

EMPRESA:

Fecha: 10/04/19

SERMISUD S.A.

CARPETA N° 1

PROYECTO: CONTROL DE AGREGADOS
UBICACIÓN: YAPACANI
**PROCEDENCIA
DEL MATERIAL:** PLANTA TRITURADORA YAPACANI
MUESTRA: N° 2

ENSAYOS DE CONTROL PARA CARRETERAS:

- * **CLASIFICACION DE SUELOS** (AASHTO T-87; T88; T89; T90)
- * **COMPACTACION - PROCTOR** (AASHTO T-180)
- * **CBR** (AASHTO T-193)

PRUEBAS DE SUELOS Y REGISTRO DE RESULTADOS

SOILS TESTING AND RESULTS



Estudio de Mecánica De Suelos, Hormigon, Asfaltos y
Ensayos de Materiales de Construccion.

Av. Busch 861 (los modulos uv. 32) - Tel Of. (591-3) 3542013

E_mail: lab_ing_civil@hotmail.com

SANTA CRUZ DE LA SIERRA - BOLIVIA



U.A.Q.R.M.
LABORATORIO
DE INGENIERIA



ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS

SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

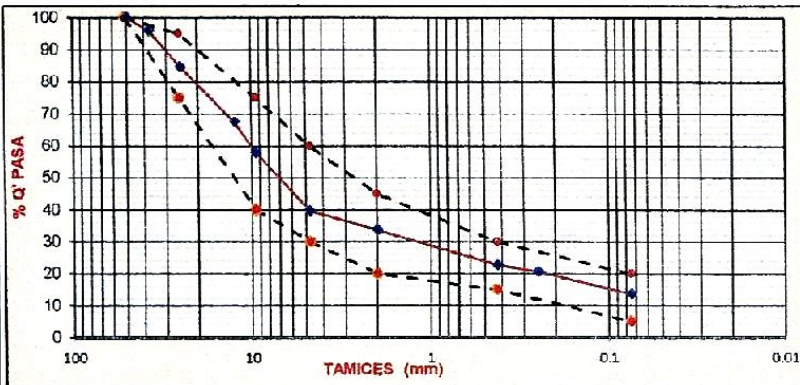
Designacion A.A.S.H.T.O. -A.S.T.M.

ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, MATERIALES DE CONSTRUCCION, DISEÑOS DE HORMIGONES,

CLIENTE / Client: SRMISUD S.A.
PROYECTO / Project: CONTROL DE AGREGADOS
UBICACION / Location: YAPACANI
PROCED. DE LA MUESTRA: PLANTA TRITURADORA YAPACANI
FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: 28/03/2017 Muestra. N° 2

MATERIAL / Material: Gravas limosas o limo-arenosas.
ALTURA / Height:
COORDENADAS / Coordinate: Coordenada X
Coordenada Y

CURVA GRANULOMETRICA



CURVA GRANULOMETRICA

% HUMEDAD NATURAL

ENSAYO HIGROSCOPICA

ENSAYO HIGROSCOPICA		P. SUELO FINO HUM. Gr
N° TARA		42.0
PESO TARA (gr)	91.00	
P. SUELO HUMEDO+TARA (gr)	1076.40	618.0
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	1036.30	
PESO DEL AGUA (gr)	40.10	
PESO SUELO SECO (gr)	945.30	576.0
% HUMEDAD NATURAL	4.24%	
P. FINO DEL SUELO SECO ANT. DE LAV. GRS.	552.56	

ANALISIS GRANULOMETRICO

PREPARACION Y PESO DE LA MUESTRA TOTAL

MUESTRA TOTAL HUMEDA	22260.0	grs
AG. GRUESO RETENIDO TAMIS N° 4	12845.1	grs
PASA TAMIS N° 4 HUMEDA	9414.9	grs
PESO DEL AGUA	953.7	grs
PESO TAMIS N° 4 SUELO SECO	8461.2	grs
MUESTRA TOTAL	21306.3	

ANALISIS GRANULOMETRICO MECANICO DEL AGREGADO GRUESO AASHTO T-11

TAMICES		P. Ret.	P. Ret. C/T.	% Retenido	% q Pasa	ESPECIFICACIONES	
SERIE	mm	Acuml (grs)	(grs)	Acumulado	c/T.	AASHTO M-147-65	
2	50	0	0	0.00	100.00	100	100
1 1/2"	37.5	849.5	849.5	3.99	96.01		
1"	25	3253.1	2403.6	15.27	84.73	75	95
3/4"	19.5	4432.9	1179.8	20.81	79.19		
1/2"	12.5	6922.9	2490.0	32.49	67.51		
3/8"	9.5	8969.4	2046.5	42.10	57.90	40	75
N° 4	4.75	12845.1	3875.7	60.29	39.71	30	60

ANALISIS GRANULOMETRICO DEL SUELO FINO (AASHTO T-27)

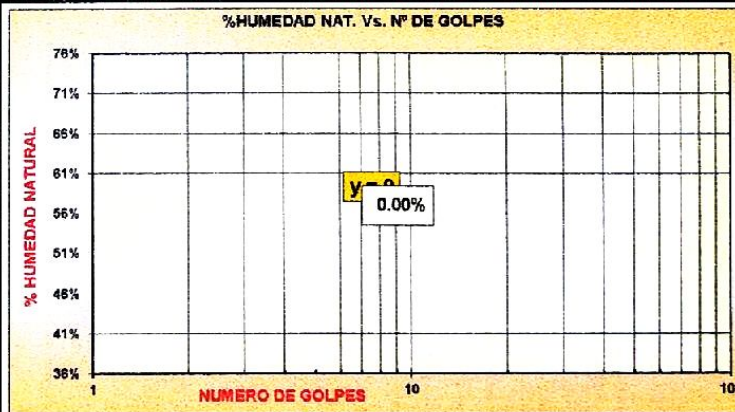
TAMICES		P. Ret.	% Ret	% Acumulado		ESPECIFICACIONES	
SERIE	mm	Acum grs	Acumulado	% Fino	% q Pasa	AASHTO M-147-65	
N°10	2.000	83.5	15.11	84.89	33.71	20	45
N°40	0.425	236.3	42.76	57.24	22.73	15	30
N°60	0.250	264.4	47.85	52.15	20.71		
N°200	0.075	363.3	65.75	34.25	13.60	5	20

LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) : T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

LIMITE LIQUIDO

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2	3	LIMITE PLASTICO
GOLPES				
N° TARA				
PESO TARA (gr)				
P. SUELO HUMEDO+TARA (gr)				
P. SUELO SECO+TARA (gr)				
PESO DEL AGUA (gr)				
PESO SUELO SECO (gr)				
% HUMEDAD NATURAL				
N° TARA				
P. SUELO HUMEDO+TARA (gr)				
P. SUELO SECO+TARA (gr)				
PESO DEL AGUA (gr)				
PESO SUELO SECO (gr)				
% HUMEDAD NATURAL				0.00%



RESULTADOS FINALES	
LIMITE LIQUIDO	0.00%
LIMITE PLASTICO	0.00%
INDICE PLASTICO	N.P.
INDICE DE GRUPO (I.G.)	0
CLASIF. AASHTO	
A-1-a	(0)
CLASIF. SUCS	
GM	
Gravas limosas o limo-arenosas	

OBSERVACIONES: Las muestras fue suministrada por la empresa solicitante del ensayo.





LAB. ING. CIVIL

LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL

ENSAYO DE COMPACTACION

Designacion: AASHTO y ASTM



U.A.G.R.M.

Direccion Av Busch los Modulos Uv 32 fono 3542013

EMPRESA : **SERMISUD S.A.**
 OBRA : **CONTROL DE AGREGADOS**
 UBICACION : **YAPACANI**
 PROCED. DE LA MUESTRA : **PLANTA TRITURADORA YAPACANI**
 MUESTRA **Nº 2**
 FECHA: **04/04/2019**

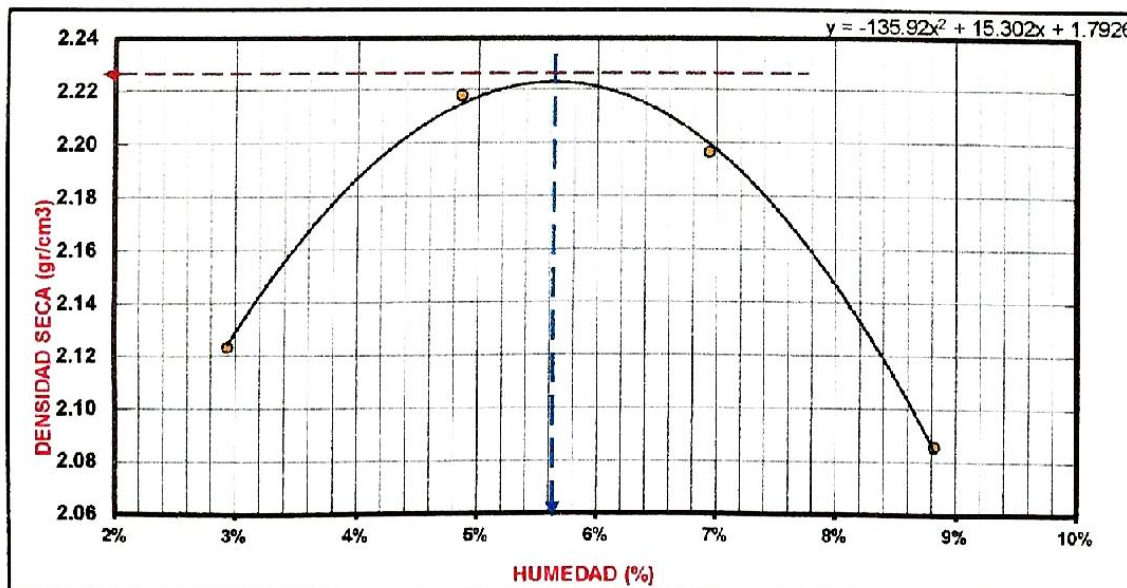
ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS,
 MATERIALES DE CONSTRUCCION
 HORMIGONES ESTUDIOS FISICOS-
 MECANICOS A ACEROS Y ASFALTOS

CODIGO: 581

NORMA : ASTM D 1557 / AASHTO T - 180 MODIFICADO

CARACTERISTICA DEL EQUIPO				caracteristicas de las muestras			
Peso del molde :	4820 gr	Golpes por capa : 56		T nº 4	39.71	Clasif. De Suelos	
Molde Volumen :	2141 cm3	Numero de capas : 5		T nº 10	33.71	AASHTO	A-1-a
Peso de Martillo :	10,0 Lb.	Alt. Caída del Martillo: 18 Pulg.		T nº 40	22.73	IG	(0)
				T nº 200	13.60	SUCS	GM
DETALLE	1	2	3	4			
Peso muestra humeda + molde	9500.0	9800.0	9850.0	9680.0			
Peso muestra humeda	4680.0	4980.0	5030.0	4860.0			
DENSIDAD HUMEDA	2.186	2.326	2.349	2.270			
Recipiente No.							
Peso muestra humeda + tara	1050.0	1016.0	931.6	937.7			
Peso muestra seca + tara	1023.0	973.0	873.8	865.1			
Peso del recipiente	102.7	86.7	40.7	42.2			
Peso de agua	27.0	43.0	57.8	72.6			
Peso muestra seca	920.3	886.3	833.1	822.9			
Humedad (%)	2.93%	4.85%	6.94%	8.82%			
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	2.123	2.218	2.197	2.086			

CURVA DE COMPACTACION



RESULTADOS

DENSIDAD MÁX.:

2.223 gr/cm3

HUMEDAD OPTIMA (%)

5.63 %



OBSERVACIONES: La muestra fue suministrada por la empresa solicitante del ensayo

Eduardo Gutiérrez K.
 MSc. Ing. Eduardo Gutiérrez K.
 JEFE LABORATORIO INGENIERIA CIVIL
 U.A.G.R.M.



LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL
ENSAYO SOPORTE DE CALIFORNIA BARING (CBR)
DESIGNACION: NORMA AASHTO T-193

**ESTUDIOS MECANICA
DE SUELOS,
HORMIGONES Y
ASFALTOS**

CODIGO: 568
FECHA 10/04/2019

U.A.G.R.M. DIRECCION: A BUSCH UV 32 TELEF.: 3542913

EMPRESA: **SERMISUD S.A.**
 PROYECTO: **CONTROL DE AGREGADOS**
 UBICACION: **YAPACANI**
 PROCED. DE LA MUESTRA: PLANTA TRITURADORA YAPACANI
 TIPO DE MUESTRA: SUELO AGREGADO Nº2

CARACTERISTICA DE LA MUESTRA							CARACTERISCA DEL EQUIPO			
TAMICES	N° 4	N°10	N°40	N° 200	LL	LP	IP	COMPACTACION		
% Q' PASA	39.71	33.71	22.73	13.60	0.00%	0.00%	N.P.	METODO	DENSIDAD MAXI	H. OPTIMA
CLASIFICACION	AASHTO	A-1-a	IG= (1)					T-180 "B"	2.223 Grs/Cm3	5.63%

CONTENIDO DE HUMEDAD Y DENSIDADES						
MOLDE NUMERO	1		2		3	
NUMERO DE CAPAS	5		5		5	
NRO. DE GOLPES	56		25		12	
CONDICIONES DE LAS MUESTRAS	ANTES DE MOJARSE	DESPUES DE MOJARSE	ANTES DE MOJARSE	DESPUES DE MOJARSE	ANTES DE MOJARSE	DESPUES DE MOJARSE
P. muestra hum+molde	12225.0	12260.0	14550.0	14590.0	12620.0	12680.0
Peso del molde	7200	7200	9600	9600	7820	7820
P. muestra humeda	5025.0	5060	4950	4990.0	4800.0	4860.0
Volúmen de la muestra	2141.1	2141.1	2141.1	2141.1	2123.0	2123.0
DENSIDAD HUMEDA	2.347	2.363	2.312	2.331	2.261	2.289
	Humedades		Humedades		Humedades	
Muestra humeda + tara	794.8	1246.3	888.4	1090.4	848.9	1002.6
Muestra seca + tara	754.9	1172.7	843.3	1023.0	806.0	941.9
Peso del agua	39.9	73.6	45.1	67.4	42.9	60.7
Peso del recip.	45.1	110.4	39.7	82.5	43.6	85.3
Muestra seca	709.8	1062.3	803.6	940.5	762.4	856.6
Porcentaje de humedad	5.62%	6.93%	5.61%	7.17%	5.63%	7.09%
DENSIDAD SECA	2.222	2.21	2.19	2.17	2.14	2.14
D. MAX DE LAB.	2.22	2.22	2.22	2.223	2.22	2.223
% DE COMPACTACION	99.941	100.596	98.458	102.235	96.277	104.002

EXPANSION											
Fecha	Hora	TIEMPO TRANSCURRIDO EN DIAS	MOLDE No. 1 de 56 golpes			MOLDE No. 2 de 25 golpes			MOLDE No. 3 de 12 golpes		
			Lectura extens.	EXPANSION		Lectura extens.	EXPANSION		Lectura extens.	EXPANSION	
			cm.	%		cm.	%		cm.	%	
05/04/2019	10:00:00	0	0.0	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000
06/04/2019	10:00:00	1	0.0	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000
07/04/2019	10:00:00	2	0.0	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000
08/04/2019	10:00:00	3	0.0	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000
09/04/2019	10:00:00	4	15.0	0.02	0.001	10.00	0.01	0.001	5.00	0.01	0.000

C.B.R.														
PENETRACION		Carga Patron	MOLDE No. 1 - 56G				MOLDE No. 2 - 25G				MOLDE No. 3 - 12G			
Pulg.	Cms.		Carga Ensayo		CBR corregido		Carga Ensayo		CBR corregido		Carga Ensayo		CBR corregido	
		kg.	kg/cm2	kg/cm2	%	kg.	kg/cm2	kg/cm2	%	kg.	kg/cm2	kg/cm2	%	
	0.000	0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0			
0.025	0.064	44.3	2.26			20.6	1.0			15.8	0.8			
0.050	0.127	154.1	7.85			86.6	4.4			34.9	1.8			
0.075	0.191	273.1	13.91			170.1	8.7			79.2	4.0			
0.100	0.254	70.00	402.3	20.49	20.49	275.1	14.1	14.07	20.09	130.1	6.6	6.63	9.47	
0.200	0.508	105.00	867.1	44.17	44.17	732.1	37.3	37.29	35.52	485.1	24.7	24.71	23.54	
0.300	0.762	133.00	1407.0	71.68		1002.2	51.1			842.0	42.9			
0.400	1.016	161.00	1830.0	93.22		1365.0	69.5			1025.0	52.2			
0.500	1.270	182.00	2035.0	103.67		1655.0	84.3			1210.0	61.6			

OBSERVACIONES. - La muestra fue suministrada por la empresa solicitante del ensayo

Eduardo Gutiérrez
 MSc. Ing. Eduardo Gutiérrez
 JEFE LABORATORIO INGENIERIA CIVIL
 U.A.G.R.M.





LABORATORIO DE INGENIERIA NCIVIL

GRAFICOS ENSAYOS CBR

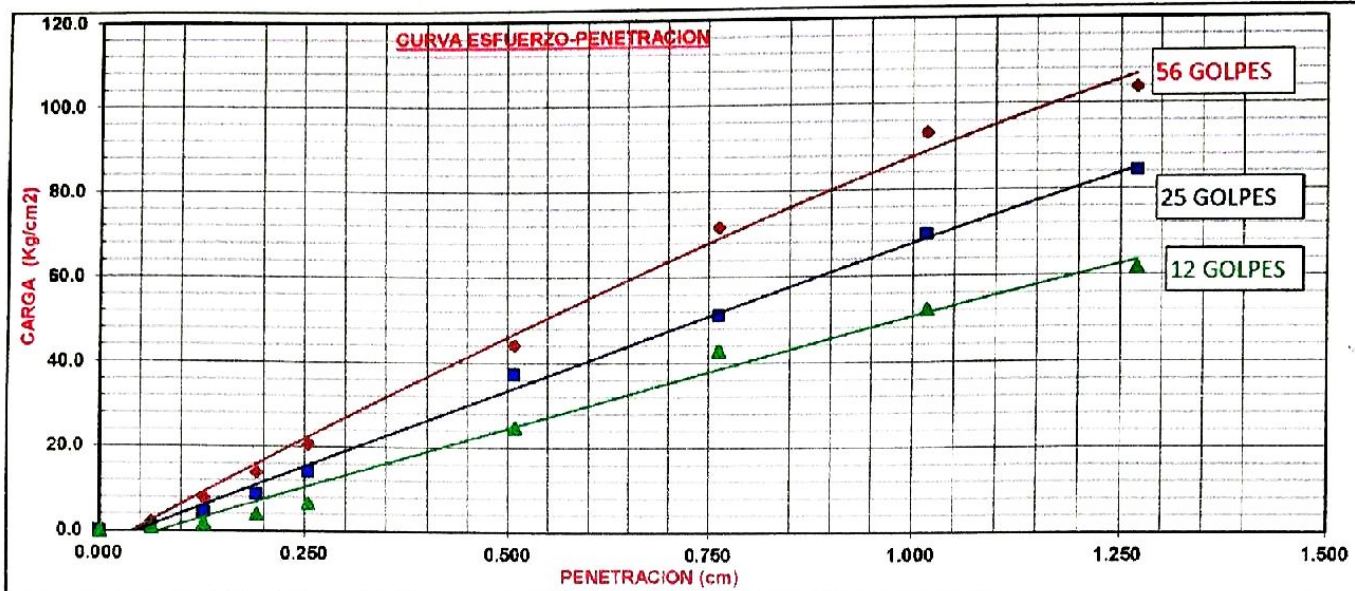
EMPRESA: SERMISUD S.A.

DIRECCION AV. BUSCH UY. 32 LOS MODULOS TELEFAX 3542013

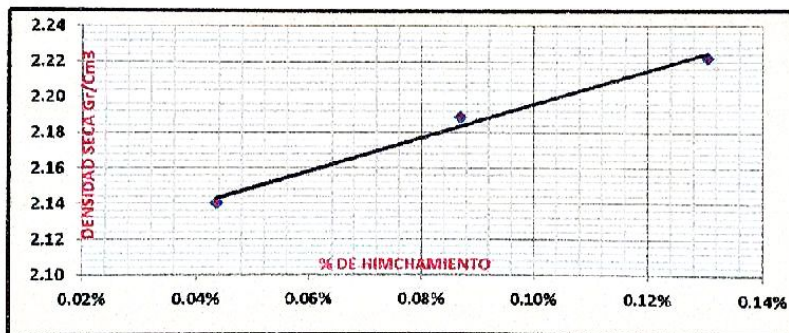
ESTUDIOS
MECANICA DE
SUELOS,
HORMIGONES Y
ASFALTOS

U.A.G.R.M.

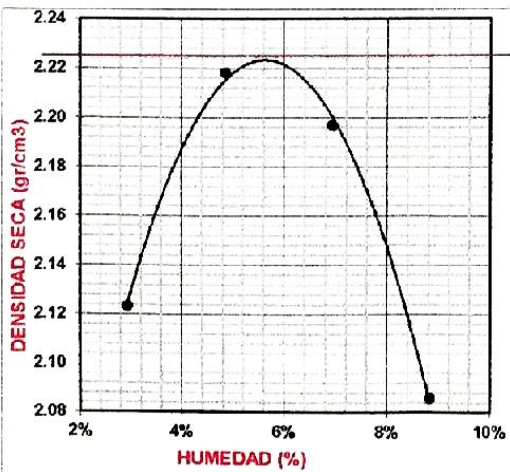
CURVA ESFUERZO CARGA Vs. PENETRACION



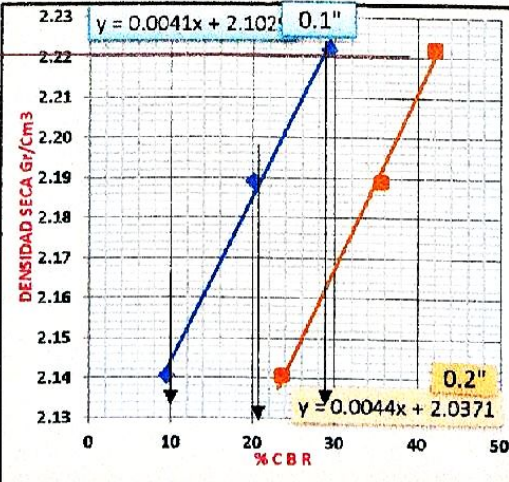
CURVA DENSIDAD SECA Vs. % HINCHAMIENTO



CURVA DE PROCTOR T-180 "B" MODIFICADO DENSIDAD SECA Vs. % HUMEDAD



CURVA % C.B.R. DENSIDAD SECA Vs % C.B.R.



RESULTADO FINALES

% C.B.R.	0.1"	0.2"
CBR 95 % =	2.25	17.05
CBR 97 % =	13.09	27.15
CBR 98 % =	18.52	32.21
CBR 100 % =	29.36	42.31

Eduardo Gutiérrez K.
MSc. Ing. Eduardo Gutiérrez K.
JEFE LABORATORIO INGENIERIA CIVIL
U.A.G.R.M.