7	3.4		4.91	83.9	4.3		6.17
0.2	5.08	2040	85.5	4.4		4.19	99.1	5.1		4.86	126.2	6.5		6.19
0.3	7.62		94.9	4.9			114.7	5.9			155.4	8.0		
0.4	10.16		109.5	5.7			136.1	7.0			177.3	9.2		
0.5	12.7		126.2	6.5			146.0	7.5			200.2	10.3		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
6.69 %
CBR 95% D.Máx.
6.15 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: Cuesta del gallinazo
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 2	-	-	-	16.20	1.700

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5		5		5	
Nº golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11605	12065	11845	12205	11415	11670
Peso Molde	7935	7935	7905	7910	7175	7175
Peso muestra húmeda	3670	4130	3940	4295	4240	4495
Volumen de la muestra	2123	2123	2123	2123	2123	2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.729	1.945	1.856	2.023	1.997	2.117
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	96.1	100.1	95.5	93.3	98.8	105.8
Peso muestra seca + tara	76.4	80.8	78.4	76.6	79.8	87.4
Peso del agua	19.7	19.3	17.1	16.7	19	18.4
Peso de tara	12.9	12.7	12.9	12.4	12.7	12
Peso de la muestra seca	63.5	68.1	65.5	64.2	67.1	75.4
Contenido humedad %	31.0236	28.3407	26.10687	26.0125	28.3159	24.4032
Promedio cont. Humedad	29.68	26.10687	27.16	24.4032	24.88	22.7891
Peso Unit.muestra seca	1.333	1.542585	1.459	1.62618	1.599	1.72428

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
16.20	1.700

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
28-may	11:00	1	3.5	0	0	6.2	0	0	16	0	0
29-may	11:00	2	17	3.43	2.91	15	2.24	1.89	23.5	1.91	1.61
30-may	11:00	3	17.2	3.48	2.95	16	2.49	2.11	24	2.03	1.72
31-may	11:00	4	17.5	3.56	3.01	16.5	2.62	2.22	24.8	2.24	1.89
01-jun	11:00	5	17.5	3.56	3.01	16.5	2.62	2.22	24.8	2.24	1.89

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4.14	1.333
4.75	1.459
5.80	1.599

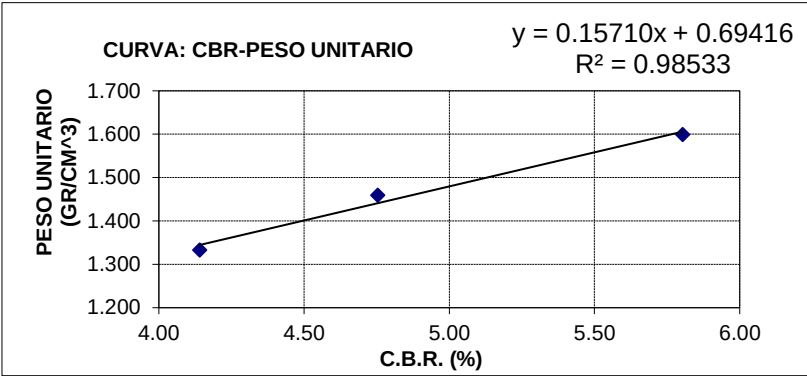
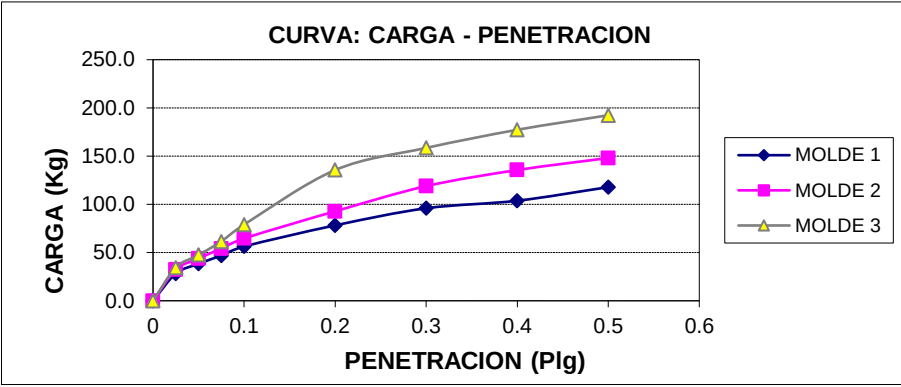
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		28.2	1.5			32.3	1.7			34.4	1.8		
0.05	1.27		38.4	2.0			43.8	2.3			47.4	2.5		
0.075	1.9		46.9	2.4			54.2	2.8			61.5	3.2		
0.1	2.54	1360	56.3	2.9		4.14	64.7	3.3		4.75	78.9	4.1		5.80
0.2	5.08	2040	78.2	4.0		3.83	92.8	4.8		4.55	135.6	7.0		6.65
0.3	7.62		95.9	5.0			118.9	6.1			158.5	8.2		
0.4	10.16		103.8	5.4			135.6	7.0			177.3	9.2		
0.5	12.7		117.8	6.1			148.1	7.7			192.4	9.9		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
6.40 %
CBR 95% D.Máx.
5.86 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS



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

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Mejoramiento de las propiedades de resistencia de los suelos plasticos
Zona de estudio: Cuesta del gallinazo
Identificacion: Suelo-12% CBCA

Muestra	LL	IP	Clasific.	H. Opt.	D. Máx
Zona 2	-	-	-	16.20	1.700

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11575		12055	11800		12210	11390		11645
Peso Molde	7935		7940	7905		7905	7175		7175
Peso muestra húmeda	3640		4115	3895		4305	4215		4470
Volumen de la muestra	2123		2123	2123		2123	2123		2123
Peso Unit. Muestra Húm.	1.715		1.938	1.835		2.028	1.985		2.105
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	95.4	99.4	93.8	92.6	100.3	105.6	97.1	100.2	114.3
Peso muestra seca + tara	77.9	80.1	79	75.9	81.3	86.7	82.1	81	96.2
Peso del agua	17.5	19.3	14.8	16.7	19	18.9	15	19.2	18.1
Peso de tara	13	12.5	13	12.5	12.6	12	14.2	12.6	12.2
Peso de la muestra seca	64.9	67.6	66	63.4	68.7	74.7	67.9	68.4	84
Contenido humedad %	26.9646	28.5503	22.42424	26.3407	27.6565	25.3012	22.0913	28.0702	21.5476
Promedio cont. Humedad	27.76		22.42424	27.00		25.3012	25.08		21.5476
Peso Unit.muestra seca	1.342		1.583216	1.445		1.61829	1.587		1.7322

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
16.20	1.700

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%	EXTENS.	mm	%
03-jun	11:40	1	14.5	0	0	4.5	0	0	15	0	0
04-jun	11:40	2	27	3.18	2.69	17	3.18	2.69	25	2.54	2.15
05-jun	11:40	3	27.3	3.25	2.76	17.5	3.30	2.80	25.3	2.62	2.22
06-jun	11:40	4	27.5	3.30	2.80	18	3.43	2.91	25.5	2.67	2.26
07-jun	11:40	5	27.5	3.30	2.80	18	3.43	2.91	25.5	2.67	2.26

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4.14	1.342
4.79	1.445
6.82	1.587

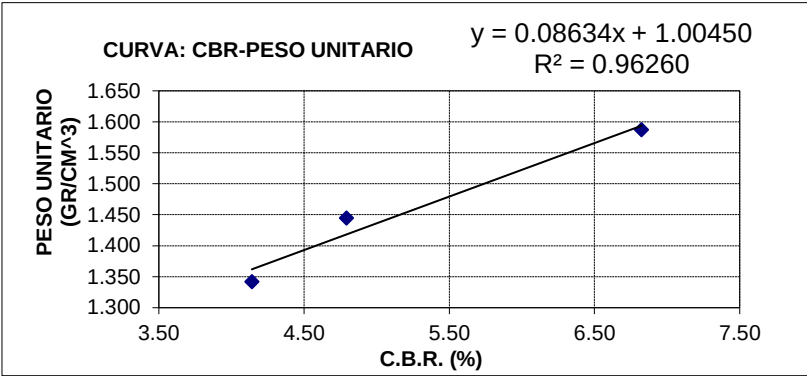
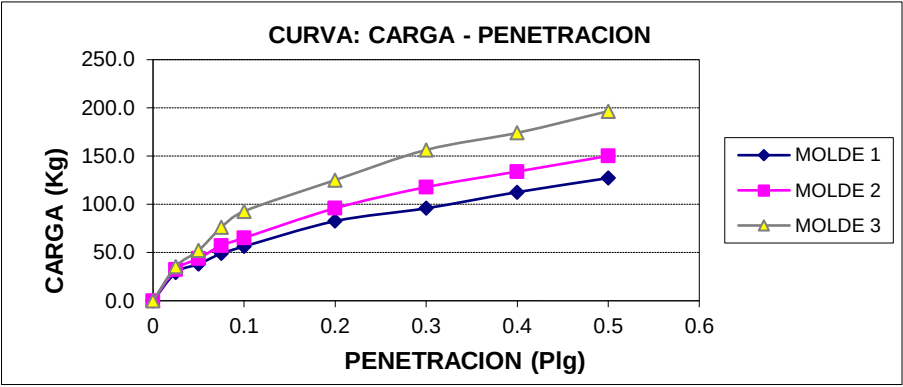
C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		29.2	1.5			32.3	1.7			35.5	1.8		
0.05	1.27		38.1	2.0			43.8	2.3			52.1	2.7		
0.075	1.9		49.0	2.5			57.4	3.0			76.1	3.9		
0.1	2.54	1360	56.3	2.9		4.14	65.2	3.4		4.79	92.8	4.8		6.82
0.2	5.08	2040	82.6	4.3		4.05	95.9	5.0		4.70	125.1	6.5		6.13
0.3	7.62		95.9	5.0			117.8	6.1			156.4	8.1		
0.4	10.16		112.6	5.8			134.0	6.9			174.1	9.0		
0.5	12.7		127.2	6.6			150.2	7.8			196.6	10.2		

NOTA: El laboratorio de suelos de ingenieria civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigacion, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx	8.06 %
CBR 95% D.Máx.	7.07 %

Univ. Sardina Ibañez Gilmar
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
ENCARGADO LAB. SUELOS

ESMOA : ESTUDIO SUELOS Y MONITOREO DE AGUAS . Avda. San Luis Telf.6649215-Tarija

Cliente: Sardina Ibañez Gilmar Diego

Solicitante: Sardina Ibañez Gilmar Diego

Nombre del Proyecto:

ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA DE LOS SUELOS
PLASTICOS COMBINADOS CON CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR

Procedencia de la muestra: Localidad : Ingenio Azucarero de Bermejo

Fecha de muestreo : 5 febrero 2019

Responsable: Sardina Ibañez Gilmar Diego

Fecha de recepción de la muestra 1 (M1) : 12/02/2020

Fecha de recepción de la muestra 2 (M2): 12/02/2020

Fecha de recepción de la muestra 3 (M3): 12/02/2020

Fecha de recepción de la muestra 4 (M4): 12/02/2020

Fecha de recepción de la muestra 5 (M5): 12/02/2020

Fecha de ejecución del ensayo 1-5 : Del 13 /02/2020 al 17/02/2020

Caracterización de la muestra 1 : Ceniza de bagazo obtenida en horno artesanal a partir de bagazo de caña de azucar, color gris con presencia de residuos carbonosos

Caracterización de la M2: Suelo Plástico Natural- El temporal

Caracterización de la M3: Suelo Plástico combinado con 12% de ceniza bagazo de caña de azúcar S-12%CBCA - El temporal

Caracterización de la M4: Suelo Plástico Natural- Cuesta el Gallinazo

Caracterización de la M5: Suelo Plástico combinado con 12% de ceniza bagazo de caña de azúcar S-12%CBCA - Cuesta el Gallinazo

Envase: Envases de Plástico 250 mL

Ing. Myrian A. Barrero O.

Jefe - Analista



Tarija 18 febrero 2020

Resultados de los ensayos

Nº	TIPO DE ANALISIS	UNIDAD	VALORES GUIAS	RESULTADOS
	ANALISIS FISICOS: Ceniza bagazo			M1
1	pH			10.85
2	% Humedad	%		0.81
	ANALISIS QUIMICOS			
3	% SiO ₂	%		10.07
	ANALISIS FISICOS Suelo natural			M2 (El temporal)
4	pH			7.3
	ANALISIS FISICOS Suelo 12%CBCA			M3 (El temporal)
5	pH			10.19
	ANALISIS FISICOS Suelo natural			M4 (la Cuesta del gallinazo)
6	pH			7.54
	ANALISIS FISICOS Suelo 12%CBCA			M5 (la Cuesta del gallinazo)
7	pH			10.11

OBSEVACION M1: Ceniza de Bagazo de caña de azúcar

Los resultados demuestran que el contenido de SiO₂ es bajo comparado con valores bibliográficos que podrían ser de referencia, esto se debe a que la ceniza muestra un comportamiento visible en medio ácido de residuo carbonoso reacción que es parte del procedimiento analítico, probablemente por haber sido tratado el bagazo en forma artesanal lo que incrementa porcentualmente los valores de contenidos no silícicos. El pH es notoriamente un medio básico, lo que permitirá favorecer su uso de aplicación experimental en el suelo plástico en estudio.

OBSEVACION M2 y M4: Suelos en estado natural

Estos suelos presentan un medio levemente básico casi neutro.

OBSEVACION M3 y M5: Suelos modificados con CBCA

Los valores de pH demuestran que se modifican sustancialmente hacia un medio moderadamente básico, que en contacto con el suelo plástico puede influenciar en su estabilidad, pues el efecto es aglomerante para el suelo, muy contrario a los que sería un medio levemente ácido menor pH 7 que se comporta como disgregante.

LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LA MUESTRA TOMADA POR EL CLIENTE

Tarija 18 de febrero 2020


STB-TJA
 INGENIERO QUIMICO
 N.º 17.290
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA