



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE

PROYECTO:	CHAGUAYA - CHOCLOCA	Nº ENSAYO:	1
PROCEDENCIA:	MUESTRA 1	FECHA :	lunes, 05 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE ÍNDICE PLÁSTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA**

Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	130	308,9	303,3	5,6	37,3	266	2,11
Muestra Total Seca	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4	P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4		Peso Total	
	16512	9860	6652	6514,8		16374,8	

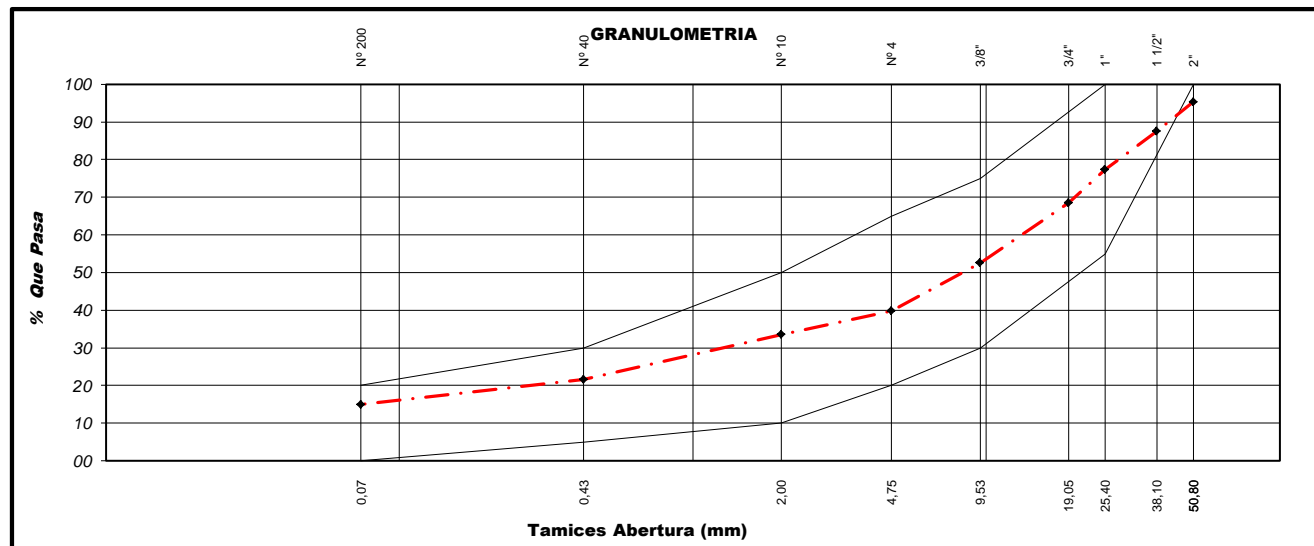
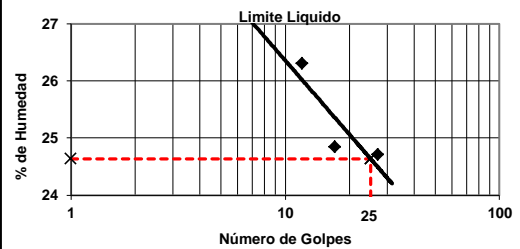
#### GRANULOMETRIA AASHTO T-27

Peso total seco (grs.)		16374,8			Muestra pasa tamiz Nº 4		489,7	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion	
2"	766,0	766,0	4,7	4,7	95,3	50,800	100 - 100	
1 1/2"	1260,0	2026,0	7,7	12,4	87,6	38,100	-	
1"	1673,0	3699,0	10,2	22,6	77,4	25,400	55 - 100	
3/4"	1461,0	5160,0	8,9	31,5	68,5	19,050	-	
3/8"	2599,0	7759,0	15,9	47,4	52,6	9,525	30 - 75	
Nº 4	2101,0	9860,0	12,8	60,2	39,8	4,750	20 - 65	
Nº 10	76,9	76,9	6,2	66,5	33,5	2,000	10 - 50	
Nº 40	147,4	224,3	12,0	78,4	21,6	0,425	5 - 30	
Nº 200	81,8	306,1	6,6	85,1	14,9	0,074	0 - 20	

#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
7	33,01	29,40	3,61	15,68	13,72	26,31	12
17	31,93	28,73	3,20	15,85	12,88	24,84	17
35	32,50	29,23	3,27	16,00	13,23	24,72	27
LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)							
59	16,61	16,45	0,16	15,59	0,86	18,60	
8	17,12	16,99	0,13	16,31	0,68	19,12	18,86

#### Grafico Limite Liquido



**OBSERVACIONES :** Material obtenido de la construcción de carretera.

Limite Liquido	24,6	Limite Plastico	18,9	Índice Plasticidad	5,8	CLASIFICACION			
						AASHTO	A - 1 - a (0)	SUCS	GC-GM



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE

PROYECTO:	CHAGUAYA - CHOCLOCA	Nº ENSAYO:	2
PROCEDENCIA:	MUESTRA 1	FECHA :	martes, 06 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY FERNANDEZ LAURA**

Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	130	256,2	252,8	3,4	37,3	215,5	1,58
<b>Muestra Total Seca</b>	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4		<b>Peso Total</b>
	18691	11026		7665	7545,9		18571,9

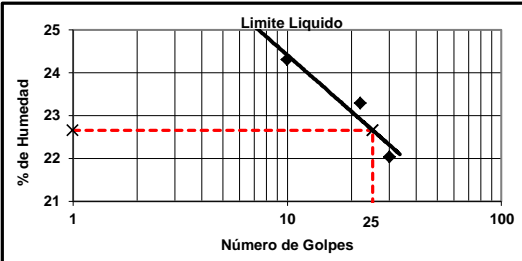
#### GRANULOMETRIA AASHTO T-27

Peso total seco (grs.)			<b>18571,9</b>			Muestra pasa tamiz Nº 4		<b>492,2</b>	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion		
2"	298,0	298,0	1,6	1,6	98,4	50,800	100 - 100		
1 1/2"	1309,0	1607,0	7,0	8,7	91,3	38,100	-		
1"	2758,0	4365,0	14,9	23,5	76,5	25,400	55 - 100		
3/4"	1819,0	6184,0	9,8	33,3	66,7	19,050	-		
3/8"	2740,0	8924,0	14,8	48,1	51,9	9,525	30 - 75		
Nº 4	2102,0	11026,0	11,3	59,4	40,6	4,750	20 - 65		
Nº 10	76,3	76,3	6,3	65,7	34,3	2,000	10 - 50		
Nº 40	85,4	161,7	7,0	72,7	27,3	0,425	5 - 30		
Nº 200	125,5	287,2	10,4	83,1	16,9	0,074	0 - 20		

#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)

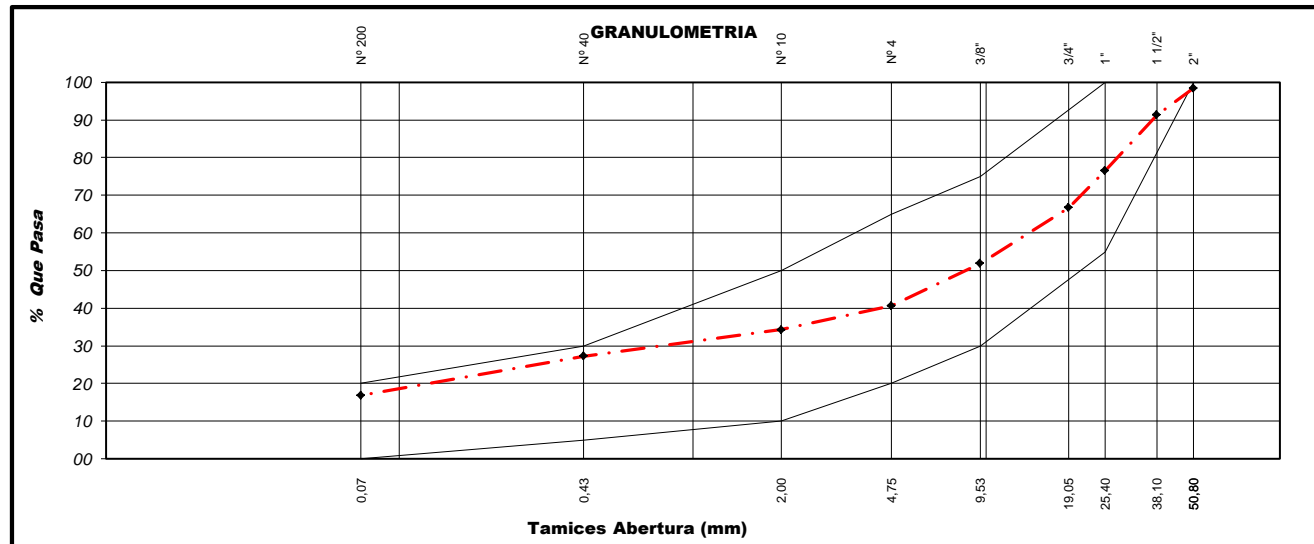
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
59	31,19	28,14	3,05	15,59	12,55	24,30	10
F	32,11	28,98	3,13	15,54	13,44	23,29	22
45	31,45	28,70	2,75	16,22	12,48	22,04	30

#### Grafico Limite Liquido



#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)

K	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
K	16,58	16,41	0,17	15,21	1,20	14,17	
52	18,21	18,07	0,14	17,29	0,78	17,95	16,06



**OBSERVACIONES :** Material obtenido de la construccion de carretera.

Limite Liquido	<b>22,7</b>	Limite Plastico	<b>16,1</b>	Indice Plasticidad	<b>6,6</b>	<b>CLASIFICACION</b>		
	AASHTO		<b>A - 2 - 4 (0)</b>		SUCS		<b>GC-GM</b>	



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE

PROYECTO:	CHAGUAYA - CHOCLOCA	Nº ENSAYO:	3
PROCEDENCIA:	MUESTRA 1	FECHA :	miércoles, 07 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA**

Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	51	258,5	254,1	4,4	40,04	214,06	2,06
<b>Muestra Total Seca</b>	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4	P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4	<b>Peso Total</b>		
	10811	6514	4297	4210,5	10724,5		

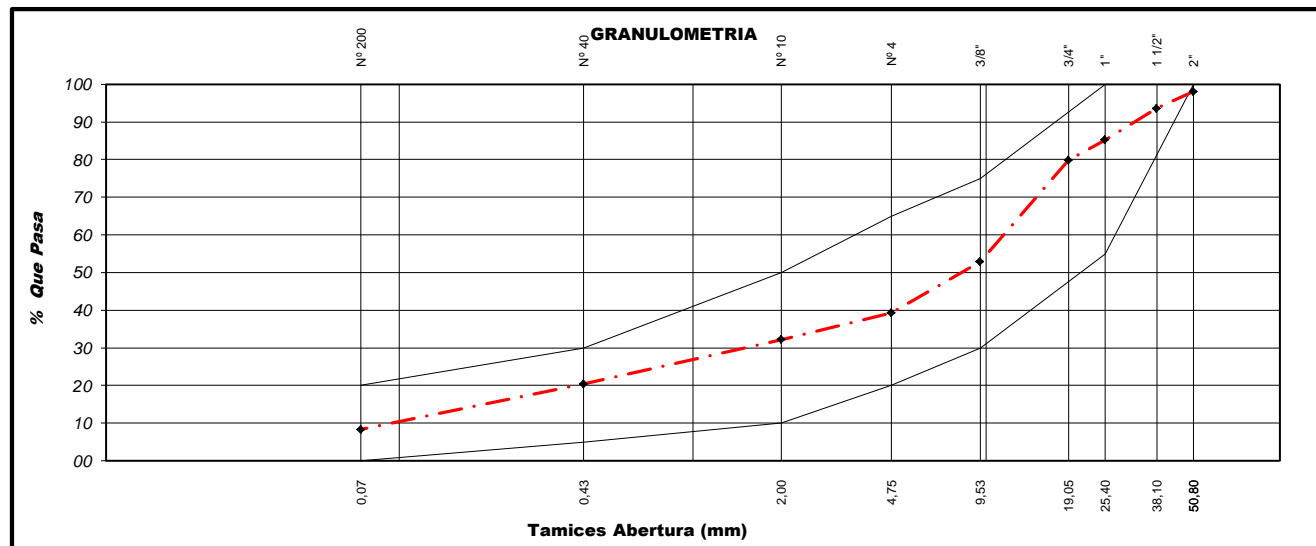
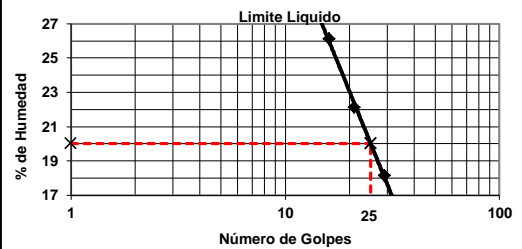
#### GRANULOMETRIA AASHTO T-27

Peso total seco (grs.)	<b>10724,5</b>			Muestra pasa tamiz Nº 4	<b>489,9</b>		
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion
2"	206,0	206,0	1,9	1,9	<b>98,1</b>	50,800	<b>100 - 100</b>
1 1/2"	479,0	685,0	4,5	6,4	<b>93,6</b>	38,100	-
1"	896,0	1581,0	8,4	14,7	<b>85,3</b>	25,400	<b>55 - 100</b>
3/4"	577,0	2158,0	5,4	20,1	<b>79,9</b>	19,050	-
3/8"	2892,0	5050,0	27,0	47,1	<b>52,9</b>	9,525	<b>30 - 75</b>
Nº 4	1464,0	6514,0	13,7	60,7	<b>39,3</b>	4,750	<b>20 - 65</b>
Nº 10	88,1	88,1	7,1	67,8	<b>32,2</b>	2,000	<b>10 - 50</b>
Nº 40	148,0	236,1	11,9	79,7	<b>20,3</b>	0,425	<b>5 - 30</b>
Nº 200	149,5	385,6	12,0	91,6	<b>8,4</b>	0,074	<b>0 - 20</b>

#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
84	36,15	31,97	4,18	15,97	16,00	26,13	16
12	43,20	38,50	4,70	17,25	21,25	22,12	21
66	33,10	30,38	2,72	15,40	14,98	18,16	29
<b>LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)</b>							
90	20,04	19,60	0,44	15,93	3,67	11,99	
45	20,55	19,97	0,58	16,22	3,75	15,47	13,73

#### Grafico Limite Liquido



**OBSERVACIONES :** Material obtenido de la construccion de carretera.

Limite Liquido	<b>20,0</b>	Limite Plastico	<b>13,7</b>	Indice Plasticidad	<b>6,3</b>	<b>CLASIFICACION</b>			
						AASHTO	A - 1 - a (0)	SUCS	GW-GM



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE

PROYECTO:	PUERTA AL CHACO - CANALETAS	Nº ENSAYO:	4
PROCEDENCIA:	MUESTRA 2	FECHA :	jueves, 08 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA**

Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	38	218,1	214,8	3,3	37,1	177,7	1,86
<b>Muestra Total Seca</b>	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4		<b>Peso Total</b>
	14578	9015		5563	5461,6		14476,6

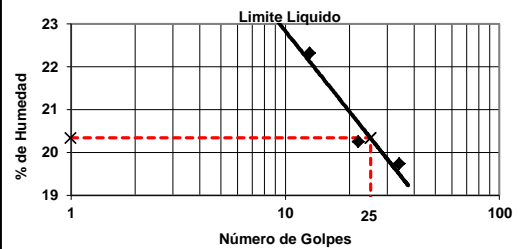
#### GRANULOMETRIA AASHTO T-27

Peso total seco (grs.)		<b>14476,6</b>			Muestra pasa tamiz Nº 4		<b>490,9</b>	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion	
2"	323,0	323,0	2,2	2,2	97,8	50,800	100 - 100	
1 1/2"	1209,0	1532,0	8,4	10,6	89,4	38,100	-	
1"	1741,0	3273,0	12,0	22,6	77,4	25,400	55 - 100	
3/4"	1356,0	4629,0	9,4	32,0	68,0	19,050	-	
3/8"	2582,0	7211,0	17,8	49,8	50,2	9,525	30 - 75	
Nº 4	1804,0	9015,0	12,5	62,3	37,7	4,750	20 - 65	
Nº 10	89,8	89,8	6,9	69,2	30,8	2,000	10 - 50	
Nº 40	130,2	220,0	10,0	79,2	20,8	0,425	5 - 30	
Nº 200	176,5	396,5	13,6	92,7	7,3	0,074	0 - 20	

#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)

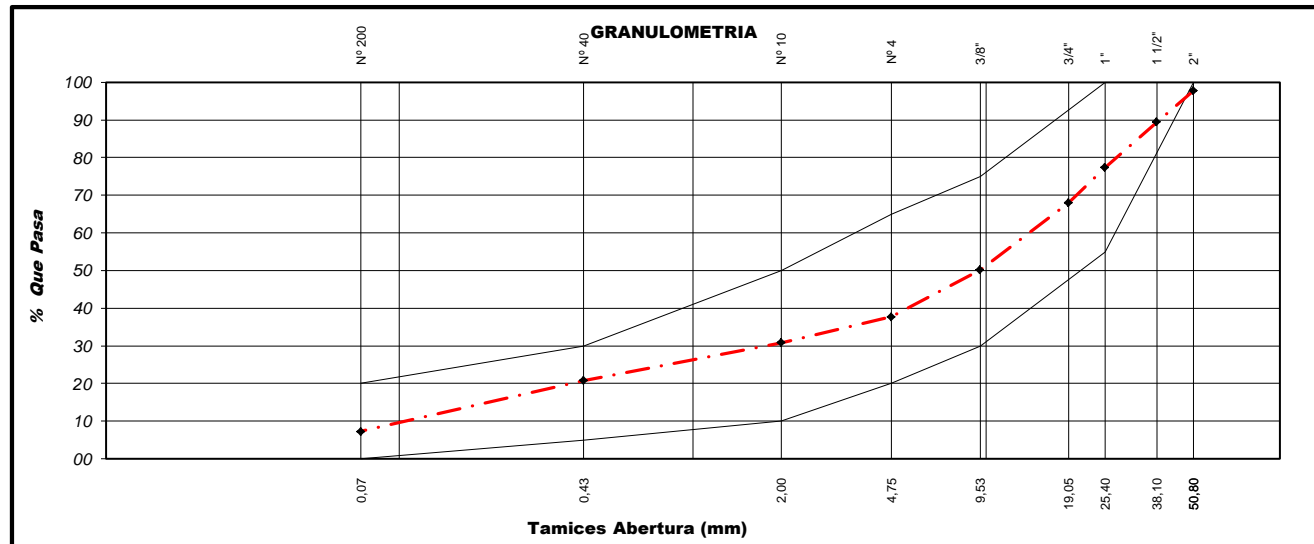
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
57	35,94	32,20	3,74	15,44	16,76	22,32	13
C	32,13	29,34	2,79	15,56	13,78	20,25	22
16	35,85	32,59	3,26	16,07	16,52	19,73	34

#### Grafico Limite Liquido



#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)

23	15,50	15,39	0,11	14,89	0,50	22,00	
34	17,29	17,19	0,10	16,57	0,62	16,13	19,06



**OBSERVACIONES :** Material obtenido de Saranda ( Acopio )

Limite Liquido	<b>20,3</b>	Limite Plastico	<b>19,1</b>	Indice Plasticidad	<b>1,3</b>	<b>CLASIFICACION</b>		
						AASHTO	<b>A - 1 - a (0)</b>	SUCS



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE

PROYECTO:	PUERTA AL CHACO - CANALETAS	Nº ENSAYO:	5
PROCEDENCIA:	MUESTRA 2	FECHA :	viernes, 09 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA**

Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	2	189,8	187,1	2,7	27,8	159,3	1,69
<b>Muestra Total Seca</b>	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4		<b>Peso Total</b>
	9893	5709		4184	4114,3		9823,3

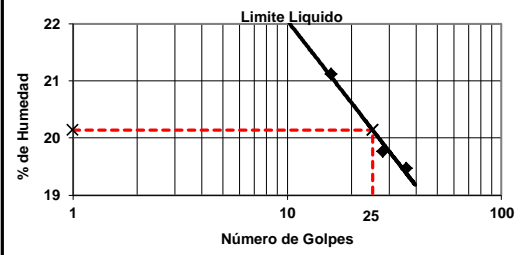
#### GRANULOMETRIA AASHTO T-27

Peso total seco (grs.)		<b>9823,3</b>			Muestra pasa tamiz Nº 4		<b>491,7</b>	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion	
2"	749,0	749,0	7,6	7,6	<b>92,4</b>	50,800	<b>100 - 100</b>	
1 1/2"	949,0	1698,0	9,7	17,3	<b>82,7</b>	38,100	-	
1"	1039,0	2737,0	10,6	27,9	<b>72,1</b>	25,400	<b>55 - 100</b>	
3/4"	601,0	3338,0	6,1	34,0	<b>66,0</b>	19,050	-	
3/8"	1271,0	4609,0	12,9	46,9	<b>53,1</b>	9,525	<b>30 - 75</b>	
Nº 4	1100,0	5709,0	11,2	58,1	<b>41,9</b>	4,750	<b>20 - 65</b>	
Nº 10	100,7	100,7	8,6	66,7	<b>33,3</b>	2,000	<b>10 - 50</b>	
Nº 40	131,4	232,1	11,2	77,9	<b>22,1</b>	0,425	<b>5 - 30</b>	
Nº 200	139,1	371,2	11,8	89,7	<b>10,3</b>	0,074	<b>0 - 20</b>	

#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)

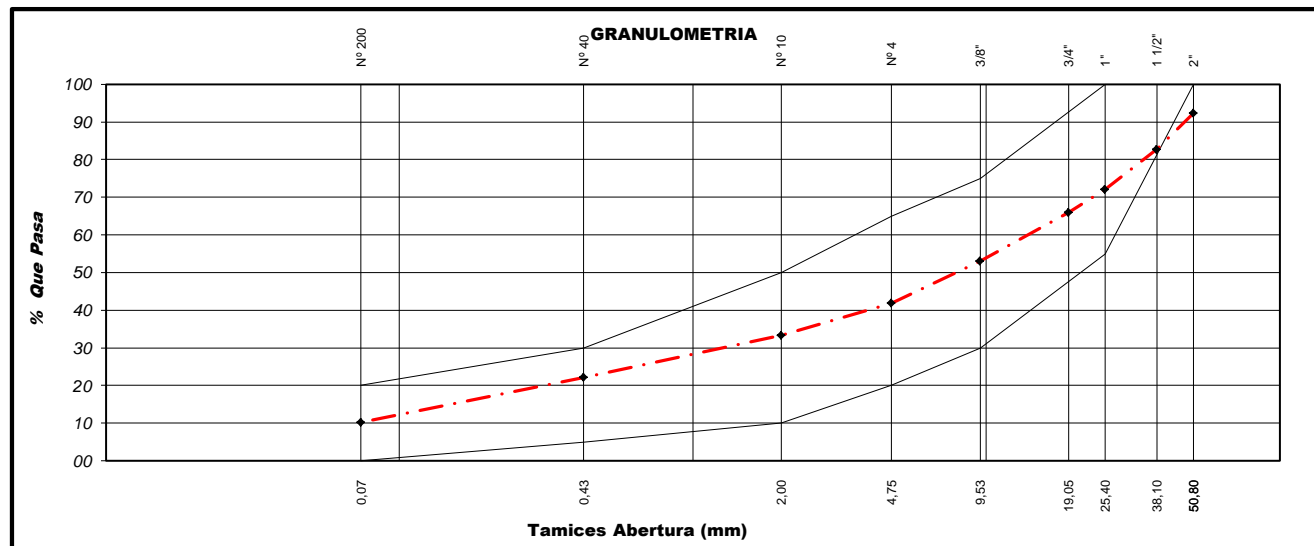
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
22	32,79	29,73	3,06	15,24	14,49	21,12	16
95	34,36	31,33	3,03	16,00	15,33	19,77	28
90	32,31	29,64	2,67	15,93	13,71	19,47	36

#### Grafico Limite Liquido



#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)

105	38,10	37,91	0,19	37,10	0,81	23,46	
39	16,62	16,50	0,12	15,74	0,76	15,79	19,62



**OBSERVACIONES :** Material obtenido de Saranda ( Acopio )

Limite Liquido	<b>20,1</b>	Limite Plastico	<b>19,6</b>	Indice Plasticidad	<b>0,5</b>	<b>CLASIFICACION</b>		
						AASHTO	<b>A - 1 - a (0)</b>	SUCS



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE

PROYECTO:	PUERTA AL CHACO - CANALETAS	Nº ENSAYO:	6
PROCEDENCIA:	MUESTRA 2	FECHA :	lunes, 12 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA**

Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	78	246,3	242,3	4	39,5	202,8	1,97
<b>Muestra Total Seca</b>	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4		<b>Peso Total</b>
	19945	10539		9406	9224,1		19763,1

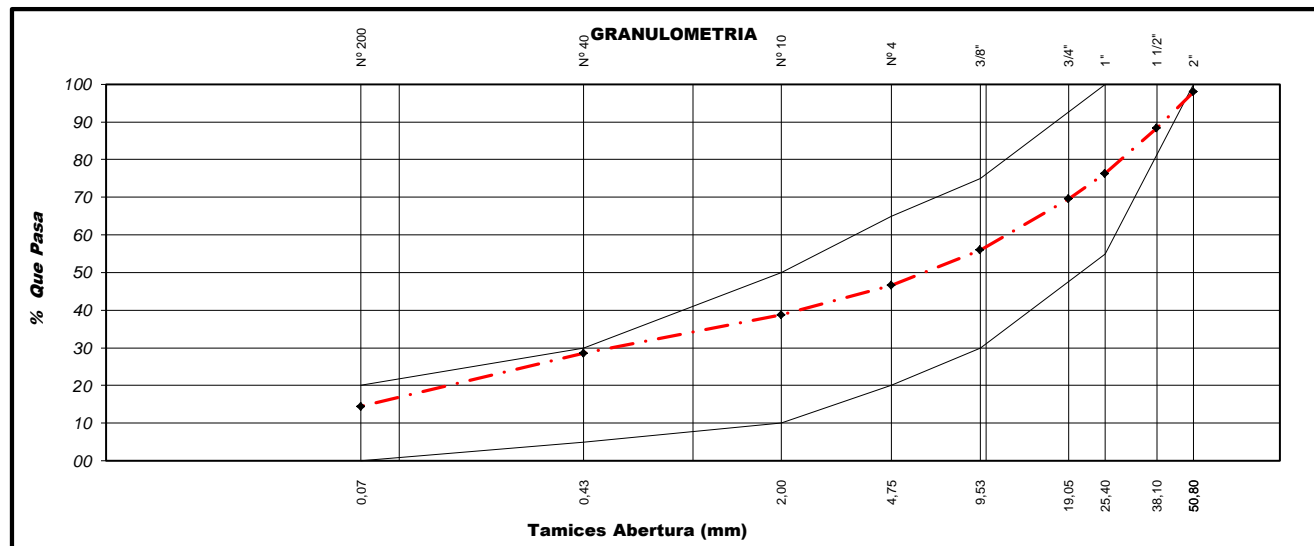
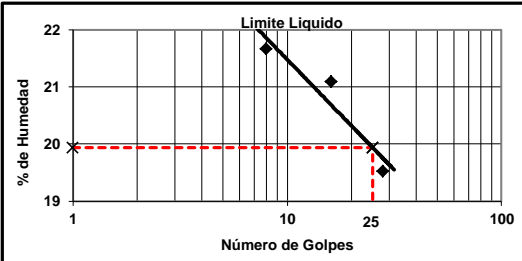
#### GRANULOMETRIA AASHTO T-27

Peso total seco (grs.)		<b>19763,1</b>			Muestra pasa tamiz Nº 4		<b>490,3</b>	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion	
2"	400,0	400,0	2,0	2,0	<b>98,0</b>	50,800	<b>100 - 100</b>	
1 1/2"	1889,0	2289,0	9,6	11,6	<b>88,4</b>	38,100	-	
1"	2398,0	4687,0	12,1	23,7	<b>76,3</b>	25,400	<b>55 - 100</b>	
3/4"	1318,0	6005,0	6,7	30,4	<b>69,6</b>	19,050	-	
3/8"	2689,0	8694,0	13,6	44,0	<b>56,0</b>	9,525	<b>30 - 75</b>	
Nº 4	1845,0	10539,0	9,3	53,3	<b>46,7</b>	4,750	<b>20 - 65</b>	
Nº 10	82,5	82,5	7,9	61,2	<b>38,8</b>	2,000	<b>10 - 50</b>	
Nº 40	107,4	189,9	10,2	71,4	<b>28,6</b>	0,425	<b>5 - 30</b>	
Nº 200	148,7	338,6	14,2	85,6	<b>14,4</b>	0,074	<b>0 - 20</b>	

#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
83	38,06	34,35	3,71	17,23	17,12	21,67	8
60	43,92	39,57	4,35	18,95	20,62	21,10	16
38	36,31	33,18	3,13	17,15	16,03	19,53	28
LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)							
19	26,25	25,47	0,78	21,25	4,22	18,48	
24	27,70	26,72	0,98	21,50	5,22	18,77	18,63

#### Grafico Limite Liquido



**OBSERVACIONES :** Material obtenido de Saranda ( Acopio )

Limite Liquido	<b>19,9</b>	Limite Plastico	<b>18,6</b>	Indice Plasticidad	<b>1,3</b>	<b>CLASIFICACION</b>			
						AASHTO	A - 1 - a (0)	SUCS	GM



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE

PROYECTO:	SAN JACINTO -TEMPORAL	Nº ENSAYO:	7
PROCEDENCIA:	MUESTRA 3	FECHA :	martes, 13 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA**

Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	151	267,4	264,4	3	27	237,4	1,26
<b>Muestra Total Seca</b>	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4		<b>Peso Total</b>
	11337	8113		3224	3183,8		11296,8

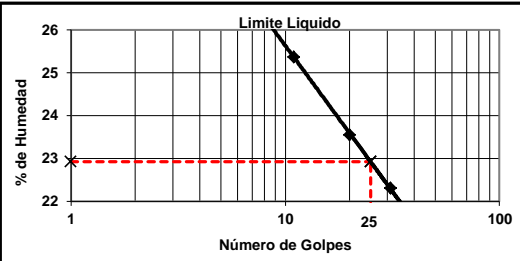
#### GRANULOMETRIA AASHTO T-27

Peso total seco (grs.)			<b>11296,8</b>			Muestra pasa tamiz Nº 4		<b>493,8</b>	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion		
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>100,0</b>	50,800	<b>100 - 100</b>		
1 1/2"	885,0	885,0	7,8	7,8	<b>92,2</b>	38,100	-		
1"	2890,0	3775,0	25,6	33,4	<b>66,6</b>	25,400	<b>55 - 100</b>		
3/4"	1307,0	5082,0	11,6	45,0	<b>55,0</b>	19,050	-		
3/8"	1984,0	7066,0	17,6	62,5	<b>37,5</b>	9,525	<b>30 - 75</b>		
Nº 4	1047,0	8113,0	9,3	71,8	<b>28,2</b>	4,750	<b>20 - 65</b>		
Nº 10	58,1	58,1	3,3	75,1	<b>24,9</b>	2,000	<b>10 - 50</b>		
Nº 40	152,7	210,8	8,7	83,8	<b>16,2</b>	0,425	<b>5 - 30</b>		
Nº 200	121,9	332,7	7,0	90,8	<b>9,2</b>	0,074	<b>0 - 20</b>		

#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)

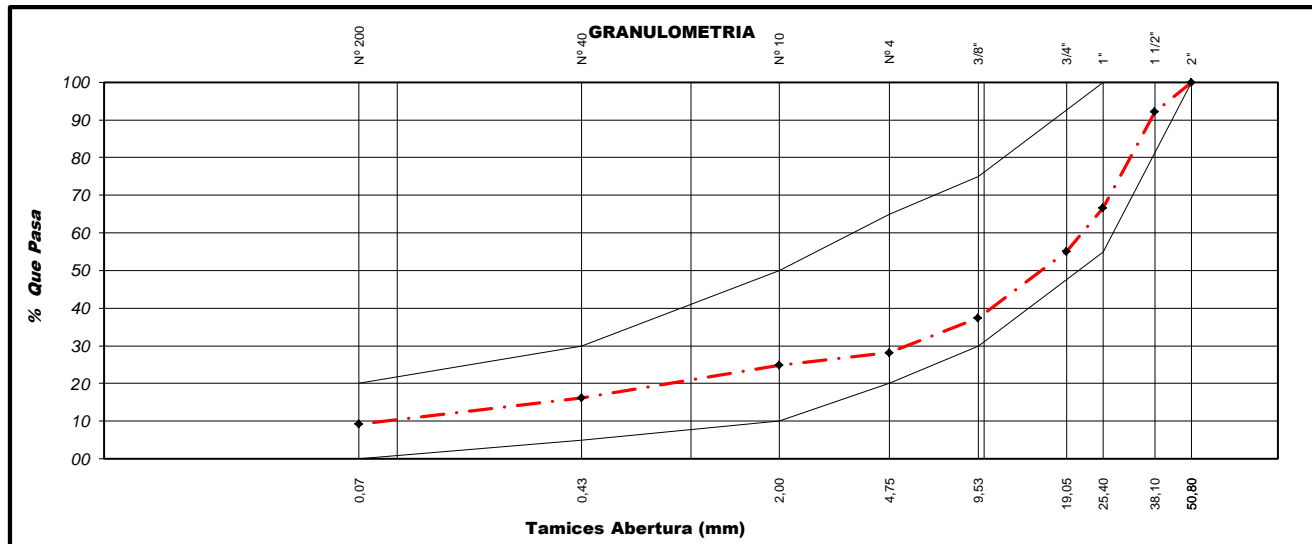
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
36	33,46	29,82	3,64	15,47	14,35	25,37	11
33	38,05	34,09	3,96	17,27	16,82	23,54	20
60	34,31	31,14	3,17	16,93	14,21	22,31	31

#### Grafico Limite Liquido



#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)

66	16,08	15,98	0,10	15,40	0,58	17,24	
49	16,56	16,42	0,14	15,74	0,68	20,59	18,91



**OBSERVACIONES :** Material obtenido de Saranda ( Acopio )

Limite Liquido	<b>22,9</b>	Limite Plastico	<b>18,9</b>	Indice Plasticidad	<b>4,0</b>	<b>CLASIFICACION</b>		
	AASHTO		<b>A - 1 - a (0)</b>		SUCS	<b>GW-GM</b>		



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE

PROYECTO:	SAN JACINTO -TEMPORAL	Nº ENSAYO:	8
PROCEDENCIA:	MUESTRA 3	FECHA :	miércoles, 14 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA**

Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	148	248,6	245,1	3,5	27,5	217,6	1,61
<b>Muestra Total Seca</b>	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4		<b>Peso Total</b>
	12349	8106		4243	4175,8		12281,8

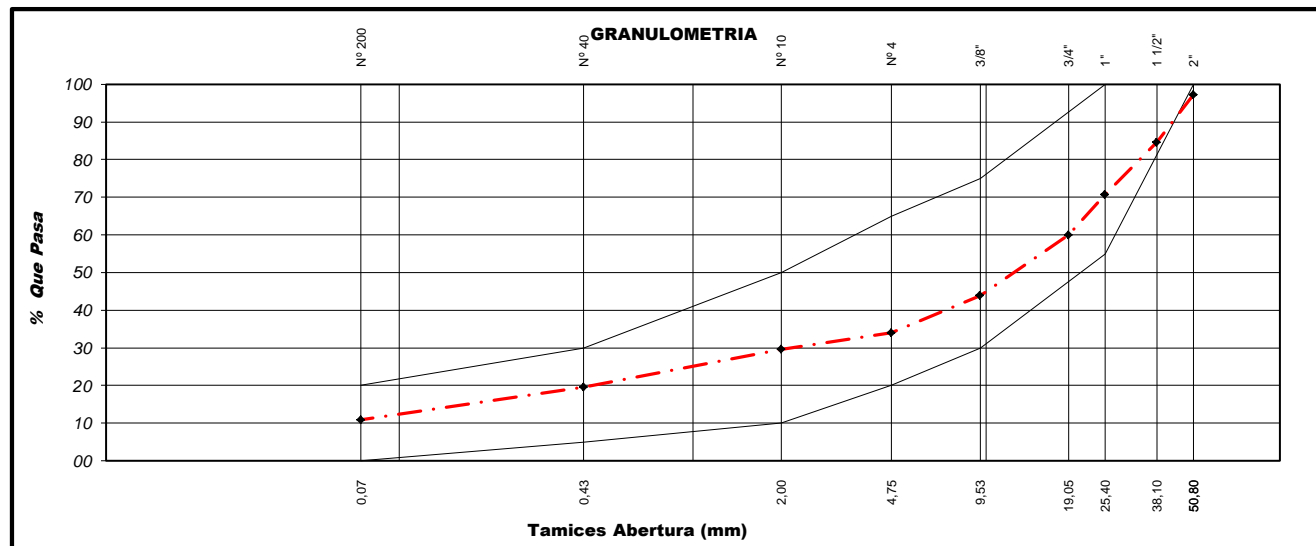
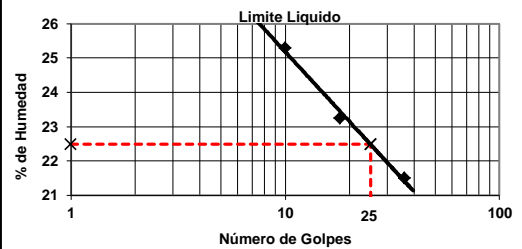
#### GRANULOMETRIA AASHTO T-27

Peso total seco (grs.)			<b>12281,8</b>			Muestra pasa tamiz Nº 4		<b>492,1</b>	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion		
2"	336,0	336,0	2,7	2,7	97,3	50,800	<b>100 - 100</b>		
1 1/2"	1557,0	1893,0	12,7	15,4	84,6	38,100	-		
1"	1700,0	3593,0	13,8	29,3	70,7	25,400	<b>55 - 100</b>		
3/4"	1315,0	4908,0	10,7	40,0	60,0	19,050	-		
3/8"	1980,0	6888,0	16,1	56,1	43,9	9,525	<b>30 - 75</b>		
Nº 4	1218,0	8106,0	9,9	66,0	34,0	4,750	<b>20 - 65</b>		
Nº 10	62,5	62,5	4,3	70,3	29,7	2,000	<b>10 - 50</b>		
Nº 40	146,7	209,2	10,1	80,5	19,5	0,425	<b>5 - 30</b>		
Nº 200	125,9	335,1	8,7	89,2	10,8	0,074	<b>0 - 20</b>		

#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
93	36,16	32,00	4,16	15,55	16,45	25,29	10
75	41,66	36,81	4,85	15,95	20,86	23,25	18
5	35,14	31,73	3,41	15,87	15,86	21,50	36
LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)							
79	16,21	16,13	0,08	15,78	0,35	22,86	
1	16,36	16,29	0,07	15,88	0,41	17,07	19,97

#### Grafico Limite Liquido



**OBSERVACIONES :** Material obtenido de Saranda ( Acopio )

Limite Liquido	<b>22,5</b>	Limite Plastico	<b>20,0</b>	Indice Plasticidad	<b>2,5</b>	<b>CLASIFICACION</b>			
						AASHTO	A - 1 - a (0)	SUCS	GW-GM





## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE

PROYECTO:	SAN JACINTO -TEMPORAL	Nº ENSAYO:	9
PROCEDENCIA:	MUESTRA 3	FECHA :	jueves, 15 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA**

Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	64	154,1	152,4	1,7	39,29	113,11	1,50
<b>Muestra Total Seca</b>	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4		<b>Peso Total</b>
	12819	8199		4620	4551,6		12750,6

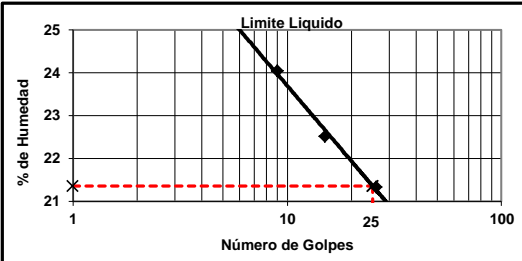
#### GRANULOMETRIA AASHTO T-27

Peso total seco (grs.)		<b>12750,6</b>			Muestra pasa tamiz Nº 4		<b>492,6</b>	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>100,0</b>	50,800	<b>100 - 100</b>	
1 1/2"	2150,0	2150,0	16,9	16,9	<b>83,1</b>	38,100	-	
1"	2823,0	4973,0	22,1	39,0	<b>61,0</b>	25,400	<b>55 - 100</b>	
3/4"	759,0	5732,0	6,0	45,0	<b>55,0</b>	19,050	-	
3/8"	1568,0	7300,0	12,3	57,3	<b>42,7</b>	9,525	<b>30 - 75</b>	
Nº 4	899,0	8199,0	7,1	64,3	<b>35,7</b>	4,750	<b>20 - 65</b>	
Nº 10	30,2	30,2	2,2	66,5	<b>33,5</b>	2,000	<b>10 - 50</b>	
Nº 40	151,3	181,5	11,0	77,5	<b>22,5</b>	0,425	<b>5 - 30</b>	
Nº 200	151,3	332,8	11,0	88,4	<b>11,6</b>	0,074	<b>0 - 20</b>	

#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)

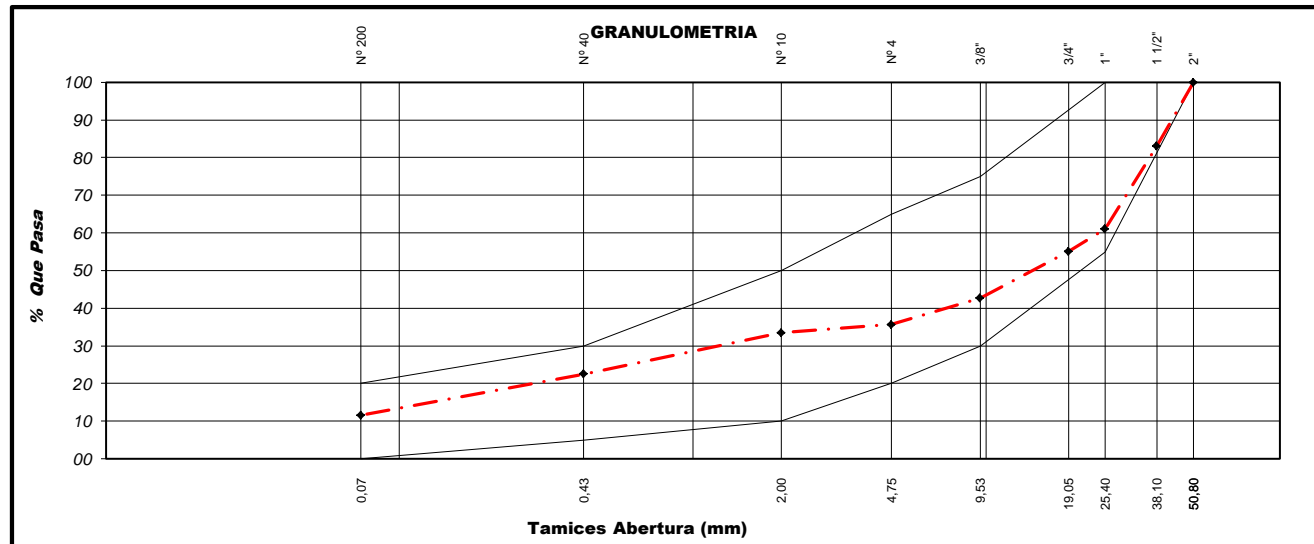
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
20	45,13	40,62	4,51	21,86	18,76	24,04	9
5	47,18	42,50	4,68	21,71	20,79	22,51	15
9	45,39	41,51	3,88	23,32	18,19	21,33	26

#### Grafico Limite Liquido



#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)

Nº de Golpes	Peso Suelo Seco	Peso agua	Limite Plastico (LP)
16	27,20	26,39	0,81
3	27,29	26,47	0,82



**OBSERVACIONES :** Material obtenido de Saranda ( Acopio )

Limite Liquido	<b>21,4</b>	Limite Plastico	<b>17,8</b>	Indice Plasticidad	<b>3,6</b>	<b>CLASIFICACION</b>		
	AASHTO		<b>A - 1 - a (0)</b>		SUCS	<b>GW-GM</b>		



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES ENSAYO DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T - 96

PROYECTO:	CONSTRUCCION CAMINO CHOCLOCA - CHAGUAYA	Nº ENSAYO:	1
PROCEDENCIA:	MUESTRA 1	FECHA:	17 de agosto de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	CAPA SUB BASE		

## DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T96

GRADACION:

A

CARGA ABRASIVA CON:

12

Esferas a 32,5 RPM

### PORCIONES DE MUESTRA:

PASADO	RETENIDO	CANTIDAD TOMADA
1 1/2	1	1250
1	3/4	1250
3/4	1/2	1250
1/2	3/8	1250
RETENIDO TAMIZ DE CORTE Nº 12 ( 1,7 mm)		3.058
<b>DIFERENCIA</b>		1.942

### CALCULO:

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

**38,84 %**

### OBSERVACIONES:

CUMPLE REQUISITOS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

.....  
ABEL TORREZ  
LABORATORISTA

.....  
ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
ENC. DE LABORATORIO



**SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS**  
D - 3 TARIJA  
**LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES**  
**ENSAYO DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T - 96**

<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCION CAMINO CHOCLOCA - CHAGUAYA	<b>Nº ENSAYO:</b>	2
<b>PROCEDENCIA:</b>	MUESTRA 1	<b>FECHA:</b>	18 de septiembre de 2011
<b>REFERENCIA:</b>	INVESTIGACION	<b>"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"</b>	
<b>UTILIZACION:</b>	CAPA SUB BASE		

## DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T96

**GRADACION:**

A

**CARGA ABRASIVA CON:**

12

*Esferas a 32,5 RPM*

**PORCIONES DE MUESTRA:**

PASADO	RETENIDO	CANTIDAD TOMADA
1 1/2	1	1250
1	3/4	1250
3/4	1/2	1250
1/2	3/8	1250
<b>RETENIDO TAMIZ DE CORTE Nº 12 ( 1,7 mm)</b>		3.102
<b>DIFERENCIA</b>		1.898

**CALCULO:**

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

37,96 %

**OBSERVACIONES:**

CUMPLE REQUISITOS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

.....  
ABEL TORREZ  
LABORATORISTA

.....  
ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
ENC. DE LABORATORIO



**SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS**  
D - 3 TARIJA  
**LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES**  
**ENSAYO DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T - 96**

<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCION CAMINO CHOCLOCA - CHAGUAYA	<b>Nº ENSAYO:</b>	3
<b>PROCEDENCIA:</b>	MUESTRA 1	<b>FECHA:</b>	15 de octubre de 2011
<b>REFERENCIA:</b>	INVESTIGACION	<b>"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"</b>	
<b>UTILIZACION:</b>	CAPA SUB BASE		

**DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T96**

**GRADACION:**

A

**CARGA ABRASIVA CON:**

12

*Esferas a 32,5 RPM*

**PORCIONES DE MUESTRA:**

PASADO	RETENIDO	CANTIDAD TOMADA
1 1/2	1	1250
1	3/4	1250
3/4	1/2	1250
1/2	3/8	1250
<b>RETENIDO TAMIZ DE CORTE Nº 12 ( 1,7 mm)</b>		3.015
<b>DIFERENCIA</b>		1.985

**CALCULO:**

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

39,7 %

**OBSERVACIONES:**

CUMPLE REQUISITOS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

.....  
ABEL TORREZ  
LABORATORISTA

.....  
ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
ENC. DE LABORATORIO



# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES ENSAYO DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T - 96

PROYECTO:	CONSTRUCCION CAMINO PUERTA DEL CHACO-CANALETAS	Nº ENSAYO:	4
PROCEDENCIA:	MUESTRA 2	FECHA:	4 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	CAPA SUB BASE		

### DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T96

GRADACION:

A

CARGA ABRASIVA CON:

12

Esferas a 32,5 RPM

#### PORCIONES DE MUESTRA:

PASADO	RETENIDO	CANTIDAD TOMADA
1 1/2	1	1250
1	3/4	1250
3/4	1/2	1250
1/2	3/8	1250
RETENIDO TAMIZ DE CORTE Nº 12 ( 1,7 mm)		3.979
<b>DIFERENCIA</b>		1.021

#### CALCULO:

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

20,42 %

#### OBSERVACIONES:

CUMPLE REQUISITOS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

ABEL TORREZ  
LABORATORISTA

ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
ENC. DE LABORATORIO



# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES ENSAYO DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T - 96

PROYECTO:	CONSTRUCCION CAMINO PUERTA DEL CHACO-CANALETAS	Nº ENSAYO:	5
PROCEDENCIA:	MUESTRA 2	FECHA:	16 de junio de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	CAPA SUB BASE		

### DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T96

GRADACION:

A

CARGA ABRASIVA CON:

12

Esferas a 32,5 RPM

#### PORCIONES DE MUESTRA:

PASADO	RETENIDO	CANTIDAD TOMADA
1 1/2	1	1250
1	3/4	1250
3/4	1/2	1250
1/2	3/8	1250
RETENIDO TAMIZ DE CORTE Nº 12 ( 1,7 mm)		3.915
<b>DIFERENCIA</b>		1.085

#### CALCULO:

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

21,7 %

#### OBSERVACIONES:

CUMPLE REQUISITOS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

.....  
ABEL TORREZ  
LABORATORISTA

.....  
ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
ENC. DE LABORATORIO



# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES ENSAYO DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T - 96

PROYECTO:	CONSTRUCCION CAMINO PUERTA DEL CHACO-CANALETAS	Nº ENSAYO:	6
PROCEDENCIA:	MUESTRA 2	FECHA:	25 de agosto de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	CAPA SUB BASE		

### DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T96

GRADACION:

A

CARGA ABRASIVA CON:

12

Esferas a 32,5 RPM

#### PORCIONES DE MUESTRA:

PASADO	RETENIDO	CANTIDAD TOMADA
1 1/2	1	1250
1	3/4	1250
3/4	1/2	1250
1/2	3/8	1250
RETENIDO TAMIZ DE CORTE Nº 12 ( 1,7 mm)		3.911
<b>DIFERENCIA</b>		1.089

#### CALCULO:

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

21,78 %

#### OBSERVACIONES:

CUMPLE REQUISITOS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

ABEL TORREZ  
LABORATORISTA

ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
ENC. DE LABORATORIO



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES ENSAYO DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T - 96

PROYECTO:	CONSTRUCCION CAMINO SAN JACINTO - TEMPORAL	Nº ENSAYO:	7
PROCEDENCIA:	MUESTRA 3	FECHA:	9 de julio de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	CAPA SUB BASE		

## DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T96

GRADACION:

A

CARGA ABRASIVA CON:

12

Esferas a 32,5 RPM

### PORCIONES DE MUESTRA:

PASADO	RETENIDO	CANTIDAD TOMADA
1 1/2	1	1250
1	3/4	1250
3/4	1/2	1250
1/2	3/8	1250
RETENIDO TAMIZ DE CORTE Nº 12 ( 1,7 mm)		3.565
<b>DIFERENCIA</b>		1.435

### CALCULO:

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

28,7 %

### OBSERVACIONES:

CUMPLE REQUISITOS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

.....  
ABEL TORREZ  
LABORATORISTA

.....  
ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
ENC. DE LABORATORIO





**SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS**  
D - 3 TARIJA  
**LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES**  
**ENSAYO DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T - 96**

<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCION CAMINO SAN JACINTO - TEMPORAL	<b>Nº ENSAYO:</b>	8
<b>PROCEDENCIA:</b>	MUESTRA 3	<b>FECHA:</b>	24 de octubre de 2011
<b>REFERENCIA:</b>	INVESTIGACION	<b>"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"</b>	
<b>UTILIZACION:</b>	CAPA SUB BASE		

**DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T96**

**GRADACION:**

A

**CARGA ABRASIVA CON:**

12

*Esferas a 32,5 RPM*

**PORCIONES DE MUESTRA:**

PASADO	RETENIDO	CANTIDAD TOMADA
1 1/2	1	1250
1	3/4	1250
3/4	1/2	1250
1/2	3/8	1250
<b>RETENIDO TAMIZ DE CORTE Nº 12 ( 1,7 mm)</b>		3.475
<b>DIFERENCIA</b>		1.525

**CALCULO:**

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

**30,5 %**

**OBSERVACIONES:**

CUMPLE REQUISITOS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

.....  
ABEL TORREZ  
LABORATORISTA

.....  
ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
ENC. DE LABORATORIO



**SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS**  
D - 3 TARIJA  
**LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES**  
**ENSAYO DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T - 96**

<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCION CAMINO SAN JACINTO - TEMPORAL	<b>Nº ENSAYO:</b>	9
<b>PROCEDENCIA:</b>	MUESTRA 3	<b>FECHA:</b>	18 de agosto de 2011
<b>REFERENCIA:</b>	INVESTIGACION	<b>"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"</b>	
<b>UTILIZACION:</b>	CAPA SUB BASE		

**DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T96**

**GRADACION:**

A

**CARGA ABRASIVA CON:**

12

*Esferas a 32,5 RPM*

**PORCIONES DE MUESTRA:**

PASADO	RETENIDO	CANTIDAD TOMADA
1 1/2	1	1250
1	3/4	1250
3/4	1/2	1250
1/2	3/8	1250
<b>RETENIDO TAMIZ DE CORTE Nº 12 ( 1,7 mm)</b>		3.528
<b>DIFERENCIA</b>		1.472

**CALCULO:**

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

29,44 %

**OBSERVACIONES:**

CUMPLE REQUISITOS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

.....  
ABEL TORREZ  
LABORATORISTA

.....  
ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
ENC. DE LABORATORIO



# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### ENSAYO VALOR SOPORTE CALIFORNIA C.B.R. (AASHTO T-193)

PROYECTO:	CHOCLOCA - CHAGUAYA	Nº ENSAYO:	13
PROCEDENCIA:	MUESTRA 1	FECHA :	22 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

#### RESUMEN MATERIAL CLASIFICACIÓN AASHTO M 145

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	40,6	34,3	27,6	16,9	22,7	6,6	A - 2 - 4 (0)

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ L.**

Molde Nº	15	15	12	12	5	5
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.)	12049	12151	12114	12319	11133	11207
Peso Molde (grs.)	6999	6999	7345	7345	6613	6613
Peso Muestra Húmeda (grs.)	5050	5152	4769	4974	4520	4594
Volumen de la muestra (cm3)	2155	2155	2113	2113	2107	2107
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,343	2,391	2,257	2,354	2,145	2,180

#### COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido
Tara Nº	145	5	200	132	112	141
Peso Suelo Húmedo+Tara	167,20	212,50	161,10	204,20	186,60	228,80
Peso Suelo Seco + Tara	159,70	201,20	155,40	193,20	179,40	215,40
Peso Agua	7,50	11,30	5,70	11,00	7,20	13,40
Peso Tara	29,40	27,10	42,10	27,20	37,20	27,80
Peso Suelo Seco	130,30	174,10	113,30	166,00	142,20	187,60
% de Humedad	5,76	6,49	5,03	6,63	5,06	7,14
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	<b>2,216</b>	2,216	<b>2,149</b>	2,149	<b>2,042</b>	2,042
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	2,241	2,241	2,241	2,241	2,241	2,241
% De Compactación	<b>98,9</b>	98,9	<b>95,9</b>	95,9	<b>91,1</b>	91,1

#### DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión
19-sep-11		0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-sep-11		0,5	0,005	0,004	0,5	0,005	0,0043	1,5	0,015	0,0129
21-sep-11		1	0,01	0,009	2	0,02	0,0172	3	0,03	0,0259
22-sep-11		2	0,02	0,017	4	0,04	0,0345	5	0,05	0,0431

Factor Aro **3000**

% Exp. Total

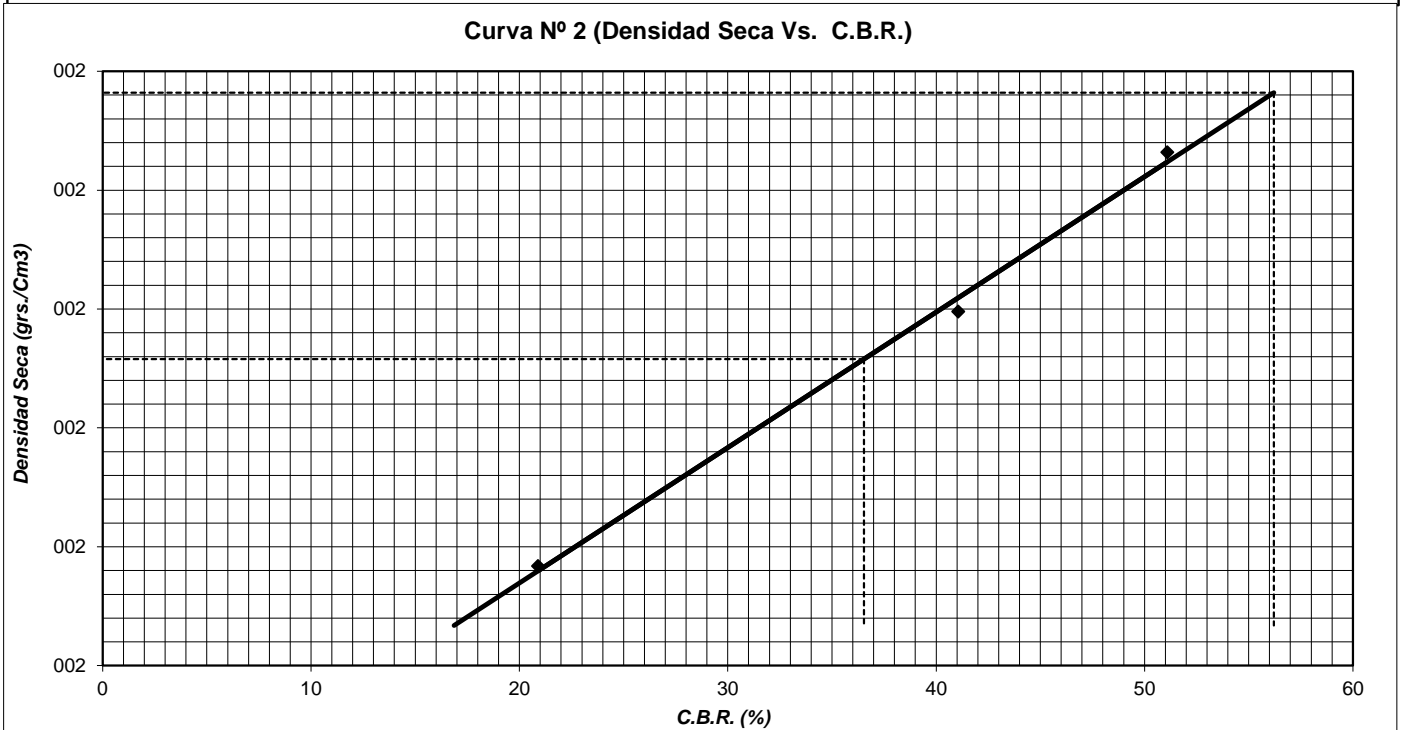
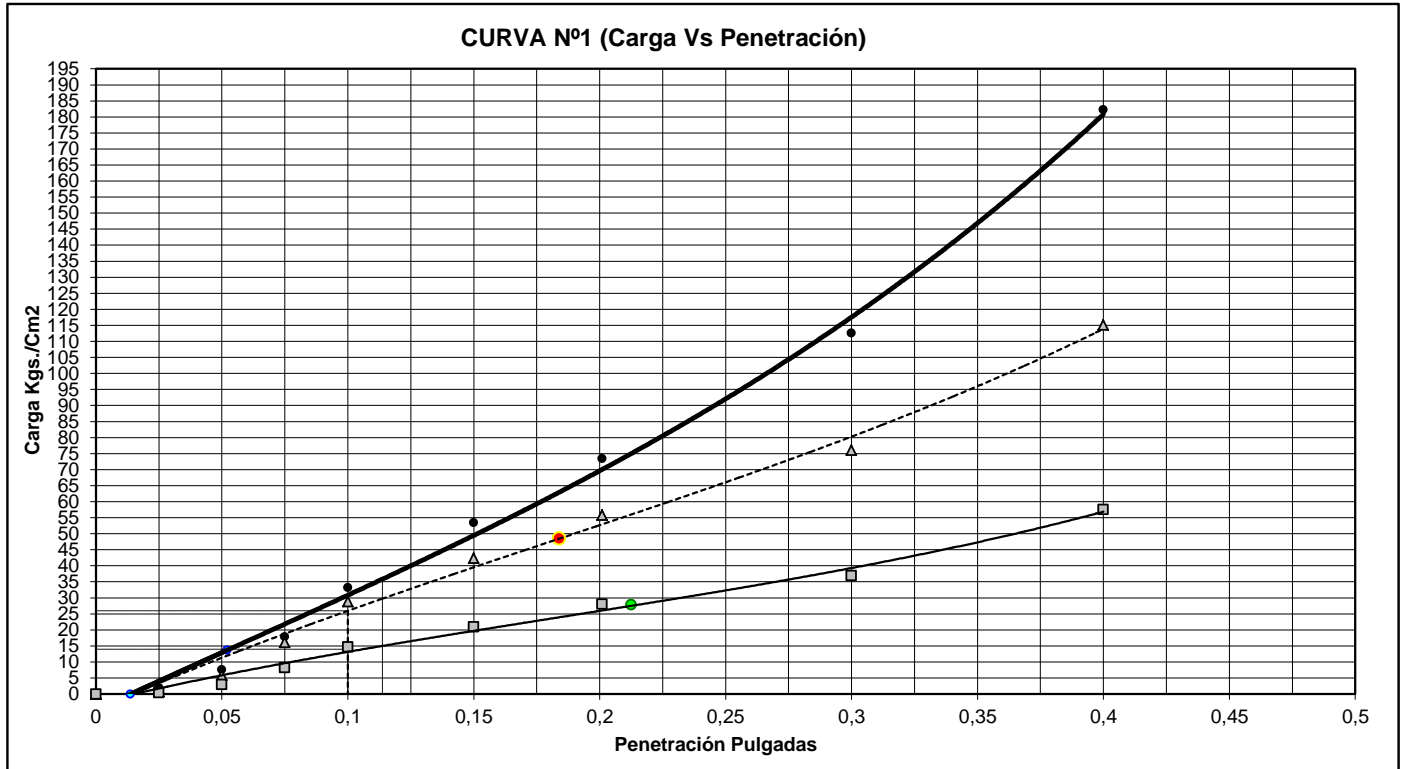
**0,032**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%			
Min.	Pulg.	mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.
0,5	0,025	0,63		31	2,0			12	0,8			6	0,4		
1,0	0,050	1,27		116	7,6			90	5,9			45	3,0		
1,5	0,075	1,90		273	17,8			248	16,2			126	8,2		
2,0	0,100	2,54	<b>70,3</b>	511	33,2	35,9	<b>51,1</b>	444	28,9	28,9	<b>41,1</b>	225	14,7	14,7	<b>20,9</b>
3,0	0,150	0,38		826	53,4			654	42,4			321	20,9		
4,0	0,200	5,08		1140	73,5			863	55,9			430	28,0		
6,0	0,300	7,62		1759	112,6			1181	76,1			568	36,9		
8,0	0,400	10,16		2875,6	182,3			1799	115,1			890	57,6		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

OBSERVACIONES:

MATERIAL OBTENIDO DE LA CONSTRUCCION DE CARRETERA

## GRÁFICOS



DENS. AL 90% <sub>v</sub>	2,017	C.B.R. AL 90% <sub>v</sub>	<u>16,9</u>	<b>ESPECIFICACION CBR: 40</b>  <b>APROBADO</b>
DENS. AL 95% <sub>v</sub>	2,129	C.B.R. AL 95% <sub>v</sub>	<u>36,5</u>	
DENS. AL 100% <sub>v</sub>	2,241	C.B.R. AL 100% <sub>v</sub>	<u>56,2</u>	

.....  
 JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
 LABORATORISTA

.....  
 ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
 ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE

PROYECTO:	CHAGUAYA - CHOCLOCA	Nº ENSAYO:	2
PROCEDENCIA:	MUESTRA 1	FECHA :	martes, 06 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA**

Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	130	256,2	252,8	3,4	37,3	215,5	1,58
<b>Muestra Total Seca</b>	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4	P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4	<b>Peso Total</b>		
	18691	11026	7665	7545,9	18571,9		

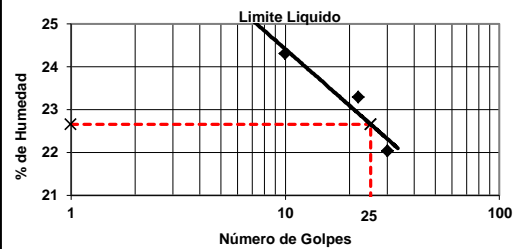
#### GRANULOMETRIA AASHTO T-27

Peso total seco (grs.)			<b>18571,9</b>			Muestra pasa tamiz Nº 4		<b>492,2</b>	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion		
2"	298,0	298,0	1,6	1,6	98,4	50,800	<b>100 - 100</b>		
1 1/2"	1309,0	1607,0	7,0	8,7	91,3	38,100	-		
1"	2758,0	4365,0	14,9	23,5	76,5	25,400	<b>55 - 100</b>		
3/4"	1819,0	6184,0	9,8	33,3	66,7	19,050	-		
3/8"	2740,0	8924,0	14,8	48,1	51,9	9,525	<b>30 - 75</b>		
Nº 4	2102,0	11026,0	11,3	59,4	40,6	4,750	<b>20 - 65</b>		
Nº 10	76,3	76,3	6,3	65,7	34,3	2,000	<b>10 - 50</b>		
Nº 40	85,4	161,7	7,0	72,7	27,3	0,425	<b>5 - 30</b>		
Nº 200	125,5	287,2	10,4	83,1	16,9	0,074	<b>0 - 20</b>		

#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)

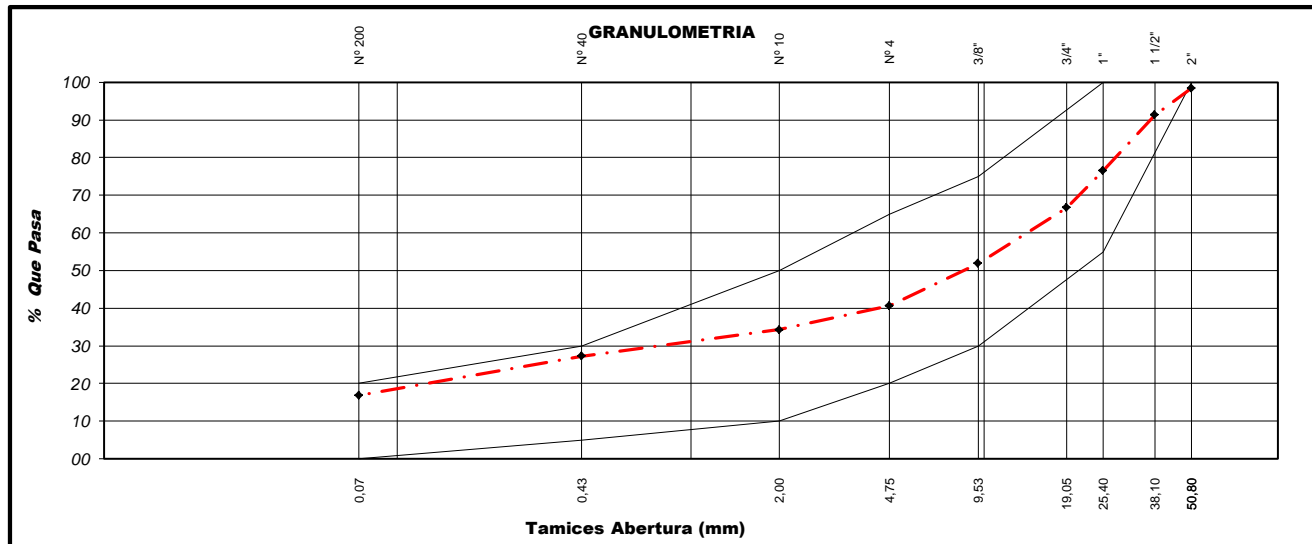
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
59	31,19	28,14	3,05	15,59	12,55	24,30	10
F	32,11	28,98	3,13	15,54	13,44	23,29	22
45	31,45	28,70	2,75	16,22	12,48	22,04	30

#### Grafico Limite Liquido



#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)

K	16,58	16,41	0,17	15,21	1,20	14,17	
52	18,21	18,07	0,14	17,29	0,78	17,95	16,06



**OBSERVACIONES :** Material obtenido de la construccion de carretera.

Limite Liquido	<b>22,7</b>	Limite Plastico	<b>16,1</b>	Indice Plasticidad	<b>6,6</b>	<b>CLASIFICACION</b>		
	AASHTO		<b>A - 2 - 4 (0)</b>		SUCS	<b>GC-GM</b>		



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### ENSAYO DE COMPACTACIÓN AASHTO T - 180

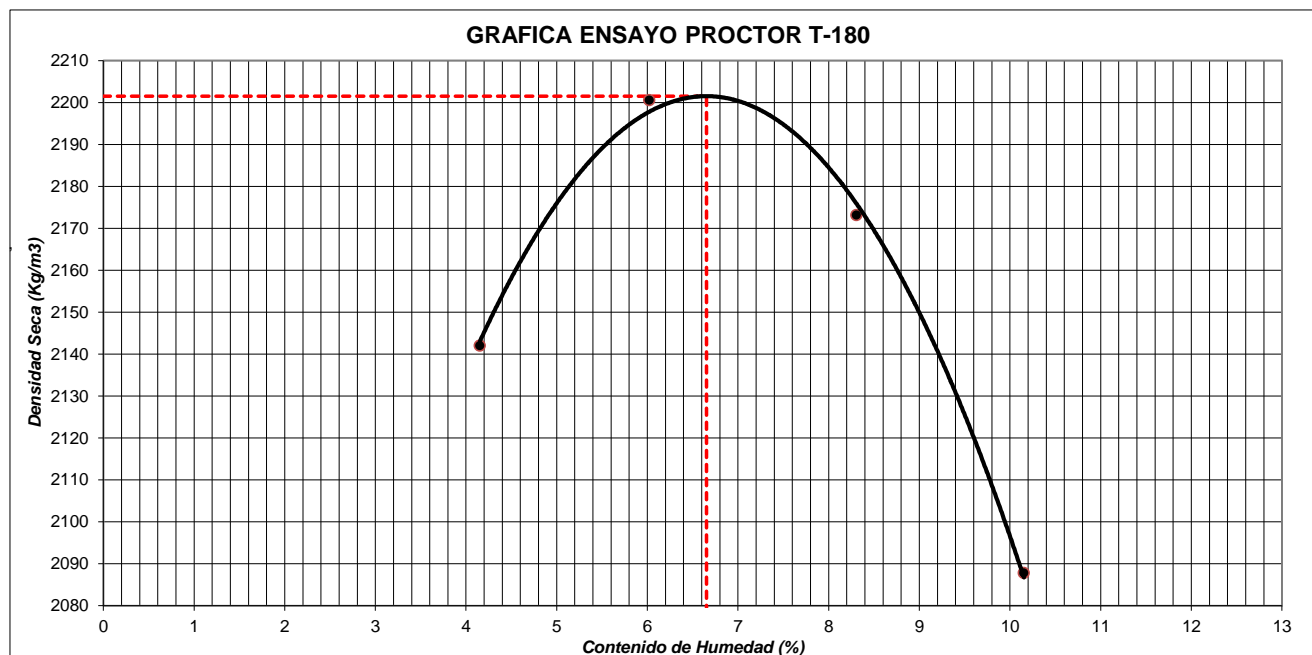
PROYECTO:	CHOCLOCA - CHAGUAYA	Nº ENSAYO:	10
PROCEDENCIA:	MUESTRA 1	FECHA :	20 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

#### ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR AASTHO T-180

REALIZADO POR: JONHNY RONALD FERNANDEZ L.

Determinación Nº	Unidad	1	2	3	4
Nº Capas	Capas	5	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	8063,0	8281,0	8325,0	8210,0
Peso del Molde	gr.	3300,0	3300,0	3300,0	3300,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4763,0	4981,0	5025,0	4910,0
Volumen del Molde	cc	2135,0	2135,0	2135,0	2135,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2230,9	2333,0	2353,6	2299,8
Cápsula No		51	131	149	59
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	234,20	266,20	267,40	271,10
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	226,00	253,20	249,00	249,80
Peso Agua	gr.	8,20	13,00	18,40	21,30
Peso Cápsula		28,50	37,30	27,50	40,02
Peso Suelo Seco	gr.	197,50	215,90	221,50	209,78
Contenido de Humedad	%	4,2	6,0	8,3	10,2
Peso Específico Seco	Kg./m3	2142,0	2200,5	2173,1	2087,8

Densidad Máxima = **2202 Kg/m3**  
 Humedad Óptima = **6,7 %**



OBSERVACIONES: MATERIAL OBTENIDO DE LA CONSTRUCCION DE CARRETERA

.....  
 JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
 LABORATORISTA

.....  
 ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
 RESPONSABLE DEL LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS



# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### ENSAYO VALOR SOPORTE CALIFORNIA C.B.R. (AASHTO T-193)

PROYECTO:	PUERTA DEL CHACO - CANALETAS	N° ENSAYO:	14
PROCEDENCIA:	MUESTRA 2	FECHA :	22 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

#### RESUMEN MATERIAL CLASIFICACIÓN AASHTO M 145

TAMIZ	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	41,9	33,3	22,1	10,3	20,1	0,5	A - 1 - a (0)

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ L.**

Molde N°	23	23	7	7	1	1
N° de Capas	5	5	5	5	5	5
N° 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.)	12904	13010	11683	11805	11810	11941
Peso Molde (grs.)	7686	7686	7000	7000	7130	7130
Peso Muestra Húmeda (grs.)	5218	5324	4683	4805	4680	4811
Volumen de la muestra (cm3)	2236	2236	2130	2130	2210	2210
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,334	2,381	2,199	2,256	2,118	2,177

#### COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido
Tara N°	130	50	133	78	34	8
Peso Suelo Húmedo+Tara	222,50	248,20	229,00	243,50	142,00	233,60
Peso Suelo Seco + Tara	211,30	233,90	218,90	229,10	135,40	218,90
Peso Agua	11,20	14,30	10,10	14,40	6,60	14,70
Peso Tara	37,40	40,09	37,50	40,20	34,90	40,20
Peso Suelo Seco	173,90	193,81	181,40	188,90	100,50	178,70
% de Humedad	6,44	7,38	5,57	7,62	6,57	8,23
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	<b>2,192</b>	2,192	<b>2,083</b>	2,083	<b>1,987</b>	1,987
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	2,202	2,202	2,202	2,202	2,202	2,202
% De Compactación	<b>99,6</b>	99,6	<b>94,6</b>	94,6	<b>90,2</b>	90,2

#### DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión
19-sep-11		0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-sep-11		0	0	0	0,5	0,005	0,0043	3	0,03	0,0259
21-sep-11		0,5	0,005	0,004	2,5	0,025	0,0216	4	0,04	0,0345
22-sep-11		1,5	0,015	0,013	4	0,04	0,0345	5	0,05	0,0431

Factor Aro **3000**

% Exp. Total

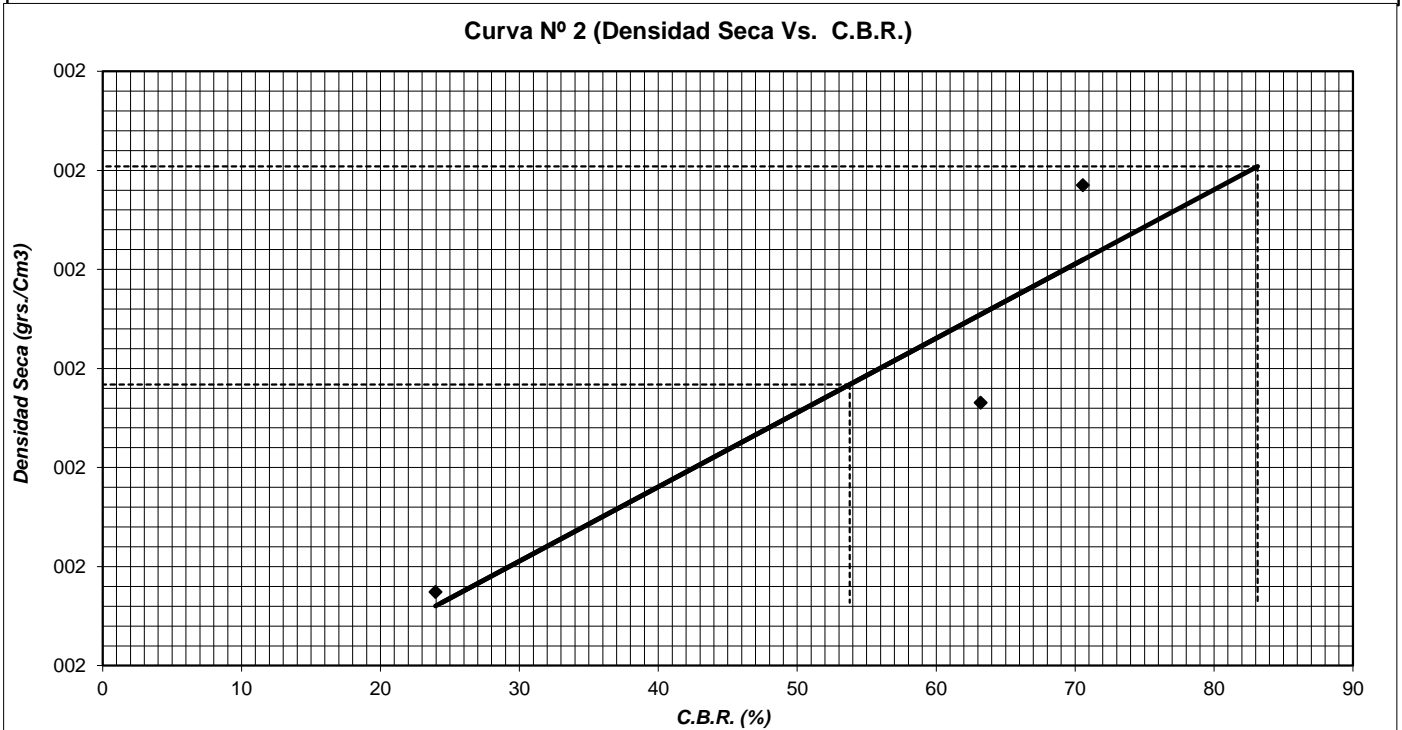
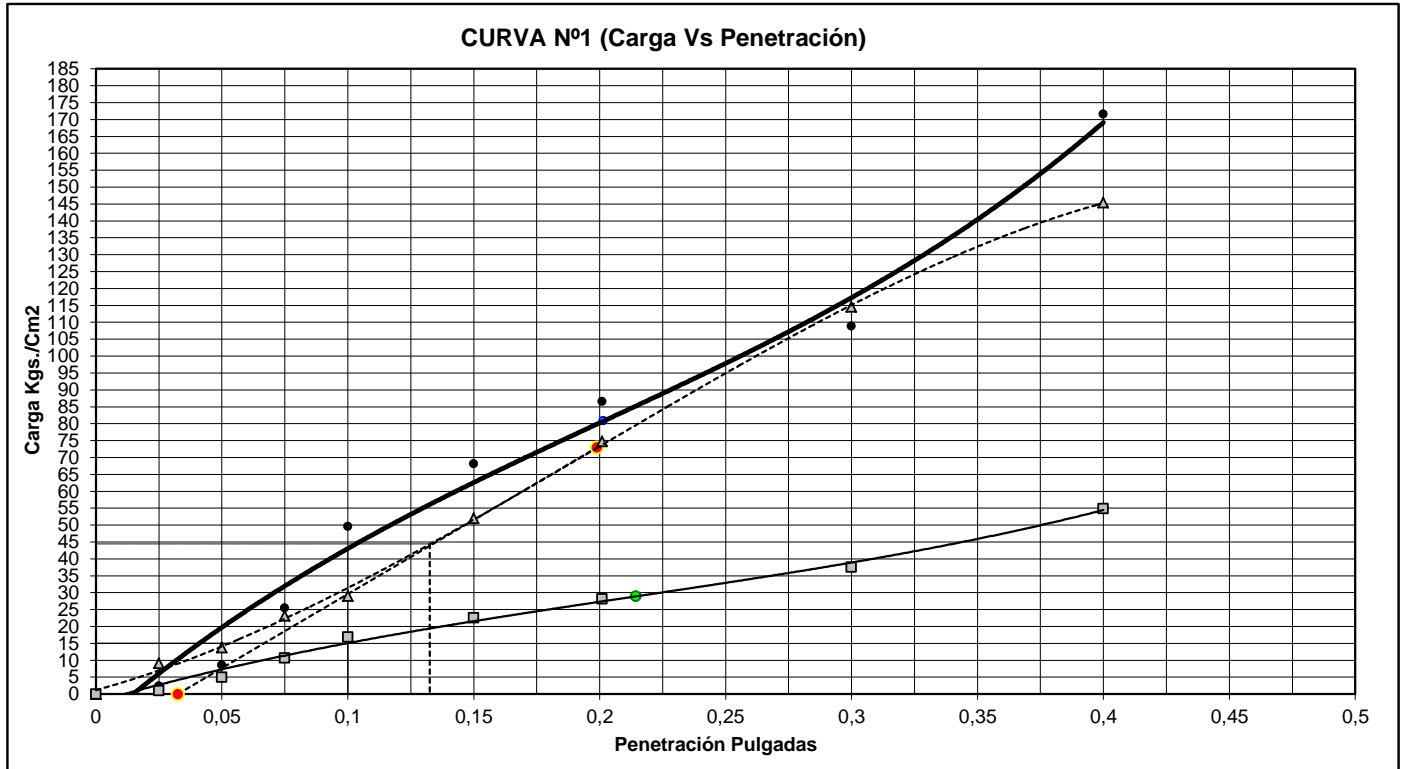
**0,030**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%			
Min.	Pulg.	mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.
0,5	0,025	0,63		36	2,4			139	9,1			15	1,0		
1,0	0,050	1,27		131	8,6			210	13,7			75	4,9		
1,5	0,075	1,90		391	25,4			355	23,1			163	10,6		
2,0	0,100	2,54	<b>70,3</b>	766	49,6	49,6	<b>70,6</b>	446	29,0	44,4	<b>63,2</b>	258	16,8	16,8	<b>24,0</b>
3,0	0,150	0,38		1056	68,1			803	52,0			345	22,5		
4,0	0,200	5,08		1346	86,5			1160	74,7			432	28,1		
6,0	0,300	7,62		1699	108,8			1791	114,6			578	37,5		
8,0	0,400	10,16		2704,5	171,6			2283	145,4			848	54,9		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

OBSERVACIONES:

MATERIAL OBTENIDO DE ACOPIO

## GRÁFICOS



DENS. AL 90% <sub>v</sub>	1,982	C.B.R. AL 90% <sub>v</sub>	<u>24,4</u>	ESPECIFICACION CBR: 40 APROBADO
DENS. AL 95% <sub>v</sub>	2,092	C.B.R. AL 95% <sub>v</sub>	<u>53,8</u>	
DENS. AL 100% <sub>v</sub>	2,202	C.B.R. AL 100% <sub>v</sub>	<u>83,1</u>	

.....  
 JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
 LABORATORISTA

.....  
 ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
 ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS





# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE

PROYECTO:	PUERTA AL CHACO - CANALETAS	Nº ENSAYO:	4
PROCEDENCIA:	MUESTRA 2	FECHA :	jueves, 08 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE ÍNDICE PLÁSTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA**

Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	38	218,1	214,8	3,3	37,1	177,7	1,86
Muestra Total Seca	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4	P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4	Peso Total		
	14578	9015	5563	5461,6	14476,6		

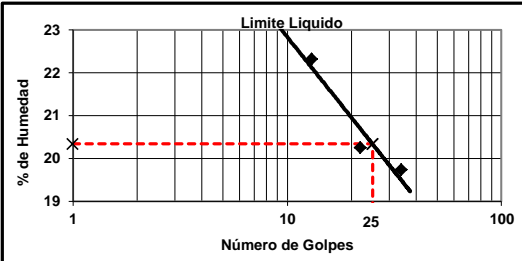
### GRANULOMETRIA AASHTO T-27

Peso total seco (grs.)		14476,6			Muestra pasa tamiz Nº 4		490,9	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion	
2"	323,0	323,0	2,2	2,2	97,8	50,800	100 - 100	
1 1/2"	1209,0	1532,0	8,4	10,6	89,4	38,100	-	
1"	1741,0	3273,0	12,0	22,6	77,4	25,400	55 - 100	
3/4"	1356,0	4629,0	9,4	32,0	68,0	19,050	-	
3/8"	2582,0	7211,0	17,8	49,8	50,2	9,525	30 - 75	
Nº 4	1804,0	9015,0	12,5	62,3	37,7	4,750	20 - 65	
Nº 10	89,8	89,8	6,9	69,2	30,8	2,000	10 - 50	
Nº 40	130,2	220,0	10,0	79,2	20,8	0,425	5 - 30	
Nº 200	176,5	396,5	13,6	92,7	7,3	0,074	0 - 20	

### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)

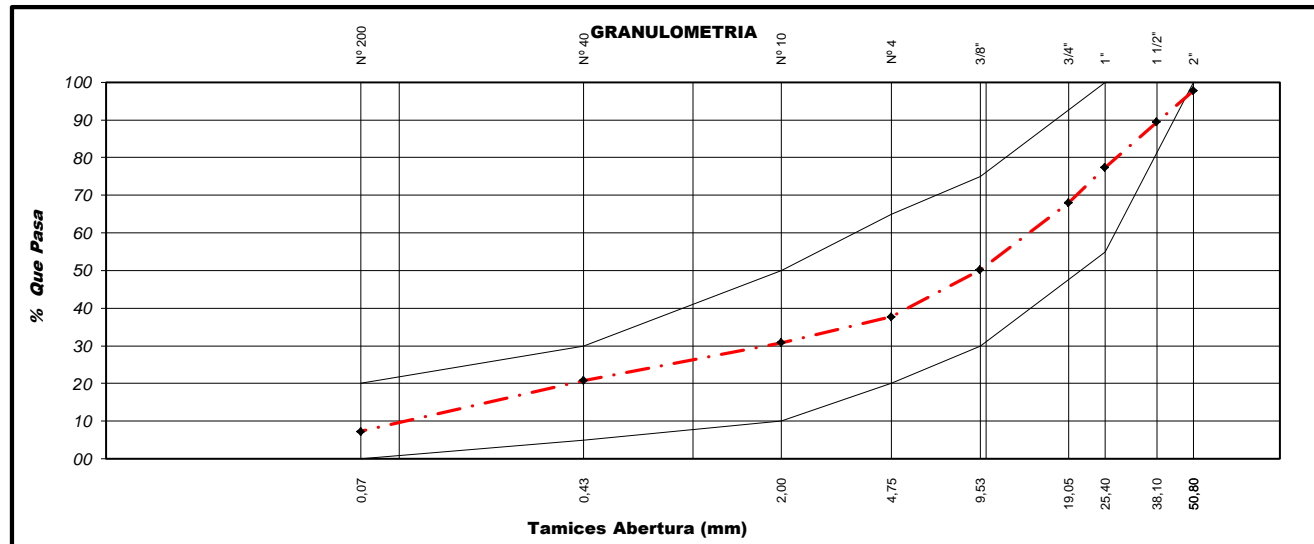
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
57	35,94	32,20	3,74	15,44	16,76	22,32	13
C	32,13	29,34	2,79	15,56	13,78	20,25	22
16	35,85	32,59	3,26	16,07	16,52	19,73	34

### Gráfico Limite Liquido



### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
23	15,50	15,39	0,11	14,89	0,50	22,00	
34	17,29	17,19	0,10	16,57	0,62	16,13	19,06



OBSERVACIONES : Material obtenido de Saranda ( Acopio )

Limite Liquido	20,3	Limite Plastico	19,1	Indice Plasticidad	1,3	CLASIFICACION			
						AASHTO	A - 1 - a (0)	SUCS	GW-GM



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### ENSAYO DE COMPACTACIÓN AASHTO T - 180

PROYECTO:	PUERTA DEL CHACO - CANALETAS	Nº ENSAYO:	11
PROCEDENCIA:	MUESTRA 2	FECHA :	20 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

#### ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR AASTHO T-180

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ L.**

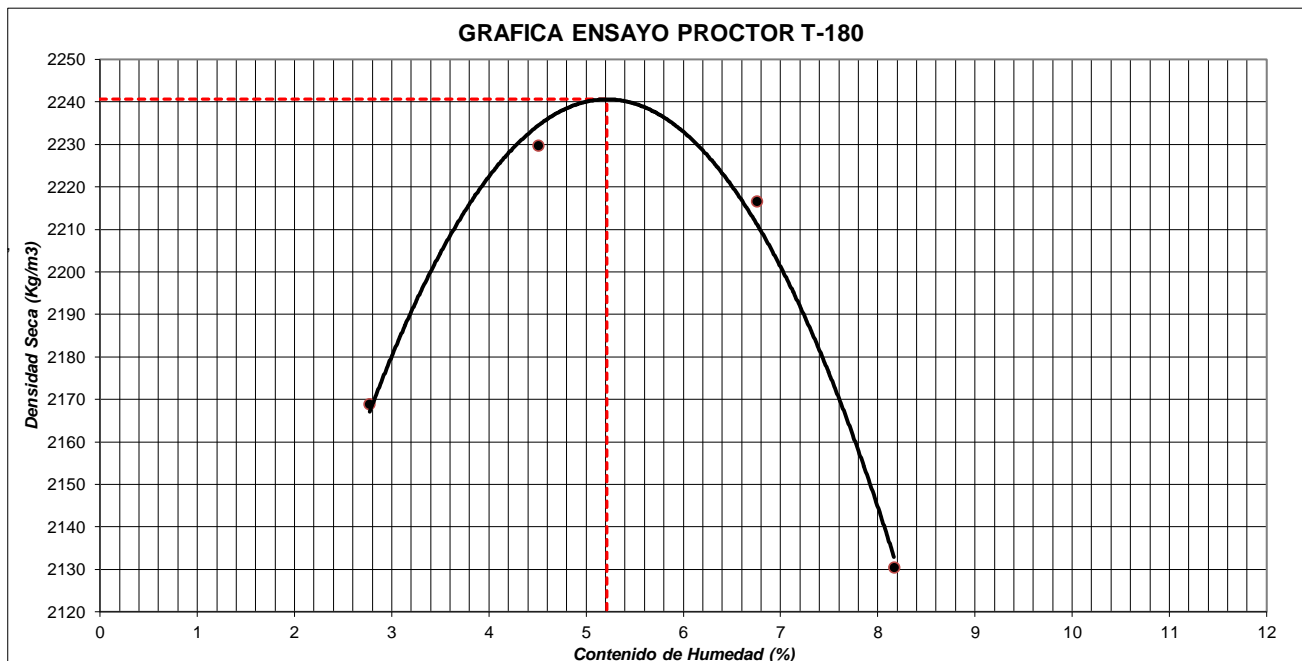
Determinación Nº	Unidad	1	2	3	4
Nº Capas	Capas	5	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	8059,0	8275,0	8352,0	8220,0
Peso del Molde	gr.	3300,0	3300,0	3300,0	3300,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4759,0	4975,0	5052,0	4920,0
Volumen del Molde	cc	2135,0	2135,0	2135,0	2135,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2229,0	2330,2	2366,3	2304,4
Cápsula No		32	36	147	131
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	192,20	242,70	210,50	217,40
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	188,00	233,80	198,90	203,80
Peso Agua	gr.	4,20	8,90	11,60	13,60
Peso Cápsula		36,50	36,30	27,20	37,30
Peso Suelo Seco	gr.	151,50	197,50	171,70	166,50
Contenido de Humedad	%	2,8	4,5	6,8	8,2
Peso Específico Seco	Kg./m3	2168,9	2229,7	2216,5	2130,4

Densidad Máxima =

2241 Kg./m3

Humedad Optima =

5,2 %



OBSERVACIONES: MATERIAL OBTENIDO DE TERRAPLEN

.....  
 JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
 LABORATORISTA

.....  
 ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
 RESPONSABLE DEL LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS



# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### ENSAYO VALOR SOPORTE CALIFORNIA C.B.R. (AASHTO T-193)

PROYECTO:	SAN JACINTO - TEMPORAL	Nº ENSAYO:	15
PROCEDENCIA:	MUESTRA 3	FECHA :	23 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

#### RESUMEN MATERIAL CLASIFICACIÓN AASHTO M 145

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	28,2	24,9	16,2	9,2	22,9	3,6	A - 1 - a (0)

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ L.**

Molde Nº	24	24	21	21	22	22
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	11857	11886	11180	11517	11623	11942
Peso Molde (grs.)	6751	6751	6433	6433	7020	7020
Peso Muestra Húmeda (grs.)	5106	5135	4747	5084	4603	4922
Volumen de la muestra (cm3)	2121	2121	2100	2100	2105	2105
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,407	2,421	2,260	2,421	2,187	2,338

#### COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido
Tara Nº	144	35	25	38	160	135
Peso Suelo Húmedo+Tara	206,20	209,90	295,30	209,40	192,90	204,80
Peso Suelo Seco + Tara	196,70	198,70	279,80	197,60	182,10	191,40
Peso Agua	9,50	11,20	15,50	11,80	10,80	13,40
Peso Tara	28,00	35,88	42,10	37,90	27,60	27,90
Peso Suelo Seco	168,70	162,82	237,70	159,70	154,50	163,50
% de Humedad	5,63	6,88	6,52	7,39	6,99	8,20
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	2,279	2,279	2,122	2,122	2,044	2,044
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	2,222	2,222	2,222	2,222	2,222	2,222
% De Compactación	102,6	102,6	95,5	95,5	92,0	92,0

#### DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión
20-sep-11		0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-sep-11		0	0	0	1	0,01	0,0086	1	0,01	0,0086
22-sep-11		1	0,01	0,009	1,5	0,015	0,0129	3	0,03	0,0259
23-sep-11		1,5	0,015	0,013	3,5	0,035	0,0302	5	0,05	0,0431

Factor Aro **3000**

% Exp. Total

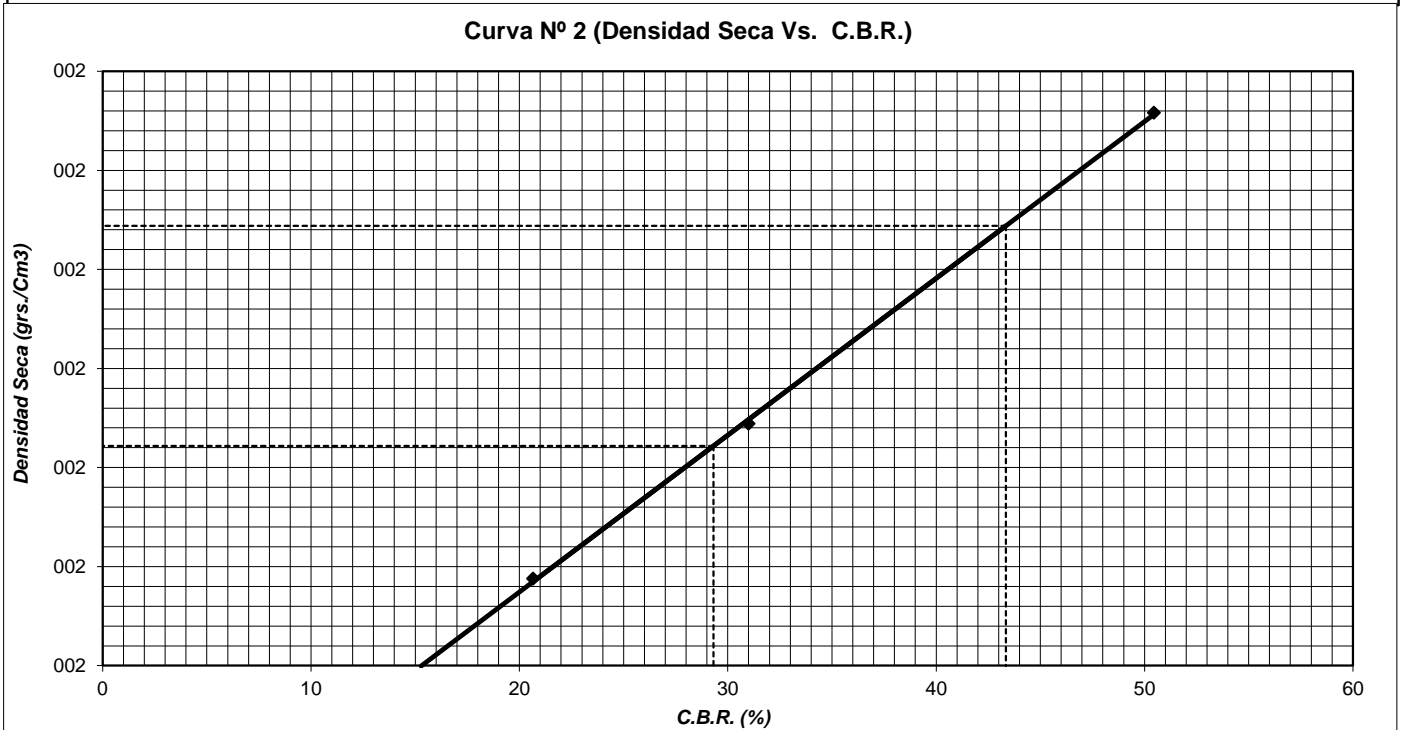
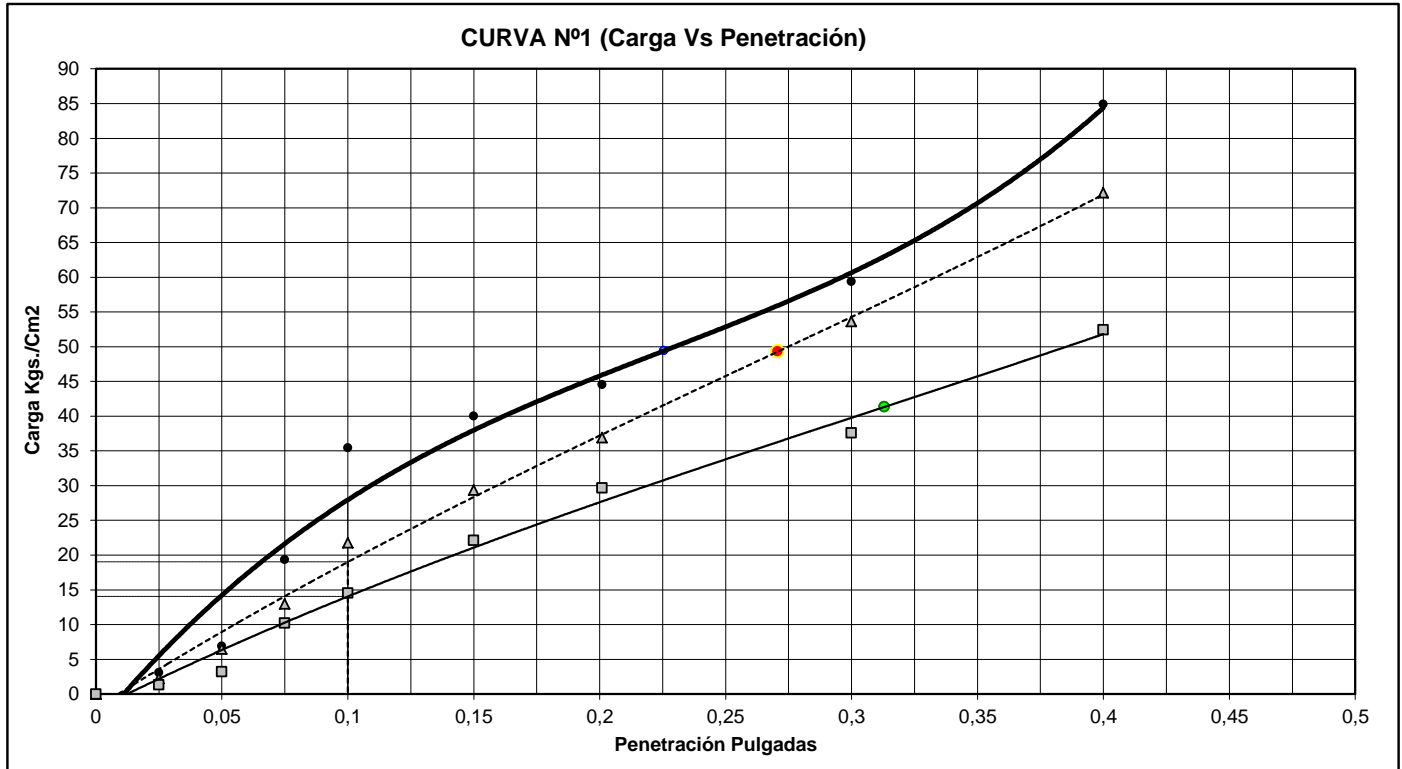
**0,029**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%			
Min.	Pulg.	mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.
0,5	0,025	0,63		47	3,1			34	2,2			20	1,3		
1,0	0,050	1,27		106	6,9			99	6,5			49	3,2		
1,5	0,075	1,90		297	19,4			199	13,0			156	10,2		
2,0	0,100	2,54	<b>70,3</b>	546	35,5	35,5	<b>50,5</b>	334	21,8	21,8	<b>31,0</b>	222	14,5	14,5	<b>20,7</b>
3,0	0,150	0,38		616	40,0			451	29,4			339	22,1		
4,0	0,200	5,08		687	44,5			568	36,9			456	29,7		
6,0	0,300	7,62		919	59,4			829	53,7			579	37,6		
8,0	0,400	10,16		1320	84,9			1119	72,2			810	52,4		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

OBSERVACIONES:

MATERIAL OBTENIDO DE ACOPIO

## GRÁFICOS



DENS. AL 90% <sub>v</sub>	2,000	C.B.R. AL 90% <sub>v</sub>	<u>15.3</u>	<b>ESPECIFICACION CBR: 40</b>  <b>APROBADO</b>
DENS. AL 95% <sub>v</sub>	2,111	C.B.R. AL 95% <sub>v</sub>	<u>29.3</u>	
DENS. AL 100% <sub>v</sub>	2,222	C.B.R. AL 100% <sub>v</sub>	<u>43.3</u>	

.....  
 JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
 LABORATORISTA

.....  
 ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
 ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE

PROYECTO:	SAN JACINTO -TEMPORAL	Nº ENSAYO:	7
PROCEDENCIA:	MUESTRA 3	FECHA :	martes, 13 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA**

Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	151	267,4	264,4	3	27	237,4	1,26
Muestra Total Seca	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4	P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4	Peso Total		
	11337	8113	3224	3183,8	11296,8		

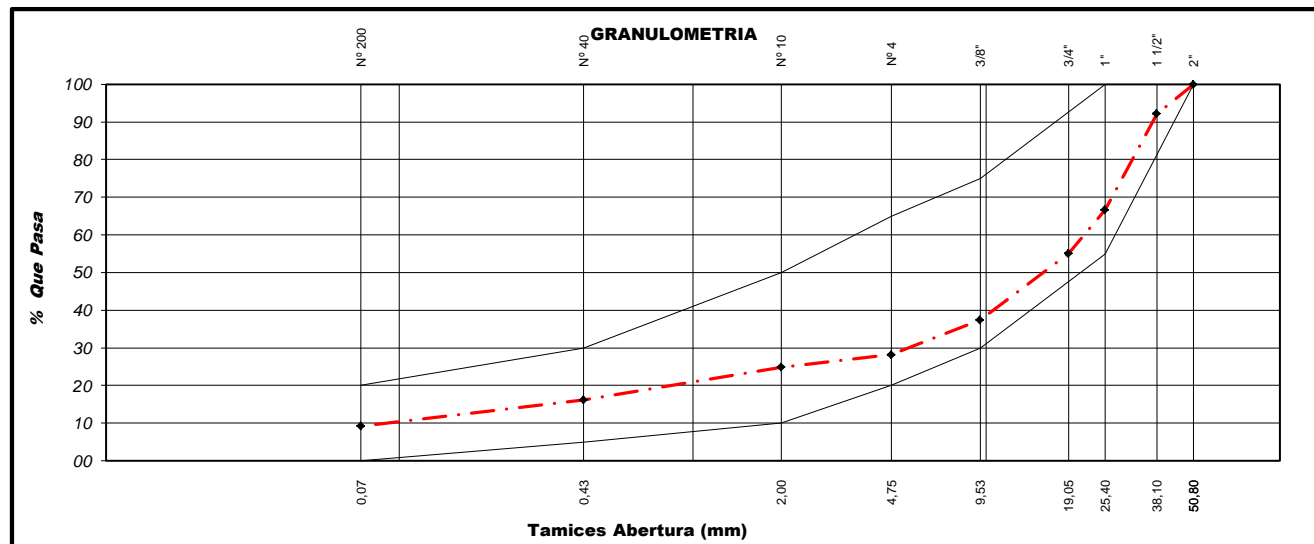
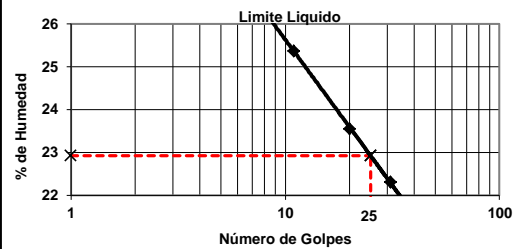
### GRANULOMETRIA AASHTO T-27

Peso total seco (grs.)		<b>11296,8</b>			Muestra pasa tamiz Nº 4		<b>493,8</b>	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,800	100 - 100	
1 1/2"	885,0	885,0	7,8	7,8	92,2	38,100	-	
1"	2890,0	3775,0	25,6	33,4	66,6	25,400	55 - 100	
3/4"	1307,0	5082,0	11,6	45,0	55,0	19,050	-	
3/8"	1984,0	7066,0	17,6	62,5	37,5	9,525	30 - 75	
Nº 4	1047,0	8113,0	9,3	71,8	28,2	4,750	20 - 65	
Nº 10	58,1	58,1	3,3	75,1	24,9	2,000	10 - 50	
Nº 40	152,7	210,8	8,7	83,8	16,2	0,425	5 - 30	
Nº 200	121,9	332,7	7,0	90,8	9,2	0,074	0 - 20	

### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
36	33,46	29,82	3,64	15,47	14,35	25,37	11
33	38,05	34,09	3,96	17,27	16,82	23,54	20
60	34,31	31,14	3,17	16,93	14,21	22,31	31
LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)							
66	16,08	15,98	0,10	15,40	0,58	17,24	
49	16,56	16,42	0,14	15,74	0,68	20,59	18,91

### Gráfico Limite Liquido



**OBSERVACIONES :** Material obtenido de Saranda ( Acopio )

Limite Liquido	<b>22,9</b>	Limite Plastico	<b>18,9</b>	Indice Plasticidad	<b>4,0</b>	CLASIFICACION			
						AASHTO	A - 1 - a (0)	SUCS	GW-GM



**SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS**  
**D - 3 TARIJA**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES**  
**ENSAYO DE COMPACTACIÓN AASHTO T - 180**

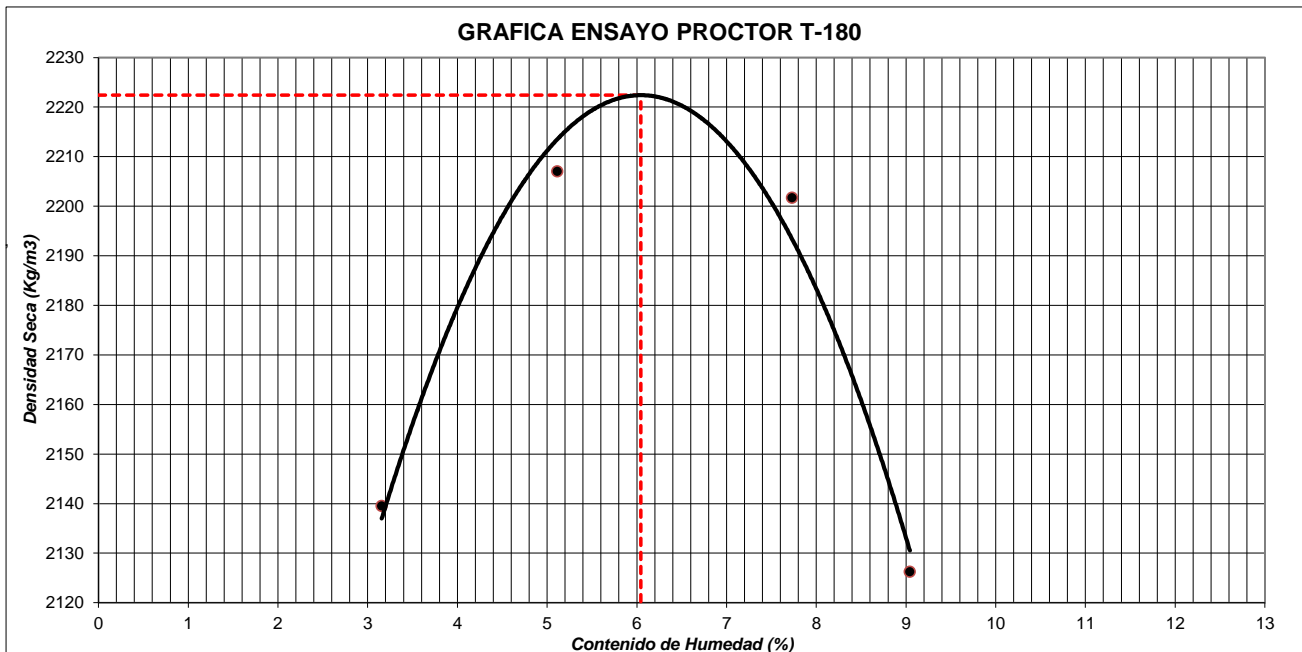
<b>PROYECTO:</b>	SAN JACINTO - TEMPORAL	<b>Nº ENSAYO:</b>	12
<b>PROCEDENCIA:</b>	MUESTRA 3	<b>FECHA :</b>	20 de septiembre de 2011
<b>REFERENCIA:</b>	INVESTIGACION	<b>"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"</b>	
<b>UTILIZACIÓN:</b>	SUB-BASE		

**ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR AASTHO T-180**

REALIZADO POR: JONHNY RONALD FERNANDEZ L.

Determinación Nº	Unidad	1	2	3	4
Nº Capas	Capas	5	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	8012,0	8253,0	8364,0	8250,0
Peso del Molde	gr.	3300,0	3300,0	3300,0	3300,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4712,0	4953,0	5064,0	4950,0
Volumen del Molde	cc	2135,0	2135,0	2135,0	2135,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2207,0	2319,9	2371,9	2318,5
Cápsula No		32	151	2	36
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	195,40	261,30	245,20	305,40
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	190,50	249,90	229,60	283,10
Peso Agua	gr.	4,90	11,40	15,60	22,30
Peso Cápsula		35,30	27,00	27,80	36,50
Peso Suelo Seco	gr.	155,20	222,90	201,80	246,60
Contenido de Humedad	%	3,2	5,1	7,7	9,0
Peso Específico Seco	Kg./m3	2139,5	2207,0	2201,7	2126,2

Densidad Máxima = **2222 Kg./m3**  
 Humedad Optima = **6,0 %**



OBSERVACIONES: MATERIAL OBTENIDO DE ACOPIO

.....  
 JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
 LABORATORISTA

.....  
 ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
 RESPONSABLE DEL LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAE SARACHO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN**  
**GRANULOMETRÍA - MÉTODO DEL HIDRÓMETRO (ASTM D422)**

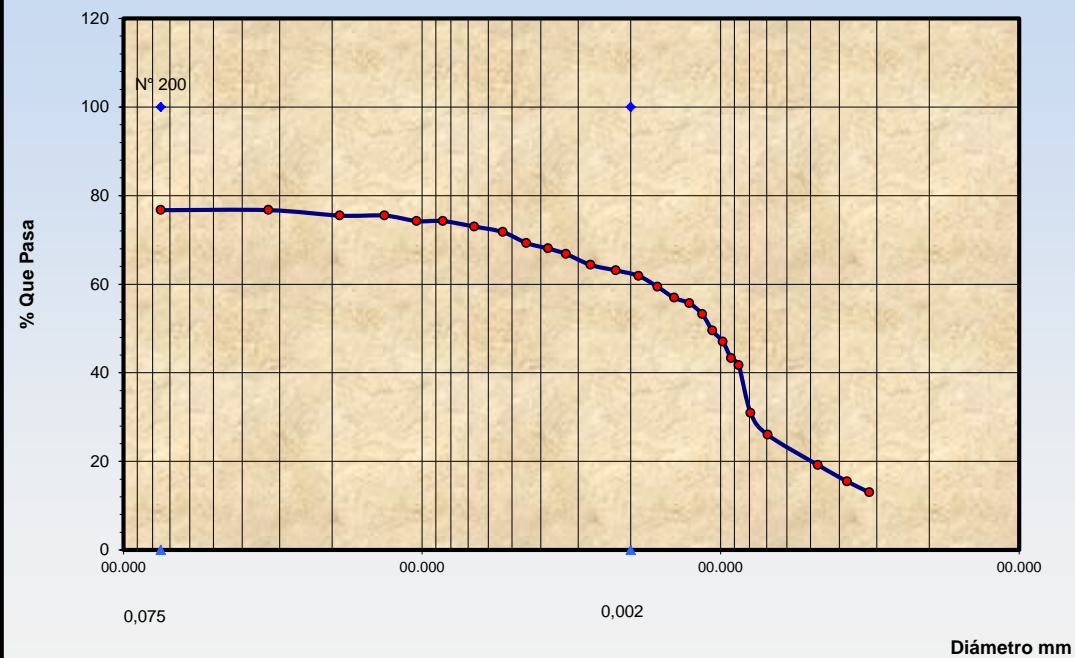
**ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE ÍNDICE PLÁSTICO**

<b>Procedencia:</b> ZONA LAS BARRANCAS	<b>Fecha:</b> viernes, 25 de febrero de 2012
<b>Muestra:</b> 1	<b>N° de Ensayo:</b> 1
<b>Referencia:</b> INVESTIGACION	

<b>Modelo Hidrómetro:</b> 152 H	<b>Peso específico:</b> 2,7 gr/cm <sup>3</sup>
<b>Peso suelo seco:</b> 80 gr.	<b>Factor (a):</b> 0,99
<b>Agente Dispersante:</b> Silicato de sodio	

Hora de Lectura	Tiempo Transc. min.	Temp. °c.	Lectura Real R'	Lectura Correg R.	Prof. Efec. L	Constante K Tabla	L/t	Ct	Lectura Correg Rc.	Diam. Partícula mm	% Mas Fino
15:00	0	24	60	61,00	6,5	0,0128	0	1,000	62,000	0,075	76,73
15:01	1	24	60	61,00	6,5	0,01282	6,500	1,000	62,000	0,0327	76,73
15:02	3	24	59	60,00	6,5	0,01282	2,167	1,000	61,000	0,0189	75,49
15:03	6	24	59	60,00	6,5	0,01282	1,083	1,000	61,000	0,0133	75,49
15:04	10	24	58	59,00	6,6	0,01282	0,660	1,000	60,000	0,0104	74,25
15:05	15	24	58	59,00	6,6	0,01282	0,440	1,000	60,000	0,0085	74,25
15:10	25	24	57	58,00	6,8	0,01282	0,272	1,000	59,000	0,0067	73,01
15:15	40	24	56	57,00	7	0,01282	0,175	1,000	58,000	0,0054	71,78
15:20	60	24	54	55,00	7,3	0,01282	0,122	1,000	56,000	0,0045	69,30
15:25	85	24	53	54,00	7,4	0,01282	0,087	1,000	55,000	0,0038	68,06
15:30	115	24	52	53,00	7,6	0,01282	0,066	1,000	54,000	0,0033	66,83
16:00	175	24	50	51,00	7,9	0,01282	0,045	1,000	52,000	0,0027	64,35
16:30	265	24	49	50,00	8,1	0,01282	0,031	1,000	51,000	0,0022	63,11
17:00	385	24	48	49,00	8,3	0,01282	0,022	1,000	50,000	0,0019	61,88
17:30	535	24	46	47,00	8,6	0,01282	0,016	1,000	48,000	0,0016	59,40
18:00	715	24	44	45,00	8,9	0,01282	0,012	1,000	46,000	0,0014	56,93
18:30	925	24	43	44,00	9,1	0,01282	0,010	1,000	45,000	0,0013	55,69
19:00	1165	24	41	42,00	9,4	0,01282	0,008	1,000	43,000	0,0012	53,21
19:30	1435	24	38	39,00	9,9	0,01282	0,007	1,000	40,000	0,0011	49,50
20:00	1735	24	36	37,00	10,2	0,01282	0,006	1,000	38,000	0,0010	47,03
20:30	2065	24	33	34,00	10,7	0,01280	0,005	1,000	35,000	0,0009	43,31
21:00	2425	23	32	33,00	10,9	0,01297	0,004	0,700	33,700	0,0009	41,70
09:00	3505	20	24	25,00	12,2	0,01344	0,003	0,000	25,000	0,0008	30,94
01:00	4825	20	20	21,00	12,9	0,01344	0,003	0,000	21,000	0,0007	25,99
08:30	11665	18	15	16,00	13,7	0,01378	0,001	-0,500	15,500	0,0005	19,18
16:45	19000	18	12	13,00	14,2	0,01378	0,001	-0,500	12,500	0,0004	15,47
09:30	27400	18	10	11	14,5	0,0138	0,001	-0,500	10,500	0,0003	12,99

### Distribución Granulométrica



LIMITES DE ATTERBERG	
LL =	40,44
LP =	21,23
IP =	19,21

CLASIFICACION	
AASHTO	SUCS
A - 6 (12)	CL

% PASA T. N°200 =	100,00
% Limo =	37,70
% Arcilla =	62,30

.....  
 JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA  
 LABORATORISTA

.....  
 ING. MOISES EDUARDO DIAS AYARDE  
 ENCARGADO DE LABORATORIO





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN**  
**GRANULOMETRÍA - MÉTODO DEL HIDRÓMETRO (ASTM D422)**

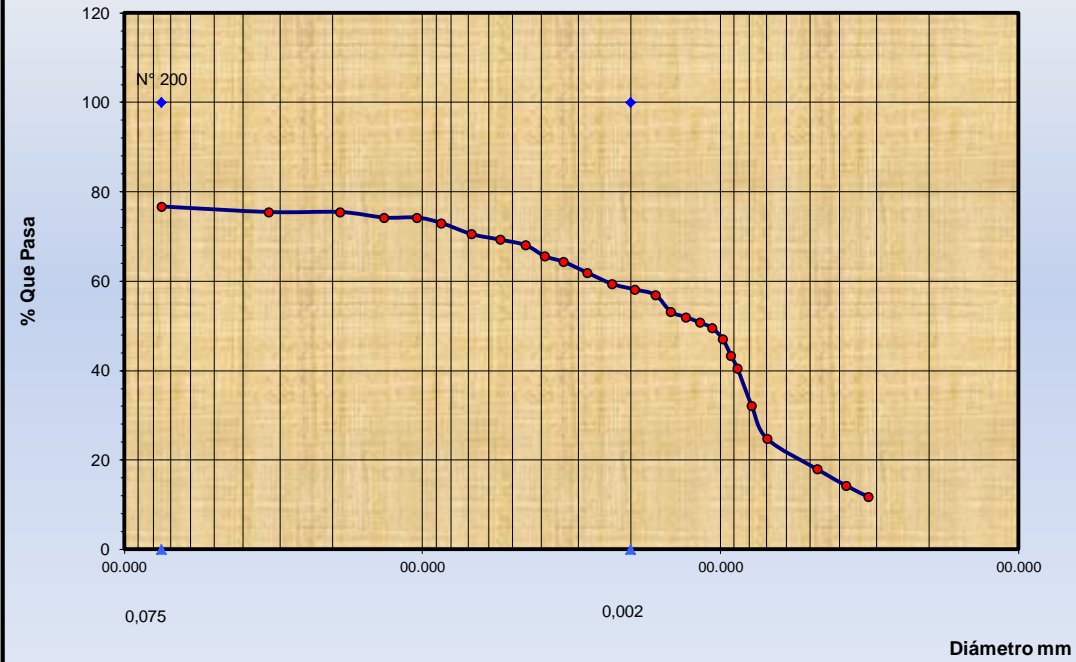
**ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE ÍNDICE PLÁSTICO**

<b>Procedencia:</b> ZONA LAS BARRANCAS	<b>Fecha:</b> viernes, 25 de febrero de 2012
<b>Muestra:</b> 2	<b>N° de Ensayo:</b> 2
<b>Referencia:</b> INVESTIGACION	

<b>Modelo Hidrómetro:</b> 152 H	<b>Peso específico:</b> 2,7 gr/cm <sup>3</sup>
<b>Peso suelo seco:</b> 80 gr.	<b>Factor (a):</b> 0,99
<b>Agente Dispersante:</b> Silicato de sodio	

Hora de Lectura	Tiempo Transc. min.	Temp. °c.	Lectura Real R'	Lectura Correg R.	Prof. Efec. L	Constante K Tabla	L/t	Ct	Lectura Correg Rc.	Diam. Partícula mm	% Mas Fino
15:00	0	24	60	61,00	6,5	0,0128	0	1,000	62,000	0,075	76,73
15:01	1	24	59	60,00	6,5	0,01282	6,500	1,000	61,000	0,0327	75,49
15:02	3	24	59	60,00	6,5	0,01282	2,167	1,000	61,000	0,0189	75,49
15:03	6	24	58	59,00	6,6	0,01282	1,100	1,000	60,000	0,0134	74,25
15:04	10	24	58	59,00	6,6	0,01282	0,660	1,000	60,000	0,0104	74,25
15:05	15	24	57	58,00	6,8	0,01282	0,453	1,000	59,000	0,0086	73,01
15:10	25	24	55	56,00	7,1	0,01282	0,284	1,000	57,000	0,0068	70,54
15:15	40	24	54	55,00	7,3	0,01282	0,183	1,000	56,000	0,0055	69,30
15:20	60	24	53	54,00	7,4	0,01282	0,123	1,000	55,000	0,0045	68,06
15:25	85	24	51	52,00	7,8	0,01282	0,092	1,000	53,000	0,0039	65,59
15:30	115	24	50	51,00	7,9	0,01282	0,069	1,000	52,000	0,0034	64,35
16:00	175	24	48	49,00	8,3	0,01282	0,047	1,000	50,000	0,0028	61,88
16:30	265	24	46	47,00	8,6	0,01282	0,032	1,000	48,000	0,0023	59,40
17:00	385	24	45	46,00	8,8	0,01282	0,023	1,000	47,000	0,0019	58,16
17:30	535	24	44	45,00	8,9	0,01282	0,017	1,000	46,000	0,0017	56,93
18:00	715	24	41	42,00	9,4	0,01282	0,013	1,000	43,000	0,0015	53,21
18:30	925	24	40	41,00	9,6	0,01282	0,010	1,000	42,000	0,0013	51,98
19:00	1165	24	39	40,00	9,7	0,01282	0,008	1,000	41,000	0,0012	50,74
19:30	1435	24	38	39,00	9,9	0,01282	0,007	1,000	40,000	0,0011	49,50
20:00	1735	24	36	37,00	10,2	0,01282	0,006	1,000	38,000	0,0010	47,03
20:30	2065	24	33	34,00	10,7	0,01280	0,005	1,000	35,000	0,0009	43,31
21:00	2425	23	31	32,00	11,1	0,01297	0,005	0,700	32,700	0,0009	40,47
09:00	3505	20	25	26,00	12	0,01344	0,003	0,000	26,000	0,0008	32,18
01:00	4825	20	19	20,00	13	0,01344	0,003	0,000	20,000	0,0007	24,75
08:30	11665	18	14	15,00	13,8	0,01378	0,001	-0,500	14,500	0,0005	17,94
16:45	19000	18	11	12,00	14,3	0,01378	0,001	-0,500	11,500	0,0004	14,23
09:30	27400	18	9	10	14,7	0,0138	0,001	-0,500	9,500	0,0003	11,76

### Distribución Granulométrica



LIMITES DE ATTERBERG	
LL =	38,23
LP =	19,31
IP =	18,92

CLASIFICACION	
AASHTO	SUCS
A - 6 (12)	CL

% PASA T. N°200 =	100,00
% Limo =	41,62
% Arcilla =	58,38

.....  
 JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA  
 LABORATORISTA

.....  
 ING. MOISES EDUARDO DIAS AYARDE  
 ENCARGADO DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN**  
**GRANULOMETRÍA - MÉTODO DEL HIDRÓMETRO (ASTM D422)**

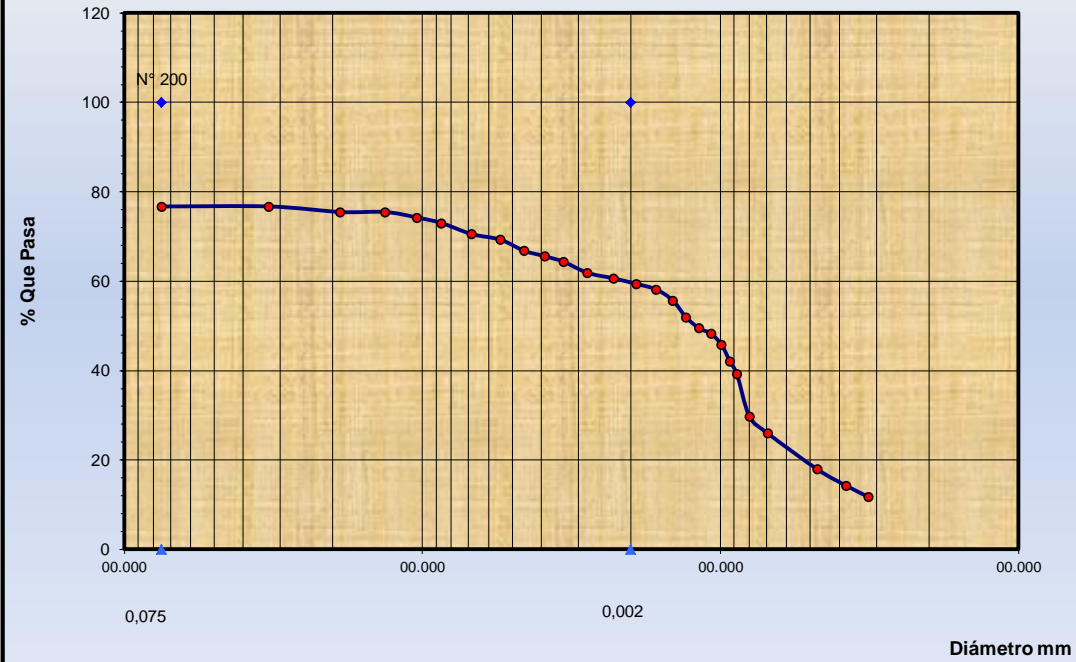
**ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO**

<b>Procedencia:</b>	ZONA LAS BARRANCAS	<b>Fecha:</b>	viernes, 25 de febrero de 2012
<b>Muestra:</b>	3	<b>N° de Ensayo:</b>	3
<b>Referencia:</b>	INVESTIGACION		

<b>Modelo Hidrómetro:</b>	152 H	<b>Peso específico:</b>	2,7 gr/cm <sup>3</sup>
<b>Peso suelo seco:</b>	80 gr.	<b>Factor (a):</b>	0,99
<b>Agente Dispersante:</b> Silicato de sodio			

Hora de Lectura	Tiempo Transc. min.	Temp. °c.	Lectura Real R'.	Lectura Correg R.	Prof. Efec. L	Constante K Tabla	L/t	Ct	Lectura Correg Rc.	Diam. Partícula mm	% Mas Fino
15:00	0	24	60	61,00	6,5	0,0128	0	1,000	62,000	0,075	76,73
15:01	1	24	60	61,00	6,5	0,01282	6,500	1,000	62,000	0,0327	76,73
15:02	3	24	59	60,00	6,5	0,01282	2,167	1,000	61,000	0,0189	75,49
15:03	6	24	59	60,00	6,5	0,01282	1,083	1,000	61,000	0,0133	75,49
15:04	10	24	58	59,00	6,6	0,01282	0,660	1,000	60,000	0,0104	74,25
15:05	15	24	57	58,00	6,8	0,01282	0,453	1,000	59,000	0,0086	73,01
15:10	25	24	55	56,00	7,1	0,01282	0,284	1,000	57,000	0,0068	70,54
15:15	40	24	54	55,00	7,3	0,01282	0,183	1,000	56,000	0,0055	69,30
15:20	60	24	52	53,00	7,6	0,01282	0,127	1,000	54,000	0,0046	66,83
15:25	85	24	51	52,00	7,8	0,01282	0,092	1,000	53,000	0,0039	65,59
15:30	115	24	50	51,00	7,9	0,01282	0,069	1,000	52,000	0,0034	64,35
16:00	175	24	48	49,00	8,3	0,01282	0,047	1,000	50,000	0,0028	61,88
16:30	265	24	47	48,00	8,4	0,01282	0,032	1,000	49,000	0,0023	60,64
17:00	385	24	46	47,00	8,6	0,01282	0,022	1,000	48,000	0,0019	59,40
17:30	535	24	45	46,00	8,8	0,01282	0,016	1,000	47,000	0,0016	58,16
18:00	715	24	43	44,00	9,1	0,01282	0,013	1,000	45,000	0,0014	55,69
18:30	925	24	40	41,00	9,6	0,01282	0,010	1,000	42,000	0,0013	51,98
19:00	1165	24	38	39,00	9,9	0,01282	0,008	1,000	40,000	0,0012	49,50
19:30	1435	24	37	38,00	10,1	0,01282	0,007	1,000	39,000	0,0011	48,26
20:00	1735	24	35	36,00	10,4	0,01282	0,006	1,000	37,000	0,0010	45,79
20:30	2065	24	32	33,00	10,9	0,01280	0,005	1,000	34,000	0,0009	42,08
21:00	2425	23	30	31,00	11,2	0,01297	0,005	0,700	31,700	0,0009	39,23
09:00	3505	20	23	24,00	12,4	0,01344	0,004	0,000	24,000	0,0008	29,70
01:00	4825	20	20	21,00	12,9	0,01344	0,003	0,000	21,000	0,0007	25,99
08:30	11665	18	14	15,00	13,8	0,01378	0,001	-0,500	14,500	0,0005	17,94
16:45	19000	18	11	12,00	14,3	0,01378	0,001	-0,500	11,500	0,0004	14,23
09:30	27400	18	9	10	14,7	0,0138	0,001	-0,500	9,500	0,0003	11,76

### Distribución Granulométrica



LIMITES DE ATTERBERG	
LL =	39,95
LP =	19,63
IP =	20,32

CLASIFICACION	
AASHTO	SUCS
A - 6 (12)	CL

% PASA T. N°200 =	100,00
% Limo =	40,30
% Arcilla =	59,70

.....  
 JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA  
 LABORATORISTA

.....  
 ING. MOISES EDUARDO DIAS AYARDE  
 ENCARGADO DE LABORATORIO

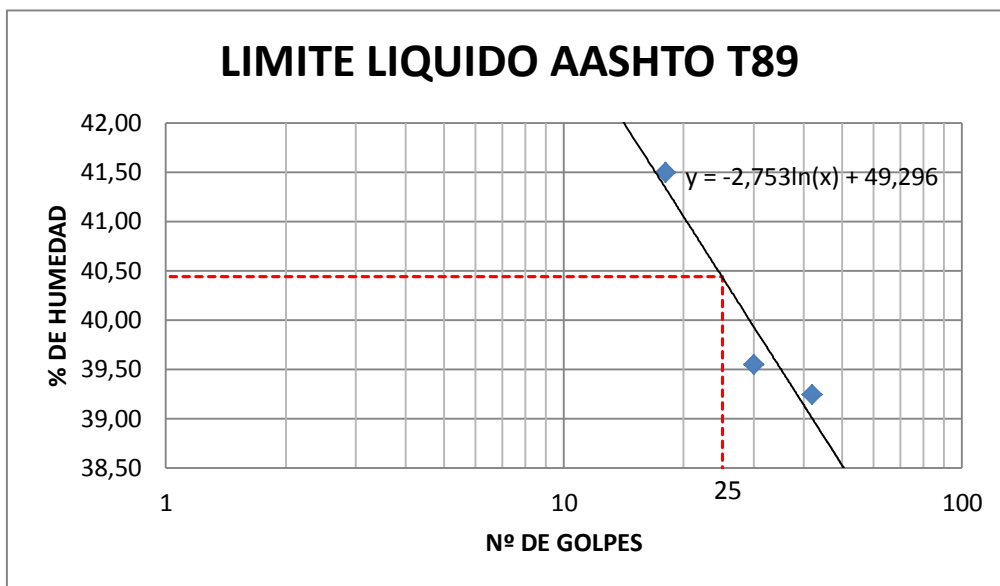


**UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**  
**CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGON**

**LIMITES DE ATTERBERG**

<b>Procedencia:</b> ZONA LAS BARRANCAS	<b>Muestra:</b> 1
<b>Referencia:</b> INVESTIGACION	<b>Fecha:</b> lunes, 27 de febrero de 2012
	<b>N° DE ENSAYO:</b> 1

Capsula N°	1	2	3
N° de golpes	18	30	42
Suelo Húmedo + Cápsula	55,29	60,79	53,41
Suelo Seco + Cápsula	48,51	52,60	47,52
Peso del agua	6,78	8,19	5,89
Peso de la Cápsula	32,17	31,89	32,51
Peso Suelo seco	16,34	20,71	15,01
Porcentaje de Humedad	41,49	39,55	39,24



**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO AASTHO T90**

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	33,23	23,31	33,67
Peso de suelo seco + Cápsula	33,08	23,06	33,46
Peso de cápsula	32,39	21,94	32,39
Peso de suelo seco	0,69	1,12	1,07
Peso del agua	0,15	0,25	0,21
Contenido de humedad	21,74	22,32	19,63

Límite Líquido (LL)	<b>40,44</b>
Límite Plástico (LP)	<b>21,23</b>
Índice de plasticidad (IP)	<b>19,21</b>

.....  
 JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA  
 LABORATORISTA

.....  
 ING MOISÉS DÍAZ AYARDE  
 JEFE DE LAB. SUELOS Y HORMIGONES

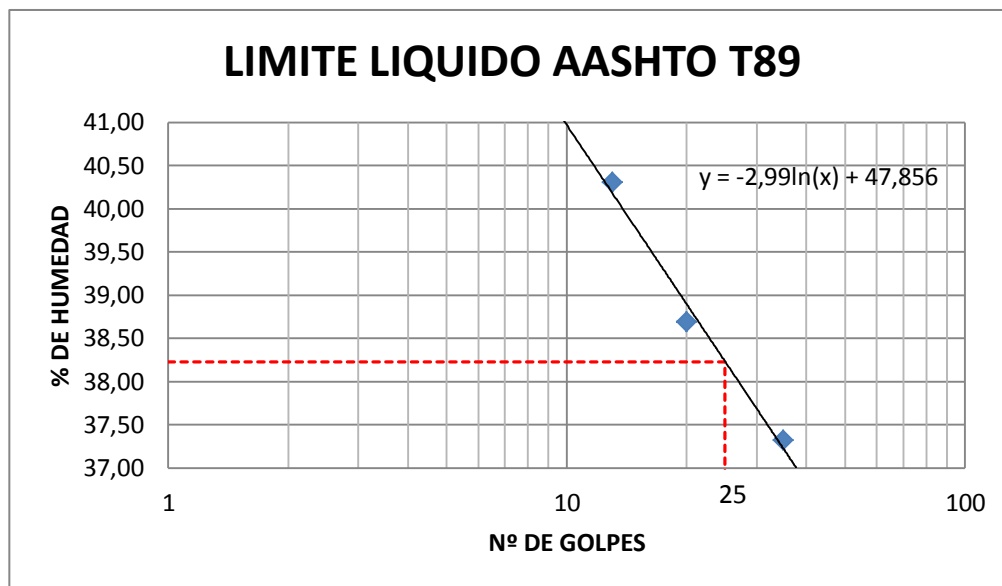


**UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**  
**CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGON**

**LIMITES DE ATTERBERG**

<b>Procedencia:</b> ZONA LAS BARRANCAS	<b>Muestra:</b> 2
<b>Referencia:</b> INVESTIGACION	<b>Fecha:</b> lunes, 27 de febrero de 2012
	<b>N° DE ENSAYO:</b> 2

Capsula N°	1	2	3
N° de golpes	13	20	35
Suelo Húmedo + Cápsula	53,27	57,21	55,24
Suelo Seco + Cápsula	47,20	50,30	48,87
Peso del agua	6,07	6,91	6,37
Peso de la Cápsula	32,14	32,44	31,80
Peso Suelo seco	15,06	17,86	17,07
Porcentaje de Humedad	40,31	38,69	37,32



**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO AASTHO T90**

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	23,01	22,56	22,41
Peso de suelo seco + Cápsula	22,79	22,35	22,17
Peso de cápsula	21,60	21,26	20,98
Peso de suelo seco	1,19	1,09	1,19
Peso del agua	0,22	0,21	0,24
Contenido de humedad	18,49	19,27	20,17

Límite Líquido (LL)	<b>38,23</b>
Límite Plástico (LP)	<b>19,31</b>
Índice de plasticidad (IP)	<b>18,92</b>

.....  
 JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA  
 LABORATORISTA

.....  
 ING MOISÉS DÍAZ AYARDE  
 JEFE DE LAB. SUELOS Y HORMIGONES



# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### ENSAYO VALOR SOPORTE CALIFORNIA C.B.R. (AASHTO T-193)

PROYECTO:	CHOCLOCA - CHAGUAYA	N° ENSAYO:	18
PROCEDENCIA:	MUESTRA 1 + 5% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA :	30 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

#### RESUMEN MATERIAL CLASIFICACIÓN AASHTO M 145

TAMIZ	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	42,7	37,6	23,7	16,6	22,7	7,0	<b>A - 2 - 4 (0)</b>

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ L.**

Molde N°	22	22	21	21	1	1
N° de Capas	5	5	5	5	5	5
N° 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.)	11910	11995	11185	11366	11768	11810
Peso Molde (grs.)	7020	7020	6433	6433	7130	7130
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4890	4975	4752	4933	4638	4680
Volumen de la muestra (cm3)	2105	2105	2100	2100	2210	2210
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,323	2,363	2,263	2,349	2,099	2,118

#### COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido
Tara N°	137	62	135	37	149	67
Peso Suelo Húmedo+Tara	170,49	264,30	170,60	203,80	201,20	181,20
Peso Suelo Seco + Tara	161,70	247,20	161,40	189,40	190,50	168,70
Peso Agua	8,79	17,10	9,20	14,40	10,70	12,50
Peso Tara	27,60	37,20	28,00	36,40	27,50	16,17
Peso Suelo Seco	134,10	210,00	133,40	153,00	163,00	152,53
% de Humedad	6,55	8,14	6,90	9,41	6,56	8,20
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	<b>2,180</b>	2,180	<b>2,117</b>	2,117	<b>1,969</b>	1,969
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	2,195	2,195	2,195	2,195	2,195	2,195
% De Compactación	<b>99,3</b>	99,3	<b>96,4</b>	96,4	<b>89,7</b>	89,7

#### DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión
27-sep-11		0	0	0	0	0	0	0	0	0
28-sep-11		3	0,03	0,026	2	0,02	0,0172	2	0,02	0,0172
29-sep-11		8	0,08	0,069	7	0,07	0,0603	8	0,08	0,069
30-sep-11		11	0,11	0,095	9	0,09	0,0776	9,5	0,095	0,0819

Factor Aro **3000**

% Exp. Total

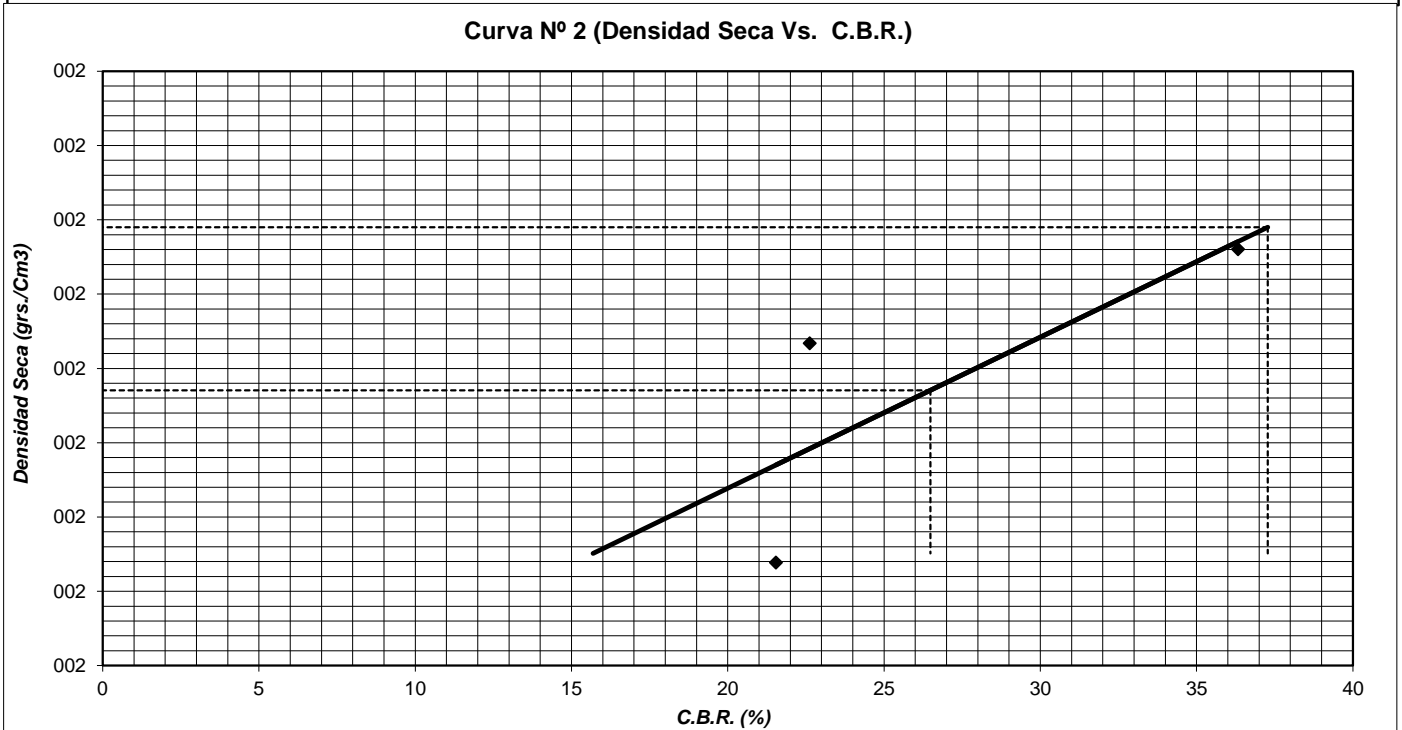
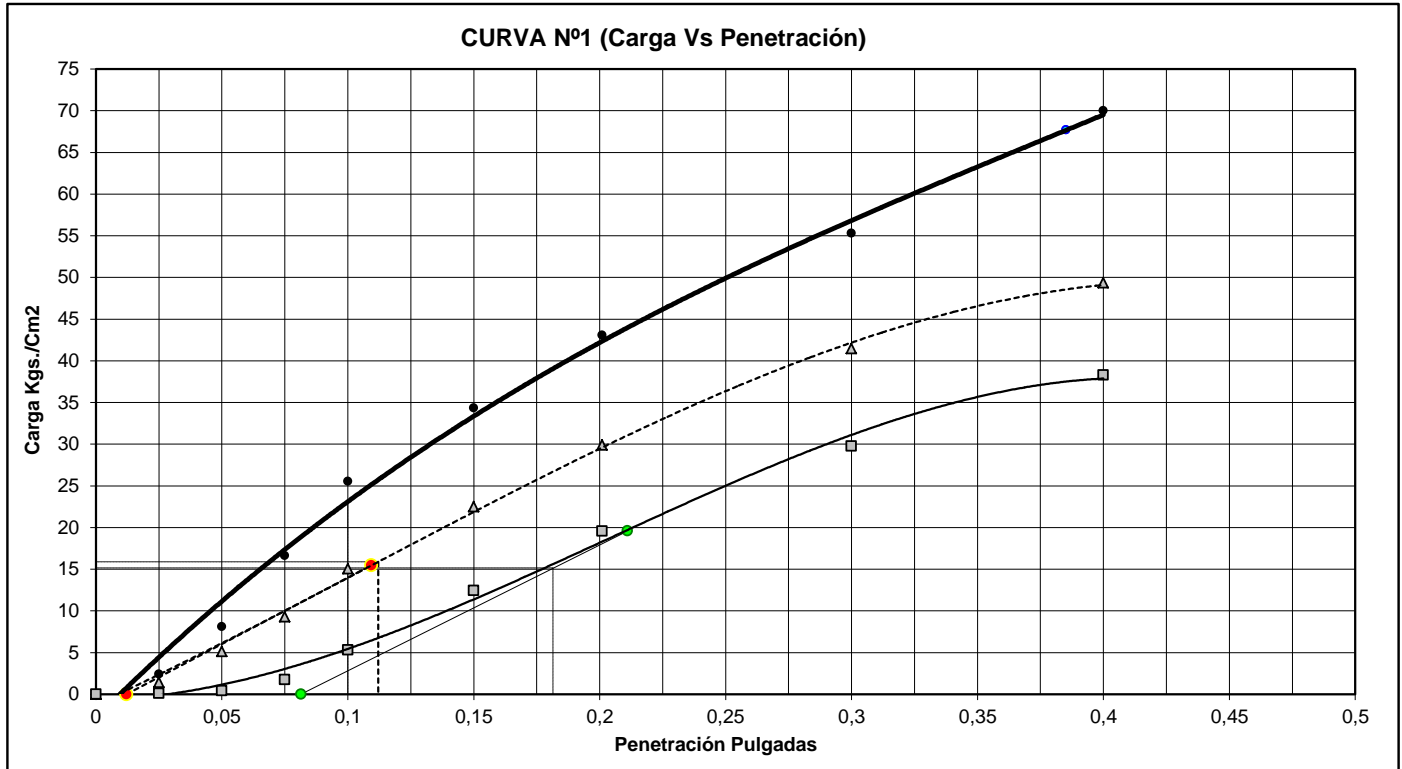
**0,085**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%			
Min.	Pulg.	mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.,	Dial	Calc.	Correg..	C.B.R..
0,5	0,025	0,63		36	2,4			22	1,4			1	0,1		
1,0	0,050	1,27		124	8,1			78	5,1			6	0,4		
1,5	0,075	1,90		255	16,6			142	9,3			27	1,7		
2,0	0,100	2,54	<b>70,3</b>	392	25,5	25,5	<b>36,3</b>	230	15,0	15,9	<b>22,6</b>	81	5,3	15,1	<b>21,5</b>
3,0	0,150	0,38		528	34,3			345	22,5			190	12,4		
4,0	0,200	5,08		664	43,1			460	29,9			300	19,6		
6,0	0,300	7,62		855	55,3			639	41,5			457	29,7		
8,0	0,400	10,16		1085,1	70,0			762	49,3			589	38,3		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

#### OBSERVACIONES:

MATERIAL OBTENIDO DE LA PLATAFORMA INCREMENTADO CON 5 % EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ N°200.

## GRÁFICOS



DENS. AL 90% =	1,976	C.B.R. AL 90% =	<u>15,7</u>	<b>ESPECIFICACION CBR: 40</b>  <b>RECHAZADO</b>
DENS. AL 95% =	2,085	C.B.R. AL 95% =	<u>26,5</u>	
DENS. AL 100% =	2,195	C.B.R. AL 100% =	<u>37,3</u>	

.....  
 JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
 LABORATORISTA

.....  
 ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
 ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS





# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE

PROYECTO:	CHAGUAYA - CHOCLOCA	Nº ENSAYO:	16
PROCEDENCIA:	MUESTRA 1 + 5% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA :	lunes, 26 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA**

Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	32	247,6	243,8	3,8	36,7	207,1	1,83
Muestra Total Seca	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4	P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4	Peso Total		
	16990	9662	7328	7196,0	16858,0		

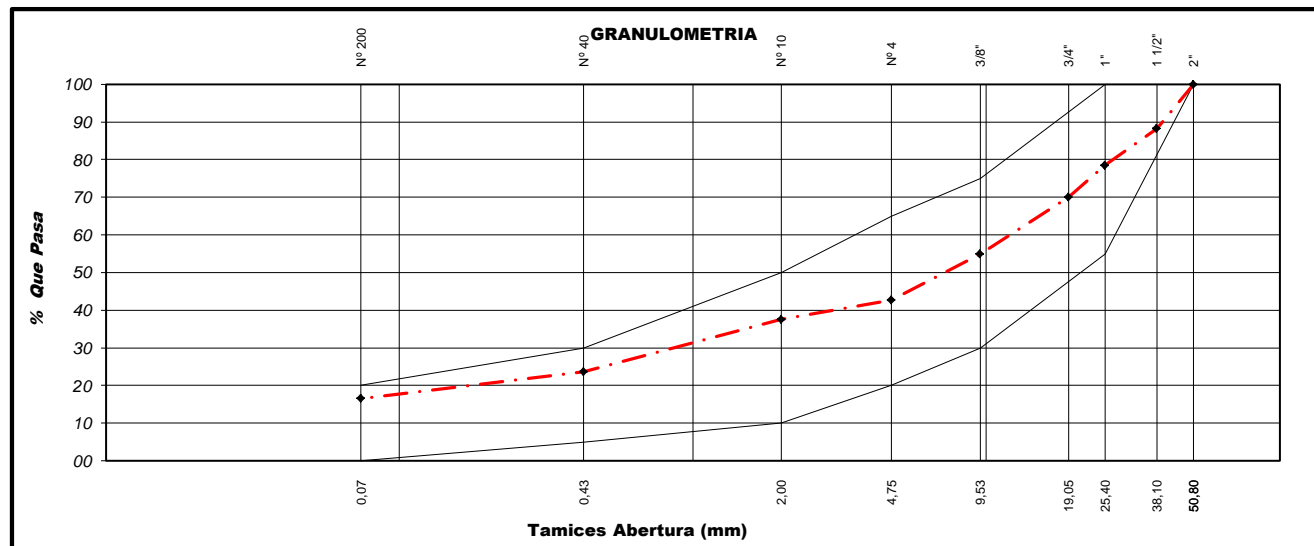
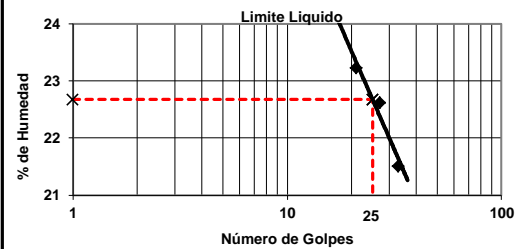
#### GRANULOMETRIA AASHTO T-27

Peso total seco (grs.)		<b>16858,0</b>			Muestra pasa tamiz Nº 4		<b>491,0</b>	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,800	100 - 100	
1 1/2"	1985,0	1985,0	11,8	11,8	88,2	38,100	-	
1"	1640,0	3625,0	9,7	21,5	78,5	25,400	55 - 100	
3/4"	1431,0	5056,0	8,5	30,0	70,0	19,050	-	
3/8"	2547,0	7603,0	15,1	45,1	54,9	9,525	30 - 75	
Nº 4	2059,0	9662,0	12,2	57,3	42,7	4,750	20 - 65	
Nº 10	58,6	58,6	5,1	62,4	37,6	2,000	10 - 50	
Nº 40	159,8	218,4	13,9	76,3	23,7	0,425	5 - 30	
Nº 200	82,2	300,6	7,1	83,4	16,6	0,074	0 - 20	

#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
5	30,57	27,92	2,65	16,51	11,41	23,23	21
43	32,08	28,95	3,13	15,11	13,84	22,62	27
93	34,87	31,45	3,42	15,55	15,90	21,51	33
LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)							
34	18,87	18,59	0,28	16,83	1,76	15,91	
39	17,76	17,49	0,27	15,75	1,74	15,52	15,71

#### Grafico Limite Liquido



**OBSERVACIONES :** Material obtenido de la construccion de carretera incrementado con 5 % en peso de material fino < tamiz N°200.

Limite Liquido	<b>22,7</b>	Limite Plastico	<b>15,7</b>	Indice Plasticidad	<b>7,0</b>	CLASIFICACION			
						AASHTO	<b>A - 2 - 4 (0)</b>	SUCS	<b>GM-GC</b>



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### ENSAYO DE COMPACTACIÓN AASHTO T - 180

PROYECTO:	CHOCLOCA - CHAGUAYA	Nº ENSAYO:	17
PROCEDENCIA:	MUESTRA 1 + 5% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA :	28 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

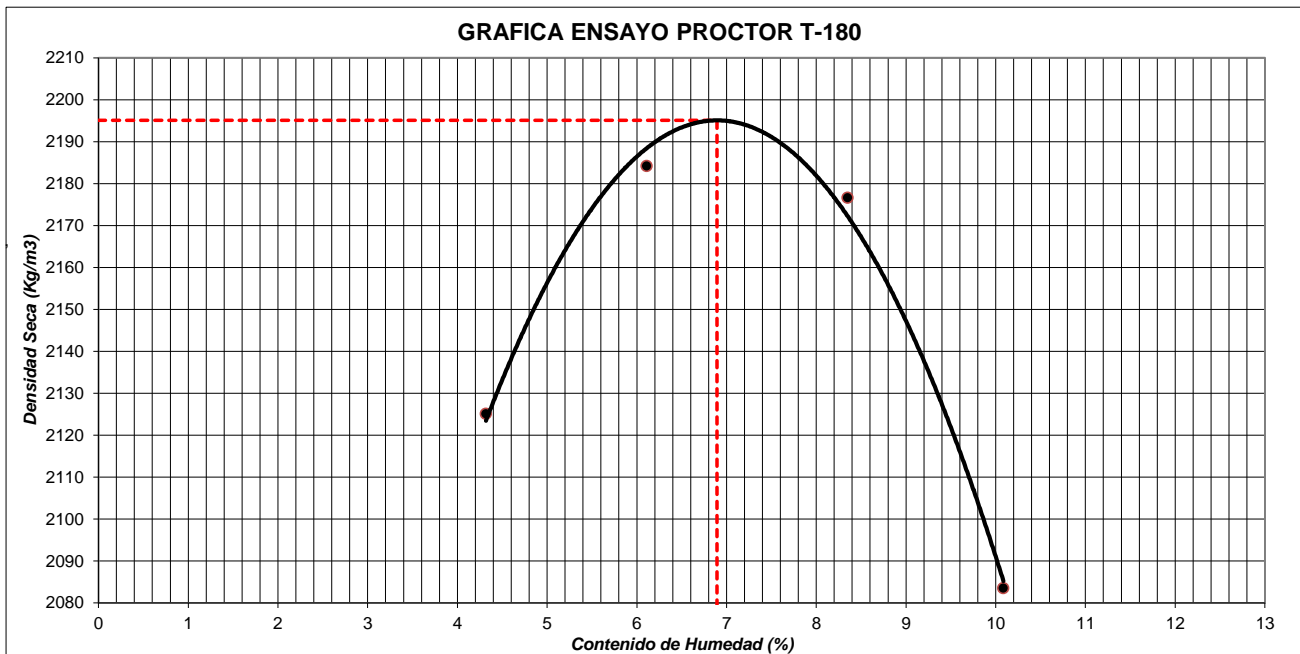
#### ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR AASTHO T-180

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ L.**

Determinación Nº	Unidad	1	2	3	4
Nº Capas	Capas	5	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	8033,0	8248,0	8335,0	8197,0
Peso del Molde	gr.	3300,0	3300,0	3300,0	3300,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4733,0	4948,0	5035,0	4897,0
Volumen del Molde	cc	2135,0	2135,0	2135,0	2135,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2216,9	2317,6	2358,3	2293,7
Cápsula No		151	136	106	131
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	150,20	168,20	138,00	217,40
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	145,10	160,10	129,50	200,90
Peso Agua	gr.	5,10	8,10	8,50	16,50
Peso Cápsula		27,00	27,50	27,70	37,30
Peso Suelo Seco	gr.	118,10	132,60	101,80	163,60
Contenido de Humedad	%	4,3	6,1	8,3	10,1
Peso Específico Seco	Kg./m3	2125,1	2184,1	2176,6	2083,5

Densidad Máxima =  
Humedad Optima =

2195 Kg./m3  
6,9 %



OBSERVACIONES: MATERIAL OBTENIDO DE PLATAFORMA INCREMENTADO CON 5% EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ N°200

JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
LABORATORISTA

ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
RESPONSABLE DEL LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS



# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### ENSAYO VALOR SOPORTE CALIFORNIA C.B.R. (AASHTO T-193)

PROYECTO:	PUERTA AL CHACO - CANALETAS	N° ENSAYO:	30
PROCEDENCIA:	MUESTRA 2 + 5% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA :	14 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

#### RESUMEN MATERIAL CLASIFICACIÓN AASHTO M 145

TAMIZ	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	40,7	33,6	22,9	10,7	18,1	1,7	A - 1 - a (0)

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ L.**

Molde N°	35	35	30	30	15	15
N° de Capas	5	5	5	5	5	5
N° 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.)	11100	11196	10768	10913	11662	11848
Peso Molde (grs.)	6109	6109	6060	6060	6999	6999
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4991	5087	4708	4853	4663	4849
Volumen de la muestra (cm3)	2124	2124	2112	2112	2155	2155
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,350	2,395	2,229	2,298	2,164	2,250

#### COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido
Tara N°	5	6	141	85	131	18
Peso Suelo Húmedo+Tara	180,10	215,50	222,30	254,60	230,30	245,70
Peso Suelo Seco + Tara	171,90	201,30	212,30	236,40	219,70	228,30
Peso Agua	8,20	14,20	10,00	18,20	10,60	17,40
Peso Tara	27,10	29,10	27,80	28,80	37,30	27,90
Peso Suelo Seco	144,80	172,20	184,50	207,60	182,40	200,40
% de Humedad	5,66	8,25	5,42	8,77	5,81	8,68
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	<b>2,224</b>	2,224	<b>2,115</b>	2,115	<b>2,045</b>	2,045
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	2,220	2,220	2,220	2,220	2,220	2,220
% De Compactación	<b>100,2</b>	100,2	<b>95,3</b>	95,3	<b>92,1</b>	92,1

#### DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión
11-oct-11		0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-oct-11		4	0,04	0,034	5	0,05	0,0431	7	0,07	0,0603
13-oct-11		9	0,09	0,078	11	0,11	0,0948	9	0,09	0,0776
14-oct-11		12	0,12	0,103	13	0,13	0,1121	14	0,14	0,1207

Factor Aro **3000**

% Exp. Total

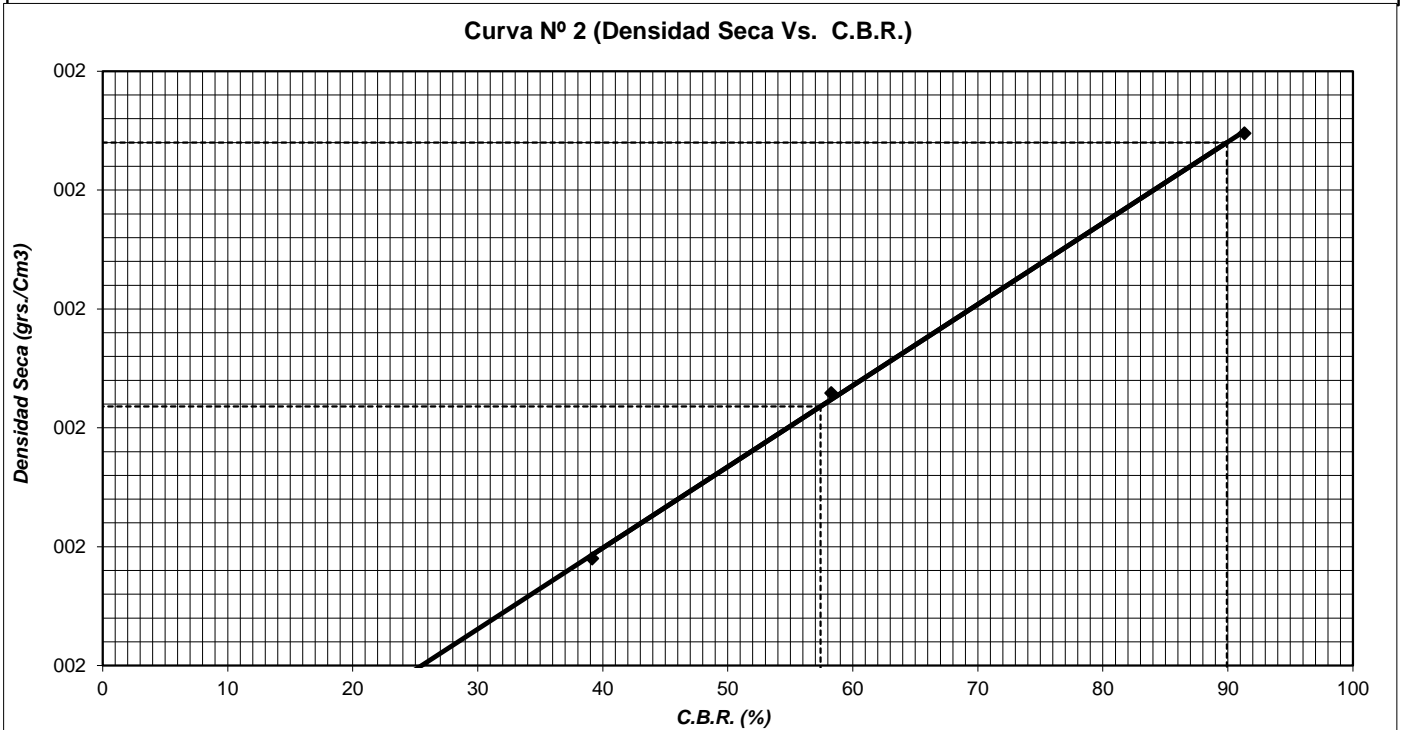
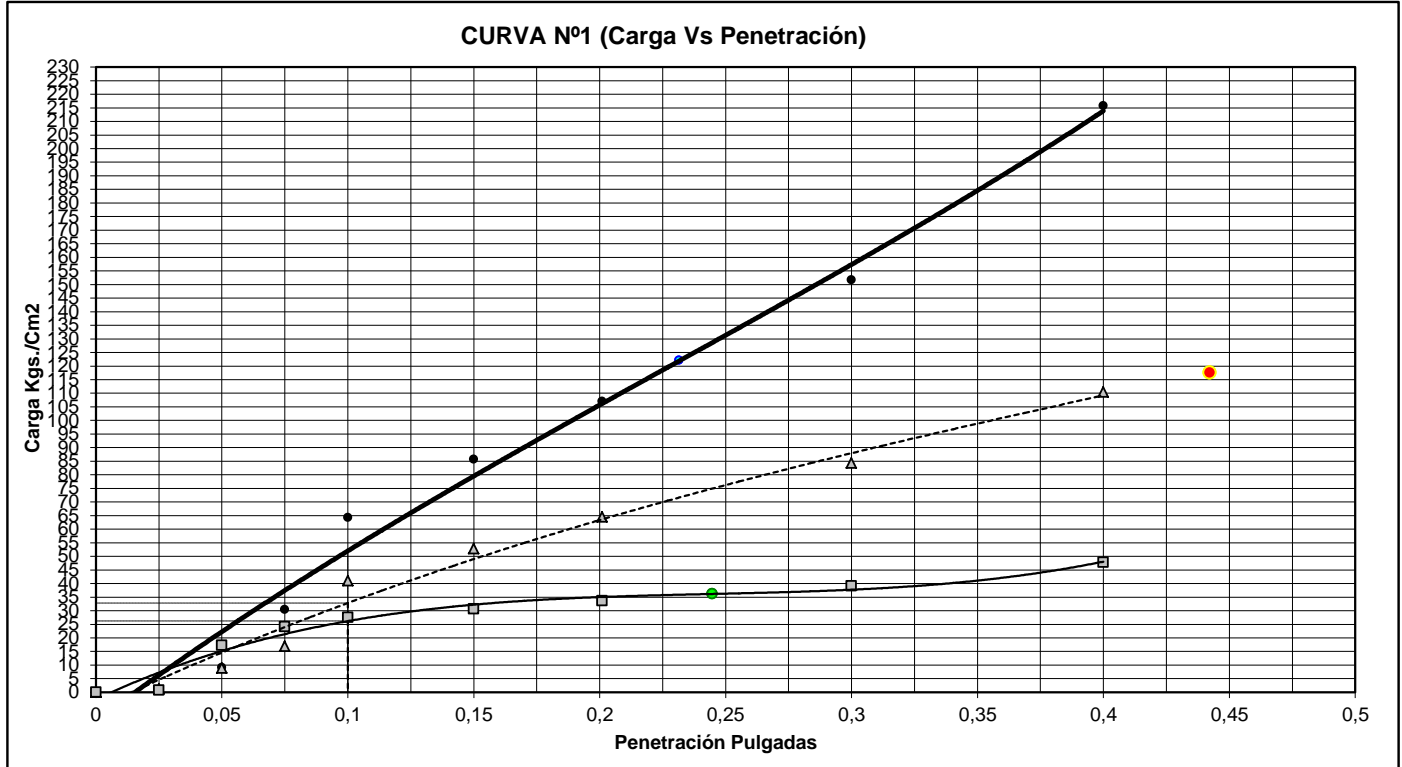
**0,112**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%			
Min.	Pulg.	mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.,	Dial	Calc.	Correg..	C.B.R..
0,5	0,025	0,63		13	0,8			18	1,2			11	0,7		
1,0	0,050	1,27		139	9,1			135	8,8			264	17,2		
1,5	0,075	1,90		466	30,3			259	16,9			370	24,1		
2,0	0,100	2,54	<b>70,3</b>	994	64,2	64,2	<b>91,3</b>	631	41,0	41,0	<b>58,3</b>	423	27,5	27,5	<b>39,2</b>
3,0	0,150	0,38		1332	85,7			814	52,7			470	30,6		
4,0	0,200	5,08		1670	107,0			998	64,4			517	33,6		
6,0	0,300	7,62		2383	151,6			1310	84,3			601	39,0		
8,0	0,400	10,16		3414,6	215,7			1724	110,4			737	47,7		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

#### OBSERVACIONES:

MATERIAL OBTENIDO DE ACOPIO INCREMENTADO CON 5 % EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ N°200

## GRÁFICOS



DENS. AL 90% <sub>v</sub>	1,998	C.B.R. AL 90% <sub>v</sub>	<u>24,9</u>
DENS. AL 95% <sub>v</sub>	2,109	C.B.R. AL 95% <sub>v</sub>	<u>57,4</u>
DENS. AL 100% <sub>v</sub>	2,220	C.B.R. AL 100% <sub>v</sub>	<u>89,9</u>
			ESPECIFICACION CBR: 40
APROBADO			

.....  
 JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
 LABORATORISTA

.....  
 ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
 ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE

PROYECTO:	PUERTA AL CHACO - CANALETAS	Nº ENSAYO:	28
PROCEDENCIA:	MUESTRA 2 + 5% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº200	FECHA :	martes, 11 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA**

Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	101	236,4	232,7	3,7	24,6	208,1	1,78
<b>Muestra Total Seca</b>	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4	P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4	<b>Peso Total</b>		
	13776	8113	5663	5564,1	13677,1		

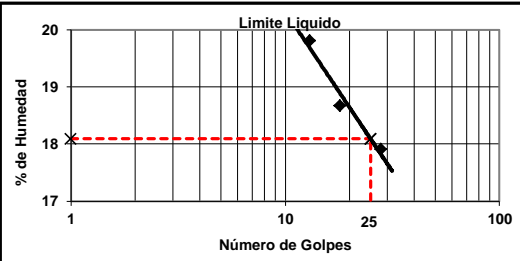
#### GRANULOMETRIA AASHTO T-27

Peso total seco (grs.)	<b>13677,1</b>			Muestra pasa tamiz Nº 4	<b>491,3</b>		
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>100,0</b>	50,800	<b>100 - 100</b>
1 1/2"	1379,0	1379,0	10,1	10,1	<b>89,9</b>	38,100	-
1"	1567,0	2946,0	11,5	21,5	<b>78,5</b>	25,400	<b>55 - 100</b>
3/4"	1221,0	4167,0	8,9	30,5	<b>69,5</b>	19,050	-
3/8"	2323,0	6490,0	17,0	47,5	<b>52,5</b>	9,525	<b>30 - 75</b>
Nº 4	1623,0	8113,0	11,9	59,3	<b>40,7</b>	4,750	<b>20 - 65</b>
Nº 10	85,9	85,9	7,1	66,4	<b>33,6</b>	2,000	<b>10 - 50</b>
Nº 40	128,7	214,6	10,7	77,1	<b>22,9</b>	0,425	<b>5 - 30</b>
Nº 200	147,8	362,4	12,2	89,3	<b>10,7</b>	0,074	<b>0 - 20</b>

#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)

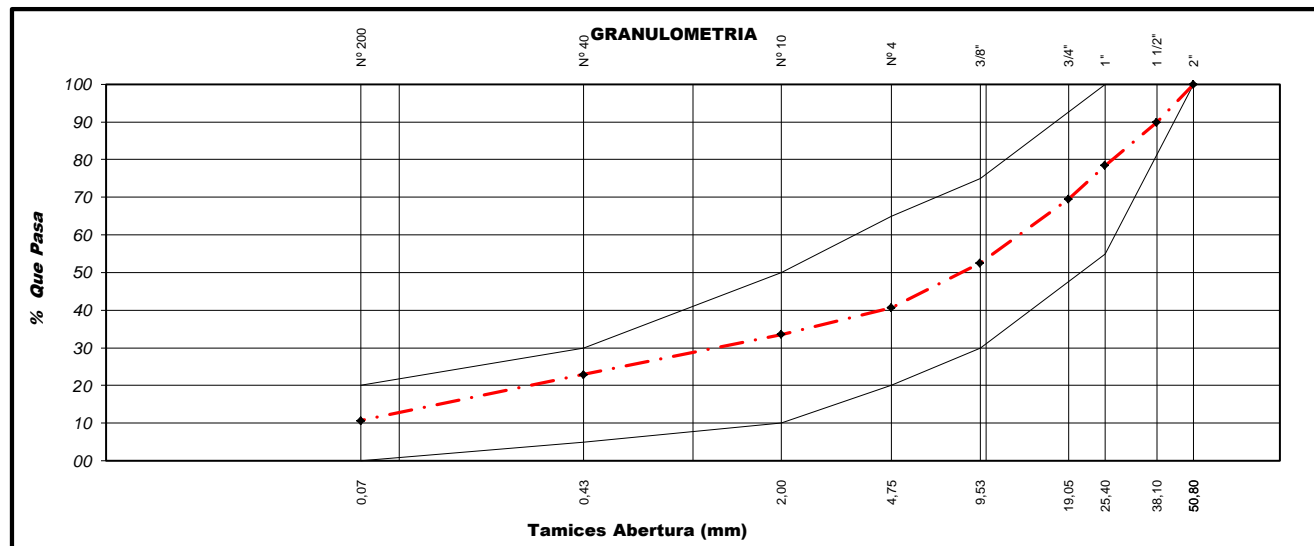
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
59	30,59	28,11	2,48	15,59	12,52	19,81	13
5	32,20	29,72	2,48	16,44	13,28	18,67	18
22	27,42	25,57	1,85	15,24	10,33	17,91	28

#### Grafico Limite Liquido



#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)

57	21,15	20,34	0,81	15,44	4,90	16,53	
88	21,41	20,61	0,80	15,69	4,92	16,26	16,40



**OBSERVACIONES :** Material obtenido de Saranda ( Acopio ) incrementado con 5 % en peso de material fino < tamiz Nº200.

Limite Liquido	<b>18,1</b>	Limite Plastico	<b>16,4</b>	Indice Plasticidad	<b>1,7</b>	<b>CLASIFICACION</b>		
						AASHTO	A - 1 - a (0)	SUCS



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### ENSAYO DE COMPACTACIÓN AASHTO T - 180

PROYECTO:	PUERTA DEL CHACO - CANALETAS	Nº ENSAYO:	29
PROCEDENCIA:	MUESTRA 2 + 5% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA :	13 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

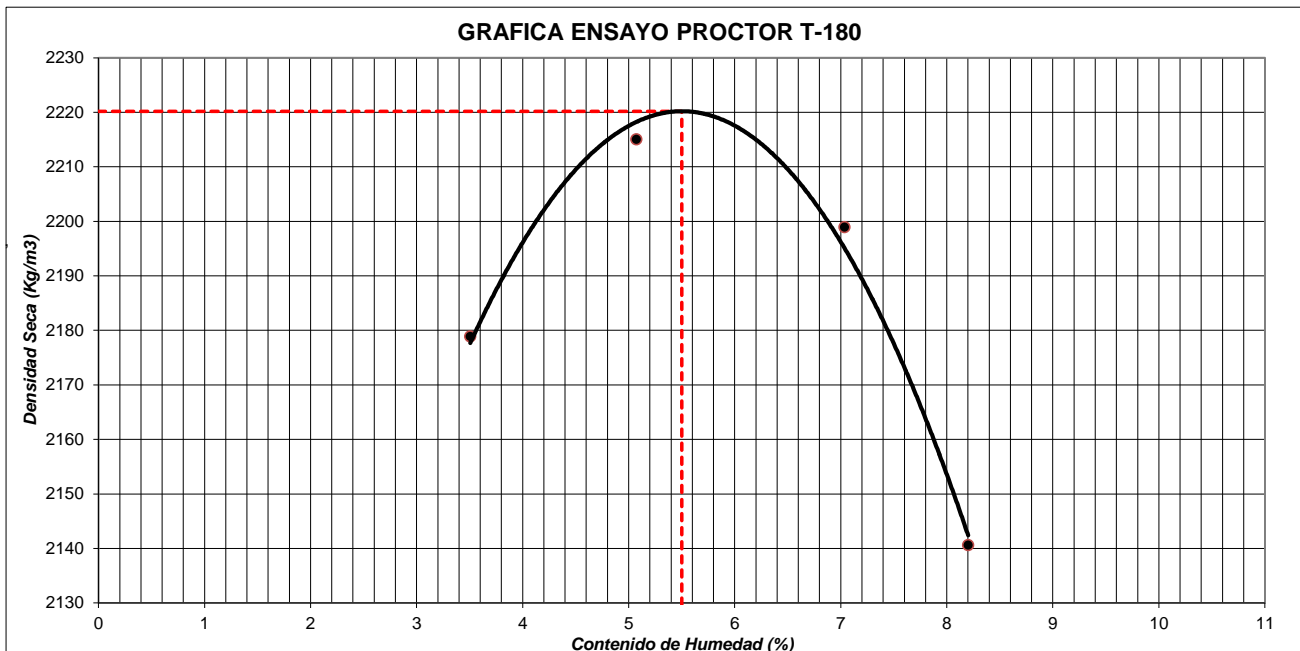
#### ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR AASTHO T-180

REALIZADO POR: JONHNY RONALD FERNANDEZ L.

Determinación Nº	Unidad	1	2	3	4
Nº Capas	Capas	5	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	8115,0	8269,0	8325,0	8245,0
Peso del Molde	gr.	3300,0	3300,0	3300,0	3300,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4815,0	4969,0	5025,0	4945,0
Volumen del Molde	cc	2135,0	2135,0	2135,0	2135,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2255,3	2327,4	2353,6	2316,2
Cápsula No		144	106	135	138
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	180,80	176,80	172,50	260,00
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	175,60	169,60	163,00	242,40
Peso Agua	gr.	5,20	7,20	9,50	17,60
Peso Cápsula		27,30	27,70	28,00	27,80
Peso Suelo Seco	gr.	148,30	141,90	135,00	214,60
Contenido de Humedad	%	3,5	5,1	7,0	8,2
Peso Específico Seco	Kg./m3	2178,9	2215,0	2198,9	2140,6

Densidad Máxima =  
Humedad Óptima =

2220 Kg/m3  
5,5 %



OBSERVACIONES: MATERIAL OBTENIDO DE ACOPIO INCREMENTADO CON 5% EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ N°200

.....  
JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
LABORATORISTA

.....  
ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
RESPONSABLE DEL LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS



# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### ENSAYO VALOR SOPORTE CALIFORNIA C.B.R. (AASHTO T-193)

PROYECTO:	SAN JACINTO - TEMPORAL	N° ENSAYO:	42
PROCEDENCIA:	MUESTRA 3 + 5% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA :	3 de noviembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

#### RESUMEN MATERIAL CLASIFICACIÓN AASHTO M 145

TAMIZ	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	31,5	28,6	19,0	10,6	22,7	4,5	A - 1 - a (0)

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ L.**

Molde N°	53	53	52	52	50	50
N° de Capas	5	5	5	5	5	5
N° 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.)	13576	13807	12694	12947	12481	12919
Peso Molde (grs.)	8585	8585	8007	8007	8047	8047
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4991	5222	4687	4940	4434	4872
Volumen de la muestra (cm3)	2113	2113	2096	2096	2109	2109
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,362	2,471	2,236	2,357	2,102	2,310

#### COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido
Tara N°	149	49	160	98	142	81
Peso Suelo Húmedo+Tara	186,80	257,80	197,40	226,30	236,30	243,60
Peso Suelo Seco + Tara	177,20	239,00	187,10	209,30	223,90	225,70
Peso Agua	9,60	18,80	10,30	17,00	12,40	17,90
Peso Tara	27,50	32,50	27,60	37,90	30,05	29,80
Peso Suelo Seco	149,70	206,50	159,50	171,40	193,85	195,90
% de Humedad	6,41	9,10	6,46	9,92	6,40	9,14
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	<b>2,220</b>	2,220	<b>2,101</b>	2,101	<b>1,976</b>	1,976
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	2,203	2,203	2,203	2,203	2,203	2,203
% De Compactación	<b>100,8</b>	100,8	<b>95,3</b>	95,3	<b>89,7</b>	89,7

#### DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión
31-oct-11		0	0	0	0	0	0	0	0	0
01-nov-11		8	0,08	0,069	11	0,11	0,0948	9	0,09	0,0776
02-nov-11		15	0,15	0,129	15	0,15	0,1293	15	0,15	0,1293
03-nov-11		16	0,16	0,138	18	0,18	0,1552	19	0,19	0,1638

Factor Aro **3000**

% Exp. Total

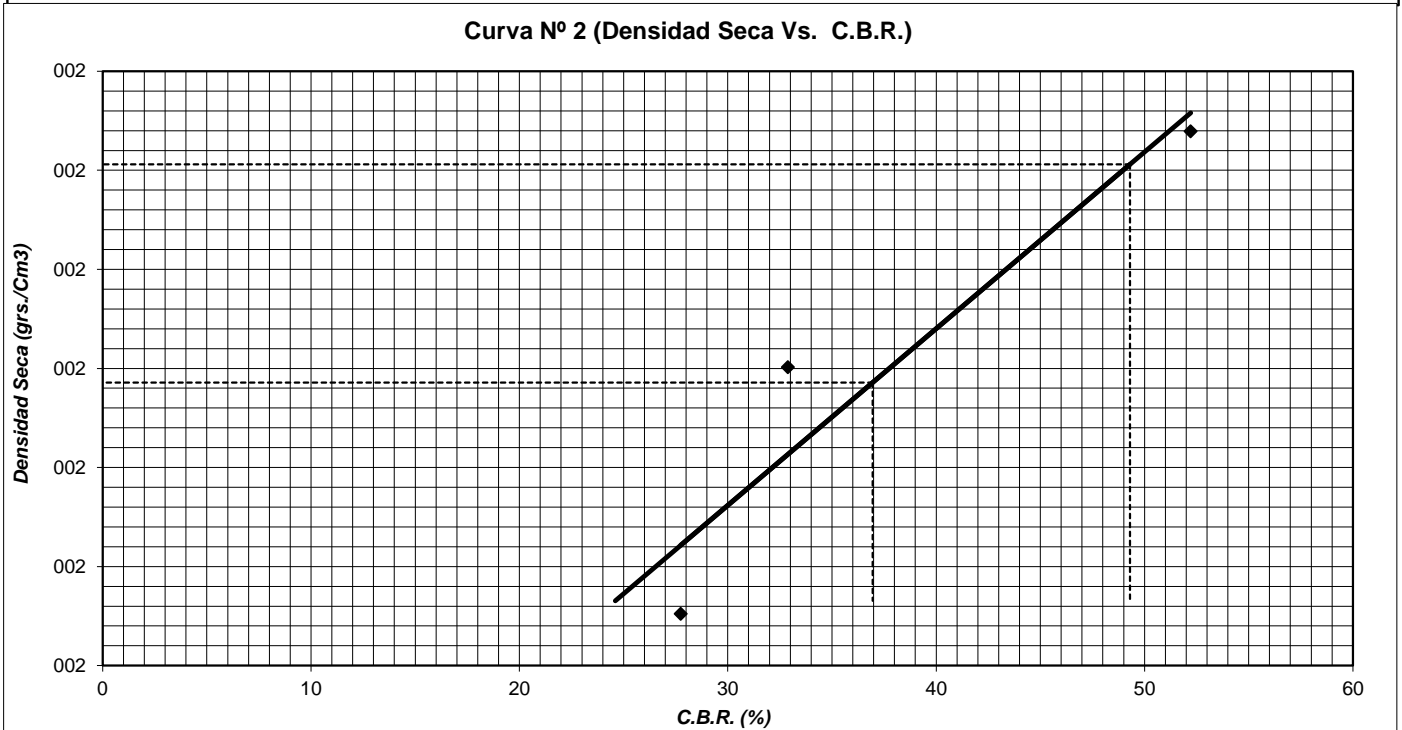
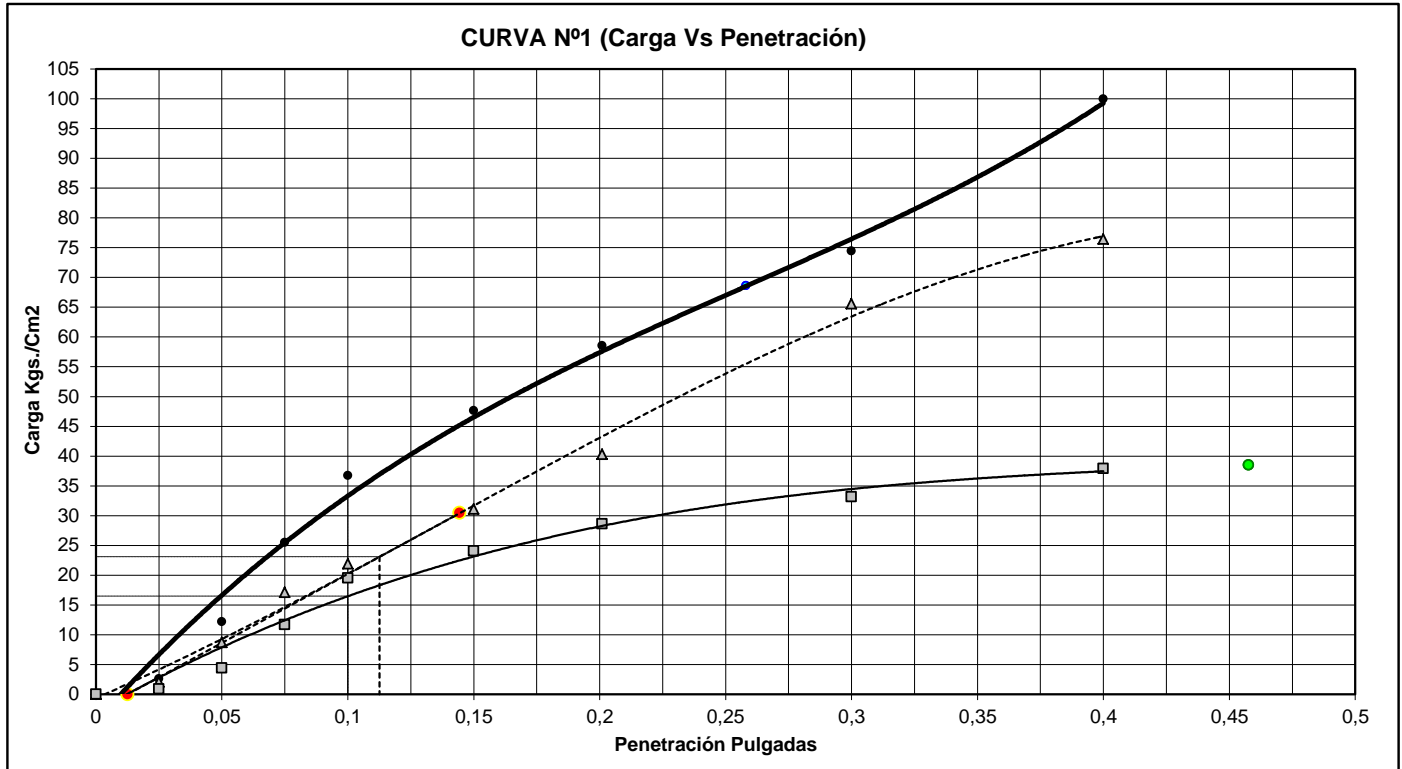
**0,152**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%			
Min.	Pulg.	mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.,	Dial	Calc.	Correg..	C.B.R..
0,5	0,025	0,63		39	2,6			31	2,0			13	0,9		
1,0	0,050	1,27		186	12,2			133	8,7			67	4,4		
1,5	0,075	1,90		391	25,5			262	17,1			178	11,7		
2,0	0,100	2,54	<b>70,3</b>	565	36,7	36,7	<b>52,2</b>	336	21,9	23,1	<b>32,9</b>	299	19,5	19,5	<b>27,7</b>
3,0	0,150	0,38		735	47,6			478	31,1			369	24,1		
4,0	0,200	5,08		905	58,5			621	40,3			439	28,6		
6,0	0,300	7,62		1154	74,4			1015	65,6			510	33,2		
8,0	0,400	10,16		1558	99,9			1186	76,4			583	37,9		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

**OBSERVACIONES:**

MATERIAL OBTENIDO DE ACOPIO INCREMENTADO CON 5 % EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ N°200

## GRÁFICOS



DENS. AL 90% <sub>v</sub>	1,983	C.B.R. AL 90% <sub>v</sub>	<u>24,6</u>	<b>ESPECIFICACION CBR: 40</b>  <b>APROBADO</b>
DENS. AL 95% <sub>v</sub>	2,093	C.B.R. AL 95% <sub>v</sub>	<u>37,0</u>	
DENS. AL 100% <sub>v</sub>	2,203	C.B.R. AL 100% <sub>v</sub>	<u>49,3</u>	

.....  
 JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
 LABORATORISTA

.....  
 ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
 ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS





## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE

PROYECTO:	SAN JACINTO -TEMPORAL	Nº ENSAYO:	40
PROCEDENCIA:	MUESTRA 3 + 5% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº200	FECHA :	viernes, 28 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA**

Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	12	243	239,5	3,5	23,1	216,4	1,62
<b>Muestra Total Seca</b>	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4		<b>Peso Total</b>
	10713	7301		3412	3357,7		10658,7

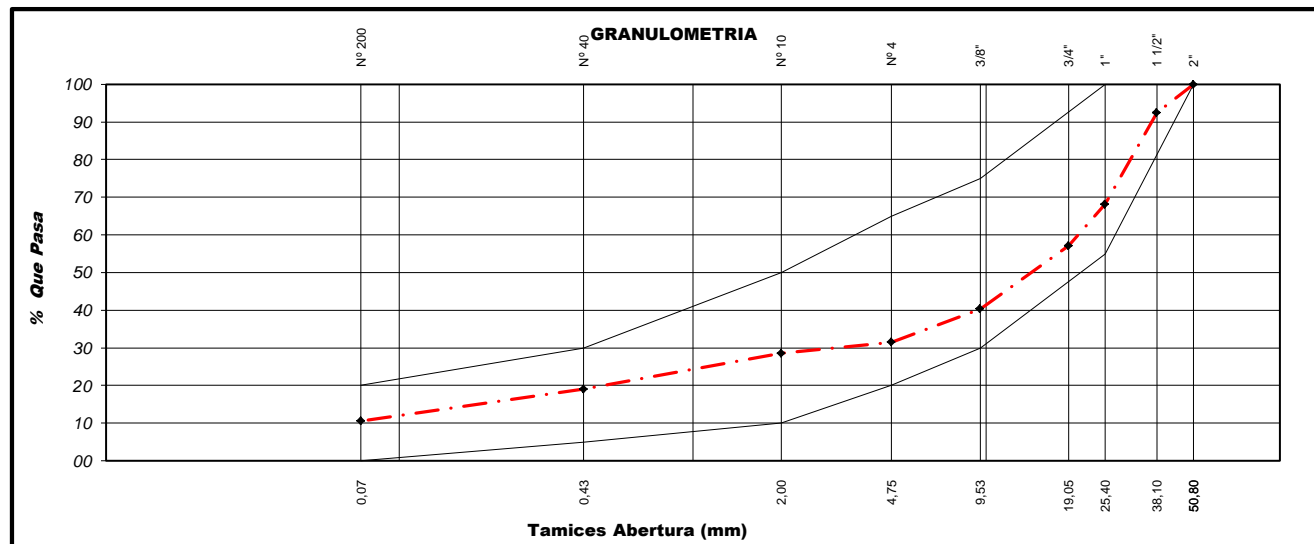
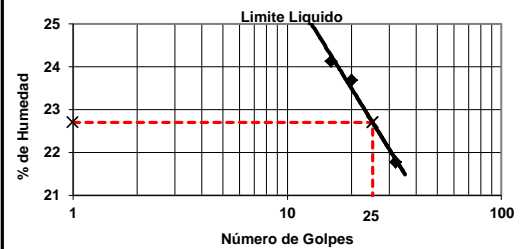
#### GRANULOMETRIA AASHTO T-27

Peso total seco (grs.)	<b>10658,7</b>			Muestra pasa tamiz Nº 4	<b>492,0</b>		
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>100,0</b>	50,800	<b>100 - 100</b>
1 1/2"	796,0	796,0	7,5	7,5	<b>92,5</b>	38,100	-
1"	2601,0	3397,0	24,4	31,9	<b>68,1</b>	25,400	<b>55 - 100</b>
3/4"	1177,0	4574,0	11,0	42,9	<b>57,1</b>	19,050	-
3/8"	1784,0	6358,0	16,7	59,7	<b>40,3</b>	9,525	<b>30 - 75</b>
Nº 4	943,0	7301,0	8,8	68,5	<b>31,5</b>	4,750	<b>20 - 65</b>
Nº 10	45,0	45,0	2,9	71,4	<b>28,6</b>	2,000	<b>10 - 50</b>
Nº 40	149,9	194,9	9,6	81,0	<b>19,0</b>	0,425	<b>5 - 30</b>
Nº 200	130,8	325,7	8,4	89,4	<b>10,6</b>	0,074	<b>0 - 20</b>

#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
93	31,55	28,44	3,11	15,55	12,89	24,13	16
23	30,51	27,55	2,96	15,05	12,50	23,68	20
52	33,08	30,31	2,77	17,59	12,72	21,78	32
<b>LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)</b>							
60	22,08	21,31	0,77	16,95	4,36	17,66	
75	21,21	20,39	0,82	16,00	4,39	18,68	18,17

#### Grafico Limite Liquido



**OBSERVACIONES :** Material obtenido de Saranda ( Acopio ) incrementado con 5 % en peso de material fino < tamiz Nº200.

Limite Liquido	<b>22,7</b>	Limite Plastico	<b>18,2</b>	Indice Plasticidad	<b>4,5</b>	<b>CLASIFICACION</b>			
						AASHTO	A - 1 - a (0)	SUCS	GW-GM



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### ENSAYO DE COMPACTACIÓN AASHTO T - 180

PROYECTO:	SAN JACINTO - TEMPORAL	Nº ENSAYO:	41
PROCEDENCIA:	MUESTRA 3 + 5% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA :	1 de noviembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

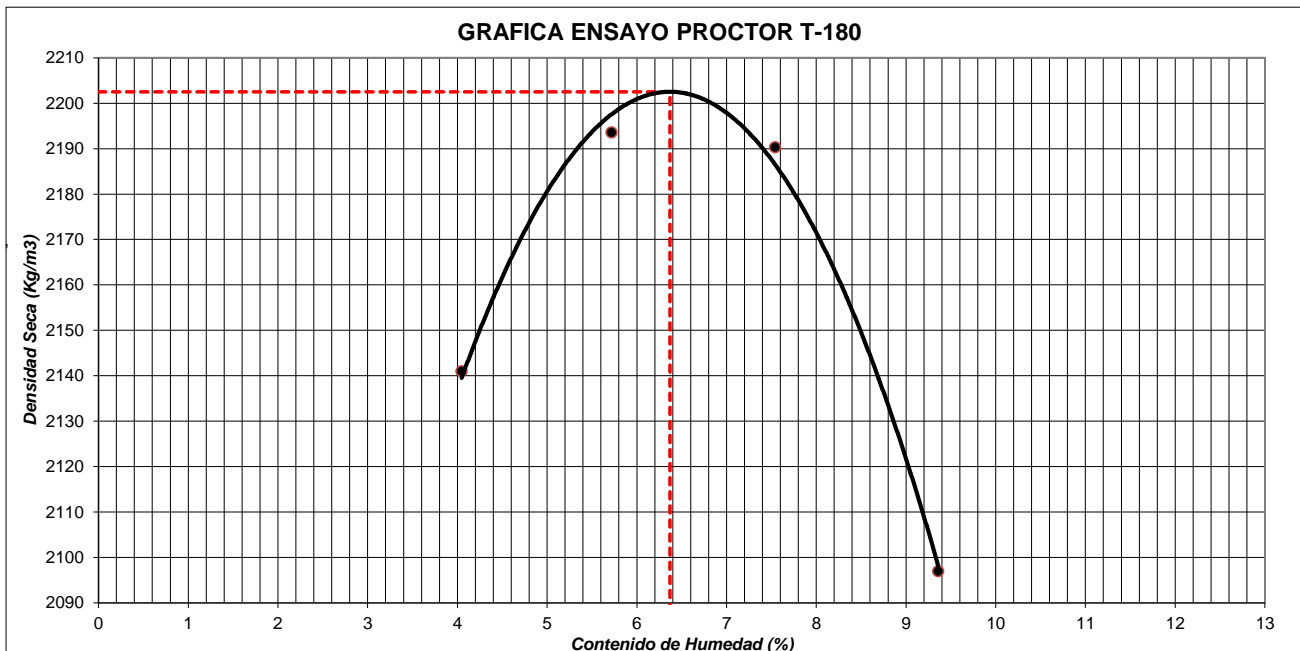
#### ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR AASTHO T-180

REALIZADO POR: JONHNY RONALD FERNANDEZ L.

Determinación Nº	Unidad	1	2	3	4
Nº Capas	Capas	5	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	8056,0	8251,0	8329,0	8196,0
Peso del Molde	gr.	3300,0	3300,0	3300,0	3300,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4756,0	4951,0	5029,0	4896,0
Volumen del Molde	cc	2135,0	2135,0	2135,0	2135,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2227,6	2319,0	2355,5	2293,2
Cápsula No		70	5	141	145
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	221,30	204,60	183,20	203,50
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	213,80	195,00	172,30	188,60
Peso Agua	gr.	7,50	9,60	10,90	14,90
Peso Cápsula		28,50	27,10	27,80	29,40
Peso Suelo Seco	gr.	185,30	167,90	144,50	159,20
Contenido de Humedad	%	4,0	5,7	7,5	9,4
Peso Específico Seco	Kg./m3	2141,0	2193,5	2190,3	2096,9

Densidad Máxima =  
Humedad Óptima =

2203 Kg/m3  
6,4 %



OBSERVACIONES: MATERIAL OBTENIDO DE ACOPIO INCREMENTADO CON 5 % EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ N°200.

.....  
JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
LABORATORISTA

.....  
ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
RESPONSABLE DEL LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS



# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### ENSAYO VALOR SOPORTE CALIFORNIA C.B.R. (AASHTO T-193)

PROYECTO:	CHOCLOCA - CHAGUAYA	N° ENSAYO:	21
PROCEDENCIA:	MUESTRA 1 + 10% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA :	30 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

#### RESUMEN MATERIAL CLASIFICACIÓN AASHTO M 145

TAMIZ	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	45,9	39,0	24,7	17,9	25,6	7,4	A - 2 - 4 (0)

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ L.**

Molde N°	35	35	10	10	4	4
N° de Capas	5	5	5	5	5	5
N° 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.)	10987	11071	11380	11508	10554	10786
Peso Molde (grs.)	6109	6109	6613	6613	6099	6099
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4878	4962	4767	4895	4455	4687
Volumen de la muestra (cm3)	2124	2124	2120	2120	2130	2130
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,297	2,336	2,249	2,309	2,092	2,200

#### COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido
Tara N°	160	46	161	100	144	46
Peso Suelo Húmedo+Tara	183,00	169,20	168,40	156,80	180,80	171,10
Peso Suelo Seco + Tara	172,80	159,20	159,50	145,80	171,00	161,00
Peso Agua	10,20	10,00	8,90	11,00	9,80	10,10
Peso Tara	27,60	39,61	30,00	22,99	27,30	39,61
Peso Suelo Seco	145,20	119,59	129,50	122,81	143,70	121,39
% de Humedad	7,02	8,36	6,87	8,96	6,82	8,32
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	<b>2,146</b>	2,146	<b>2,104</b>	2,104	<b>1,958</b>	1,958
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180
% De Compactación	<b>98,4</b>	98,4	<b>96,5</b>	96,5	<b>89,8</b>	89,8

#### DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión
27-sep-11		0	0	0	0	0	0	0	0	0
28-sep-11		9	0,09	0,078	13	0,13	0,1121	15	0,15	0,1293
29-sep-11		16	0,16	0,138	17	0,17	0,1466	23	0,23	0,1983
30-sep-11		21	0,21	0,181	22	0,22	0,1897	30	0,3	0,2586

Factor Aro **3000**

% Exp. Total

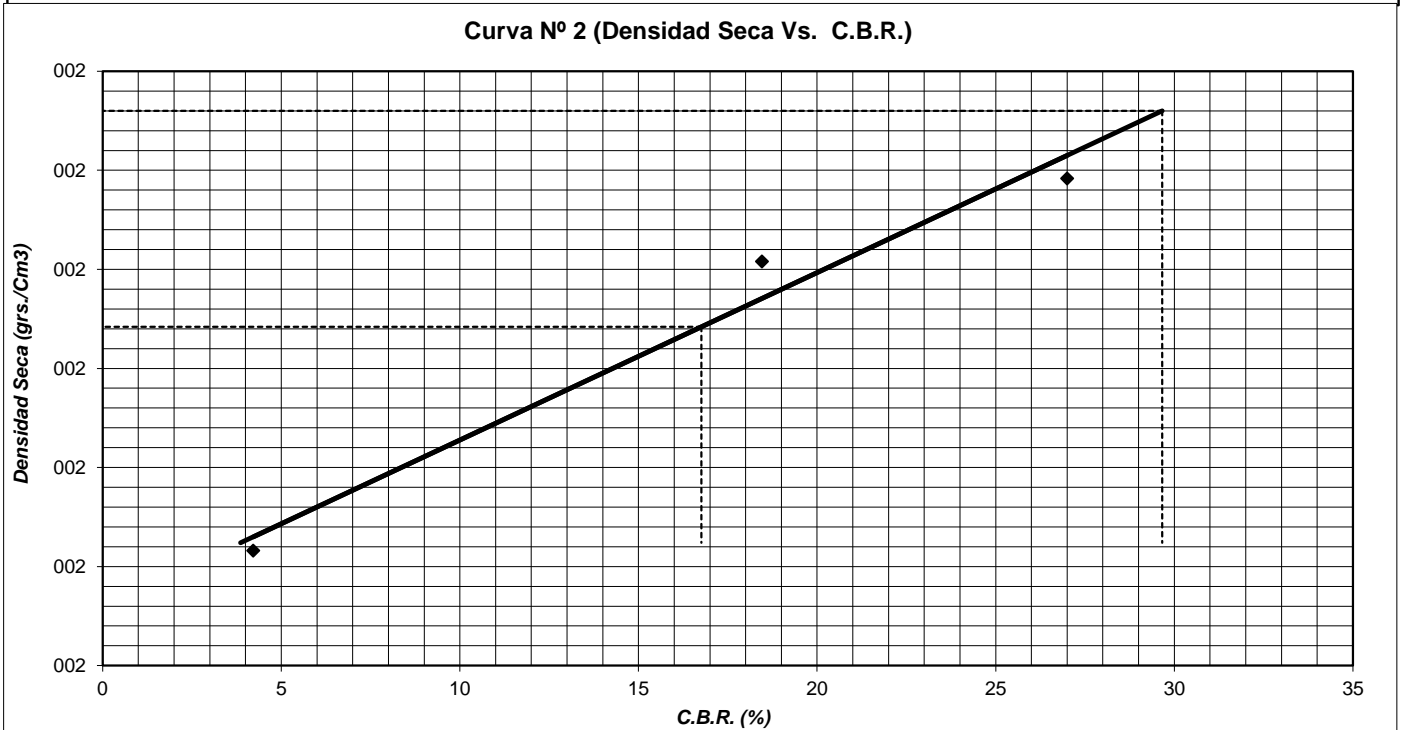
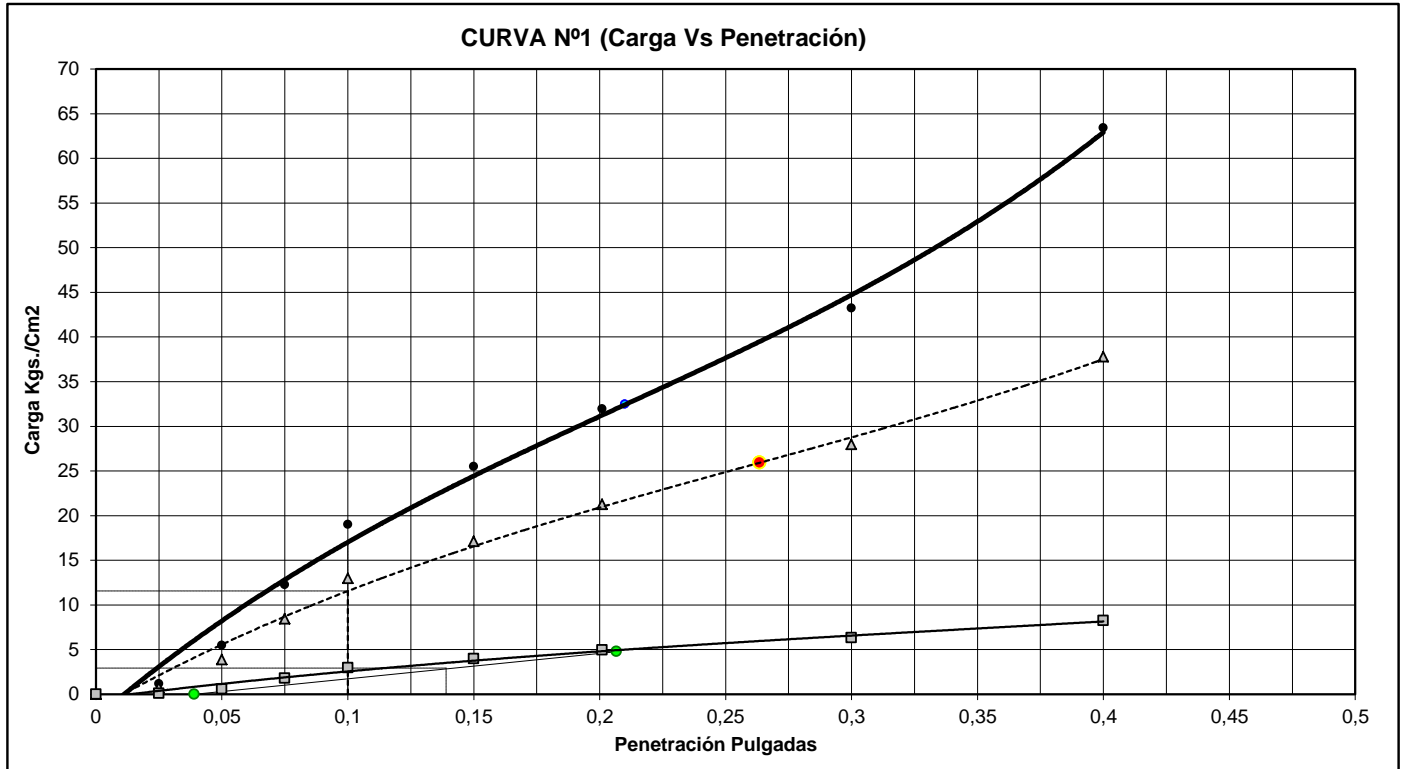
**0,210**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%			
Min.	Pulg.	mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.,	Dial	Calc.	Correg..	C.B.R..
0,5	0,025	0,63		18	1,2			11	0,7			1	0,1		
1,0	0,050	1,27		84	5,5			59	3,9			9	0,6		
1,5	0,075	1,90		187	12,2			129	8,4			27	1,8		
2,0	0,100	2,54	<b>70,3</b>	291	19,0	19,0	<b>27,0</b>	199	13,0	13,0	<b>18,5</b>	45	3,0	3,0	<b>4,2</b>
3,0	0,150	0,38		391	25,5			262	17,1			60	4,0		
4,0	0,200	5,08		491	32,0			326	21,3			75	4,9		
6,0	0,300	7,62		667	43,2			430	28,0			96	6,3		
8,0	0,400	10,16		981,3	63,4			582	37,8			126	8,2		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

#### OBSERVACIONES:

MATERIAL OBTENIDO DE TERRAPLEN INCREMENTADO CON 10 % EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ N°200

## GRÁFICOS



DENS. AL 90% <sub>g</sub>	1,962	C.B.R. AL 90% <sub>g</sub>	<u>3,9</u>	<b>ESPECIFICACION CBR: 40</b>  <b>RECHAZADO</b>
DENS. AL 95% <sub>g</sub>	2,071	C.B.R. AL 95% <sub>g</sub>	<u>16,8</u>	
DENS. AL 100% <sub>g</sub>	2,180	C.B.R. AL 100% <sub>g</sub>	<u>29,7</u>	

.....  
 JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
 LABORATORISTA

.....  
 ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
 ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE

PROYECTO:	CHAGUAYA - CHOCLOCA	Nº ENSAYO:	19
PROCEDENCIA:	MUESTRA 1 + 10% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº200	FECHA :	martes, 27 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA**

Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	38	175,6	173,1	2,5	37,8	135,3	1,85
<b>Muestra Total Seca</b>	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4	P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4	<b>Peso Total</b>		
	15421	8270	7151	7021,3	15291,3		

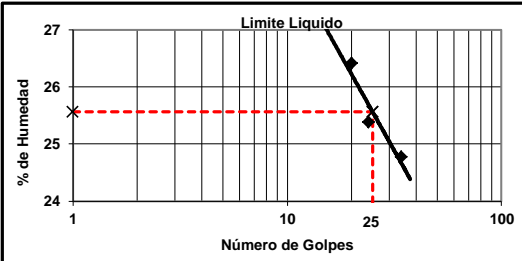
#### GRANULOMETRIA AASHTO T-27

Peso total seco (grs.)	<b>15291,3</b>			Muestra pasa tamiz Nº 4	<b>490,9</b>		
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion
2"	224,0	224,0	1,5	1,5	98,5	50,800	100 - 100
1 1/2"	981,0	1205,0	6,4	7,9	92,1	38,100	-
1"	2069,0	3274,0	13,5	21,4	78,6	25,400	55 - 100
3/4"	1364,0	4638,0	8,9	30,3	69,7	19,050	-
3/8"	2055,0	6693,0	13,4	43,8	56,2	9,525	30 - 75
Nº 4	1577,0	8270,0	10,3	54,1	45,9	4,750	20 - 65
Nº 10	73,6	73,6	6,9	61,0	39,0	2,000	10 - 50
Nº 40	153,7	227,3	14,4	75,3	24,7	0,425	5 - 30
Nº 200	72,4	299,7	6,8	82,1	17,9	0,074	0 - 20

#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)

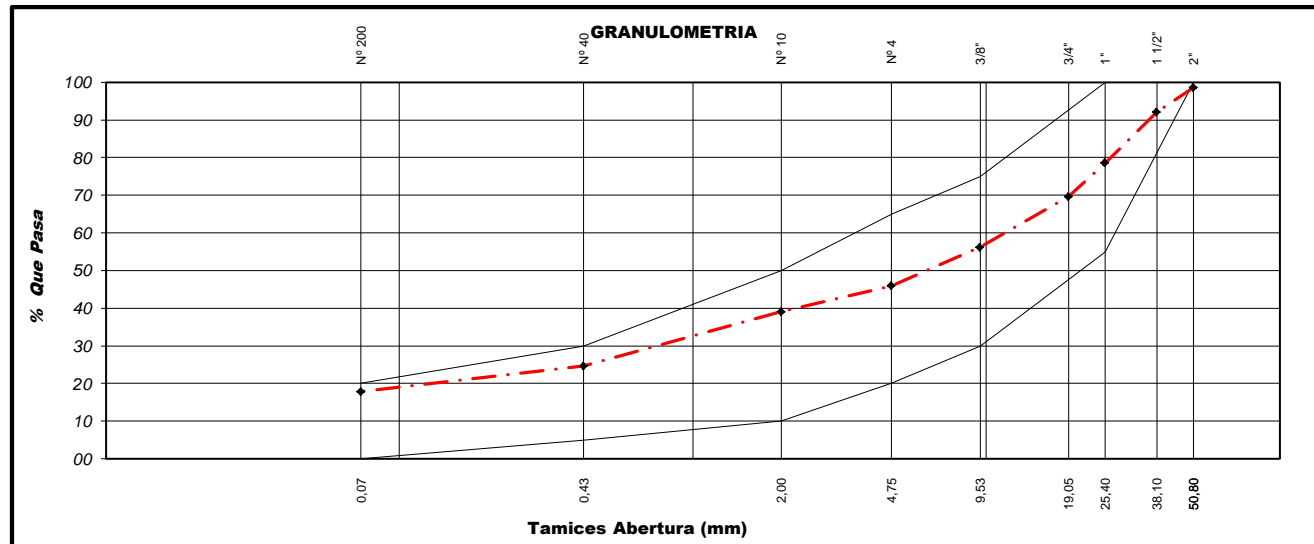
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
70	33,11	29,60	3,51	16,31	13,29	26,41	20
60	32,44	29,30	3,14	16,93	12,37	25,38	24
88	32,90	29,48	3,43	15,65	13,83	24,77	34

#### Grafico Limite Liquido



#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)

23	17,77	17,36	0,41	15,05	2,31	17,75	
45	19,21	18,74	0,47	16,22	2,52	18,65	18,20



**OBSERVACIONES :** Material obtenido de la construccion de carretera incrementado con 10 % en peso de material fino < tamiz Nº200.

Limite Liquido	<b>25,6</b>	Limite Plastico	<b>18,2</b>	Indice Plasticidad	<b>7,4</b>	<b>CLASIFICACION</b>	
						AASHTO	A - 2 - 4 (0)
						SUCS	GC



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### ENSAYO DE COMPACTACIÓN AASHTO T - 180

PROYECTO:	CHOCLOCA - CHAGUAYA	Nº ENSAYO:	20
PROCEDENCIA:	MUESTRA 1 + 10% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA :	28 de septiembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE ÍNDICE PLÁSTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

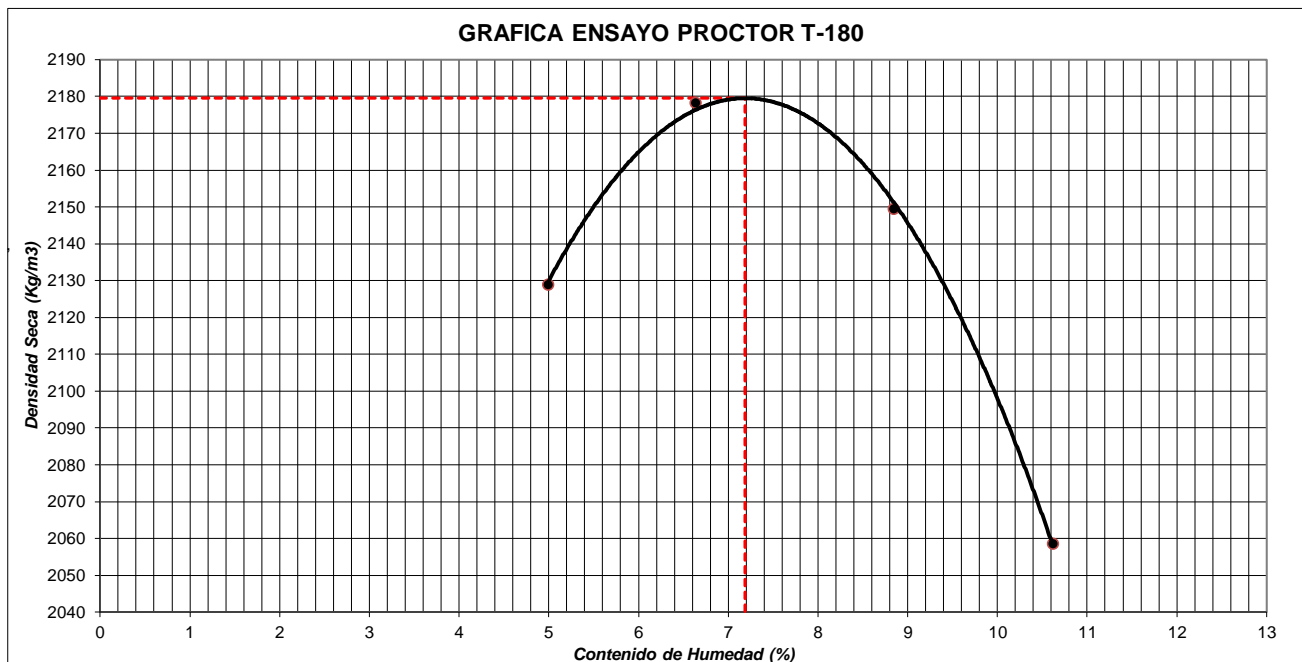
#### ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR AASTHO T-180

REALIZADO POR: JONHNY RONALD FERNANDEZ L.

Determinación Nº	Unidad	1	2	3	4
Nº Capas	Capas	5	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	8072,0	8259,0	8295,0	8162,0
Peso del Molde	gr.	3300,0	3300,0	3300,0	3300,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4772,0	4959,0	4995,0	4862,0
Volumen del Molde	cc	2135,0	2135,0	2135,0	2135,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m <sup>3</sup>	2235,1	2322,7	2339,6	2277,3
Cápsula No		146	2	135	147
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	214,70	138,70	207,70	210,50
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	205,80	131,80	193,10	192,90
Peso Agua	gr.	8,90	6,90	14,60	17,60
Peso Cápsula		27,50	27,80	28,00	27,20
Peso Suelo Seco	gr.	178,30	104,00	165,10	165,70
Contenido de Humedad	%	5,0	6,6	8,8	10,6
Peso Específico Seco	Kg./m <sup>3</sup>	2128,9	2178,2	2149,5	2058,6

Densidad Máxima =  
Humedad Óptima =

2180 Kg./m<sup>3</sup>  
7,2 %



OBSERVACIONES: MATERIAL OBTENIDO DE PLATAFORMA INCREMENTADO CON EL 10% EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ N°200

.....  
JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
LABORATORISTA

.....  
ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
RESPONSABLE DEL LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS



# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### ENSAYO VALOR SOPORTE CALIFORNIA C.B.R. (AASHTO T-193)

PROYECTO:	PUERTA AL CHACO - CANALETAS	N° ENSAYO:	33
PROCEDENCIA:	MUESTRA 2 + 10% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA :	17 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

#### RESUMEN MATERIAL CLASIFICACIÓN AASHTO M 145

TAMIZ	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	47,1	39,9	27,4	13,1	17,9	2,8	A - 1 - a (0)

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ L.**

Molde N°	34	34	8	8	4	4
N° de Capas	5	5	5	5	5	5
N° 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.)	11150	11082	11654	11946	10604	10946
Peso Molde (grs.)	6157	6157	7012	7012	6099	6099
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4993	4925	4642	4934	4505	4847
Volumen de la muestra (cm3)	2120	2120	2090	2090	2130	2130
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,355	2,323	2,221	2,361	2,115	2,276

#### COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido
Tara N°	144	103	137	35	148	18
Peso Suelo Húmedo+Tara	203,90	230,10	187,20	230,50	212,10	245,80
Peso Suelo Seco + Tara	194,40	214,90	178,60	214,20	202,10	227,90
Peso Agua	9,50	15,20	8,60	16,30	10,00	17,90
Peso Tara	27,30	27,40	27,60	23,70	27,50	26,80
Peso Suelo Seco	167,10	187,50	151,00	190,50	174,60	201,10
% de Humedad	5,69	8,11	5,70	8,56	5,73	8,90
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	<b>2,228</b>	2,228	<b>2,101</b>	2,101	<b>2,000</b>	2,000
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	2,207	2,207	2,207	2,207	2,207	2,207
% De Compactación	<b>101,0</b>	101,0	<b>95,2</b>	95,2	<b>90,6</b>	90,6

#### DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión
14-oct-11		0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-oct-11		10	0,1	0,086	9	0,09	0,0776	12	0,12	0,1034
16-oct-11		16	0,16	0,138	16	0,16	0,1379	15	0,15	0,1293
17-oct-11		20	0,2	0,172	19	0,19	0,1638	18	0,18	0,1552

Factor Aro **3000**

% Exp. Total

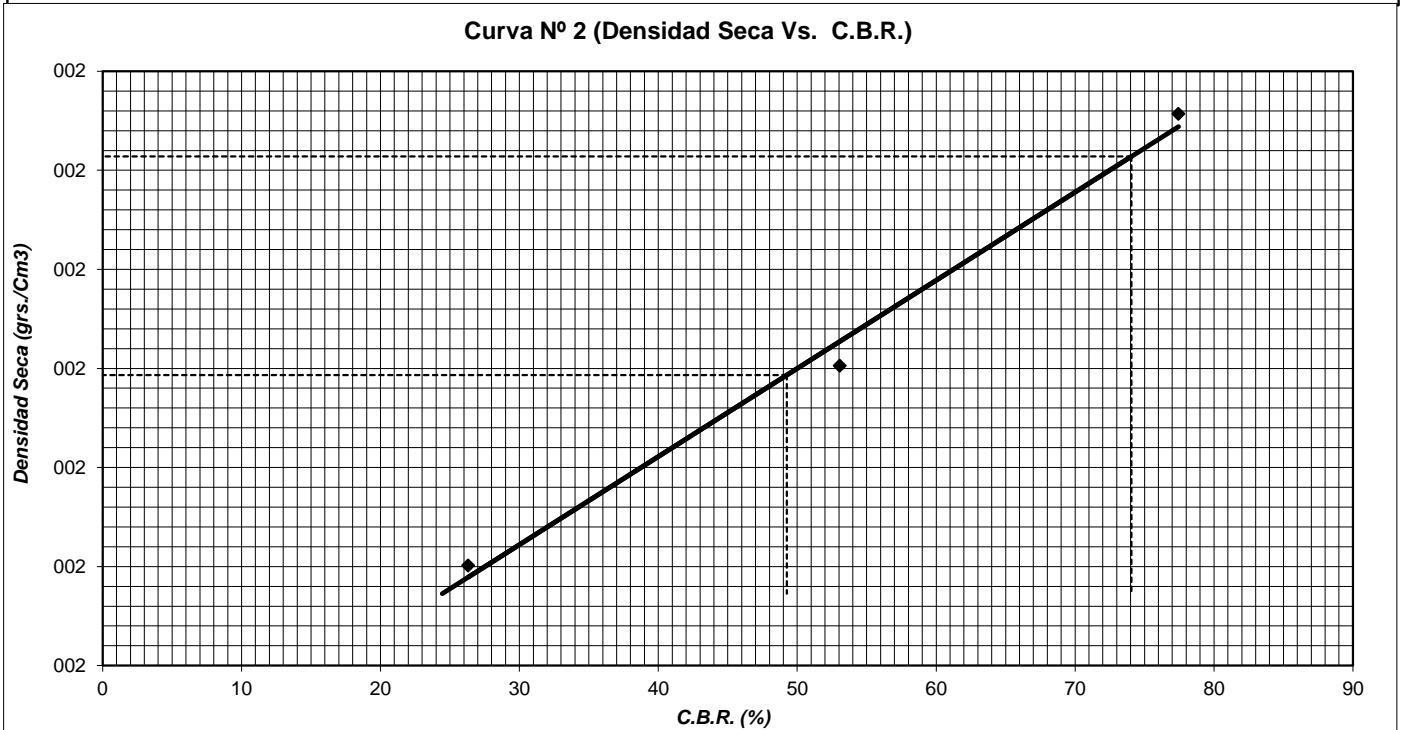
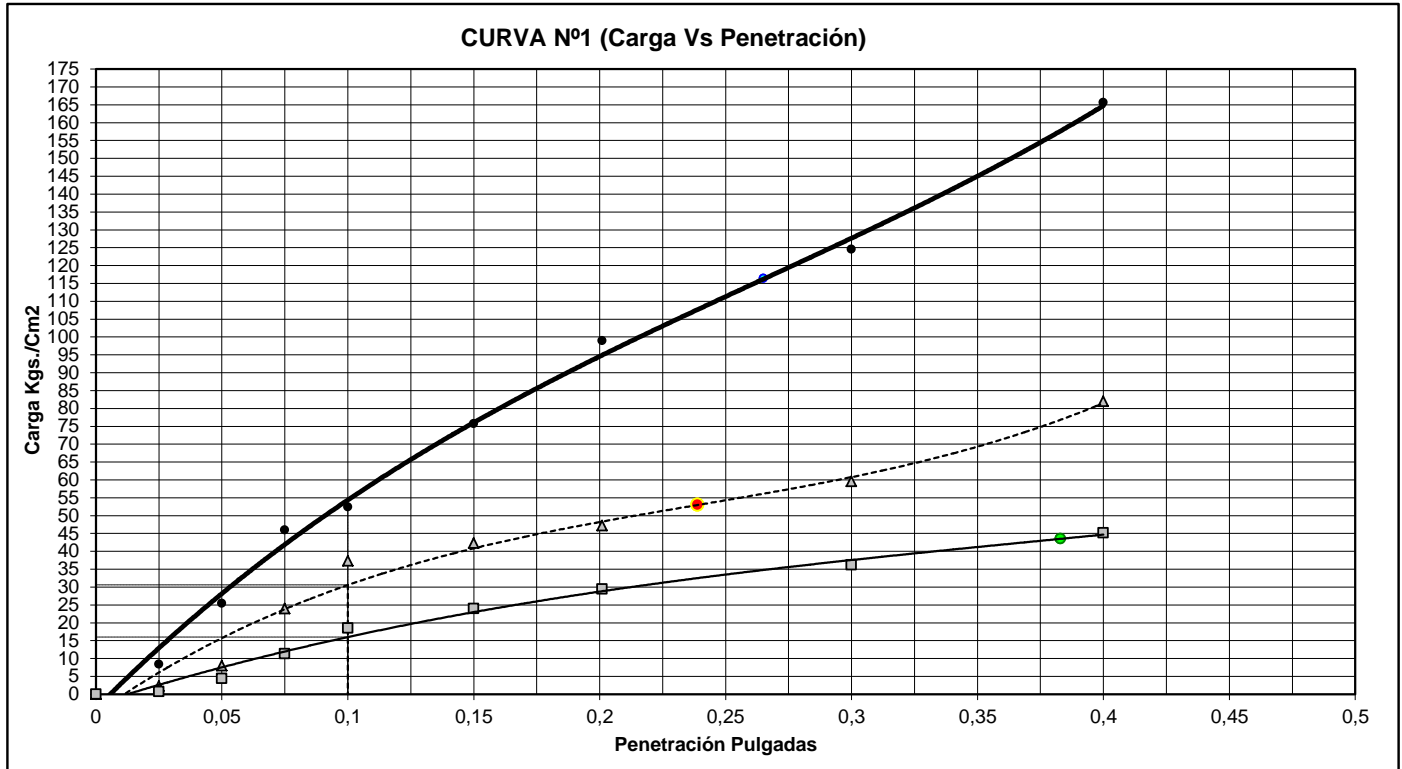
**0,164**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%			
Min.	Pulg.	mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.,	Dial	Calc.	Correg..	C.B.R..
0,5	0,025	0,63		128	8,4			34	2,2			11	0,7		
1,0	0,050	1,27		390	25,4			121	7,9			66	4,3		
1,5	0,075	1,90		709	46,0			367	23,9			173	11,3		
2,0	0,100	2,54	<b>70,3</b>	808	52,3	54,4	<b>77,4</b>	574	37,3	37,3	<b>53,1</b>	284	18,5	18,5	<b>26,3</b>
3,0	0,150	0,38		1175	75,7			651	42,2			368	24,0		
4,0	0,200	5,08		1542	98,9			727	47,1			452	29,4		
6,0	0,300	7,62		1950	124,6			922	59,6			556	36,2		
8,0	0,400	10,16		2606,9	165,6			1274	82,0			696	45,1		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

#### OBSERVACIONES:

MATERIAL OBTENIDO DE ACOPIO INCREMENTADO CON 10 % EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ N°200

## GRÁFICOS



DENS. AL 90% <sub>v</sub>	1,986	C.B.R. AL 90% <sub>v</sub>	<u>24,4</u>	ESPECIFICACION CBR: 40 <b>APROBADO</b>
DENS. AL 95% <sub>v</sub>	2,097	C.B.R. AL 95% <sub>v</sub>	<u>49,2</u>	
DENS. AL 100% <sub>v</sub>	2,207	C.B.R. AL 100% <sub>v</sub>	<u>74,1</u>	

.....  
 JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
 LABORATORISTA

.....  
 ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
 ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS





## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE

PROYECTO:	PUERTA AL CHACO - CANALETAS	Nº ENSAYO:	31
PROCEDENCIA:	MUESTRA 2 + 10% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº200	FECHA :	miércoles, 12 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA**

Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	33	188,9	186	2,9	27,5	158,5	1,83
<b>Muestra Total Seca</b>	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4		<b>Peso Total</b>
	11969	6279		5690	5587,8		11866,8

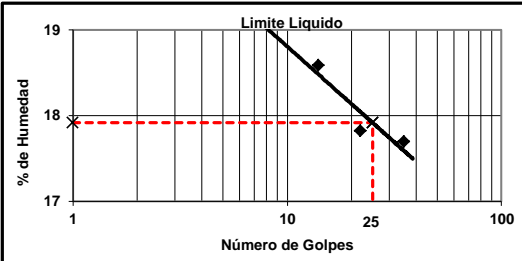
#### GRANULOMETRIA AASHTO T-27

Peso total seco (grs.)			<b>11866,8</b>			Muestra pasa tamiz Nº 4		<b>491,0</b>	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion		
2"	824,0	824,0	6,9	6,9	<b>93,1</b>	50,800	<b>100 - 100</b>		
1 1/2"	1043,8	1867,8	8,8	15,7	<b>84,3</b>	38,100	-		
1"	1142,2	3010,0	9,6	25,4	<b>74,6</b>	25,400	<b>55 - 100</b>		
3/4"	662,0	3672,0	5,6	30,9	<b>69,1</b>	19,050	-		
3/8"	1397,0	5069,0	11,8	42,7	<b>57,3</b>	9,525	<b>30 - 75</b>		
Nº 4	1210,0	6279,0	10,2	52,9	<b>47,1</b>	4,750	<b>20 - 65</b>		
Nº 10	75,0	75,0	7,2	60,1	<b>39,9</b>	2,000	<b>10 - 50</b>		
Nº 40	130,1	205,1	12,5	72,6	<b>27,4</b>	0,425	<b>5 - 30</b>		
Nº 200	149,1	354,2	14,3	86,9	<b>13,1</b>	0,074	<b>0 - 20</b>		

#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)

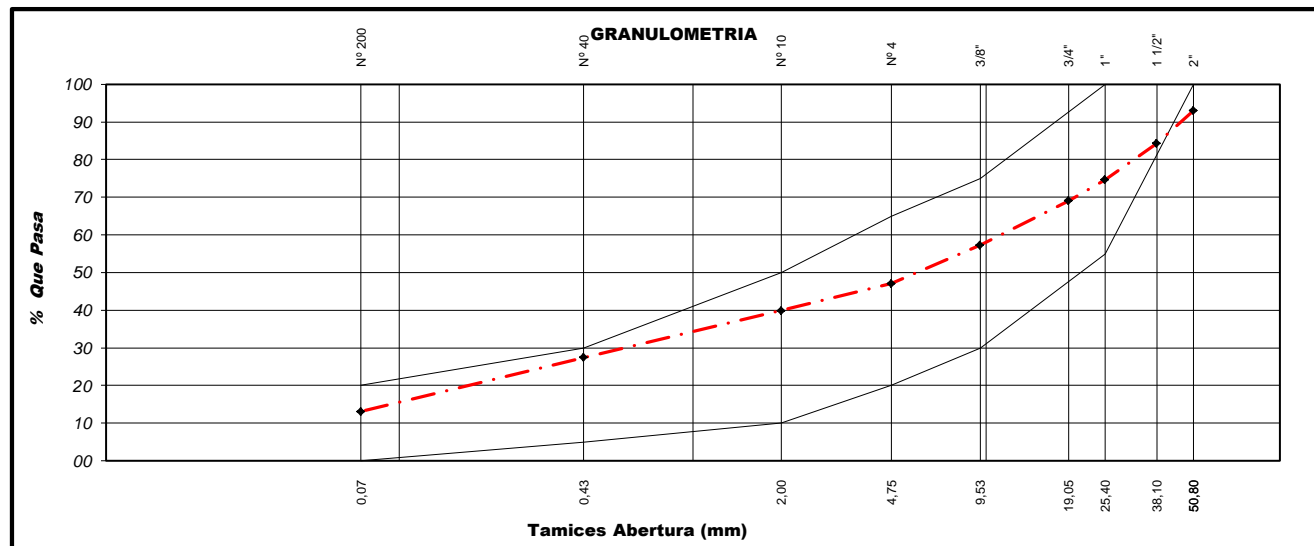
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
36	27,91	25,96	1,95	15,47	10,49	18,59	14
49	28,83	26,85	1,98	15,74	11,11	17,82	22
39	28,12	26,26	1,86	15,75	10,51	17,70	35

#### Grafico Limite Liquido



#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)

Nº	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
1	21,70	20,91	0,79	15,88	5,03	15,71	
79	21,15	20,45	0,70	15,60	4,85	14,43	15,07



**OBSERVACIONES :** Material obtenido de Saranda ( Acopio ) incrementado con 10 % en peso de material fino < tamiz Nº200.

Limite Liquido	<b>17,9</b>	Limite Plastico	<b>15,1</b>	Indice Plasticidad	<b>2,8</b>	<b>CLASIFICACION</b>		
						AASHTO	<b>A - 1 - a (0)</b>	SUCS



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### ENSAYO DE COMPACTACIÓN AASHTO T - 180

PROYECTO:	PUERTA DEL CHACO - CANALETAS	Nº ENSAYO:	32
PROCEDENCIA:	MUESTRA 2 + 10% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA :	13 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

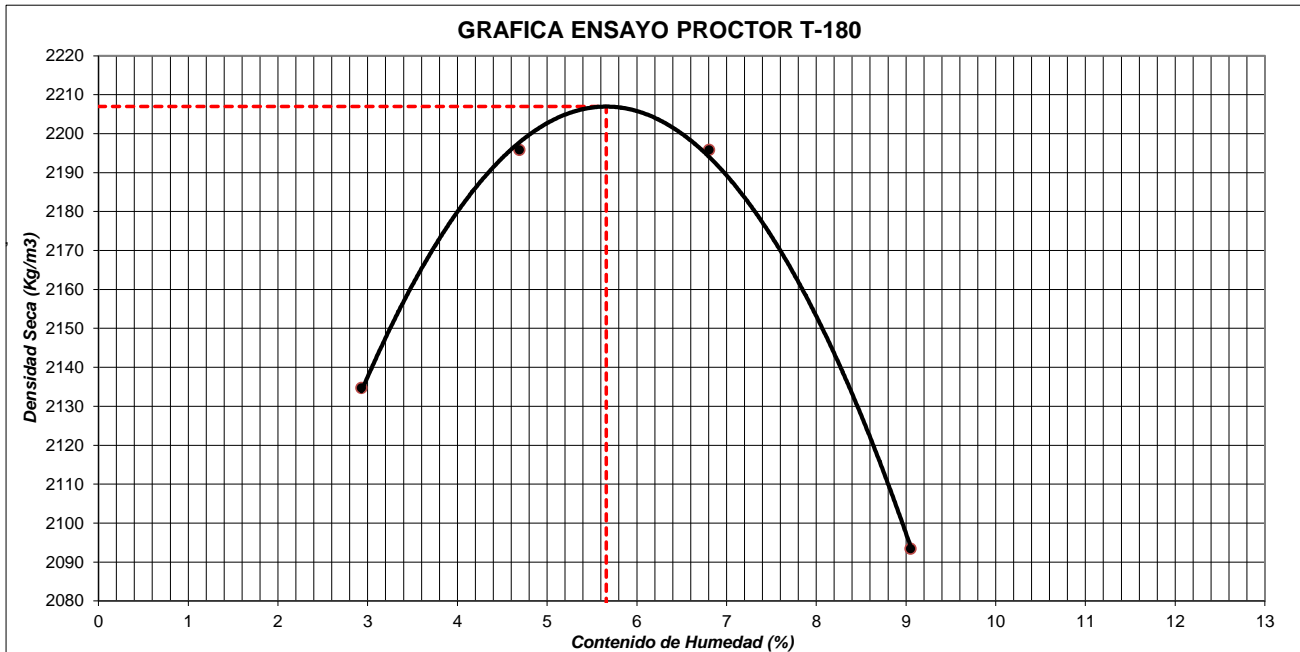
#### ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR AASTHO T-180

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ L.**

Determinación Nº	Unidad	1	2	3	4
Nº Capas	Capas	5	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7991,0	8208,0	8307,0	8174,0
Peso del Molde	gr.	3300,0	3300,0	3300,0	3300,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4691,0	4908,0	5007,0	4874,0
Volumen del Molde	cc	2135,0	2135,0	2135,0	2135,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2197,2	2298,8	2345,2	2282,9
Cápsula No		46	148	137	146
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	252,60	232,80	208,10	180,50
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	246,20	223,60	196,60	167,80
Peso Agua	gr.	6,40	9,20	11,50	12,70
Peso Cápsula		27,80	27,50	27,60	27,50
Peso Suelo Seco	gr.	218,40	196,10	169,00	140,30
Contenido de Humedad	%	2,9	4,7	6,8	9,1
Peso Específico Seco	Kg./m3	2134,6	2195,8	2195,8	2093,4

Densidad Máxima =  
Humedad Óptima =

2207 Kg./m<sup>3</sup>  
5,7 %



OBSERVACIONES: MATERIAL OBTENIDO DE ACOPIO INCREMENTADO CON 10% EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ N°200

.....  
JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
LABORATORISTA

.....  
ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
RESPONSABLE DEL LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS



# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### ENSAYO VALOR SOPORTE CALIFORNIA C.B.R. (AASHTO T-193)

PROYECTO:	SAN JACINTO - TEMPORAL	N° ENSAYO:	45
PROCEDENCIA:	MUESTRA 3 + 10% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA :	4 de noviembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

#### RESUMEN MATERIAL CLASIFICACIÓN AASHTO M 145

TAMIZ	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	34,7	31,7	22,5	13,2	27,7	6,4	A - 1 - a (0)

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ L.**

Molde N°	55	55	54	54	51	51
N° de Capas	5	5	5	5	5	5
N° 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.)	13022	13282	12955	13097	12296	12784
Peso Molde (grs.)	8045	8045	8108	8108	7852	7852
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4977	5237	4847	4989	4444	4932
Volumen de la muestra (cm3)	2101	2101	2171	2171	2099	2099
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,369	2,493	2,233	2,298	2,117	2,350

#### COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido
Tara N°	139	34	136	68	161	25
Peso Suelo Húmedo+Tara	204,10	237,10	196,30	228,50	183,80	195,60
Peso Suelo Seco + Tara	192,80	220,10	185,60	211,80	173,90	180,90
Peso Agua	11,30	17,00	10,70	16,70	9,90	14,70
Peso Tara	28,00	29,70	27,50	27,60	30,00	28,30
Peso Suelo Seco	164,80	190,40	158,10	184,20	143,90	152,60
% de Humedad	6,86	8,93	6,77	9,07	6,88	9,63
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	<b>2,217</b>	2,217	<b>2,091</b>	2,091	<b>1,981</b>	1,981
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179	2,179
% De Compactación	<b>101,7</b>	101,7	<b>96,0</b>	96,0	<b>90,9</b>	90,9

#### DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión
01-nov-11		0	0	0	0	0	0	0	0	0
02-nov-11		17	0,17	0,147	18	0,18	0,1552	14	0,14	0,1207
03-nov-11		25	0,25	0,216	28	0,28	0,2414	27	0,27	0,2328
04-nov-11		34	0,34	0,293	35	0,35	0,3017	36	0,36	0,3103

Factor Aro **3000**

% Exp. Total

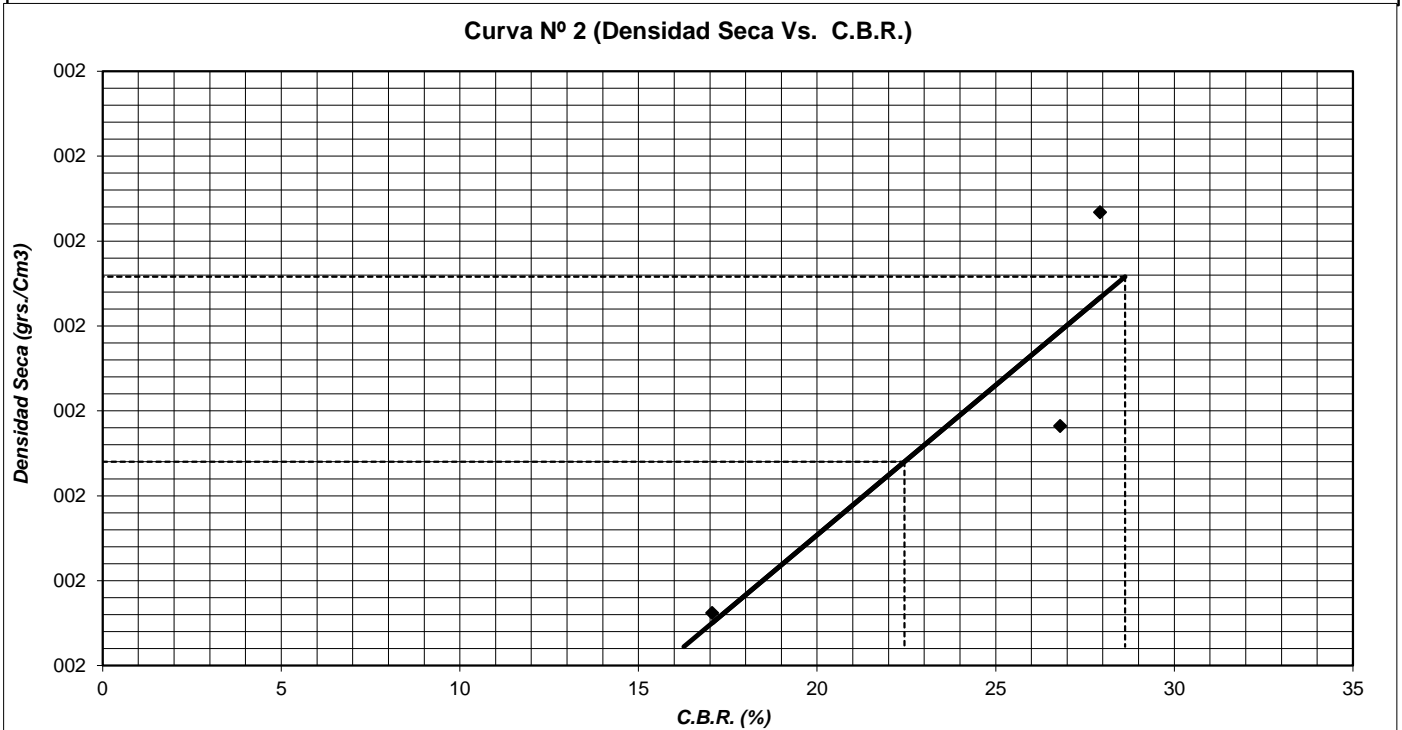
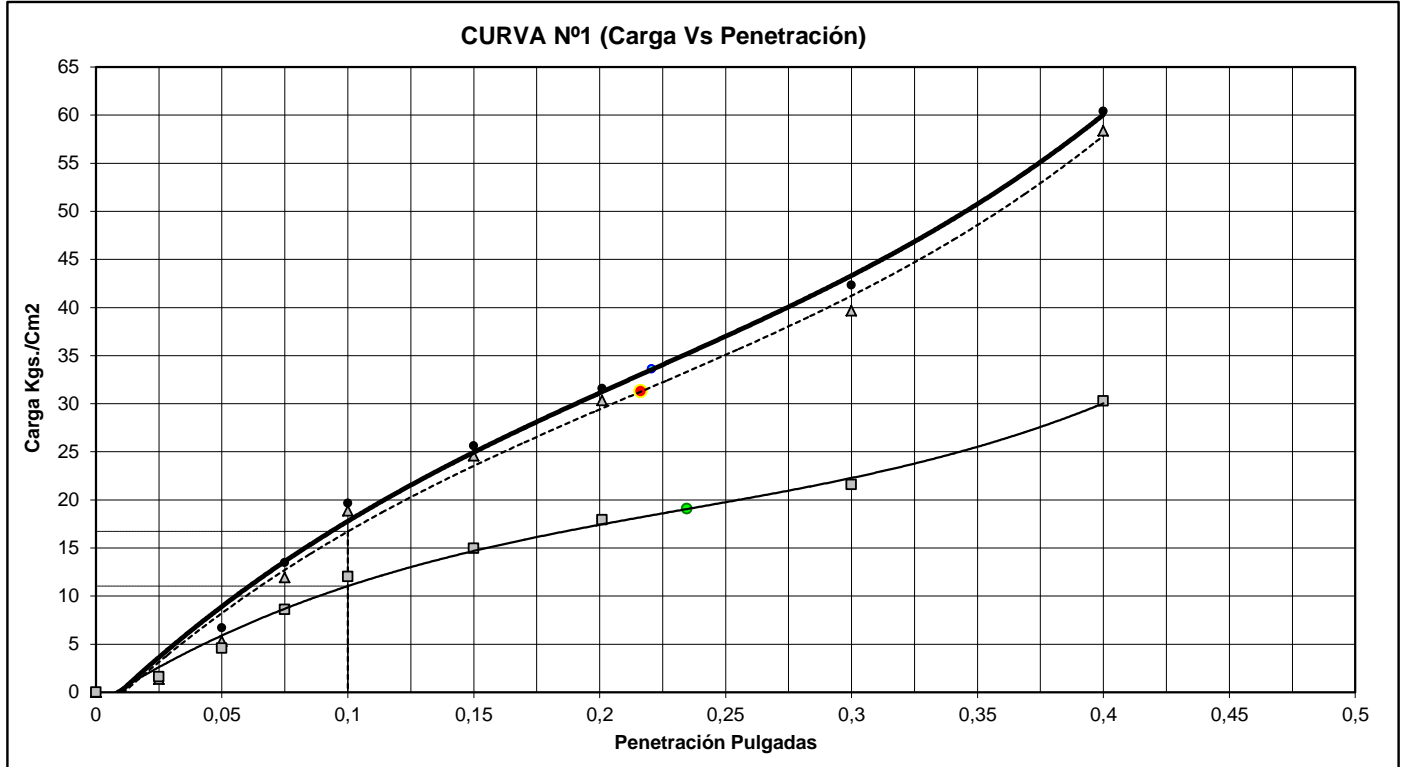
**0,302**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%			
Min.	Pulg.	mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.,	Dial	Calc.	Correg..	C.B.R..
0,5	0,025	0,63		23	1,5			21	1,3			24	1,6		
1,0	0,050	1,27		102	6,7			81	5,3			70	4,6		
1,5	0,075	1,90		206	13,5			182	11,9			131	8,6		
2,0	0,100	2,54	<b>70,3</b>	301	19,6	19,6	<b>27,9</b>	289	18,8	18,8	<b>26,8</b>	184	12,0	12,0	<b>17,1</b>
3,0	0,150	0,38		393	25,6			377	24,6			229	15,0		
4,0	0,200	5,08		485	31,6			466	30,3			274	17,9		
6,0	0,300	7,62		652	42,3			611	39,7			331	21,6		
8,0	0,400	10,16		934,1	60,4			902	58,4			465	30,3		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

#### OBSERVACIONES:

MATERIAL OBTENIDO DE ACOPIO INCREMENTADO CON 10 % EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ N°200

## GRÁFICOS



DENS. AL 90%=	1,961	C.B.R. AL 90%=	<u>16,3</u>	<b>ESPECIFICACION CBR: 40</b>  <b>RECHAZADO</b>
DENS. AL 95%=	2,070	C.B.R. AL 95%=	<u>22,4</u>	
DENS. AL 100%=	2,179	C.B.R. AL 100%=	<u>28,6</u>	

.....  
 JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
 LABORATORISTA

.....  
 ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
 ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS



# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE

PROYECTO:	SAN JACINTO -TEMPORAL	Nº ENSAYO:	43
PROCEDENCIA:	MUESTRA 3 + 10% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA :	lunes, 31 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA**

Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	33	155,4	153,5	1,9	28,9	124,6	1,52
Muestra Total Seca	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4	P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4	Peso Total		
	11226	7296	3930	3871,0	11167,0		

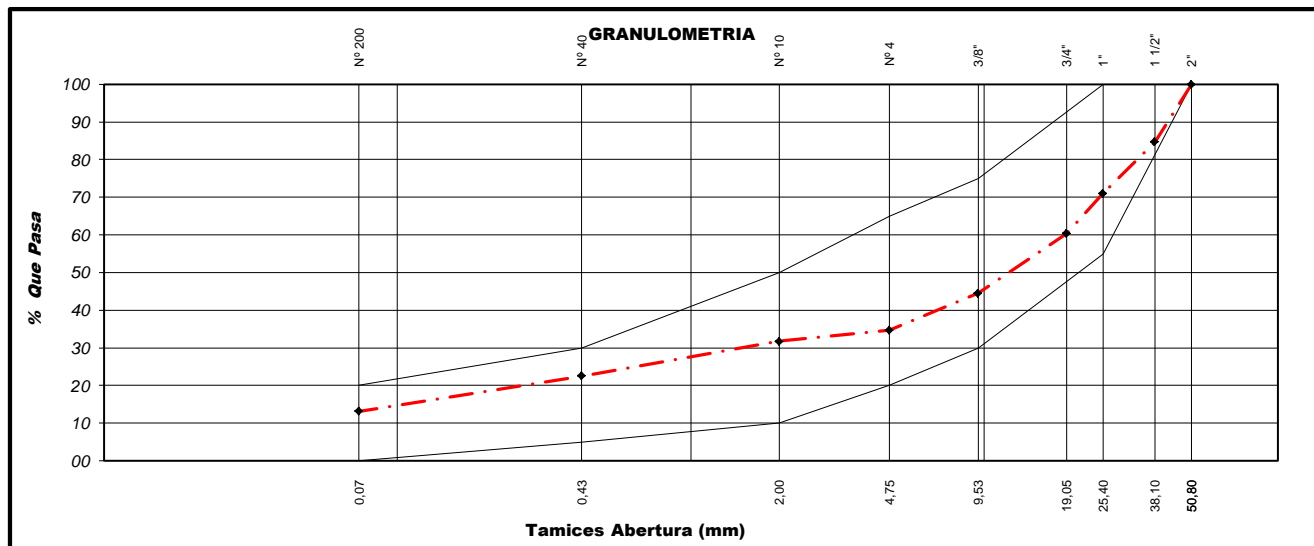
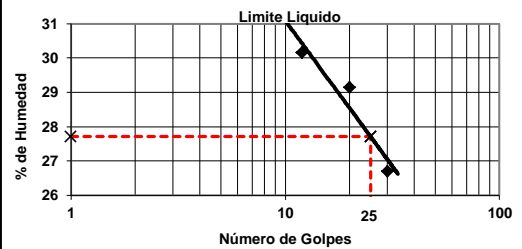
#### GRANULOMETRIA AASHTO T-27

Peso total seco (grs.)		11167,0			Muestra pasa tamiz Nº 4		492,5	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,800	100 - 100	
1 1/2"	1703,0	1703,0	15,3	15,3	84,7	38,100	-	
1"	1530,0	3233,0	13,7	29,0	71,0	25,400	55 - 100	
3/4"	1184,0	4417,0	10,6	39,6	60,4	19,050	-	
3/8"	1781,0	6198,0	15,9	55,5	44,5	9,525	30 - 75	
Nº 4	1096,0	7294,0	9,8	65,3	34,7	4,750	20 - 65	
Nº 10	41,7	41,7	2,9	68,3	31,7	2,000	10 - 50	
Nº 40	130,8	172,5	9,2	77,5	22,5	0,425	5 - 30	
Nº 200	132,7	305,2	9,3	86,8	13,2	0,074	0 - 20	

#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
84	31,25	27,71	3,54	15,97	11,74	30,15	12
43	31,73	27,98	3,75	15,11	12,87	29,14	20
70	32,80	29,33	3,48	16,31	13,02	26,70	30
LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)							
35	21,71	20,69	1,02	16,30	4,39	23,23	
7	21,33	20,41	0,92	15,68	4,73	19,45	21,34

#### Grafico Limite Liquido



**OBSERVACIONES :** Material obtenido de Saranda ( Acopio ) incrementado con 10 % en peso de material fino < tamiz N°200.

Limite Liquido	27,7	Limite Plastico	21,3	Indice Plasticidad	6,4	CLASIFICACION			
						AASHTO	A - 1 - a (0)	SUCS	GM-GC



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### ENSAYO DE COMPACTACIÓN AASHTO T - 180

PROYECTO:	SAN JACINTO - TEMPORAL	Nº ENSAYO:	44
PROCEDENCIA:	MUESTRA 3 + 10% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA :	2 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

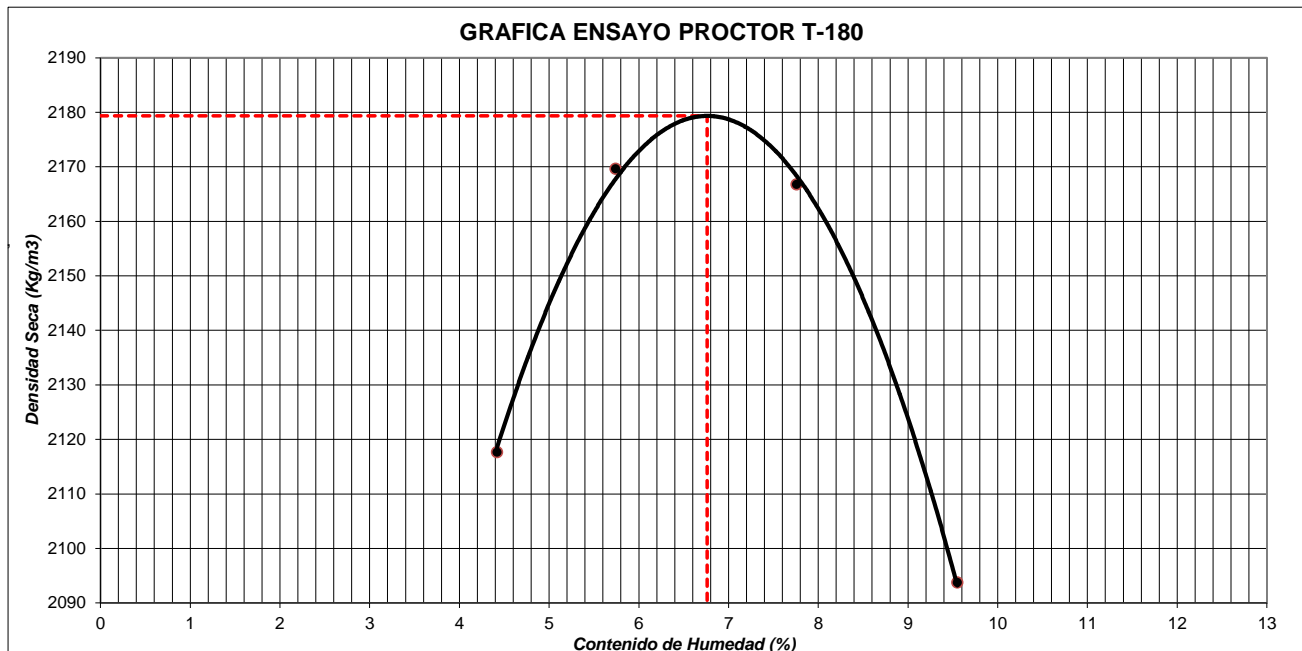
#### ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR AASTHO T-180

REALIZADO POR: JONHNY RONALD FERNANDEZ L.

Determinación Nº	Unidad	1	2	3	4
Nº Capas	Capas	5	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	8021,0	8198,0	8285,0	8197,0
Peso del Molde	gr.	3300,0	3300,0	3300,0	3300,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4721,0	4898,0	4985,0	4897,0
Volumen del Molde	cc	2135,0	2135,0	2135,0	2135,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2211,2	2294,1	2334,9	2293,7
Cápsula No		39	137	141	144
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	232,40	211,80	185,80	244,30
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	223,80	201,80	174,40	225,40
Peso Agua	gr.	8,60	10,00	11,40	18,90
Peso Cápsula		29,20	27,60	27,50	27,50
Peso Suelo Seco	gr.	194,60	174,20	146,90	197,90
Contenido de Humedad	%	4,4	5,7	7,8	9,6
Peso Específico Seco	Kg./m3	2117,7	2169,6	2166,7	2093,7

Densidad Máxima =  
Humedad Óptima =

2179 Kg./m<sup>3</sup>  
6,8 %



OBSERVACIONES: MATERIAL OBTENIDO DE ACOPIO INCREMENTADO CON EL 10% EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ N°200

.....  
JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
LABORATORISTA

.....  
ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
RESPONSABLE DEL LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS



# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### ENSAYO VALOR SOPORTE CALIFORNIA C.B.R. (AASHTO T-193)

PROYECTO:	CHOCLOCA - CHAGUAYA	N° ENSAYO:	24
PROCEDENCIA:	MUESTRA 1 + 15% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA :	6 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

#### RESUMEN MATERIAL CLASIFICACIÓN AASHTO M 145

TAMIZ	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	47,1	41,5	28,1	20,4	26,6	9,2	A - 2 - 4 (0)

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ L.**

Molde N°	24	24	16	16	8	8
N° de Capas	5	5	5	5	5	5
N° 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.)	11760	11849	11528	11678	11522	11710
Peso Molde (grs.)	6751	6751	6829	6829	7012	7012
Peso Muestra Húmeda (grs.)	5009	5098	4699	4849	4510	4698
Volumen de la muestra (cm3)	2121	2121	2134	2134	2090	2090
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,362	2,404	2,202	2,272	2,158	2,248

#### COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido
Tara N°	2	48	106	88	146	65
Peso Suelo Húmedo+Tara	178,30	179,60	179,20	165,20	197,20	185,50
Peso Suelo Seco + Tara	167,80	168,50	168,70	154,10	185,20	173,50
Peso Agua	10,50	11,10	10,50	11,10	12,00	12,00
Peso Tara	27,80	41,47	27,70	30,90	27,50	39,97
Peso Suelo Seco	140,00	127,03	141,00	123,20	157,70	133,53
% de Humedad	7,50	8,74	7,45	9,01	7,61	8,99
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	<b>2,197</b>	2,197	<b>2,049</b>	2,049	<b>2,005</b>	2,005
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	2,159	2,159	2,159	2,159	2,159	2,159
% De Compactación	<b>101,8</b>	101,8	<b>94,9</b>	94,9	<b>92,9</b>	92,9

#### DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión
03-oct-11		0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-oct-11		8	0,08	0,069	15	0,15	0,1293	13	0,13	0,1121
05-oct-11		16	0,16	0,138	28	0,28	0,2414	31	0,31	0,2672
06-oct-11		19	0,19	0,164	35	0,35	0,3017	44	0,44	0,3793

Factor Aro **3000**

% Exp. Total

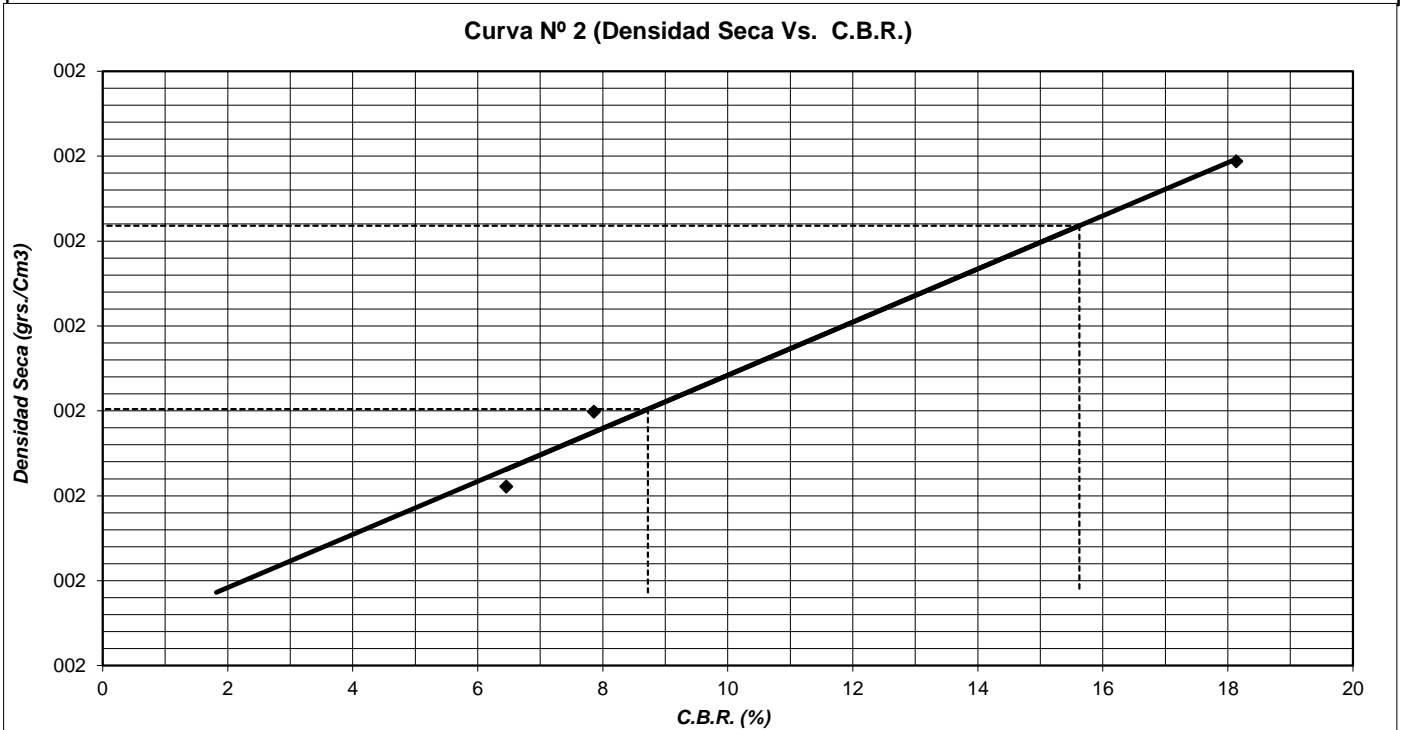
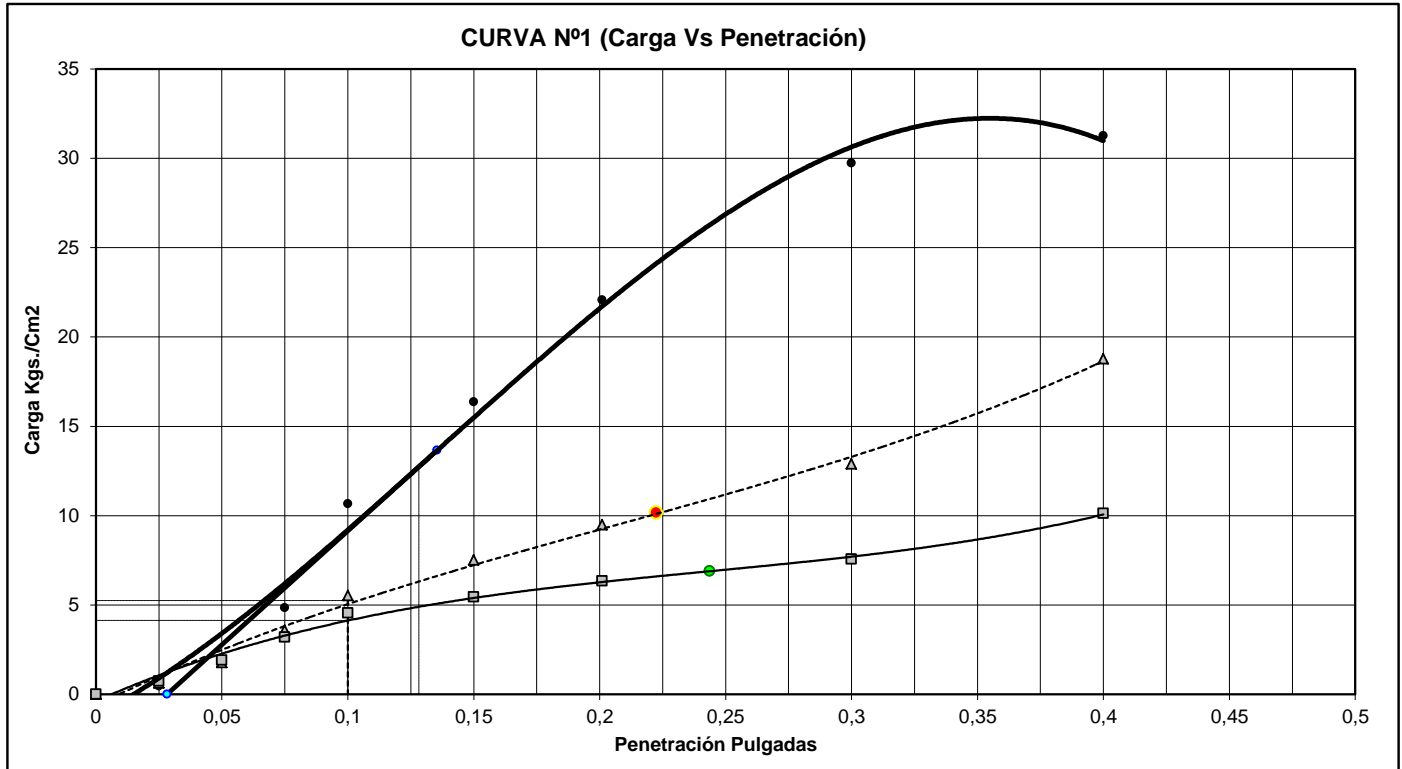
**0,282**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%			
Min.	Pulg.	mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.,	Dial	Calc.	Correg..	C.B.R..
0,5	0,025	0,63		7	0,5			10	0,6			11	0,7		
1,0	0,050	1,27		30	2,0			27	1,8			29	1,9		
1,5	0,075	1,90		74	4,8			55	3,6			49	3,2		
2,0	0,100	2,54	<b>70,3</b>	163	10,6	12,7	<b>18,1</b>	84	5,5	5,5	<b>7,9</b>	69	4,5	4,5	<b>6,5</b>
3,0	0,150	0,38		251	16,4			115	7,5			83	5,4		
4,0	0,200	5,08		339	22,1			145	9,5			97	6,3		
6,0	0,300	7,62		457	29,7			197	12,9			115	7,6		
8,0	0,400	10,16		480,7	31,3			288	18,8			155	10,1		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

#### OBSERVACIONES:

MATERIAL OBTENIDO DE TERRAPLEN INCREMENTADO CON 15 % EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ N°200

## GRÁFICOS



DENS. AL 90% <sub>v</sub>	1,943	C.B.R. AL 90% <sub>v</sub>	<u>1,8</u>	<b>ESPECIFICACION CBR: 40</b>  <b>RECHAZADO</b>
DENS. AL 95% <sub>v</sub>	2,051	C.B.R. AL 95% <sub>v</sub>	<u>8,7</u>	
DENS. AL 100% <sub>v</sub>	2,159	C.B.R. AL 100% <sub>v</sub>	<u>15,6</u>	

.....  
 JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
 LABORATORISTA

.....  
 ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
 ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS





# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE

PROYECTO:	CHAGUAYA - CHOCLOCA	Nº ENSAYO:	22
PROCEDENCIA:	MUESTRA 1 + 15% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ Nº200	FECHA :	lunes, 03 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA**

Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	62	210	206,8	3,2	37,9	168,9	1,89
Muestra Total Seca	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4	P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4		Peso Total	
	14298	7491	6807	6680,4		14171,4	

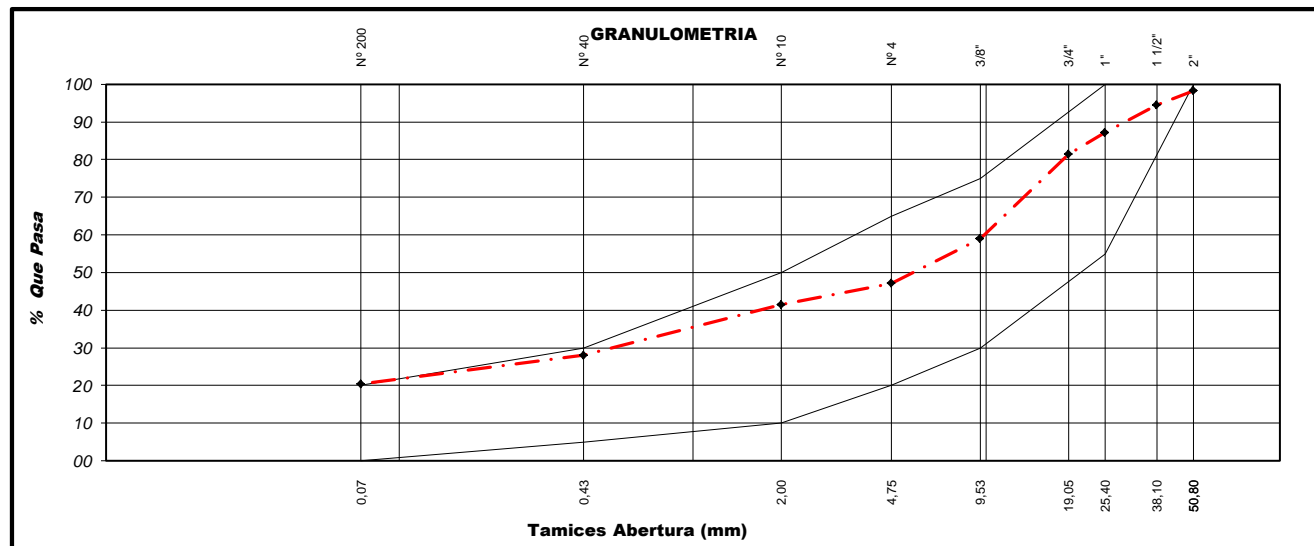
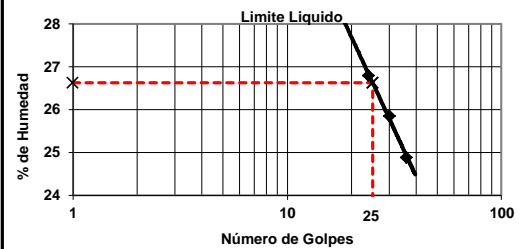
#### GRANULOMETRIA AASHTO T-27

Peso total seco (grs.)		14171,4			Muestra pasa tamiz Nº 4		490,7	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion	
2"	237,0	237,0	1,7	1,7	98,3	50,800	100 - 100	
1 1/2"	551,0	788,0	3,9	5,6	94,4	38,100	-	
1"	1030,0	1818,0	7,3	12,8	87,2	25,400	55 - 100	
3/4"	807,0	2625,0	5,7	18,5	81,5	19,050	-	
3/8"	3183,0	5808,0	22,5	41,0	59,0	9,525	30 - 75	
Nº 4	1683,0	7491,0	11,9	52,9	47,1	4,750	20 - 65	
Nº 10	58,4	58,4	5,6	58,5	41,5	2,000	10 - 50	
Nº 40	140,1	198,5	13,5	71,9	28,1	0,425	5 - 30	
Nº 200	80,2	278,7	7,7	79,6	20,4	0,074	0 - 20	

#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
49	30,46	27,35	3,11	15,74	11,61	26,79	24
84	30,48	27,50	2,98	15,97	11,53	25,85	30
59	33,86	30,22	3,64	15,59	14,63	24,88	36
LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)							
36	18,38	17,96	0,42	15,47	2,49	16,87	
16	18,89	18,46	0,43	16,07	2,39	17,99	17,43

#### Grafico Limite Liquido



**OBSERVACIONES :** Material obtenido de la construccion de carretera incrementado con 15 % en peso de material fino < tamiz Nº200.

Limite Liquido	26,6	Limite Plastico	17,4	Indice Plasticidad	9,2	CLASIFICACION			
						AASHTO	A - 2 - 4 (0)	SUCS	GC



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### ENSAYO DE COMPACTACIÓN AASHTO T - 180

PROYECTO:	CHOCLOCA - CHAGUAYA	Nº ENSAYO:	23
PROCEDENCIA:	MUESTRA 1 + 15% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº200	FECHA :	5 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

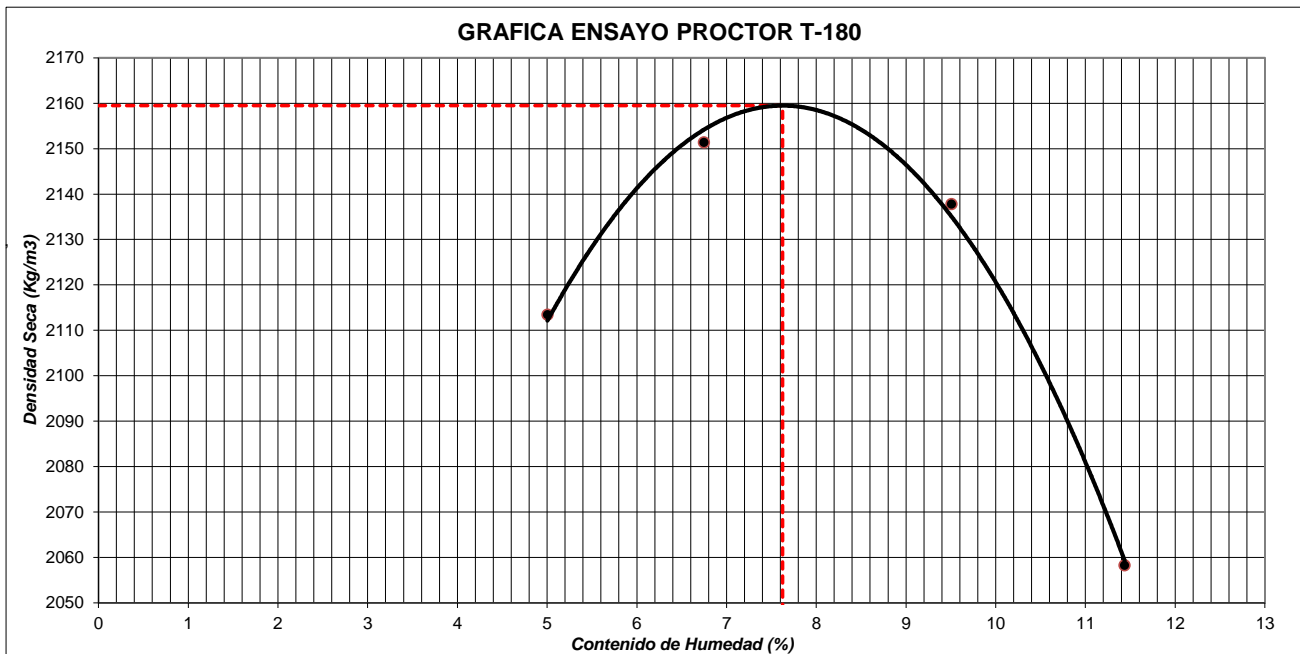
#### ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR AASTHO T-180

REALIZADO POR: JONHNY RONALD FERNANDEZ L.

Determinación Nº	Unidad	1	2	3	4
Nº Capas	Capas	5	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	8038,0	8203,0	8298,0	8197,0
Peso del Molde	gr.	3300,0	3300,0	3300,0	3300,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4738,0	4903,0	4998,0	4897,0
Volumen del Molde	cc	2135,0	2135,0	2135,0	2135,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2219,2	2296,5	2341,0	2293,7
Cápsula No		137	149	148	36
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	143,00	141,40	149,60	225,40
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	137,50	134,20	139,00	205,10
Peso Agua	gr.	5,50	7,20	10,60	20,30
Peso Cápsula		27,60	27,50	27,50	27,60
Peso Suelo Seco	gr.	109,90	106,70	111,50	177,50
Contenido de Humedad	%	5,0	6,7	9,5	11,4
Peso Específico Seco	Kg./m3	2113,4	2151,3	2137,8	2058,3

Densidad Máxima =  
Humedad Óptima =

2159 Kg./m3  
7,6 %



OBSERVACIONES: MATERIAL OBTENIDO DE PLATAFORMA INCREMENTADO CON EL 15% EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ Nº200

.....  
JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
LABORATORISTA

.....  
ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
RESPONSABLE DEL LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS



# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### ENSAYO VALOR SOPORTE CALIFORNIA C.B.R. (AASHTO T-193)

PROYECTO:	PUERTA AL CHACO - CANALETAS	N° ENSAYO:	36
PROCEDENCIA:	MUESTRA 2 + 15% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA:	24 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

#### RESUMEN MATERIAL CLASIFICACIÓN AASHTO M 145

TAMIZ	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	53,6	44,8	32,3	15,5	19,6	3,7	<b>A - 1 - b (0)</b>

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ L.**

Molde N°	54	54	53	53	52	52
N° de Capas	5	5	5	5	5	5
N° 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.)	13142	13105	13300	13651	12458	12948
Peso Molde (grs.)	8108	8108	8585	8585	8007	8007
Peso Muestra Húmeda (grs.)	5034	4997	4715	5066	4451	4941
Volumen de la muestra (cm3)	2171	2171	2113	2113	2096	2096
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,319	2,302	2,231	2,398	2,124	2,357

#### COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido
Tara N°	145	131	112	137	146	135
Peso Suelo Húmedo+Tara	208,30	203,50	207,00	190,10	193,70	207,50
Peso Suelo Seco + Tara	198,40	190,70	197,40	176,80	184,20	194,10
Peso Agua	9,90	12,80	9,60	13,30	9,50	13,40
Peso Tara	29,40	37,30	37,20	27,60	27,50	28,00
Peso Suelo Seco	169,00	153,40	160,20	149,20	156,70	166,10
% de Humedad	5,86	8,34	5,99	8,91	6,06	8,07
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	<b>2,190</b>	2,190	<b>2,105</b>	2,105	<b>2,002</b>	2,002
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	2,197	2,197	2,197	2,197	2,197	2,197
% De Compactación	<b>99,7</b>	99,7	<b>95,8</b>	95,8	<b>91,1</b>	91,1

#### DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión
21-oct-11		0	0	0	0	0	0	0	0	0
22-oct-11		15	0,15	0,129	15	0,15	0,1293	14	0,14	0,1207
23-oct-11		25	0,25	0,216	26	0,26	0,2241	23	0,23	0,1983
24-oct-11		27	0,27	0,233	30	0,3	0,2586	32	0,32	0,2759

Factor Aro **3000**

% Exp. Total

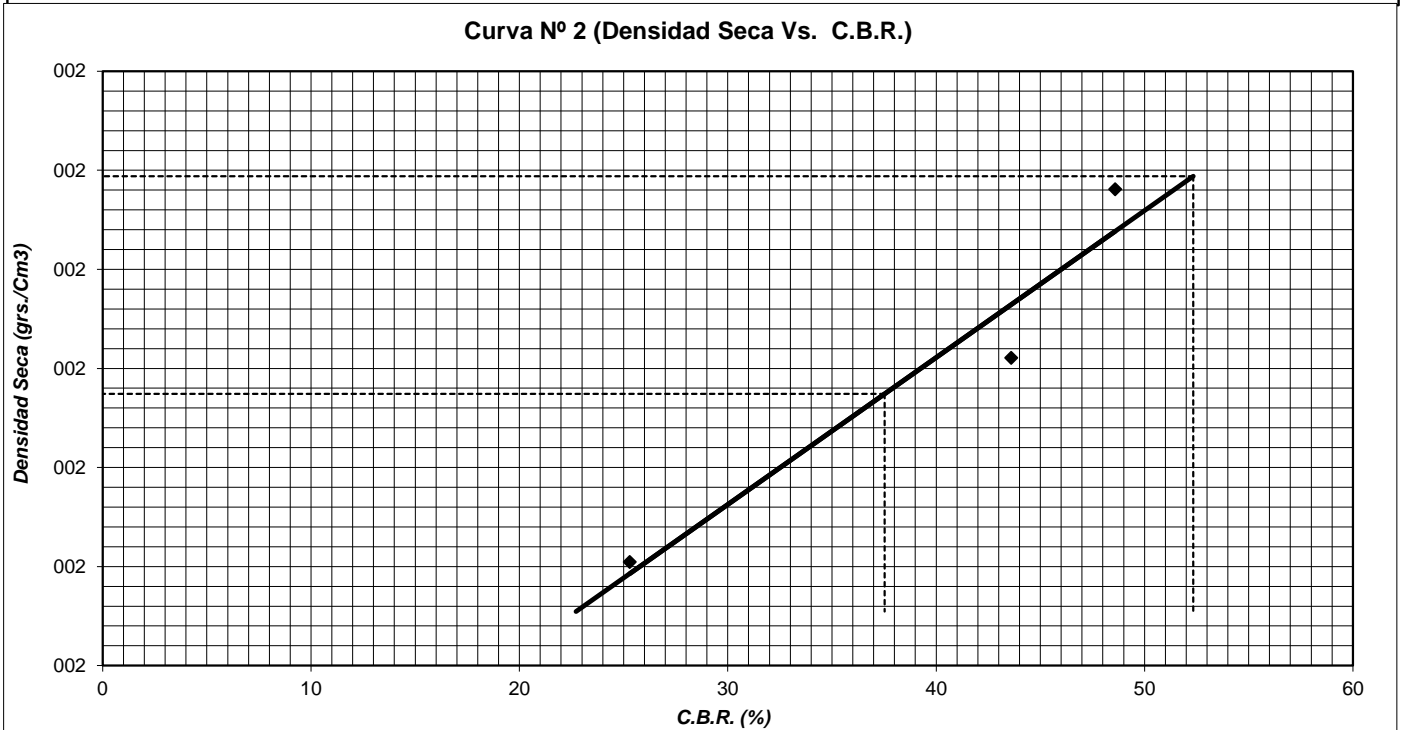
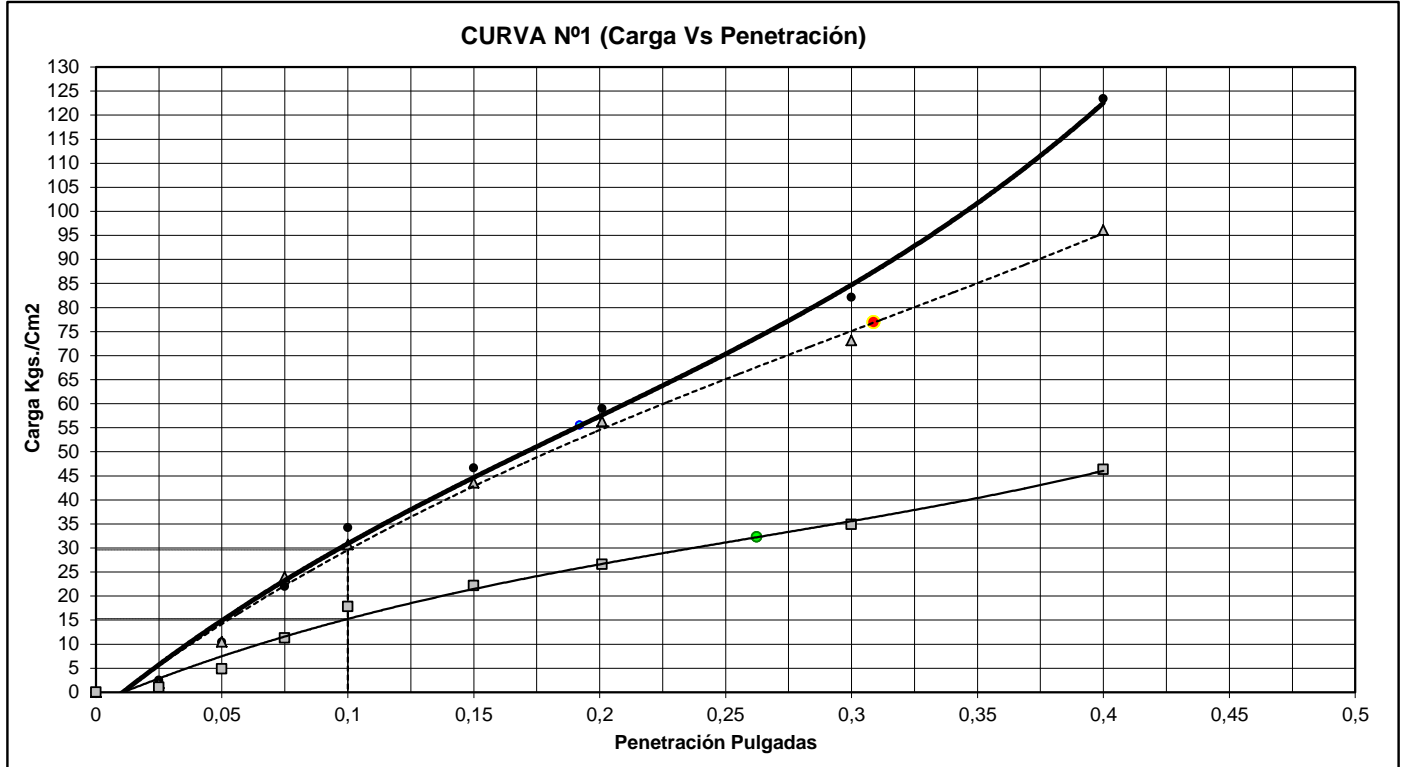
**0,256**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%			
Min.	Pulg.	mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.,	Dial	Calc.	Correg..	C.B.R..
0,5	0,025	0,63		37	2,4			28	1,9			15	1,0		
1,0	0,050	1,27		159	10,4			160	10,5			74	4,8		
1,5	0,075	1,90		337	21,9			367	23,9			172	11,2		
2,0	0,100	2,54	<b>70,3</b>	526	34,2	34,2	<b>48,6</b>	471	30,7	30,7	<b>43,6</b>	273	17,8	17,8	<b>25,3</b>
3,0	0,150	0,38		719	46,6			671	43,5			340	22,2		
4,0	0,200	5,08		912	58,9			870	56,3			408	26,5		
6,0	0,300	7,62		1275	82,1			1134	73,1			536	34,8		
8,0	0,400	10,16		1930,8	123,4			1497	96,1			715	46,3		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

#### OBSERVACIONES:

MATERIAL OBTENIDO DE ACOPIO INCREMENTADO CON 15 % EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ N°200

## GRÁFICOS



DENS. AL 90% <sub>v</sub>	1,977	C.B.R. AL 90% <sub>v</sub>	<u>22,7</u>	<b>ESPECIFICACION CBR: 40</b>  <b>APROBADO</b>
DENS. AL 95% <sub>v</sub>	2,087	C.B.R. AL 95% <sub>v</sub>	<u>37,5</u>	
DENS. AL 100% <sub>v</sub>	2,197	C.B.R. AL 100% <sub>v</sub>	<u>52,3</u>	

.....  
 JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
 LABORATORISTA

.....  
 ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
 ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS



**SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS**  
**D - 3 TARIJA**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES**  
**CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE**

PROYECTO:	PUERTA AL CHACO - CANALETAS	Nº ENSAYO:	34
PROCEDENCIA:	MUESTRA 2 + 15% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº200	FECHA :	miércoles, 19 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA**

Humedad Higroscopica	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	22	197,8	194,8	3	29,1	165,7	1,81
Muestra Total Seca	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4	P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4	Peso Total		
	14909	6850	8059	7915,7	14765,7		

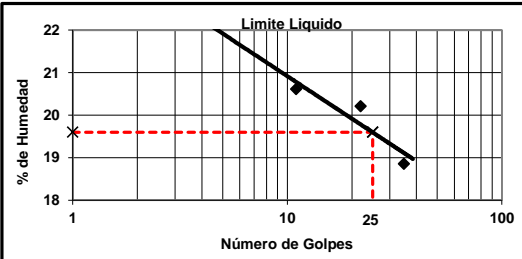
**GRANULOMETRIA AASHTO 1-27**

Peso total seco (grs.)		<b>14765,7</b>				Muestra pasa tamiz Nº 4		<b>491,1</b>
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,800	100 - 100	
1 1/2"	1488,0	1488,0	10,1	10,1	89,9	38,100	-	
1"	1559,0	3047,0	10,6	20,6	79,4	25,400	55 - 100	
3/4"	857,0	3904,0	5,8	26,4	73,6	19,050	-	
3/8"	1748,0	5652,0	11,8	38,3	61,7	9,525	30 - 75	
Nº 4	1199,0	6851,0	8,1	46,4	53,6	4,750	20 - 65	
Nº 10	80,7	80,7	8,8	55,2	44,8	2,000	10 - 50	
Nº 40	148,2	228,9	16,2	71,4	28,6	0,425	5 - 30	
Nº 200	120,1	349,0	13,1	84,5	15,5	0,074	0 - 20	

**LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)**

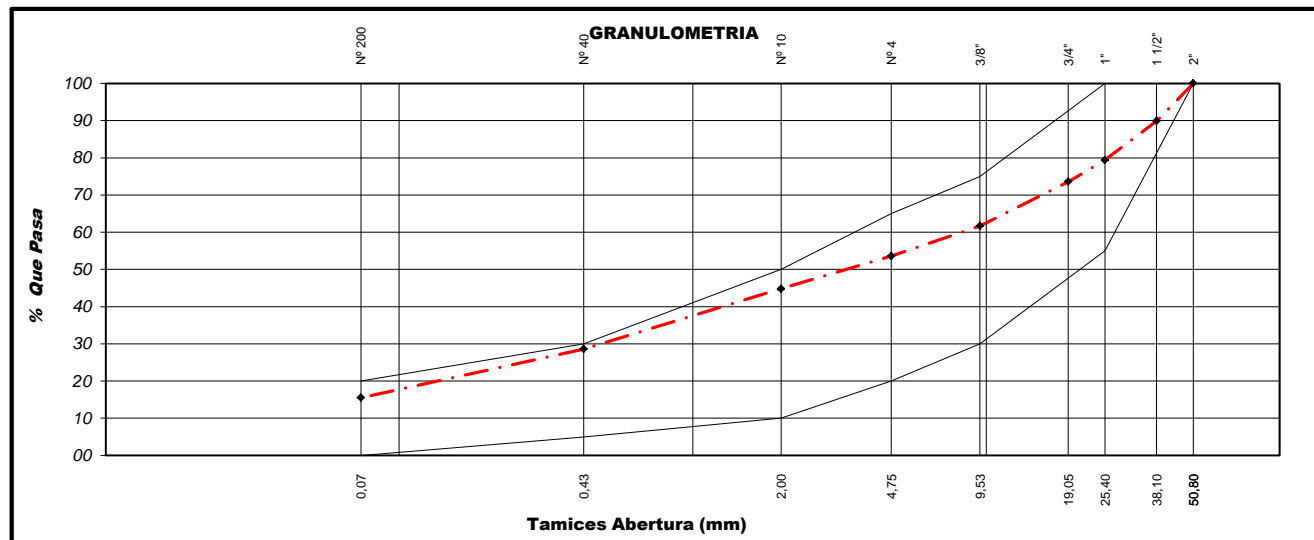
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
35	33,44	30,46	2,98	16,00	14,46	20,61	11
60	30,85	28,51	2,34	16,93	11,58	20,21	22
7	27,28	25,44	1,84	15,68	9,76	18,85	35

**Gráfico Limite Liquido**



**LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)**

Nº de Golpes	Peso Suelo Seco	Peso agua	Limite Plastico
23	21,43	0,90	15,05
93	21,75	0,83	15,55



**OBSERVACIONES :** Material obtenido de Saranda ( Acopio ) incrementado con 15 % en peso de material fino < tamiz Nº200.

Limite Liquido	<b>19,6</b>	Limite Plastico	<b>15,9</b>	Indice Plasticidad	<b>3,7</b>	<b>CLASIFICACION</b>		
AASHTO		<b>A - 1 - b (0)</b>		SUCS		<b>SM</b>		



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### ENSAYO DE COMPACTACIÓN AASHTO T - 180

PROYECTO:	PUERTA DEL CHACO - CANALETAS	Nº ENSAYO:	35
PROCEDENCIA:	MUESTRA 2 + 15% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA :	21 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

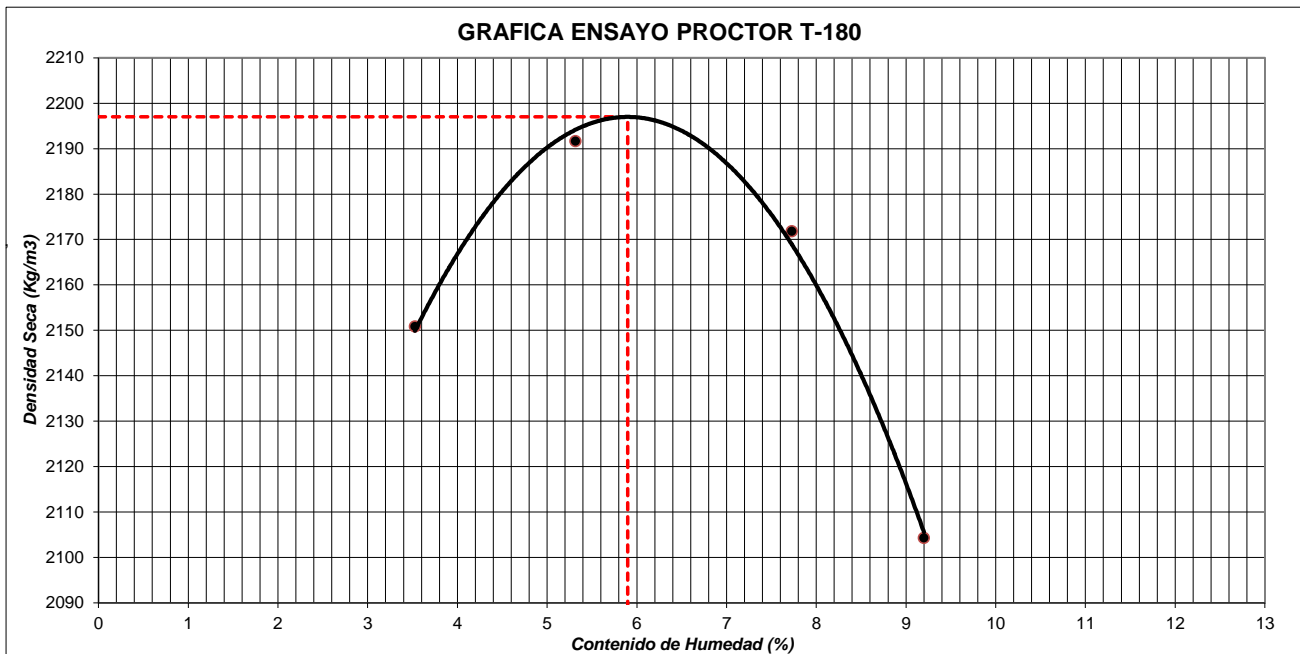
#### ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR AASTHO T-180

REALIZADO POR: JONHNY RONALD FERNANDEZ L.

Determinación Nº	Unidad	1	2	3	4
Nº Capas	Capas	5	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	8054,0	8228,0	8295,0	8206,0
Peso del Molde	gr.	3300,0	3300,0	3300,0	3300,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4754,0	4928,0	4995,0	4906,0
Volumen del Molde	cc	2135,0	2135,0	2135,0	2135,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2226,7	2308,2	2339,6	2297,9
Cápsula No		106	5	2	144
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	215,60	209,30	195,10	163,80
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	209,20	200,10	183,10	152,30
Peso Agua	gr.	6,40	9,20	12,00	11,50
Peso Cápsula		27,70	27,10	27,80	27,30
Peso Suelo Seco	gr.	181,50	173,00	155,30	125,00
Contenido de Humedad	%	3,5	5,3	7,7	9,2
Peso Específico Seco	Kg./m3	2150,9	2191,6	2171,8	2104,3

Densidad Máxima =  
Humedad Óptima =

2197 Kg./m<sup>3</sup>  
5,9 %



OBSERVACIONES: MATERIAL OBTENIDO DE ACOPIO INCREMENTADO CON EL 15% EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ N°200

.....  
JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
LABORATORISTA

.....  
ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
RESPONSABLE DEL LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS



# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### ENSAYO VALOR SOPORTE CALIFORNIA C.B.R. (AASHTO T-193)

PROYECTO:	SAN JACINTO - TEMPORAL	N° ENSAYO:	48
PROCEDENCIA:	MUESTRA 3 + 15% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA :	15 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

#### RESUMEN MATERIAL CLASIFICACIÓN AASHTO M 145

TAMIZ	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	44,0	39,7	27,6	16,8	24,5	7,8	A - 2 - 4 (0)

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ L.**

Molde N°	15	15	12	12	5	5
N° de Capas	5	5	5	5	5	5
N° 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.)	11980	12030	12035	12370	11105	11334
Peso Molde (grs.)	6999	6999	7345	7345	6613	6613
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4981	5031	4690	5025	4492	4721
Volumen de la muestra (cm3)	2155	2155	2113	2113	2107	2107
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,311	2,335	2,220	2,378	2,132	2,241

#### COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido
Tara N°	151	73	135	55	131	34
Peso Suelo Húmedo+Tara	168,10	259,40	189,10	230,40	175,60	186,90
Peso Suelo Seco + Tara	158,70	239,20	178,50	213,20	166,40	172,50
Peso Agua	9,40	20,20	10,60	17,20	9,20	14,40
Peso Tara	27,00	29,50	28,00	28,20	37,30	27,90
Peso Suelo Seco	131,70	209,70	150,50	185,00	129,10	144,60
% de Humedad	7,14	9,63	7,04	9,30	7,13	9,96
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	<b>2,157</b>	2,157	<b>2,074</b>	2,074	<b>1,990</b>	1,990
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	2,166	2,166	2,166	2,166	2,166	2,166
% De Compactación	<b>99,6</b>	99,6	<b>95,7</b>	95,7	<b>91,9</b>	91,9

#### DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión
12-oct-11		0	0	0	0	0	0	0	0	0
13-oct-11		21	0,21	0,181	28	0,28	0,2414	29	0,29	0,25
14-oct-11		29	0,29	0,25	31	0,31	0,2672	32	0,32	0,2759
15-oct-11		34	0,34	0,293	38	0,38	0,3276	41	0,41	0,3534

Factor Aro **3000**

% Exp. Total

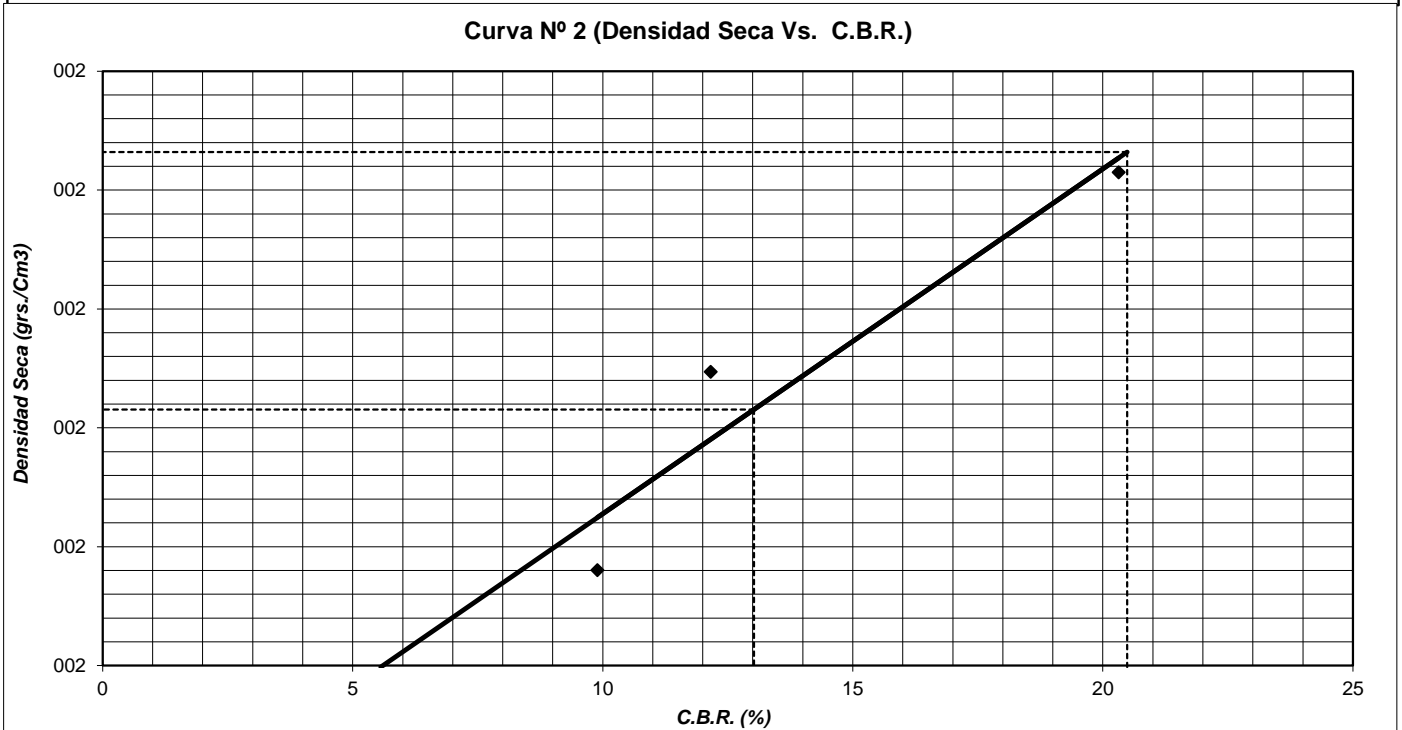
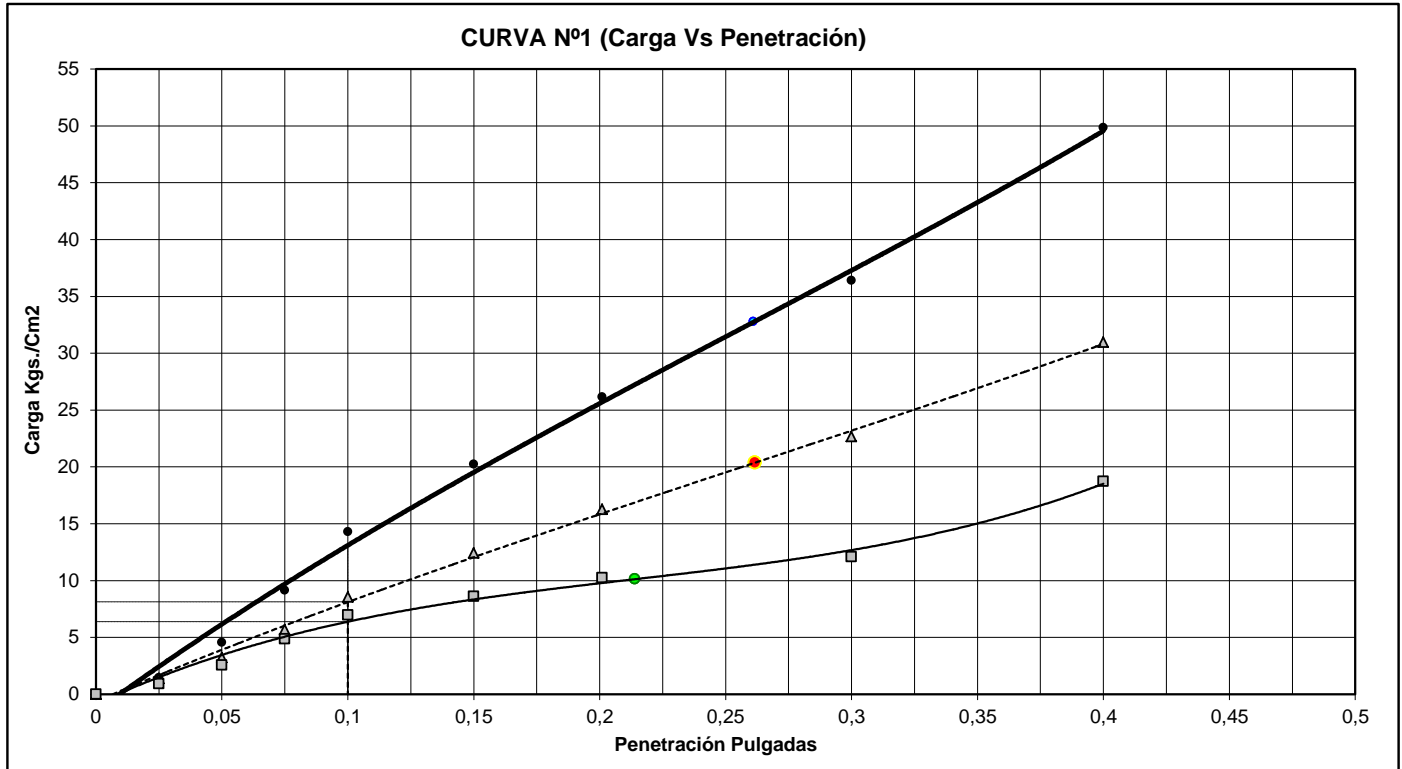
**0,325**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%			
Min.	Pulg.	mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.,	Dial	Calc.	Correg..	C.B.R..
0,5	0,025	0,63		22	1,4			21	1,4			14	0,9		
1,0	0,050	1,27		70	4,6			49	3,2			39	2,5		
1,5	0,075	1,90		140	9,1			87	5,7			74	4,9		
2,0	0,100	2,54	<b>70,3</b>	219	14,3	14,3	<b>20,3</b>	131	8,5	8,5	<b>12,2</b>	106	7,0	7,0	<b>9,9</b>
3,0	0,150	0,38		310	20,2			190	12,4			131	8,6		
4,0	0,200	5,08		401	26,1			249	16,3			157	10,2		
6,0	0,300	7,62		560	36,4			348	22,7			185	12,1		
8,0	0,400	10,16		769,4	49,8			476	31,0			287	18,7		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

#### OBSERVACIONES:

MATERIAL OBTENIDO DE ACOPIO INCREMENTADO CON 15 % EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ N°200

## GRÁFICOS



DENS. AL 90%=	1,949	C.B.R. AL 90%=	<u>5,6</u>	<b>ESPECIFICACION CBR: 40</b>  <b>RECHAZADO</b>
DENS. AL 95%=	2,058	C.B.R. AL 95%=	<u>13,0</u>	
DENS. AL 100%=	2,166	C.B.R. AL 100%=	<u>20,5</u>	

.....  
 JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
 LABORATORISTA

.....  
 ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
 ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS





## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE

PROYECTO:	SAN JACINTO -TEMPORAL	Nº ENSAYO:	46
PROCEDENCIA:	MUESTRA 3 + 15% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº200	FECHA :	lunes, 07 de noviembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA**

Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	26	224,6	221,6	3	27,4	194,2	1,54
<b>Muestra Total Seca</b>	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4	P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4	<b>Peso Total</b>		
	14447	8035	6412	6314,5	14349,5		

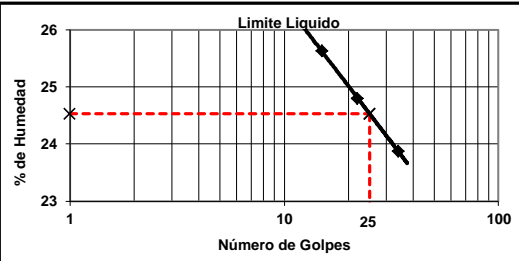
#### GRANULOMETRIA AASHTO T-27

Peso total seco (grs.)		<b>14349,5</b>			Muestra pasa tamiz Nº 4		<b>492,4</b>	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>100,0</b>	50,800	<b>100 - 100</b>	
1 1/2"	2107,0	2107,0	14,7	14,7	<b>85,3</b>	38,100	-	
1"	2764,0	4871,0	19,3	33,9	<b>66,1</b>	25,400	<b>55 - 100</b>	
3/4"	743,0	5614,0	5,2	39,1	<b>60,9</b>	19,050	-	
3/8"	1535,0	7149,0	10,7	49,8	<b>50,2</b>	9,525	<b>30 - 75</b>	
Nº 4	886,0	8035,0	6,2	56,0	<b>44,0</b>	4,750	<b>20 - 65</b>	
Nº 10	47,9	47,9	4,3	60,3	<b>39,7</b>	2,000	<b>10 - 50</b>	
Nº 40	135,2	183,1	12,1	72,4	<b>27,6</b>	0,425	<b>5 - 30</b>	
Nº 200	121,5	304,6	10,9	83,2	<b>16,8</b>	0,074	<b>0 - 20</b>	

#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)

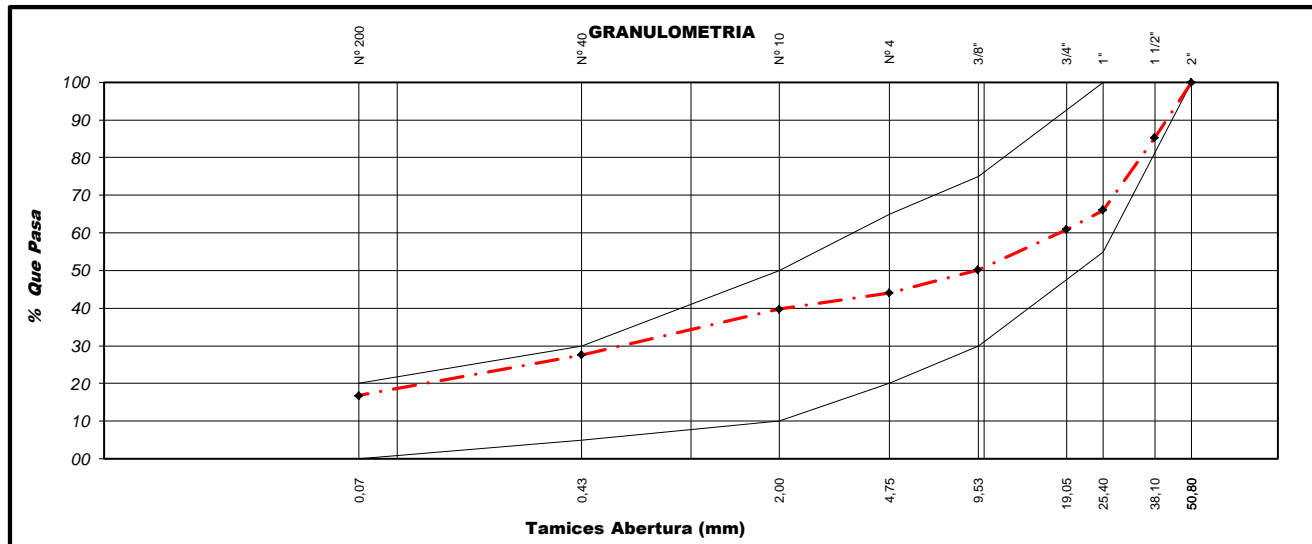
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
1	31,42	28,25	3,17	15,88	12,37	25,63	15
49	32,55	29,21	3,34	15,74	13,47	24,80	22
5	31,07	28,25	2,82	16,44	11,81	23,88	34

#### Grafico Limite Liquido



#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)

Nº de Golpes	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.
22	19,78	19,18	0,60	15,44	3,74	16,04
88	20,20	19,53	0,67	15,69	3,84	17,45



**OBSERVACIONES :** Material obtenido de Saranda ( Acopio ) incrementado con 15 % en peso de material fino < tamiz Nº200.

Limite Liquido	<b>24,5</b>	Limite Plastico	<b>16,7</b>	Indice Plasticidad	<b>7,8</b>	<b>CLASIFICACION</b>			
						AASHTO	A - 2 - 4 (0)	SUCS	GC



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### ENSAYO DE COMPACTACIÓN AASHTO T - 180

PROYECTO:	SAN JACINTO - TEMPORAL	Nº ENSAYO:	47
PROCEDENCIA:	MUESTRA 3 + 15% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA :	10 de noviembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

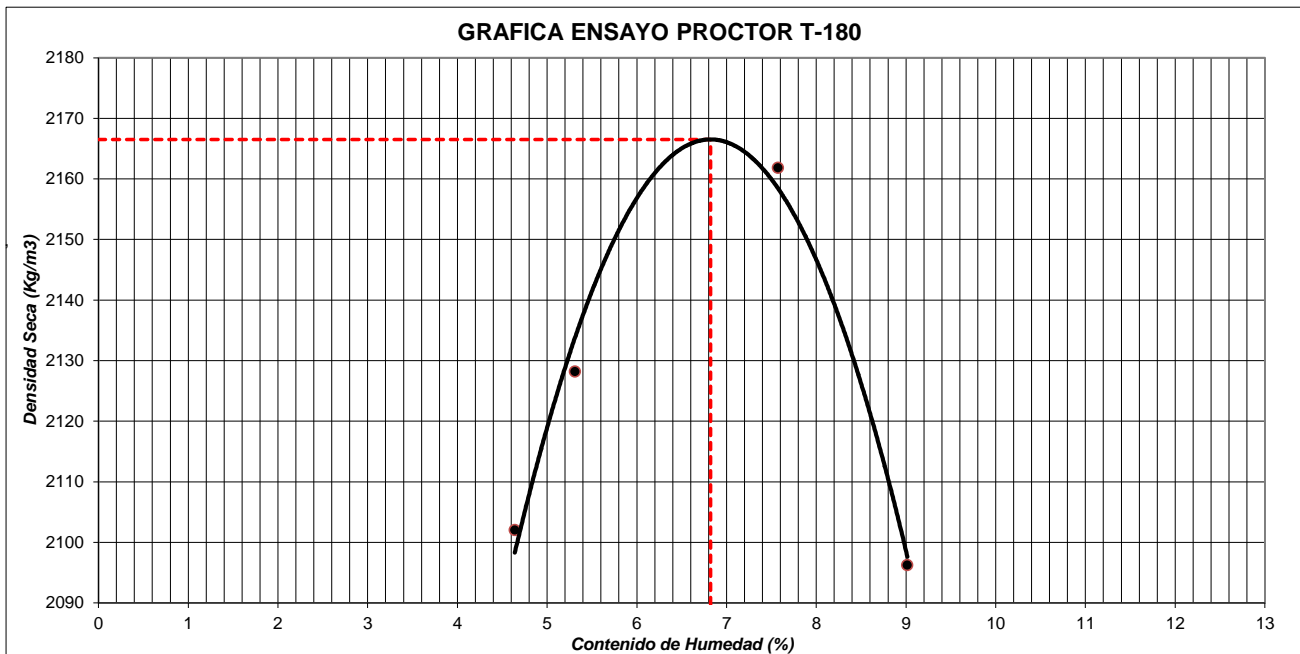
#### ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR AASTHO T-180

REALIZADO POR: JONHNY RONALD FERNANDEZ L.

Determinación Nº	Unidad	1	2	3	4
Nº Capas	Capas	5	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7996,0	8085,0	8265,0	8179,0
Peso del Molde	gr.	3300,0	3300,0	3300,0	3300,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4696,0	4785,0	4965,0	4879,0
Volumen del Molde	cc	2135,0	2135,0	2135,0	2135,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2199,5	2241,2	2325,5	2285,2
Cápsula No		34	106	148	138
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	247,00	208,10	173,80	186,20
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	237,60	199,00	163,50	173,10
Peso Agua	gr.	9,40	9,10	10,30	13,10
Peso Cápsula		35,00	27,70	27,50	27,80
Peso Suelo Seco	gr.	202,60	171,30	136,00	145,30
Contenido de Humedad	%	4,6	5,3	7,6	9,0
Peso Específico Seco	Kg./m3	2102,0	2128,2	2161,8	2096,3

Densidad Máxima =  
Humedad Óptima =

2167 Kg./m3  
6,8 %



OBSERVACIONES: MATERIAL OBTENIDO DE ACOPIO INCREMENTADO CON EL 15% EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ N°200

.....  
JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
LABORATORISTA

.....  
ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
RESPONSABLE DEL LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS



# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### ENSAYO VALOR SOPORTE CALIFORNIA C.B.R. (AASHTO T-193)

PROYECTO:	CHOCLOCA - CHAGUAYA	N° ENSAYO:	27
PROCEDENCIA:	MUESTRA 1 + 20% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA :	7 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

#### RESUMEN MATERIAL CLASIFICACIÓN AASHTO M 145

TAMIZ	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	48,0	42,2	29,3	21,9	28,1	10,8	A - 2 - 6 (0)

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ L.**

Molde N°	36	36	34	34	30	30
N° de Capas	5	5	5	5	5	5
N° 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.)	10790	10923	10795	10985	10556	10779
Peso Molde (grs.)	5856	5856	6157	6157	6060	6060
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4934	5067	4638	4828	4496	4719
Volumen de la muestra (cm3)	2184	2184	2120	2120	2112	2112
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,259	2,320	2,188	2,277	2,129	2,234

#### COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido
Tara N°	148	36	151	67	131	71
Peso Suelo Húmedo+Tara	204,30	208,10	183,90	146,70	232,20	156,80
Peso Suelo Seco + Tara	190,40	192,40	171,50	137,50	215,80	146,30
Peso Agua	13,90	15,70	12,40	9,20	16,40	10,50
Peso Tara	27,50	36,20	27,00	42,46	37,30	42,08
Peso Suelo Seco	162,90	156,20	144,50	95,04	178,50	104,22
% de Humedad	8,53	10,05	8,58	9,68	9,19	10,07
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	<b>2,082</b>	2,082	<b>2,015</b>	2,015	<b>1,950</b>	1,950
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	2,138	2,138	2,138	2,138	2,138	2,138
% De Compactación	<b>97,4</b>	97,4	<b>94,2</b>	94,2	<b>91,2</b>	91,2

#### DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión
04-oct-11		0	0	0	0	0	0	0	0	0
05-oct-11		21	0,21	0,181	35	0,35	0,3017	23	0,23	0,1983
06-oct-11		38	0,38	0,328	68	0,68	0,5862	43	0,43	0,3707
07-oct-11		60	0,6	0,517	90	0,9	0,7759	59	0,59	0,5086

Factor Aro **3000**

% Exp. Total

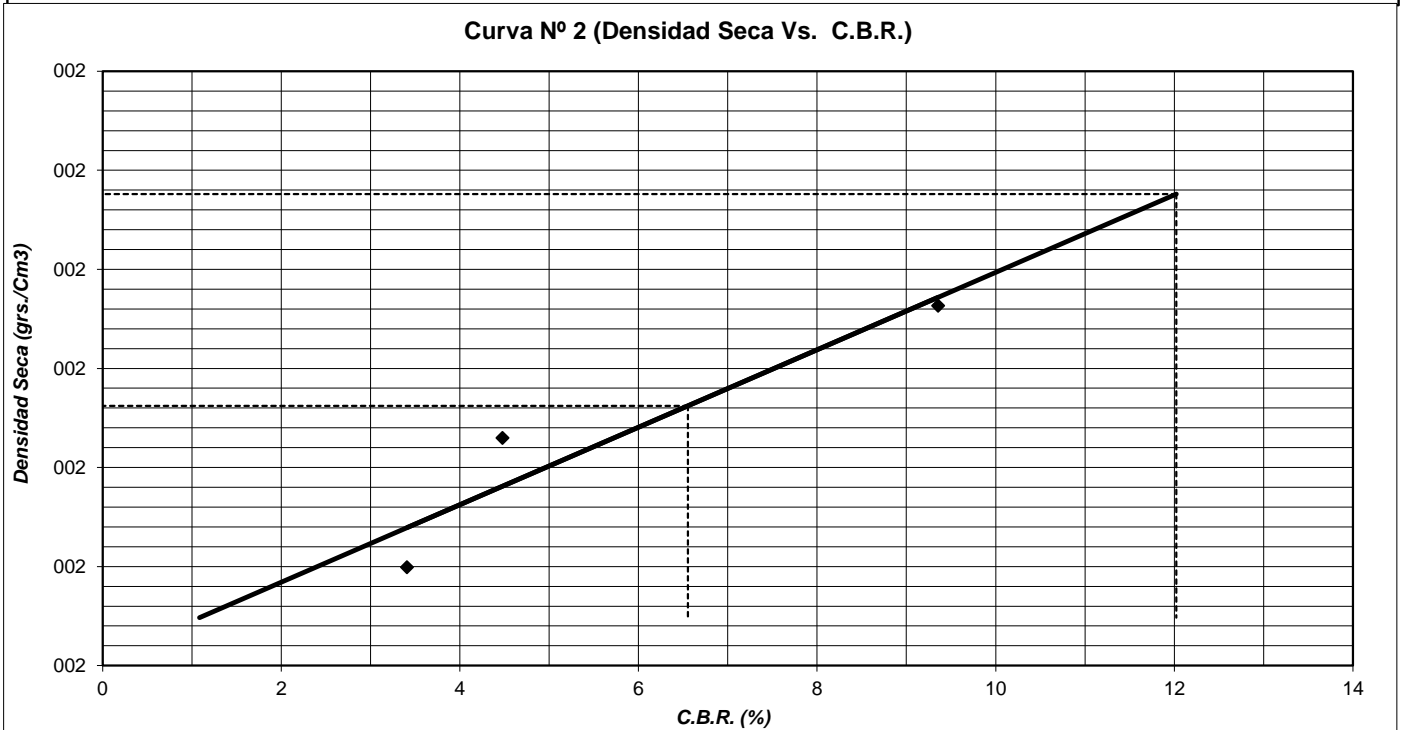
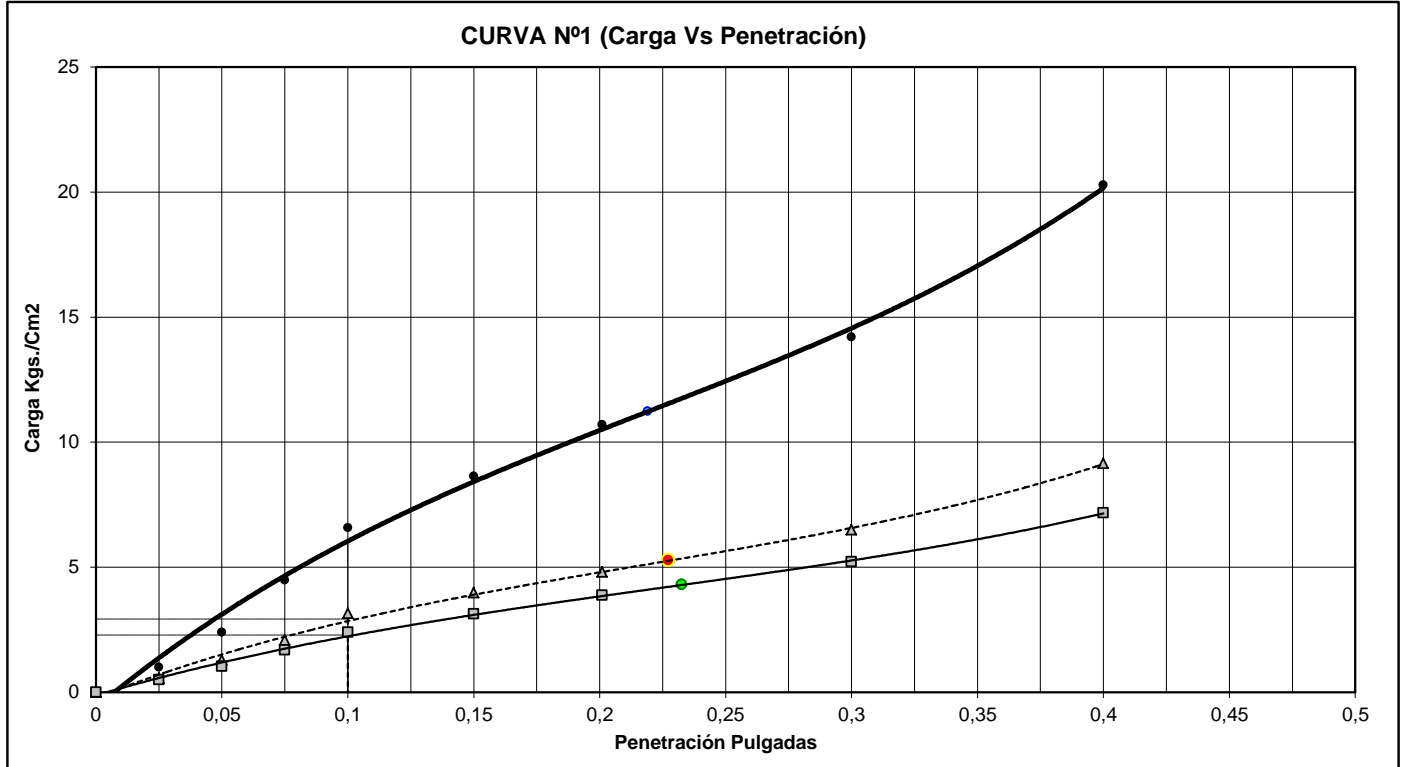
**0,601**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%			
Min.	Pulg.	mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.,	Dial	Calc.	Correg..	C.B.R..
0,5	0,025	0,63		15	1,0			8	0,5			8	0,5		
1,0	0,050	1,27		36	2,4			19	1,3			16	1,0		
1,5	0,075	1,90		68	4,5			32	2,1			26	1,7		
2,0	0,100	2,54	<b>70,3</b>	101	6,6	6,6	<b>9,4</b>	48	3,1	3,1	<b>4,5</b>	37	2,4	2,4	<b>3,4</b>
3,0	0,150	0,38		132	8,6			61	4,0			48	3,1		
4,0	0,200	5,08		164	10,7			73	4,8			59	3,9		
6,0	0,300	7,62		217	14,2			99	6,5			80	5,2		
8,0	0,400	10,16		310,9	20,3			140	9,1			110	7,2		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

#### OBSERVACIONES:

MATERIAL OBTENIDO DE TERRAPLEN INCREMENTADO CON 20 % EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ N°200

## GRÁFICOS



DENS. AL 90% <sub>w</sub>	1,924	C.B.R. AL 90% <sub>w</sub>	<u>1,1</u>	<b>ESPECIFICACION CBR: 40</b>  <b>RECHAZADO</b>
DENS. AL 95% <sub>w</sub>	2,031	C.B.R. AL 95% <sub>w</sub>	<u>6,6</u>	
DENS. AL 100% <sub>w</sub>	2,138	C.B.R. AL 100% <sub>w</sub>	<u>12,0</u>	

.....  
 JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
 LABORATORISTA

.....  
 ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
 ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE

PROYECTO:	CHAGUAYA - CHOCLOCA	Nº ENSAYO:	25
PROCEDENCIA:	MUESTRA 1 + 20% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ Nº 200	FECHA :	martes, 04 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA**

Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	110	234,9	231,3	3,6	37,4	193,9	1,86
<b>Muestra Total Seca</b>	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4	P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4	<b>Peso Total</b>		
	16794	8654	8140	7991,6	16645,6		

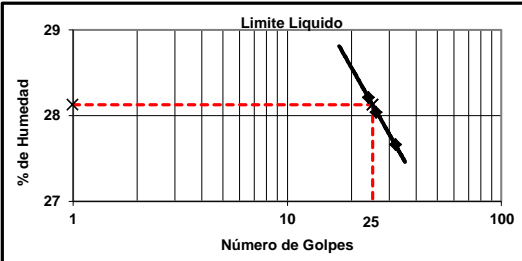
#### GRANULOMETRIA AASHTO T-27

Peso total seco (grs.)		<b>16645,6</b>			Muestra pasa tamiz Nº 4		<b>490,9</b>	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion	
2"	310,0	310,0	1,9	1,9	<b>98,1</b>	50,800	<b>100 - 100</b>	
1 1/2"	1161,0	1471,0	7,0	8,8	<b>91,2</b>	38,100	-	
1"	1671,0	3142,0	10,0	18,9	<b>81,1</b>	25,400	<b>55 - 100</b>	
3/4"	1303,0	4445,0	7,8	26,7	<b>73,3</b>	19,050	-	
3/8"	2478,0	6923,0	14,9	41,6	<b>58,4</b>	9,525	<b>30 - 75</b>	
Nº 4	1731,0	8654,0	10,4	52,0	<b>48,0</b>	4,750	<b>20 - 65</b>	
Nº 10	59,1	59,1	5,8	57,8	<b>42,2</b>	2,000	<b>10 - 50</b>	
Nº 40	132,3	191,4	12,9	70,7	<b>29,3</b>	0,425	<b>5 - 30</b>	
Nº 200	75,7	267,1	7,4	78,1	<b>21,9</b>	0,074	<b>0 - 20</b>	

#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)

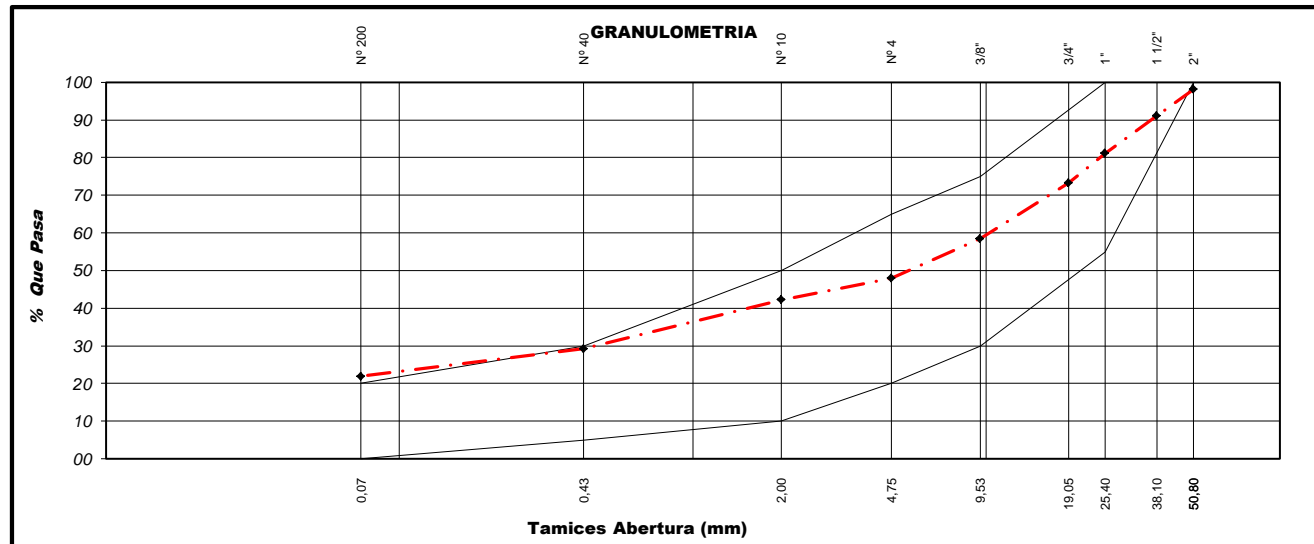
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
57	28,21	25,40	2,81	15,44	9,96	28,21	24
79	27,61	24,98	2,63	15,60	9,38	28,04	26
52	32,96	29,63	3,33	17,59	12,04	27,66	32

#### Grafico Limite Liquido



#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)

22	18,66	18,17	0,49	15,24	2,93	16,72	
1	19,36	18,83	0,53	15,88	2,95	17,97	17,34



**OBSERVACIONES :** Material obtenido de la construccion de carretera incrementado con 20 % en peso de material fino < tamiz Nº 200.

Limite Liquido	<b>28,1</b>	Limite Plastico	<b>17,3</b>	Indice Plasticidad	<b>10,8</b>	<b>CLASIFICACION</b>			
						AASHTO	A - 2 - 6 (0)	SUCS	GC



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### ENSAYO DE COMPACTACIÓN AASHTO T - 180

PROYECTO:	CHOCLOCA - CHAGUAYA	Nº ENSAYO:	26
PROCEDENCIA:	MUESTRA 1 + 20% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA :	5 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

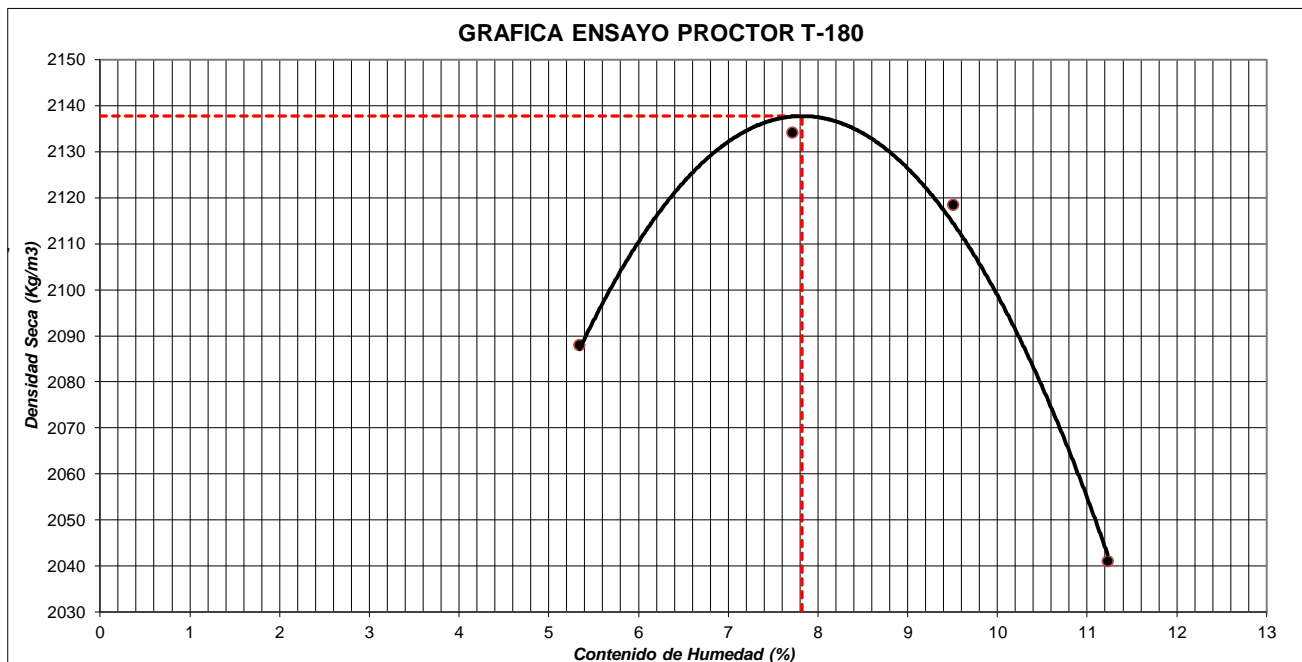
#### ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR AASTHO T-180

REALIZADO POR: JONHNY RONALD FERNANDEZ L.

Determinación Nº	Unidad	1	2	3	4
Nº Capas	Capas	5	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7996,0	8208,0	8253,0	8147,0
Peso del Molde	gr.	3300,0	3300,0	3300,0	3300,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4696,0	4908,0	4953,0	4847,0
Volumen del Molde	cc	2135,0	2135,0	2135,0	2135,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m <sup>3</sup>	2199,5	2298,8	2319,9	2270,3
Cápsula No		160	161	144	36
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	211,00	212,90	183,00	227,50
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	201,70	199,80	169,50	208,30
Peso Agua	gr.	9,30	13,10	13,50	19,20
Peso Cápsula		27,60	30,00	27,50	37,30
Peso Suelo Seco	gr.	174,10	169,80	142,00	171,00
Contenido de Humedad	%	5,3	7,7	9,5	11,2
Peso Específico Seco	Kg./m <sup>3</sup>	2088,0	2134,2	2118,5	2041,1

Densidad Máxima =  
Humedad Óptima =

2138 Kg./m<sup>3</sup>  
7,8 %



OBSERVACIONES: MATERIAL OBTENIDO DE PLATAFORMA INCREMENTADO CON EL 20% EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ N°200

.....  
JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
LABORATORISTA

.....  
ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
RESPONSABLE DEL LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS



# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### ENSAYO VALOR SOPORTE CALIFORNIA C.B.R. (AASHTO T-193)

PROYECTO:	PUERTA AL CHACO - CANALETAS	N° ENSAYO:	39
ORIGEN:	MUESTRA 2 + 20% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA:	26 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

#### RESUMEN MATERIAL CLASIFICACIÓN AASHTO M 145

TAMIZ	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	55,5	46,4	32,8	16,5	20,1	5,9	<b>A - 1 - b (0)</b>

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ L.**

Molde N°	55	55	51	51	50	50
N° de Capas	5	5	5	5	5	5
N° 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.)	13006	13169	12564	12740	12538	12929
Peso Molde (grs.)	8045	8045	7852	7852	8047	8047
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4961	5124	4712	4888	4491	4882
Volumen de la muestra (cm3)	2101	2101	2099	2099	2109	2109
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,361	2,439	2,245	2,329	2,129	2,315

#### COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido
Tara N°	151	106	135	144	106	145
Peso Suelo Húmedo+Tara	217,50	190,20	224,00	214,60	210,00	241,10
Peso Suelo Seco + Tara	206,30	177,00	212,60	199,50	199,30	224,10
Peso Agua	11,20	13,20	11,40	15,10	10,70	17,00
Peso Tara	27,00	27,20	28,00	27,30	27,70	29,40
Peso Suelo Seco	179,30	149,80	184,60	172,20	171,60	194,70
% de Humedad	6,25	8,81	6,18	8,77	6,24	8,73
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	<b>2,222</b>	2,222	<b>2,114</b>	2,114	<b>2,004</b>	2,004
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	2,186	2,186	2,186	2,186	2,186	2,186
% De Compactación	<b>101,7</b>	101,7	<b>96,7</b>	96,7	<b>91,7</b>	91,7

#### DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión	Lect..	Alt(mm)	% Expansión
23-oct-11		0	0	0	0	0	0	0	0	0
24-oct-11		18	0,18	0,155	21	0,21	0,181	24	0,24	0,2069
25-oct-11		28	0,28	0,241	35	0,35	0,3017	38	0,38	0,3276
26-oct-11		38	0,38	0,328	41	0,41	0,3534	43	0,43	0,3707

Factor Aro **3000**

% Exp. Total

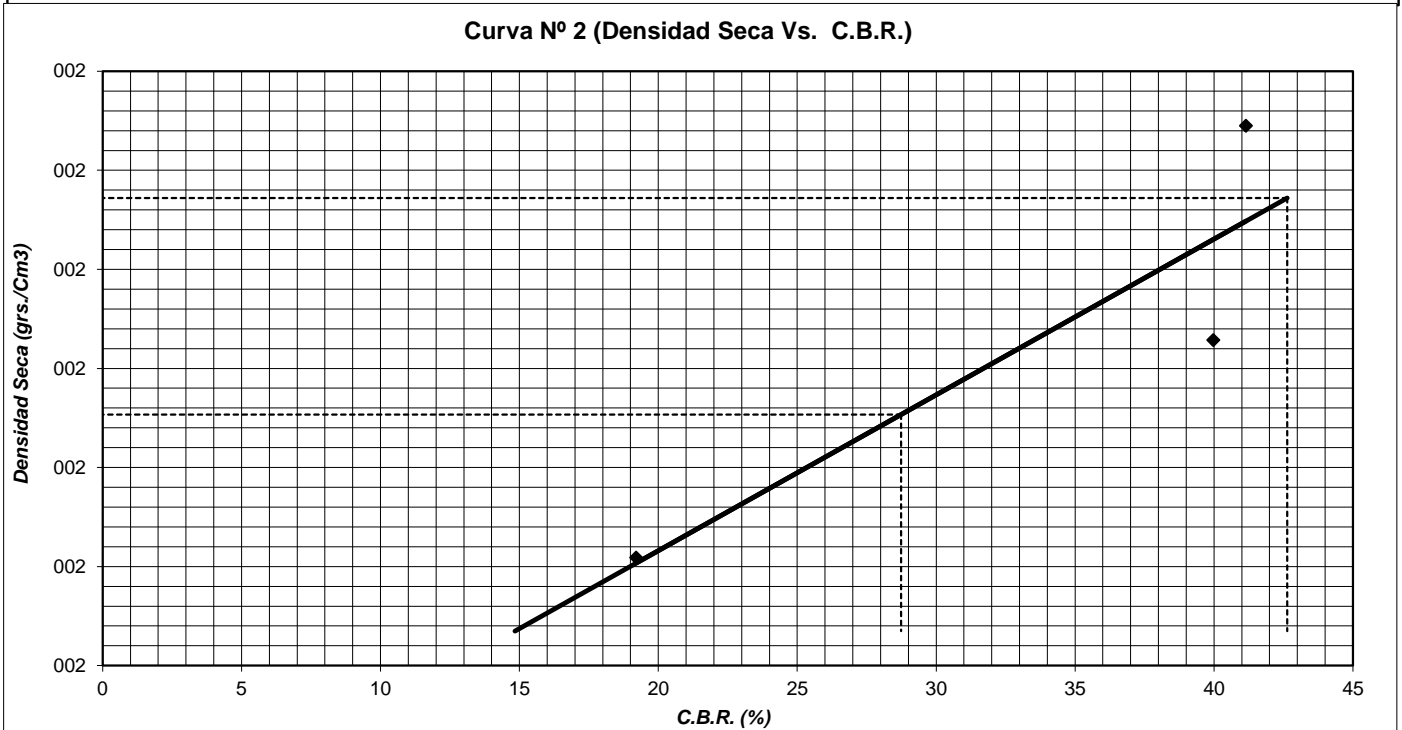
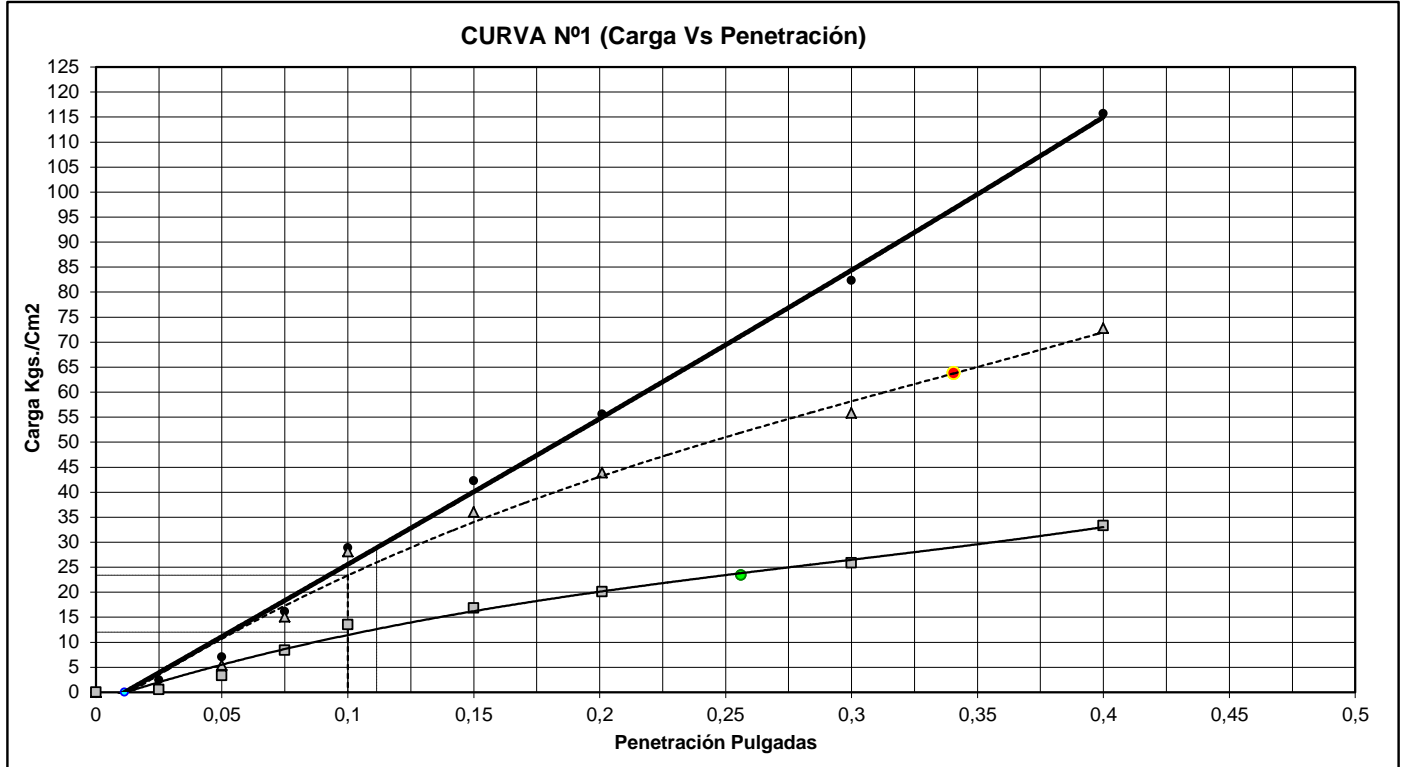
**0,351**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%			
Min.	Pulg.	mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.
0,5	0,025	0,63		37	2,4			14	0,9			7	0,5		
1,0	0,050	1,27		107	7,0			82	5,4			50	3,3		
1,5	0,075	1,90		247	16,1			231	15,1			128	8,4		
2,0	0,100	2,54	<b>70,3</b>	444	28,9	28,9	<b>41,2</b>	432	28,1	28,1	<b>40,0</b>	207	13,5	13,5	<b>19,2</b>
3,0	0,150	0,38		651	42,3			554	36,0			257	16,8		
4,0	0,200	5,08		859	55,6			677	43,9			308	20,1		
6,0	0,300	7,62		1279	82,3			863	55,8			397	25,9		
8,0	0,400	10,16		1808	115,7			1128	72,7			512	33,3		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

#### OBSERVACIONES:

MATERIAL OBTENIDO DE ACOPIO INCREMENTADO CON 20 % EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ N°200

## GRÁFICOS



DENS. AL 90% <sub>v</sub>	1,967	C.B.R. AL 90% <sub>v</sub>	<u>14,8</u>
DENS. AL 95% <sub>v</sub>	2,077	C.B.R. AL 95% <sub>v</sub>	<u>28,7</u>
DENS. AL 100% <sub>v</sub>	2,186	C.B.R. AL 100% <sub>v</sub>	<u>42,6</u>
			ESPECIFICACION CBR: 40
APROBADO			

.....  
 JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
 LABORATORISTA

.....  
 ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
 ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS





## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE

PROYECTO:	PUERTA AL CHACO - CANALETAS	Nº ENSAYO:	37
PROCEDENCIA:	MUESTRA 2 + 20% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº200	FECHA :	jueves, 20 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA**

Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	20	241	237,3	3,7	28,3	209	1,77
<b>Muestra Total Seca</b>	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4		<b>Peso Total</b>
	13402	5901		7501	7370,5		13271,5

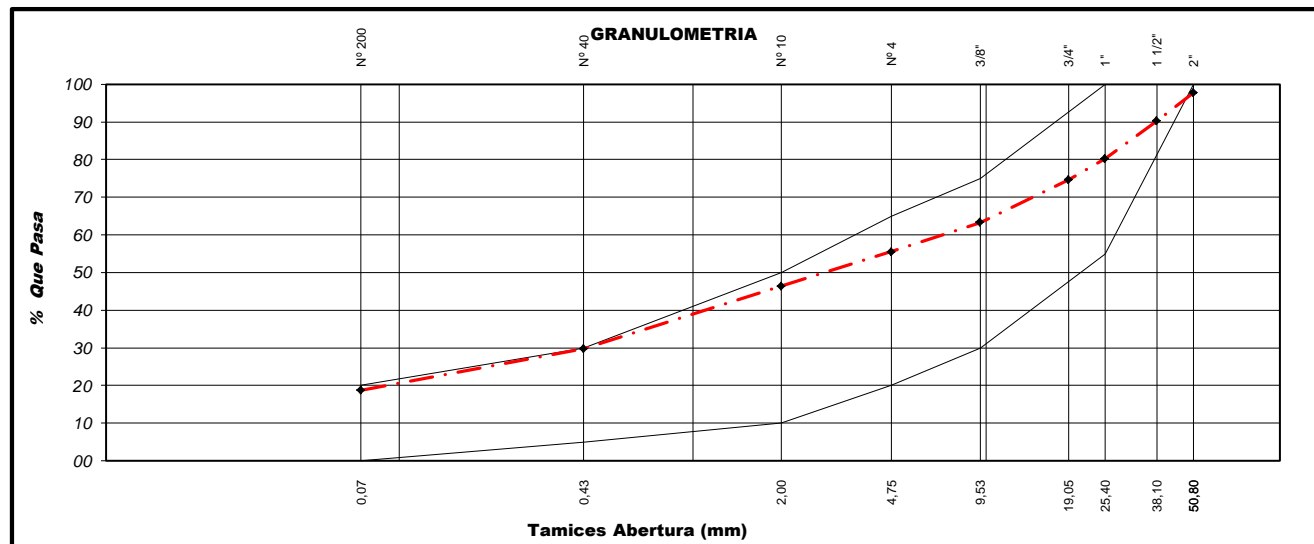
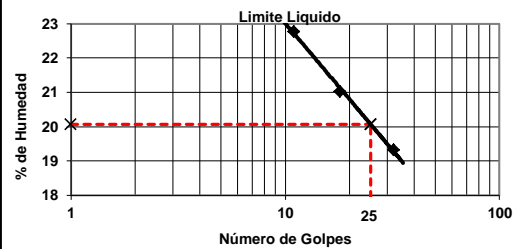
#### GRANULOMETRIA AASHTO T-27

Peso total seco (grs.)			<b>13271,5</b>			Muestra pasa tamiz Nº 4		<b>491,3</b>	
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion		
2"	290,0	290,0	2,2	2,2	<b>97,8</b>	50,800	<b>100 - 100</b>		
1 1/2"	992,0	1282,0	7,5	9,7	<b>90,3</b>	38,100	-		
1"	1343,0	2625,0	10,1	19,8	<b>80,2</b>	25,400	<b>55 - 100</b>		
3/4"	738,0	3363,0	5,6	25,3	<b>74,7</b>	19,050	-		
3/8"	1505,0	4868,0	11,3	36,7	<b>63,3</b>	9,525	<b>30 - 75</b>		
Nº 4	1033,0	5901,0	7,8	44,5	<b>55,5</b>	4,750	<b>20 - 65</b>		
Nº 10	80,9	80,9	9,1	53,6	<b>46,4</b>	2,000	<b>10 - 50</b>		
Nº 40	146,7	227,6	16,6	70,2	<b>29,8</b>	0,425	<b>5 - 30</b>		
Nº 200	97,5	325,1	11,0	81,2	<b>18,8</b>	0,074	<b>0 - 20</b>		

#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
70	32,81	29,75	3,06	16,31	13,44	22,77	11
75	29,87	27,45	2,42	15,94	11,51	21,03	18
43	27,52	25,51	2,01	15,11	10,40	19,33	32
LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)							
52	23,25	22,59	0,66	17,59	5,00	13,20	
84	22,04	21,25	0,79	15,97	5,28	14,96	14,08

#### Grafico Limite Liquido



**OBSERVACIONES :** Material obtenido de Saranda ( Acopio ) incrementado con 20 % en peso de material fino < tamiz Nº200.

Limite Liquido	<b>20,1</b>	Limite Plastico	<b>14,1</b>	Indice Plasticidad	<b>6,0</b>	<b>CLASIFICACION</b>			
						AASHTO	A - 1 - b (0)	SUCS	SM-SC



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### ENSAYO DE COMPACTACIÓN AASHTO T - 180

PROYECTO:	PUERTA DEL CHACO - CANALETAS	Nº ENSAYO:	38
PROCEDENCIA:	MUESTRA 2 + 20% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA :	21 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

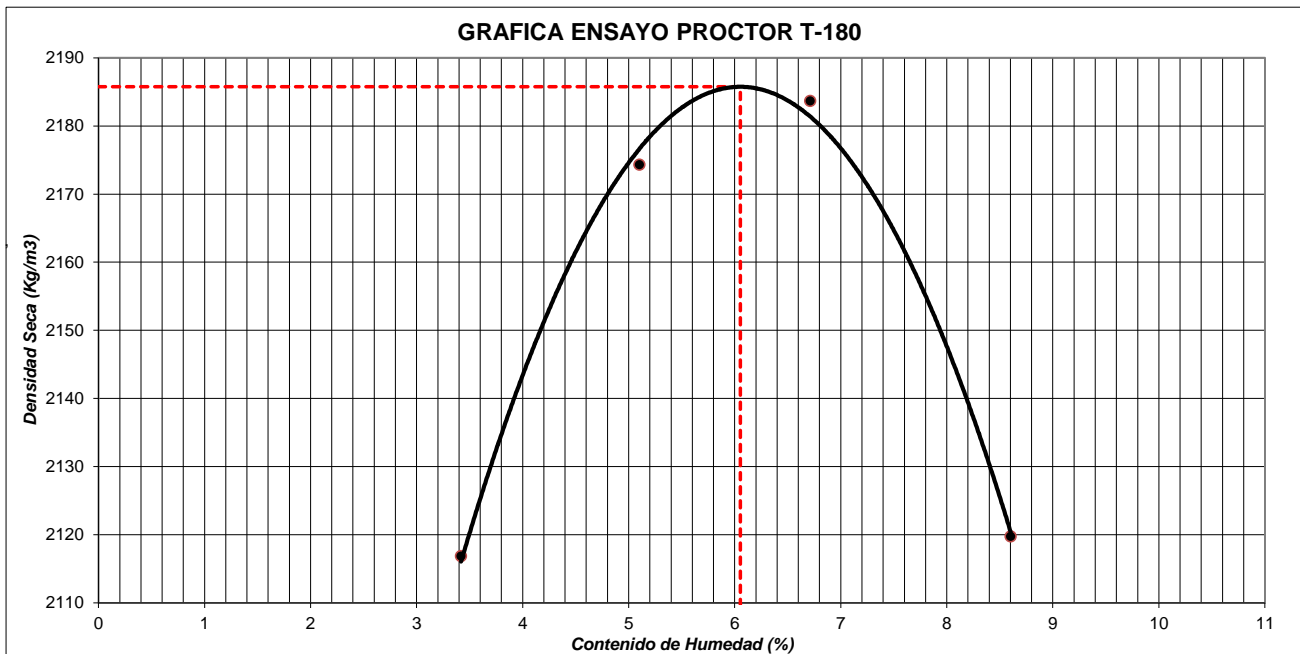
#### ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR AASTHO T-180

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ L.**

Determinación Nº	Unidad	1	2	3	4
Nº Capas	Capas	5	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7974,0	8179,0	8275,0	8215,0
Peso del Molde	gr.	3300,0	3300,0	3300,0	3300,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4674,0	4879,0	4975,0	4915,0
Volumen del Molde	cc	2135,0	2135,0	2135,0	2135,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2189,2	2285,2	2330,2	2302,1
Cápsula No		22	131	151	145
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	236,70	200,00	214,60	227,60
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	229,80	192,10	202,80	211,90
Peso Agua	gr.	6,90	7,90	11,80	15,70
Peso Cápsula		28,00	37,30	27,00	29,40
Peso Suelo Seco	gr.	201,80	154,80	175,80	182,50
Contenido de Humedad	%	3,4	5,1	6,7	8,6
Peso Específico Seco	Kg./m3	2116,8	2174,3	2183,6	2119,8

Densidad Máxima =  
Humedad Óptima =

2186 Kg./m<sup>3</sup>  
6,1 %



OBSERVACIONES: MATERIAL OBTENIDO DE ACOPIO INCREMENTADO CON EL 20% EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ N°200

.....  
JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
LABORATORISTA

.....  
ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
RESPONSABLE DEL LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS



# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### ENSAYO VALOR SOPORTE CALIFORNIA C.B.R. (AASHTO T-193)

PROYECTO:	SAN JACINTO - TEMPORAL	N° ENSAYO:	51
PROCEDENCIA:	MUESTRA 3 + 20% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA :	15 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

#### RESUMEN MATERIAL CLASIFICACIÓN AASHTO M 145

TAMIZ	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	46,3	42,4	31,2	19,3	26,3	8,9	A - 2 - 4 (0)

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ L.**

Molde N°	34	34	8	8	4	4
N° de Capas	5	5	5	5	5	5
N° 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.)	11073	11165	11604	12027	10499	11986
Peso Molde (grs.)	6157	6157	7012	7012	6099	6099
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4916	5008	4592	5015	4400	5887
Volumen de la muestra (cm3)	2120	2120	2090	2090	2130	2130
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,319	2,362	2,197	2,400	2,066	2,764

#### COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido
Tara N°	130	50	132	61	152	104
Peso Suelo Húmedo+Tara	176,30	230,00	184,00	264,70	211,20	148,70
Peso Suelo Seco + Tara	166,80	214,10	173,20	245,30	198,70	137,50
Peso Agua	9,50	15,90	10,80	19,40	12,50	11,20
Peso Tara	37,40	39,80	27,20	38,80	27,60	23,90
Peso Suelo Seco	129,40	174,30	146,00	206,50	171,10	113,60
% de Humedad	7,34	9,12	7,40	9,39	7,31	9,86
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	<b>2,160</b>	2,160	<b>2,046</b>	2,046	<b>1,925</b>	1,925
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	2,154	2,154	2,154	2,154	2,154	2,154
% De Compactación	<b>100,3</b>	100,3	<b>95,0</b>	95,0	<b>89,4</b>	89,4

#### DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Lect.	Alt(mm)	% Expansión	Lect.	Alt(mm)	% Expansión	Lect.	Alt(mm)	% Expansión
12-oct-11		0	0	0	0	0	0	0	0	0
13-oct-11		18	0,18	0,155	19	0,19	0,1638	25	0,25	0,2155
14-oct-11		38	0,38	0,328	38	0,38	0,3276	42	0,42	0,3621
15-oct-11		51	0,51	0,44	54	0,54	0,4655	61	0,61	0,5259

Factor Aro **3000**

% Exp. Total

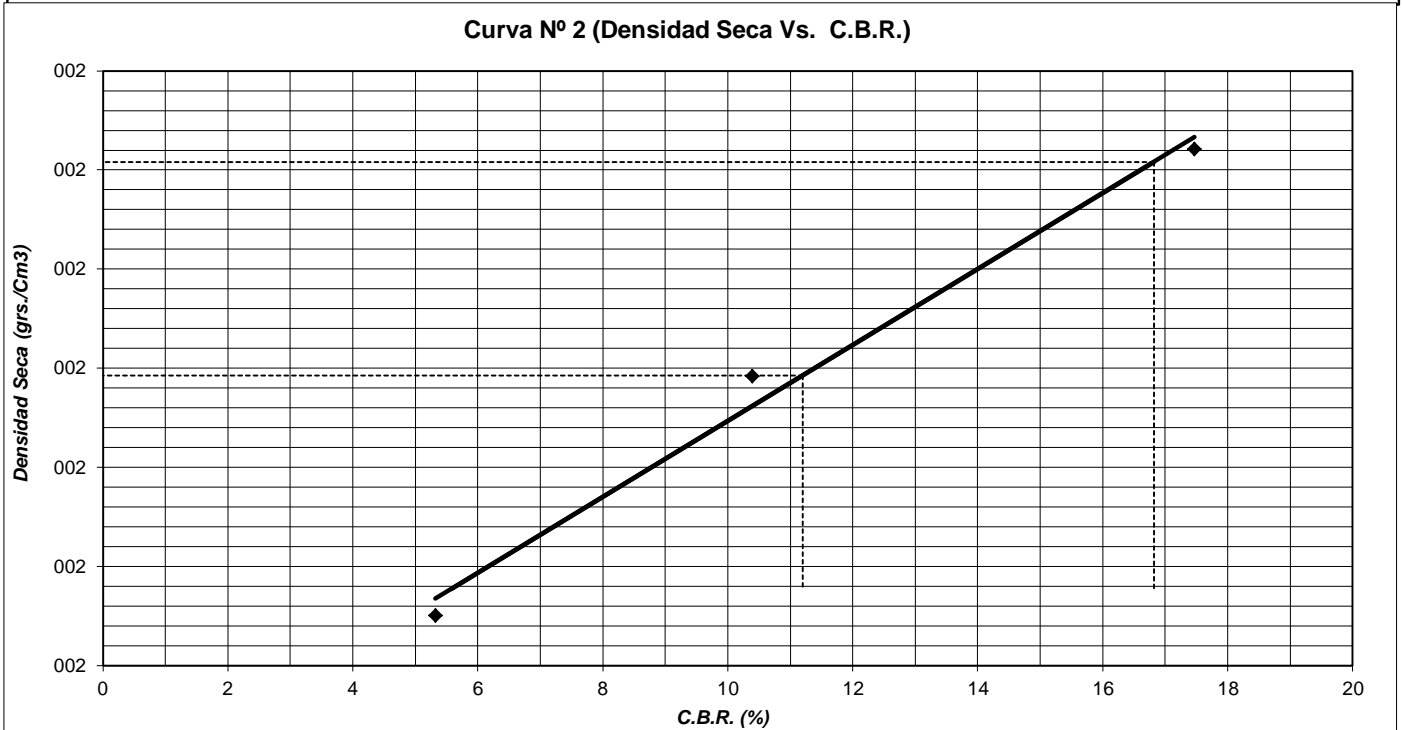
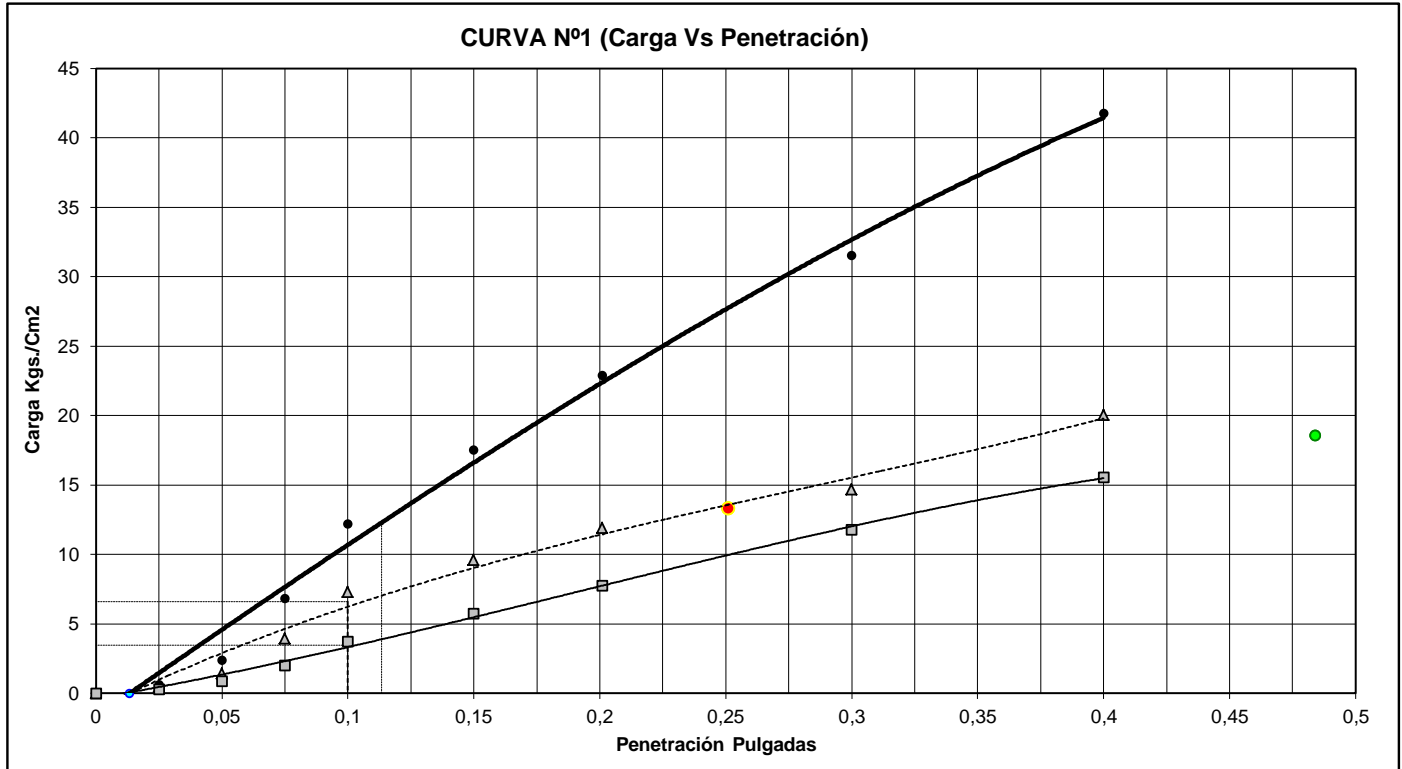
**0,477**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%	Lect.	Carga (Kg./cm2)	%			
Min.	Pulg.	mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.
0,5	0,025	0,63		10	0,6			7	0,4			5	0,3		
1,0	0,050	1,27		37	2,4			22	1,4			13	0,9		
1,5	0,075	1,90		104	6,8			60	3,9			31	2,0		
2,0	0,100	2,54	<b>70,3</b>	187	12,2	12,3	<b>17,5</b>	112	7,3	7,3	<b>10,4</b>	57	3,7	3,7	<b>5,3</b>
3,0	0,150	0,38		269	17,5			147	9,6			88	5,8		
4,0	0,200	5,08		351	22,9			183	11,9			119	7,8		
6,0	0,300	7,62		485	31,5			225	14,7			181	11,8		
8,0	0,400	10,16		643,8	41,8			308	20,1			238	15,6		
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0		

OBSERVACIONES:

MATERIAL OBTENIDO DE ACOPIO INCREMENTADO CON 20 % DE MATERIAL FINO < TAMIZ N°200

## GRÁFICOS



DENS. AL 90% =	1,939	C.B.R. AL 90% =	<u>5,6</u>	<b>ESPECIFICACION CBR: 40</b>  <b>RECHAZADO</b>
DENS. AL 95% =	2,046	C.B.R. AL 95% =	<u>11,2</u>	
DENS. AL 100% =	2,154	C.B.R. AL 100% =	<u>16,8</u>	

.....  
 JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
 LABORATORISTA

.....  
 ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
 ENCARGADO DE LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### CLASIFICACIÓN DE SUELOS CAPA SUB-BASE

PROYECTO:	SAN JACINTO -TEMPORAL	Nº ENSAYO:	49
PROCEDENCIA:	MUESTRA 3 + 20% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº200	FECHA :	martes, 08 de noviembre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANÁLISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACION:	SUB-BASE		

REALIZADO POR: **JONHNY RONALD FERNANDEZ LAURA**

Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	28	196,7	194	2,7	27,5	166,5	1,62
<b>Muestra Total Seca</b>	Peso Humedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4	P. Suelo Hum. Nº 4	P. Suelo Seco Nº 4	<b>Peso Total</b>		
	15998	8526	7472	7352,8	15878,8		

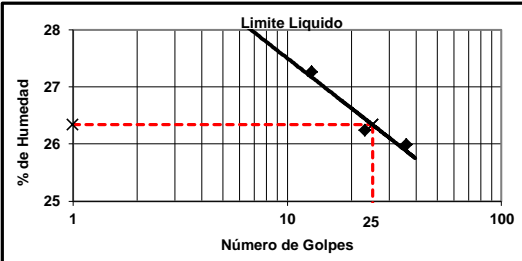
#### GRANULOMETRIA AASHTO T-27

Peso total seco (grs.)	<b>15878,8</b>			Muestra pasa tamiz Nº 4	<b>492,0</b>		
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs)	Peso Retenido Acumulado (grs)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura mm.	Especificacion
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>100,0</b>	50,800	<b>100 - 100</b>
1 1/2"	2236,0	2236,0	14,1	14,1	<b>85,9</b>	38,100	-
1"	2935,0	5171,0	18,5	32,6	<b>67,4</b>	25,400	<b>55 - 100</b>
3/4"	790,0	5961,0	5,0	37,5	<b>62,5</b>	19,050	-
3/8"	1631,0	7592,0	10,3	47,8	<b>52,2</b>	9,525	<b>30 - 75</b>
Nº 4	934,0	8526,0	5,9	53,7	<b>46,3</b>	4,750	<b>20 - 65</b>
Nº 10	42,0	42,0	4,0	57,6	<b>42,4</b>	2,000	<b>10 - 50</b>
Nº 40	139,0	181,0	13,1	70,7	<b>29,3</b>	0,425	<b>5 - 30</b>
Nº 200	106,2	287,2	10,0	80,7	<b>19,3</b>	0,074	<b>0 - 20</b>

#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Liquido)

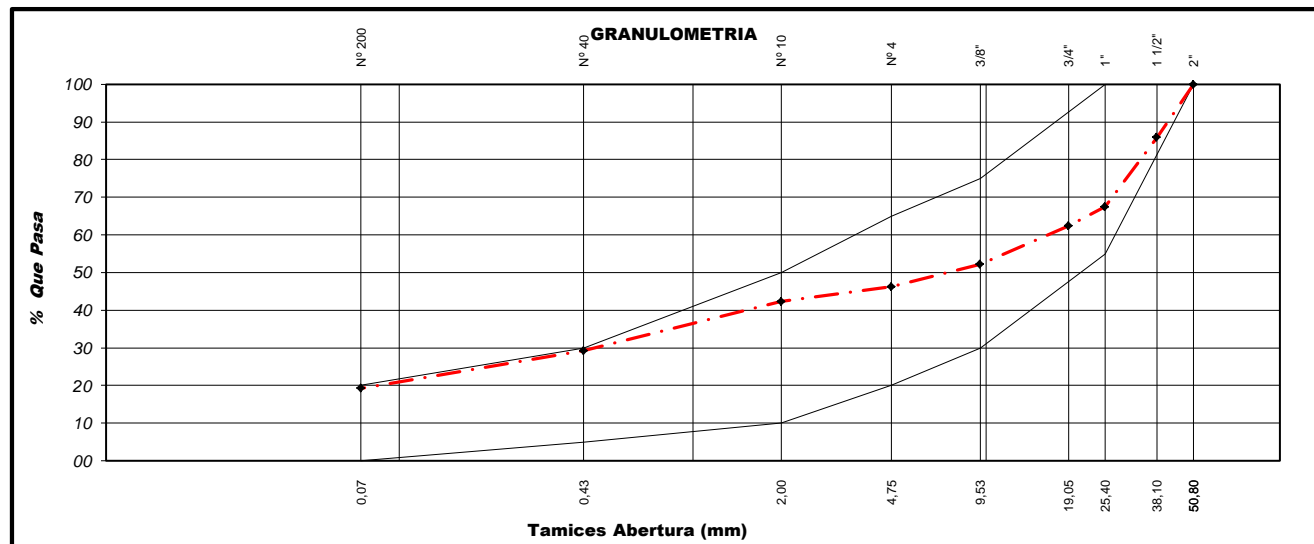
Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
57	32,20	28,61	3,59	15,44	13,17	27,26	13
39	32,01	28,63	3,38	15,75	12,88	26,24	23
79	29,61	26,72	2,89	15,60	11,12	25,99	36

#### Grafico Limite Liquido



#### LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plastico)

36	18,99	18,47	0,52	15,47	3,00	17,33	
59	19,00	18,49	0,51	15,59	2,90	17,59	17,46



**OBSERVACIONES :** Material obtenido de Saranda ( Acopio ) incrementado con 20 % en peso de material fino < tamiz Nº200.

Limite Liquido	<b>26,3</b>	Limite Plastico	<b>17,5</b>	Indice Plasticidad	<b>8,9</b>	<b>CLASIFICACION</b>			
						AASHTO	A - 2 - 4 (0)	SUCS	GC



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

D - 3 TARIJA

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

#### ENSAYO DE COMPACTACIÓN AASHTO T - 180

PROYECTO:	SAN JACINTO - TEMPORAL	Nº ENSAYO:	50
PROCEDENCIA:	MUESTRA 3 + 20% DE INCREMENTO EN PESO DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200	FECHA :	10 de octubre de 2011
REFERENCIA:	INVESTIGACION	"ANALISIS DEL CBR DE LA SUB-BASE CON DIFERENTES VALORES DE INDICE PLASTICO"	
UTILIZACIÓN:	SUB-BASE		

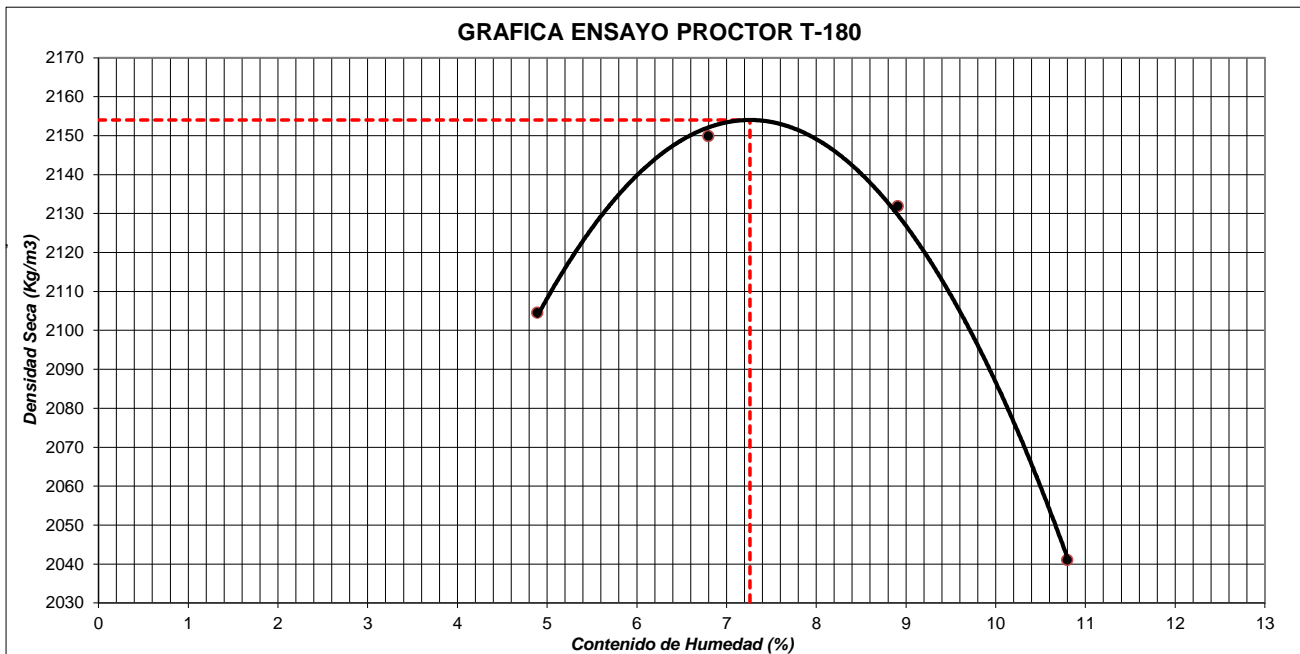
#### ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR AASTHO T-180

REALIZADO POR: JONHNY RONALD FERNANDEZ L.

Determinación Nº	Unidad	1	2	3	4
Nº Capas	Capas	5	5	5	5
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56	56
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	8013,0	8202,0	8257,0	8128,0
Peso del Molde	gr.	3300,0	3300,0	3300,0	3300,0
Peso Suelo Húmedo	gr.	4713,0	4902,0	4957,0	4828,0
Volumen del Molde	cc	2135,0	2135,0	2135,0	2135,0
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	2207,5	2296,0	2321,8	2261,4
Cápsula No		112	134	66	59
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	217,30	223,80	214,20	141,90
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	208,90	211,30	199,90	131,20
Peso Agua	gr.	8,40	12,50	14,30	10,70
Peso Cápsula		37,20	27,40	39,40	32,10
Peso Suelo Seco	gr.	171,70	183,90	160,50	99,10
Contenido de Humedad	%	4,9	6,8	8,9	10,8
Peso Específico Seco	Kg./m3	2104,5	2149,9	2131,8	2041,0

Densidad Máxima =  
Humedad Óptima =

2154 Kg./m<sup>3</sup>  
7,3 %



OBSERVACIONES: MATERIAL OBTENIDO DE ACOPIO INCREMENTADO CON EL 20% EN PESO DE MATERIAL FINO < TAMIZ N°200

.....  
JONHNY RONALD FERNANDEZ L.  
LABORATORISTA

.....  
ING. FELICIANO VELASQUEZ J.  
RESPONSABLE DEL LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS





CUARTEO DEL MATERIAL DE SUB-BASE.



CUARTEADOR MECANICO PARA REALIZACION DE ENSAYO GRANULOMETRICO.



JUEGO DE TAMICES PARA ENSAYO GRANULOMETRICO PARTE GRUESA.



JUEGO DE TAMICES PARA ENSAYO GRANULOMETRICO PARTE FINA.





SECADO DE MUESTRAS GRANULOMETRIA FINOS Y CONTENIDO DE HUMEDAD.



PESAJE DE LOS OONTENIDOS DE HUMEDAD.



TARA CON PESO SECO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD.



TARA CON PESO SECO PARA LA REALIZACION DEL ENSAYO GRANULOMETRICO.





CALIBRACION DEL APARATO DE CASA GRANDE.



MATERIALES PARA REALIZACION DE ENSAYOS LIMITES DE ATTERBERG..



REALIZACION DEL ENSAYO DE LIMITE PLASTICO.



TARAS CON MUESTRAS SECAS DE LIMITES LIQUIDOS Y LIMITES PLASTICOS.





PESAJE DE LAS MUESTRAS DE LIMITES DE ATTERBERG.



EQUIPO PARA LA REALIZACION DEL ENSAYO DE COMPACTACION T-180.



BALANZA DE PRECISION DE 1g.



REALIZACION DEL ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR T-180.



ENRASADO DEL MOLDE DE COMPACTACION T-180.

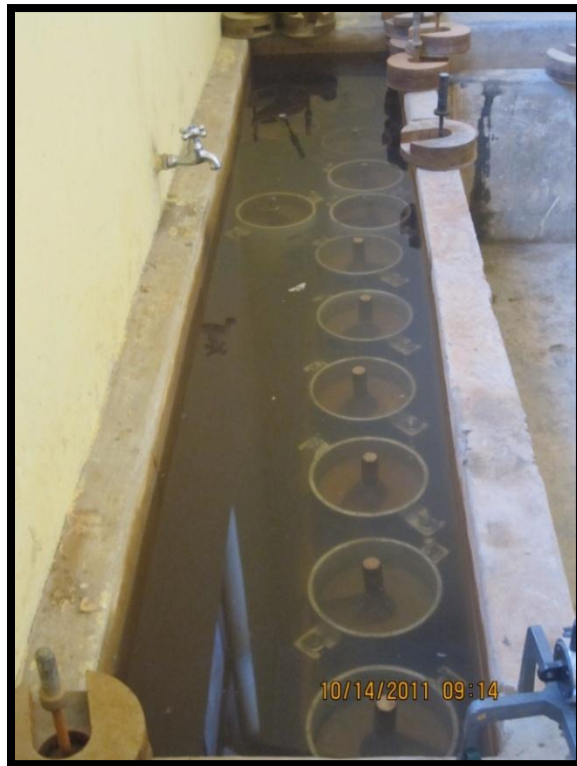


EQUIPO PARA REALIZAR EL ENSAYO DE CBR.





LECTURA DE LAS CARGAS EN LA PRENSA DE CBR (ARO 3000).



EMBEBIDO DE LAS MUESTRAS DE CBR.





LECTURA DE LA EXPANSION CON EL EXTENSOMETRO.



EXTRACCION DE LOS MOLDES DE CBR. DEL AGUA.



LAPSO DE TIEMPO PARA ESCURRIR EL AGUA LUEGO DEL EMBEBIDO.



PESAJE DE LAS MUESTRAS DE CBR SATURADAS.





MUESTRA DE MATERIAL USADO PARA EL CBR LUEGO DE LA PENETRACION.