

U. A. G. R. M. LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	<u>CONTENIDO</u>	CODIGO : 581
	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° 4

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 Construcción.

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.G.R.M.
LABORATORIO DE
INGENIERIA CIVIL



ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS

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

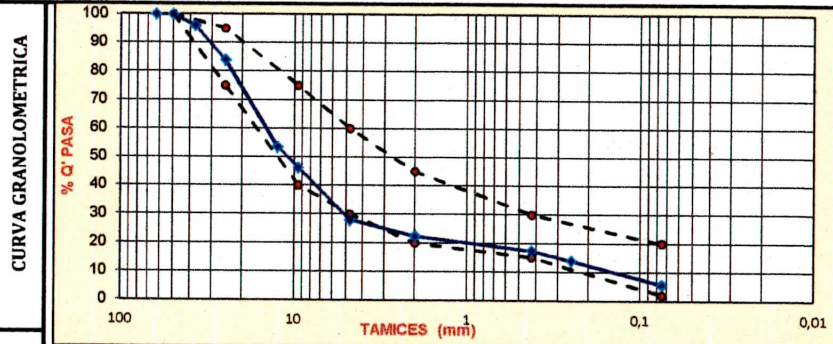
ESTUDIOS DE MECANICA DE
SUELOS, MATERIALES DE
CONSTRUCCION Y
HORMIGONES

CODIGO : 581

CLIENTE / Client: **SERMISUD S.A.**
PROYECTO / Project: **CONTROL DE AGREGADOS**
UBICACIÓN / Location: **YAPACANI**
MUESTRA / Sample: **N° 4**
FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: **10/04/19**

MATERIAL / Material: **Gravas mal graduadas,
Limosas o limo arenosas**

CURVA GRANULOMETRICA



PREPARACION Y PESO DE LA MUESTRA TOTAL

MUESTRA TOTAL HUMEDA	15796,0	grs
AG. GRUESO RETENIDO TAMIS N° 4	10966,0	grs
PASA TAMIS N° 4 HUMEDA	4830,0	grs
PESO DEL AGUA	572,8	grs
PESO TAMIS N° 4 SUELO SECO	4257,2	grs
MUESTRA TOTAL	15223,2	

ANALISIS GRANULOMETRICO MECANICO DEL AGREGADO GRUESO AASHTO T-11

SERIE	TAMICES mm	P. Ret. Acuml (grs)	P. Ret. C/T. (grs)	% Retenido Acumulado	% q Pasa c/T.	ESPECIFICACIONES AASHTO M-147-65	
						100	100
2"	50	0	0,0	0,0	100,0	100	100
1 1/2"	37,5	613,7	613,7	4,0	96,0		
1"	25	2450,0	1836,3	16,1	83,9	75	95
3/4"	19,5	4159,7	1709,7	27,3	72,7		
1/2"	12,5	7083,0	2923,3	46,5	53,5		
3/8"	9,5	8190,0	1107,0	53,8	46,2	40	75
N° 4	4,75	10966,0	2776,0	72,0	28,0	30	60

ANALISIS GRANULOMETRICO DEL SUELO FINO (AASHTO T-27)

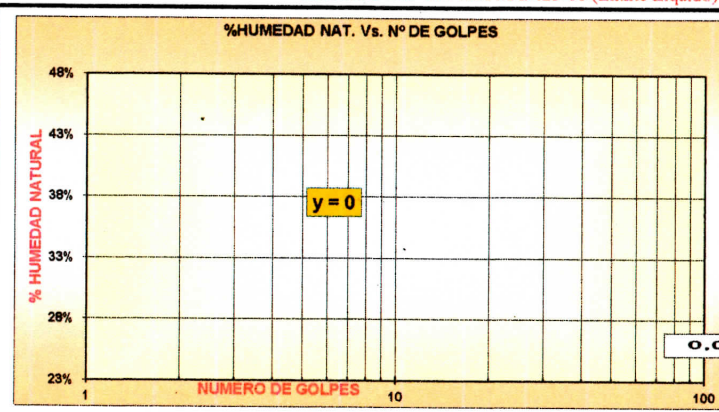
SERIES	TAMICES mm	P. Ret. Acum grs	% Ret Acumulado	% Acumulado Fino	% q Pasa	ESPECIFICACIONES AASHTO M-147-65	
						20	45
N°10	2,000	95,1	20,21	79,8	22,3	20	45
N°40	0,425	178,1	37,85	62,1	17,4	15	30
N°60	0,250	236,5	50,26	49,7	13,9		
N°200	0,075	376,3	79,98	20,0	5,6	2	20

ENSAYO HIGROSCOPICA		P. SUELO FINO HUM. Gr	
N° TARA			
PESO TARA (gr)	70,8		77,3
P. SUELO HUMEDO+TARA (gr)	564,2		564,7
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	547,1		
PESO DEL AGUA (gr)	17,1		
PESO SUELO SECO (gr)	476,3		487,4
% HUMEDAD NATURAL	3,59%		
P. FINO DEL SUELO SECO ANT. DE LAV. GRS.		470,51	

LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

	ENSAYO N°		
	1	2	3
LIMITE LIQUIDO			
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	0,00%	0,00%	0,00%
LIMITE PLASTICO			
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	0,00%	0,00%	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	
GP-GM	
Gravas mal graduadas, Limosas o limo arenosas	

OBSERVACIONES: LA MUESTRA FUE PROPORCIONADA POR LA EMPRESA SOLICITANTE DEL ENSAYO

En la curva granulometrica se utiliza la gradacion "B" (ESPECIFICACIONES ESTÁNDAR PARA SUB-BASE, BASES Y CAPAS SUPERFICIALES DE SUELO-AGREGADO AASHTO Designacion: M-147)

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





U.A.G.R.M.

LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL

ENSAYO DE COMPACTACION

NORMAS AASHTO T-180 MODIFICADO Y T-99 ESTANDAR



U.A.G.R.M.

EMPRESA : SERMISUD S.A.
PROYECTO : CONTROL DE AGREGADOS
UBICACIÓN : YAPACANI
PROCEDENCIA DEL MATERIAL : PLANTA TRITURADORA YAPACANI
MUESTRA : Nº 4

ESTUDIOS MECANICAS DE
SUELOS, MATERIALES DE
CONSTRUCCION,
HORMIGONES Y
ASFALTOS

NORMA : AASHTO T - 180 MODIFICADO

CODIGO : 581

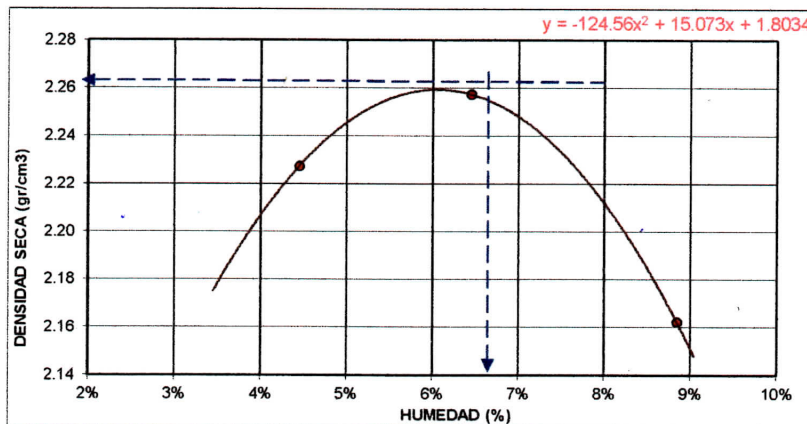
FECHA: 10/04/2019

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO

Peso del molde Gr:	4796.0 gr	Golpes por capa :	56	P.martillo :	10.00 Lbs.
Molde Volumen (Cc) :	2104.9	Numero de capas :	5	Alt.caida :	18" (45.72cms)

DETALLE	1	2	3
Peso muestra humeda + molde	9693.0	9854.0	9750.0
Peso muestra humeda	4897.0	5058.0	4954.0
DENSIDAD HUMEDA	2.326	2.403	2.354
Recipiente No.			
Peso muestra humeda + tara	573.4	746.0	259.9
Peso muestra seca + tara	551.8	705.1	240.9
Peso del recipiente	66.2	70.7	26
Peso de agua	21.6	40.9	19.0
Peso muestra seca	485.6	634.4	214.9
Humedad (%)	4.45%	6.45%	8.84%
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	2.227	2.257	2.162

CURVA DE COMPACTACION



RESULTADOS

DENSIDAD MÁX.

2.259 gr/cm3

HUMEDAD OPTIMA

6.05 %

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

OBSERVACIONES: LA MUESTRA FUE PROPORCIONADA POR LA EMPRESA SOLICITANTE DEL ENSAYO





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

ESTUDIOS MECANICA
DE SUELOS,
HORMIGONES Y
ASFALTOS

U.A.G.R.M.

DIRECCION: A BUSCH UV 32 TELEF.: 3542913

FECHA: 10/04/2019
CODIGO: 581

EMPRESA: SERMISUD S.A.
 PROYECTO: CONTROL DE AGREGADOS
 UBICACION: YAPACANI
 PROCEDENCIA DEL MATERIAL: PLANTA TRITURADORA YAPACANI

MUESTRA: N° 4

CARACTERISTICA DE LA MUESTRA							COMPACTACION			
TAMICES	N° 4	N°10	N°40	N° 200	LL	LP	IP	METODO	DENSIDAD MAXI	H. OPTIMA
% Q' PASA	27.97	22.31	17.38	5.60	0.00%	0.00%	N.P.	T-180 "D"	2.259 Grs/Cm ³	6.05%
CLASIFICACION	AASHTC	A-1-a	IG= (0)							

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	11242.0	11254.0	11022.0	11118.0	12497.0	12605.0
Peso del molde	6272	6272	6255	6255	7854	7854
P. muestra húmeda	4970	4982	4767	4863.0	4643.0	4751.0
Volumen de la muestra	2104.86	2104.86	2104.86	2104.86	2104.86	2104.86
DENSIDAD HUMEDA	2.361	2.367	2.265	2.310	2.206	2.257
	Humedades		Humedades		Humedades	
Muestra húmeda + tara	544.9	627.3	576.6	565.8	526.6	459.2
Muestra seca + tara	521.8	595.0	549.8	531.1	502.5	431.6
Peso del recip.	70.7	70.7	26.8	77.5	23.1	65.8
Peso del agua	23.1	32.3	26.8	34.7	24.1	27.6
Muestra seca	451.1	524.3	523.0	453.6	479.4	365.8
Porcentaje de humedad	5.12%	6.16%	5.12%	7.65%	5.03%	7.55%
DENSIDAD SECA	2.246	2.23	2.15	2.15	2.10	2.10
D. MAX DE LAB.	2.259	2.26	2.26	2.259	2.26	2.259
% DE COMPACTACION	99.415	101.338	95.352	105.275	92.957	107.652

EXPANSION

Fecha	Hora	TIEMPO TRANSCURRIDO EN DIAS	MOLDE No. 1			MOLDE No. 2			MOLDE No. 3		
			Lectura extens.	EXPANSION cm.	%	Lectura extens.	EXPANSION cm.	%	Lectura extens.	EXPANSION cm.	%
05/04/2019	09:00:00	0	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.00	0.00
06/04/2019	09:00:00	1	4.0	0.004	0.03	3.0	0.003	0.03	1.0	0.00	0.01
07/04/2019	09:00:00	2	4.0	0.004	0.03	3.0	0.003	0.03	2.0	0.00	0.02
08/04/2019	09:00:00	3	4.0	0.004	0.03	4.0	0.004	0.03	2.0	0.00	0.02
09/04/2019	09:00:00	4	5.0	0.005	0.043	4.0	0.004	0.034	2.0	0.00	0.017

C.B.R.

PENETRACION		Carga Patrón	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/cm ²	kg/cm ²	%	kg.	kg/cm ²	kg/cm ²	%	kg.	kg/cm ²	kg/cm ²	%	
0.000		0	0			0.0	0.0			0.0	0.0			
0.025	0.064	124.7	6.35			94.1	4.8			59.8	3.0			
0.050	0.127	443.2	22.58			341.2	17.4			273.6	13.9			
0.075	0.191	909.7	46.34			807.7	41.1			511.1	26.0			
0.100	0.254	70.00	1282.99	65.36	93.37	1140.2	58.1	58.09	82.98	977.5	49.8	49.80	71.14	
0.200	0.508	105.00	1990.56	101.40	101.40	1786.6	91.0	91.01	86.68	1538.2	78.4	78.36	74.63	
0.300	0.762	133.00	3329.6	169.62		2921.7	148.8			2479.1	126.3			
0.400	1.016	161.00	4578.5	233.24		3558.8	181.3			2585.1	131.7			
0.500	1.270	182.00	4303.1	219.21		3283.4	167.3			2437.1	124.2			

OBSERVACIONES: LA MUESTRA FUE PROPORCIONADA POR LA EMPRESA SOLICITANTE DEL ENSAYO

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





U.A.G.R.M.

LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL

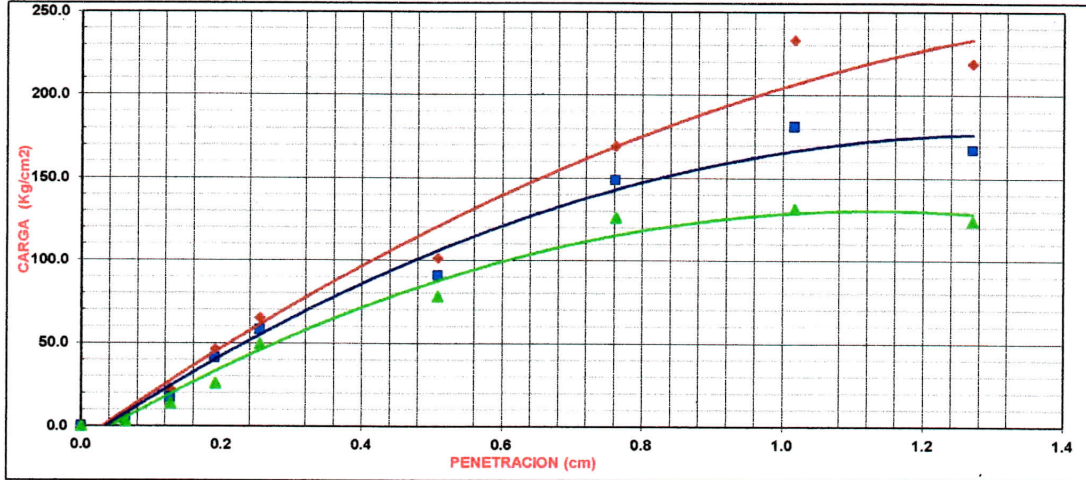
GRAFICOS ENSAYOS CBR

CLIENTE: SERMISUD S.A.

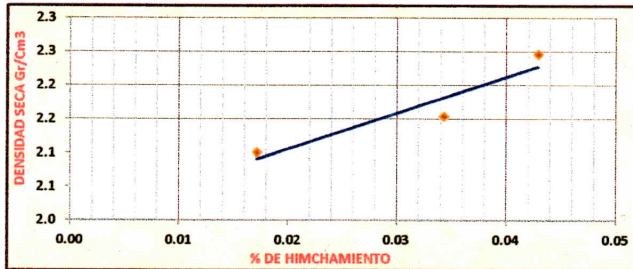
DIRECCION AV. BUSCH UV. 32 LOS MODULOS TELEFAX 3542013

ESTUDIOS
MECANICA DE
SUELOS,
HORMIGONES Y
ASFALTOS

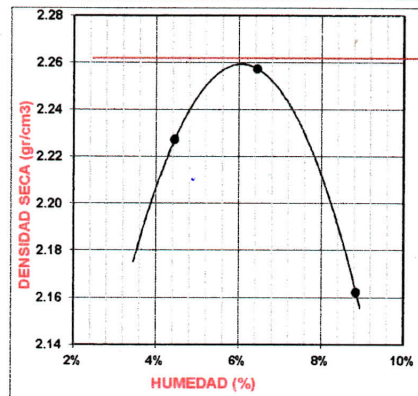
CURVA CARGA Vs. PENETRACION



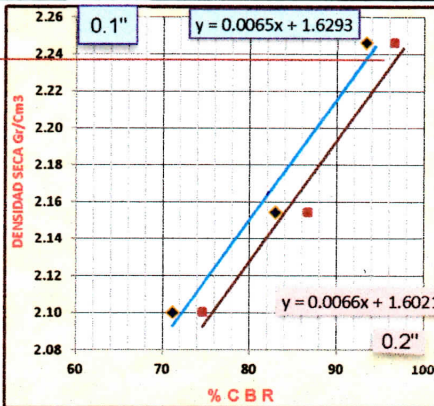
CURVA DENSIDAD SECA Vs. % HINCHAMIENTO



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



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



RESULTADO FINAL

% C.B.R.	0.1"	0.2"
CBR 95 % =	79.6	82.5
CBR 97 % =	86.5	89.3
CBR 98 % =	90.0	92.7
CBR 100 % =	96.9	99.59

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