



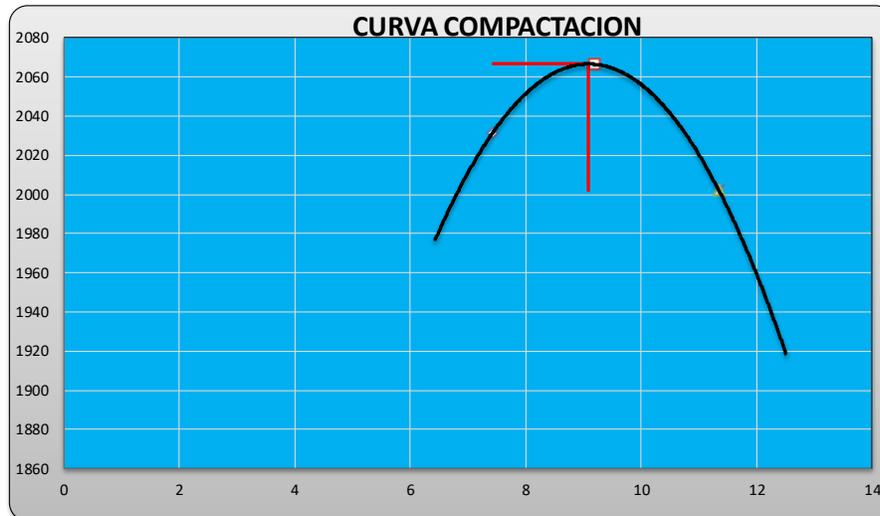
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Santa Ana - Yesera			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo
Profundidad (m.)	1, M			3
Origen	18+500	Pozo (Km.)	18+500	Fecha
				29-ago.-2016
				Realizado
				Nestor Tarraga

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7950,0	8107,0	8050,0
Peso del Molde	gr.	3317,0	3317,0	3317,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4633,0	4790,0	4733,0
Volumen del Molde	cc	2123,0	2123,0	2123,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2182,3	2256,2	2229,4
Cápsula No		14	15	18
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	503,40	463,60	449,70
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	475,60	433,20	414,50
Peso Agua	gr.	27,80	30,40	35,20
Peso Cápsula	gr.	101,30	102,10	104,30
Peso Suelo Seco	gr.	374,30	331,10	310,20
Contenido de Humedad	%	7,43	9,18	11,35
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	2031,4	2066,5	2002,2



Densidad Máxima = 2067 Kg./m3

Humedad Optima = 9,1 %

OBSERVACIONES.-

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto		Tramo Santa Ana - Yesera			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	3
Profundidad (m.)	1, M			Fecha	30-ago.-2016
Origen (Km.)	18+500	Pozo (Km.)	18+500	Realizado	Nestor Tarraga

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	98,3	94,5	84,7	42,8	21,6	6,1	A - 4 (2)

CALCULADO:

Molde Nº	4	4	5	5	6	6
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	13114	13195	12820	12994	12720	12978
Peso Molde (grs.)	8337	8337	8222	8222	8344	8344
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4777	4858	4598	4772	4376	4634
Volumen de la muestra (cm3)	2129	2129	2123	2123	2123	2123
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,244	2,282	2,166	2,248	2,061	2,183

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	15	0	21	0	9	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	502,40	0,00	492,80	0,00	494,70	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	468,10	0,00	459,50	0,00	461,70	0,00
Peso Agua	34,30	0,00	33,30	0,00	33,00	0,00
Peso Tara	102,10	0,00	104,10	0,00	102,00	0,00
Peso Suelo Seco	366,00	0,00	355,40	0,00	359,70	0,00
% de Humedad	9,37	11,23	9,37	13,51	9,17	15,61
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	2,052	2,052	1,980	1,980	1,888	1,888
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	2,031	2,031	2,031	2,031	2,031	2,031
% De Compactación	101,0	101,0	97,5	97,5	92,9	92,9

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
29-ago-16			0			0			0		
30-ago-16			158	1,6	1,36 %	188	1,88	1,62 %	198	1,98	1,71 %

Factor Aro **5000**

% Exp. Total **1,6**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.
0,5	0,025	0,64		20	1,0			15	0,8			14	0,7						
1,0	0,050	1,27		43	2,2			40	2,0			26	1,3						
1,5	0,075	1,91		69	3,5			48	2,5			38	1,9						
2,0	0,100	2,54	70,3	98	5,1	6,3	9,0	69	3,5	4,3	6,1	47	2,4	2,4	3,5				
3,0	0,150	3,81		147	7,6			124	6,4			59	3,1						
4,0	0,200	5,08	105,5	183	9,5	9,5	9,0	162	8,3	8,3	7,9	69	3,6	3,6	3,4				
6,0	0,300	7,62		243	12,6			212	11,0			83	4,3						
8,0	0,400	10,16		298	15,4			238	12,3			95	4,9						
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0						

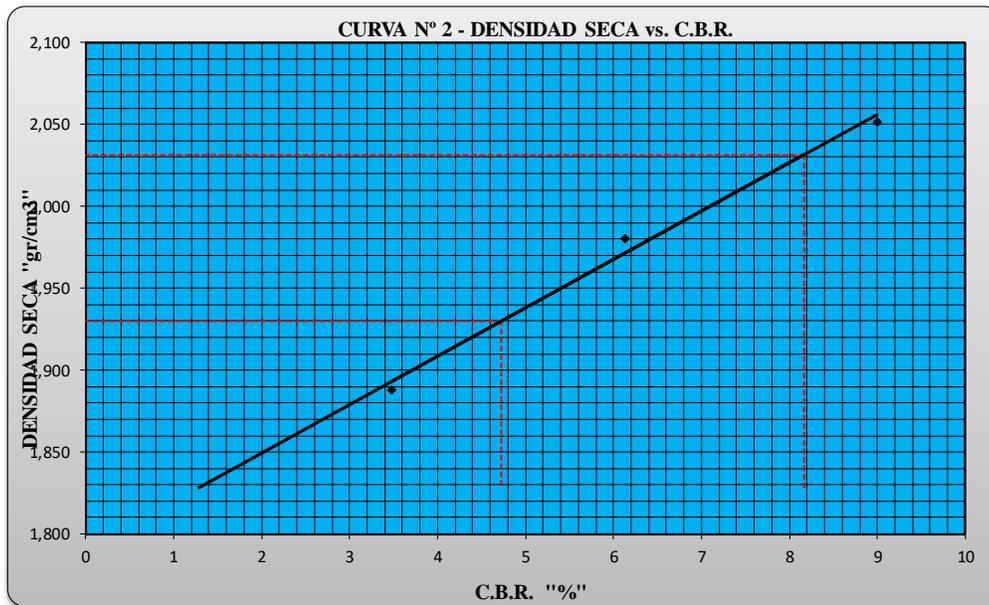
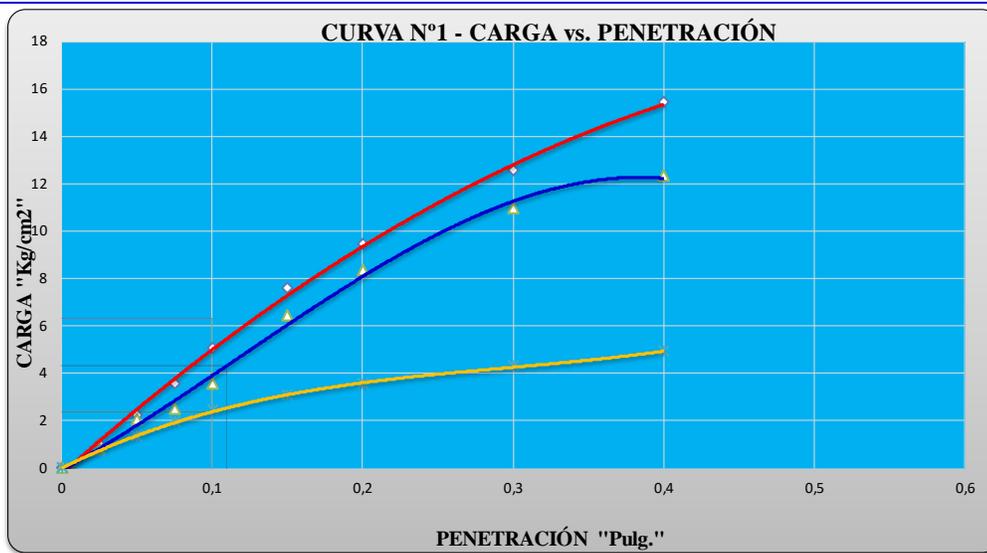
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,828 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% : <u>1,3</u>	N° 3
DENS. AL 95% : 1,930 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% : <u>4,7</u>	
DENS. AL 100% : 2,031 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% : <u>8,2</u>	
EXP. AL 95% : 1,7	EXP. AL 100% : <u>1,5</u>	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

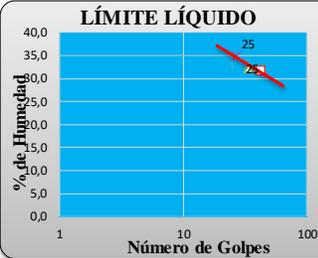
Proyecto	Tramo Santa Ana - Yesera				
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Nº Ensayo	4
Profundidad (m.)	1, M			Fecha	29-ago.-2016
Origen (Km.)	19+680	Pozo(Km.)	19+680	Realizado	Nestor Tarraga

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)		600,0			Muestra pasa tamiz Nº 4		600,0
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.	
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	25,40	
3/4"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	19,05	
3/8"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	9,525	
4	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	4,800	
10	5,5	5,5	0,9	0,9	99,1	2,000	
40	32,7	38,2	5,5	6,4	93,6	0,420	
200	150,9	189,1	25,2	31,5	68,5	0,074	

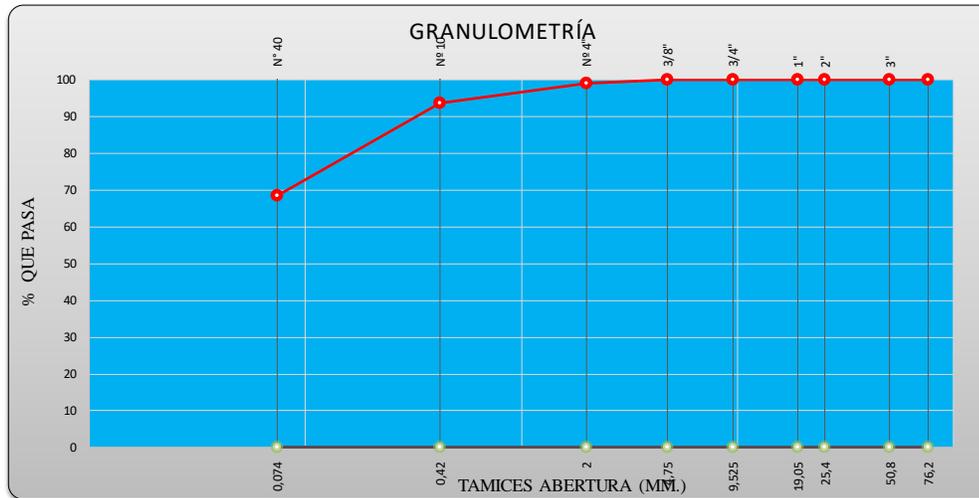
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo	Peso Suelo	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
	Hum.+Tara	Seco+Tara					
8	50,84	46,55	4,29	33,06	13,49	31,80	42
4	37,66	33,98	3,68	22,55	11,43	32,20	34
5	52,02	47,04	4,98	32,77	14,27	34,90	27



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

Nº Tara	Peso Suelo	Peso Suelo	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
	Hum.+Tara	Seco+Tara					
2	30,64	29,59	1,05	25,05	4,54	23,13	
1	36,22	35,13	1,09	30,31	4,82	22,61	22,87



OBSERVACIONES.-

Limite Líquido	35,1	Limite Plástico	22,9	Índice de plasticidad	12,2	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
						A - 6 (B)

Índice de Grupo	7,59
-----------------	------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



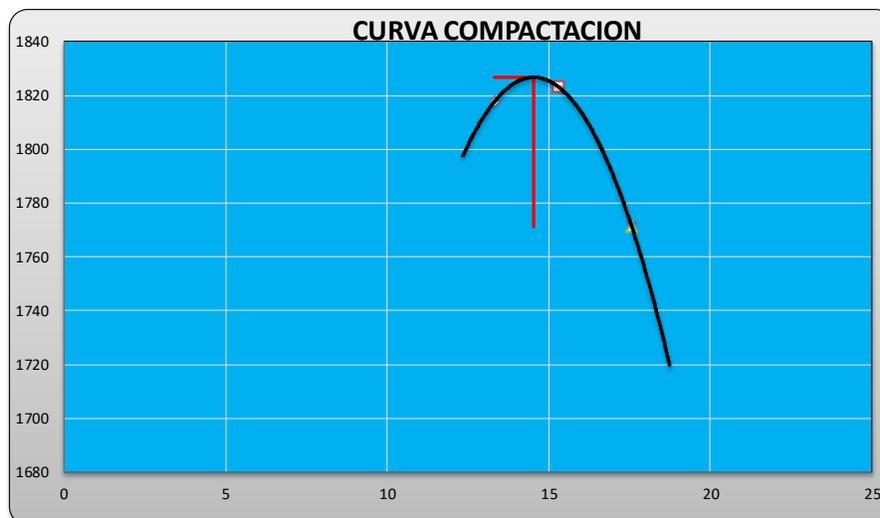
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Santa Ana - Yesera				
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	4
Profundidad (m.)	1, M			Fecha	29-ago.-2016
Origen	19+680	Pozo (Km.)	19+680	Realizado	Nestor Tarraga

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7690,0	7780,0	7738,0
Peso del Molde	gr.	3317,0	3317,0	3317,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4373,0	4463,0	4421,0
Volumen del Molde	cc	2123,0	2123,0	2123,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2059,8	2102,2	2082,4
Cápsula No		4	14	22
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	589,80	585,00	532,80
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	533,40	520,80	468,40
Peso Agua	gr.	56,40	64,20	64,40
Peso Cápsula	gr.	110,00	101,30	101,90
Peso Suelo Seco	gr.	423,40	419,50	366,50
Contenido de Humedad	%	13,32	15,30	17,57
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1817,7	1823,2	1771,2



Densidad Máxima = 1827 Kg/m3
Humedad Optima = 14,5 %

OBSERVACIONES.-

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto Tramo Santa Ana - Yesera						
Material	Material para estudio				Ensayo	4
Profundidad (m.)	1, M		Estructura	Subrasante		Fecha 30-ago.-2016
Origen (Km.)	19+680		Pozo (Km.)	19+680		Realizado Nestor Tarraga

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	100,0	99,1	93,6	68,5	35,1	12,2	A - 6 (8)

CALCULADO:

Molde Nº	4	4	5	5	6	6
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	12790	13000	12523	12810	12427	12795
Peso Molde (grs.)	8337	8337	8222	8222	8344	8344
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4453	4663	4301	4588	4083	4451
Volumen de la muestra (cm3)	2129	2129	2123	2123	2123	2123
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,092	2,190	2,026	2,161	1,923	2,097

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	1	0	20	0	7	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	578,20	0,00	532,00	0,00	549,20	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	516,60	0,00	478,10	0,00	491,70	0,00
Peso Agua	61,60	0,00	53,90	0,00	57,50	0,00
Peso Tara	106,60	0,00	109,10	0,00	99,10	0,00
Peso Suelo Seco	410,00	0,00	369,00	0,00	392,60	0,00
% de Humedad	15,02	20,45	14,61	22,25	14,65	24,98
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,818	1,818	1,768	1,768	1,678	1,678
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,863	1,863	1,863	1,863	1,863	1,863
% De Compactación	97,6	97,6	94,9	94,9	90,0	90,0

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
29-ago-16			0			0			0		
30-ago-16			260	2,6	2,24 %	270	2,7	2,33 %	250	2,5	2,16 %

Factor Aro 5000

% Exp. Total 2,2

PENETRACIÓN			Carga			Lect.			Carga (Kg/cm2)			%		
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.,	Lect.	Carga (Kg/cm2)	%
0,5	0,025	0,64		8	0,4			6	0,3			3	0,1	
1,0	0,050	1,27		13	0,7			9	0,5			6	0,3	
1,5	0,075	1,91		20	1,0			13	0,7			10	0,5	
2,0	0,100	2,54	70,3	36	1,8	2,7	3,8	24	1,2	2,4	3,4	17	0,9	1,3
3,0	0,150	3,81		50	2,6			40	2,0			28	1,5	
4,0	0,200	5,08	105,5	80	4,2	4,2	3,9	72	3,7	3,7	3,5	40	2,1	2,1
6,0	0,300	7,62		114	5,9			92	4,7			52	2,7	
8,0	0,400	10,16		142	7,3			103	5,3			72	3,7	
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0	

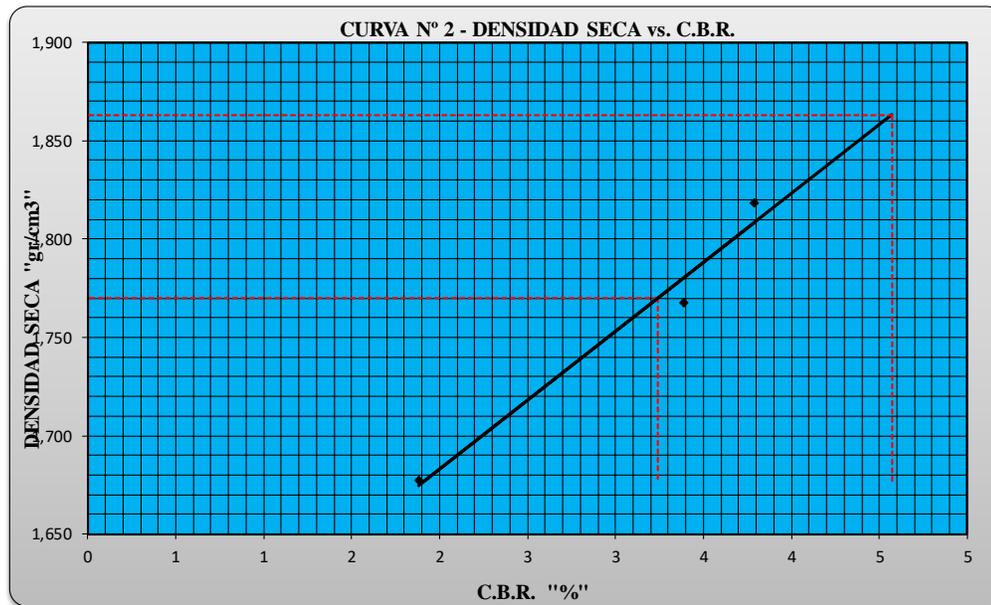
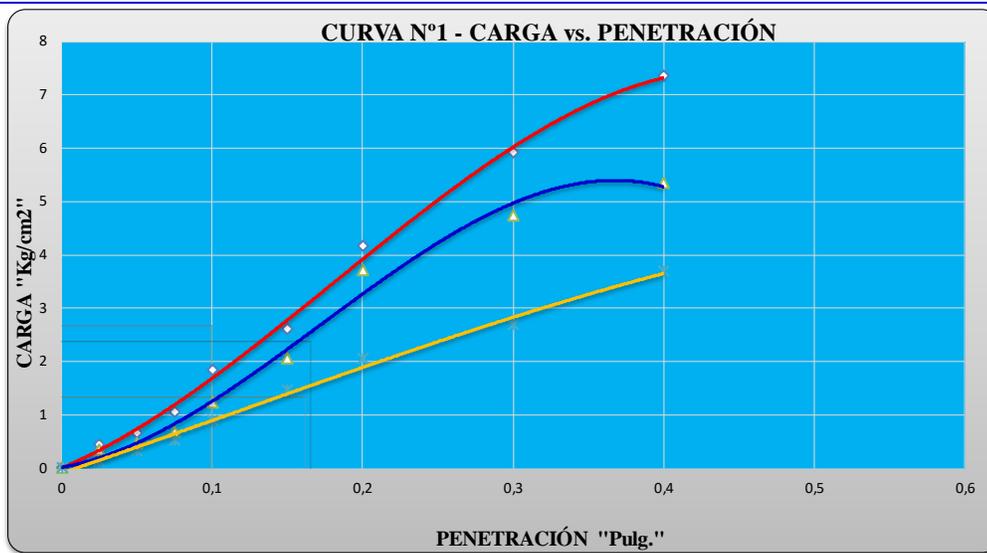
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,677 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% : <u>1,9</u>	N° 4
DENS. AL 95% : 1,770 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% : 3,0	
DENS. AL 100% : 1,863 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% : 3,7	
EXP. AL 95% : 2,3	EXP. AL 100% : 2,1	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS





SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

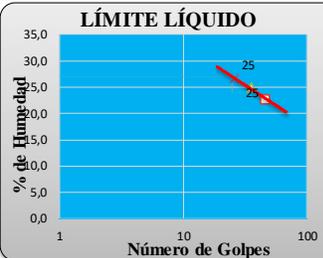
Proyecto	Tramo Santa Ana - Yesera				
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Nº Ensayo	5
Profundidad (m.)	1, M			Fecha	30-ago.-2016
Origen (Km.)	20+000	Pozo(Km.)	20+000	Realizado	Nestor Tarraga

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)		700,0			Muestra pasa tamiz Nº 4		700,0
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.	
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	25,40	
3/4"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	19,05	
3/8"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	9,525	
4	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	4,800	
10	7,9	7,9	1,1	1,1	98,9	2,000	
40	29,9	37,8	4,3	5,4	94,6	0,420	
200	267,9	305,7	38,3	43,7	56,3	0,074	

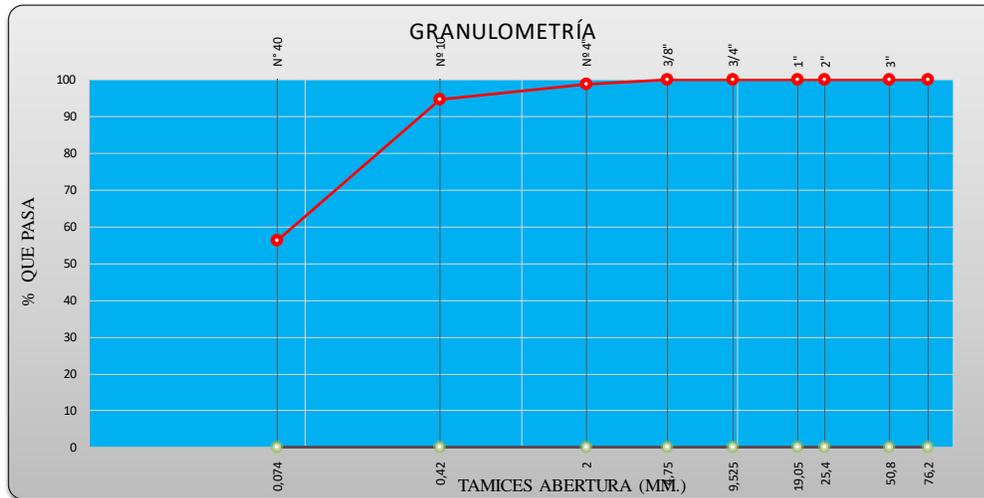
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo	Peso Suelo	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
	Hum.+Tara	Seco+Tara					
14	84,36	78,94	5,42	55,07	23,87	22,71	46
17	86,55	80,73	5,82	57,30	23,43	24,84	36
18	80,53	75	5,53	54,19	20,81	26,57	26



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

Nº	Peso Suelo	Peso Suelo	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
3	58,97	58,33	0,64	55,04	3,29	19,45	
7	59,62	58,93	0,69	55,33	3,60	19,17	19,31



OBSERVACIONES.-

Limite Líquido	27,0	Limite Plástico	19,3	Índice de plasticidad	7,7	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
						A - 4 (4)

Índice de Grupo	4,27
-----------------	-------------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



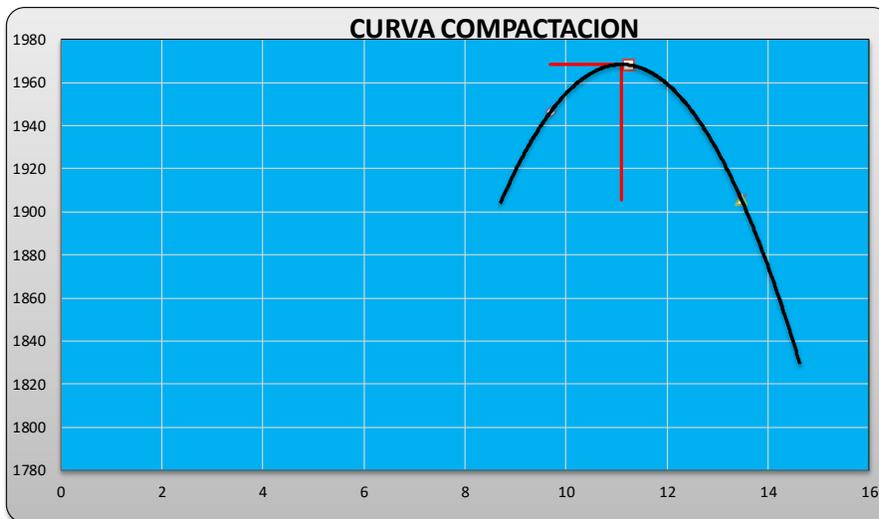
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto		Tramo Santa Ana - Yesera		
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo
Profundidad (m.)	1, M			5
Origen	20+000	Pozo (Km.)	20+000	Fecha
				30-ago.-2016
				Realizado
				Nestor Tarraga

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7850,0	7965,0	7908,0
Peso del Molde	gr.	3317,0	3317,0	3317,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4533,0	4648,0	4591,0
Volumen del Molde	cc	2123,0	2123,0	2123,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2135,2	2189,4	2162,5
Cápsula No		23	7	11
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	576,40	610,10	500,20
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	534,50	558,50	454,10
Peso Agua	gr.	41,90	51,60	46,10
Peso Cápsula	gr.	102,40	99,10	112,00
Peso Suelo Seco	gr.	432,10	459,40	342,10
Contenido de Humedad	%	9,70	11,23	13,48
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1946,4	1968,3	1905,7



Densidad Máxima = 1968 Kg/m3
Humedad Optima = 11,1 %

OBSERVACIONES.-

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto		Tramo Santa Ana - Yesera			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	5
Profundidad (m.)	1, M			Fecha	2-sep.-2016
Origen (Km.)	20+000	Pozo (Km.)	20+000	Realizado	Nestor Tarraga

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	100,0	98,9	94,6	56,3	27,0	7,7	A - 4 (4)

CALCULADO:

Molde Nº	1	1	2	2	3	3
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	13158	13182	12890	13087	12650	12950
Peso Molde (grs.)	8478	8478	8455	8455	8376	8376
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4680	4704	4435	4632	4274	4574
Volumen de la muestra (cm3)	2118	2118	2093	2093	2119	2119
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,210	2,221	2,119	2,213	2,017	2,159

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	8	1	17	14	6	5
Peso Suelo Húmedo+Tara	589,70	852,80	561,50	810,40	669,30	811,20
Peso Suelo Seco + Tara	540,60	773,48	515,30	711,29	614,20	698,83
Peso Agua	49,10	79,32	46,20	99,11	55,10	112,37
Peso Tara	107,00	106,60	106,60	101,30	114,00	101,40
Peso Suelo Seco	433,60	666,88	408,70	609,99	500,20	597,43
% de Humedad	11,32	11,89	11,30	16,25	11,02	18,81
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,985	1,985	1,904	1,904	1,817	1,817
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,968	1,968	1,968	1,968	1,968	1,968
% De Compactación	100,8	100,8	96,7	96,7	92,3	92,3

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
01-sep-16			0			0			0		
02-sep-16			116	1,2	1,00 %	112	1,12	0,97 %	151	1,51	1,30 %

Factor Aro 5000

% Exp. Total 1,1

PENETRACIÓN			Carga			Lect.			Carga (Kg/cm2)			%			
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.
0,5	0,025	0,64		22	1,1			10	0,5			7	0,4		
1,0	0,050	1,27		36	1,9			22	1,1			16	0,8		
1,5	0,075	1,91		51	2,6			33	1,7			25	1,3		
2,0	0,100	2,54	70,3	60	3,1	3,7	5,3	43	2,2	2,2	3,2	34	1,7	1,7	2,5
3,0	0,150	3,81		81	4,2			59	3,1			46	2,4		
4,0	0,200	5,08	105,5	100	5,2	5,2	4,9	72	3,7	3,7	3,5	54	2,8	2,8	2,7
6,0	0,300	7,62		132	6,8			94	4,9			70	3,6		
8,0	0,400	10,16		164	8,5			114	5,9			83	4,3		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

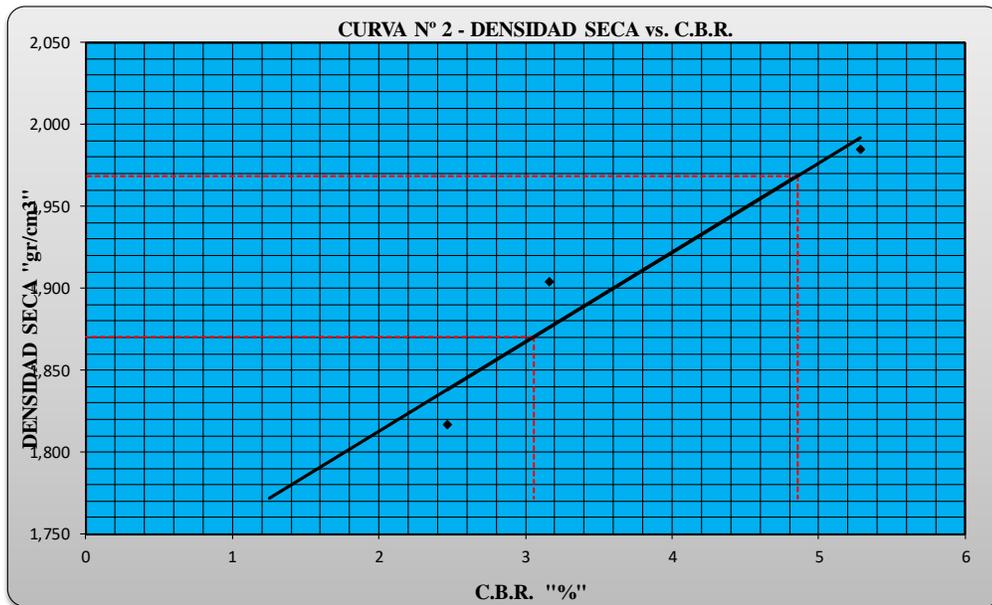
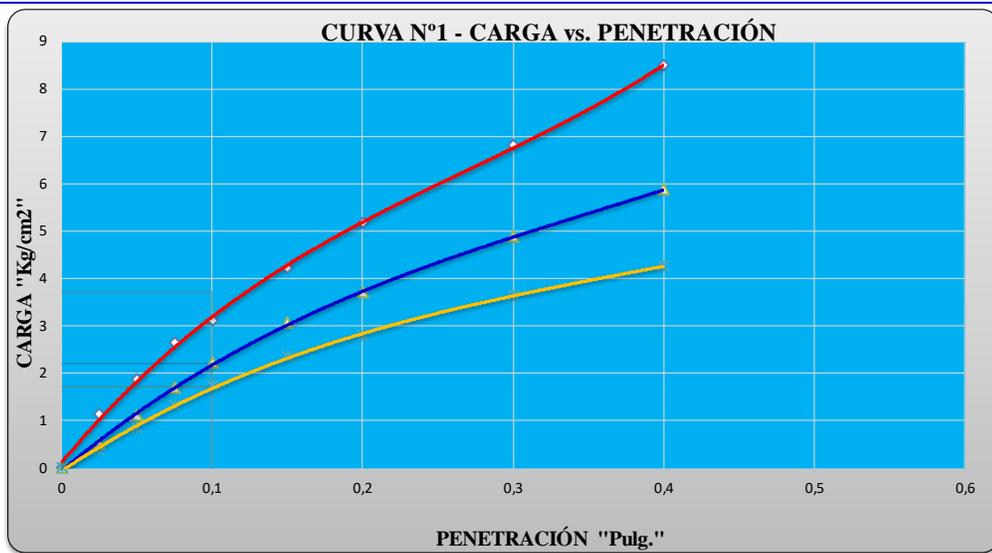
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

.....
Ing. Luis Vargas

TECNICO DE LABORATORIO

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,772 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% : <u>1,3</u>	N° 5
DENS. AL 95% : 1,870 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% : 3,1	
DENS. AL 100% : 1,968 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% : 4,9	
EXP. AL 95% : 1,1	EXP. AL 100% : 1,0	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

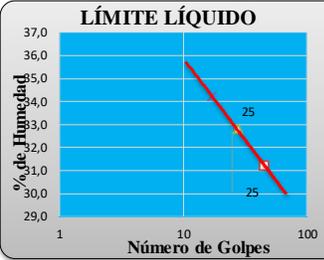
Proyecto	Tramo Tolomosa - Pampa Redonda				
Material	Material para estudio			Nº Ensayo	6
Profundidad (m.)	1, M	Estructura	Subrasante	Fecha	1-sep.-2016
Origen (Km.)	6+000	Pozo(Km.)	6+000	Realizado	Nestor Tarraga

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)		500,0			Muestra pasa tamiz Nº 4		500,0
Nº Tamiz	Peso Retenido Tamiz (grs.)	Peso Retenido Acumulado (grs.)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura Mm.	Especificaciones
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	25,40	
3/4"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	19,05	
3/8"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	9,525	
4	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	4,800	
10	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	2,000	
40	2,7	2,7	0,5	0,5	99,5	0,420	
200	22,5	22,5	4,5	5,0	95,0	0,074	

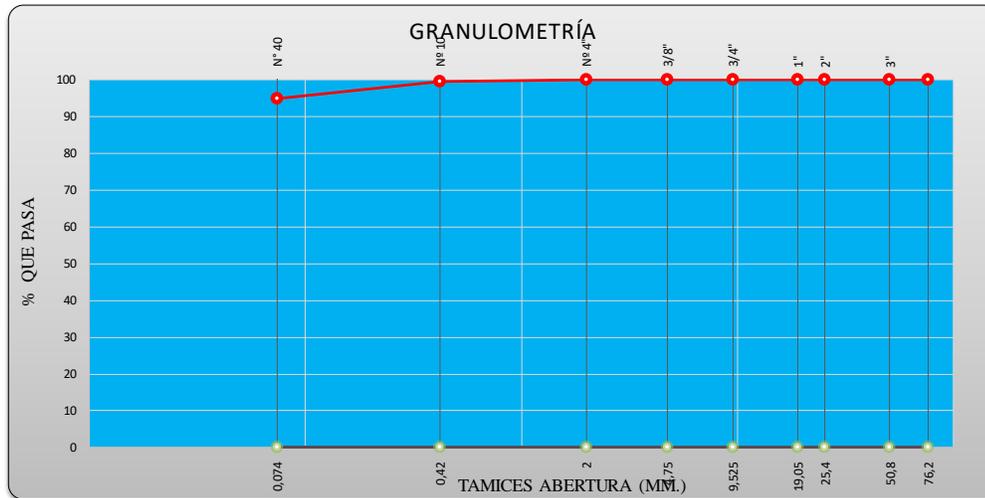
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
90	27,45	24,71	2,74	15,93	8,78	31,21	45
1	30,00	26,50	3,50	15,83	10,67	32,80	28
95	37,48	32	5,48	15,98	16,02	34,21	17



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

Clase	Limite Líquido	Limite Plástico	Indice de Plasticidad
c	23,62	22,39	1,23
j	23,65	22,44	1,21



OBSERVACIONES.-

Limite Líquido	33,1	Limite Plástico	18,0	Indice de plasticidad	15,1	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
						A - 6 (10)

Indice de Grupo	10,04
-----------------	-------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



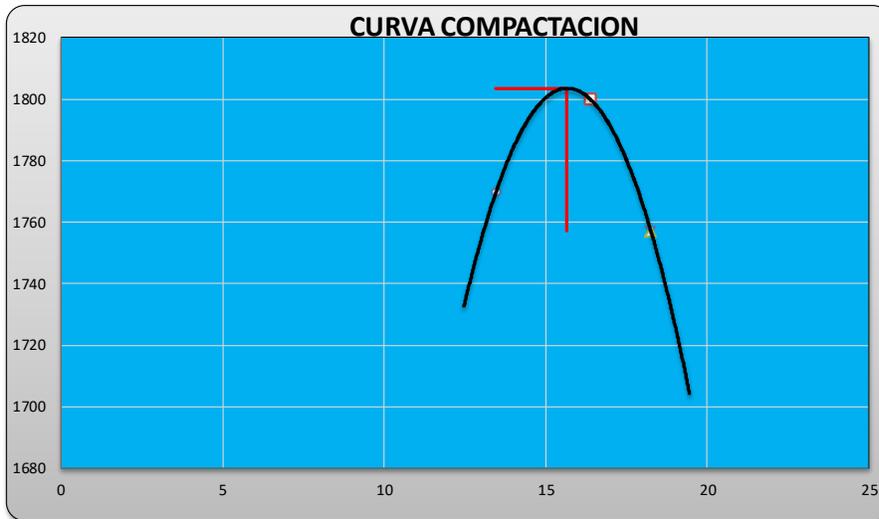
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Tolomosa - Pampa Redonda				
Material	Material para estudio			Ensayo	6
Profundidad (m.)	1, M	Estructura	Subrasante	Fecha	1-sep.-2016
Origen	6+000	Pozo (Km.)	6+000	Realizado	Nestor Tarraga

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7450,0	7630,0	7595,0
Peso del Molde	gr.	3273,0	3273,0	3273,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4177,0	4357,0	4322,0
Volumen del Molde	cc	2080,0	2080,0	2080,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2008,2	2094,7	2077,9
Cápsula No		3	2	1
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	478,40	409,10	454,50
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	434,00	363,60	400,40
Peso Agua	gr.	44,40	45,50	54,10
Peso Cápsula	gr.	104,20	85,50	104,00
Peso Suelo Seco	gr.	329,80	278,10	296,40
Contenido de Humedad	%	13,46	16,36	18,25
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1769,9	1800,2	1757,2



Densidad Máxima = 1804 Kg/m3
Humedad Optima = 15,7 %

OBSERVACIONES.-

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto Tramo Tolomosa - Pampa Redonda						
Material	Material para estudio				Ensayo	6
Profundidad (m.)	1, M		Estructura	Subrasante		Fecha 2-sep.-2016
Origen (Km.)	06+000		Pozo (Km.)	6+000		Realizado Nestor Tarraga

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	100,0	100,0	99,5	95,0	33,1	15,1	A - 6 (10)

CALCULADO:

Molde Nº	18	18	19	19	20	20
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	12400	12564	12386	12569	11769	11983
Peso Molde (grs.)	8028	8028	8092	8092	7835	7835
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4372	4536	4294	4477	3934	4148
Volumen de la muestra (cm3)	2101	2101	2171	2171	2099	2099
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,081	2,159	1,978	2,062	1,874	1,976

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	28	0	22	0	17	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	300,00	0,00	300,00	0,00	300,00	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	268,20	0,00	269,00	0,00	267,60	0,00
Peso Agua	31,80	0,00	31,00	0,00	32,40	0,00
Peso Tara	64,90	0,00	66,50	0,00	64,90	0,00
Peso Suelo Seco	203,30	0,00	202,50	0,00	202,70	0,00
% de Humedad	15,64	19,98	15,31	20,22	15,98	22,29
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,799	1,799	1,715	1,715	1,616	1,616
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,804	1,804	1,804	1,804	1,804	1,804
% De Compactación	99,8	99,8	95,1	95,1	89,6	89,6

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
01-sep-16			0			0			0		
02-sep-16			55	0,6	0,47 %	95	0,95	0,82 %	223	2,23	1,92 %

Factor Aro **5000**

% Exp. Total **1,1**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%		
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	
0,5	0,025	0,64		34	1,8			7	0,4			6	0,3							
1,0	0,050	1,27		62	3,2			19	1,0			14	0,7							
1,5	0,075	1,91		84	4,3			32	1,7			18	0,9							
2,0	0,100	2,54	70,3	105	5,4	6,7	9,6	45	2,3	2,3	3,3	21	1,1	1,1	1,6					
3,0	0,150	3,81		139	7,2			63	3,3			26	1,3							
4,0	0,200	5,08	105,5	177	9,1	9,1	8,7	77	4,0	4,0	3,8	29	1,5	1,5	1,4					
6,0	0,300	7,62		250	12,9			104	5,4			36	1,9							
8,0	0,400	10,16		324	16,7			125	6,5			41	2,1							
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0							

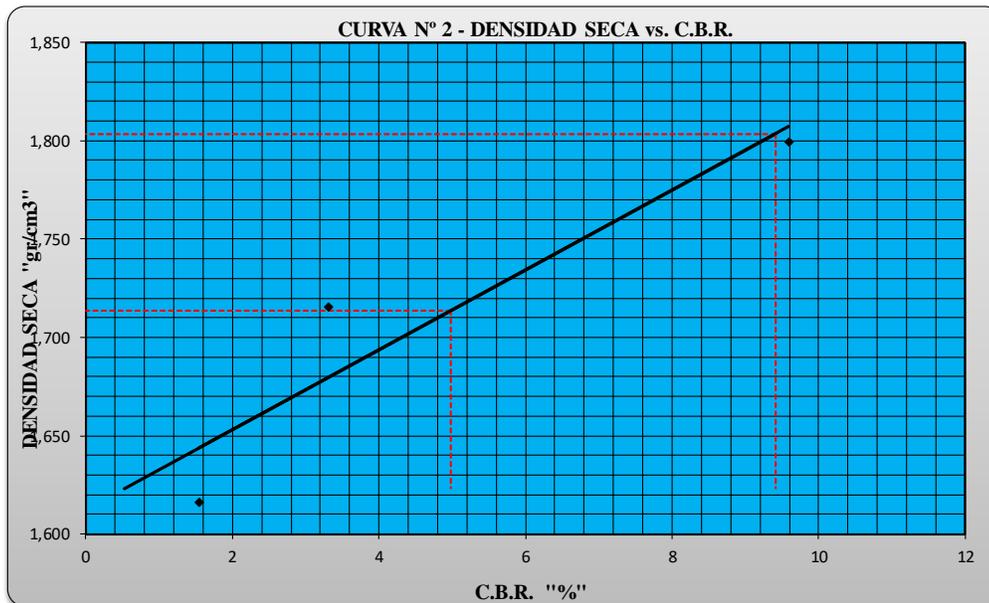
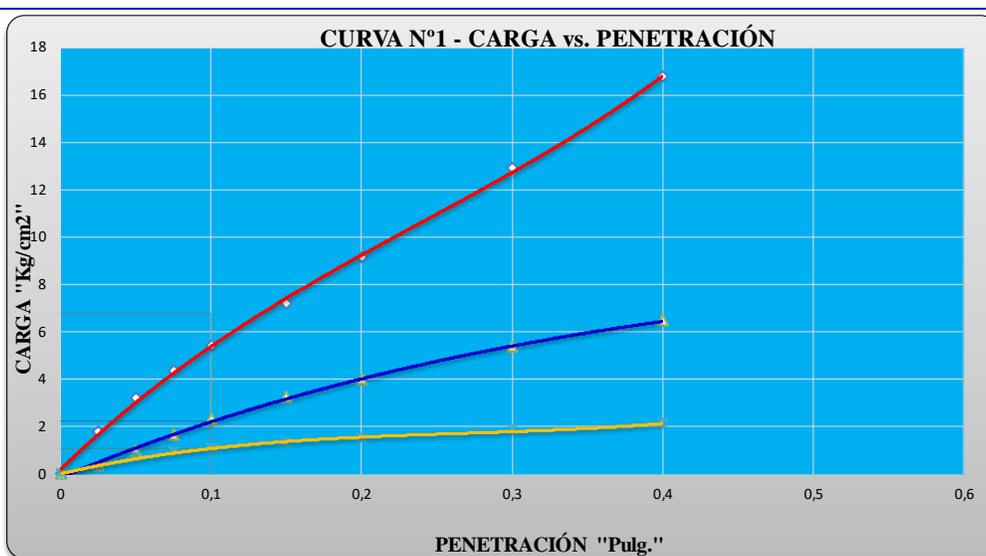
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

.....
Ing. Luis Vargas

TECNICO DE LABORATORIO

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,623 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% : <u>2,3</u>	N° 6
DENS. AL 95% : 1,713 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% : 3,1	
DENS. AL 100% : 1,804 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% : 3,9	
EXP. AL 95% : 0,8	EXP. AL 100% : 0,5	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

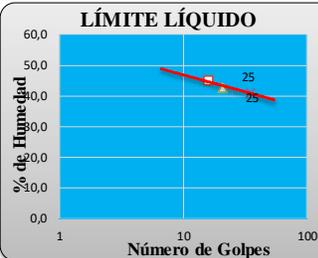
Proyecto	Tramo Tolomosa - Pampa Redonda				
Material	Material para estudio			Nº Ensayo	7
Profundidad (m.)	1, M	Estructura	Subrasante	Fecha	2-sep.-2016
Origen (Km.)	8+000	Pozo(Km.)	8+000	Realizado	Nestor Tarraga

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)		500,0			Muestra pasa tamiz Nº 4		500,0
Nº Tamiz	Peso Retenido Tamiz (grs.)	Peso Retenido Acumulado (grs.)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura Mm.	Especificaciones
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	25,40	
3/4"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	19,05	
3/8"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	9,525	
4	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	4,800	
10	13,2	13,2	2,6	2,6	97,4	2,000	
40	11,0	24,2	2,2	4,8	95,2	0,420	
200	23,5	47,7	4,7	9,5	90,5	0,074	

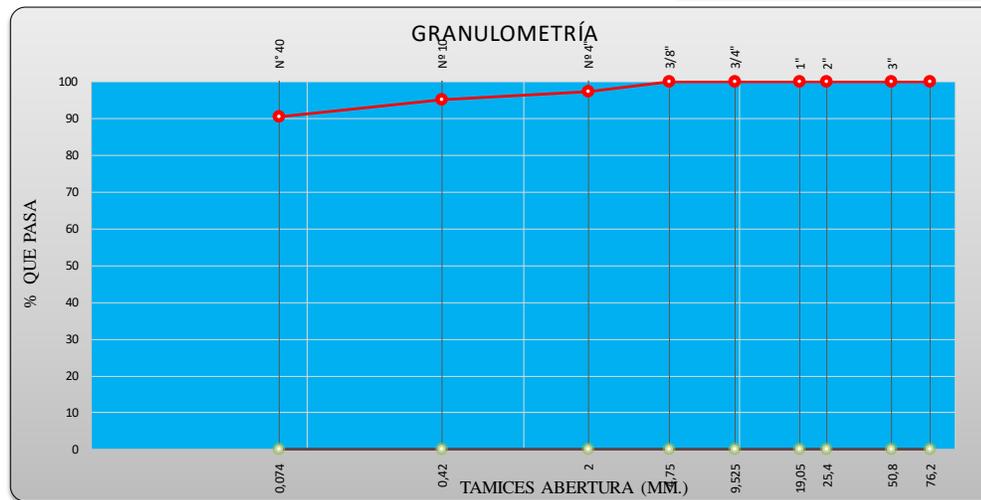
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
17	36,85	30,33	6,52	15,86	14,47	45,06	16
70	36,08	30,10	5,98	16,07	14,03	42,62	21
7	32,12	27,3	4,82	15,57	11,73	41,09	35



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

b	22,70	21,42	1,28	15,70	5,72	22,38	
k	22,95	21,65	1,30	16,00	5,65	23,01	22,69



OBSERVACIONES.-

Limite Líquido	42,5	Limite Plástico	22,7	Índice de plasticidad	19,8	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145 A - 7 - 6 (12)
----------------	------	-----------------	------	-----------------------	------	------------------------------------------------------------

Índice de Grupo	12,40
-----------------	-------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



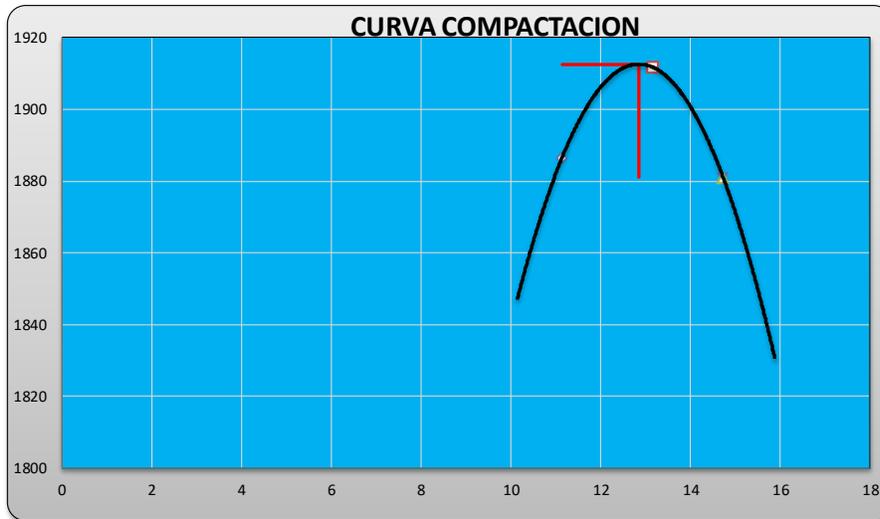
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Tolomosa - Pampa Redonda			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo
Profundidad (m.)	1, M			7
Origen	8+000	Pozo (Km.)	8+000	Fecha
				2-sep.-2016
				Realizado
				Nestor Tarraga

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7634,0	7773,0	7762,0
Peso del Molde	gr.	3273,0	3273,0	3273,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4361,0	4500,0	4489,0
Volumen del Molde	cc	2080,0	2080,0	2080,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2096,6	2163,5	2158,2
Cápsula No		110	10	100
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	451,10	443,50	415,60
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	417,00	404,40	375,80
Peso Agua	gr.	34,10	39,10	39,80
Peso Cápsula	gr.	110,90	107,50	105,60
Peso Suelo Seco	gr.	306,10	296,90	270,20
Contenido de Humedad	%	11,14	13,17	14,73
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1886,5	1911,7	1881,1



Densidad Máxima = 1913 Kg/m3
Humedad Optima = 12,9 %

OBSERVACIONES.-

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto Tramo Tolomosa - Pampa Redonda							
Material	Material para estudio					Ensayo	7
Profundidad (m.)	1, M		Estructura	Subrasante		Fecha	5-sep.-2016
Origen (Km.)	08+000		Pozo (Km.)	8+000		Realizado	Nestor Tarraga

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	100,0	97,4	95,2	90,5	42,5	19,8	A - 7 - 6 (12)

CALCULADO:

Molde Nº	21	21	22	22	23	23
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	12500	12844	12500	13521	11950	12973
Peso Molde (grs.)	8028	8028	8092	8092	7835	7835
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4472	4816	4408	5429	4115	5138
Volumen de la muestra (cm3)	2101	2101	2171	2171	2099	2099
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,129	2,292	2,030	2,501	1,960	2,448

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	a	0	b	0	c	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	300,00	0,00	300,00	0,00	300,00	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	274,00	0,00	273,00	0,00	272,00	0,00
Peso Agua	26,00	0,00	27,00	0,00	28,00	0,00
Peso Tara	66,70	0,00	63,80	0,00	61,00	0,00
Peso Suelo Seco	207,30	0,00	209,20	0,00	211,00	0,00
% de Humedad	12,54	21,20	12,91	39,06	13,27	41,43
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,891	1,891	1,798	1,798	1,731	1,731
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,913	1,913	1,913	1,913	1,913	1,913
% De Compactación	98,9	98,9	94,0	94,0	90,5	90,5

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
04-sep-16			0			0			0		
05-sep-16			170	1,7	1,47 %	242	2,42	2,09 %	300	3	2,59 %

Factor Aro **5000**

% Exp. Total **2,0**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%		
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	
0,5	0,025	0,64		18	0,9			17	0,9			13	0,7							
1,0	0,050	1,27		48	2,5			31	1,6			23	1,2							
1,5	0,075	1,91		59	3,0			42	2,2			32	1,7							
2,0	0,100	2,54	70,3	72	3,7	4,4	6,2	53	2,7	2,7	3,9	39	2,0	2,0	2,9					
3,0	0,150	3,81		90	4,7			70	3,6			51	2,6							
4,0	0,200	5,08	105,5	104	5,4	5,4	5,1	93	4,8	4,8	4,6	61	3,2	3,2	3,0					
6,0	0,300	7,62		151	7,8			126	6,5			82	4,2							
8,0	0,400	10,16		218	11,3			147	7,6			107	5,5							
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0							

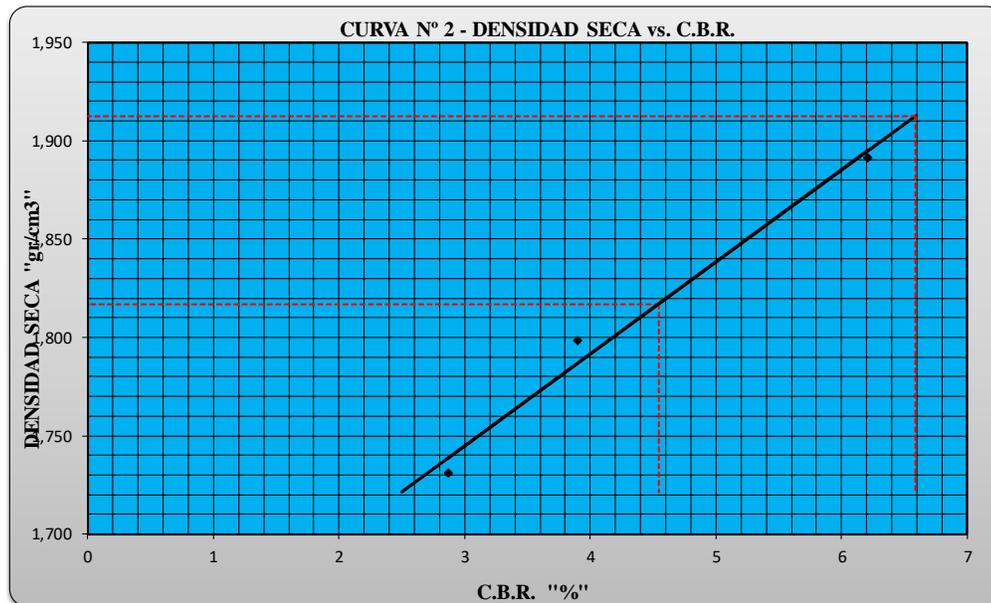
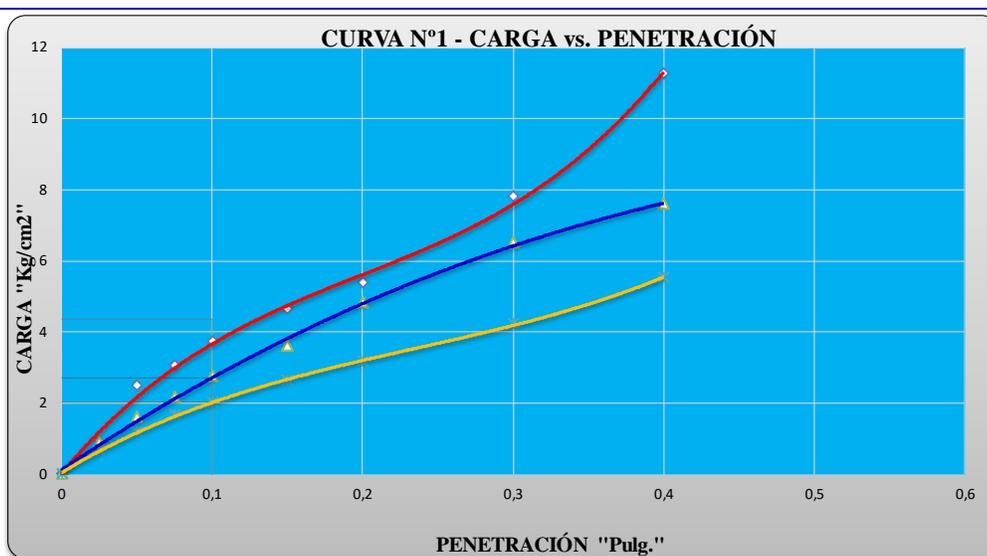
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,721 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% : <u>1,0</u>	N° 7
DENS. AL 95% : 1,817 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% : 1,4	
DENS. AL 100% : 1,913 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% : 1,7	
EXP. AL 95% : 2,0	EXP. AL 100% : 1,3	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

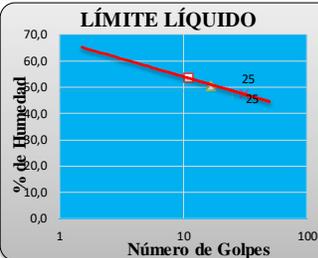
Proyecto	Tramo Tolomosa - Pampa Redonda				
Material	Material para estudio			Nº Ensayo	8
Profundidad (m.)	1, M	Estructura	Subrasante	Fecha	5-sep.-2016
Origen (Km.)	9+000	Pozo(Km.)	9+000	Realizado	Nestor Tarraga

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)		1000,0			Muestra pasa tamiz Nº 4		887,6
Nº Tamiz	Peso Retenido Tamiz (grs.)	Peso Retenido Acumulado (grs.)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura Mm.	Especificaciones
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	25,40	
3/4"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	19,05	
3/8"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	9,525	
4	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	4,800	
10	1,0	1,0	0,1	0,1	99,9	2,000	
40	8,0	9,0	0,9	1,0	99,0	0,420	
200	27,0	36,0	3,0	4,1	95,9	0,074	

LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

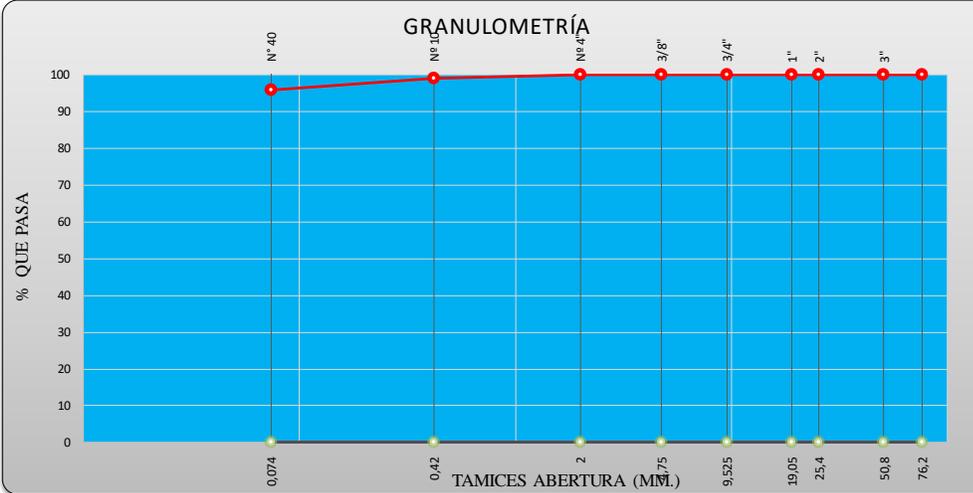
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
106	43,77	36,26	7,51	22,28	13,98	53,72	11
19	40,10	32,51	7,59	17,48	15,03	50,50	17
101	40,14	34	6,14	21,08	12,92	47,52	31



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
110	26,86	25,35	1,51	21,05	4,30	35,12	
107	26,35	25,04	1,31	21,23	3,81	34,38	34,75

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Limite Líquido	48,6	Limite Plástico	34,7	Índice de plasticidad	13,9	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
						AASHTO A - 7 - 5 (11)

Índice de Grupo	11,27
-----------------	-------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



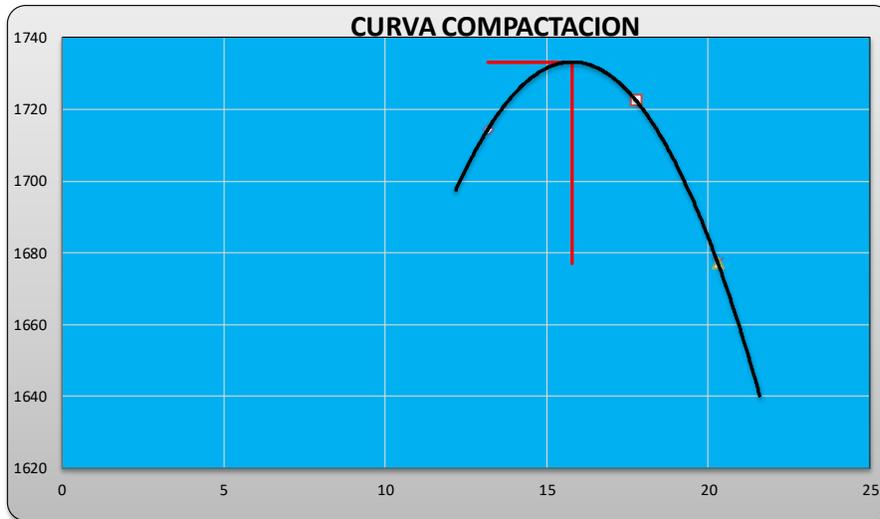
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Tolomosa - Pampa Redonda				
Material	Material para estudio			Ensayo	8
Profundidad (m.)	1, M	Estructura	Subrasante	Fecha	5-sep.-2016
Origen	9+000	Pozo (Km.)	9+000	Realizado	Nestor Tarraga

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	6759,0	6945,0	6922,0
Peso del Molde	gr.	2659,0	2659,0	2659,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4100,0	4286,0	4263,0
Volumen del Molde	cc	2113,0	2113,0	2113,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	1940,4	2028,4	2017,5
Cápsula No	3a	130	141	
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	171,00	153,00	187,00
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	154,00	134,00	160,00
Peso Agua	gr.	17,00	19,00	27,00
Peso Cápsula	gr.	25,00	27,00	27,00
Peso Suelo Seco	gr.	129,00	107,00	133,00
Contenido de Humedad	%	13,18	17,76	20,30
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1714,4	1722,5	1677,1



Densidad Máxima = 1733 Kg/m3
Humedad Optima = 15,8 %

OBSERVACIONES.-

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto		Tramo Tolomosa - Pampa Redonda			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	8
Profundidad (m.)	1, M			Fecha	6-sep.-2016
Origen (Km.)	09+000	Pozo (Km.)	9+000	Realizado	Nestor Tarraga

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	100,0	99,9	99,0	95,9	48,6	13,9	A - 7 - 5 (11)

CALCULADO:

Molde Nº	24	24	25	25	26	26
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	12220	12563	12220	12632	11572	12010
Peso Molde (grs.)	8028	8028	8092	8092	7835	7835
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4192	4535	4128	4540	3737	4175
Volumen de la muestra (cm3)	2101	2101	2171	2171	2099	2099
Densidad Húmeda (grs./cm3)	1,995	2,158	1,901	2,091	1,780	1,989

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	143	0	138	0	152	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	164,00	0,00	188,00	0,00	181,00	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	145,00	0,00	166,00	0,00	160,00	0,00
Peso Agua	19,00	0,00	22,00	0,00	21,00	0,00
Peso Tara	27,00	0,00	27,00	0,00	27,00	0,00
Peso Suelo Seco	118,00	0,00	139,00	0,00	133,00	0,00
% de Humedad	16,10	25,60	15,83	27,39	15,79	29,36
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,719	1,719	1,642	1,642	1,538	1,538
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,733	1,733	1,733	1,733	1,733	1,733
% De Compactación	99,2	99,2	94,7	94,7	88,7	88,7

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
05-sep-16			0			0			0		
06-sep-16			262	2,6	2,26 %	319	3,19	2,75 %	348	3,48	3,00 %

Factor Aro **5000**

% Exp. Total **2,7**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Calc.	Correg.	C.B.R.
0,5	0,025	0,64		6	0,3			4	0,2			4	0,2	
1,0	0,050	1,27		16	0,8			11	0,6			9	0,5	
1,5	0,075	1,91		20	1,0			15	0,8			12	0,6	
2,0	0,100	2,54	70,3	22	1,1	1,1	1,6	18	0,9	0,9	1,3	13	0,7	0,7
3,0	0,150	3,81		26	1,3			20	1,0			14	0,7	
4,0	0,200	5,08	105,5	28	1,4	1,4	1,4	22	1,1	1,1	1,1	16	0,8	0,8
6,0	0,300	7,62		32	1,7			24	1,2			19	1,0	
8,0	0,400	10,16		36	1,9			27	1,4			21	1,1	
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0	

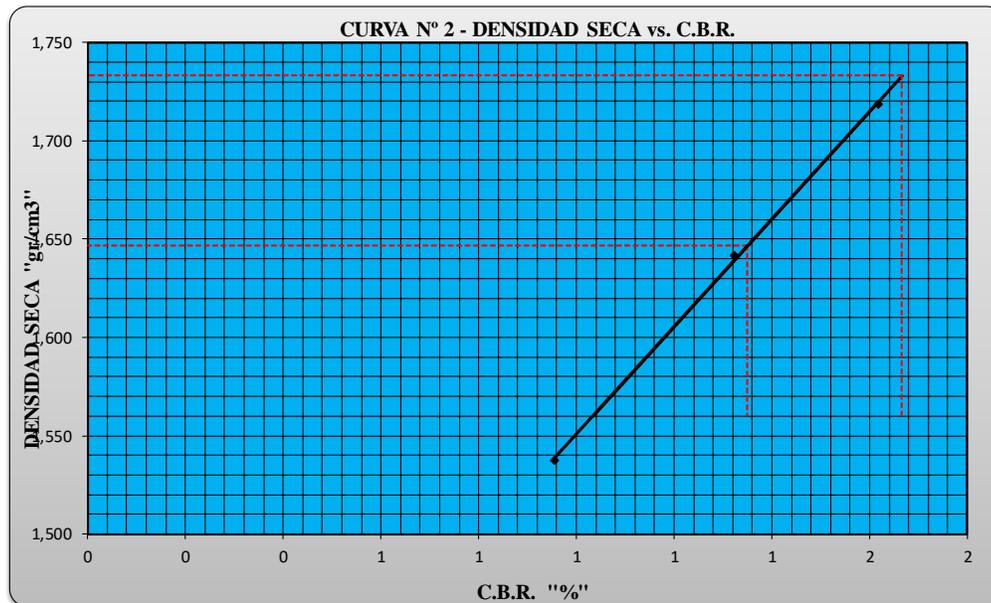
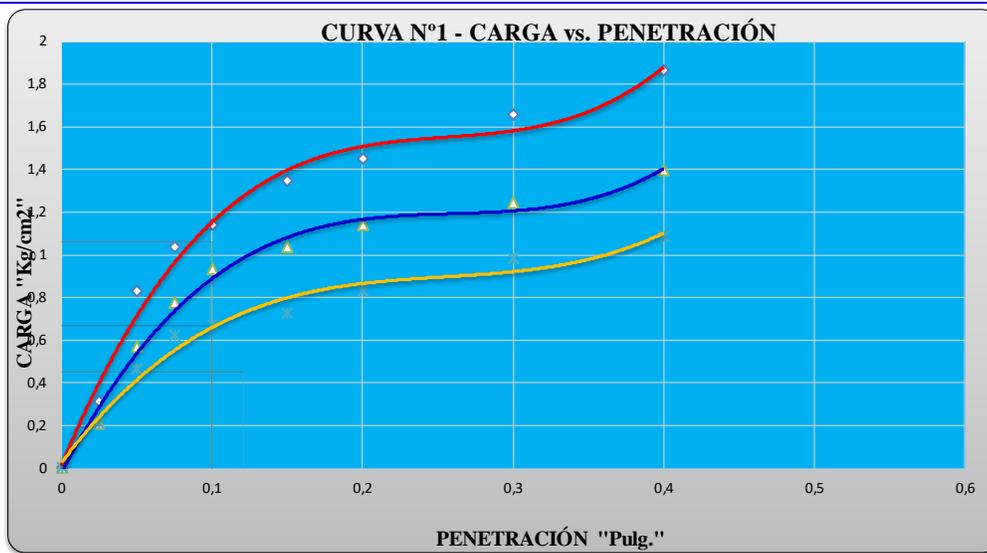
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,560 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% : <u>1,0</u>	N° 8
DENS. AL 95% : 1,647 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% : 1,3	
DENS. AL 100% : 1,733 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% : 1,7	
EXP. AL 95% : 2,7	EXP. AL 100% : 2,1	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

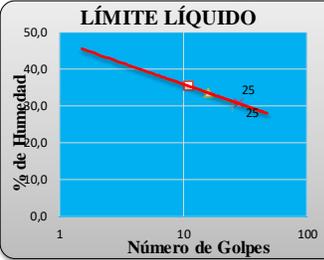
Proyecto	Tramo Tolomosa - Pampa Redonda				
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Nº Ensayo	9
Profundidad (m.)	1, M			Fecha	7-sep.-2016
Origen (Km.)	10+000	Pozo(Km.)	10+000	Realizado	Nestor Tarraga

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)	1000,0			Muestra pasa tamiz Nº 4	948,6		
Tamiz	Peso Retenido Tamiz (grs.)	Peso Retenido Acumulado (grs.)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura Mm.	Especificaciones
Nº							
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	25,40	
3/4"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	19,05	
3/8"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	9,525	
4	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	4,800	
10	25,0	25,0	2,6	2,6	97,4	2,000	
40	26,0	51,0	2,7	5,4	94,6	0,420	
200	142,0	193,0	15,0	20,3	79,7	0,074	

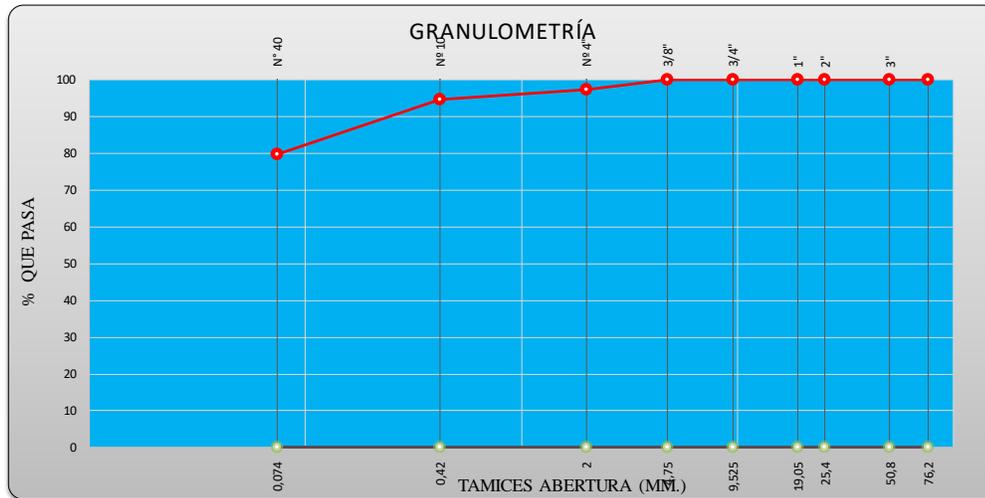
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
5	46,10	40,04	6,06	23,04	17,00	35,65	11
23	40,10	34,22	5,88	16,62	17,60	33,41	16
7	38,34	32,96	5,38	15,52	17,44	30,85	28



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

24	22,08	20,93	1,15	15,62	5,31	21,66	
8	26,86	25,88	0,98	21,72	4,16	23,56	22,61



OBSERVACIONES.-

Limite Líquido	31,3	Limite Plástico	22,6	Índice de plasticidad	8,7	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
						AASHTO A - 4 (B)

Índice de Grupo	8,00
-----------------	------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



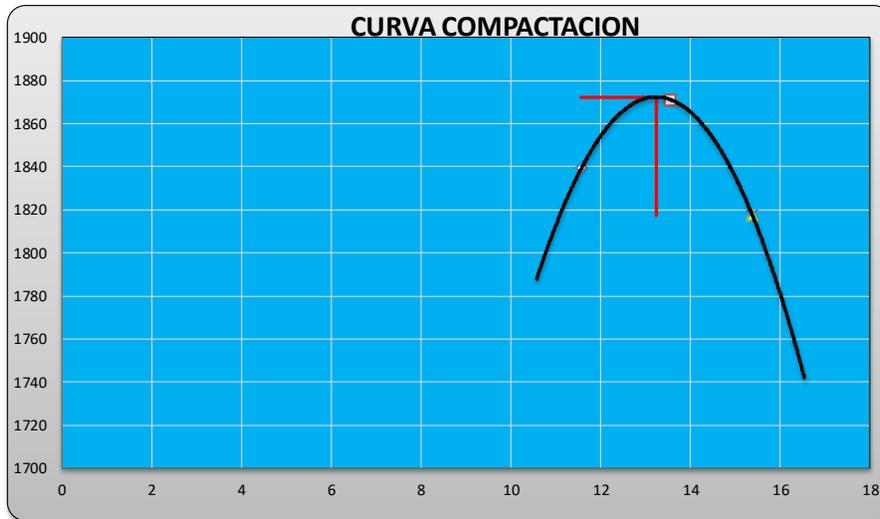
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Tolomosa - Pampa Redonda				
Material	Material para estudio			Ensayo	9
Profundidad (m.)	1, M	Estructura	Subrasante	Fecha	7-sep.-2016
Origen	10+000	Pozo (Km.)	10+000	Realizado	Nestor Tarraga

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	6995,0	7149,0	7090,0
Peso del Molde	gr.	2659,0	2659,0	2659,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4336,0	4490,0	4431,0
Volumen del Molde	cc	2113,0	2113,0	2113,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2052,1	2124,9	2097,0
Cápsula No		112	143	152
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	171,00	161,00	159,00
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	157,00	145,00	141,00
Peso Agua	gr.	14,00	16,00	18,00
Peso Cápsula	gr.	36,00	27,00	24,00
Peso Suelo Seco	gr.	121,00	118,00	117,00
Contenido de Humedad	%	11,57	13,56	15,38
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1839,3	1871,2	1817,4



Densidad Máxima = 1872 Kg/m3
Humedad Optima = 13,2 %

OBSERVACIONES.-

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto Tramo Tolomosa - Pampa Redonda						
Material	Material para estudio				Ensayo	9
Profundidad (m.)	1, M		Estructura	Subrasante		Fecha 8-sep.-2016
Origen (Km.)	10+000		Pozo (Km.)	10+000		Realizado Nestor Tarraga

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	100,0	97,4	94,6	79,7	31,3	8,7	A - 4 (8)

CALCULADO:

Molde Nº	27	27	28	28	29	29
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	12450	12656	12419	12668	11800	12200
Peso Molde (grs.)	8028	8028	8092	8092	7835	7835
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4422	4628	4327	4576	3965	4365
Volumen de la muestra (cm3)	2101	2101	2171	2171	2099	2099
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,105	2,203	1,993	2,108	1,889	2,080

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	3a	0	141	0	130	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	158,00	0,00	185,00	0,00	159,00	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	142,00	0,00	166,00	0,00	143,60	0,00
Peso Agua	16,00	0,00	19,00	0,00	15,40	0,00
Peso Tara	25,00	0,00	27,00	0,00	27,00	0,00
Peso Suelo Seco	117,00	0,00	139,00	0,00	116,60	0,00
% de Humedad	13,68	18,97	13,67	20,21	13,21	24,63
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,852	1,852	1,753	1,753	1,669	1,669
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,872	1,872	1,872	1,872	1,872	1,872
% De Compactación	98,9	98,9	93,6	93,6	89,1	89,1

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
07-sep-16			0			0			0		
08-sep-16			258	2,6	2,22 %	262	2,62	2,26 %	291	2,91	2,51 %

Factor Aro 5000

% Exp. Total 2,3

PENETRACIÓN			Carga			Lect.			Carga (Kg/cm2)			%		
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.,	Lect.	Carga (Kg/cm2)	%
0,5	0,025	0,64		7	0,4			4	0,2			4	0,2	
1,0	0,050	1,27		12	0,6			8	0,4			6	0,3	
1,5	0,075	1,91		15	0,8			10	0,5			9	0,5	
2,0	0,100	2,54	70,3	18	0,9	1,1	1,6	13	0,7	0,9	1,3	12	0,6	0,6
3,0	0,150	3,81		23	1,2			20	1,0			15	0,8	
4,0	0,200	5,08	105,5	32	1,7	1,7	1,6	27	1,4	1,4	1,3	17	0,9	0,9
6,0	0,300	7,62		40	2,1			37	1,9			20	1,0	
8,0	0,400	10,16		50	2,6			46	2,4			24	1,2	
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0	

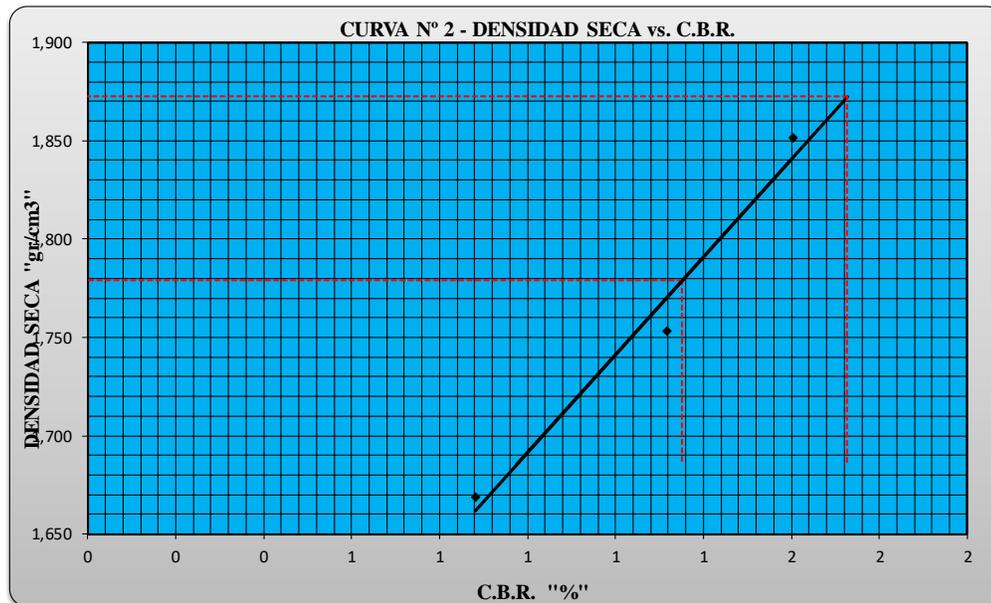
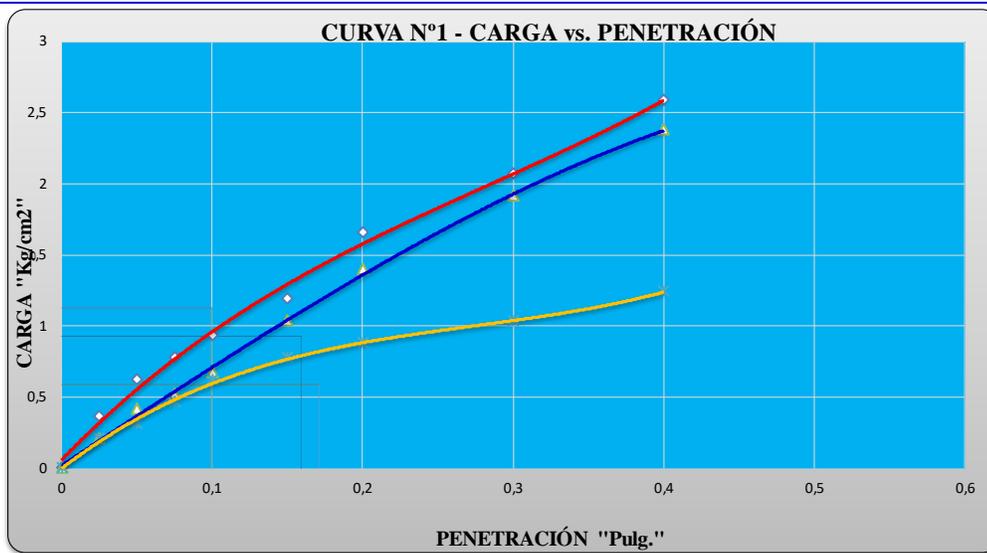
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

.....
Ing. Luis Vargas

TECNICO DE LABORATORIO

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,685 gr/cm ³	C.B.R.. AL 90% : <u>3,6</u>	N° 9
DENS. AL 95% : 1,779 gr/cm ³	C.B.R.. AL 95% : 4,5	
DENS. AL 100% : 1,872 gr/cm ³	C.B.R.. AL 100% : 6,6	
EXP. AL 95% : 2,2	EXP. AL 100% : 2,3	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

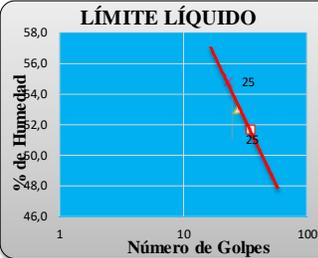
Proyecto	Tramo Tolomosa - Pampa Redonda				
Material	Material para estudio			Nº Ensayo	10
Profundidad (m.)	1, M	Estructura	Subrasante	Fecha	9-sep.-2016
Origen (Km.)	11+000	Pozo(Km.)	11+000	Realizado	Nestor Tarraga

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)	1000,0				Muestra pasa tamiz Nº 4	867,6	
Tamiz	Peso Retenido Tamiz (grs.)	Peso Retenido Acumulado (grs.)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura Mm.	Especificaciones
Nº							
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	25,40	
3/4"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	19,05	
3/8"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	9,525	
4	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	4,800	
10	9,0	9,0	1,0	1,0	99,0	2,000	
40	22,0	31,0	2,5	3,6	96,4	0,420	
200	63,0	94,0	7,3	10,8	89,2	0,074	

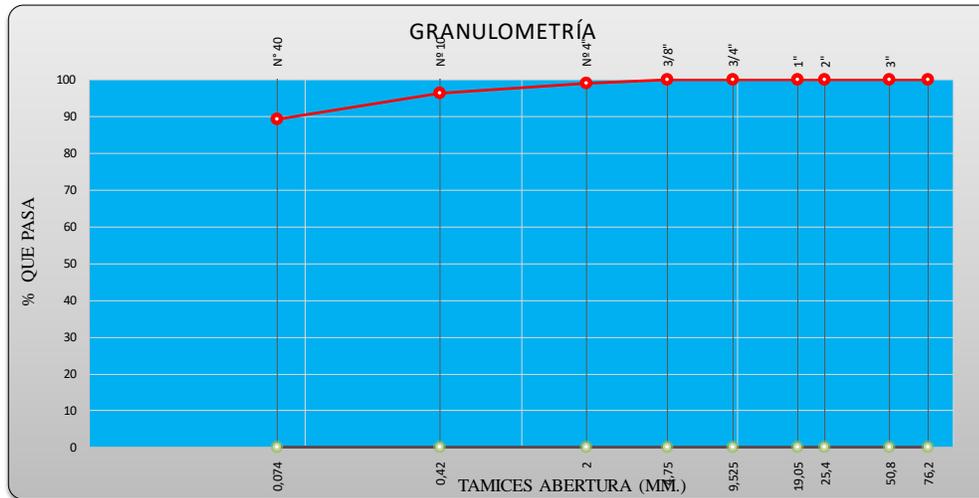
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
5	35,29	31,13	4,16	23,08	8,05	51,68	35
8	36,54	31,41	5,13	21,73	9,68	53,00	28
11	37,62	32,35	5,27	22,73	9,62	54,78	23



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

	18,52	17,89	0,63	15,79	2,10	30,00	
22	17,52	16,87	0,65	14,81	2,06	31,55	30,78



OBSERVACIONES.-

Limite Líquido	54,1	Limite Plástico	30,8	Índice de plasticidad	23,3	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
						A - 7 - 5 (16)

Índice de Grupo	16,12
-----------------	-------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



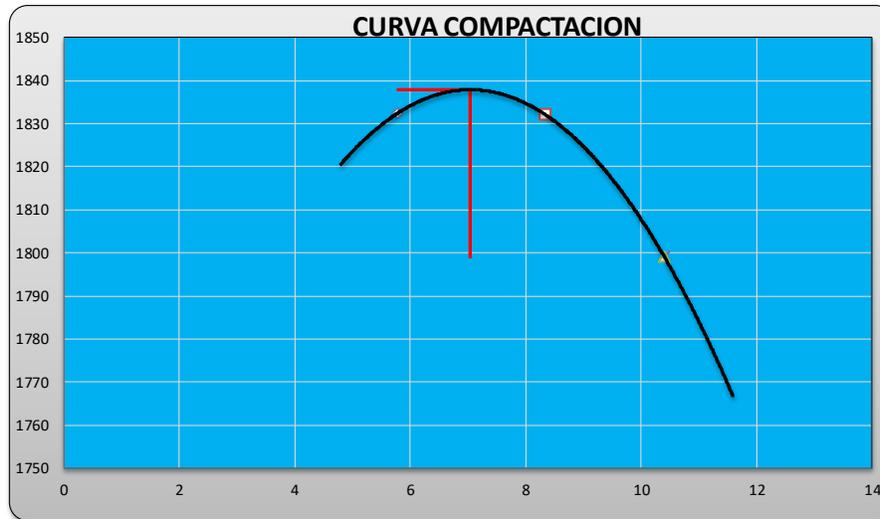
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Tolomosa - Pampa Redonda			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo 10
Profundidad (m.)	1, M			Fecha 9-sep.-2016
Origen	11+000	Pozo (Km.)	11+000	Realizado Nestor Tarraga

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	6755,0	6853,0	6856,0
Peso del Molde	gr.	2659,0	2659,0	2659,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4096,0	4194,0	4197,0
Volumen del Molde	cc	2113,0	2113,0	2113,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	1938,5	1984,9	1986,3
Cápsula No		141	134	161
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	155,00	171,00	166,00
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	148,00	160,00	153,00
Peso Agua	gr.	7,00	11,00	13,00
Peso Cápsula	gr.	27,00	28,00	28,00
Peso Suelo Seco	gr.	121,00	132,00	125,00
Contenido de Humedad	%	5,79	8,33	10,40
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1832,5	1832,2	1799,2



Densidad Máxima = 1838 Kg/m3
Humedad Optima = 7,0 %

OBSERVACIONES.-

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto		Tramo Tolomosa - Pampa Redonda			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	10
Profundidad (m.)	1, M			Fecha	12-sep.-2016
Origen (Km.)	11+000	Pozo (Km.)	11+000	Realizado	Nestor Tarraga

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	100,0	99,0	96,4	89,2	54,1	23,3	A - 7 - 5 (16)

CALCULADO:

Molde Nº	30	30	31	31	32	32
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	12120	12424	12110	12356	11480	11746
Peso Molde (grs.)	8028	8028	8092	8092	7835	7835
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4092	4396	4018	4264	3645	3911
Volumen de la muestra (cm3)	2101	2101	2171	2171	2099	2099
Densidad Húmeda (grs./cm3)	1,948	2,092	1,851	1,964	1,737	1,863

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	131	0	101	0	37	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	181,00	0,00	167,00	0,00	176,00	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	171,00	0,00	158,00	0,00	166,50	0,00
Peso Agua	10,00	0,00	9,00	0,00	9,50	0,00
Peso Tara	28,00	0,00	28,00	0,00	28,00	0,00
Peso Suelo Seco	143,00	0,00	130,00	0,00	138,50	0,00
% de Humedad	6,99	14,94	6,92	13,47	6,86	14,66
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,820	1,820	1,731	1,731	1,625	1,625
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,838	1,838	1,838	1,838	1,838	1,838
% De Compactación	99,0	99,0	94,2	94,2	88,4	88,4

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
11-sep-16			0			0			0		
12-sep-16			285	2,9	2,46 %	302	3,02	2,60 %	356	3,56	3,07 %

Factor Aro **5000**

% Exp. Total **2,7**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.,	Lect.	Carga (Kg/cm2)	%
0,5	0,025	0,64		6	0,3			4	0,2			3	0,2	
1,0	0,050	1,27		11	0,6			6	0,3			6	0,3	
1,5	0,075	1,91		14	0,7			9	0,5			8	0,4	
2,0	0,100	2,54	70,3	16	0,8	0,8	1,2	10	0,5	0,5	0,7	10	0,5	0,5
3,0	0,150	3,81		18	0,9			12	0,6			11	0,6	
4,0	0,200	5,08	105,5	20	1,0	1,0	1,0	14	0,7	0,7	0,7	14	0,7	0,7
6,0	0,300	7,62		22	1,1			17	0,9			16	0,8	
8,0	0,400	10,16		24	1,2			18	0,9			17	0,9	
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0	

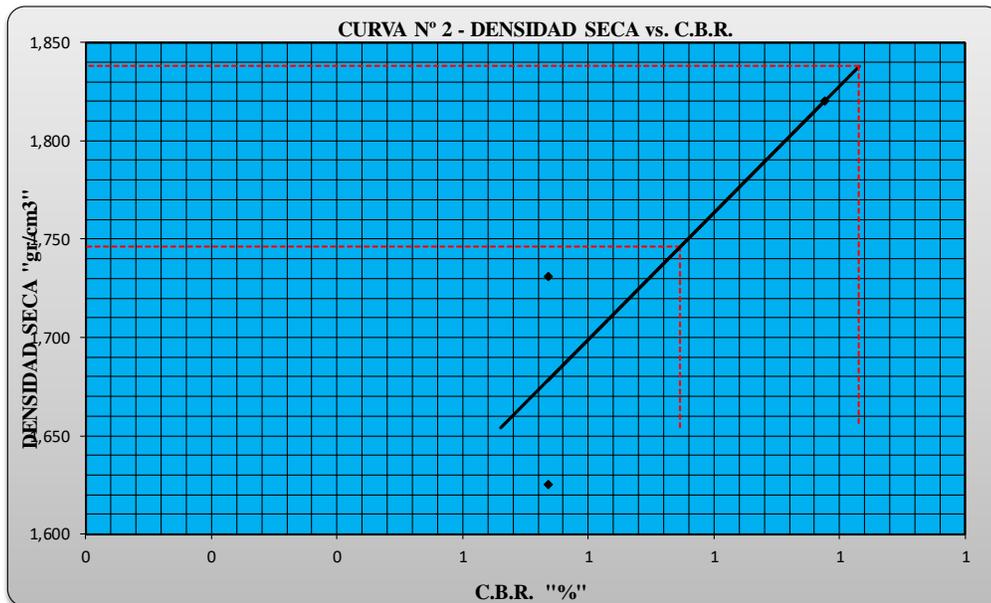
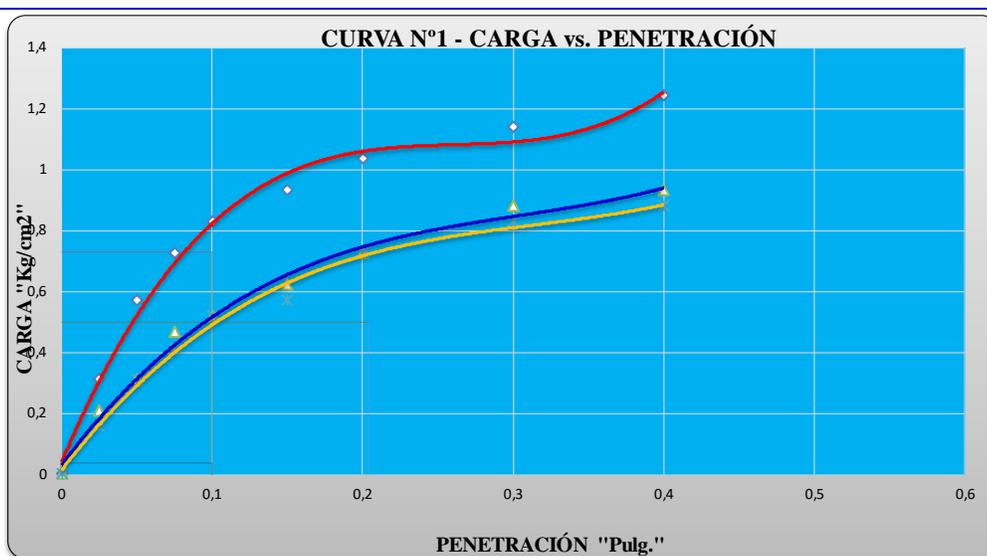
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

.....
Ing. Luis Vargas

TECNICO DE LABORATORIO

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,654 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% : <u>0,7</u>	N° 10
DENS. AL 95% : 1,746 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% : <u>0,9</u>	
DENS. AL 100% : 1,838 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% : <u>1,2</u>	
EXP. AL 95% : 2,6	EXP. AL 100% : <u>2,5</u>	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

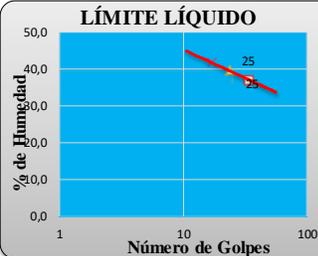
Proyecto	Tramo Pampa Redonda - Tunal				
Material	Material para estudio			Nº Ensayo	11
Profundidad (m.)	1, M	Estructura	Subrasante	Fecha	16-sep.-2016
Origen (Km.)	2+000	Pozo(Km.)	2+000	Realizado	Nestor Tarraga

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)		700,0			Muestra pasa tamiz Nº 4		700,0
Nº Tamiz	Peso Retenido Tamiz (grs.)	Peso Retenido Acumulado (grs.)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura Mm.	Especificaciones
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	25,40	
3/4"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	19,05	
3/8"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	9,525	
4	2,3	2,3	0,3	0,3	99,7	4,800	
10	10,8	10,8	1,5	1,9	98,1	2,000	
40	50,1	60,9	7,2	9,0	91,0	0,420	
200	145,8	206,7	20,8	29,8	70,2	0,074	

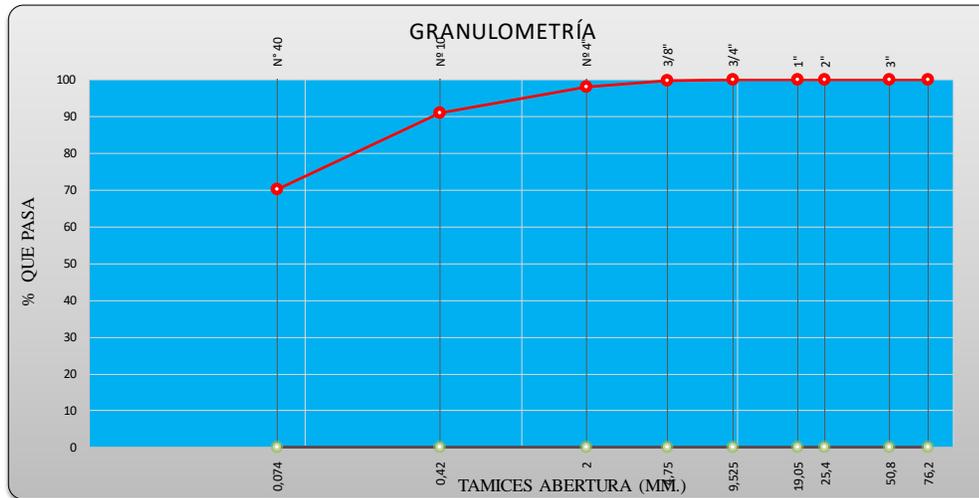
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
6	41,22	34,22	7,00	15,38	18,84	37,15	34
5	46,37	39,33	7,04	21,54	17,79	39,57	24
11	47,83	40,41	7,42	22,67	17,74	41,83	17



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
21	27,93	26,76	1,17	22,70	4,06	28,82	
8	27,07	25,88	1,19	21,73	4,15	28,67	28,75



OBSERVACIONES.-

Limite Líquido	39,3	Limite Plástico	28,7	Índice de plasticidad	10,5	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
						A - 6 (7)

Índice de Grupo	7,25
-----------------	------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



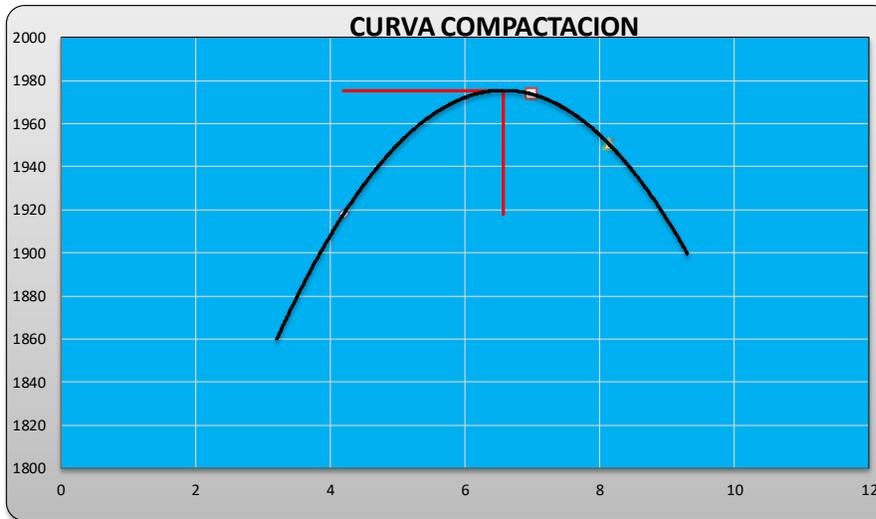
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Pampa Redonda - Tunal			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo
Profundidad (m.)	1, M			11
Origen	2+000	Pozo (Km.)	2+000	Fecha
				16-sep.-2016
				Realizado
				Nestor Tarraga

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7560,0	7800,0	7795,0
Peso del Molde	gr.	3317,0	3317,0	3317,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4243,0	4483,0	4478,0
Volumen del Molde	cc	2123,0	2123,0	2123,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	1998,6	2111,6	2109,3
Cápsula No		1	2	3
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	501,20	510,20	520,60
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	485,30	484,20	489,30
Peso Agua	gr.	15,90	26,00	31,30
Peso Cápsula	gr.	106,60	111,80	105,00
Peso Suelo Seco	gr.	378,70	372,40	384,30
Contenido de Humedad	%	4,20	6,98	8,14
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1918,1	1973,8	1950,4



Densidad Máxima = 1976 Kg/m3
Humedad Optima = 6,6 %

OBSERVACIONES.- _____

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto		Tramo Pampa Redonda - Tunal			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	11
Profundidad (m.)	1, M			Fecha	19-sep.-2016
Origen (Km.)	02+000	Pozo (Km.)	2+000	Realizado	Nestor Tarraga

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	99,7	98,1	91,0	70,2	39,3	10,5	A - 6 (7)

CALCULADO:

Molde Nº	1	1	2	2	3	3
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	12850	12980	12654	12874	12450	12790
Peso Molde (grs.)	8478	8478	8455	8455	8376	8376
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4372	4502	4199	4419	4074	4414
Volumen de la muestra (cm3)	2118	2118	2093	2093	2119	2119
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,064	2,126	2,006	2,111	1,923	2,083

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	4	0	5	0	6	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	503,60	0,00	520,10	0,00	485,60	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	479,20	0,00	494,20	0,00	462,33	0,00
Peso Agua	24,40	0,00	25,90	0,00	23,27	0,00
Peso Tara	105,50	0,00	101,40	0,00	114,00	0,00
Peso Suelo Seco	373,70	0,00	392,80	0,00	348,33	0,00
% de Humedad	6,53	9,70	6,59	12,18	6,68	15,58
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,938	1,938	1,882	1,882	1,802	1,802
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,976	1,976	1,976	1,976	1,976	1,976
% De Compactación	98,1	98,1	95,3	95,3	91,2	91,2

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
18-sep-16			0			0			0		
19-sep-16			140	1,4	1,21 %	145	1,45	1,25 %	146	1,46	1,26 %

Factor Aro 5000

% Exp. Total 1,2

PENETRACIÓN			Carga			Lect.			Carga (Kg/cm2)			%			
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.
0,5	0,025	0,64		8	0,4			4	0,2			2	0,1		
1,0	0,050	1,27		26	1,3			13	0,7			4	0,2		
1,5	0,075	1,91		45	2,3			28	1,4			10	0,5		
2,0	0,100	2,54	70,3	80	4,1	5,5	7,9	50	2,6	4,8	6,8	17	0,9	1,3	1,8
3,0	0,150	3,81		115	5,9			107	5,5			25	1,3		
4,0	0,200	5,08	105,5	156	8,1	8,1	7,6	153	7,9	7,9	7,5	38	2,0	2,0	1,9
6,0	0,300	7,62		229	11,8			222	11,5			51	2,6		
8,0	0,400	10,16		307	15,9			280	14,5			63	3,3		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

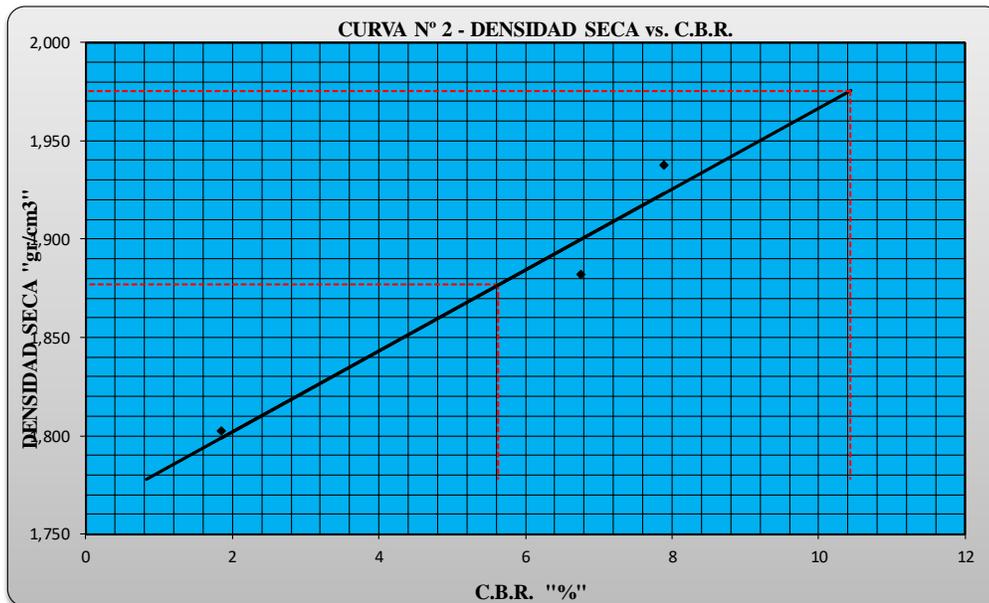
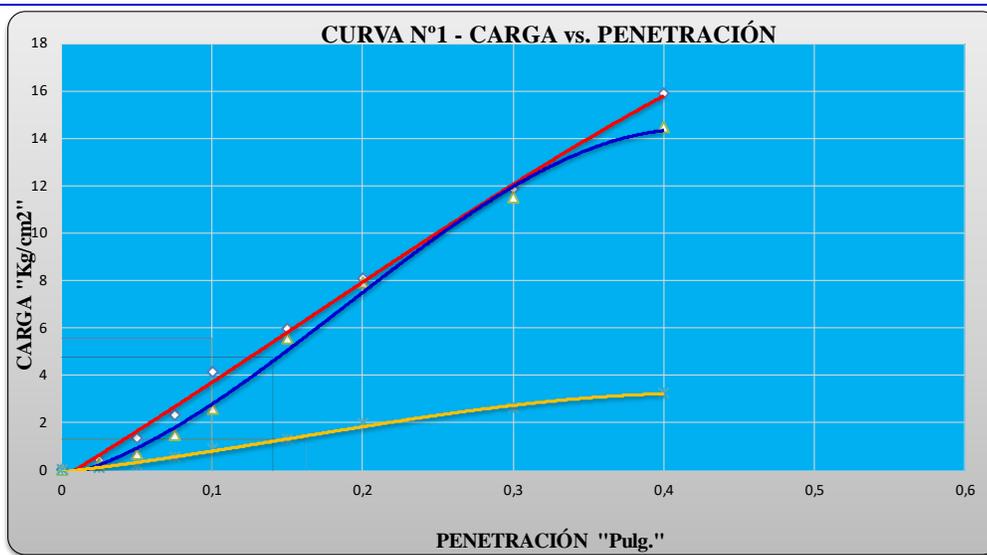
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

.....
Ing. Luis Vargas

TECNICO DE LABORATORIO

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,778 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% : <u>2,3</u>	N° 11
DENS. AL 95% : 1,877 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% : 2,9	
DENS. AL 100% : 1,976 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% : 3,8	
EXP. AL 95% : 1,3	EXP. AL 100% : 1,2	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Proyecto	Tramo Pampa Redonda - Tunal				
Material	Material para estudio			Nº Ensayo	12
Profundidad (m.)	1, M	Estructura	Subrasante	Fecha	19-sep.-2016
Origen (Km.)	2+400	Pozo(Km.)	2+400	Realizado	Nestor Tarraga

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)		1000,0			Muestra pasa tamiz Nº 4		1000,0
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.	
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	25,40	
3/4"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	19,05	
3/8"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	9,525	
4	1,5	1,5	0,2	0,1	99,9	4,800	
10	3,6	3,6	0,4	0,5	99,5	2,000	
40	11,4	15,0	1,1	1,6	98,4	0,420	
200	104,8	119,8	10,5	12,1	87,9	0,074	

LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo	Peso Suelo	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
	Hum.+Tara	Seco+Tara					
7	36,65	30,55	6,10	15,75	14,80	41,22	48
24	41,81	34,34	7,47	16,63	17,71	42,18	28
5	46,38	39,06	7,32	23,06	16,00	45,75	20

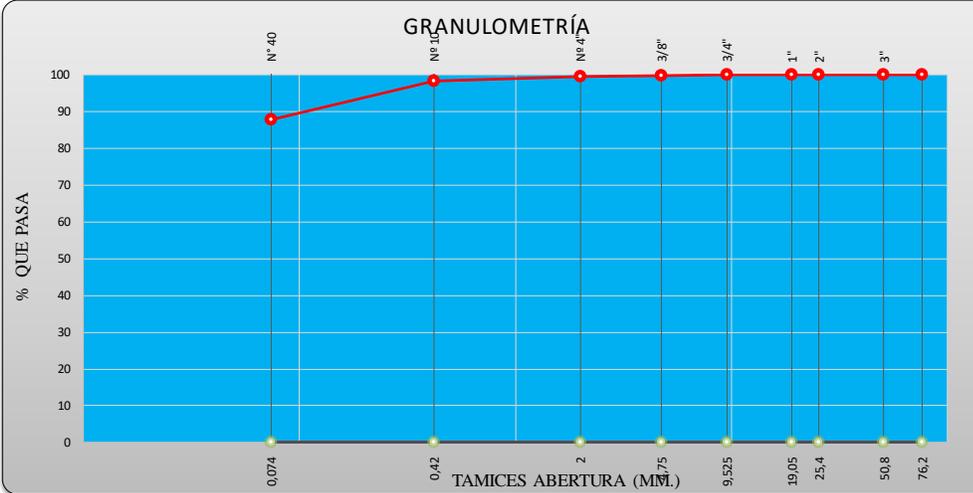
LÍMITE LÍQUIDO



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

Nº Tara	Peso Suelo	Peso Suelo	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
	Hum.+Tara	Seco+Tara					
1	21,71	20,34	1,37	15,82	4,52	30,31	
3	21,35	19,93	1,42	15,17	4,76	29,83	30,07

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	43,9	Límite Plástico	30,1	Índice de plasticidad	13,9	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
						AASHTO A - 7 - 5 (10)

Índice de Grupo	10,33
-----------------	-------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



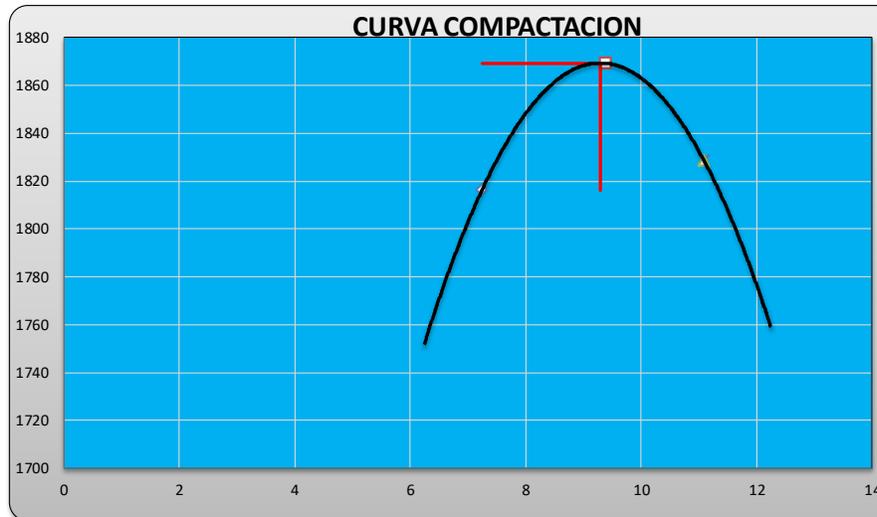
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Pampa Redonda - Tunal			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo
Profundidad (m.)	1, M			12
Origen	2+400	Pozo (Km.)	2+400	Fecha
				19-sep.-2016
				Realizado
				Nestor Tarraga

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7452,0	7658,0	7630,0
Peso del Molde	gr.	3317,0	3317,0	3317,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4135,0	4341,0	4313,0
Volumen del Molde	cc	2123,0	2123,0	2123,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	1947,7	2044,7	2031,6
Cápsula No		4	5	6
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	421,00	521,00	625,00
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	400,00	485,00	574,00
Peso Agua	gr.	21,00	36,00	51,00
Peso Cápsula	gr.	110,00	101,40	114,00
Peso Suelo Seco	gr.	290,00	383,60	460,00
Contenido de Humedad	%	7,24	9,38	11,09
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1816,2	1869,3	1828,8



Densidad Máxima = 1869 Kg/m3
 Humedad Optima = 9,3 %

OBSERVACIONES.-

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto		Tramo Pampa Redonda - Tunal			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	12
Profundidad (m.)	1, M			Fecha	21-sep.-2016
Origen (Km.)	02+400	Pozo (Km.)	2+400	Realizado	Nestor Tarraga

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	99,9	99,5	98,4	87,9	43,9	13,9	A - 7 - 5 (10)

CALCULADO:

Molde Nº	4	4	5	5	6	6
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	12740	12890	12420	12590	12320	12496
Peso Molde (grs.)	8337	8337	8222	8222	8344	8344
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4403	4553	4198	4368	3976	4152
Volumen de la muestra (cm3)	2129	2129	2123	2123	2123	2123
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,068	2,139	1,977	2,057	1,873	1,956

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	2	0	10	0	7	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	564,00	0,00	560,00	0,00	541,00	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	524,00	0,00	520,00	0,00	503,21	0,00
Peso Agua	40,00	0,00	40,00	0,00	37,79	0,00
Peso Tara	111,80	0,00	105,00	0,00	99,10	0,00
Peso Suelo Seco	412,20	0,00	415,00	0,00	404,11	0,00
% de Humedad	9,70	13,44	9,64	14,08	9,35	14,19
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,885	1,885	1,804	1,804	1,713	1,713
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,869	1,869	1,869	1,869	1,869	1,869
% De Compactación	100,8	100,8	96,5	96,5	91,6	91,6

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
20-sep-16			0			0			0		
21-sep-16			150	1,5	1,29 %	164	1,64	1,41 %	172	1,72	1,48 %

Factor Aro **5000**

% Exp. Total **1,4**

PENETRACIÓN			Carga			Lect.			Carga (Kg/cm2)			%			
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial.	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial.	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial.	Calc.	Correg.	C.B.R.
0,5	0,025	0,64		7	0,4			5	0,3			3	0,2		
1,0	0,050	1,27		27	1,4			11	0,6			6	0,3		
1,5	0,075	1,91		42	2,2			22	1,1			11	0,6		
2,0	0,100	2,54	70,3	76	3,9	5,4	7,8	48	2,5	5,2	7,4	16	0,8	1,4	1,9
3,0	0,150	3,81		120	6,2			105	5,4			27	1,4		
4,0	0,200	5,08	105,5	149	7,7	7,7	7,3	132	6,8	6,8	6,5	36	1,9	1,9	1,8
6,0	0,300	7,62		224	11,6			200	10,3			54	2,8		
8,0	0,400	10,16		304	15,7			277	14,3			61	3,2		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

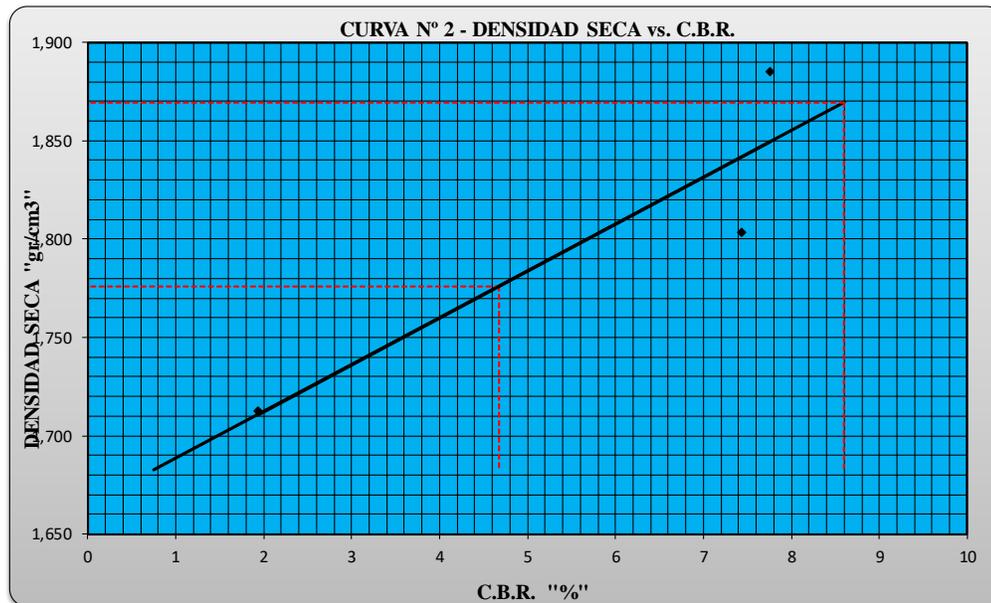
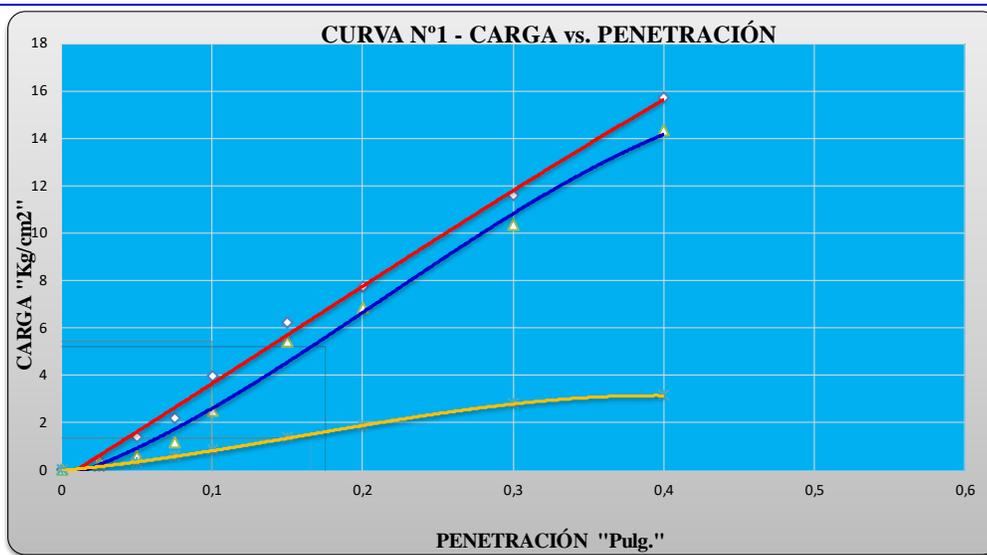
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

.....
Ing. Luis Vargas

TECNICO DE LABORATORIO

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,682 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% : <u>0,9</u>	N° 12
DENS. AL 95% : 1,776 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% : 1,3	
DENS. AL 100% : 1,869 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% : 1,6	
EXP. AL 95% : 1,4	EXP. AL 100% : 1,3	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

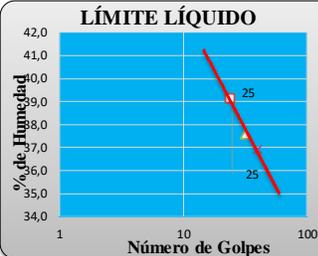
Proyecto	Tramo Pampa Redonda - Tunal				
Material	Material para estudio			Nº Ensayo	13
Profundidad (m.)	1, M	Estructura	Subrasante	Fecha	21-sep.-2016
Origen (Km.)	2+800	Pozo(Km.)	2+800	Realizado	Nestor Tarraga

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)		1000,0			Muestra pasa tamiz Nº 4		1000,0
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.	
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	25,40	
3/4"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	19,05	
3/8"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	9,525	
4	21,3	21,3	2,1	2,1	97,9	4,800	
10	40,7	40,7	4,1	6,1	93,9	2,000	
40	47,9	88,6	4,8	10,8	89,2	0,420	
200	162,6	251,2	16,3	26,7	73,3	0,074	

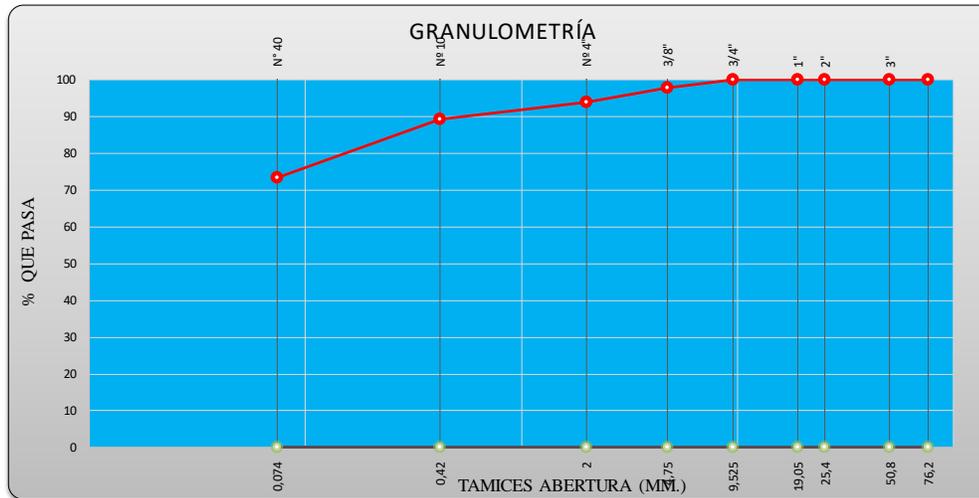
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo	Peso Suelo	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
	Hum.+Tara	Seco+Tara					
11	49,92	42,11	7,81	22,16	19,95	39,15	24
2	44,23	38,23	6,00	22,25	15,98	37,55	32
1	39,99	35,14	4,85	22,00	13,14	36,91	40



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

Nº Tara	Peso Suelo	Peso Suelo	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
	Hum.+Tara	Seco+Tara					
6	26,66	25,78	0,88	22,07	3,71	23,72	
3	26,77	25,91	0,86	22,26	3,65	23,56	23,64



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	38,9	Límite Plástico	23,6	Índice de plasticidad	15,2	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
						A - 6 (10)

Índice de Grupo	9,75
-----------------	------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



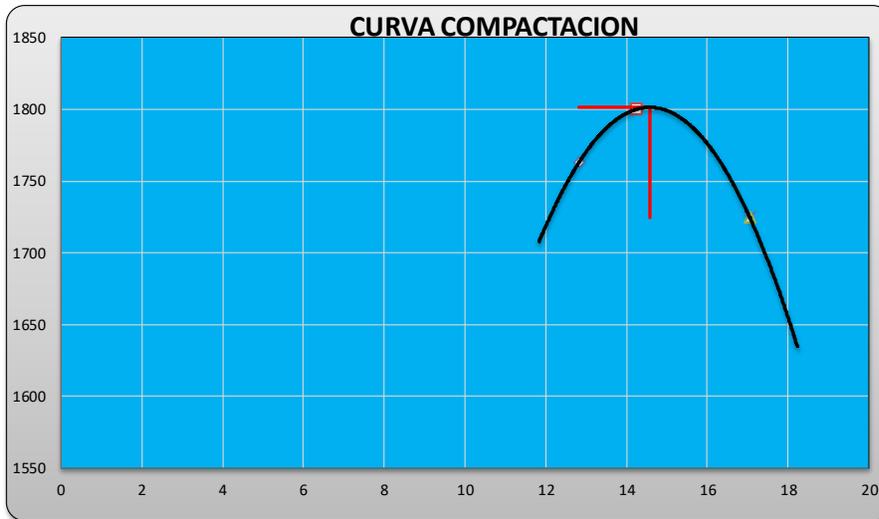
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Pampa Redonda - Tunal				Ensayo	13
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Fecha	21-sep.-2016	
Profundidad (m.)	1, M	Pozo (Km.)	2+800	Realizado	Nestor Tarraga	
Origen	2+800					

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7540,0	7683,0	7603,0
Peso del Molde	gr.	3317,0	3317,0	3317,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4223,0	4366,0	4286,0
Volumen del Molde	cc	2123,0	2123,0	2123,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	1989,2	2056,5	2018,8
Cápsula No		22	2	3
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	334,60	360,00	330,30
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	306,30	323,10	291,40
Peso Agua	gr.	28,30	36,90	38,90
Peso Cápsula	gr.	85,60	64,10	63,30
Peso Suelo Seco	gr.	220,70	259,00	228,10
Contenido de Humedad	%	12,82	14,25	17,05
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1763,1	1800,1	1724,7



Densidad Máxima = 1801 Kg/m3
Humedad Optima = 14,6 %

OBSERVACIONES.-

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto		Tramo Pampa Redonda - Tunal			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	13
Profundidad (m.)	1, M			Fecha	26-sep.-2016
Origen (Km.)	02+800	Pozo (Km.)	2+800	Realizado	Nestor Tarraga

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	97,9	93,9	89,2	73,3	38,9	15,2	A - 6 (10)

CALCULADO:

Molde Nº	1	1	2	2	3	3
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	12814	12952	12590	12624	12293	12504
Peso Molde (grs.)	8478	8478	8455	8455	8376	8376
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4336	4474	4135	4169	3917	4128
Volumen de la muestra (cm3)	2118	2118	2093	2093	2119	2119
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,047	2,112	1,976	1,992	1,849	1,948

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	3	0	22	0	2	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	368,40	0,00	526,80	0,00	331,50	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	329,00	0,00	471,50	0,00	297,30	0,00
Peso Agua	39,40	0,00	55,30	0,00	34,20	0,00
Peso Tara	63,10	0,00	85,60	0,00	64,10	0,00
Peso Suelo Seco	265,90	0,00	385,90	0,00	233,20	0,00
% de Humedad	14,82	18,47	14,33	15,27	14,67	20,84
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,783	1,783	1,728	1,728	1,612	1,612
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,801	1,801	1,801	1,801	1,801	1,801
% De Compactación	99,0	99,0	95,9	95,9	89,5	89,5

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
25-sep-16			0			0			0		
26-sep-16			272	2,7	2,34 %	298	2,98	2,57 %	296	2,96	2,55 %

Factor Aro **5000**

% Exp. Total **2,5**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%		
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	
0,5	0,025	0,64		12	0,6			12	0,6			11	0,6							
1,0	0,050	1,27		23	1,2			22	1,2			20	1,0							
1,5	0,075	1,91		33	1,7			27	1,4			26	1,3							
2,0	0,100	2,54	70,3	40	2,1	2,2	3,1	30	1,6	1,6	2,3	30	1,6	1,6	2,2					
3,0	0,150	3,81		50	2,6			37	1,9			35	1,8							
4,0	0,200	5,08	105,5	60	3,1	3,1	2,9	42	2,2	2,2	2,1	41	2,1	2,1	2,0					
6,0	0,300	7,62		74	3,8			50	2,6			48	2,5							
8,0	0,400	10,16		89	4,6			57	3,0			55	2,9							
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0							

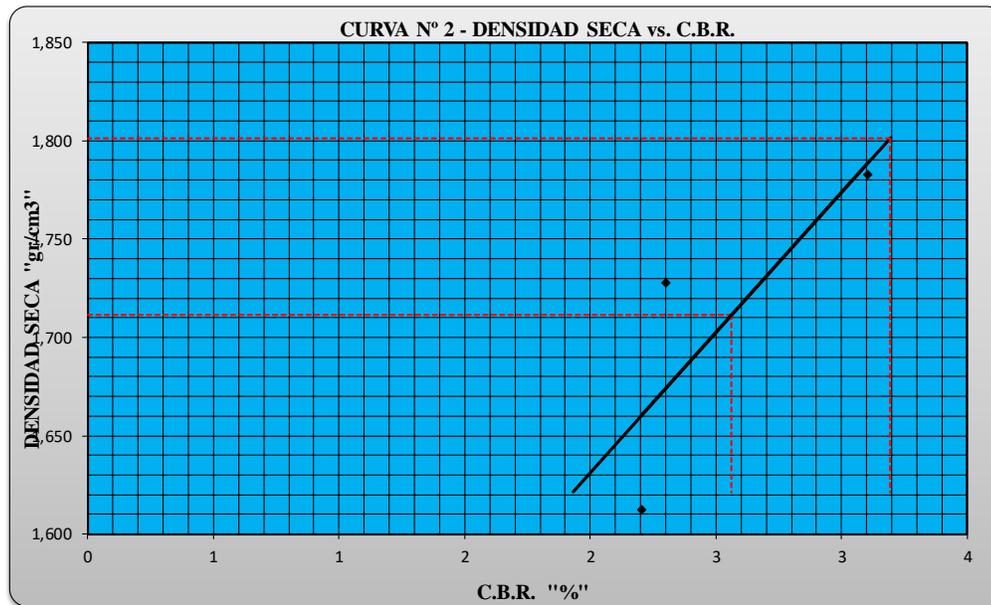
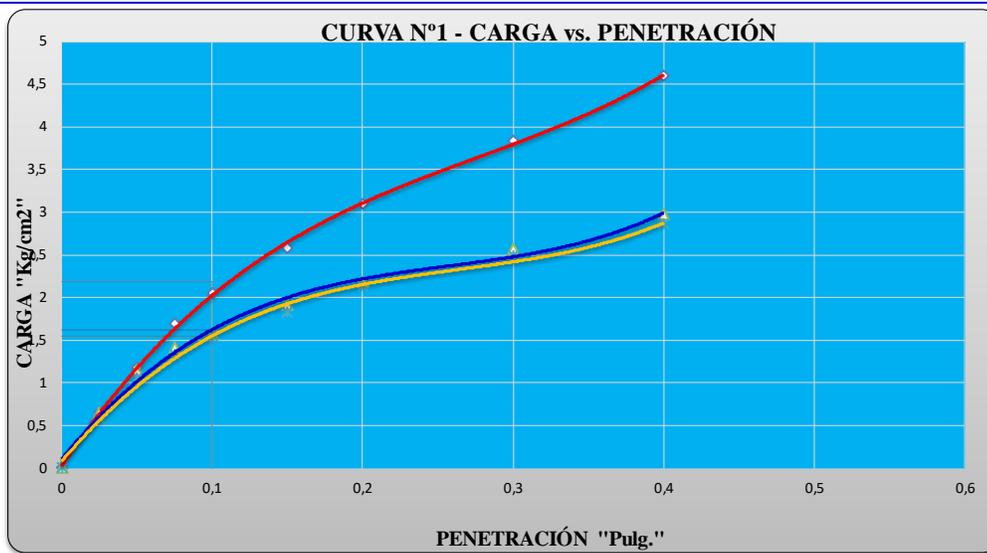
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

.....
Ing. Luis Vargas

TECNICO DE LABORATORIO

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,621 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% : <u>1,9</u>	N° 13
DENS. AL 95% : 1,711 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% : 2,6	
DENS. AL 100% : 1,801 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% : 3,2	
EXP. AL 95% : 2,6	EXP. AL 100% : 2,2	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

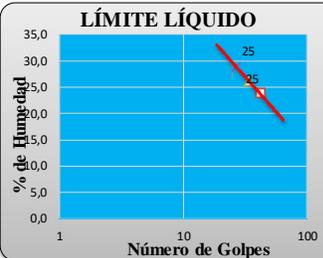
Proyecto	Tramo Pampa Redonda - Tunal				Nº Ensayo	14
Material	Material para estudio		Estructura	Subrasante	Fecha	23-sep.-2016
Profundidad (m.)	1, M		Pozo(Km.)	3+200	Realizado	Nestor Tarraga
Origen (Km.)	3+200					

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)		1000,0			Muestra pasa tamiz Nº 4		1000,0
Nº Tamiz	Peso Retenido Tamiz (grs.)	Peso Retenido Acumulado (grs.)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura Mm.	Especificaciones
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	25,40	
3/4"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	19,05	
3/8"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	9,525	
4	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	4,800	
10	17,0	17,0	1,7	1,7	98,3	2,000	
40	34,1	51,1	3,4	5,1	94,9	0,420	
200	220,8	271,9	22,1	27,2	72,8	0,074	

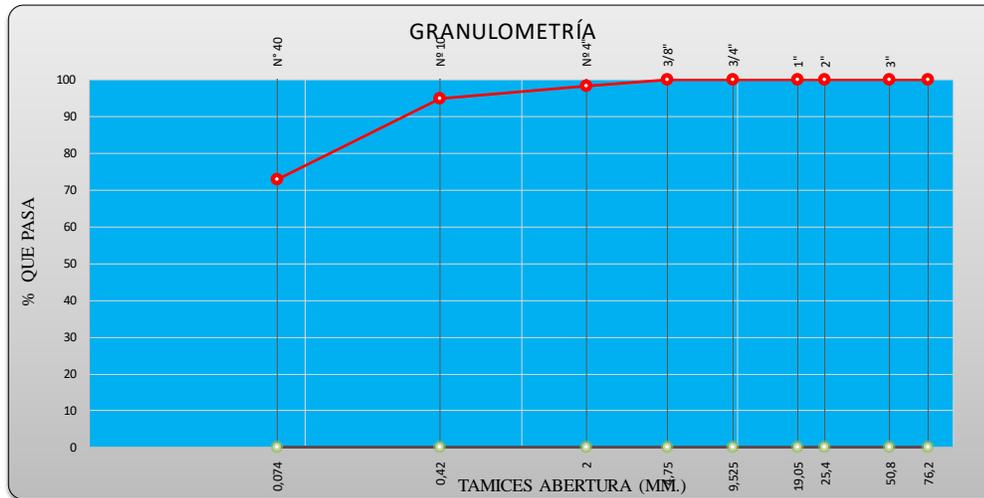
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum. Seco	Nº de Golpes
6	55,47	49,05	6,42	22,10	26,95	23,82	42
34	47,59	42,37	5,22	22,25	20,12	25,94	34
27	51,97	45,22	6,75	21,88	23,34	28,92	27



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum. Seco	Nº de Golpes
8	26,90	25,95	0,95	21,94	4,01	23,69	
4	26,35	25,57	0,78	22,14	3,43	22,74	23,22



OBSERVACIONES.-

Limite Líquido	29,7	Limite Plástico	23,2	Índice de plasticidad	6,5	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
						A - 4 (B)

Índice de Grupo	7,56
-----------------	------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



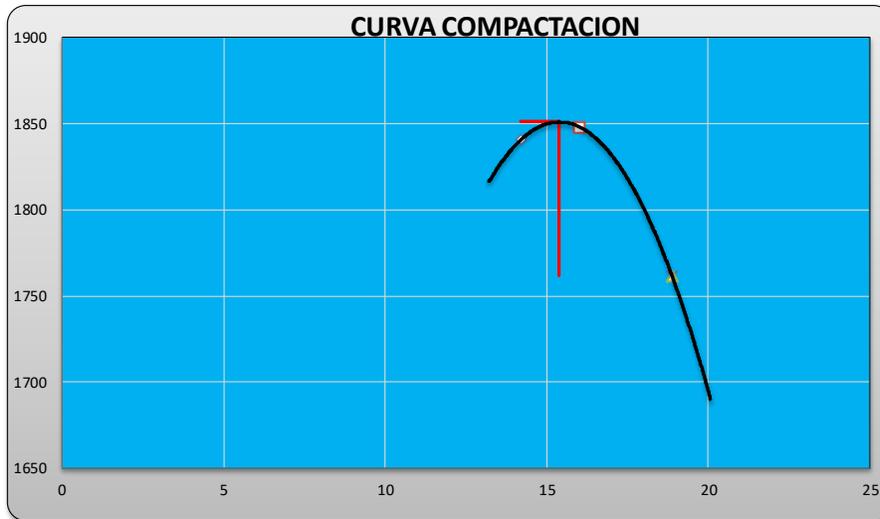
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Pampa Redonda - Tunal			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo
Profundidad (m.)	1, M			14
Origen	3+200	Pozo (Km.)	3+200	Fecha
				23-sep.-2016
				Realizado
				Nestor Tarraga

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7780,0	7869,0	7763,0
Peso del Molde	gr.	3317,0	3317,0	3317,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4463,0	4552,0	4446,0
Volumen del Molde	cc	2123,0	2123,0	2123,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2102,2	2144,1	2094,2
Cápsula No		20	27	13
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	465,20	659,80	551,30
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	423,20	586,50	479,30
Peso Agua	gr.	42,00	73,30	72,00
Peso Cápsula	gr.	127,50	128,90	97,90
Peso Suelo Seco	gr.	295,70	457,60	381,40
Contenido de Humedad	%	14,20	16,02	18,88
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1840,8	1848,1	1761,6



Densidad Máxima = 1851 Kg/m3
Humedad Optima = 15,4 %

OBSERVACIONES.-

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto		Tramo Pampa Redonda - Tunal			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	14
Profundidad (m.)	1, M			Fecha	3-oct.-2016
Origen (Km.)	03+200	Pozo (Km.)	3+200	Realizado	Nestor Tarraga

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	100,0	98,3	94,9	72,8	29,7	6,5	A - 4 (8)

CALCULADO:

Molde Nº	1	1	2	2	3	3
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	12941	13030	12759	12870	12554	12752
Peso Molde (grs.)	8478	8478	8455	8455	8376	8376
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4463	4552	4304	4415	4178	4376
Volumen de la muestra (cm3)	2118	2118	2093	2093	2119	2119
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,107	2,149	2,056	2,109	1,972	2,065

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	8	0	16	0	42	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	461,00	0,00	474,00	0,00	490,00	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	417,00	0,00	426,00	0,00	440,00	0,00
Peso Agua	44,00	0,00	48,00	0,00	50,00	0,00
Peso Tara	131,00	0,00	114,00	0,00	114,00	0,00
Peso Suelo Seco	286,00	0,00	312,00	0,00	326,00	0,00
% de Humedad	15,38	17,69	15,38	18,36	15,34	20,80
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,826	1,826	1,782	1,782	1,709	1,709
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,851	1,851	1,851	1,851	1,851	1,851
% De Compactación	98,7	98,7	96,3	96,3	92,4	92,4

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
02-oct-16			0			0			0		
03-oct-16			150	1,5	1,29 %	152	1,52	1,31 %	160	1,6	1,38 %

Factor Aro 5000

% Exp. Total 1,3

PENETRACIÓN			Carga			Lect.			Carga (Kg/cm2)			%			
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.
0,5	0,025	0,64		49	2,5			49	2,5			35	1,8		
1,0	0,050	1,27		79	4,1			79	4,1			48	2,5		
1,5	0,075	1,91		113	5,8			112	5,8			58	3,0		
2,0	0,100	2,54	70,3	146	7,5	9,2	13,2	144	7,5	7,5	10,6	69	3,6	3,6	5,2
3,0	0,150	3,81		212	10,9			187	9,7			87	4,5		
4,0	0,200	5,08	105,5	274	14,2	14,2	13,4	231	11,9	11,9	11,3	102	5,3	5,3	5,0
6,0	0,300	7,62		345	17,8			295	15,2			129	6,7		
8,0	0,400	10,16		392	20,3			347	17,9			160	8,3		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

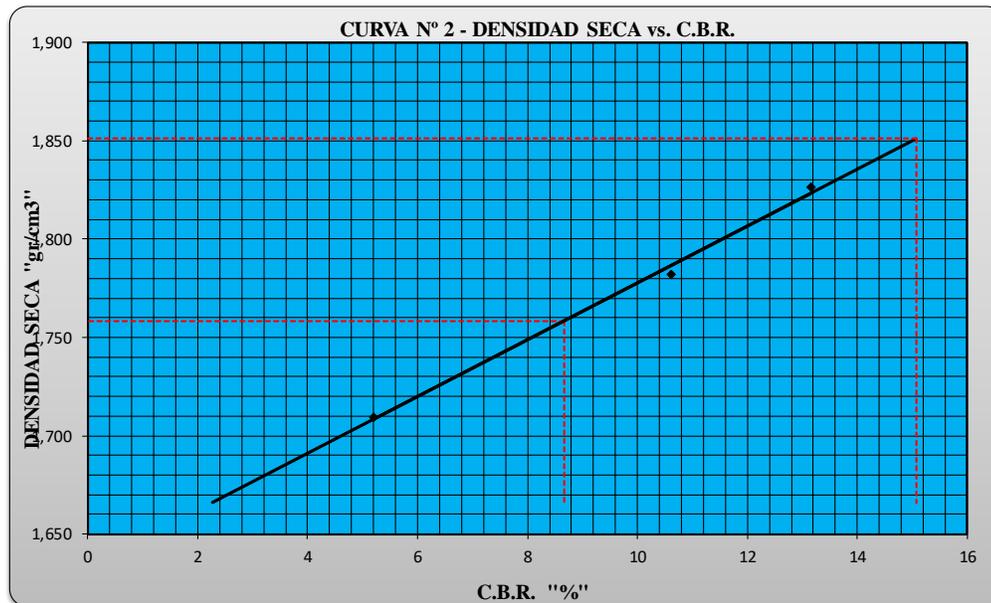
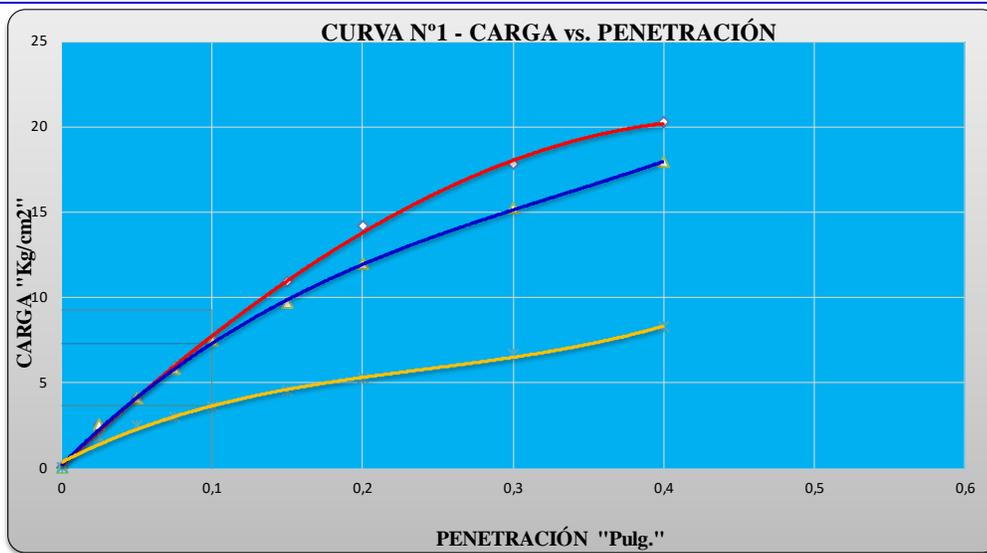
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

.....
Ing. Luis Vargas

TECNICO DE LABORATORIO

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,666 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% : <u>2,3</u>	N° 14
DENS. AL 95% : 1,758 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% : <u>8,7</u>	
DENS. AL 100% : 1,851 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% : <u>15,1</u>	
EXP. AL 95% : 1,3	EXP. AL 100% : <u>1,3</u>	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

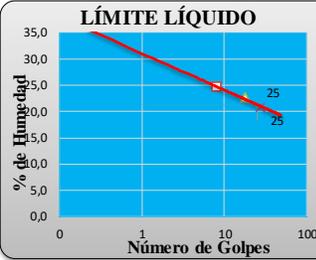
Proyecto	Tramo Pampa Redonda - Tunal				Nº Ensayo	15
Material	Material para estudio		Estructura	Subrasante	Fecha	26-sep.-2016
Profundidad (m.)	1, M		Pozo(Km.)	3+500	Realizado	Nestor Tarraga
Origen (Km.)	3+800					

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)	1000,0			Muestra pasa tamiz Nº 4	886,1		
Tamiz	Peso Retenido Tamiz (grs.)	Peso Retenido Acumulado (grs.)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura Mm.	Especificaciones
Nº							
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	25,40	
3/4"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	19,05	
3/8"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	9,525	
4	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	4,800	
10	1,0	1,0	0,1	0,1	99,9	2,000	
40	12,0	13,0	1,4	1,5	98,5	0,420	
200	238,0	251,0	26,9	28,3	71,7	0,074	

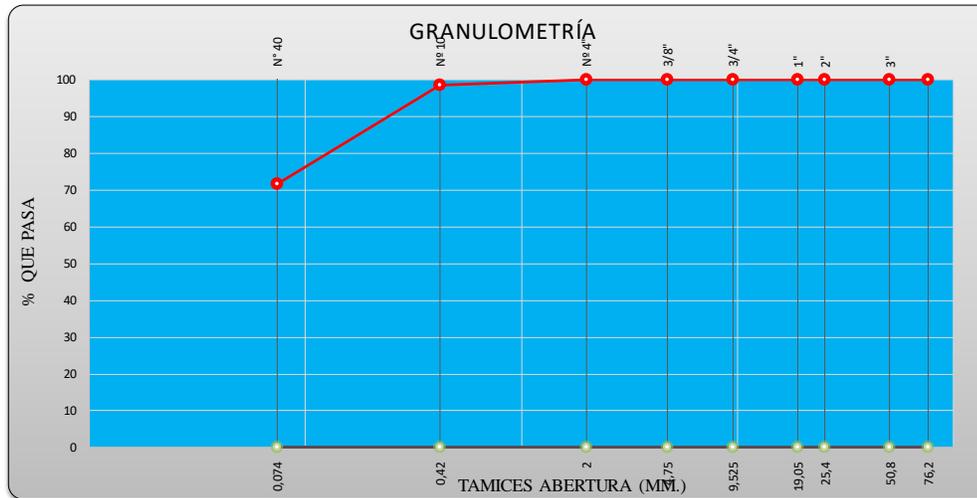
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
3	37,32	32,94	4,38	15,18	17,76	24,66	8
6	44,16	40,01	4,15	21,60	18,41	22,54	18
21	43,75	40,12	3,63	22,74	17,38	20,89	27



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
23	21,20	20,53	0,67	16,61	3,92	17,09	
7	19,80	19,14	0,66	15,54	3,60	18,33	17,71



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	21,3	Límite Plástico	17,7	Índice de plasticidad	3,6	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
						A - 4 (7)

Índice de Grupo	7,33
-----------------	-------------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



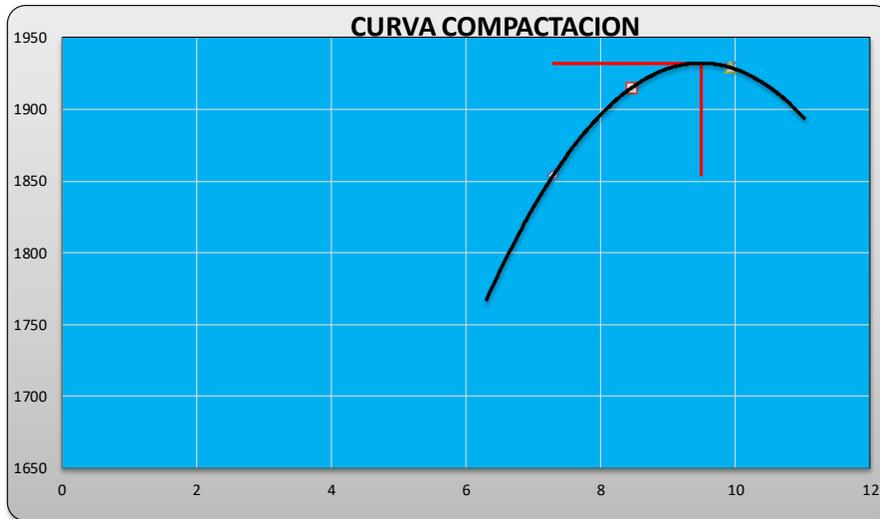
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Pampa Redonda - Tunal				
Material	Material para estudio			Ensayo	15
Profundidad (m.)	1, M	Estructura	Subrasante	Fecha	26-sep.-2016
Origen	3+500	Pozo (Km.)	3+500	Realizado	Nestor Tarraga

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	6863,0	7048,0	7140,0
Peso del Molde	gr.	2659,0	2659,0	2659,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4204,0	4389,0	4481,0
Volumen del Molde	cc	2113,0	2113,0	2113,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	1989,6	2077,1	2120,7
Cápsula No		27	2	145
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	174,00	169,00	171,00
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	164,00	158,00	158,00
Peso Agua	gr.	10,00	11,00	13,00
Peso Cápsula	gr.	27,00	28,00	27,00
Peso Suelo Seco	gr.	137,00	130,00	131,00
Contenido de Humedad	%	7,30	8,46	9,92
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1854,2	1915,1	1929,2



Densidad Máxima = 1932 Kg/m3
Humedad Optima = 9,5 %

OBSERVACIONES.-

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto		Tramo Pampa Redonda - Tunal				Ensayo 15	
Material	Material para estudio	Estructura		Subrasante		Fecha 5-sep.-2016	
Profundidad (m.)	1, M	Pozo (Km.)		3+500		Realizado Nestor Tarraga	
Origen (Km.)	03+500						

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	100,0	99,9	98,5	71,7	21,3	3,6	A - 4 (7)

CALCULADO:

Molde Nº	33	33	34	34	35	35
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	12400	13063	12469	12654	11782	12258
Peso Molde (grs.)	8028	8028	8092	8092	7835	7835
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4372	5035	4377	4562	3947	4423
Volumen de la muestra (cm3)	2101	2101	2171	2171	2099	2099
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,081	2,396	2,016	2,101	1,880	2,107

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	142	0	136	0	148	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	157,00	0,00	160,00	0,00	162,00	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	146,00	0,00	149,00	0,00	150,50	0,00
Peso Agua	11,00	0,00	11,00	0,00	11,50	0,00
Peso Tara	28,00	0,00	27,00	0,00	28,00	0,00
Peso Suelo Seco	118,00	0,00	122,00	0,00	122,50	0,00
% de Humedad	9,32	25,90	9,02	13,62	9,39	22,58
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,903	1,903	1,849	1,849	1,719	1,719
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,932	1,932	1,932	1,932	1,932	1,932
% De Compactación	98,5	98,5	95,7	95,7	89,0	89,0

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
04-sep-16			0			0			0		
05-sep-16			70	0,7	0,60 %	74	0,74	0,64 %	87	0,87	0,75 %

Factor Aro **5000**

% Exp. Total **0,7**

PENETRACIÓN			Carga			Lect.			Carga (Kg/cm2)			%			
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.
0,5	0,025	0,64		6	0,3			6	0,3			2	0,1		
1,0	0,050	1,27		17	0,9			14	0,7			5	0,3		
1,5	0,075	1,91		33	1,7			30	1,6			11	0,6		
2,0	0,100	2,54	70,3	60	3,1	6,7	9,6	54	2,8	4,8	6,8	16	0,8	1,3	1,8
3,0	0,150	3,81		135	7,0			109	5,6			26	1,3		
4,0	0,200	5,08	105,5	210	10,9	10,9	10,3	155	8,0	8,0	7,6	35	1,8	1,8	1,7
6,0	0,300	7,62		305	15,8			226	11,7			50	2,6		
8,0	0,400	10,16		409	21,1			282	14,6			62	3,2		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

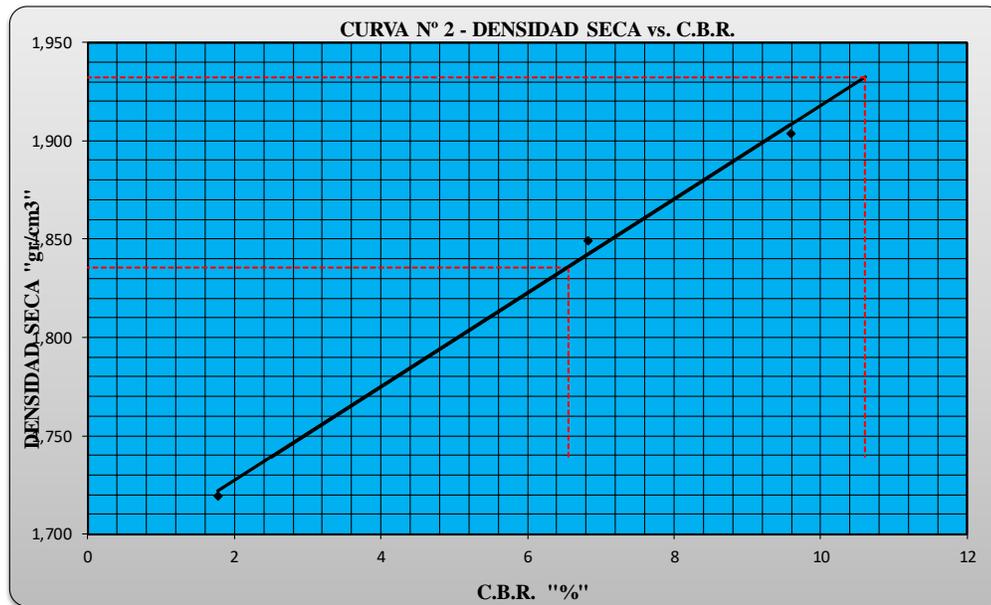
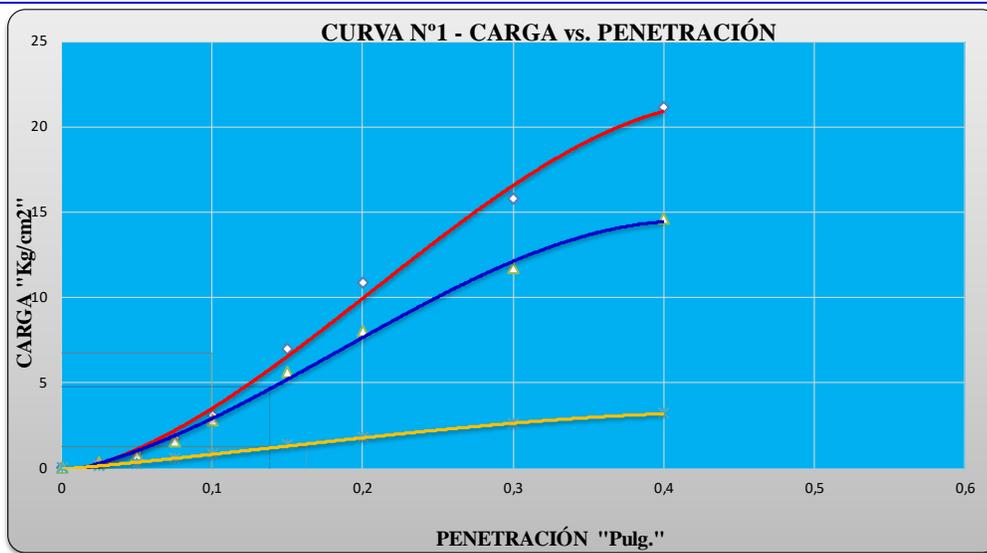
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

.....
Ing. Luis Vargas

TECNICO DE LABORATORIO

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,739 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% : <u>2,5</u>	N° 15
DENS. AL 95% : 1,836 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% : <u>6,6</u>	
DENS. AL 100% : 1,932 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% : <u>10,6</u>	
EXP. AL 95% : 0,6	EXP. AL 100% : <u>0,6</u>	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

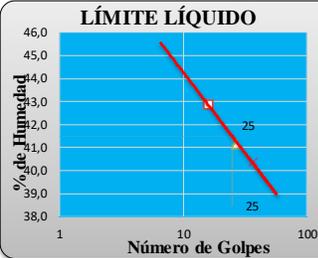
Proyecto	Tramo Puentes Jarcas - Junacas				
Material	Material para estudio			Nº Ensayo	16
Profundidad (m.)	0,5 , M	Estructura	Subrasante	Fecha	30-sep.-2016
Origen (Km.)	4+000	Pozo(Km.)	4+000	Realizado	Nestor Tarraga

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)	600,0					Muestra pasa tamiz Nº 4	563,4
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.	
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	25,40	
3/4"	80,3	80,3	13,4	13,4	86,6	19,05	
3/8"	21,6	101,9	3,6	17,0	83,0	9,525	
4	7,1	109,0	1,2	18,2	81,8	4,800	
10	114,8	114,8	20,4	34,8	65,2	2,000	
40	21,4	136,2	3,8	37,9	62,1	0,420	
200	52,4	188,6	9,3	45,6	54,4	0,074	

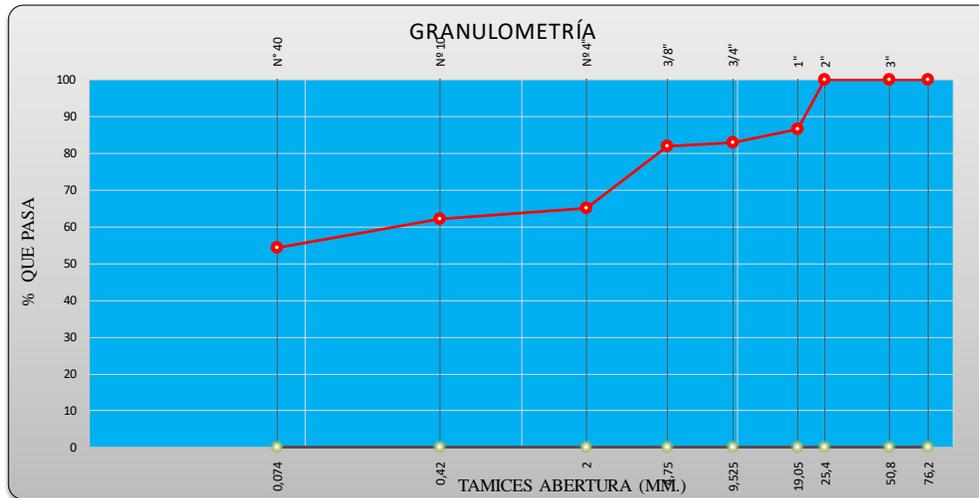
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo	Peso Suelo	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
	Hum.+Tara	Seco+Tara					
79	29,22	25,15	4,07	15,66	9,49	42,89	16
23	33,77	28,53	5,24	15,79	12,74	41,13	27
57	31,14	26,62	4,52	15,42	11,20	40,36	37



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

17	22,24	21,11	1,13	15,86	5,25	21,52	
22	21,78	20,61	1,17	15,24	5,37	21,79	21,66



OBSERVACIONES.-

Limite Líquido	41,5	Limite Plástico	21,7	Índice de plasticidad	19,8	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
						AASHTO A - 7 - 6 (B)

Índice de Grupo	7,91
-----------------	------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto		Tramo Puente Jarcas - Junacas			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	16
Profundidad (m.)	0,5 , M			Fecha	3-oct.-2016
Origen (Km.)	04+000	Pozo (Km.)	4+000	Realizado	18

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	81,8	65,2	62,1	54,4	41,5	19,8	A - 7 - 6 (8)

CALCULADO:

Molde Nº	40	40	41	41	42	42
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	11951	12118	12320	12609	11370	11624
Peso Molde (grs.)	8007	8007	8563	8563	7835	7835
Peso Muestra Húmeda (grs.)	3944	4111	3757	4046	3535	3789
Volumen de la muestra (cm3)	2096	2096	2113	2113	2099	2099
Densidad Húmeda (grs./cm3)	1,882	1,961	1,778	1,915	1,684	1,805

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	12	0	38	0	14	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	191,00	0,00	176,00	0,00	166,00	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	156,00	0,00	143,50	0,00	136,00	0,00
Peso Agua	35,00	0,00	32,50	0,00	30,00	0,00
Peso Tara	27,00	0,00	26,00	0,00	27,00	0,00
Peso Suelo Seco	129,00	0,00	117,50	0,00	109,00	0,00
% de Humedad	27,13	32,51	27,66	37,48	27,52	36,69
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,480	1,480	1,393	1,393	1,321	1,321
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,471	1,471	1,471	1,471	1,471	1,471
% De Compactación	100,6	100,6	94,7	94,7	89,8	89,8

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
02-oct-16			0			0			0		
03-oct-16			310	3,1	2,67 %	485	4,85	4,18 %	558	5,58	4,81 %

Factor Aro 5000

% Exp. Total 3,9

PENETRACIÓN			Carga			Lect.			Carga (Kg/cm2)			%			
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.
0,5	0,025	0,64		9	0,5			9	0,5			5	0,3		
1,0	0,050	1,27		18	0,9			14	0,7			13	0,7		
1,5	0,075	1,91		29	1,5			25	1,3			22	1,1		
2,0	0,100	2,54	70,3	40	2,1	2,7	3,8	40	2,1	2,1	2,9	30	1,6	1,6	2,3
3,0	0,150	3,81		65	3,4			58	3,0			49	2,5		
4,0	0,200	5,08	105,5	80	4,1	4,1	3,9	72	3,7	3,7	3,5	68	3,5	3,5	3,3
6,0	0,300	7,62		99	5,1			98	5,1			93	4,8		
8,0	0,400	10,16		127	6,6			116	6,0			113	5,8		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

.....
Ing. Luis Vargas

TECNICO DE LABORATORIO

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



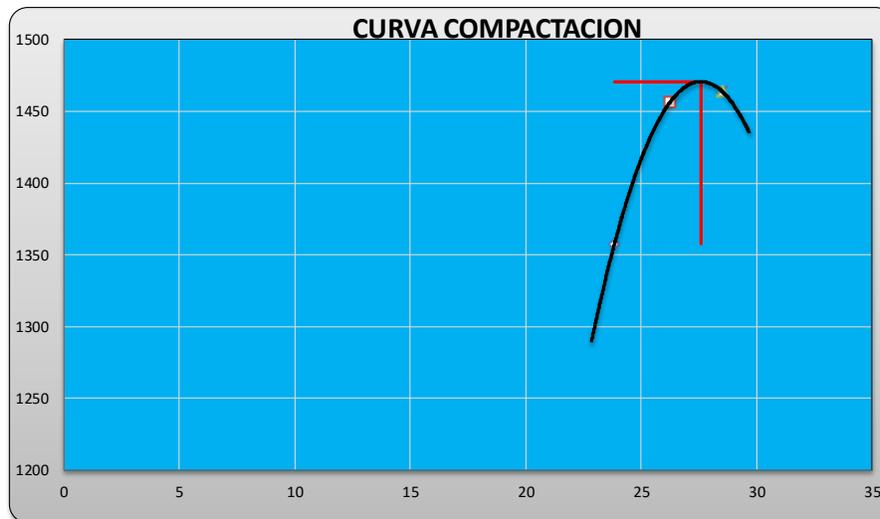
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Puente Jarcas - Junacas				
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	16
Profundidad (m.)	0,5 M			Fecha	30-sep.-2016
Origen	4+000	Pozo (Km.)	4+000	Realizado	17/01/1900

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	6771,0	7100,0	7187,0
Peso del Molde	gr.	3274,0	3274,0	3274,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	3497,0	3826,0	3913,0
Volumen del Molde	cc	2080,0	2080,0	2080,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	1681,3	1839,4	1881,3
Cápsula No		101	160	145
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	188,00	177,00	169,00
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	157,00	146,00	137,50
Peso Agua	gr.	31,00	31,00	31,50
Peso Cápsula	gr.	27,00	28,00	27,00
Peso Suelo Seco	gr.	130,00	118,00	110,50
Contenido de Humedad	%	23,85	26,27	28,51
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1357,5	1456,7	1463,9



Densidad Máxima = 1471 Kg/m3
Humedad Optima = 27,6 %

OBSERVACIONES.-

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto		Tramo Puente Jarcas - Junacas			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	16
Profundidad (m.)	0,5 , M			Fecha	3-oct.-2016
Origen (Km.)	04+000	Pozo (Km.)	4+000	Realizado	18

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	81,8	65,2	62,1	54,4	41,5	19,8	A - 7 - 6 (8)

CALCULADO:

Molde Nº	40	40	41	41	42	42
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	11951	12118	12320	12609	11370	11624
Peso Molde (grs.)	8007	8007	8563	8563	7835	7835
Peso Muestra Húmeda (grs.)	3944	4111	3757	4046	3535	3789
Volumen de la muestra (cm3)	2096	2096	2113	2113	2099	2099
Densidad Húmeda (grs./cm3)	1,882	1,961	1,778	1,915	1,684	1,805

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	12	0	38	0	14	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	191,00	0,00	176,00	0,00	166,00	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	156,00	0,00	143,50	0,00	136,00	0,00
Peso Agua	35,00	0,00	32,50	0,00	30,00	0,00
Peso Tara	27,00	0,00	26,00	0,00	27,00	0,00
Peso Suelo Seco	129,00	0,00	117,50	0,00	109,00	0,00
% de Humedad	27,13	32,51	27,66	37,48	27,52	36,69
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,480	1,480	1,393	1,393	1,321	1,321
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,471	1,471	1,471	1,471	1,471	1,471
% De Compactación	100,6	100,6	94,7	94,7	89,8	89,8

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
02-oct-16			0			0			0		
03-oct-16			310	3,1	2,67 %	485	4,85	4,18 %	558	5,58	4,81 %

Factor Aro **5000**

% Exp. Total **3,9**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%		
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Calc.	Correg.	C.B.R.	
0,5	0,025	0,64		9	0,5			9	0,5			5	0,3		
1,0	0,050	1,27		18	0,9			14	0,7			13	0,7		
1,5	0,075	1,91		29	1,5			25	1,3			22	1,1		
2,0	0,100	2,54	70,3	40	2,1	2,7	3,8	40	2,1	2,1	2,9	30	1,6	1,6	2,3
3,0	0,150	3,81		65	3,4			58	3,0			49	2,5		
4,0	0,200	5,08	105,5	80	4,1	4,1	3,9	72	3,7	3,7	3,5	68	3,5	3,5	3,3
6,0	0,300	7,62		99	5,1			98	5,1			93	4,8		
8,0	0,400	10,16		127	6,6			116	6,0			113	5,8		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

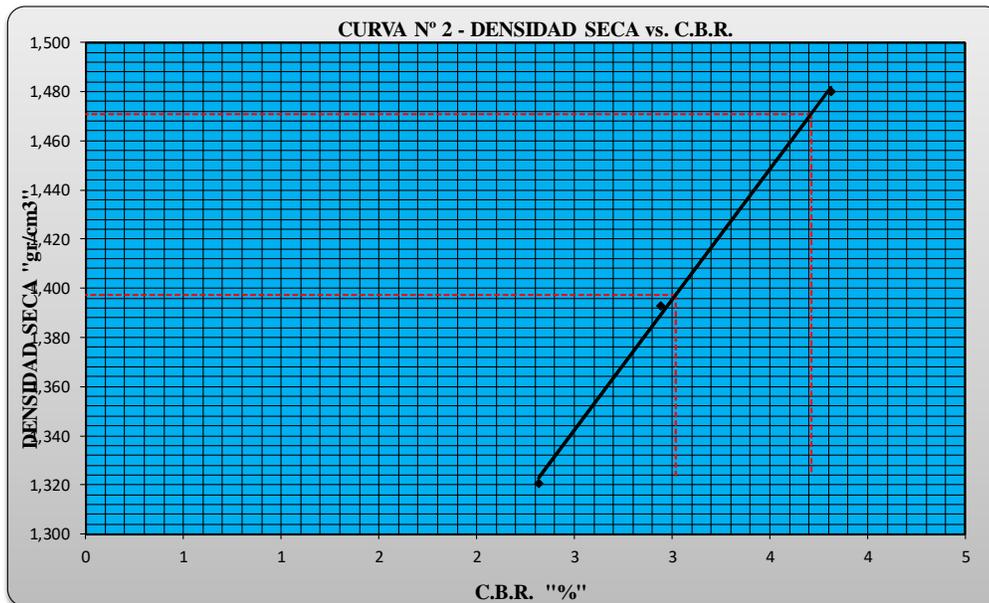
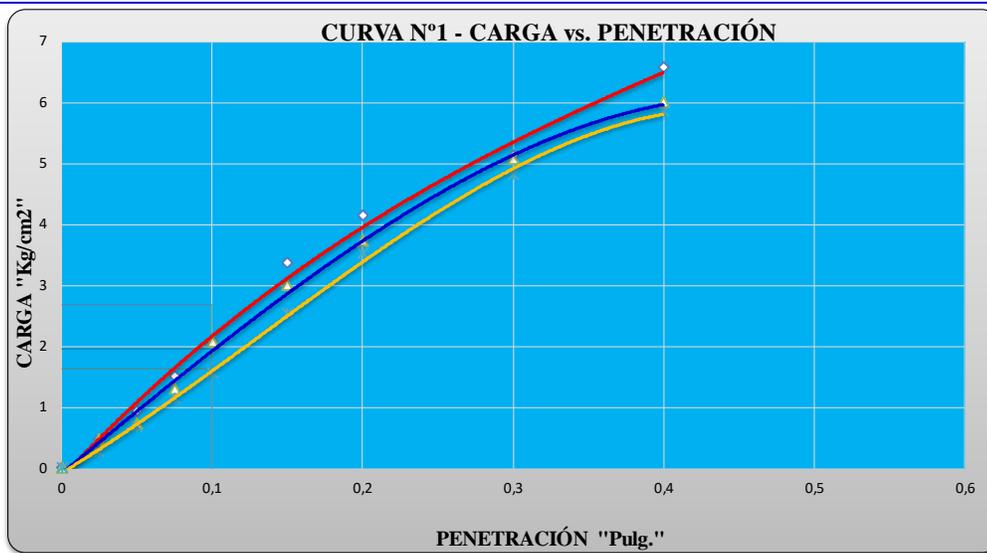
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

.....
Ing. Luis Vargas

TECNICO DE LABORATORIO

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,324 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% : <u>1,0</u>	N° 16
DENS. AL 95% : 1,397 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% : 1,4	
DENS. AL 100% : 1,471 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% : 1,8	
EXP. AL 95% : 4,1	EXP. AL 100% : 2,9	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

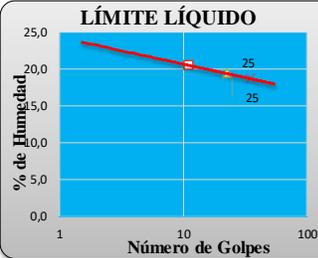
Proyecto	Tramo Puente Jarcas - Junacas					
Material	Material para estudio		Estructura	Subrasante	Nº Ensayo	17
Profundidad (m.)	0,5 , M				Fecha	3-oct.-2016
Origen (Km.)	4+800		Pozo(Km.)	4+500	Realizado	Nestor Tarraga

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)		2500,0			Muestra pasa tamiz Nº 4		488,3
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.	
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	808,0	808,0	32,3	32,3	67,7	25,40	
3/4"	179,0	987,0	7,2	39,5	60,5	19,05	
3/8"	107,0	1094,0	4,3	43,8	56,2	9,525	
4	87,0	1181,0	3,5	47,2	52,8	4,800	
10	18,4	18,4	3,8	49,2	50,8	2,000	
40	44,8	63,2	9,2	54,1	45,9	0,420	
200	74,9	138,1	15,3	62,2	37,8	0,074	

LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

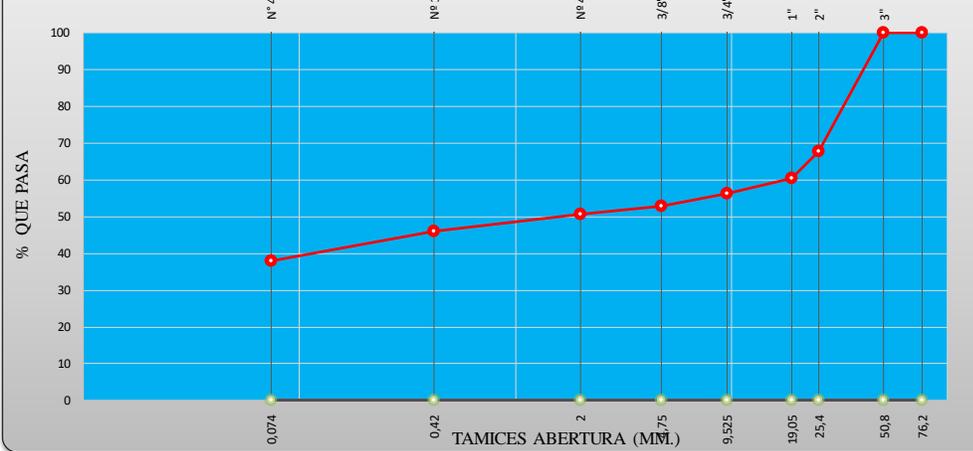
Nº Tara	Peso Suelo	Peso Suelo	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
	Hum.+Tara	Seco+Tara					
39	33,47	30,46	3,01	15,82	14,64	20,56	11
9	32,00	29,31	2,69	15,47	13,84	19,44	23
4	34,65	31,6	3,05	15,30	16,30	18,71	35



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

43	20,63	20,00	0,63	15,10	4,90	12,86	
49	21,33	20,67	0,66	15,83	4,84	13,64	13,25

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES.-

Limite Líquido	19,3	Limite Plástico	13,2	Índice de plasticidad	6,0	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
						AASHTO A - 4 (1)

Índice de Grupo	0,57
-----------------	-------------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



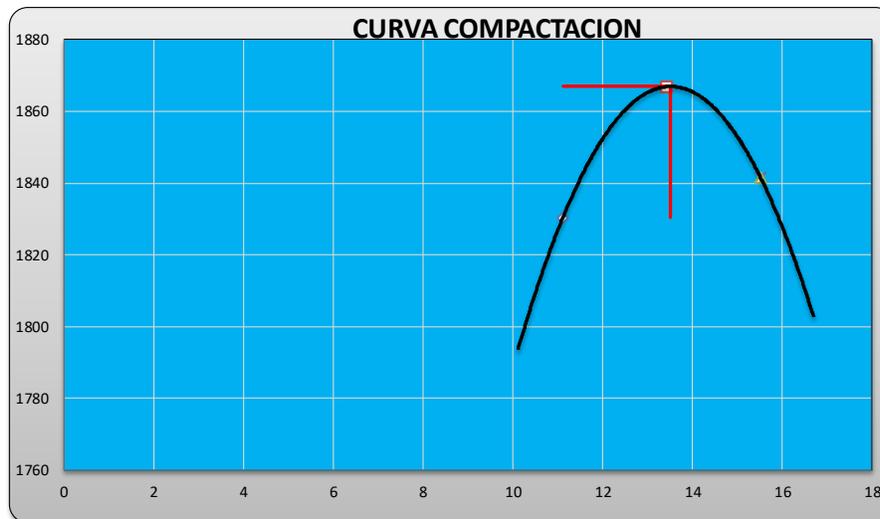
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Puente Jarcas - Junacas				
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	17
Profundidad (m.)	0,5 M			Fecha	3-oct.-2016
Origen	4+500	Pozo (Km.)	4+500	Realizado	Nestor Tarraga

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7504,0	7678,0	7699,0
Peso del Molde	gr.	3274,0	3274,0	3274,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4230,0	4404,0	4425,0
Volumen del Molde	cc	2080,0	2080,0	2080,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2033,7	2117,3	2127,4
Cápsula No		38	24	110
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	228,00	213,00	161,00
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	208,00	191,00	143,00
Peso Agua	gr.	20,00	22,00	18,00
Peso Cápsula	gr.	28,00	27,00	27,00
Peso Suelo Seco	gr.	180,00	164,00	116,00
Contenido de Humedad	%	11,11	13,41	15,52
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1830,3	1866,9	1841,6



Densidad Máxima = 1867 Kg/m3
Humedad Optima = 13,5 %

OBSERVACIONES.- _____

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto		Tramo Puente Jarcas - Junacas			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	17
Profundidad (m.)	0,5 , M			Fecha	4-oct.-2016
Origen (Km.)	04+500	Pozo (Km.)	4+500	Realizado	Nestor Tarraga

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	52,8	50,8	45,9	37,8	19,3	6,0	A - 4 (1)

CALCULADO:

Molde Nº	43	43	44	44	45	45
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	10375	10607	10641	10816	11058	11475
Peso Molde (grs.)	5856	5856	6305	6305	6906	6906
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4519	4751	4336	4511	4152	4569
Volumen de la muestra (cm3)	2100	2100	2112	2112	2155	2155
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,152	2,262	2,053	2,136	1,927	2,120

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	60	0	50	0	43	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	221,00	0,00	259,00	0,00	260,00	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	199,00	0,00	233,00	0,00	234,00	0,00
Peso Agua	22,00	0,00	26,00	0,00	26,00	0,00
Peso Tara	39,00	0,00	41,00	0,00	38,00	0,00
Peso Suelo Seco	160,00	0,00	192,00	0,00	196,00	0,00
% de Humedad	13,75	19,59	13,54	18,12	13,27	24,64
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,892	1,892	1,808	1,808	1,701	1,701
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,867	1,867	1,867	1,867	1,867	1,867
% De Compactación	101,3	101,3	96,9	96,9	91,1	91,1

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
03-oct-16			0			0			0		
04-oct-16			270	2,7	2,33 %	315	3,15	2,72 %	395	3,95	3,41 %

Factor Aro 5000

% Exp. Total 2,8

PENETRACIÓN			Carga			Lect.			Carga (Kg/cm2)			%			
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.
0,5	0,025	0,64		16	0,8			12	0,6			7	0,4		
1,0	0,050	1,27		33	1,7			23	1,2			22	1,1		
1,5	0,075	1,91		51	2,6			41	2,1			33	1,7		
2,0	0,100	2,54	70,3	74	3,8	5,0	7,1	64	3,3	3,3	4,7	42	2,2	2,2	3,1
3,0	0,150	3,81		117	6,0			101	5,2			57	2,9		
4,0	0,200	5,08	105,5	148	7,6	7,6	7,2	129	6,7	6,7	6,3	66	3,4	3,4	3,2
6,0	0,300	7,62		194	10,0			166	8,6			81	4,2		
8,0	0,400	10,16		231	11,9			192	9,9			95	4,9		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

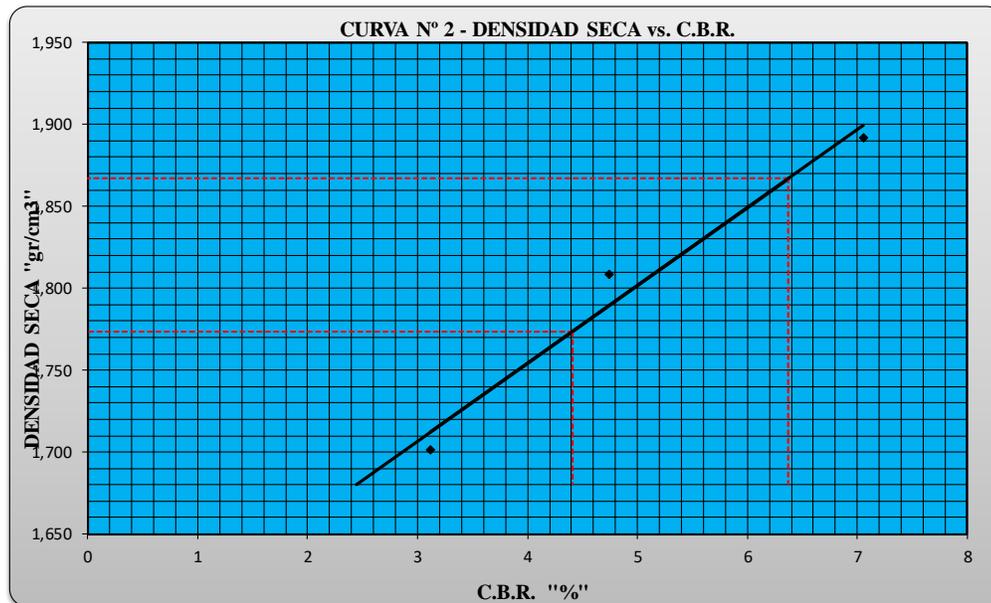
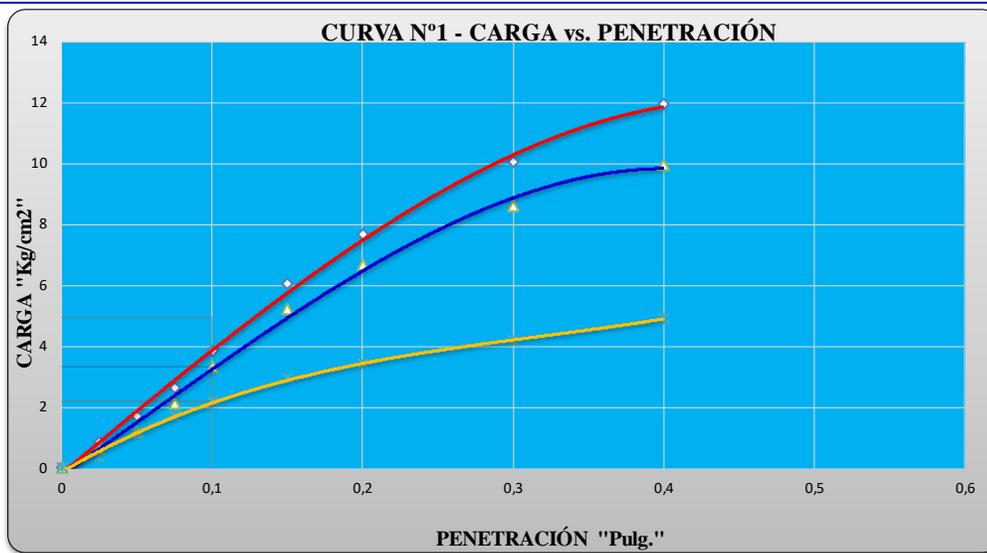
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

.....
Ing. Luis Vargas

TECNICO DE LABORATORIO

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,680 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% : <u>2,4</u>	N° 17
DENS. AL 95% : 1,774 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% : 4,4	
DENS. AL 100% : 1,867 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% : 6,4	
EXP. AL 95% : 2,9	EXP. AL 100% : 2,4	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

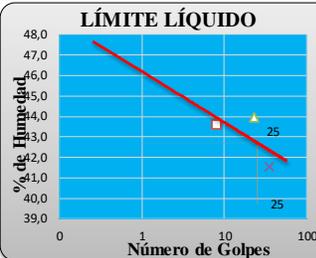
Proyecto	Tramo Puentes Jarcas - Junacas				
Material	Material para estudio		Estructura	Subrasante	Nº Ensayo 18
Profundidad (m.)	0,5, M				Fecha 5-oct.-2016
Origen (Km.)	8+000		Pozo(Km.)	5+000	Realizado Nestor Tarraga

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)		1000,0			Muestra pasa tamiz Nº 4		500,0
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.	
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	74,5	74,5	7,5	7,5	92,6	25,40	
3/4"	15,6	90,1	1,6	9,0	91,0	19,05	
3/8"	27,9	118,0	2,8	11,8	88,2	9,525	
4	16,9	134,9	1,7	13,5	86,5	4,800	
10	10,4	10,4	2,1	15,3	84,7	2,000	
40	19,1	29,5	3,8	18,6	81,4	0,420	
200	63,7	93,2	12,7	29,6	70,4	0,074	

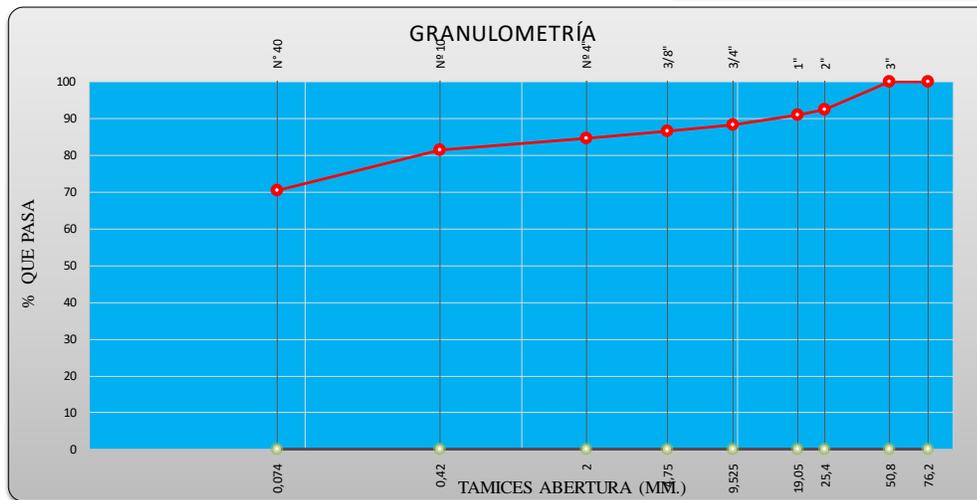
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo	Peso Suelo	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
	Hum.+Tara	Seco+Tara					
84	31,00	26,38	4,62	15,79	10,59	43,63	8
17	28,87	24,90	3,97	15,86	9,04	43,92	23
22	26,96	23,52	3,44	15,24	8,28	41,55	35



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

Nº Tara	Peso Suelo	Peso Suelo	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
	Hum.+Tara	Seco+Tara					
79	20,67	19,43	1,24	15,66	3,77	32,89	
57	20,21	19,02	1,19	15,42	3,60	33,06	32,97



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	42,7	Límite Plástico	33,0	Índice de plasticidad	9,7	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
						A - 5 (8)

Índice de Grupo	7,56
-----------------	-------------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



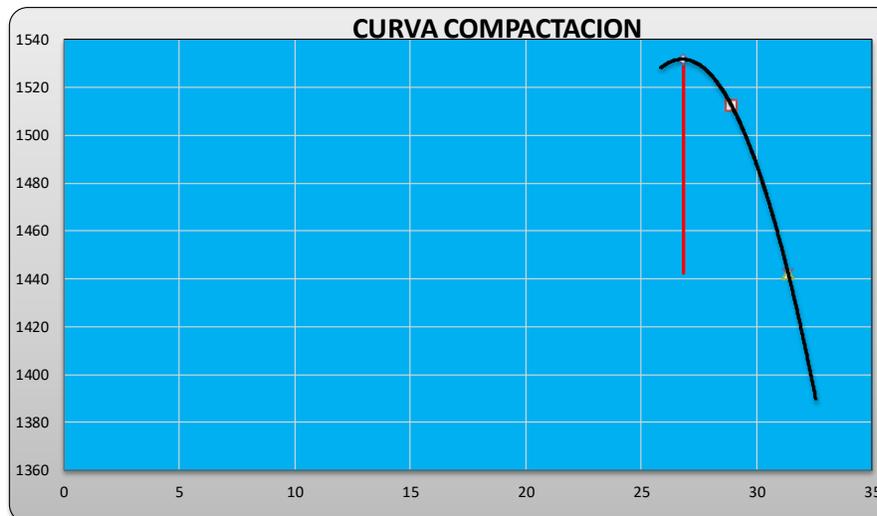
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Puente Jarcas - Junacas				
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	18
Profundidad (m.)	0,5 M			Fecha	5-oct.-2016
Origen	5+000	Pozo (Km.)	5+000	Realizado	Nestor Tarraga

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7315,0	7330,0	7215,0
Peso del Molde	gr.	3274,0	3274,0	3274,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4041,0	4056,0	3941,0
Volumen del Molde	cc	2080,0	2080,0	2080,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	1942,8	1950,0	1894,7
Cápsula No		11	37	131
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	183,00	190,00	184,00
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	150,00	153,00	146,50
Peso Agua	gr.	33,00	37,00	37,50
Peso Cápsula	gr.	27,00	25,00	27,00
Peso Suelo Seco	gr.	123,00	128,00	119,50
Contenido de Humedad	%	26,83	28,91	31,38
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1531,8	1512,7	1442,2



Densidad Máxima = 1532 Kg/m3
Humedad Optima = 26,8 %

OBSERVACIONES.-

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto		Tramo Puente Jarcas - Junacas			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	18
Profundidad (m.)	0,5 , M			Fecha	6-oct.-2016
Origen (Km.)	05+000	Pozo (Km.)	5+000	Realizado	Nestor Tarraga

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	86,5	84,7	81,4	70,4	42,7	9,7	A - 5 (8)

CALCULADO:

Molde Nº	46	46	47	47	48	48
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	9881	9978	10131	10286	10645	10835
Peso Molde (grs.)	5856	5856	6305	6305	6906	6906
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4025	4122	3826	3981	3739	3929
Volumen de la muestra (cm3)	2100	2100	2112	2112	2155	2155
Densidad Húmeda (grs./cm3)	1,917	1,963	1,812	1,885	1,735	1,823

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	160	0	14	0	138	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	180,00	0,00	163,00	0,00	177,00	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	147,50	0,00	134,50	0,00	145,50	0,00
Peso Agua	32,50	0,00	28,50	0,00	31,50	0,00
Peso Tara	27,00	0,00	27,00	0,00	28,00	0,00
Peso Suelo Seco	120,50	0,00	107,50	0,00	117,50	0,00
% de Humedad	26,97	30,03	26,51	31,64	26,81	33,25
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,510	1,510	1,432	1,432	1,368	1,368
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,522	1,522	1,522	1,522	1,522	1,522
% De Compactación	99,2	99,2	94,1	94,1	89,9	89,9

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
05-oct-16			0			0			0		
06-oct-16			105	1,1	0,91 %	180	1,8	1,55 %	202	2,02	1,74 %

Factor Aro 5000

% Exp. Total 1,4

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%		
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	
0,5	0,025	0,64		11	0,6			8	0,4			6	0,3							
1,0	0,050	1,27		36	1,9			33	1,7			27	1,4							
1,5	0,075	1,91		83	4,3			73	3,8			49	2,5							
2,0	0,100	2,54	70,3	138	7,1	8,5	12,0	107	5,5	5,8	8,3	101	5,2	5,2	7,4					
3,0	0,150	3,81		225	11,6			180	9,3			158	8,2							
4,0	0,200	5,08	105,5	277	14,3	14,3	13,6	225	11,6	11,6	11,0	210	10,9	10,9	10,3					
6,0	0,300	7,62		330	17,1			278	14,4			257	13,3							
8,0	0,400	10,16		374	19,3			326	16,8			314	16,2							
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0							

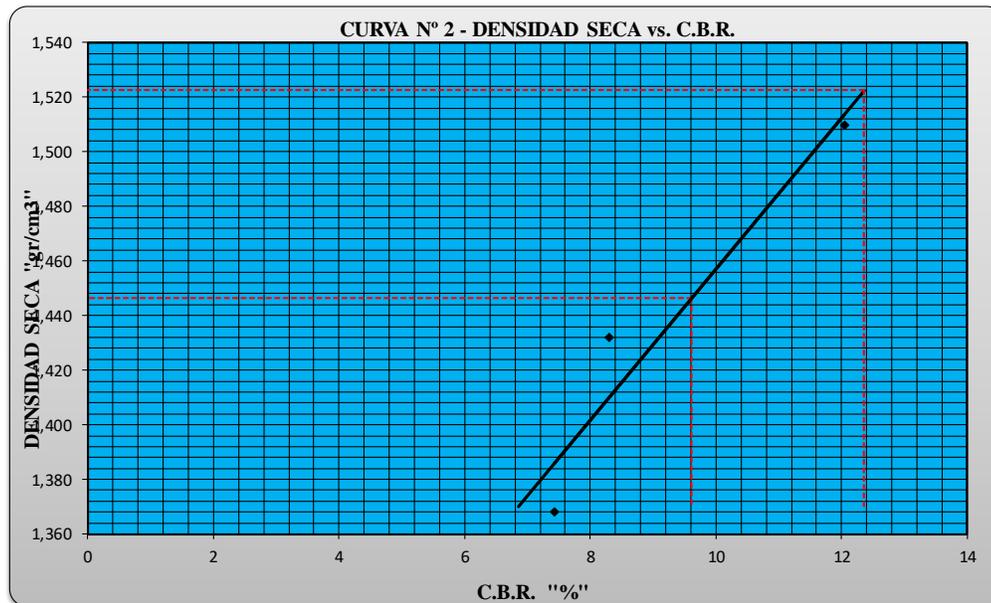
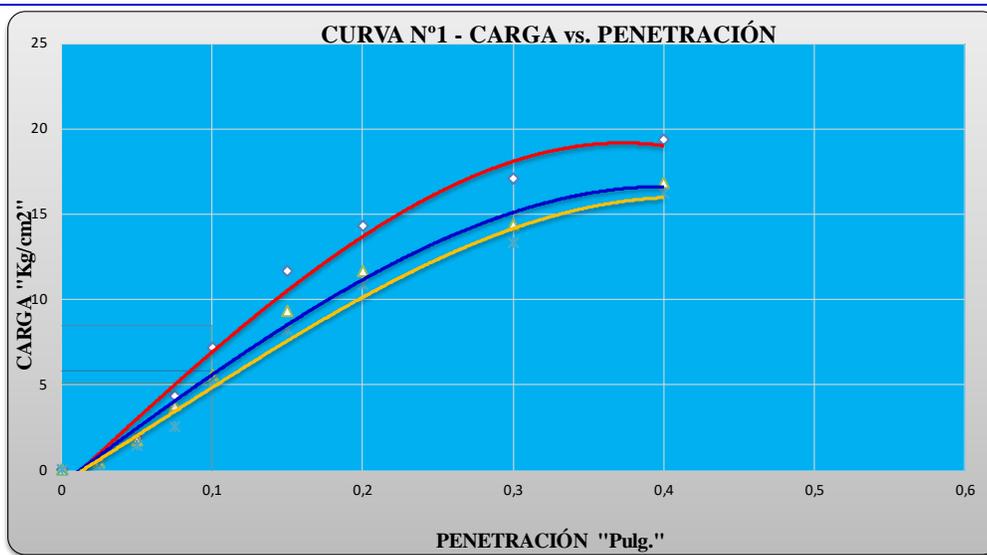
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

.....
Ing. Luis Vargas

TECNICO DE LABORATORIO

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,370 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% : <u>2,2</u>	N° 18
DENS. AL 95% : 1,446 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% : <u>3,1</u>	
DENS. AL 100% : 1,522 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% : <u>4,0</u>	
EXP. AL 95% : 1,5	EXP. AL 100% : <u>0,8</u>	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

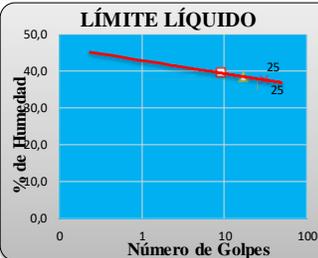
Proyecto	Tramo Punte Jarcas - Junacas					
Material	Material para estudio		Estructura	Subrasante	Nº Ensayo	19
Profundidad (m.)	0,5 , M				Fecha	7-oct.-2016
Origen (Km.)	8+800		Pozo(Km.)	5+500	Realizado	Nestor Tarraga

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)	500,0			Muestra pasa tamiz Nº 4	440,0		
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.	
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	25,40	
3/4"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	19,05	
3/8"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	9,525	
4	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	4,800	
10	15,2	15,2	3,5	3,5	96,5	2,000	
40	27,4	42,6	6,2	9,7	90,3	0,420	
200	16,4	59,0	3,7	13,4	86,6	0,074	

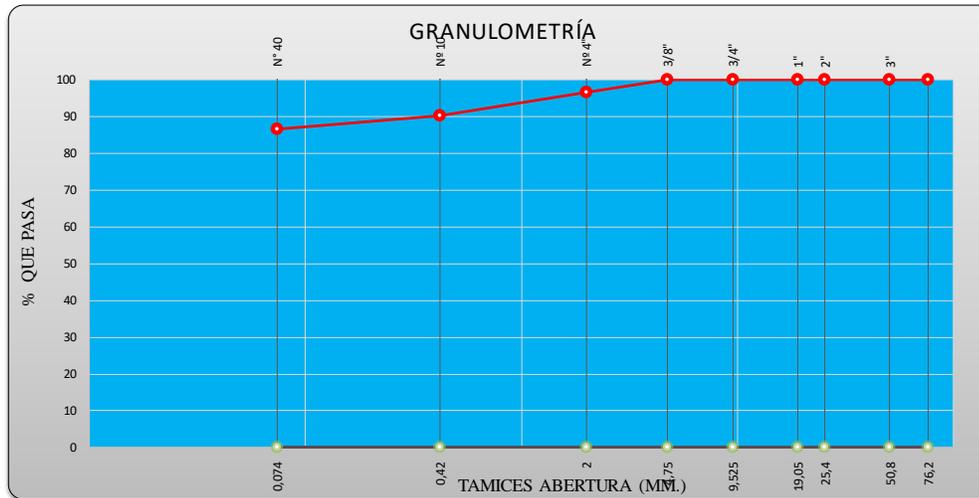
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo	Peso Suelo	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
	Hum.+Tara	Seco+Tara					
49	34,42	29,14	5,28	15,83	13,31	39,67	9
43	31,29	26,80	4,49	15,11	11,69	38,41	17
39	32,62	28	4,62	15,79	12,21	37,84	30



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

	4	20,98	19,87	1,11	15,40	4,47	24,83	
	2	20,79	19,68	1,11	15,47	4,21	26,37	25,60



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	38,0	Límite Plástico	25,6	Índice de plasticidad	12,4	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
						A - 6 (9)

Índice de Grupo	8,97
-----------------	-------------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



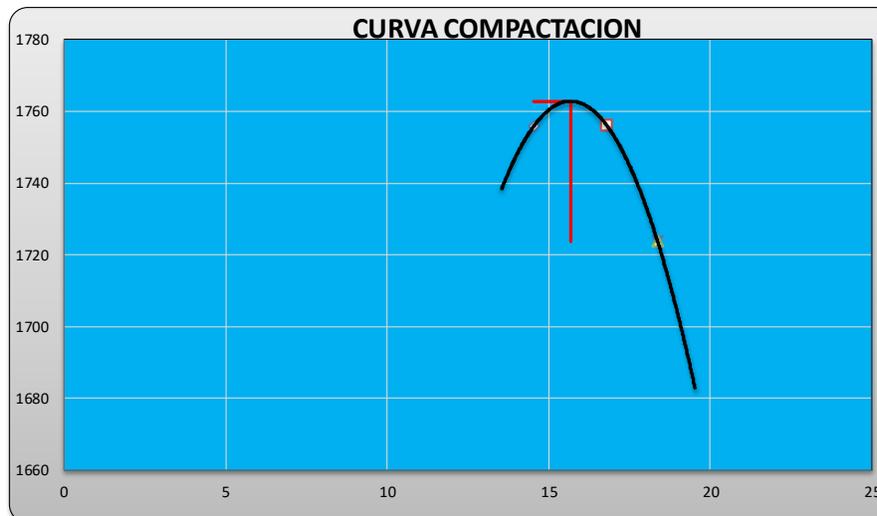
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Puente Jarcas - Junacas				Ensayo	19
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Fecha	7-oct.-2016	
Profundidad (m.)	0,5 M	Pozo (Km.)	5+500	Realizado	Nestor Tarraga	
Origen	5+500					

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7457,0	7540,0	7518,0
Peso del Molde	gr.	3274,0	3274,0	3274,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4183,0	4266,0	4244,0
Volumen del Molde	cc	2080,0	2080,0	2080,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2011,1	2051,0	2040,4
Cápsula No		134	160	138
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	224,00	202,00	201,00
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	199,00	177,00	174,00
Peso Agua	gr.	25,00	25,00	27,00
Peso Cápsula	gr.	27,00	28,00	27,00
Peso Suelo Seco	gr.	172,00	149,00	147,00
Contenido de Humedad	%	14,53	16,78	18,37
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1755,8	1756,3	1723,8



Densidad Máxima = 1763 Kg/m3
Humedad Optima = 15,7 %

OBSERVACIONES.-

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto		Tramo Puente Jarcas - Junacas			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	19
Profundidad (m.)	0,5 , M			Fecha	10-oct.-2016
Origen (Km.)	05+500	Pozo (Km.)	5+500	Realizado	Nestor Tarraga

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	100,0	96,5	90,3	86,6	38,0	12,4	A - 6 (9)

CALCULADO:

Molde Nº	49	49	50	50	51	51
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	12301	12610	12302	12747	11874	12265
Peso Molde (grs.)	8028	8028	8092	8092	8025	8025
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4273	4582	4210	4655	3849	4240
Volumen de la muestra (cm3)	2101	2101	2171	2171	2109	2109
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,034	2,181	1,939	2,144	1,825	2,010

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	61	0	53	0	15	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	247,00	0,00	239,00	0,00	236,00	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	217,00	0,00	211,00	0,00	208,00	0,00
Peso Agua	30,00	0,00	28,00	0,00	28,00	0,00
Peso Tara	27,00	0,00	27,00	0,00	29,00	0,00
Peso Suelo Seco	190,00	0,00	184,00	0,00	179,00	0,00
% de Humedad	15,79	24,16	15,22	27,40	15,64	27,39
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,756	1,756	1,683	1,683	1,578	1,578
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,763	1,763	1,763	1,763	1,763	1,763
% De Compactación	99,6	99,6	95,5	95,5	89,5	89,5

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
09-oct-16			0			0			0		
10-oct-16			538	5,4	4,64 %	571	5,71	4,92 %	805	8,05	6,94 %

Factor Aro **5000**

% Exp. Total **5,5**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%		
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	
0,5	0,025	0,64		11	0,6			8	0,4			7	0,4							
1,0	0,050	1,27		20	1,0			12	0,6			10	0,5							
1,5	0,075	1,91		19	1,0			18	0,9			16	0,8							
2,0	0,100	2,54	70,3	35	1,8	2,2	3,1	34	1,8	2,0	2,8	31	1,6	1,6	2,3					
3,0	0,150	3,81		50	2,6			50	2,6			43	2,2							
4,0	0,200	5,08	105,5	62	3,2	3,2	3,0	62	3,2	3,2	3,0	52	2,7	2,7	2,5					
6,0	0,300	7,62		82	4,2			80	4,1			66	3,4							
8,0	0,400	10,16		98	5,1			97	5,0			77	4,0							
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0							

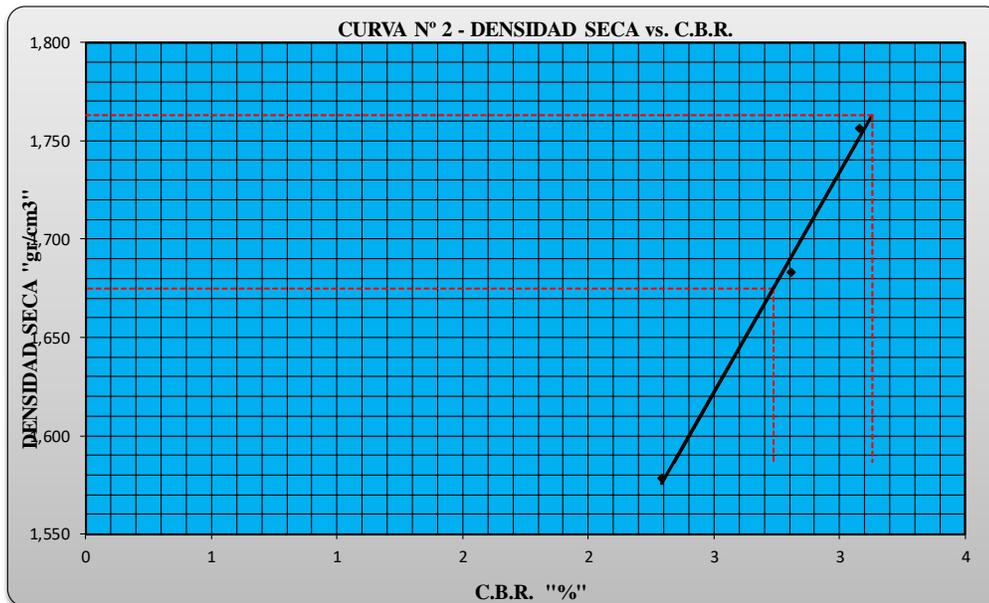
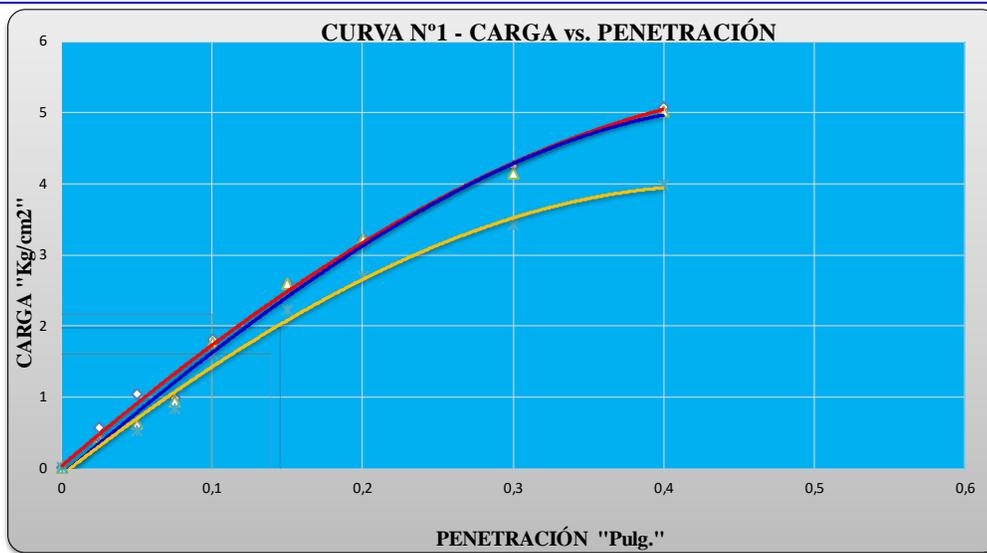
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

.....
Ing. Luis Vargas

TECNICO DE LABORATORIO

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,587 gr/cm ³	C.B.R.. AL 90% : <u>2,3</u>	N° 19
DENS. AL 95% : 1,675 gr/cm ³	C.B.R.. AL 95% : <u>2,7</u>	
DENS. AL 100% : 1,763 gr/cm ³	C.B.R.. AL 100% : <u>3,1</u>	
EXP. AL 95% : 5,0	EXP. AL 100% : <u>4,7</u>	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

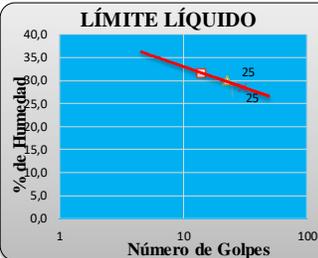
Proyecto	Tramo Punte Jarcas - Junacas				
Material	Material para estudio			Nº Ensayo	20
Profundidad (m.)	0,5, M	Estructura	Subrasante	Fecha	10-oct.-2016
Origen (Km.)	6+000	Pozo(Km.)	6+000	Realizado	Nestor Tarraga

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)	4000,0			Muestra pasa tamiz Nº 4	474,2		
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.	
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	425,0	425,0	10,6	10,6	89,4	25,40	
3/4"	149,0	574,0	3,7	14,4	85,7	19,05	
3/8"	226,0	800,0	5,7	20,0	80,0	9,525	
4	171,0	971,0	4,3	24,3	75,7	4,800	
10	19,4	19,4	4,1	27,4	72,6	2,000	
40	14,2	33,6	3,0	29,6	70,4	0,420	
200	44,8	78,4	9,4	36,8	63,2	0,074	

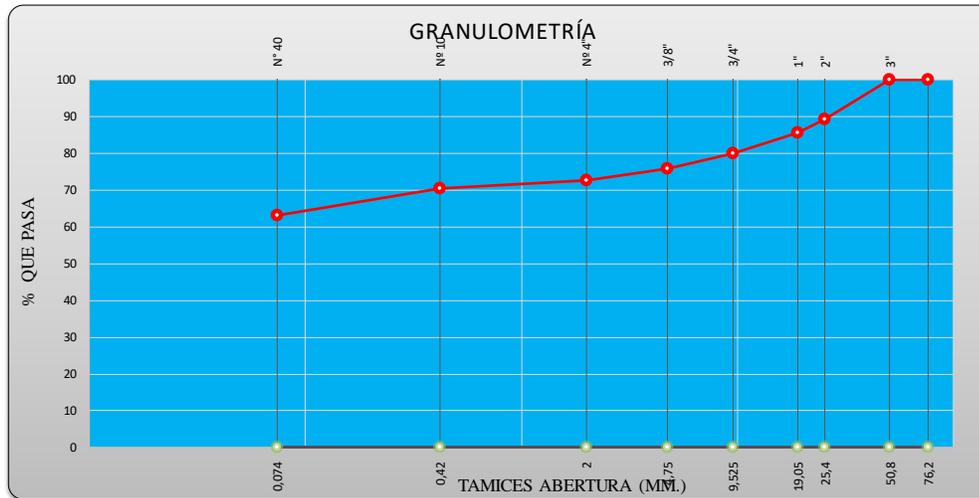
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo	Peso Suelo	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
	Hum.+Tara	Seco+Tara					
1	35,45	30,73	4,72	15,83	14,90	31,68	14
49	34,25	30,00	4,25	15,76	14,24	29,85	23
70	32,68	29	3,68	16,11	12,89	28,55	30



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

8	21,60	20,67	0,93	15,47	5,20	17,88	
9	22,50	21,42	1,08	15,79	5,63	19,18	18,53



OBSERVACIONES.-

Limite Líquido	29,4	Limite Plástico	18,5	Índice de plasticidad	10,8	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
						A - 6 (6)

Índice de Grupo	5,98
-----------------	------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



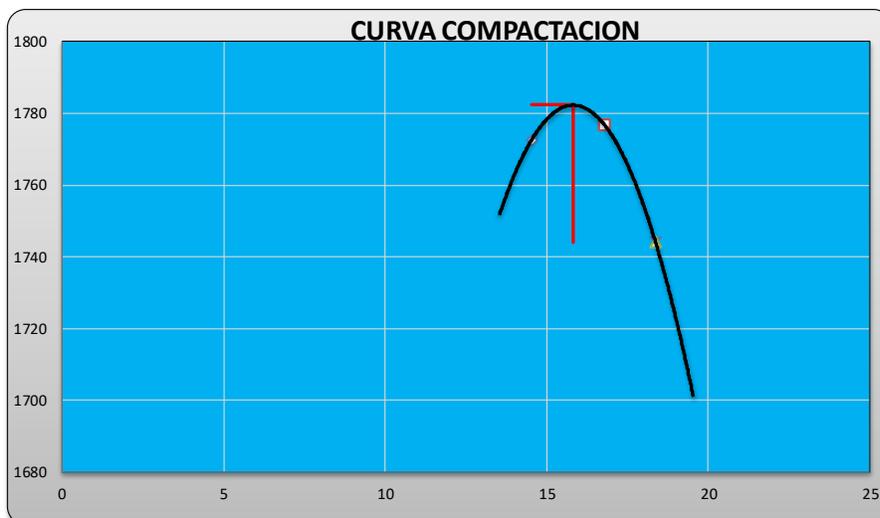
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Puente Jarcas - Junacas				
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	20
Profundidad (m.)	0,5 M			Fecha	10-oct.-2016
Origen	6+000	Pozo (Km.)	6+000	Realizado	Nestor Tarraga

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7497,0	7590,0	7568,0
Peso del Molde	gr.	3274,0	3274,0	3274,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4223,0	4316,0	4294,0
Volumen del Molde	cc	2080,0	2080,0	2080,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2030,3	2075,0	2064,4
Cápsula No		6	8	9
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	224,00	202,00	201,00
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	199,00	177,00	174,00
Peso Agua	gr.	25,00	25,00	27,00
Peso Cápsula	gr.	27,00	28,00	27,00
Peso Suelo Seco	gr.	172,00	149,00	147,00
Contenido de Humedad	%	14,53	16,78	18,37
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1772,6	1776,9	1744,1



Densidad Máxima = 1782 Kg/m3
 Humedad Optima = 15,8 %

OBSERVACIONES.-

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto		Tramo Punte Jarcas - Junacas			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	20
Profundidad (m.)	0,5 , M			Fecha	12-oct.-2016
Origen (Km.)	06+000	Pozo (Km.)	6+000	Realizado	Nestor Tarraga

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	75,7	72,6	70,4	63,2	29,4	10,8	A - 6 (6)

CALCULADO:

Molde Nº	52	52	53	53	54	54
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	12401	12710	12382	12747	11974	12265
Peso Molde (grs.)	8028	8028	8092	8092	8025	8025
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4373	4682	4290	4655	3949	4240
Volumen de la muestra (cm3)	2101	2101	2171	2171	2109	2109
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,081	2,228	1,976	2,144	1,872	2,010

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	1	0	2	0	3	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	247,00	0,00	239,00	0,00	236,00	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	217,00	0,00	210,00	0,00	208,00	0,00
Peso Agua	30,00	0,00	29,00	0,00	28,00	0,00
Peso Tara	27,00	0,00	27,00	0,00	29,00	0,00
Peso Suelo Seco	190,00	0,00	183,00	0,00	179,00	0,00
% de Humedad	15,79	23,97	15,85	25,70	15,64	24,16
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,798	1,798	1,706	1,706	1,619	1,619
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,782	1,782	1,782	1,782	1,782	1,782
% De Compactación	100,9	100,9	95,7	95,7	90,8	90,8

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
11-oct-16			0			0			0		
12-oct-16			538	5,4	4,64 %	495	4,95	4,27 %	805	8,05	6,94 %

Factor Aro 5000

% Exp. Total 5,3

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Calc.	Correg.	C.B.R.
0,5	0,025	0,64		11	0,6			9	0,5			7	0,4	
1,0	0,050	1,27		20	1,0			16	0,8			16	0,8	
1,5	0,075	1,91		29	1,5			24	1,2			23	1,2	
2,0	0,100	2,54	70,3	35	1,8	2,2	3,2	35	1,8	1,8	2,6	31	1,6	1,6
3,0	0,150	3,81		50	2,6			49	2,5			43	2,2	
4,0	0,200	5,08	105,5	62	3,2	3,2	3,0	60	3,1	3,1	2,9	52	2,7	2,7
6,0	0,300	7,62		82	4,2			79	4,1			66	3,4	
8,0	0,400	10,16		98	5,1			95	4,9			77	4,0	
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0	

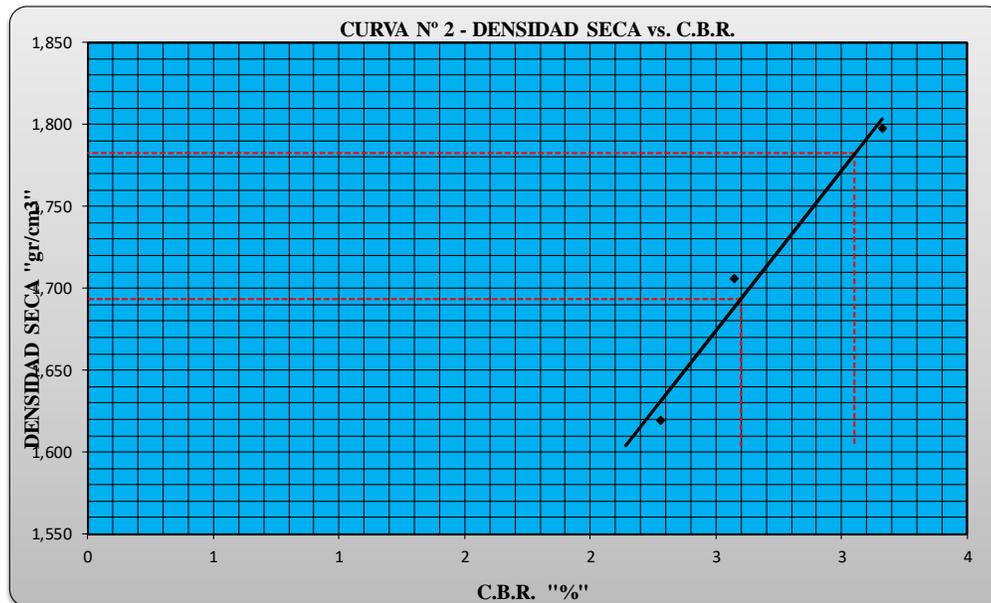
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

.....
Ing. Luis Vargas

TECNICO DE LABORATORIO

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,604 gr/cm³
 DENS. AL 95% : 1,693 gr/cm³
 DENS. AL 100% : 1,782 gr/cm³
 EXP. AL 95% : 4,5

C.B.R.. AL 90% : 2,1
 C.B.R.. AL 95% : 2,6
 C.B.R.. AL 100% : 3,1
 EXP. AL 100% : 4,3

N° 20

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

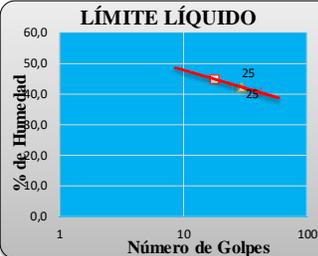
Proyecto	Tramo Junacas - Piedra Larga					
Material	Material para estudio		Estructura	Subrasante	Nº Ensayo	21
Profundidad (m.)	0,5 , M				Fecha	12-oct.-2016
Origen (Km.)	0+020		Pozo(Km.)	0+020	Realizado	Nestor Tarraga

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)		500,0			Muestra pasa tamiz Nº 4		500,0
Nº Tamiz	Peso Retenido Tamiz (grs.)	Peso Retenido Acumulado (grs.)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura Mm.	Especificaciones
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	25,40	
3/4"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	19,05	
3/8"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	9,525	
4	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	4,800	
10	7,0	7,0	1,4	1,4	98,6	2,000	
40	25,0	32,0	5,0	6,4	93,6	0,420	
200	43,0	75,0	8,6	15,0	85,0	0,074	

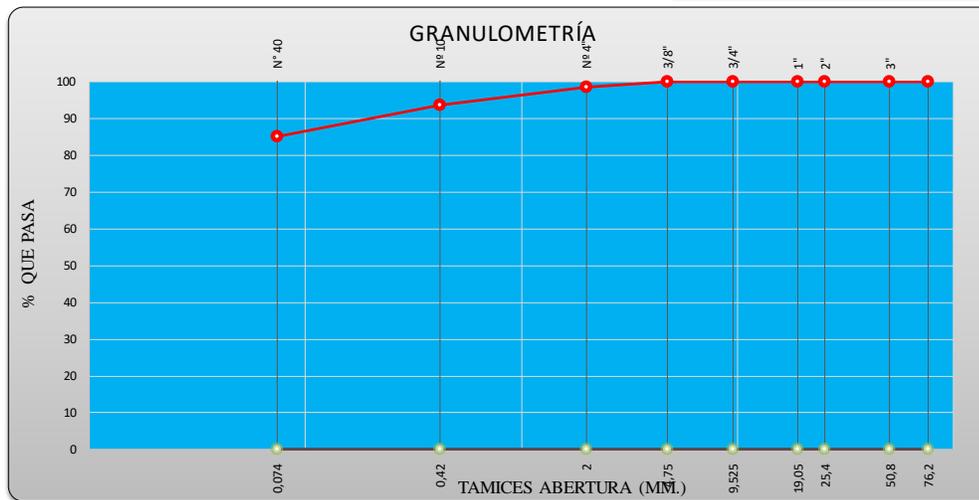
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
7	49,51	44,10	5,41	32,04	12,06	44,86	18
101	44,78	40,05	4,73	28,80	11,25	42,04	30
1	49,88	44,08	5,80	29,86	14,22	40,79	40



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

106	29,80	27,95	1,85	22,22	5,73	32,29	
107	37,66	35,78	1,88	30,04	5,74	32,75	32,52



OBSERVACIONES.-

Limite Líquido	43,1	Limite Plástico	32,5	Índice de plasticidad	10,6	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
						A - 7 - 5 (9)

Índice de Grupo	8,86
-----------------	------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



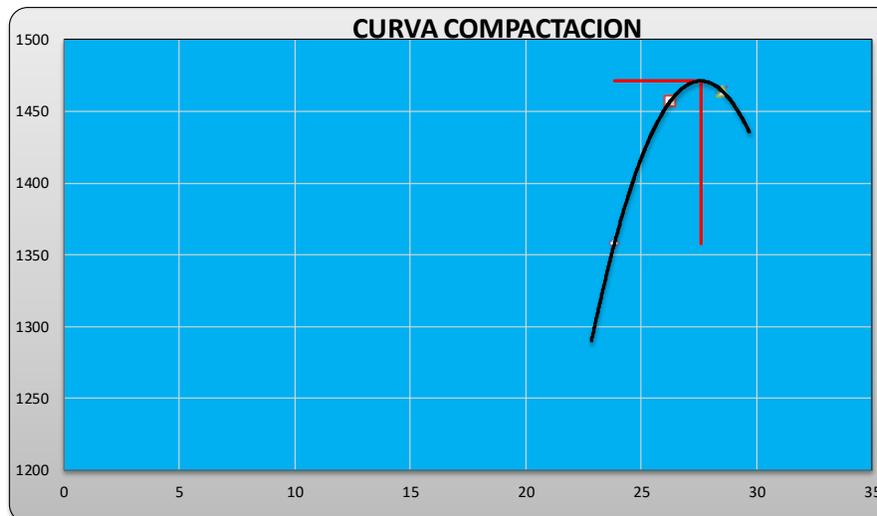
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Junacas - Piedra Larga				
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	21
Profundidad (m.)	0,5 M			Fecha	12-oct.-2016
Origen	0+020	Pozo (Km.)	0+020	Realizado	Nestor Tarraga

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	6771,0	7100,0	7187,0
Peso del Molde	gr.	3273,0	3273,0	3273,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	3498,0	3827,0	3914,0
Volumen del Molde	cc	2080,0	2080,0	2080,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	1681,7	1839,9	1881,7
Cápsula No		101	160	145
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	188,00	177,00	169,00
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	157,00	146,00	137,50
Peso Agua	gr.	31,00	31,00	31,50
Peso Cápsula	gr.	27,00	28,00	27,00
Peso Suelo Seco	gr.	130,00	118,00	110,50
Contenido de Humedad	%	23,85	26,27	28,51
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1357,9	1457,1	1464,3



Densidad Máxima = 1471 Kg/m3
Humedad Optima = 27,6 %

OBSERVACIONES.- _____

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto		Tramo Junacas - Piedra Larga			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	21
Profundidad (m.)	0,5 , M			Fecha	13-oct.-2016
Origen (Km.)	00+020	Pozo (Km.)	0+020	Realizado	Nestor Tarraga

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	100,0	98,6	93,6	85,0	43,1	10,6	A - 7 - 5 (9)

CALCULADO:

Molde Nº	55	55	56	56	42	42
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	11951	12118	12320	12609	11370	11624
Peso Molde (grs.)	8007	8007	8563	8563	7835	7835
Peso Muestra Húmeda (grs.)	3944	4111	3757	4046	3535	3789
Volumen de la muestra (cm3)	2096	2096	2113	2113	2099	2099
Densidad Húmeda (grs./cm3)	1,882	1,961	1,778	1,915	1,684	1,805

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	145	0	38	0	101	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	191,00	0,00	176,00	0,00	166,00	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	156,00	0,00	143,50	0,00	136,00	0,00
Peso Agua	35,00	0,00	32,50	0,00	30,00	0,00
Peso Tara	27,00	0,00	26,00	0,00	27,00	0,00
Peso Suelo Seco	129,00	0,00	117,50	0,00	109,00	0,00
% de Humedad	27,13	32,51	27,66	37,48	27,52	36,69
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,480	1,480	1,393	1,393	1,321	1,321
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,471	1,471	1,471	1,471	1,471	1,471
% De Compactación	100,6	100,6	94,7	94,7	89,8	89,8

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
12-oct-16			0			0			0		
13-oct-16			310	3,1	2,67 %	485	4,85	4,18 %	558	5,58	4,81 %

Factor Aro **5000**

% Exp. Total **3,9**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%		
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.
0,5	0,025	0,64		9	0,5			9	0,5			5	0,3		
1,0	0,050	1,27		18	0,9			14	0,7			13	0,7		
1,5	0,075	1,91		29	1,5			25	1,3			22	1,1		
2,0	0,100	2,54	70,3	40	2,1	2,7	3,8	40	2,1	2,1	2,9	30	1,6	1,6	2,3
3,0	0,150	3,81		65	3,4			58	3,0			49	2,5		
4,0	0,200	5,08	105,5	80	4,1	4,1	3,9	72	3,7	3,7	3,5	68	3,5	3,5	3,3
6,0	0,300	7,62		99	5,1			98	5,1			93	4,8		
8,0	0,400	10,16		127	6,6			116	6,0			113	5,8		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

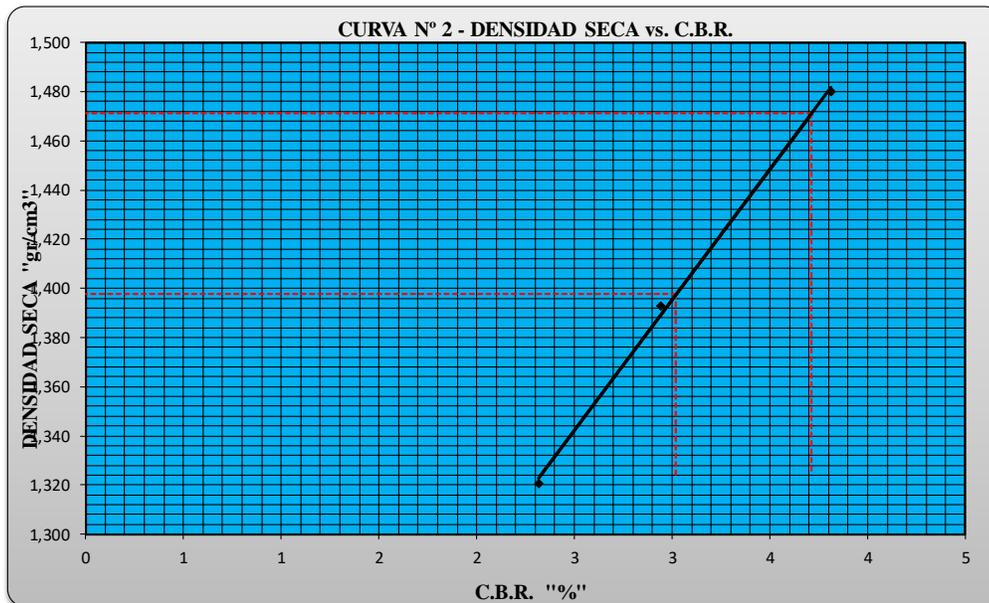
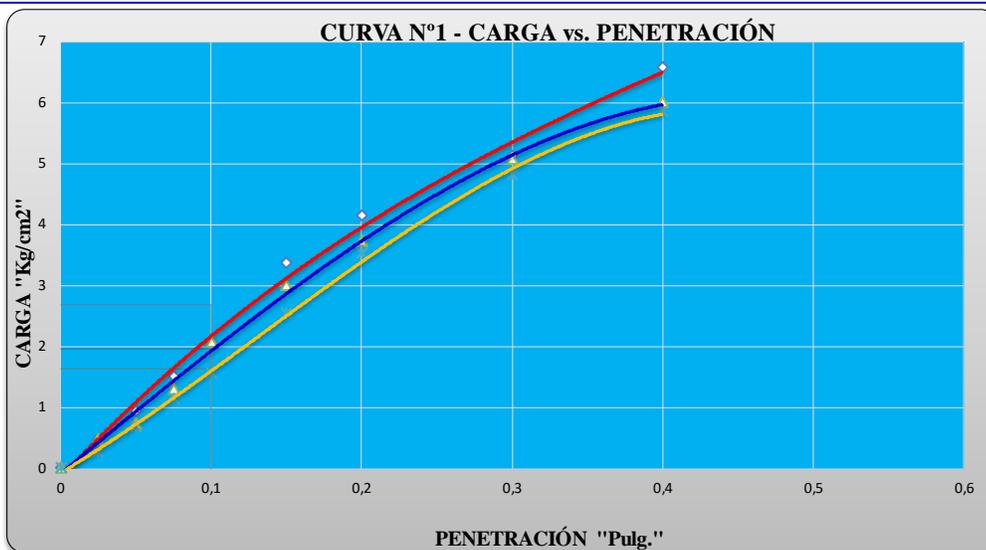
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

.....
Ing. Luis Vargas

TECNICO DE LABORATORIO

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,324 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% : <u>1,1</u>	N° 21
DENS. AL 95% : 1,398 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% : 1,5	
DENS. AL 100% : 1,471 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% : 1,9	
EXP. AL 95% : 4,1	EXP. AL 100% : 2,9	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

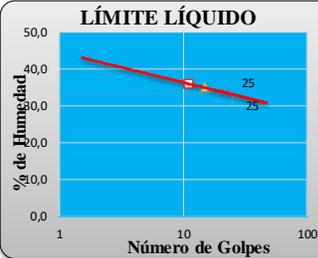
Proyecto	Tramo Junacas - Piedra Larga					
Material	Material para estudio		Estructura	Subrasante	Nº Ensayo	22
Profundidad (m.)	0,5 , M				Fecha	13-oct.-2016
Origen (Km.)	0+660		Pozo(Km.)	0+660	Realizado	Nestor Tarraga

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)	3500,0				Muestra pasa tamiz Nº 4	435,2	
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.	
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	25,40	
3/4"	39,0	39,0	1,1	1,1	98,9	19,05	
3/8"	214,0	253,0	6,1	7,2	92,8	9,525	
4	287,0	540,0	8,2	15,4	84,6	4,800	
10	50,0	50,0	11,5	25,1	74,9	2,000	
40	82,0	132,0	18,8	41,1	58,9	0,420	
200	66,0	198,0	15,2	53,9	46,1	0,074	

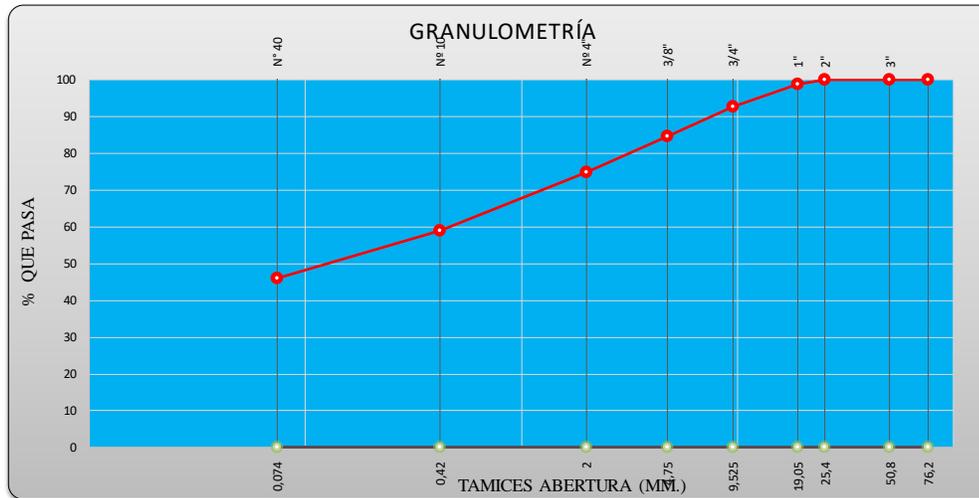
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo	Peso Suelo	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
	Hum.+Tara	Seco+Tara					
45	40,84	34,24	6,60	16,00	18,24	36,18	11
j	35,39	30,28	5,11	15,67	14,61	34,98	15
75	38,07	32,62	5,45	16,45	16,17	33,70	22



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

59	20,58	19,44	1,14	15,56	3,88	29,38	
33	21,73	20,59	1,14	16,71	3,88	29,38	29,38



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	33,2	Límite Plástico	29,4	Índice de plasticidad	3,8	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
						AASHTO A - 4 (2)

Índice de Grupo	2,22
-----------------	-------------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



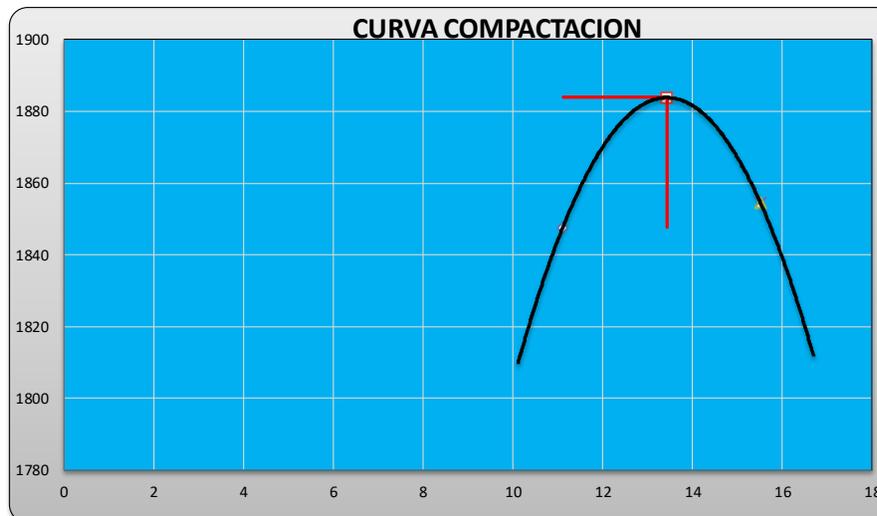
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Junacas - Piedra Larga				
Material	Material para estudio			Ensayo	22
Profundidad (m.)	0,5 M	Estructura	Subrasante	Fecha	13-oct.-2016
Origen	0+660	Pozo (Km.)	0+660	Realizado	Nestor Tarraga

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7544,0	7718,0	7730,0
Peso del Molde	gr.	3274,0	3274,0	3274,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4270,0	4444,0	4456,0
Volumen del Molde	cc	2080,0	2080,0	2080,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2052,9	2136,5	2142,3
Cápsula No		38	24	110
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	228,00	213,00	161,00
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	208,00	191,00	143,00
Peso Agua	gr.	20,00	22,00	18,00
Peso Cápsula	gr.	28,00	27,00	27,00
Peso Suelo Seco	gr.	180,00	164,00	116,00
Contenido de Humedad	%	11,11	13,41	15,52
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1847,6	1883,8	1854,5



Densidad Máxima = 1884 Kg/m3
 Humedad Optima = 13,4 %

OBSERVACIONES.-

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto		Tramo Junacas - Piedra Larga			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	22
Profundidad (m.)	0,5 , M			Fecha	14-oct.-2016
Origen (Km.)	00+660	Pozo (Km.)	0+660	Realizado	Nestor Tarraga

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	84,6	74,9	58,9	46,1	33,2	3,8	A - 4 (2)

CALCULADO:

Molde Nº	43	43	44	44	45	45
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	10369	10601	10635	10810	11052	11469
Peso Molde (grs.)	5856	5856	6305	6305	6906	6906
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4513	4745	4330	4505	4146	4563
Volumen de la muestra (cm3)	2100	2100	2112	2112	2155	2155
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,149	2,260	2,050	2,133	1,924	2,117

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	60	0	50	0	43	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	215,00	0,00	253,00	0,00	254,00	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	194,00	0,00	228,00	0,00	228,70	0,00
Peso Agua	21,00	0,00	25,00	0,00	25,30	0,00
Peso Tara	39,00	0,00	41,00	0,00	38,00	0,00
Peso Suelo Seco	155,00	0,00	187,00	0,00	190,70	0,00
% de Humedad	13,55	19,39	13,37	17,95	13,27	24,66
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,893	1,893	1,808	1,808	1,699	1,699
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,884	1,884	1,884	1,884	1,884	1,884
% De Compactación	100,5	100,5	96,0	96,0	90,2	90,2

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
13-oct-16			0			0			0		
14-oct-16			264	2,6	2,28 %	309	3,09	2,66 %	392	3,92	3,38 %

Factor Aro **5000**

% Exp. Total **2,8**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.
0,5	0,025	0,64		17	0,9			13	0,7			8	0,4						
1,0	0,050	1,27		32	1,7			25	1,3			20	1,0						
1,5	0,075	1,91		52	2,7			42	2,2			35	1,8						
2,0	0,100	2,54	70,3	73	3,8	5,0	7,1	63	3,3	3,5	4,9	43	2,2	2,2	3,2				
3,0	0,150	3,81		118	6,1			102	5,3			59	3,0						
4,0	0,200	5,08	105,5	147	7,6	7,6	7,2	128	6,6	6,6	6,3	67	3,5	3,5	3,3				
6,0	0,300	7,62		195	10,1			167	8,6			83	4,3						
8,0	0,400	10,16		232	12,0			191	9,9			97	5,0						
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0						

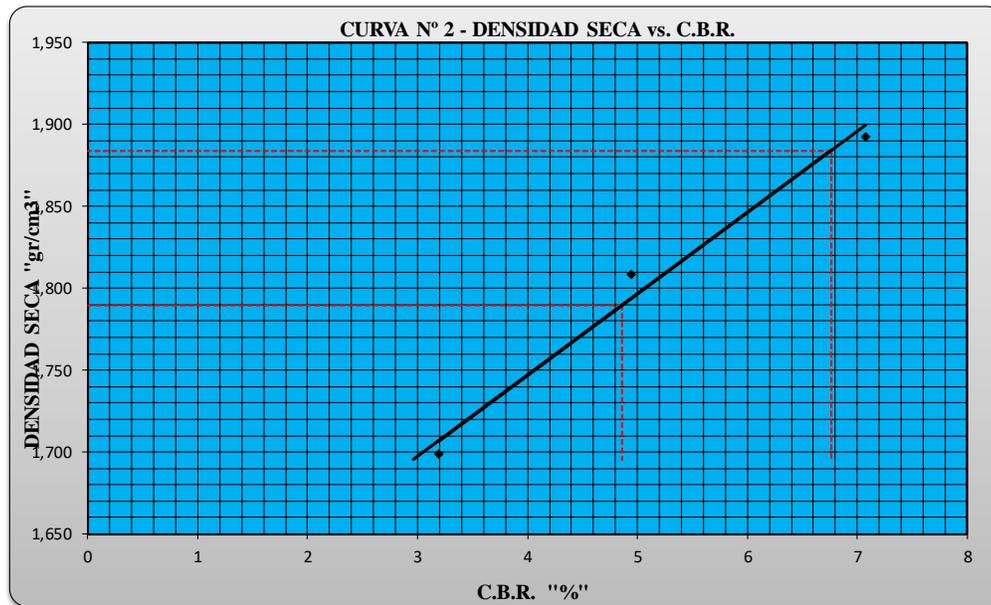
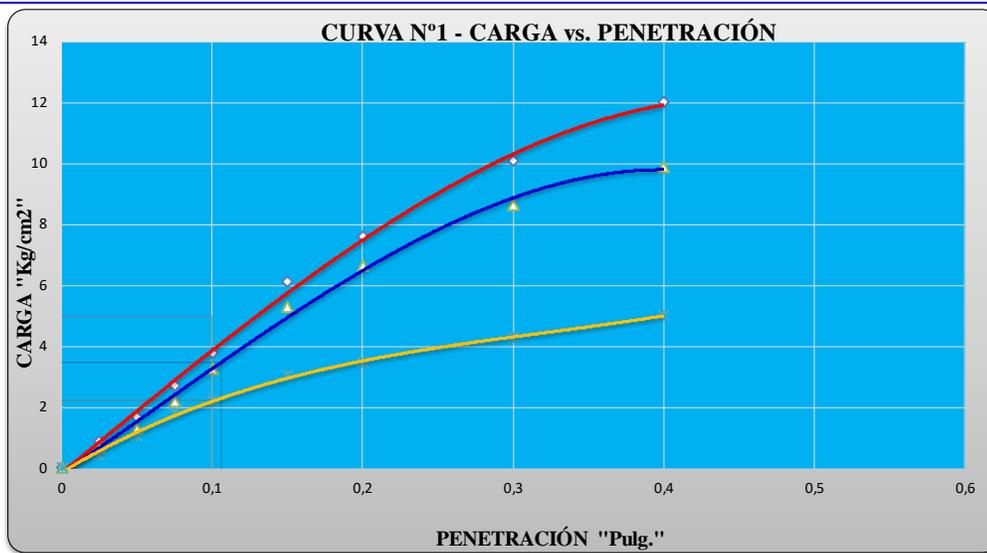
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

.....
Ing. Luis Vargas

TECNICO DE LABORATORIO

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,695 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% : <u>3,0</u>	N° 22
DENS. AL 95% : 1,790 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% : 4,9	
DENS. AL 100% : 1,884 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% : 6,8	
EXP. AL 95% : 2,8	EXP. AL 100% : 2,3	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

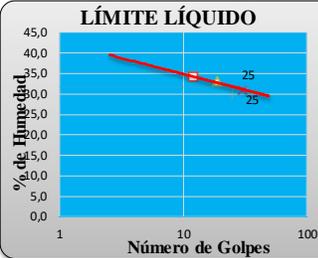
Proyecto	Tramo Junacas - Piedra Larga				
Material	Material para estudio			Nº Ensayo	23
Profundidad (m.)	0,5 , M	Estructura	Subrasante	Fecha	15-oct.-2016
Origen (Km.)	1+000	Pozo(Km.)	1+000	Realizado	Nestor Tarraga

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)	500,0			Muestra pasa tamiz Nº 4	489,1		
Tamiz	Peso Retenido Tamiz (grs.)	Peso Retenido Acumulado (grs.)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura Mm.	Especificaciones
Nº							
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	25,40	
3/4"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	19,05	
3/8"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	9,525	
4	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	4,800	
10	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	2,000	
40	1,3	1,3	0,3	0,3	99,7	0,420	
200	19,1	20,4	3,9	4,2	95,8	0,074	

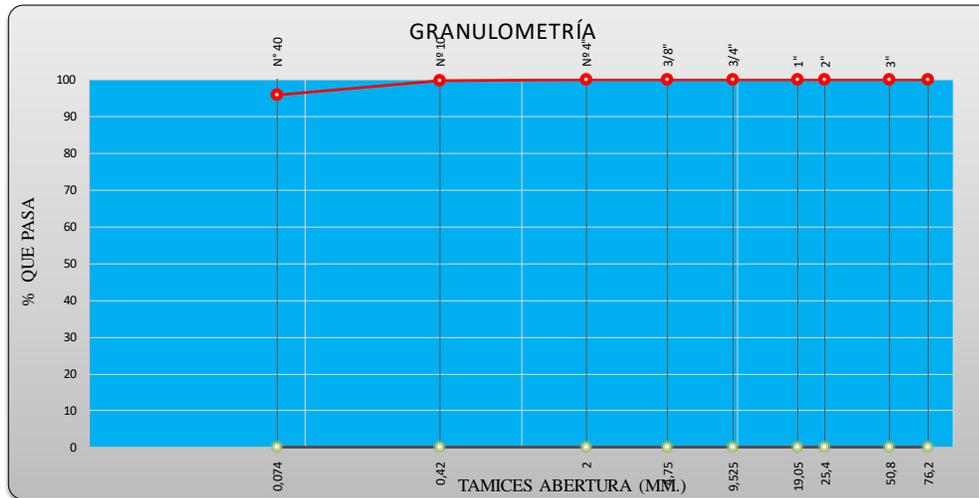
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
17	38,40	32,92	5,48	16,86	16,06	34,12	12
1	31,54	27,64	3,90	15,83	11,81	33,02	19
7	35,42	30,72	4,70	15,57	15,15	31,02	30



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
6	22,11	21,08	1,03	18,51	2,57	40,08	
5	22,00	21,00	1,00	15,57	5,43	18,42	29,25



OBSERVACIONES.-

Limite Líquido	31,8	Limite Plástico	29,2	Índice de plasticidad	2,5	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
						A - 4 (B)

Índice de Grupo	8,00
-----------------	------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



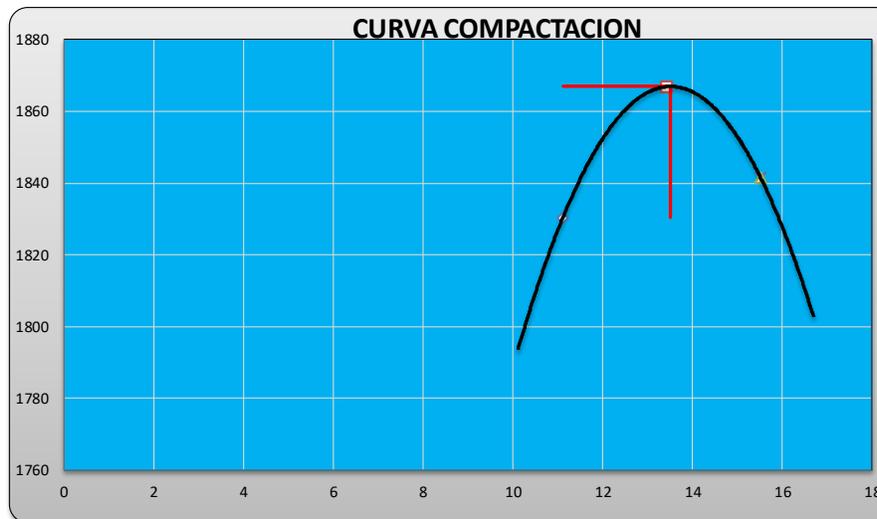
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Junacas - Piedra Larga				
Material	Material para estudio			Ensayo	23
Profundidad (m.)	0,5 , M	Estructura	Subrasante	Fecha	15-oct.-2016
Origen	1+000	Pozo (Km.)	1+000	Realizado	Nestor Tarraga

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7504,0	7678,0	7699,0
Peso del Molde	gr.	3274,0	3274,0	3274,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4230,0	4404,0	4425,0
Volumen del Molde	cc	2080,0	2080,0	2080,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2033,7	2117,3	2127,4
Cápsula No		8	6	9
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	228,00	213,00	161,00
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	208,00	191,00	143,00
Peso Agua	gr.	20,00	22,00	18,00
Peso Cápsula	gr.	28,00	27,00	27,00
Peso Suelo Seco	gr.	180,00	164,00	116,00
Contenido de Humedad	%	11,11	13,41	15,52
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1830,3	1866,9	1841,6



Densidad Máxima = 1867 Kg/m3
Humedad Optima = 13,5 %

OBSERVACIONES.- _____

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto		Tramo Junacas - Piedra Larga			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	23
Profundidad (m.)	0,5 , M			Fecha	16-oct.-2016
Origen (Km.)	01+000	Pozo (Km.)	1+000	Realizado	Nestor Tarraga

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	100,0	100,0	99,7	95,8	31,8	2,5	A - 4 (8)

CALCULADO:

Molde Nº	46	46	47	47	48	48
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	10375	10607	10641	10816	11058	11475
Peso Molde (grs.)	5856	5856	6305	6305	6906	6906
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4519	4751	4336	4511	4152	4569
Volumen de la muestra (cm3)	2100	2100	2112	2112	2155	2155
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,152	2,262	2,053	2,136	1,927	2,120

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	61	0	51	0	44	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	221,00	0,00	259,00	0,00	260,00	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	199,00	0,00	233,00	0,00	233,00	0,00
Peso Agua	22,00	0,00	26,00	0,00	27,00	0,00
Peso Tara	39,00	0,00	41,00	0,00	38,00	0,00
Peso Suelo Seco	160,00	0,00	192,00	0,00	195,00	0,00
% de Humedad	13,75	19,59	13,54	18,12	13,85	25,28
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,892	1,892	1,808	1,808	1,692	1,692
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,867	1,867	1,867	1,867	1,867	1,867
% De Compactación	101,3	101,3	96,9	96,9	90,6	90,6

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
15-oct-16			0			0			0		
16-oct-16			270	2,7	2,33 %	315	3,15	2,72 %	395	3,95	3,41 %

Factor Aro **5000**

% Exp. Total **2,8**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.
0,5	0,025	0,64		16	0,8			12	0,6			7	0,4						
1,0	0,050	1,27		33	1,7			23	1,2			22	1,1						
1,5	0,075	1,91		51	2,6			41	2,1			33	1,7						
2,0	0,100	2,54	70,3	74	3,8	5,0	7,1	64	3,3	3,3	4,7	42	2,2	2,2	3,1				
3,0	0,150	3,81		117	6,0			101	5,2			57	2,9						
4,0	0,200	5,08	105,5	148	7,6	7,6	7,2	129	6,7	6,7	6,3	66	3,4	3,4	3,2				
6,0	0,300	7,62		194	10,0			166	8,6			81	4,2						
8,0	0,400	10,16		231	11,9			192	9,9			95	4,9						
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0						

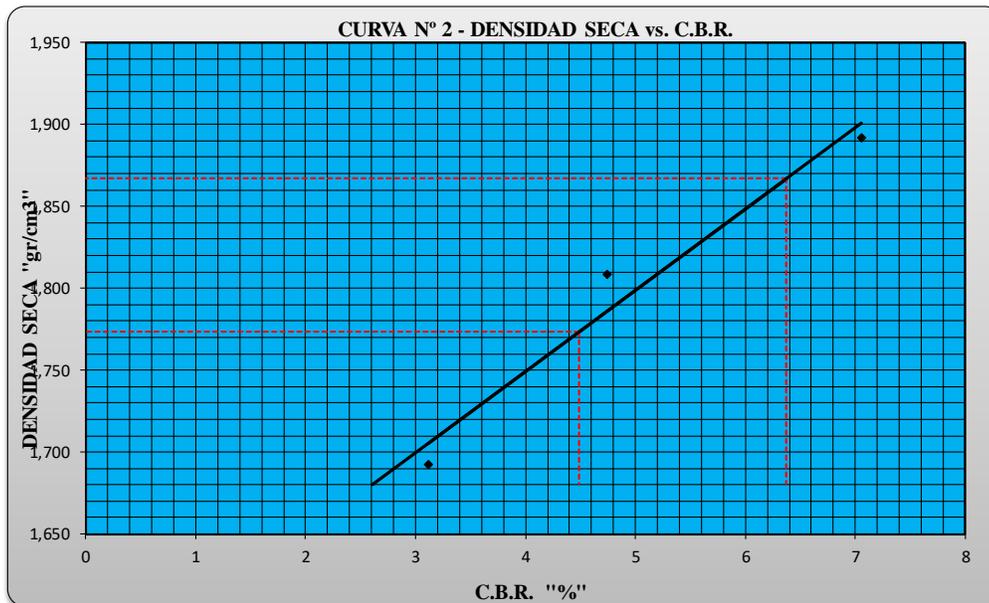
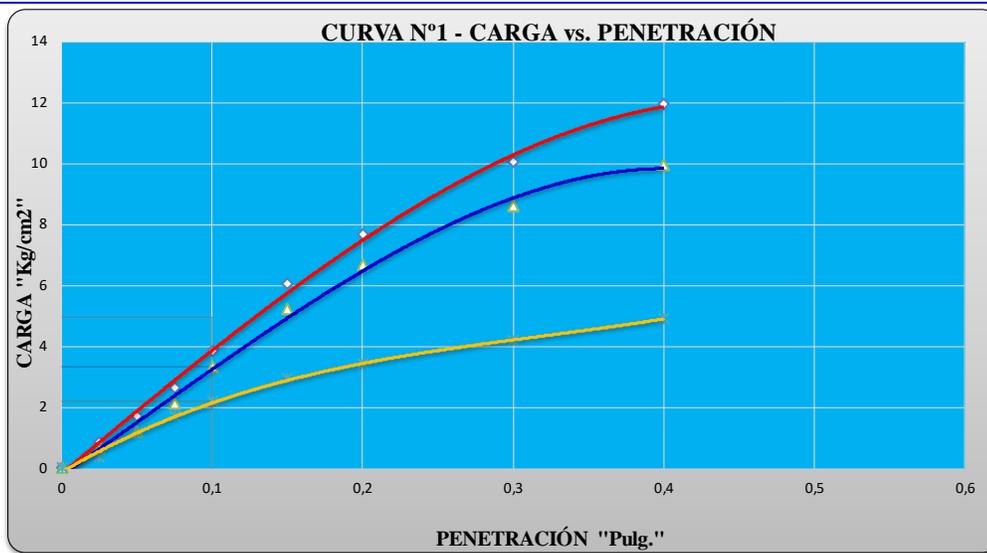
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,680 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% : <u>2,6</u>	N° 23
DENS. AL 95% : 1,774 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% : 4,5	
DENS. AL 100% : 1,867 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% : 6,4	
EXP. AL 95% : 2,9	EXP. AL 100% : 2,4	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

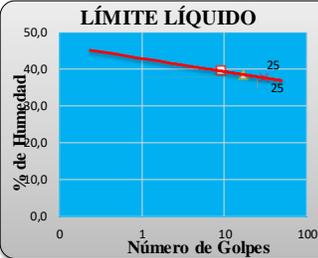
Proyecto	Tramo Junacas - Piedra Larga					
Material	Material para estudio		Estructura	Subrasante	Nº Ensayo	24
Profundidad (m.)	0,5 , M				Fecha	16-oct.-2016
Origen (Km.)	1+800		Pozo(Km.)	1+500	Realizado	Nestor Tarraga

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)	500,0			Muestra pasa tamiz Nº 4	440,0		
Tamiz	Peso Retenido Tamiz (grs.)	Peso Retenido Acumulado (grs.)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura Mm.	Especificaciones
Nº							
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	25,40	
3/4"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	19,05	
3/8"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	9,525	
4	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	4,800	
10	15,2	15,2	3,5	3,5	96,5	2,000	
40	27,4	42,6	6,2	9,7	90,3	0,420	
200	16,4	59,0	3,7	13,4	86,6	0,074	

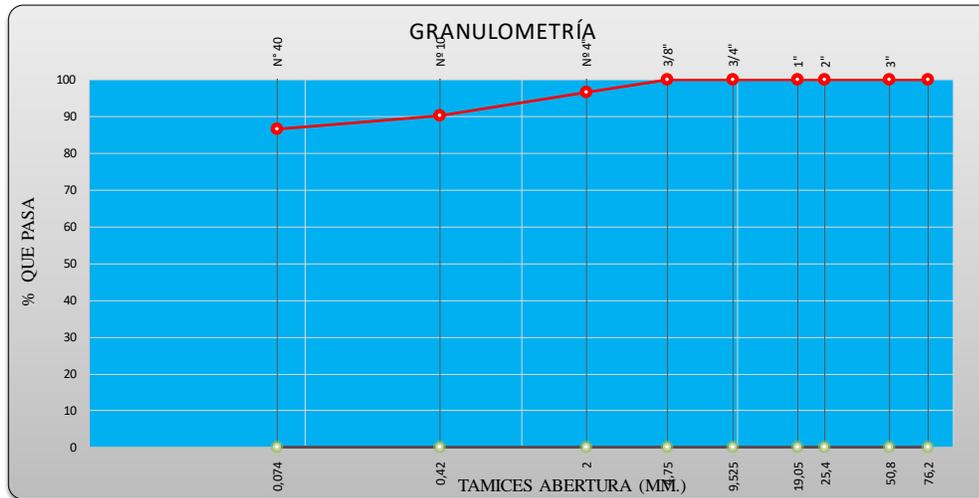
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
49	34,42	29,14	5,28	15,83	13,31	39,67	9
43	31,29	26,80	4,49	15,11	11,69	38,41	17
39	32,62	28	4,62	15,79	12,21	37,84	30



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
4	20,98	19,87	1,11	15,40	4,47	24,83	
2	20,79	19,68	1,11	15,47	4,21	26,37	25,60



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	38,0	Límite Plástico	25,6	Índice de plasticidad	12,4	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
						A - 6 (9)

Índice de Grupo	8,97
-----------------	-------------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



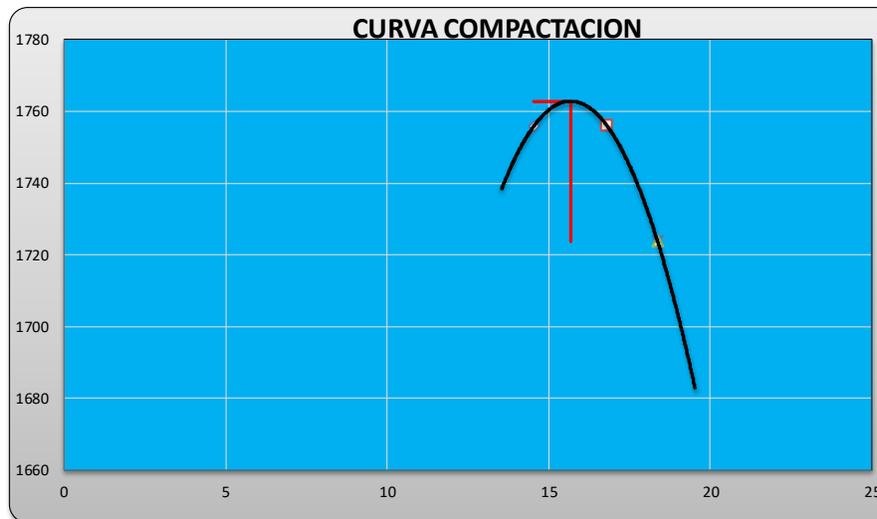
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Junacas - Piedra Larga				
Material	Material para estudio			Ensayo	24
Profundidad (m.)	0,5 M	Estructura	Subrasante	Fecha	16-oct.-2016
Origen	1+500	Pozo (Km.)	1+500	Realizado	Nestor Tarraga

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7457,0	7540,0	7518,0
Peso del Molde	gr.	3274,0	3274,0	3274,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4183,0	4266,0	4244,0
Volumen del Molde	cc	2080,0	2080,0	2080,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2011,1	2051,0	2040,4
Cápsula No		134	160	138
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	224,00	202,00	201,00
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	199,00	177,00	174,00
Peso Agua	gr.	25,00	25,00	27,00
Peso Cápsula	gr.	27,00	28,00	27,00
Peso Suelo Seco	gr.	172,00	149,00	147,00
Contenido de Humedad	%	14,53	16,78	18,37
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1755,8	1756,3	1723,8



Densidad Máxima = 1763 Kg/m3
Humedad Optima = 15,7 %

OBSERVACIONES.- _____

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto		Tramo Junacas - Piedra Larga			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	24
Profundidad (m.)	0,5 , M			Fecha	19-oct.-2016
Origen (Km.)	01+500	Pozo (Km.)	1+500	Realizado	Nestor Tarraga

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	100,0	96,5	90,3	86,6	38,0	12,4	A - 6 (9)

CALCULADO:

Molde Nº	18	18	19	19	51	51
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	12301	12610	12302	12747	11874	12265
Peso Molde (grs.)	8028	8028	8092	8092	8025	8025
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4273	4582	4210	4655	3849	4240
Volumen de la muestra (cm3)	2101	2101	2171	2171	2109	2109
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,034	2,181	1,939	2,144	1,825	2,010

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	1	0	2	0	3	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	247,00	0,00	239,00	0,00	236,00	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	217,00	0,00	211,00	0,00	208,00	0,00
Peso Agua	30,00	0,00	28,00	0,00	28,00	0,00
Peso Tara	27,00	0,00	27,00	0,00	29,00	0,00
Peso Suelo Seco	190,00	0,00	184,00	0,00	179,00	0,00
% de Humedad	15,79	24,16	15,22	27,40	15,64	27,39
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,756	1,756	1,683	1,683	1,578	1,578
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,763	1,763	1,763	1,763	1,763	1,763
% De Compactación	99,6	99,6	95,5	95,5	89,5	89,5

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
18-oct-16			0			0			0		
19-oct-16			538	5,4	4,64 %	571	5,71	4,92 %	805	8,05	6,94 %

Factor Aro **5000**

% Exp. Total **5,5**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%		
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	
0,5	0,025	0,64		11	0,6			8	0,4			7	0,4							
1,0	0,050	1,27		20	1,0			17	0,9			16	0,8							
1,5	0,075	1,91		29	1,5			26	1,3			23	1,2							
2,0	0,100	2,54	70,3	35	1,8	2,2	3,2	34	1,8	1,8	2,6	31	1,6	1,6	2,3					
3,0	0,150	3,81		50	2,6			50	2,6			43	2,2							
4,0	0,200	5,08	105,5	62	3,2	3,2	3,0	62	3,2	3,2	3,0	52	2,7	2,7	2,5					
6,0	0,300	7,62		82	4,2			80	4,1			66	3,4							
8,0	0,400	10,16		98	5,1			97	5,0			77	4,0							
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0							

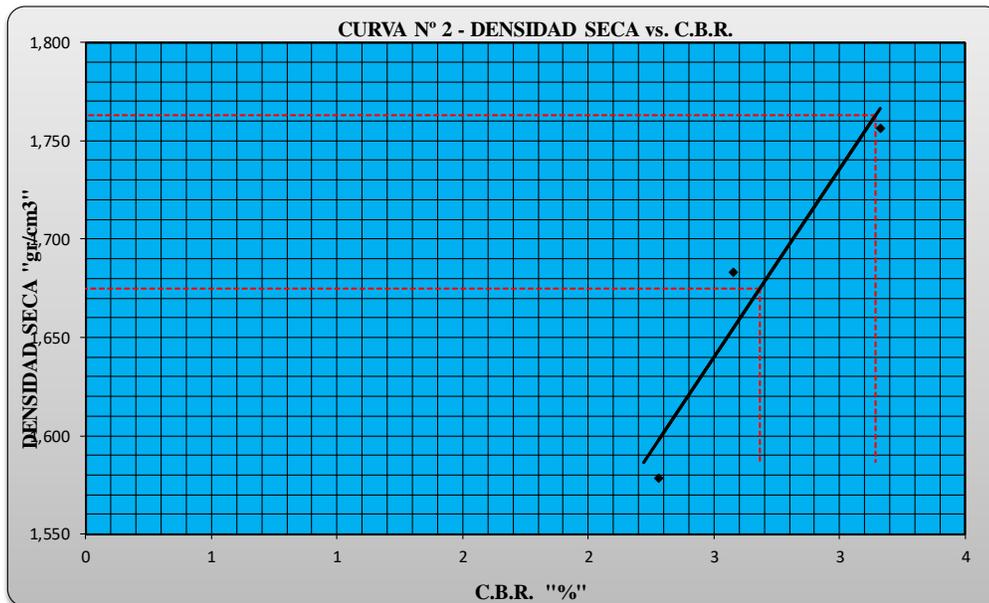
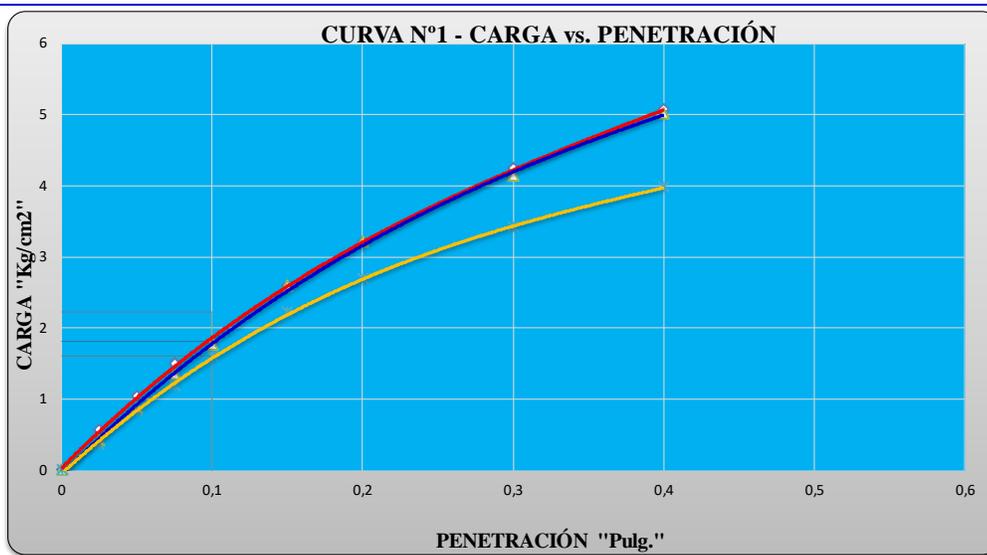
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

.....
Ing. Luis Vargas

TECNICO DE LABORATORIO

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,587 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% : <u>2,2</u>	N° 24
DENS. AL 95% : 1,675 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% : <u>2,7</u>	
DENS. AL 100% : 1,763 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% : <u>3,1</u>	
EXP. AL 95% : 5,0	EXP. AL 100% : <u>4,7</u>	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

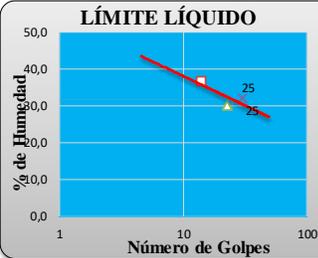
Proyecto	Tramo Junacas - Piedra Larga				
Material	Material para estudio			Nº Ensayo	25
Profundidad (m.)	0,5 , M	Estructura	Subrasante	Fecha	19-oct.-2016
Origen (Km.)	2+000	Pozo(Km.)	2+000	Realizado	Nestor Tarraga

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)	4000,0			Muestra pasa tamiz Nº 4	474,2		
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura	Especificaciones
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.	
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	425,0	425,0	10,6	10,6	89,4	25,40	
3/4"	149,0	574,0	3,7	14,4	85,7	19,05	
3/8"	226,0	800,0	5,7	20,0	80,0	9,525	
4	171,0	971,0	4,3	24,3	75,7	4,800	
10	19,4	19,4	4,1	27,4	72,6	2,000	
40	14,2	33,6	3,0	29,6	70,4	0,420	
200	44,8	78,4	9,4	36,8	63,2	0,074	

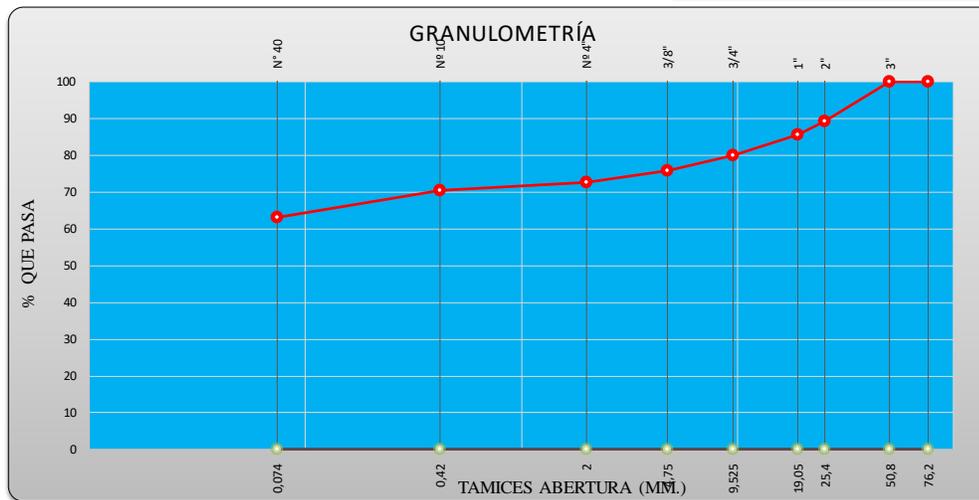
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo	Peso Suelo	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
	Hum.+Tara	Seco+Tara					
1	34,45	29,45	5,00	15,83	13,62	36,71	14
49	33,01	29,03	3,98	15,76	13,27	29,99	23
70	31,98	28,12	3,86	16,11	12,01	32,14	30



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

8	21,40	20,46	0,94	15,47	4,99	18,84	
9	22,36	21,21	1,15	15,79	5,42	21,22	20,03



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	31,8	Límite Plástico	20,0	Índice de plasticidad	11,8	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
						A - 6 (6)

Índice de Grupo	6,36
-----------------	------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



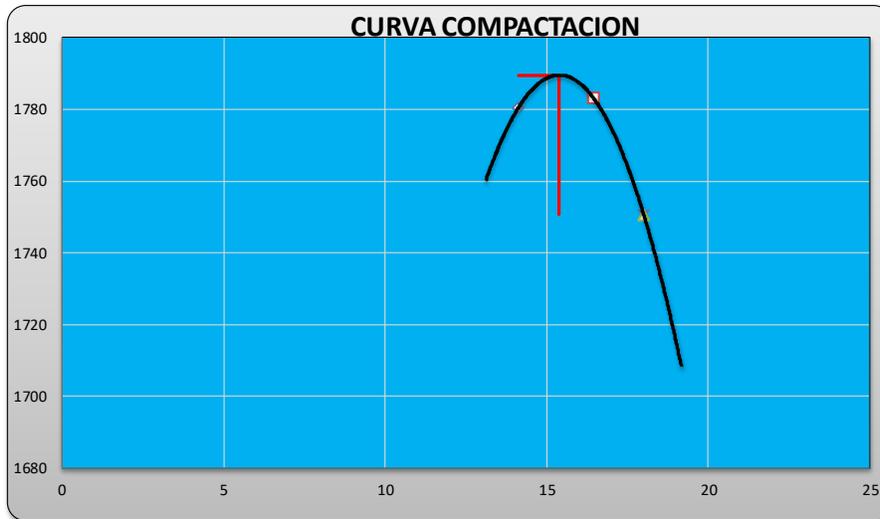
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Junacas - Piedra Larga				
Material	Material para estudio			Ensayo	25
Profundidad (m.)	0,5 M	Estructura	Subrasante	Fecha	19-oct.-2016
Origen	2+000	Pozo (Km.)	2+000	Realizado	Nestor Tarraga

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7500,0	7593,0	7571,0
Peso del Molde	gr.	3274,0	3274,0	3274,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4226,0	4319,0	4297,0
Volumen del Molde	cc	2080,0	2080,0	2080,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2031,7	2076,4	2065,9
Cápsula No		6	8	9
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	221,00	205,00	204,00
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	197,00	180,00	177,00
Peso Agua	gr.	24,00	25,00	27,00
Peso Cápsula	gr.	27,00	28,00	27,00
Peso Suelo Seco	gr.	170,00	152,00	150,00
Contenido de Humedad	%	14,12	16,45	18,00
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1780,4	1783,2	1750,7



Densidad Máxima = 1790 Kg/m3
Humedad Optima = 15,4 %

OBSERVACIONES.-

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS


SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto		Tramo Junacas - Piedra Larga				Ensayo 25	
Material	Material para estudio	Estructura		Subrasante		Fecha 20-oct.-2016	
Profundidad (m.)	0,5 , M	Pozo (Km.)		2+000		Realizado Nestor Tarraga	
Origen (Km.)	02+000						

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	75,7	72,6	70,4	63,2	31,8	11,8	A - 6 (6)

CALCULADO:

Molde Nº	21	21	22	22	54	54
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	12405	12714	12386	12751	11979	12269
Peso Molde (grs.)	8028	8028	8092	8092	8025	8025
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4377	4686	4294	4659	3954	4244
Volumen de la muestra (cm3)	2101	2101	2171	2171	2109	2109
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,083	2,230	1,978	2,146	1,875	2,012

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	12	0	14	0	15	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	251,00	0,00	243,00	0,00	240,00	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	221,00	0,00	215,00	0,00	212,00	0,00
Peso Agua	30,00	0,00	28,00	0,00	28,00	0,00
Peso Tara	27,00	0,00	27,00	0,00	29,00	0,00
Peso Suelo Seco	194,00	0,00	188,00	0,00	183,00	0,00
% de Humedad	15,46	23,62	14,89	24,66	15,30	23,76
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,804	1,804	1,721	1,721	1,626	1,626
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,790	1,790	1,790	1,790	1,790	1,790
% De Compactación	100,8	100,8	96,2	96,2	90,9	90,9

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
19-oct-16			0			0			0		
20-oct-16			541	5,4	4,66 %	573	5,73	4,94 %	807	8,07	6,96 %

Factor Aro 5000
% Exp. Total 5,5

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%		
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	
0,5	0,025	0,64		12	0,6			9	0,5			8	0,4							
1,0	0,050	1,27		21	1,1			18	0,9			17	0,9							
1,5	0,075	1,91		30	1,6			27	1,4			24	1,2							
2,0	0,100	2,54	70,3	35	1,8	2,3	3,2	35	1,8	1,9	2,6	32	1,7	1,7	2,4					
3,0	0,150	3,81		51	2,6			51	2,6			44	2,3							
4,0	0,200	5,08	105,5	63	3,3	3,3	3,1	63	3,3	3,3	3,1	53	2,7	2,7	2,6					
6,0	0,300	7,62		83	4,3			81	4,2			67	3,5							
8,0	0,400	10,16		99	5,1			98	5,1			78	4,0							
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0							

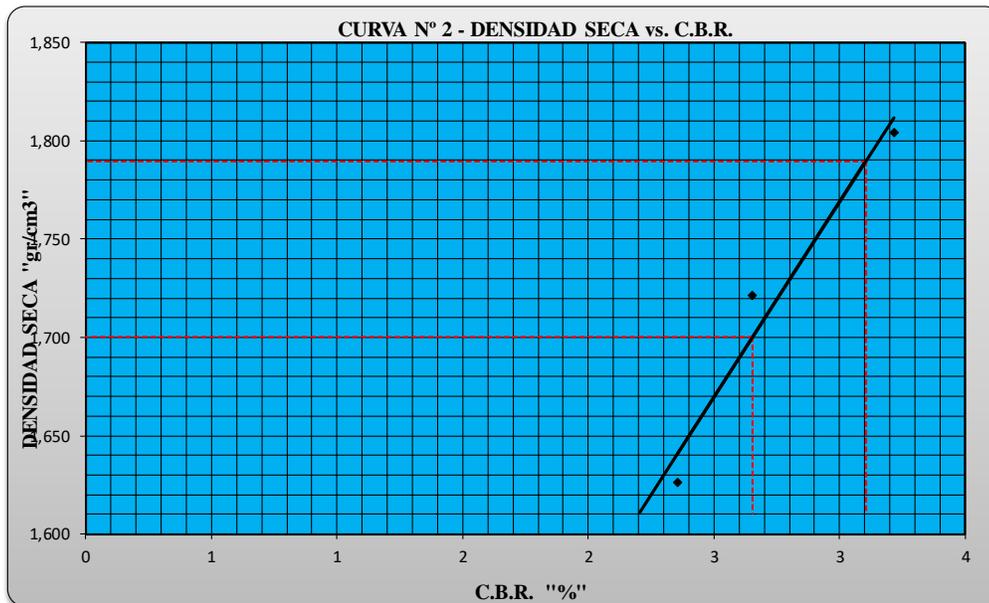
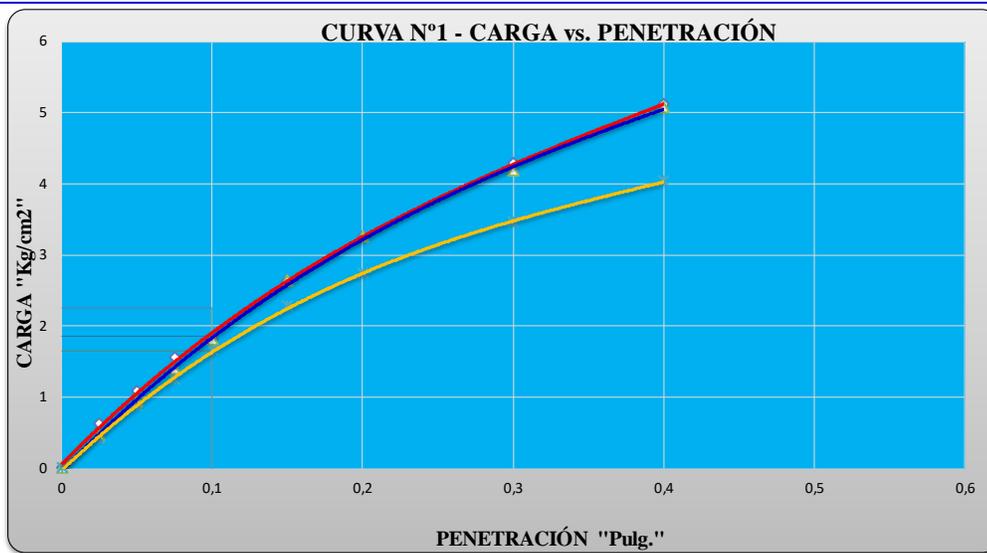
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,611 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% : <u>2,2</u>	N° 25
DENS. AL 95% : 1,700 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% : <u>2,7</u>	
DENS. AL 100% : 1,790 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% : <u>3,1</u>	
EXP. AL 95% : 5,2	EXP. AL 100% : <u>4,6</u>	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

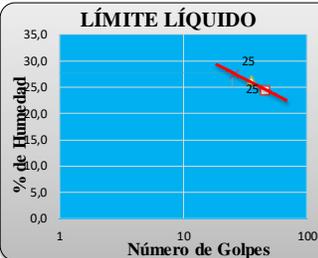
Proyecto	Tramo Tunal - Alisos				
Material	Material para estudio			Nº Ensayo	26
Profundidad (m.)	0,5, M	Estructura	Subrasante	Fecha	20-oct.-2016
Origen (Km.)	8+000	Pozo(Km.)	5+000	Realizado	Nestor Tarraga

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)		6000,0			Muestra pasa tamiz Nº 4		500,0	Especificaciones
Nº Tamiz	Peso Retenido Tamiz (grs.)	Peso Retenido Acumulado (grs.)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura Mm.		
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20		
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80		
1"	198,0	198,0	3,3	3,3	96,7	25,40		
3/4"	27,0	225,0	0,5	3,8	96,3	19,05		
3/8"	122,0	347,0	2,0	5,8	94,2	9,525		
4	168,0	515,0	2,8	8,6	91,4	4,800		
10	14,3	14,3	2,9	11,2	88,8	2,000		
40	39,0	53,3	7,8	18,3	81,7	0,420		
200	199,1	252,4	39,8	54,7	45,3	0,074		

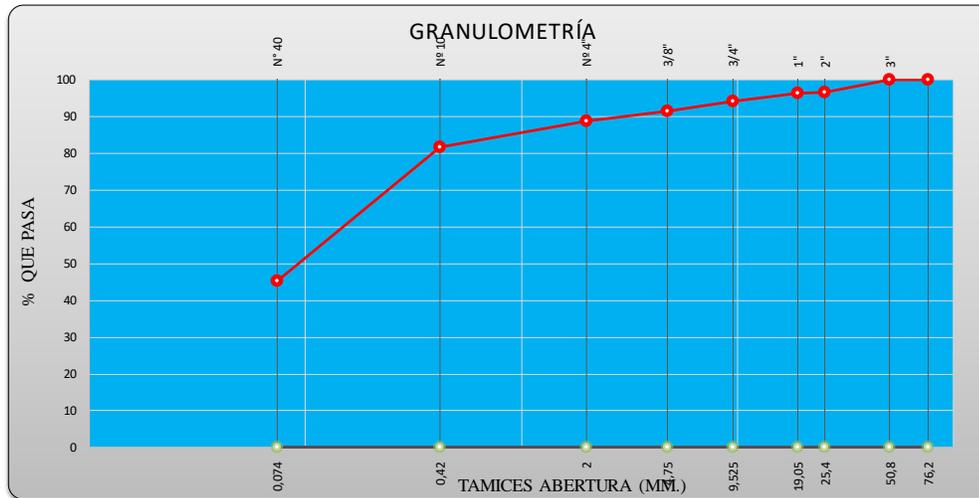
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
15	75,22	71,38	3,84	55,61	15,77	24,35	46
16	77,79	73,03	4,76	54,91	18,12	26,27	36
17	75,43	71,53	3,90	57,30	14,23	27,41	26



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

Nº	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
3	59,83	59,10	0,73	55,04	4,06	17,98	
7	60,34	59,60	0,74	55,33	4,27	17,33	17,66



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	27,8	Límite Plástico	17,7	Índice de plasticidad	10,1	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
						A - 4 (2)

Índice de Grupo	2,09
-----------------	------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



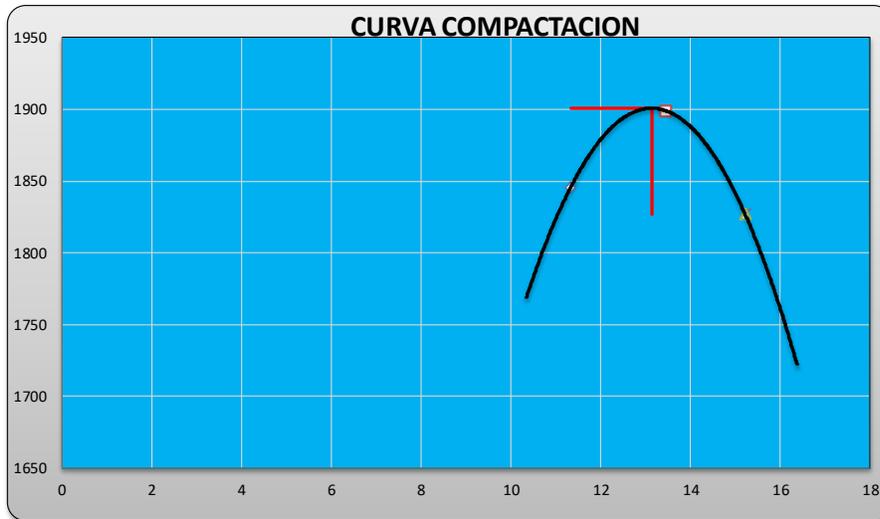
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Tunal - Alisos				
Material	Material para estudio			Ensayo	26
Profundidad (m.)	0,5 , M	Estructura	Subrasante	Fecha	20-oct.-2016
Origen	5+000	Pozo (Km.)	5+000	Realizado	Nestor Tarraga

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7680,0	7891,0	7786,0
Peso del Molde	gr.	3317,0	3317,0	3317,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4363,0	4574,0	4469,0
Volumen del Molde	cc	2123,0	2123,0	2123,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2055,1	2154,5	2105,0
Cápsula No		13	20	16
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	519,20	516,40	515,80
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	477,10	468,10	461,60
Peso Agua	gr.	42,10	48,30	54,20
Peso Cápsula	gr.	105,70	109,10	105,50
Peso Suelo Seco	gr.	371,40	359,00	356,10
Contenido de Humedad	%	11,34	13,45	15,22
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1845,9	1899,0	1827,0



Densidad Máxima = 1901 Kg/m3
Humedad Optima = 13,1 %

OBSERVACIONES.-

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto		Tramo Tunal - Alisos			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	26
Profundidad (m.)	0,5 , M			Fecha	21-oct.-2016
Origen (Km.)	05+000	Pozo (Km.)	5+000	Realizado	Nestor Tarraga

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	91,4	88,8	81,7	45,3	27,8	10,1	A - 4 (2)

CALCULADO:

Molde Nº	4	4	5	5	6	6
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	12945	13240	12660	12810	12600	12986
Peso Molde (grs.)	8337	8337	8222	8222	8344	8344
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4608	4903	4438	4588	4256	4642
Volumen de la muestra (cm3)	2129	2129	2123	2123	2123	2123
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,164	2,303	2,090	2,161	2,005	2,187

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	16	0	21	0	20	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	500,40	0,00	498,50	0,00	510,00	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	454,00	0,00	452,30	0,00	462,50	0,00
Peso Agua	46,40	0,00	46,20	0,00	47,50	0,00
Peso Tara	105,50	0,00	104,10	0,00	109,10	0,00
Peso Suelo Seco	348,50	0,00	348,20	0,00	353,40	0,00
% de Humedad	13,31	20,57	13,27	17,10	13,44	23,73
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,910	1,910	1,846	1,846	1,767	1,767
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901
% De Compactación	100,5	100,5	97,1	97,1	93,0	93,0

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
20-oct-16			0			0			0		
21-oct-16			165	1,7	1,42 %	191	1,91	1,65 %	186	1,86	1,60 %

Factor Aro **5000**

% Exp. Total **1,6**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%		
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.,	Calc.	Correg.,	C.B.R.,	
0,5	0,025	0,64		19	1,0			15	0,7			13	0,7		
1,0	0,050	1,27		45	2,3			40	2,1			25	1,3		
1,5	0,075	1,91		68	3,5			50	2,6			38	2,0		
2,0	0,100	2,54	70,3	96	5,0	6,3	9,0	66	3,4	4,3	6,1	46	2,4	2,4	3,4
3,0	0,150	3,81		147	7,6			126	6,5			60	3,1		
4,0	0,200	5,08	105,5	181	9,3	9,3	8,9	165	8,5	8,5	8,1	73	3,8	3,8	3,6
6,0	0,300	7,62		245	12,7			210	10,9			85	4,4		
8,0	0,400	10,16		300	15,5			240	12,4			96	5,0		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

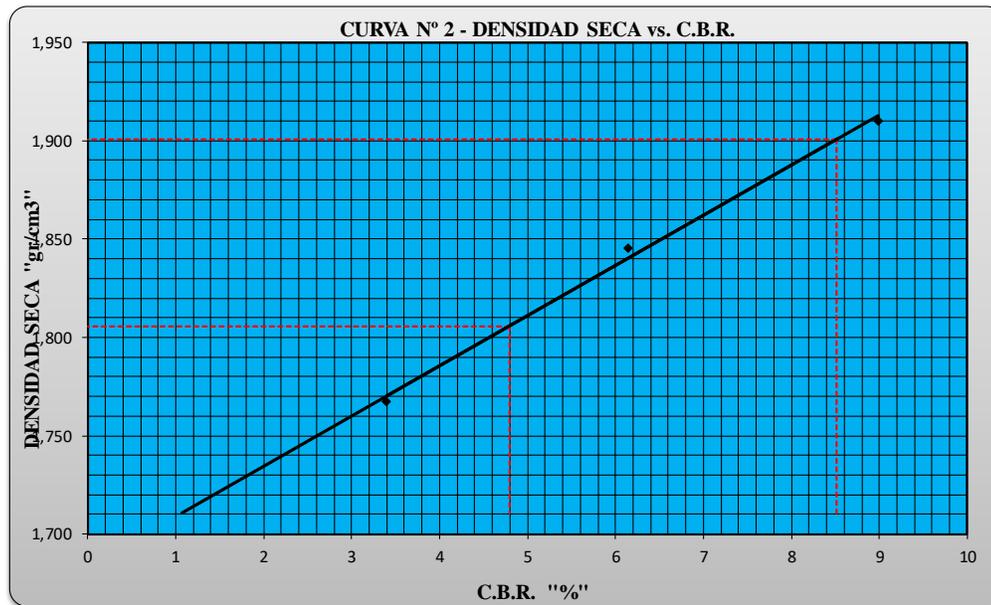
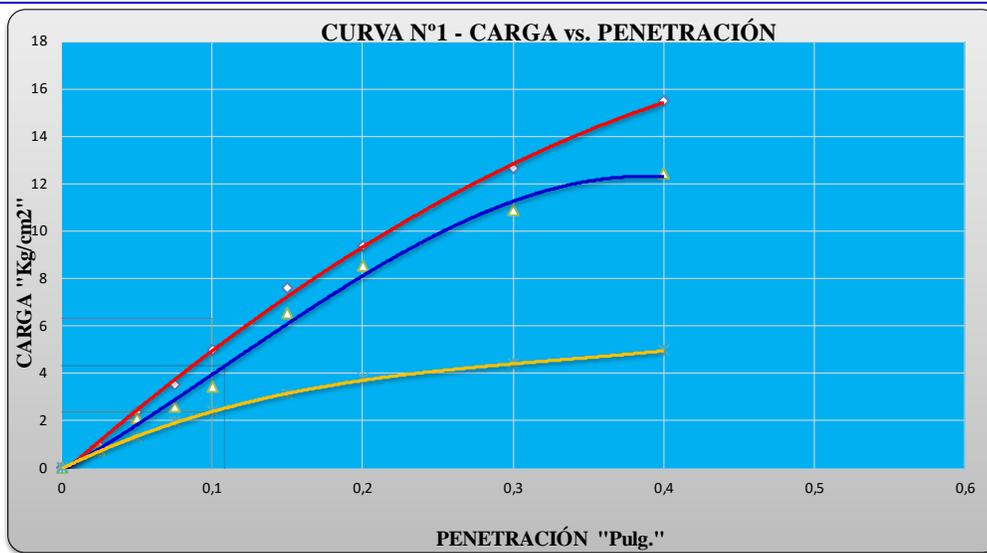
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

.....
Ing. Luis Vargas

TECNICO DE LABORATORIO

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,711 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% : <u>1,1</u>	N° 26
DENS. AL 95% : 1,806 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% : 4,8	
DENS. AL 100% : 1,901 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% : 8,5	
EXP. AL 95% : 1,7	EXP. AL 100% : 1,5	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CLASIFICACIÓN DE SUELOS

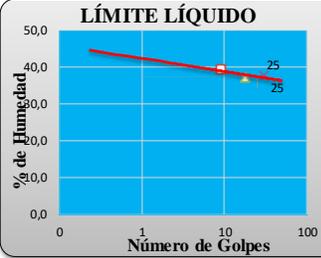
Proyecto	Tramo Tunal - Alisos				
Material	Material para estudio			Nº Ensayo	27
Profundidad (m.)	0,5 , M		Estructura	Subrasante	Fecha
Origen (Km.)	8+800		Pozo(Km.)	5+500	Realizado
					Nestor Tarraga

GRANULOMETRÍA

Peso total seco (grs.)	500,0				Muestra pasa tamiz Nº 4	443,6
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Que	Abertura
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80
1"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	25,40
3/4"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	19,05
3/8"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	9,525
4	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	4,800
10	14,6	14,6	3,3	3,3	96,7	2,000
40	31,1	45,7	7,0	10,3	89,7	0,420
200	15,3	61,0	3,4	13,8	86,2	0,074

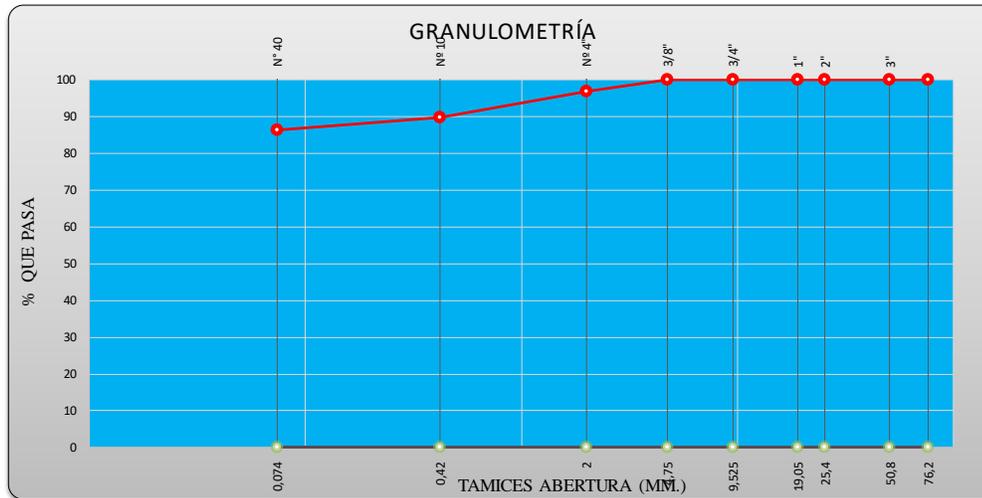
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo	Peso Suelo	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
	Hum.+Tara	Seco+Tara					
20	34,46	29,20	5,26	15,86	13,34	39,43	9
26	31,32	26,94	4,38	15,13	11,81	37,09	18
23	32,66	28,04	4,62	15,79	12,25	37,71	30



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

Nº Tara	Peso Suelo	Peso Suelo	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
	Hum.+Tara	Seco+Tara					
21	21,03	19,92	1,11	15,40	4,52	24,56	
24	20,84	19,72	1,12	15,47	4,25	26,35	25,46



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	37,5	Límite Plástico	25,5	Índice de plasticidad	12,0	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145
						A - 6 (9)

Índice de Grupo	8,81
-----------------	-------------

.....
Samuel Rocabado
TECNICO DE LABORATORIO

.....
Ing. Luis Vargas
RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



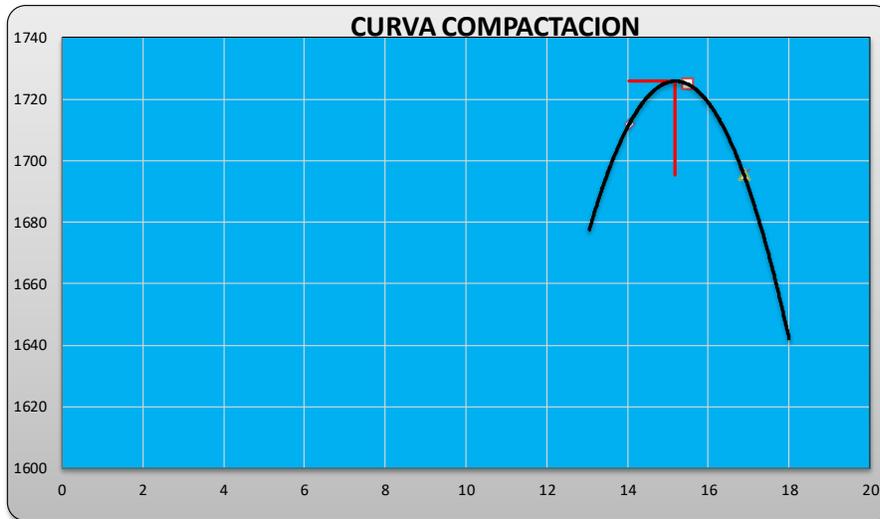
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO DE COMPACTACION



Proyecto	Tramo Tunal - Alisos				
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	27
Profundidad (m.)	0,5 M			Fecha	21-oct.-2016
Origen	5+500	Pozo (Km.)	5+500	Realizado	Nestor Tarraga

COMPACTACION

Determinación Nº	Unidad	1	2	3
Nº Capas	Capas	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7462,0	7546,0	7524,0
Peso del Molde	gr.	3317,0	3317,0	3317,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4145,0	4229,0	4207,0
Volumen del Molde	cc	2123,0	2123,0	2123,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	1952,4	1992,0	1981,6
Cápsula No		43	45	40
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	230,00	207,00	207,00
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	205,00	183,00	181,00
Peso Agua	gr.	25,00	24,00	26,00
Peso Cápsula	gr.	27,00	28,00	27,00
Peso Suelo Seco	gr.	178,00	155,00	154,00
Contenido de Humedad	%	14,04	15,48	16,88
Densidad Suelo Seco	Kg./m3	1712,0	1724,9	1695,4



Densidad Máxima = 1726 Kg/m3
Humedad Optima = 15,2 %

OBSERVACIONES.- _____

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto		Tramo Tunal - Alisos			
Material	Material para estudio	Estructura	Subrasante	Ensayo	27
Profundidad (m.)	0,5 , M			Fecha	24-oct.-2016
Origen (Km.)	05+500	Pozo (Km.)	5+500	Realizado	Nestor Tarraga

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	100,0	96,7	89,7	86,2	37,5	12,0	A - 6 (9)

CALCULADO:

Molde Nº	10	10	11	11	12	12
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	11750	11930	11555	11730	11450	12274
Peso Molde (grs.)	7456	7456	7450	7450	7528	7528
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4294	4474	4105	4280	3922	4746
Volumen de la muestra (cm3)	2120	2120	2123	2123	2135	2135
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,025	2,110	1,934	2,016	1,837	2,223

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	1	0	2	0	3	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	256,00	0,00	248,00	0,00	245,00	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	226,00	0,00	218,60	0,00	217,00	0,00
Peso Agua	30,00	0,00	29,40	0,00	28,00	0,00
Peso Tara	27,00	0,00	27,00	0,00	29,00	0,00
Peso Suelo Seco	199,00	0,00	191,60	0,00	188,00	0,00
% de Humedad	15,08	19,90	15,34	20,26	14,89	39,03
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,760	1,760	1,676	1,676	1,599	1,599
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,726	1,726	1,726	1,726	1,726	1,726
% De Compactación	102,0	102,0	97,1	97,1	92,6	92,6

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
23-oct-16			0			0			0		
24-oct-16			529	5,3	4,56 %	562	5,62	4,84 %	794	7,94	6,84 %

Factor Aro 5000

% Exp. Total 5,4

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.
0,5	0,025	0,64		10	0,5			7	0,4			6	0,3						
1,0	0,050	1,27		18	0,9			15	0,8			15	0,8						
1,5	0,075	1,91		27	1,4			24	1,2			21	1,1						
2,0	0,100	2,54	70,3	33	1,7	2,1	3,0	32	1,7	1,7	2,4	32	1,7	1,7	2,4				
3,0	0,150	3,81		48	2,5			47	2,4			44	2,3						
4,0	0,200	5,08	105,5	60	3,1	3,1	2,9	59	3,0	3,0	2,9	55	2,8	2,8	2,7				
6,0	0,300	7,62		80	4,1			78	4,0			67	3,5						
8,0	0,400	10,16		94	4,9			94	4,9			78	4,0						
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0						

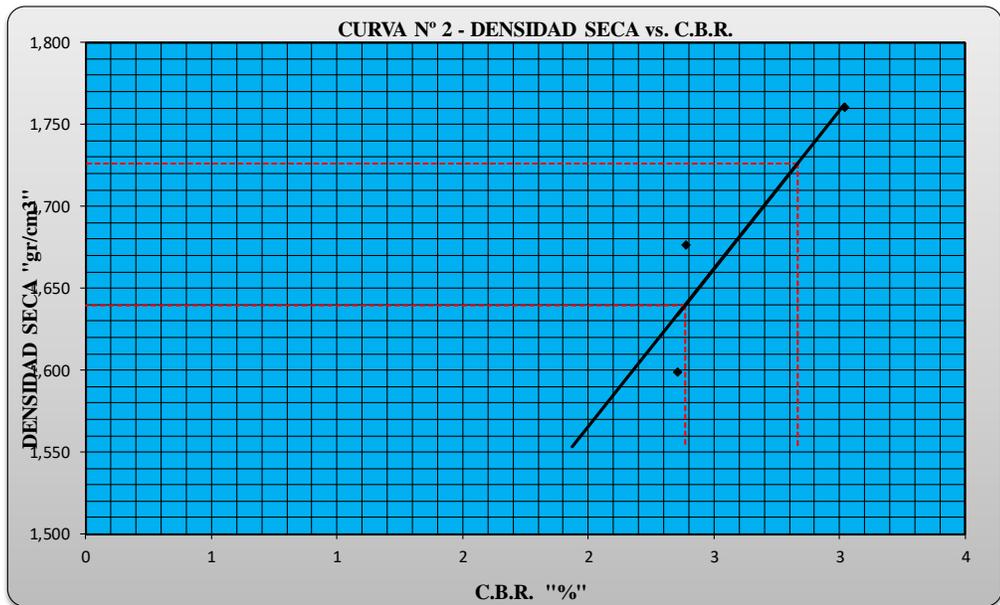
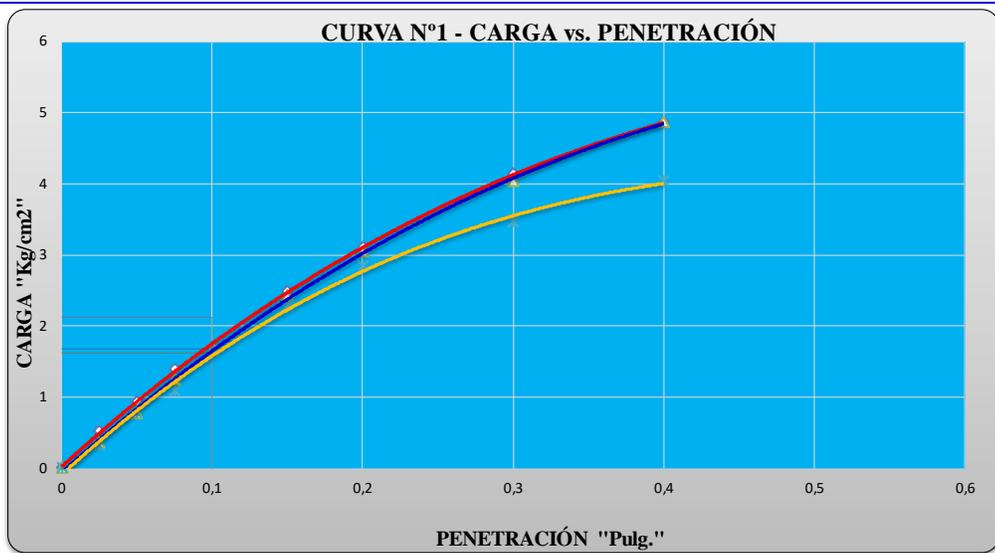
Observaciones.-

.....
Samuel Rocabado

.....
Ing. Luis Vargas

TECNICO DE LABORATORIO

RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS



DENS. AL 90% : 1,553 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% : <u>1,9</u>	N° 27
DENS. AL 95% : 1,640 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% : 2,4	
DENS. AL 100% : 1,726 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% : 2,8	
EXP. AL 95% : 5,6	EXP. AL 100% : 4,4	

.....
 Samuel Rocabado
 TECNICO DE LABORATORIO

.....
 Ing. Luis Vargas
 RESP. LAB. SUELOS Y ASFALTOS