

ANEXOS AUTORIZACIÓN ALCALDÍA



GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE TARIJA
DIRECCION DE REGULACION Y CONTROL DE LA MOVILIDAD
URBANA

AUTORIZACION
PROVISIONAL

LA OFICINA DE CONTROL VIAL DEPENDIENTE DE LA DIRECCION DE REGULACION Y CONTROL DE LA MOVILIDAD URBANA DEL GOBIERNO AUTONOMO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE TARIJA Y LA PROVINCIA CERCADO EN USO DE SUS ATRIBUCIONES CONFERIDAS MEDIANTE LA LEY DE MOVILIDAD URBANA (LEY N° 117 y ley N° 144)

AUTORIZA:

DE MANERA PROVISIONAL, A LA ESTUDIANTE MARIEL GARECA VILLA PARA EL USO DE LAS VIAS DE LA AV. JAIME PAZ ZAMORA DESDE LA AV. ESPAÑA HASTA LA CALLE RAFAEL PABON, PARA QUE REALICE ENSAYOS DE PROYECTO DE GRADO II TITULADO "ANALIS DEL MEJORAMIENTO DE SUBRASANTES DE BAJA CAPACIDAD PORTANTE POR CORRELACION DEFLECTOMETRICA EN PAVIMENTOS FLEXIBLES"

LOS DIAS SABADO 25, DOMINGO 26 Y SABADO 02, DOMINGO 03 DEL 2021

OBJETO:

REALIZACION DE PROYECTO DE GRADO II DE ESTUDIANTE(U.A.J.M.S.)

NOTA:

POR LO QUE SE INSINUAMOS A LAS AUTORIDAES DE TRANSITO PRESTARLE LA MAYOR COLABORACION QUE REQUIERA

TARIJA 21 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

CC/DIR. DE TRANSITO

ARCHIVO


Dr. G. Erián Velásquez C.
DIRECTOR DE REGULACIÓN Y
CONTROL DE LA MOVILIDAD URBANA
Gobierno Autónomo Municipal de Tarija





GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE TARIJA Y LA
PROVINCIA CERCADO

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PUBLICOS

Tarija, 30 de Diciembre del 2021.
STRIA. M.I. y S.P. CITE N° 1692/2021.

Señor.
Gareca Villa Mariel.
INTERESADO.
Presente.-

Ref: **RESPUESTA A NOTA.-**

De mi mayor consideración:

Mediante la presente me dirijo a su persona para dar respuesta a su nota enviada, con la Ref.: **solicitud de Autorización de Ensayo no Destructivo en la Avenida Jaime Paz Zamora.**

Al respecto, remito nota GAMT/SMIySP/DRCMU N°554-/2021 de la Dirección de Regulación y Control de la Movilidad Urbana dependiente de esta Secretaria y nota CITE: OF.E.O.P.M. N°732/2021 emitida por la entidad de Obras Públicas Municipales, en respuesta a su solicitud.

Con este particular motivo, saludo a usted con las consideraciones de respeto.

Atentamente.


Ing. Edwin R. Gareca Segovia
**SECRETARIO MUNICIPAL DE INFRAESTRUCTURA
Y SERVICIOS PUBLICOS**
Gobierno Autónomo Municipal de Tarija

Ing. Edwin R. Gareca Segovia
SECRETARIO MUNICIPAL DE
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PUBLICOS
Gobierno Autónomo Municipal de Tarija

Aj. lo indicado
cc. Archa.
c.c. Num.

DIRECCION: Av. Panamericana esq. Av. Guadalquivir.....Tef: 66-33520

Tarija, 26 de Noviembre de 2021
CITE: OF. E.O.P.M. N° 732/2021



Señor:

Ing. Edwin Rolando Gareca Segovia
SECRETARIO MUNICIPAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS
G. A. M. T.

Presente.-

Ref.: Respuesta a Hoja de Ruta Institucional N° 3149/2021

De mi mayor consideración;

En respuesta a Hoja de Ruta Institucional de referencia y solicitud de la Universitaria Mariel Gareca Villa, mediante la presente remito a su autoridad el informe elaborado por la Unidad de Asfalto y Hormigones, a través del cual se hace conocer lo siguiente:

De acuerdo a la solicitud de autorización para la realización de ensayo no destructivo en la avenida Jaime Paz Zamora y así proceder con la elaboración de su proyecto de grado, se informa que los ensayos ya fueron realizados por la Universitaria y la autorización del cierre de vías fue emitida por la Dirección de Regulación y Control de la Movilidad Urbana.

Con este particular motivo, saludo a usted con las consideraciones más distinguidas.

Atentamente,



Ing. Marcelo J. Zenteno Castrillo
DIRECTOR DE OBRAS PÚBLICAS
MUNICIPALES

Adj. Documentación con N° 3149/2021
C.c./Arch.

INFORME ASF. N° 242/2021

A: Ing. Marcelo Zenteno
DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS MUNICIPALES

VIA: Ing. Geaffarth Murillo
JEFE UNIDAD DE ASFALTO Y HORMIGONES

DE: Ing. Richard Gonzalo Valdez Torrez
TÉCNICO UNIDAD DE ASFALTO Y HORMIGONES

REF.: Respuesta H.R.I. N° 3149/2021

FECHA: Tarija, 25 de Noviembre de 2021



ANTECEDENTES

Por intermedio de la presente me dirijo a su autoridad, con el motivo de dar respuesta HOJA DE RUTA INSTITUCIONAL N° 3149/2021 de la Secretaria Municipal de Infraestructura y Servicios Públicos, referente a la solicitud de autorización de ensayo no destructivo en la Avenida Jaime Paz Zamora, para la realización de la elaboración del proyecto de grado titulado "ANÁLISIS DEL MEJORAMIENTO DE SUBRASANTES DE BAJA CAPACIDAD PORTANTE POR CORRELACION DEFLECTOMÉTRICA EN PAVIEMENTOS FLEXIBLES", de la Universitaria Mariel Gareca Villa.

ANÁLISIS Y/O RESULTADOS

Una vez revisada la solicitud de autorización del cierre del tramo en la en la Avenida Jaime Paz Zamora desde la esquina de la Calle España hasta la calle Capitán Rafael Pabón para la realización del ensayo no destructivo aplicando la viga Benkelma en el pavimento, se le informa que dicha autorización la realizó la Dirección de Regulación y Control de La Movilidad Urbana y que los ensayos ya fueron realizados por la universitaria Mariel Gareca Villa.

Es cuanto se informa para fines consiguientes y sin otro particular, me despido de usted.
Atentamente:


Ing. Richard Gonzalo Valdez Torrez
TÉCNICO UNIDAD DE ASFALTO Y HORMIGONES

Cc.Arch.

Ing. Richard Gonzalo Valdez Torrez
TÉCNICO LAB. UNIDAD DE ASFALTO Y HORMIGONES
ENTIDAD DESCENTRALIZADA DE OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES


Ing. Geaffarth Murillo G.
JEFE UNIDAD DE
ASFALTO Y HORMIGONES
OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES



Gobierno Autónomo Municipal de Tarija
Secretaría Municipal de Infraestructura y Servicios Públicos
Dirección de Regulación y Control de Movilidad Urbana



Tarija, 21 de Septiembre de 2021
GAMT/SMI y SP/DRCMU N° 554/2021



Señor:

Ing. Edwin R. Gareca Segovia

SECRETARIO MUNICIPAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS
GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE TARIJA

Presente.-

Ref. Hoja de Ruta Institucional N° 3149/2021

De mi mayor consideración:

En atención a **Hoja de Ruta Institucional N° 3149/2021** emitida por su Despacho, misma que adjunta nota de la Estudiante **Mariel Gareca** con referencia **SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE ENSAYO NO DESTRUCTIVO EN LA AVENIDA JAIME PAZ ZAMORA**, en este sentido tengo a bien remitir **Informe Técnico N.R.A. N° 107/2021** emitido por la Oficina de Control Vial, dependiente de esta Dirección.

Así mismo aprovecho para remitir copia de **AUTORIZACIÓN PROVISIONAL** recepcionada por la solicitante, dando atención a solicitud requerida para su conocimiento y fines consiguientes.

Sin otro particular me despido de usted, con las consideraciones debidas de respeto.

Atentamente.

Dr. G. Erlan Velásquez C.

DIRECTOR DE REGULACIÓN Y CONTROL DE MOVILIDAD URBANA
GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE TARIJA



**GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE TARIJA
DIRECCION DE REGULACION Y CONTROL DE MOVILIDAD
URBANA**

INFORME TECNICO DE LA OFICINA DE CONTROL VIAL / N.R.A. N° 107/2021

A: Ing. Edwin Gareca Segovia

Secretario Municipal de Infraestructura y Servicios Públicos

VIA: Dr. Erlan Velásquez C.

Director de Regulación y Control de la Movilidad Urbana

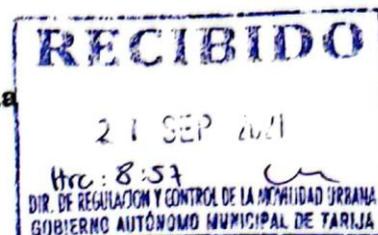
DE: Sr. Nelson Ruiz Acosta

Técnico de la Oficina de control vial

REF: SOLICITUD DE AUTORIZACION DE ENSAYO NO DESTRUCTIVO

EN LA AVENIDA JAIME PAZ ZAMORA

FECHA: Tarija 21 de septiembre del 2021



INFORME

1.- ANTECEDENTES.

Hoja de ruta institucional N° 3149/2021.

La estudiante Mariel Gareca Villa solicita la autorización para realizar su proyecto de grado II titulado "ANÁLISIS DEL MEJORAMIENTO DE SUBRASANTES DE BAJA CAPACIDAD PORTANTE POR CORRELACION DEFLECTOMETRICA EN PAVIMENTOS FLEXIBLES" aplicando la viga Belkenman en el pavimento de las tres vías de la avenida Jaime Paz Zamora desde la avenida España hasta la calle Capitán Rafael Pabón, los días 20 al 26 de septiembre del 2021, y el cierre del tramo mencionado

2.- ANALISIS.

Dando respuesta a hoja de ruta institucional N° 3149/2021.

Se informa que en fecha 20 de septiembre se realizó una reunión con la solicitante en la oficina de control vial, para que explique sobre el trabajo que realizara y en que horarios.

Donde el ingeniero Antonio Calvimontes le indico que no es necesario que se cierre las vías, y se le sugirió que realice los ensayos en horas que no exista tráfico vehicular, por lo cual se acordó que los días que realizara los ensayos serán los días sábado 25, domingo 26 de septiembre y sábado 02, domingo 03 de octubre del



GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE TARIJA
DIRECCION DE REGULACION Y CONTROL DE MOVILIDAD
URBANA

presente año en los horarios 04:00 a.m. ha 08:00 a.m. para que no se tenga inconvenientes, los cuales tendrá que contar con conos y personal de su apoyo.

3.- CONCLUSIONES.

La Dirección de Regulacion y Control de la Movilidad Urbana apoyando a los universitarios que realizan trabajos de grado para su profesionalización, revisando los antecedentes y el analisis se concluye que SI corresponde dar la Autorizacion a la estudiante Mariel Gareca Villa para que realice los ensayos en el lugar indicado de acuerdo a lo que se acordó en la reunión.

4.- RECOMENDACIONES.

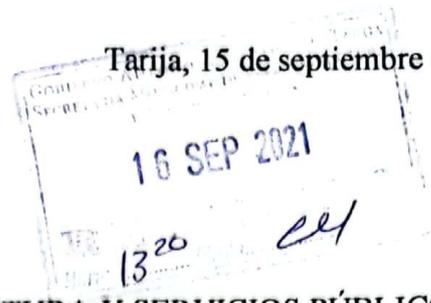
Se recomienda a la solicitante cumplir con las medidas de seguridad que corresponda para realizar los ensayos y cumplir con los días y horas que se dispuso.

Es cuanto se informa para fines consiguientes.

Sr. Nelson Ruiz Acosta

Técnico de la oficina de control vial

Tarija, 15 de septiembre de 2021



Señor:

Ing. Edwin Rolando Gareca Segovia

SECRETARIO MUNICIPAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS

Presente. -

REF: SOLICITUD DE AUTORIZACION DE ENSAYO NO DESTRUCTIVO EN LA AVENIDA JAIME PAZ ZAMORA.

De mi mayor consideración:

Mediante la presente le hago llegar mis más cordiales saludos y deseos de éxito en las labores que desempeña en beneficio del municipio de Tarija.

A objeto de ejecutar la práctica de mi proyecto de grado II titulado: **“ANÁLISIS DEL MEJORAMIENTO DE SUBRASANTES DE BAJA CAPACIDAD PORTANTE POR CORRELACIÓN DEFLECTOMÉTRICA EN PAVIMENTOS FLEXIBLES”** solicito la autorización del municipio para realizar el ensayo no destructivo aplicando la viga benkelman en el pavimento de las tres vías de la Avenida Jaime Paz Zamora desde la esquina de la calle España hasta la calle capitán Rafael Pabón, los días 20 al 26 de septiembre del presente año y a su vez solicito su autorización para realizar el cierre del tramo mencionado al momento de la ejecución del ensayo.

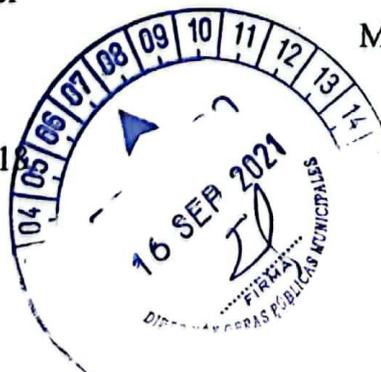
Sin otro particular, me despido deseándole éxitos en sus labores que desempeña.

Atentamente. -

Gareca Villa Mariel
SOLICITANTE
R.U.: 83589
C.I.: 5815984 TJ
N° Celular: 6737881

V°B°

Ing. Ada López Rueda
Materia: Proyecto Grado II
(M. Vías) Civ-502
Grupo: 4





UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Proyecto:	Análisis del mejoramiento de subrasantes de baja capacidad portante por correlación deflectométrica en pavimentos flexibles		
Procedencia:	Av. Jaime Paz Zamora	Fecha:	Diciembre del 2023
Laboratista:	Gareca Villa Mariel	Identificación:	Subrasante

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

HUMEDAD NATURAL				
Cápsula	1	2	3	4
Peso de suelo húmedo + Cápsula	66,3	72,3	77,1	80,50
Peso de suelo seco + Cápsula	62,76	68,92	74,1	78,50
Peso de cápsula	12	13	12,5	13,80
Peso de suelo seco	50,76	55,92	61,6	64,7
Peso del agua	3,54	3,38	3	2
Contenido de humedad	6,97	6,04	4,87	3,09
PROMEDIO	5,24			

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
SUCS:	ML	Limos inorgánicos de baja y alta compresibilidad
AASHTO:	A-5	

Gareca Villa Mariel
LABORATISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador

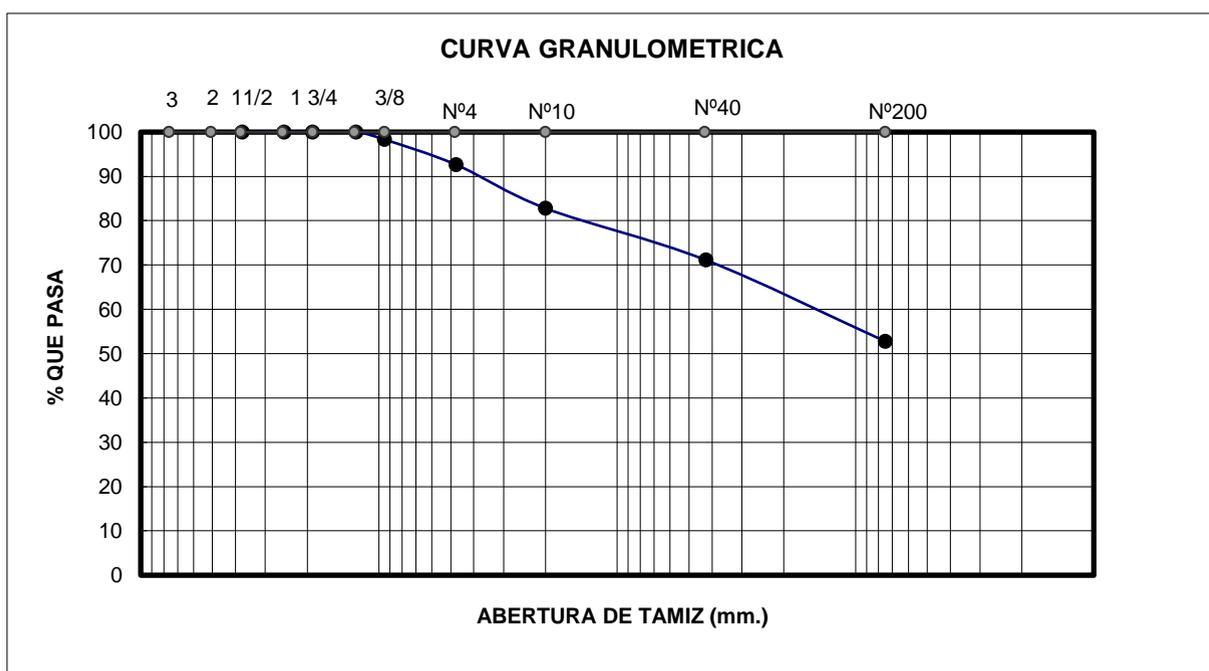


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

Proyecto:	Análisis del mejoramiento de subrasantes de baja capacidad portante por correlación deflectométrica en pavimentos flexibles		
Procedencia:	Av. Jaime Paz Zamora	Fecha:	Diciembre del 2023
Laboratista:	Gareca Villa Mariel	Identificación:	Subrasante

GRANULOMETRÍA

Peso Total (gr.)			3000		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
1 1/2"	37,5	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	50,00	50,00	1,67	98,33
N°4	4,75	170,64	220,64	7,35	92,65
N°10	2,00	295,48	516,12	17,20	82,80
N°40	0,43	350,21	866,33	28,88	71,12
N°200	0,075	550,69	1417,02	47,23	52,77
base	-	80,97	1497,99	49,93	50,07
SUMAS		1497,99			
PERDIDAS		1502,01			



1/2

Gareca Villa Mariel
LABORATISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador

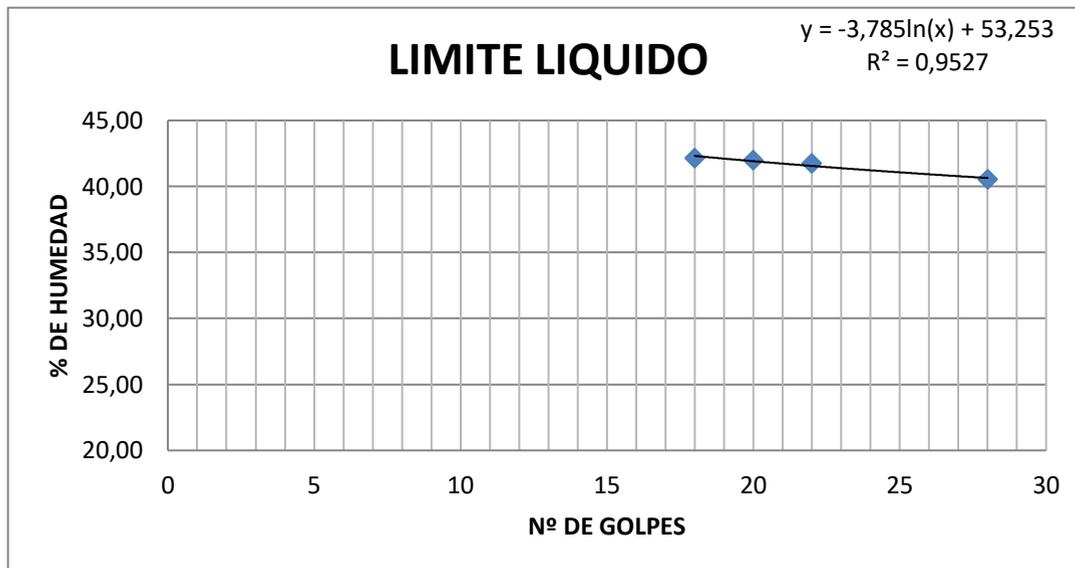


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

Proyecto:	Análisis del mejoramiento de subrasantes de baja capacidad portante por correlación deflectométrica en pavimentos flexibles		
Procedencia:	Av. Jaime Paz Zamora	Fecha:	Diciembre del 2023
Laboratista:	Gareca Villa Mariel	Identificación:	Subrasante

LIMITES DE ATTERBERG

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	18	20	22	28
Suelo Húmedo + Cápsula	52,92	61,30	53,12	58,52
Suelo Seco + Cápsula	44,97	50,76	45,19	49,63
Peso del agua	7,95	10,54	7,93	8,89
Peso de la Cápsula	26,11	25,66	26,19	27,70
Peso Suelo seco	18,86	25,1	19	21,93
Porcentaje de Humedad	42,15	41,99	41,74	40,54



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	27,25	28,54	28,80
Peso de suelo seco + Cápsula	26,82	27,80	27,99
Peso de cápsula	25,72	25,97	25,91
Peso de suelo seco	1,10	1,83	2,08
Peso del agua	0,43	0,74	0,81
Contenido de humedad	39,09	40,44	38,94

Límite Líquido (LL)	41
Límite Plástico (LP)	39
Índice de plasticidad (IP)	2
Índice de Grupo (IG)	4

Gareca Villa Mariel
LABORATISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador



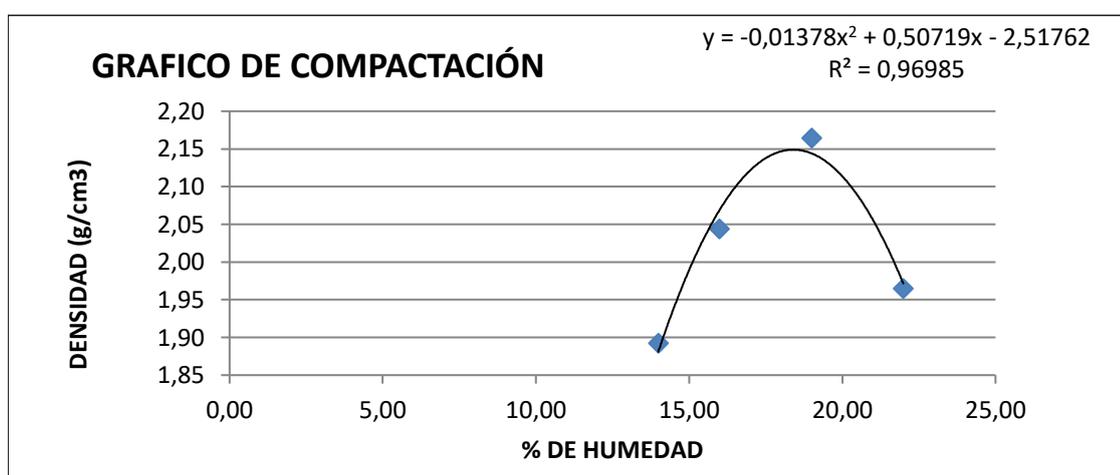
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Proyecto:	Análisis del mejoramiento de subrasantes de baja capacidad portante por correlación deflectométrica en pavimentos		
Procedencia:	Av. Jaime Paz Zamora	Fecha:	Diciembre del 2023
Laboratista:	Gareca Villa Mariel	Identificación:	Subrasante

COMPACTACION

Muestra: Unica	Volumen: 947,3	cm ³
-----------------------	-----------------------	-----------------

Nº de capas	3	3	3	3
Nº de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	6195,5	6397,7	6591,8	6422,8
Peso del molde	4152	4152	4152	4152
Peso suelo húmedo	2043,5	2245,7	2439,8	2270,8
Volumén de la muestra	947,3	947,3	947,3	947,3
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,16	2,37	2,58	2,40
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	41,3	39,4	47,6	49
Peso suelo seco + cápsula	38,44	35,87	43,05	43,61
Peso del agua	2,86	3,53	4,55	5,39
Peso de la cápsula	18	13,8	19,1	19,1
Peso suelo seco	20,44	22,07	23,95	24,51
Contenido de humedad (%h)	13,99	15,99	19,00	21,99
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,89	2,04	2,16	1,97



Densidad Máxima	7,18 gr/cm³
Humedad Optima	18,40 %

Gareca Villa Mariel
LABORATISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Proyecto:	Análisis del mejoramiento de subrasantes de baja capacidad portante por correlación deflectométrica en pavimentos flexibles		
Procedencia:	Av. Jaime Paz Zamora	Fecha:	Diciembre del 2023
Laboratista:	Gareca Villa Mariel	Identificación:	Subrasante

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO									
Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11520,00	12040,00	11245,00	11635,00	11530,00	11770,00			
Peso Molde	7855,00	7855,00	7210,00	7210,00	7120,00	7120,00			
Peso muestra húmeda	3665,00	4185,00	4035,00	4425,00	4410,00	4650,00			
Volumen de la muestra	2122,74	2122,74	2119,23	2119,23	2118,12	2118,12			
Peso Unit. Muestra Húm.	1,73	1,97	1,90	2,09	2,08	2,20			
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	Medio	Fondo	Superf.	Medio	Fondo	Superf.	Medio
Tara Nº	1,00	2,00	3,00	1,00	2,00	3,00	1,00	2,00	3,00
Peso muestra húm + tara	50,44	46,38	45,48	37,62	45,28	48,07	46,45	49,96	56,27
Peso muestra seca + tara	41,90	37,75	40,54	32,47	37,53	41,86	40,75	41,66	49,32
Peso del agua	8,54	8,63	4,94	5,15	7,75	6,21	5,70	8,30	6,95
Peso de tara	12,80	12,50	13,6	12,40	13,50	14,40	13,20	12,40	11,60
Peso de la muestra seca	29,10	25,25	26,94	20,07	24,03	27,46	27,55	29,26	37,72
Contenido humedad %	29,35	34,18	18,33705	25,66	32,25	22,61	20,69	28,37	18,43
Promedio cont. Humedad	31,76		18,34	28,96		22,61	24,53		18,43
Peso Unit.muestra seca	1,31	1,67	1,48	1,70	1,67	1,85			

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm ³
18,40	7,185

EXPANSION

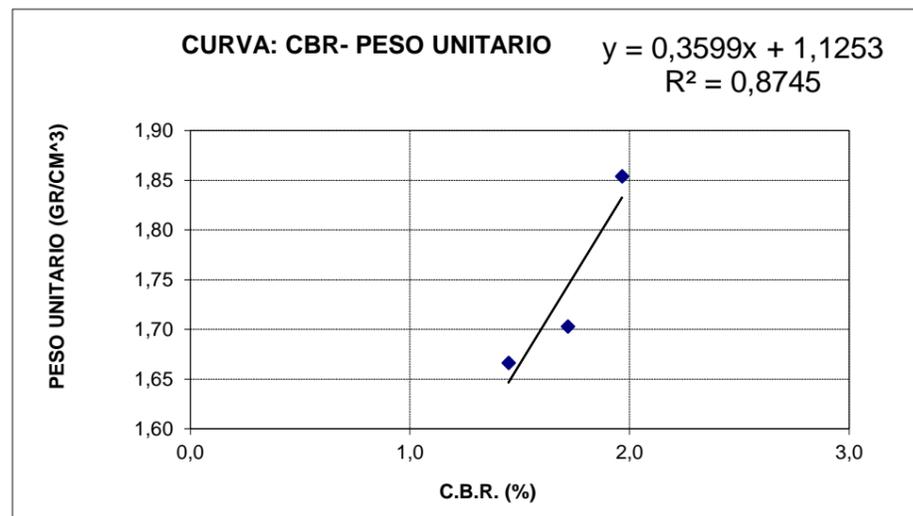
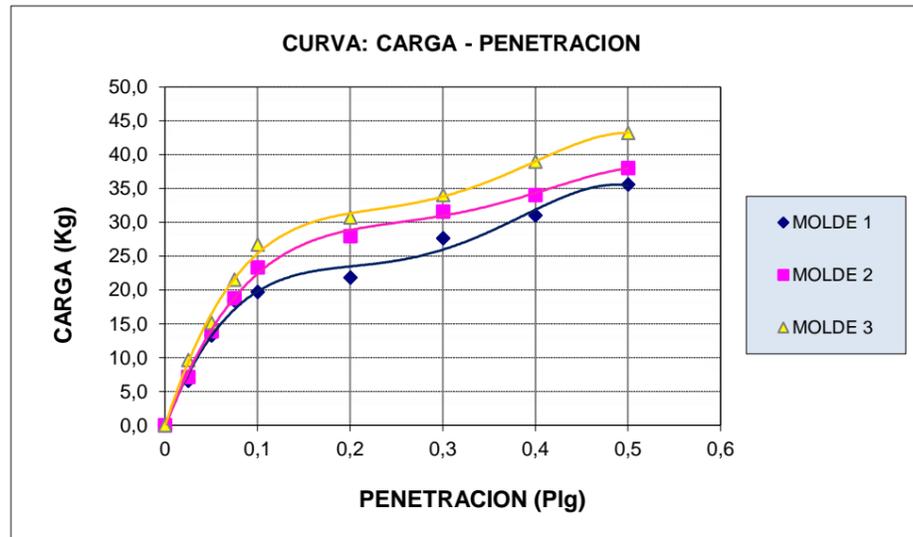
FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	cm	%	EXTENS.	cm	%	EXTENS.	cm	%
03-oct	10:50	1	17,95	1,80	0,00	16,90	1,69	0,00	17,00	1,70	0,00
04-oct	10:50	2	19,50	1,95	1,33	19,50	1,95	2,23	19,50	1,95	2,15
05-oct	10:50	3	21,63	2,16	3,17	21,30	2,13	3,77	21,00	2,10	3,44
06-oct	10:50	4	23,70	2,37	4,95	22,50	2,25	4,80	22,20	2,22	4,48
%Exp. Total=										4,74	

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm ³
1,4	1,67
1,7	1,70
2,0	1,85

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO Kg	kg/cm ²	C.B.R. CORREG Kg	%	CARGA ENSAYO Kg	kg/cm ²	C.B.R. CORREG Kg	%	CARGA ENSAYO Kg	kg/cm ²	C.B.R. CORREG Kg	%
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		6,6	0,3			7,2	0,4			9,6	0,5		
0,05	1,27		13,3	0,7			13,9	0,7			15,1	0,8		
0,075	1,9		18,5	1,0			18,8	1,0			21,5	1,1		
0,1	2,54	1360	19,7	1,0	1,4		23,4	1,2	1,7		26,7	1,4	2,0	
0,2	5,08	2040	21,8	1,1	1,1		27,9	1,4	1,4		30,7	1,6	1,5	
0,3	7,62		27,6	1,4			31,6	1,6			34,1	1,8		
0,4	10,16		31,0	1,6			34,1	1,8			38,9	2,0		
0,5	12,7		35,6	1,8			38,0	2,0			43,2	2,2		

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx	
2,02	%
CBR 95% D.Máx.	
1,92	%

Gareca Villa Mariel
LABORATISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador

ANEXO PESAJE DE VOLQUETA

BALANZA ELECTRÓNICA DIGITAL "CHOQUE"

Av. Retomas, Zona Torrecillas

Cel. 73494264-71195404

TARJA-BOLIVIA

REGISTRO DE PESAJE # 4454

Fecha	: 24/09/2021	<u>Datos del Conductor</u>	
Hora	: 18:42	Nombre	: ELVIO FLORES
Op. Ingreso	: Balanza	Doc. Identidad	: 7152223
<u>Datos del Vehículo</u>		<u>Datos de la carga</u>	
Placa	: 1924 HDI	Procedencia	: TARJA
Marca	: NISSAN	Proveedor	: MARIEL GARECA
<u>Datos del Pesaje</u>		Producto	: PESO
Peso de Ingreso	: 8230 kg	Cliente	: MARIEL GARECA
Unidad Opcional	: 8230 tn	Destino	: TARJA

Observación: CANCELLO 20 BS.


OPERADOR(A)
TRANSPORTISTA**BALANZA ELECTRÓNICA
" CHOQUE "**
A. RETOMAS ZONA TORRECILLAS
TARJA-BOLIVIA

**ANEXOS TRAMO DE ESTUDIO DE SUBRASANTES
MEJORADAS**



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
D - 3 TARIJA
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO M 145

2112 -

PROYECTO:	MEJORAMIENTO CAMINO MATADERO (PORTILLO)-TEMPORAL S. JACINTO NORTE Y SUD-TABLADA-S. LUIS-S OESTE.	DISTRITO:	D - 3 (TARIJA)
PROCEDENCIA:	TERRENO NATURAL - 1'4)	FECHA:	12-ene-10
REFERENCIA:	ESTUDIO	PROGRESIVA:	3+520
UTILIZACIÓN:	ESTUDIO	PROFUNDIDAD M.:	0.00-0.40
		N° Ensayo	338

REALIZADO= **TRINIDAD AIZA**

Humedad	N° Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	PT	Pss	% Hum.
Higroscópica							
Muestra Total Seca	Peso Húmedo total 0	Agr. Grueso Ret. N° 4 0	P. Suelo Hum. N° 4 522.3	P. Ss. < N° 4 522.3			Peso Total 522.3

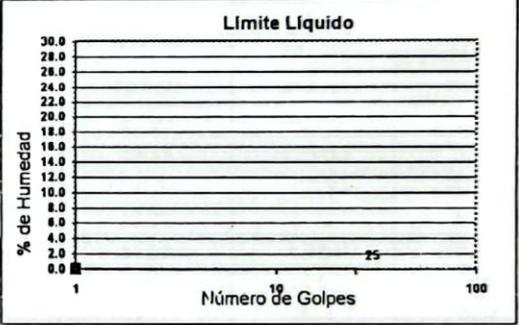
GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		522.30				Muestra pasa tamiz N° 4		500.0
Tamiz N°	Peso Retenido Tamiz (grs.)	Peso Retenido Acumulado (grs.)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura Mm.	Especificaciones	
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20		
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80		
1"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	25.40		
3/4"	11.3	11.3	2.2	2.2	97.8	19.05		
3/8"	2.6	13.9	0.5	2.7	97.3	9.525		
4	1.1	15.0	0.2	2.9	97.1	4.800		
10	19.3	19.3	3.9	6.6	93.4	2.000		
40	26.6	45.9	5.3	11.8	88.2	0.420		
200	124.8	170.7	25.0	36.0	64.0	0.074		

LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

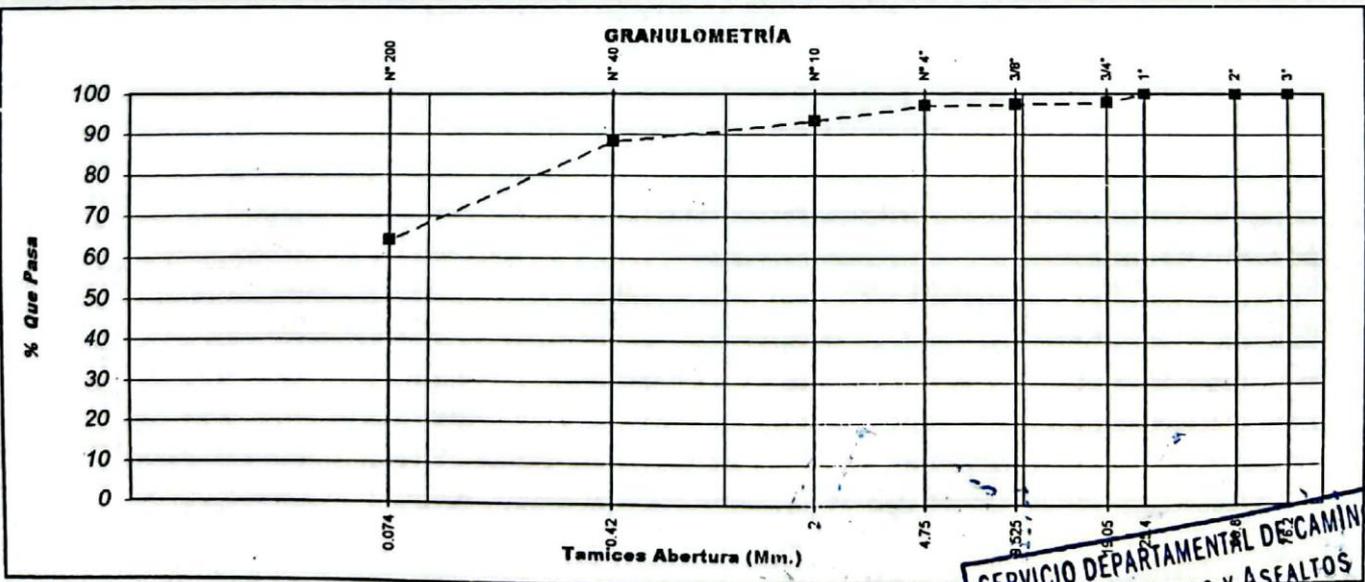
N° Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	N° de Golpes

Gráfico Limite Líquido



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

N° Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	N° de Golpes



OBSERVACIONES:

Límite Líquido	0.0	Límite Plástico	N.P.	Índice Plasticidad	0.0	Coef. Curvatura	0
						CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
						AASHTO	A - 4 (6) Unificada

SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
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:	MEJORAMIENTO CAMINO MATADERO (PORTILLO)-TEMPORAL S. JACINTO NORTE Y SUD-TABLADA-S. LUIS-S. CESTE.	DISTRITO:	D-3 TARIJA
PROCEDENCIA:	TERRENO NATURAL - T4	FECHA:	martes, 12 de enero de 2010
REFERENCIA:	ESTUDIO	PROGRESIVA:	3+520
UTILIZACIÓN:	ESTUDIO	PROFUNDIDAD:	
	Nº Ensayo	338	

RESUMEN MATERIAL CLASIFICACIÓN AASHTO M 145

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	97.1	93.4	88.2	64.0	0.0	0.0	A - 4 (6)

REALIZADO	ABEL TORREZ					
Molde Nº	8	8	7	7	8	8
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.)	8769	8586	8677	8880	8182	8330
Peso Molde (grs.)	4092	4092	4188	4188	4092	4092
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4677	4494	4489	4692	4090	4238
Volumen de la muestra (cm3)	2090	2090	2110	2110	2090	2090
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2.238	2.150	2.127	2.224	1.957	2.028

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido
Tara Nº	4	44	9	63	6	53
Peso Suelo Húmedo+Tara	482.30	263.30	474.00	271.70	447.00	279.00
Peso Suelo Seco + Tara	449.40	231.50	441.50	239.50	417.60	243.10
Peso Agua	32.90	31.80	32.50	32.20	29.40	35.90
Peso Tara	138.20	41.60	125.10	39.16	115.00	39.66
Peso Suelo Seco	311.20	189.90	316.40	200.34	302.60	203.44
% de Humedad	19.57	16.75	10.27	16.07	9.72	17.65
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	2.024	2.024	1.929	1.929	1.784	1.784
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1.995	1.995	1.995	1.995	1.995	1.995
% De Compactación	101.4	101.4	96.7	96.7	89.4	89.4

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Lect.,	Alt.(mm)	% Expansión	Lect.,	Alt.(mm)	% Expansión	Lect.,	Alt.(mm)	% Expansión
08-ene-10					0			0		
09-ene-10										
10-ene-10										
11-ene-10										
12-ene-10		130	1.3	1.121	145	1.45	1.25	95	0.95	0.819

Factor Aro 1000

% Exp. Total 1.1

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg./cm2)			%	Lect.	Carga (Kg./cm2)			%	Lect.	Carga (Kg./cm2)			%	
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.
0.5	0.025	0.63		62	1.3			43	0.9			20	0.4						
1.0	0.050	1.27		190	4.1			59	1.3			42	0.9						
1.5	0.075	1.90		280	6.0			73	1.6			73	1.6						
2.0	0.100	2.54	70.3	458	9.9	9.9	14.0	108	2.3	3.3	4.7	107	2.3	2.3	3.3				
3.0	0.150	3.81	105.5	519	11.2			192	4.1			119	2.6						
4.0	0.200	5.08		580	12.5			275	5.9			130	2.8						
6.0	0.300	7.62		695	14.9			405	8.7			155	3.4						
8.0	0.400	10.16		790	17.0			534	11.5			200	4.5						
10.0	0.500	12.70		910	19.5			690	14.8										

OBSERVACIONES

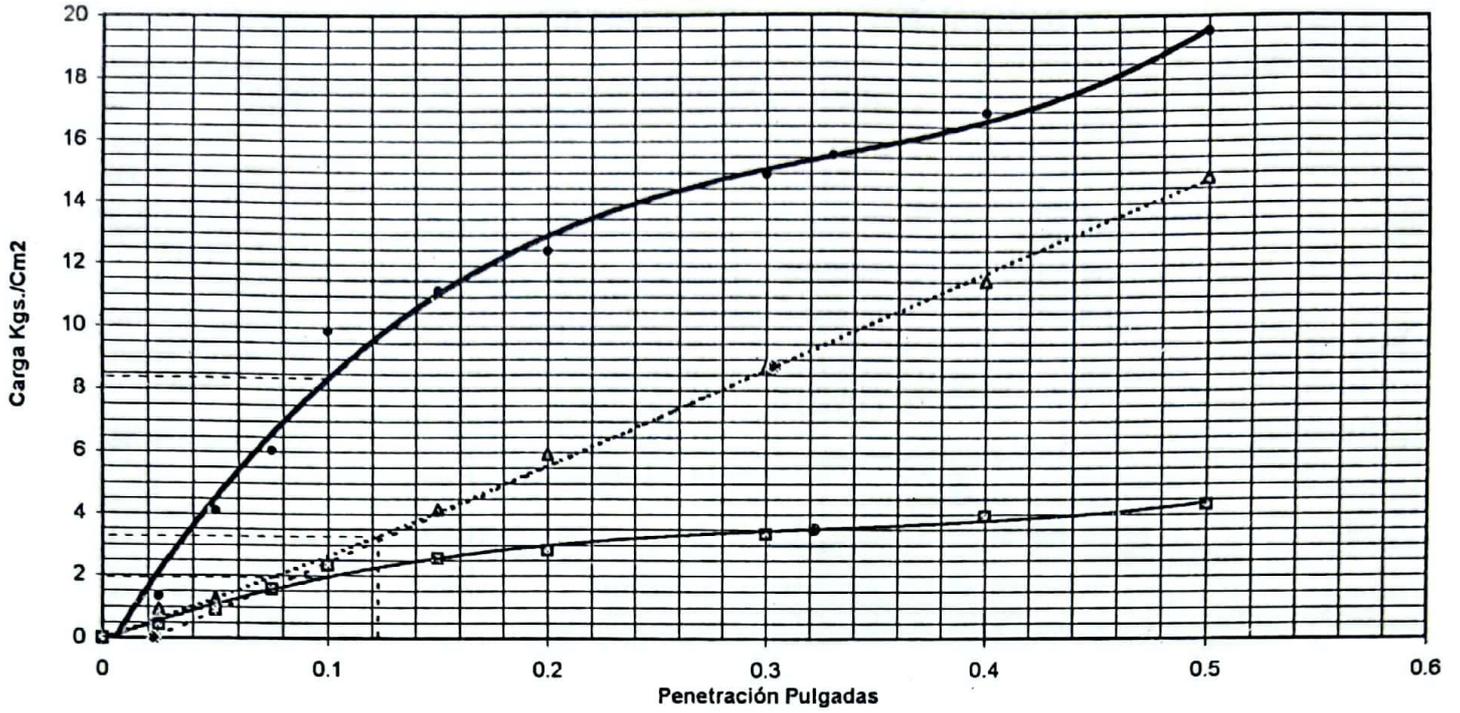
0

SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
 LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS

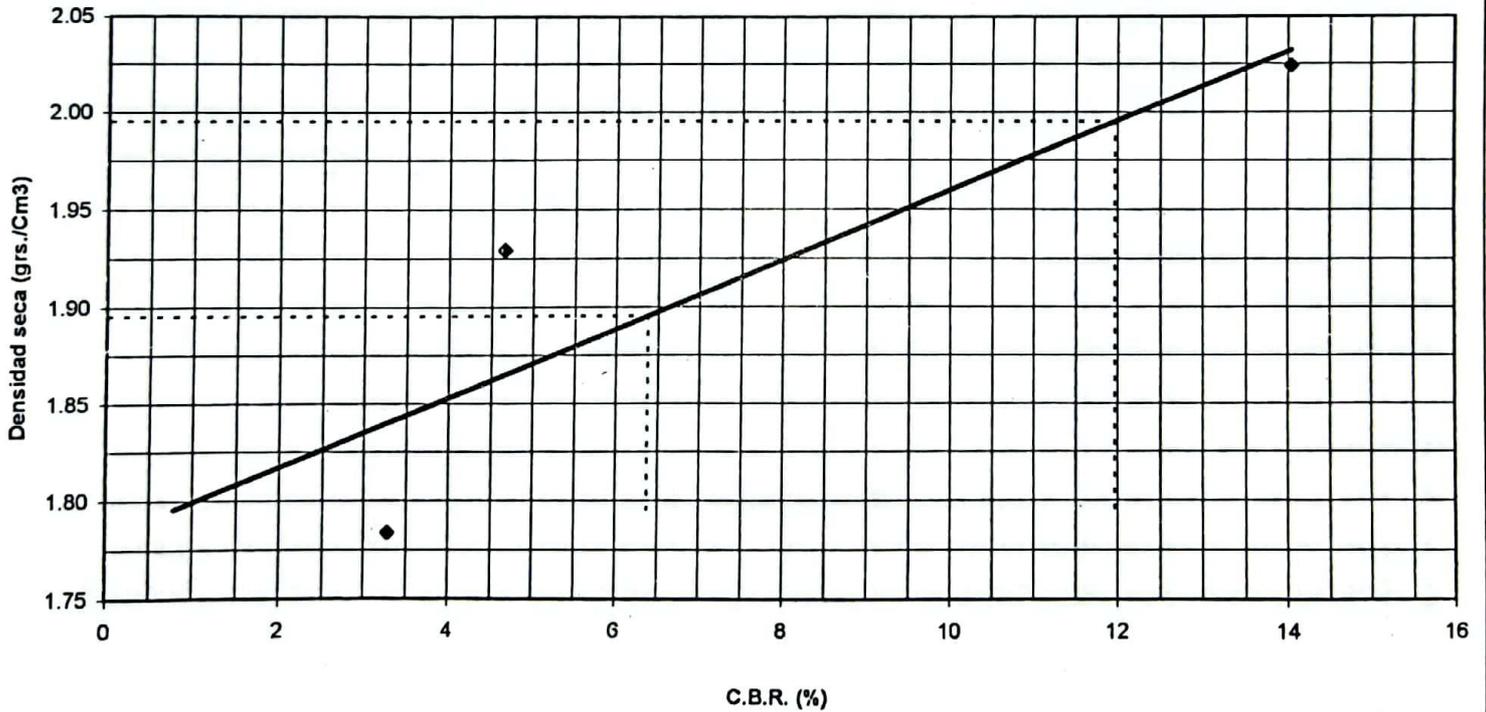
GRÁFICOS

(63)

CURVA N°1 (Carga Vs Penetración)



Curva N° 2 (Densidad Seca Vs. C.B.R.)



DENS. AL 90%=	1.796	C.B.R.. AL 90%=	<u>0.8</u>
DENS. AL 95%=	1.895	C.B.R.. AL 95%=	<u>6.4</u>
DENS. AL 100%=	1.995	C.B.R.. AL 100%=	<u>12.0</u>
EXP. AL 95%=	1.2	EXP. AL 100%=	<u>1.2</u>

No. 338
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS

ABEL TORREZ
 TEC, DE LABORATORIO

ING. FELICIANO VELASQUEZ
 ENCARGADO DE LABORATORIO



SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
D - 3 TARIJA
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO M 145

(67)

PROYECTO:	MEJORAMIENTO CAMINO MATADERO (PORTILLO)-TEMPORAL S. JACINTO NORTE Y SUD-TABLADA-S. LUIS-S.OESTE.	DISTRITO:	D - 3 (TARIJA)
PROCEDENCIA:	MATERIAL DE RIO GUADALQUIVIR	FECHA:	12-abr-10
REFERENCIA:	ESTUDIO	PROGRESIVA:	
UTILIZACIÓN:	S.R. MEJORADA	PROFUNDIDAD M.:	N° Ensayo 391

REALIZADO= **RUDY CAREAGA**

Humedad	N° Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	35	197.2	193.5	3.7	35.88	157.62	2.35
Muestra Total Seca	Peso Húmedo total	Agr. Grueso Ret. N° 4	P. Suelo Hum. N° 4	P. Ss < N° 4	Peso Total		
	0	0	21776	21276.6	21276.6		

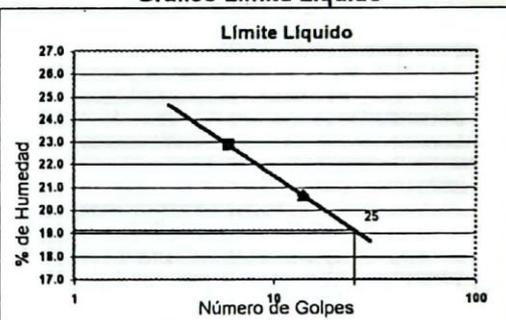
GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)	21276.55					Muestra pasa tamiz N° 4	488.5
Tamiz N°	Peso Retenido Tamiz (grs.)	Peso Retenido Acumulado (grs.)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura Mm.	Especificaciones
3"	0	0.0	0.0	0.0	100.0	76.20	100
2"	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	50.80	100
1"	5303.0	5303.0	24.9	24.9	75.1	25.40	57 - 89
3/4"	1957.0	7260.0	9.2	34.1	65.9	19.05	48 - 80
3/8"	4145.0	11405.0	19.5	53.6	46.4	9.525	31 - 63
4	2720.0	14125.0	12.8	66.4	33.6	4.800	18 - 50
10	89.5	89.5	18.3	72.5	27.5	2.000	
40	229.9	319.4	47.1	88.4	11.6	0.420	3 - 19
200	123.2	442.6	25.2	96.8	3.2	0.074	0 - 11

LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

N° Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	N° de Golpes
12	54.65	48.79	5.86	23.14	25.65	22.85	6
13	48.47	44.00	4.47	22.34	21.66	20.64	14

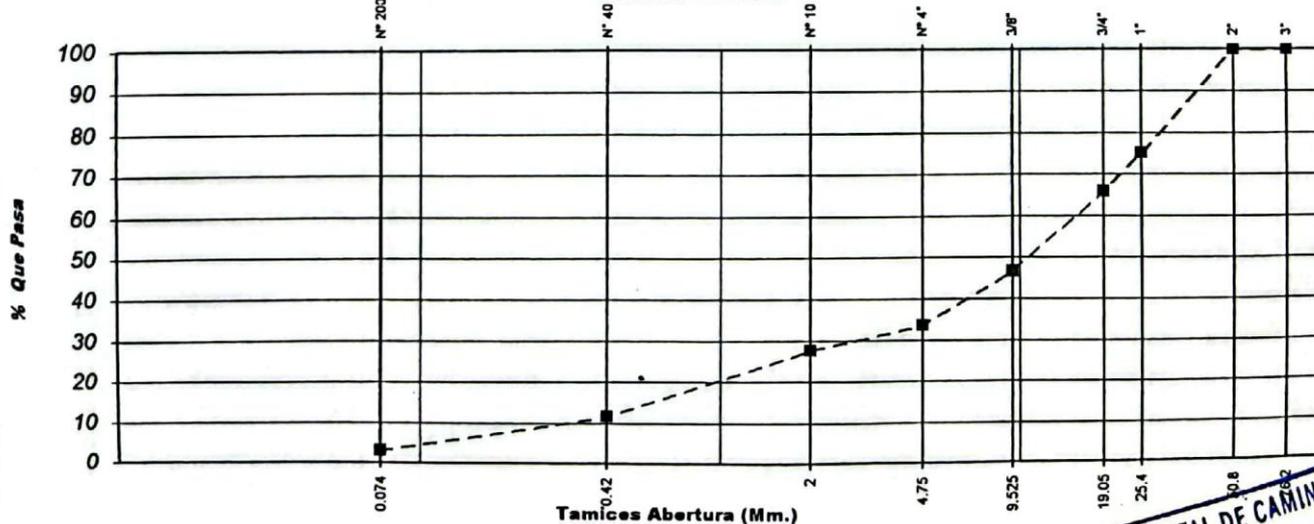
Grafico Limite Liquido



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

							N.P.
--	--	--	--	--	--	--	------

GRANULOMETRÍA



OBSERVACIONES:

Límite Líquido	19.1	Límite Plástico	N.P.	Índice Plasticidad	0.0	Coef. Curva	0
						SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS CLASIFICACIÓN AASHTO M 145 A - 1a (0) Unificada	



(69)

SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
D - 3 TARIJA
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYO VALOR SOPORTE CALIFORNIA C.B.R. (AASHTO T-193)

PROYECTO: MEJORAMIENTO CAMINO MATADERO (PORTILLO)-TEMPORAL S. **DISTRITO:** D-3 TARIJA
PROCEDENCIA: MATERIAL DE RIO GUADALQUIVIR **FECHA :** lunes, 12 de abril de 2010
REFERENCIA: ESTUDIO **PROGRESIVA:**
UTILIZACIÓN: S.R. MEJORADA **Nº Ensayo** 391 **PROFUNDIDAD**

RESUMEN MATERIAL CLASIFICACIÓN AASHTO M 145

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	33.6	27.5	11.6	3.2	19.1	0.0	A - 1a (0)

REALIZADO RUDY CAREAGA

Molde Nº	10	10	7	7	6	6
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	8523	8626	8725	8848	8035	8198
Peso Molde (grs.)	3785	3785	4188	4188	3734	3734
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4738	4841	4537	4660	4301	4464
Volumen de la muestra (cm3)	2120	2120	2110	2110	2120	2120
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2.235	2.283	2.150	2.209	2.029	2.106

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido
Tara Nº	59	35	55	38	54	34
Peso Suelo Húmedo+Tara	262.70	187.50	272.50	188.70	259.20	187.00
Peso Suelo Seco + Tara	255.70	170.20	264.30	178.40	251.60	175.00
Peso Agua	7.00	17.30	8.20	10.30	7.60	12.00
Peso Tara	40.49	35.88	39.73	37.77	39.45	36.43
Peso Suelo Seco	215.21	134.32	224.57	140.63	212.15	138.57
% de Humedad	3.25	12.88	3.65	7.32	3.58	8.66
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	2.165	2.165	2.074	2.074	1.959	1.959
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160
% De Compactación	100.2	100.2	96.0	96.0	90.7	90.7

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Lect.,	Alt(mm)	% Expansión	Lect.,	Alt(mm)	% Expansión	Lect.,	Alt(mm)	% Expansión
08-abr-10					0			0		
09-abr-10										
10-abr-10										
11-abr-10										
12-abr-10		0	0		0	0		0	0	0

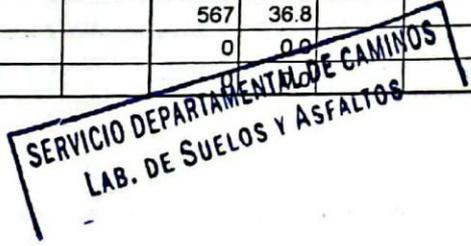
Factor Aro 3000

% Exp. Total 0.0

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg./cm2)			%	Lect.	Carga (Kg./cm2)			%	Lect.	Carga (Kg./cm2)			%		
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	
0.5	0.025	0.63		145	9.5			110	7.2			45	3.0							
1.0	0.050	1.27		280	18.3			225	14.7			86	5.6							
1.5	0.075	1.90		360	23.5			340	22.2			127	8.3							
2.0	0.100	2.54	70.3	515	33.5	44.4	63.1	510	33.2	33.2	47.2	160	10.5	10.6	15.0					
3.0	0.150	0.38	105.5	873	56.4			680	44.1			238	15.5							
4.0	0.200	5.08		1230	79.2			850	55.0			315	20.5							
6.0	0.300	7.62		1800	115.2			1110	71.6			567	36.8							
8.0	0.400	10.16		0	0.0			0	0.0			0	0.0							
10.0	0.500	12.70		0	0.0			0	0.0			0	0.0							

OBSERVACIONES

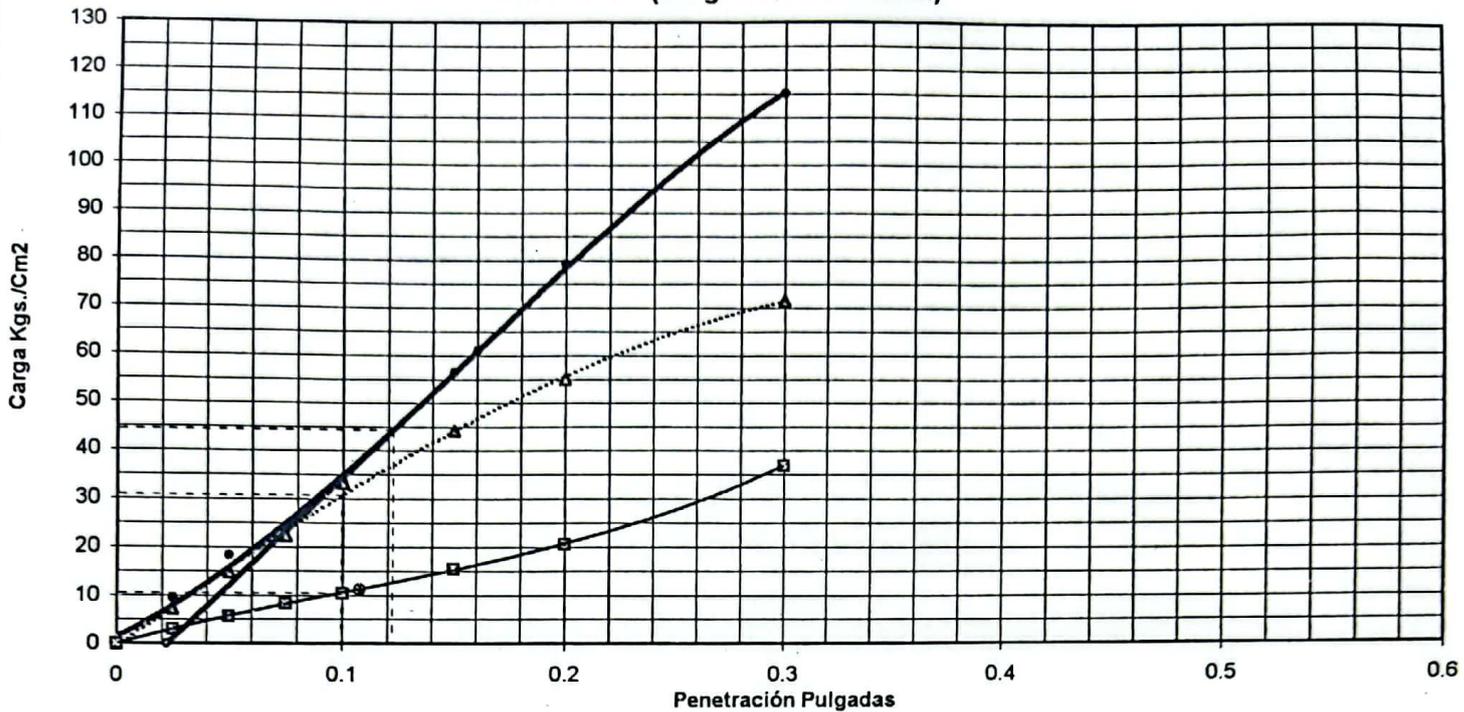
0



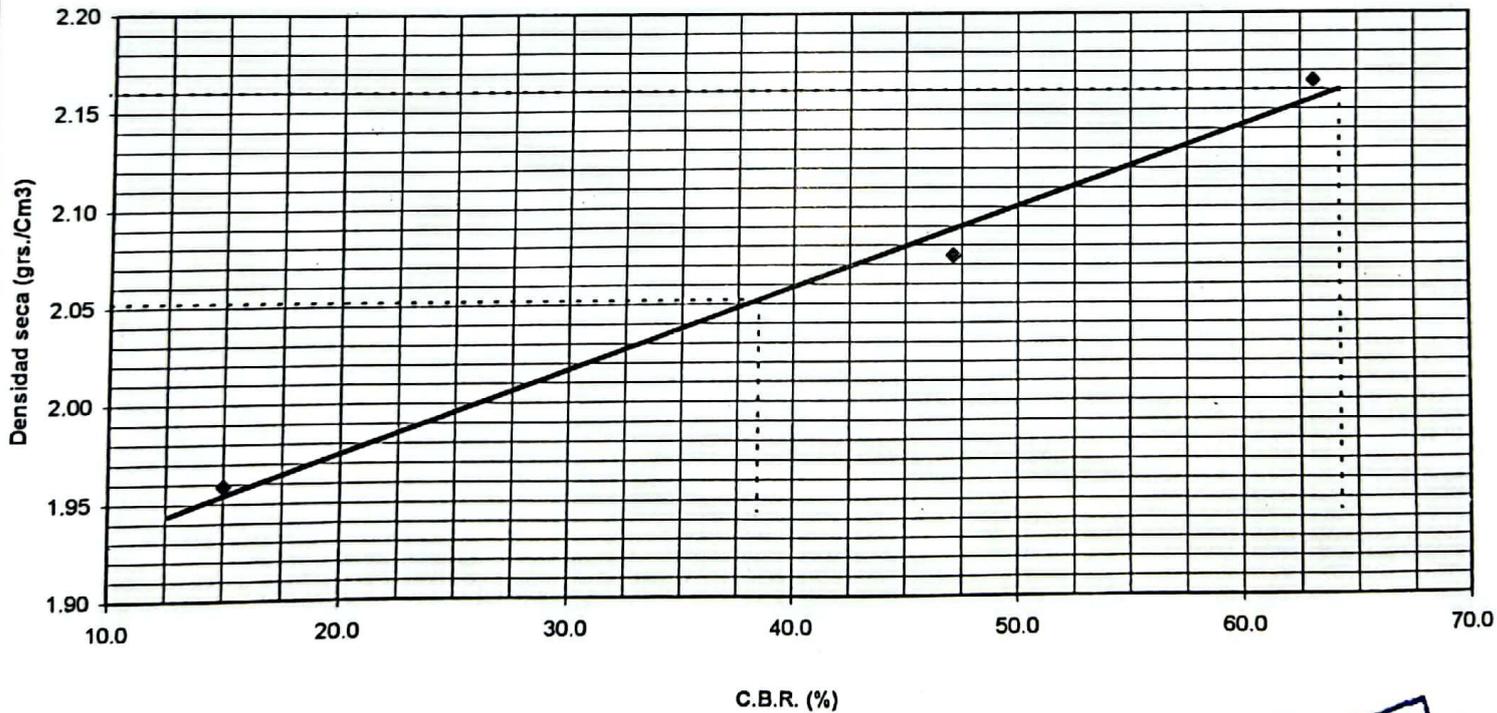
GRÁFICOS

(70-

CURVA N°1 (Carga Vs Penetración)



Curva N° 2 (Densidad Seca Vs. C.B.R.)



DENS. AL 90%=	1.944	C.B.R.. AL 90%=	38.5
DENS. AL 95%=	2.052	C.B.R.. AL 95%=	64.5
DENS. AL 100%=	2.160	C.B.R.. AL 100%=	0.0
EXP. AL 95%=	0.0	EXP. AL 100%=	

**SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS
LAB. DE SUELOS Y ASFALTOS**

RUDY CAREAGA
TEC, DE LABORATORIO

ING. FELICIANO VELASQUEZ
ENCARGADO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"



"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
ENSAYOS CON VIGA BENKELMAN

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: ANÁLISIS DEL MEJORAMIENTO DE SUBRASANTES DE BAJA CAPACIDAD PORTANTE POR CORRELACIÓN DEFLECTOMÉTRICA EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

TRAMO: AVENIDA JAIME PAZ ZAMORA (ESPAÑA - RAFAEL PABÓN)

CARRIL: DERECHO

FECHA: 25 de septiembre de 2021

(Nº)	IDENTIFICACIÓN	LECTURAS DEL DIAL						PARÁMETROS DE EVALUACION			TEMPERATURAS	
		L- a 0cm	L- a 50cm	L- a 100cm	L- a 150cm	L- a 200cm	L-a >200cm	Do	D50	Rc	Amb	Asfalto
		0.01 mm	0.01 mm	0.01 mm	0.01 mm	0.01 mm	0.01 mm	(0.01 mm)	(0.01 mm)	(m)	°C	°C
1	España	0	0,40	0,50	0,80	0,80	1,00	1,00	0,60	62,44	9	20
2	Lazcano	0	0,60	0,80	1,00	1,00	1,20	1,20	0,60	50,00	9	30
3	Sossa	0	0,20	0,40	0,60	0,60	0,80	0,80	0,60	91,29	9	20
4	J.M. Suarez	0	0,40	0,40	0,60	0,80	0,80	0,80	0,40	50,00	9	24
5	Membrillos	0	0,20	0,20	0,40	0,40	0,60	0,60	0,40	73,10	10	22
6	Bat. Colorados	0	0,40	0,40	0,60	0,60	0,80	0,80	0,40	50,00	10	28
7	C. Villamontes	0	0,20	0,20	0,40	0,20	0,40	0,40	0,20	50,00	9	26
8	Av. Alto Alianza	0	0,20	0,60	0,40	0,20	0,60	0,60	0,40	73,10	9	22
9	C. Tarija	0	0,20	0,20	0,20	0,20	0,80	0,80	0,60	91,29	9	22
10	G. Maldini	0	0,20	0,20	0,20	0,40	0,40	0,40	0,20	50,00	9	22

Mariel Gareca Villa
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
ENCARGADA DE LABORATORIO DE ASFALTOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"



"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
ENSAYOS CON VIGA BENKELMAN

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: ANÁLISIS DEL MEJORAMIENTO DE SUBRASANTES DE BAJA CAPACIDAD PORTANTE POR CORRELACIÓN DEFLECTOMÉTRICA EN PAVIMENTOS FLEXIBES

TRAMO: AVENIDA JAIME PAZ ZAMORA (ESPAÑA - RAFAEL PABÓN)

CARRIL: MEDIO

FECHA: 25 de septiembre de 2021

(Nº)	IDENTIFICACIÓN	LECTURAS DEL DIAL						PARÁMETROS DE EVALUACION			TEMPERATURAS	
		L- a 0cm	L- a 50cm	L- a 100cm	L- a 150cm	L- a 200cm	L-a >200cm	Do	D50	Rc	Amb	Asfalto
		0.01 mm	0.01 mm	0.01 mm	0.01 mm	0.01 mm	0.01 mm	(0.01 mm)	(0.01 mm)	(m)	°C	°C
1	G. Maldini	0	0,20	0,40	0,60	0,60	0,80	0,80	0,60	91,29	9	24
2	C. Tarija	0	0,20	0,20	0,20	0,20	0,40	0,40	0,20	50,00	9	20
3	Av. Alto Alianza	0	0,20	0,20	0,20	0,40	0,40	0,40	0,20	50,00	9	23
4	C. Villamontes	0	0,20	0,20	0,20	0,20	0,40	0,40	0,20	50,00	9	22
5	Bat. Colorados	0	0,20	0,20	0,40	0,60	0,80	0,80	0,60	91,29	9	20
6	Membrillos	0	0,20	0,20	0,20	0,40	0,60	0,60	0,40	73,10	10	20
7	J.M. Suarez	0	0,20	0,20	0,60	0,60	0,80	0,80	0,60	91,29	9	20
8	Sossa	0	0,20	0,20	0,20	0,40	0,60	0,60	0,40	73,10	11	22
9	Lazcano	0	0,20	0,20	0,40	0,80	0,80	0,80	0,60	91,29	11	26
10	Av España	0	0,40	0,40	0,40	0,80	0,80	0,80	0,40	50,00	11	22

Mariel Gareca Villa
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
ENCARGADA DE LABORATORIO DE ASFALTOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"



"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
ENSAYOS CON VIGA BENKELMAN

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: ANÁLISIS DEL MEJORAMIENTO DE SUBRASANTES DE BAJA CAPACIDAD PORTANTE POR CORRELACIÓN DEFLECTOMÉTRICA EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

TRAMO: AVENIDA JAIME PAZ ZAMORA (ESPAÑA - RAFAEL PABÓN)

CARRIL: DOBLE VÍA (IDA)

FECHA: 26 de septiembre de 2021

(Nº)	IDENTIFICACIÓN	LECTURAS DEL DIAL						PARÁMETROS DE EVALUACION			TEMPERATURAS	
		L- a 0cm	L- a 50cm	L- a 100cm	L- a 150cm	L- a 200cm	L-a >200cm	Do	D50	Rc	Amb	Asfalto
		0.01 mm	0.01 mm	0.01 mm	0.01 mm	0.01 mm	0.01 mm	(0.01 mm)	(0.01 mm)	(m)	°C	°C
1	España	0	0,20	0,40	0,40	0,60	0,60	0,60	0,40	73,10	12	22
2	Lazcano	0	0,20	0,20	0,20	0,20	0,40	0,40	0,20	50,00	12	22
3	Sossa	0	0,20	0,20	0,20	0,20	0,40	0,40	0,20	50,00	12	20
4	J.M. Suarez	0	0,20	0,20	0,20	0,40	0,40	0,40	0,20	50,00	11	22
5	Membrillos	0	0,20	0,20	0,20	0,20	0,80	0,80	0,60	91,29	11	20
6	J.Delio Echazu	0	0,20	0,20	0,40	0,40	0,60	0,60	0,40	73,10	11	22
7	G. Arnold	0	0,20	0,20	0,40	0,60	0,60	0,60	0,40	73,10	11	24
8	Av. Font	0	0,20	0,40	0,60	0,60	0,80	0,80	0,60	91,29	11	20
9	Av. Romero	0	0,20	0,20	0,20	0,40	0,60	0,60	0,40	73,10	12	24
10	G. Maldini	0	0,40	0,40	0,40	0,60	0,80	0,80	0,40	50,00	11	26
11	Pabón	0	0,20	0,40	0,60	0,60	0,60	0,60	0,40	73,10	7	20

Mariel Gareca Villa
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
ENCARGADA DE LABORATORIO DE ASFALTOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"



"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"
ENSAYOS CON VIGA BENKELMAN

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: ANÁLISIS DEL MEJORAMIENTO DE SUBRASANTES DE BAJA CAPACIDAD PORTANTE POR CORRELACIÓN DEFLECTOMÉTRICA EN PAVIMENTOS FLEXIBES

TRAMO: AVENIDA JAIME PAZ ZAMORA (ESPAÑA - RAFAEL PABÓN)

CARRIL: DOBLE VIA (VUELTA)

FECHA: 26 de septiembre de 2021

(Nº)	IDENTIFICACIÓN	LECTURAS DEL DIAL						PARÁMETROS DE EVALUACION			TEMPERATURAS	
		L- a 0cm	L- a 50cm	L- a 100cm	L- a 150cm	L- a 200cm	L-a >200cm	Do	D50	Rc	Amb	Asfalto
		0.01 mm	0.01 mm	0.01 mm	0.01 mm	0.01 mm	0.01 mm	(0.01 mm)	(0.01 mm)	(m)	°C	°C
1	Pabon	0	0,20	0,20	0,60	0,80	0,80	0,80	0,60	91,29	13	20
2	G. Maldini	0	0,40	0,40	0,40	0,60	0,80	0,80	0,40	50,00	13	20
3	Av. Romero	0	0,20	0,20	0,40	0,40	0,60	0,60	0,40	73,10	13	20
4	Av. Font	0	0,40	0,40	0,60	0,60	0,80	0,80	0,40	50,00	13	20
5	G. Arnold	0	0,20	0,40	0,40	0,60	0,80	0,80	0,60	91,29	13	22
6	J. Delio Echazu	0	0,20	0,20	0,20	0,40	0,60	0,60	0,40	73,10	13	24
7	Membrillos	0	0,20	0,20	0,20	0,20	0,40	0,40	0,20	50,00	13	24
8	J.M. Suarez	0	0,20	0,20	0,20	0,40	0,40	0,40	0,20	50,00	13	24
9	Sossa	0	0,20	0,20	0,40	0,40	0,80	0,80	0,60	91,29	13	24
10	Lazcano	0	0,20	0,20	0,40	0,40	0,60	0,60	0,40	73,10	13	22
11	Av. España	0	0,20	0,20	0,40	0,60	0,80	0,80	0,60	91,29	13	22

Mariel Gareca Villa
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
ENCARGADA DE LABORATORIO DE ASFALTOS

ANEXOS FOTOGRAFÍCOS

Figura 42: Volqueta siendo pesada



Fuente: Elaboración propia

Figura 43: Volqueta siendo pesada



Fuente: Elaboración propia

Figura 44: Toma de datos de la viga Benkelman



Fuente: Elaboración propia

Figura 45: Calibración de la varilla metálica



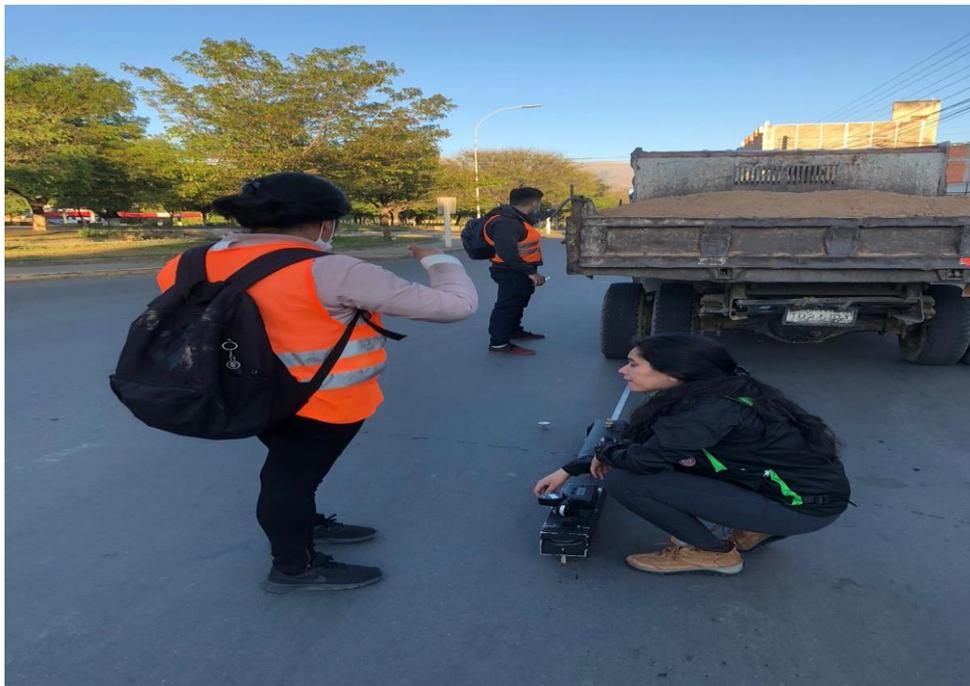
Fuente: Elaboración propia

Figura 46: Calibración de la varilla metálica



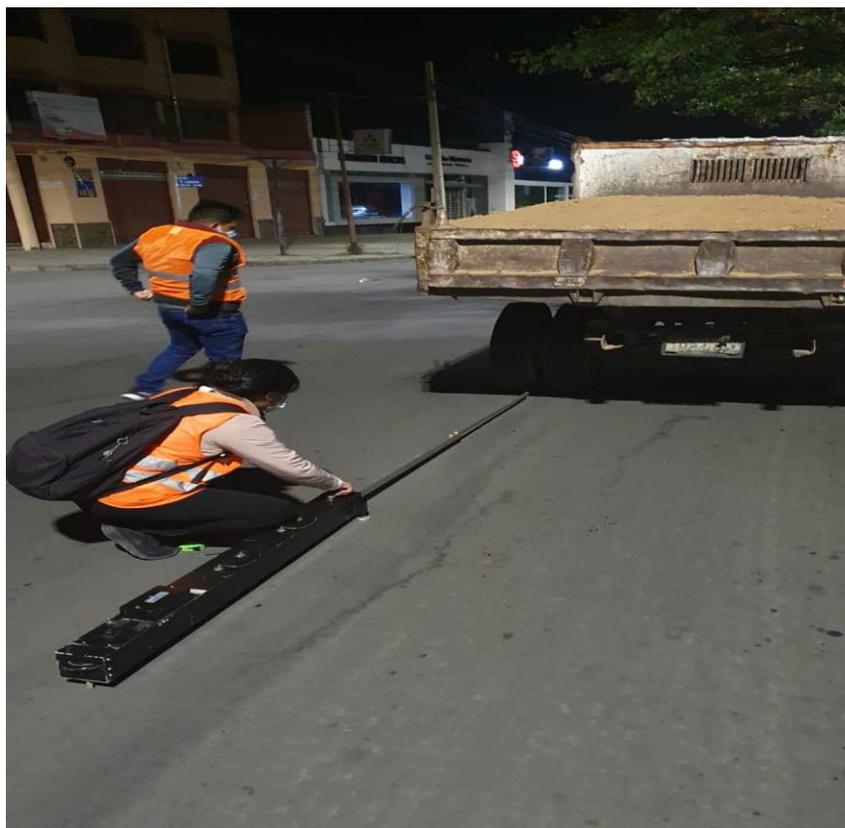
Fuente: Elaboración propia

Figura 47: Instruyendo al chofer



Fuente: Elaboración propia

Figura 48: Toma de lecturas



Fuente: Elaboración propia

Figura 49: Toma de lecturas en el carril de doble circulación



Fuente: Elaboración propia

Figura 50: Toma de lecturas



Fuente: Elaboración propia

Figura 51: Toma de lecturas



Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

PROYECTO: ANÁLISIS DEL MEJORAMIENTO DE SUBRASANTES DE BAJA CAPACIDAD PORTANTE POR CORRELACIÓN DEFLECTOMÉTRICA EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

TRAMO: AVENIDA JAIME PAZ ZAMORA (ESPAÑA - RAFAEL PABÓN)

CARRIL: DERECHO

(Nº)	IDENTIFICACIÓN	LECTURAS DEL DIAL						PARÁMETROS DE EVALUACION			LONGITUD CARACTERÍSTICA	MÓDULO DE ELASTICIDAD	CBR	CONDICIÓN	
		CALLES	L- a 0cm	L- a 50cm	L- a 100cm	L- a 150cm	L- a 200cm	L-a >200cm	Do	D50	Rc	L ₀		E ₀	Subrasante
			0.01 mm	0.01 mm	0.01 mm	0.01 mm	0.01 mm	0.01 mm	(0.01 mm)	(0.01 mm)	(m)	m		Kg/cm ²	
1	España	0	0,40	0,50	0,80	0,80	1,00	1,00	0,60	62,44	33,75	31695,66	3,00	MUY MALA	
2	Lazcano	0	0,60	0,80	1,00	1,00	1,20	1,20	0,60	50,00	26,13	32494,31	3,00	MUY MALA	
3	Sossa	0	0,20	0,40	0,60	0,60	0,80	0,80	0,60	91,29	51,27	27538,00	3,00	MUY MALA	
4	J.M. Suarez	0	0,40	0,40	0,60	0,80	0,80	0,80	0,40	50,00	26,13	48741,46	4,00	MUY MALA	
5	Membrillos	0	0,20	0,20	0,40	0,40	0,60	0,60	0,40	73,10	40,24	45473,69	4,00	MUY MALA	
6	Bat. Colorados	0	0,40	0,40	0,60	0,60	0,80	0,80	0,40	50,00	26,13	48741,46	4,00	MUY MALA	
7	Av. Alto Alianza	0	0,20	0,60	0,40	0,20	0,60	0,60	0,40	73,10	40,24	45473,69	4,00	MUY MALA	
8	C. Tarija	0	0,20	0,20	0,20	0,20	0,80	0,80	0,60	91,29	51,27	27538,00	3,00	MUY MALA	



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

PROYECTO: ANÁLISIS DEL MEJORAMIENTO DE SUBRASANTES DE BAJA CAPACIDAD PORTANTE POR CORRELACIÓN DEFLECTOMÉTRICA EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

TRAMO: AVENIDA JAIME PAZ ZAMORA (ESPAÑA - RAFAEL PABÓN)

CARRIL: MEDIO

(Nº)	IDENTIFICACIÓN	LECTURAS DEL DIAL						PARÁMETROS DE EVALUACION			LONGITUD CARACTERÍSTICA	MÓDULO DE ELASTICIDAD	CBR	CONDICIÓN
		L- a 0cm	L- a 50cm	L- a 100cm	L- a 150cm	L- a 200cm	L-a >200cm	Do	D50	Rc	L ₀	E ₀		Subrasante
								(0.01 mm)	(0.01 mm)	(m)	m	Kg/cm ²		
1	G. Maldini	0	0,20	0,40	0,60	0,60	0,80	0,80	0,60	91,29	51,27	27538,00	3,00	MUY MALA
2	Bat. Colorados	0	0,20	0,20	0,40	0,60	0,80	0,80	0,60	91,29	51,27	27538,00	3,00	MUY MALA
3	Membrillos	0	0,20	0,20	0,20	0,40	0,60	0,60	0,40	73,10	40,24	45473,69	4,00	MUY MALA
4	J.M. Suarez	0	0,20	0,20	0,60	0,60	0,80	0,80	0,60	91,29	51,27	27538,00	3,00	MUY MALA
5	Sossa	0	0,20	0,20	0,20	0,40	0,60	0,60	0,40	73,10	40,24	45473,69	4,00	MUY MALA
6	Lazcano	0	0,20	0,20	0,40	0,80	0,80	0,80	0,60	91,29	51,27	27538,0	3,00	MUY MALA
7	Av España	0	0,40	0,40	0,40	0,80	0,80	0,80	0,40	50,00	26,13	48741,5	4,00	MUY MALA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

PROYECTO: ANÁLISIS DEL MEJORAMIENTO DE SUBRASANTES DE BAJA CAPACIDAD PORTANTE POR CORRELACIÓN DEFLECTOMÉTRICA EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

TRAMO: AVENIDA JAIME PAZ ZAMORA (ESPAÑA - RAFAEL PABÓN)

CARRIL: DOBLE VIA (IDA)

(Nº)	IDENTIFICACIÓN	LECTURAS DEL DIAL						PARÁMETROS DE EVALUACION			LONGITUD CARACTERÍSTICA	MÓDULO DE ELASTICIDAD	CBR	CONDICIÓN
		L- a 0cm	L- a 50cm	L- a 100cm	L- a 150cm	L- a 200cm	L-a >200cm	Do	D50	Rc	L ₀	E ₀		Subrasante
								(0.01 mm)	(0.01 mm)	(m)	m	Kg/cm ²		
1	España	0	0,20	0,40	0,40	0,60	0,60	0,40	73,10	40,241	45473,69	4,00	MUY MALA	
2	Membrillos	0	0,20	0,20	0,20	0,20	0,80	0,60	91,29	51,265	27538,00	3,00	MUY MALA	
3	J.Delio Echazu	0	0,20	0,20	0,40	0,40	0,60	0,40	73,10	40,241	45473,7	4,00	MUY MALA	
4	G. Arnold	0	0,20	0,20	0,40	0,60	0,60	0,40	73,10	40,241	45473,7	4,00	MUY MALA	
5	Av. Font	0	0,20	0,40	0,60	0,60	0,80	0,60	91,29	51,265	27538,0	3,00	MUY MALA	
6	Av. Romero	0	0,20	0,20	0,20	0,40	0,60	0,40	73,10	40,241	45473,7	4,00	MUY MALA	
7	G. Maldini	0	0,40	0,40	0,40	0,60	0,80	0,40	50,00	26,133	48741,5	4,00	MUY MALA	
8	Pabón	0	0,20	0,40	0,60	0,60	0,60	0,40	73,10	40,241	45473,7	4,00	MUY MALA	



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

PROYECTO: ANÁLISIS DEL MEJORAMIENTO DE SUBRASANTES DE BAJA CAPACIDAD PORTANTE POR CORRELACIÓN DEFLECTOMÉTRICA EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

TRAMO: AVENIDA JAIME PAZ ZAMORA (ESPAÑA - RAFAEL PABÓN)

CARRIL: DOBLE VÍA (VUELTA)

(Nº)	IDENTIFICACIÓN	LECTURAS DEL DIAL						PARÁMETROS DE EVALUACION			LONGITUD CARACTERÍSTICA	MÓDULO DE ELASTICIDAD	CBR	CONDICIÓN
		L- a 0cm	L- a 50cm	L- a 100cm	L- a 150cm	L- a 200cm	L-a >200cm	Do	D50	Rc	L ₀	E ₀		Subrasante
								(0.01 mm)	(0.01 mm)	(m)	m	Kg/cm ²		
1	Pabon	0	0,20	0,20	0,60	0,80	0,80	0,60	91,29	51,27	27538,00	3,00	MUY MALA	
2	G. Maldini	0	0,40	0,40	0,40	0,60	0,80	0,40	50,00	26,13	48741,46	4,00	MUY MALA	
3	Av. Romero	0	0,20	0,20	0,40	0,40	0,60	0,60	73,10	40,24	45473,69	4,00	MUY MALA	
4	Av. Font	0	0,40	0,40	0,60	0,60	0,80	0,80	50,00	26,13	48741,46	4,00	MUY MALA	
5	G. Arnold	0	0,20	0,40	0,40	0,60	0,80	0,60	91,29	51,27	27538,00	3,00	MUY MALA	
6	J. Delio Echazu	0	0,20	0,20	0,20	0,40	0,60	0,60	73,10	40,24	45473,69	4,00	MUY MALA	
9	Sossa	0	0,20	0,20	0,40	0,40	0,80	0,80	91,29	51,27	27538,00	3,00	MUY MALA	
10	Lazcano	0	0,20	0,20	0,40	0,40	0,60	0,60	73,10	40,24	45473,69	4,00	MUY MALA	
11	Av. España	0	0,20	0,20	0,40	0,60	0,80	0,80	91,29	51,27	27538,00	3,00	MUY MALA	