

**U. A. G. R. M.
LABORATORIO
DE INGENIERIA
CIVIL**

CONTENIDO

CODIGO: LVTA000246

EMPRESA:

SERMISUD S.A.

Fecha: 30/09/19

CARPETA N° 2

PROYECTO: PLANTA DE ARIDOS Y AGREGADOS SERMISUD

UBICACIÓN: YAPACANI

**PROCEDENCIA
DEL MATERIAL:** YAPACANI

MUESTRA: CAPA SUB BASE MIXTO < 2" - B

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 Mecanica 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.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.

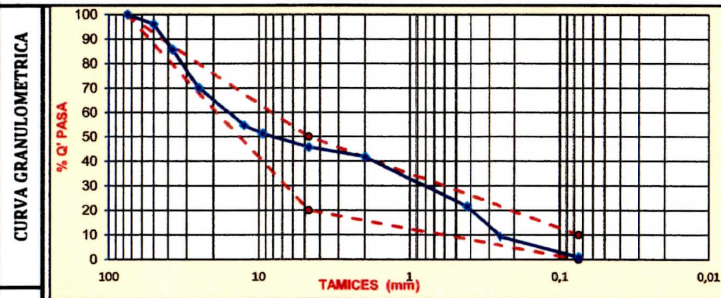
ESTUDIOS DE MECANICA DE
SUELOS, MATERIALES DE
CONSTRUCCION Y
HORMIGONES

CODIGO:LVTA000246

CLIENTE / Client: SERMISUD S.A.
PROYECTO / Project: PLANTA DE ARIDOS Y AGREGADOS SERMISUD
UBICACIÓN / Location: YAPACANI
MUESTRA / Sample: CAPA SUB BASE MIXTO < 2" - B
FECHA DE ENSAYO/ Date Testing: 30/09/19

MATERIAL / Material: Gravas mal graduadas o discontinuas, grava arenosa.

CURVA GRANULOMETRICA



PREPARACION Y PESO DE LA MUESTRA TOTAL

MUESTRA TOTAL HUMEDA	20018,0	grs
AG. GRUESO RETENIDO TAMIS Nº 4	9250,0	grs
PASA TAMIS Nº 4 HUMEDA	10768,0	grs
PESO DEL AGUA	3048,7	grs
PESO TAMIS Nº 4 SUELO SECO	7719,3	grs
MUESTRA TOTAL	16969,3	

ANALISIS GRANULOMETRICO MECANICO DEL AGREGADO GRUESO AASHTO T-11

SERIE	TAMICES mm	P. Ret. Acuml (grs)	P. Ret. C/T. (grs)	% Retenido Acumlado	% q Pasa c/T.	ESPECIFICACIONES AASHTO T27	
3"	75	0	0,0	0,0	100,0	100	100
2"	50	300	300,0	3,9	96,1		
1 1/2"	37,5	2420,0	2120,0	14,3	85,7		
1"	25	5060,0	2640,0	29,8	70,2		
3/4"	19,5	6620,0	1560,0	39,0	61,0		
1/2"	12,5	7680,0	1060,0	45,3	54,7		
3/8"	9,5	8260,0	580,0	48,7	51,3		
Nº 4	4,75	9220,0	960,0	54,3	45,7	20	50

ANALISIS GRANULOMETRICO DEL SUELO FINO (AASHTO T-27)

SERIES	TAMICES mm	P. Ret. Acum grs	% Ret Acumlado	% Ret	% q Pasa	ESPECIFICACIONES AASHTO T27	
Nº10	2,000	46,4	8,25	91,8	41,9		
Nº40	0,425	295,9	52,60	47,4	21,6		
Nº 60	0,250	447,8	79,60	20,4	9,3		
Nº200	0,075	550,5	97,85	2,1	1,0	0	10

% HUMEDAD NATURAL

ENSAYO HIGROSCOPICA

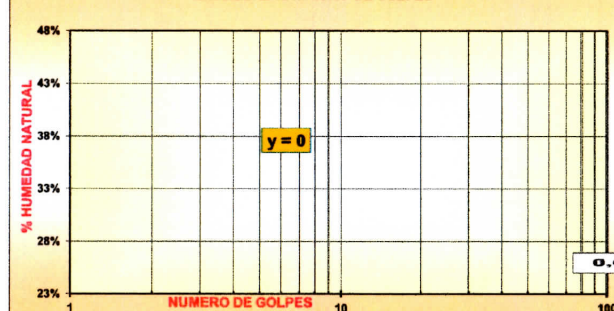
	P. SUELO FINO HUM. Gr
Nº TARA	
PESO TARA (gr)	53,2
P. SUELO HUMEDO+TARA (gr)	418,0
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	370,2
PESO DEL AGUA (gr)	47,8
PESO SUELO SECO (gr)	317,0
% HUMEDAD NATURAL	15,08%
P. FINO DEL SUELO SECO ANT. DE LAV. GRS.	562,57

LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO
LIMITE PLASTICO

ENSAYO Nº	1	2	3
GOLPES			
Nº 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%
Nº 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 LIQUIDO			
LIMITE PLASTICO			
% HUMEDAD NATURAL	0,00%	0,00%	0,00%

%HUMEDAD NAT. Vs. Nº DE GOLPES



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
Gravas mal graduadas o discontinuas, grava arenosa.	

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: T27)

Eduardo Gutiérrez K
MSc. Ing. Eduardo Gutiérrez K
JEFE LABORATORIO INGENIERIA C
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 : PLANTA DE ARIDOS Y AGREGADOS SERMISUD
UBICACIÓN : YAPACANI
PROCEDENCIA DEL MATERIAL: YAPACANI
MUESTRA : CAPA SUB BASE MIXTO < 2" - B

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

NORMA : AASHTO T - 180 MODIFICADO

CODIGO: LVTA000246

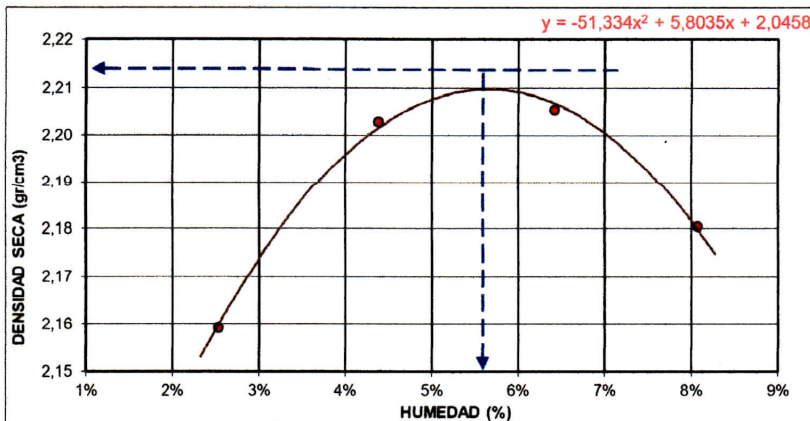
FECHA: 30/9/2019

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO

Peso del molde Gr:	4760,0 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	4
Peso muestra humeda + molde	9420,0	9600,0	9700,0	9720,0
Peso muestra humeda	4660,0	4840,0	4940,0	4960,0
DENSIDAD HUMEDA	2,214	2,299	2,347	2,356
Recipiente No.				
Peso muestra humeda + tara	377,4	416,0	470,8	451,4
Peso muestra seca + tara	368,8	399,6	444,3	419,6
Peso del recipiente	28,7	25,1	31,3	25,5
Peso de agua	8,6	16,4	26,5	31,8
Peso muestra seca	340,1	374,5	413	394,1
Humedad (%)	2,53%	4,38%	6,42%	8,07%
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	2,159	2,203	2,205	2,180

CURVA DE COMPACTACION



RESULTADOS

DENSIDAD MÁX.

2,210 gr/cm3

HUMEDAD OPTIMA

5,65 %

Eduardo
MSc. Ing. Eduardo Gutierrez K
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 : 30/9/2019
CODIGO: LVTA000246

EMPRESA : SERMISUD S.A.
 PROYECTO: PLANTA DE ARIDOS Y AGREGADOS SERMISUD
 UBICACION : YAPACANI
 PROCEDENCIA DEL MATERIAL: YAPACANI

MUESTRA : CAPA SUB BASE MIXTO < 2" - B

CARACTERISTICA DE LA MUESTRA							COMPACTACION			
TAMICES	N° 4	N°10	N°40	N° 200	LL	LP	IP	METODO	DENSIDAD MAXI	H. OPTIMA
% Q' PASA	45,67	41,90	21,65	0,98	0,00%	0,00%	N.P.	T-180 "D"	2,210 Grs/Cm3	5,65%
CLASIFICACION	AASHTO	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	ANTES DE MOJARSE	DESPUES DE MOJARSE	
P. muestra hum+molde	11110,0	11324,0	11080,0	11580,0	11920,0	12810,0			
Peso del molde	6240	6240	6240	6240	7280	7280			
P. muestra húmeda	4870	5084	4840	5340,0	4640,0	5530,0			
Volumen de la muestra	2104,86	2104,86	2104,86	2104,86	2086,71	2086,71			
DENSIDAD HUMEDA	2,314	2,415	2,299	2,537	2,224	2,650			
	Humedades		Humedades		Humedades				
Muestra húmeda + tara	175,7	393,7	202,8	281,8	254,2	266,4			
Muestra seca + tara	167,9	373,4	193,4	265,6	241,9	250,6			
Peso del recip.	27,3	24,6	30,5	22,1	26,2	24,1			
Peso del agua	7,8	20,3	9,4	16,2	12,3	15,8			
Muestra seca	140,6	348,8	162,9	243,5	215,7	226,5			
Porcentaje de humedad	5,55%	5,82%	5,77%	6,65%	5,70%	6,98%			
DENSIDAD SECA	2,192	2,28	2,17	2,38	2,10	2,48			
D. MAX DE LAB.	2,210	2,21	2,21	2,21	2,21	2,210			
% DE COMPACTACION	99,2	103,3	98,4	107,6	95,2	112,1			

EXPANSION

Fecha	Hora	TIEMPO TRANSCURRIDO EN DIAS	MOLDE No. 1			MOLDE No. 2			MOLDE No. 3		
			Lectura extens.	EXPANSIÓN cm.	%	Lectura extens.	EXPANSIÓN cm.	%	Lectura extens.	EXPANSIÓN cm.	%
3/10/2019	09:00:00	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4/10/2019	09:00:00	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5/10/2019	09:00:00	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6/10/2019	09:00:00	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7/10/2019	09:00:00	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

C.B.R.

PENETRACION		Carga Patrón	MOLDE No. 1 - 56G				MOLDE No. 2 - 25G				MOLDE No. 3 - 12G			
Pulg.	Cms.		Carga Ensayo kg.	CBR corregido kg/cm2	kg/cm2	%	Carga Ensayo kg.	CBR corregido kg/cm2	kg/cm2	%	Carga Ensayo kg.	CBR corregido kg/cm2	kg/cm2	%
0,000			0	0			0,0	0,0			0,0	0,0		
0,025	0,064		57,6	2,93			62,5	3,2			4,7	0,2		
0,050	0,127		209,3	10,66			156,1	8,0			36,0	1,8		
0,075	0,191		435,0	22,16			319,0	16,3			89,0	4,5		
0,100	0,254	70,00	695,2	35,42	35,42	50,59	519,0	26,4	26,44	37,77	169,0	8,6	8,61	12,30
0,200	0,508	105,00	1840,1	93,74	93,74	89,28	1502,0	76,5	76,52	72,87	876,2	44,6	44,64	42,51
0,300	0,762	133,00	2844,0	144,88			2005,8	102,2			919,5	46,8		
0,400	1,016	161,00	3412,0	173,82			2230,0	113,6			1180,3	60,1		
0,500	1,270	182,00	3761,3	191,61			2311,0	117,7			1347,6	68,7		

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.





LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL

GRAFICOS ENSAYOS CBR

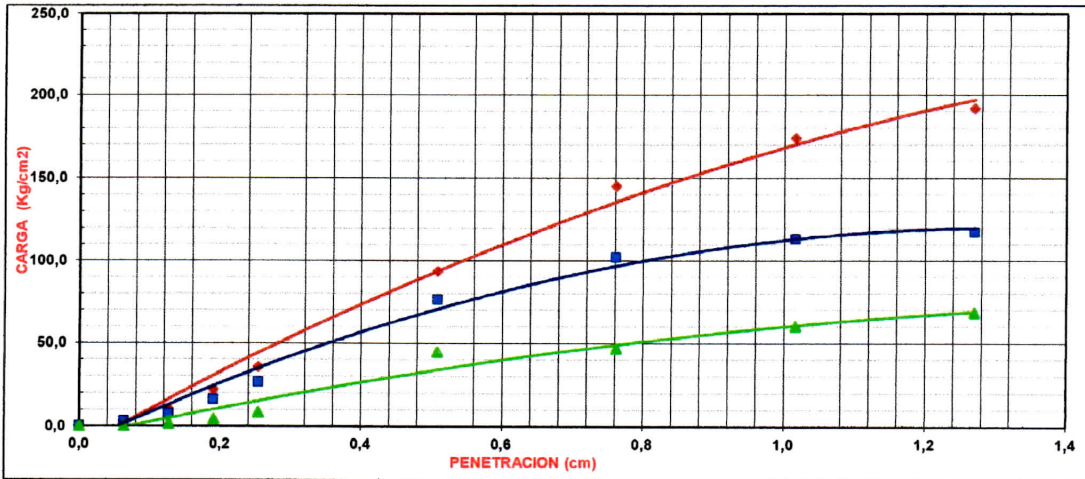
ESTUDIOS
MECANICA DE
SUELOS,
HORMIGONES Y
ASFALTOS

CLIENTE: SERMISUD S.A.

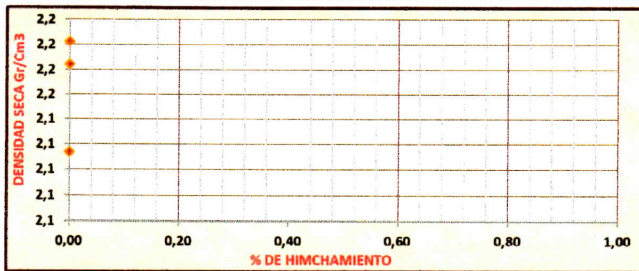
U.A.G.R.M.

DIRECCION AV. BUSCH UV. 32 LOS MODULOS TELEFAX 3542013

CURVA CARGA Vs. PENETRACION

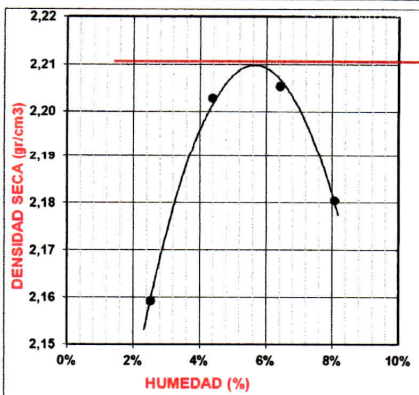


CURVA DENSIDAD SECA Vs. % HINCHAMIENTO



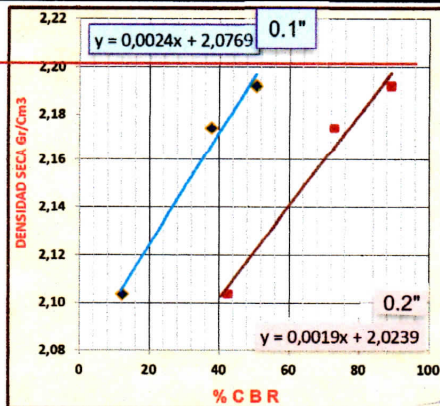
CURVA DE PROCTOR T-180 "D" MODIFICADO

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 % =	9,3	39,7
CBR 97 % =	27,8	63,0
CBR 98 % =	37,0	74,6
CBR 100 % =	55,4	97,9

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

