

ANEXO I

SOLICITUDES ENVIADAS

Carachimayo, 23 de abril de 2019
Cite Const.Asf.P.U.E. CAR – N°010/2019

De: Ing. Carlos R. Rocha Yáñez

Superintendente Proyecto Const. Asf.Rt.D602 Tramo Cr. Rt. 603 Canasmoro Rio Pilaya Sub Tramo
I: Puente Unión Europea – El Rosal

A: Univ. Carlos Walter Camacho Muñoz

Via: Ing. Marcelo Segovia Cortez,

Docente Materia Proyecto de Grado II

Presente:

REF: Autorización Para La Evaluación Superficial Y Estructural Del Pavimento
Lajas La Merced - Canasmoro

Mediante la presente se autoriza a su persona al Univ Carlos Walter Camacho Muñoz pueda realizar la evaluación superficial y estructural del pavimento que comprende el Tramo Lajas La Merced - Canasmoro que pertenece a la Ruta D-602 en un longitud de 5 kilómetros , realizando el trabajo con precaución y seguridad ya que en esta vía se tiene un tráfico moderado de vehículos pesados y semipesados, al realizar la extracción de núcleos para su estudio se ruega al Tesista reponer los orificios realizados con el mismo material para evitar daños a la plataforma, una vez terminado la evaluaciones hacer llegar los resultados obtenidos en un informe a la unidad de Mantenimiento a nombre del Ing. Richard Reynoso para así comparar los datos que se tiene en la mencionada unidad


Ing. Carlos R. Rocha Yáñez
SUPERINTENDENTE DE OBRA
Proy.Const.Asfaltado Ruta D602 Cruce Ruta D603-Rio Pilaya
Sub Tramo I: Puente Unión Europea-Propietaria S+660
SE.DE.CA - TARIJA



Tarija 05 de abril de 2019

Ing. Gustavo Donaire
DIRECTOR TÉCNICO DE SEDECA

REFERENCIA: SOLICITUD DE AUTORIZACION PARA EVALUACION SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL TRAMO LAJAS LA MERCED-CANASMORO.

Mediante la presente desearle éxito en las funciones que desempeña en esta prestigiosa institución.

Estimado Ingeniero:

Yo Carlos Walter Camacho Muñoz, en calidad de estudiante tesista de la Carrera de Ingeniería Civil de la superior casa de estudio U.A.J.M.S. mediante la presente carta solicito a su persona se me permita la autorización para poder realizar la evaluación superficial y estructural del pavimento flexible del tramo LAJAS LA MERCED-CANASMORO, con el objetivo de recabar información acerca del estado funcional y estructural de dicho tramo.

Cabe recalcar que mi personase compromete a realizar la subsanación de cualquier daño ocasionado durante la evaluación en el lugar señalado, puesto que se realizará el ensayo de extracción de núcleos.

Agradeciéndole de antemano, me despido de usted esperando una respuesta positiva a esta petición.

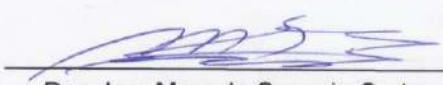
ATENTAMENTE:

Camacho Muñoz Carlos Walter, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil de la U.A.J.M.S.

R.U.: 58411

C.I.: 7178986

NÚMERO TELEFÓNICO: 73494904


Doc. Ing. Marcelo Segovia Cortez.


Estudiante Carlos Walter Camacho Muñoz

Tarija 04 de Abril de 2019

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval

ENCARGADA DEL LABORATORIO DE ASFALTOS DE LA U.A.J.M.S.

REFERENCIA: SOLICITUD DE PRÉSTAMO DE LOS EQUIPOS DE LABORATORIO DE ASFALTOS

Estimado Ingeniero:

La presente carta tiene por objeto, solicitarle el préstamo de los equipos necesarios para llevar a cabo el desarrollo de mi proyecto de Grado II: "EVALUACIÓN DEL ESTADO FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL TRAMO: LAJAS LA MERCED-CANASMORO

Para ello, requiero el préstamo de los siguientes equipos que se encuentran en el laboratorio de asfaltos:

- Péndulo Inglés.
- Extractor de Núcleos.
- Viga Benkelman.
- Mancha de Arena

Agradeciéndole de antemano, me despido de usted esperando una respuesta positiva a esta petición.

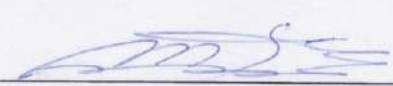
ATENTAMENTE:

Camacho Muñoz Carlos Walter, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil de la U.A.J.M.S.

R.U.: 58411

C.I.:

NÚMERO TELEFÓNICO: 73494904


Doc. Ing. Marcelo Segovia Cortez.



Tarija 26 de agosto de 2019

Señor:

Ing. Ricardo Arce Avendaño

RESP. DE LABORATORIO DE SUELOS U.A.J.M.S.

Presente. --

REF.: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE EQUIPOS DE LABORATORIO

Mediante la presente tengo el grato placer de saludarle muy cordialmente y al mismo tiempo desearle éxito en la labor que desempeña en bien del desarrollo de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho.

Mi persona, Univ. Carlos Walter Camacho Muñoz con R.U.: 58411, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, que cursa la materia de Proyecto de Ingeniería Civil II CIV-502, me dirijo a su persona con la finalidad de que pueda proporcionarme la autorización para hacer uso de los equipos de laboratorio con la finalidad de realizar mi PROYECTO DE GRADO II.

Así mismo, me declaro responsable de la seguridad y bienestar de los equipos que se encontrarán a mi cargo el tiempo estipulado y me comprometo a reponerlos en caso de pérdida, robo o desperfecto del mal uso del mismo.

Sin otro particular, y en espera de que la presente solicitud sea favorablemente aceptada por su autoridad, le agradezco de antemano por su tiempo y consideración, atentamente:

NOTA:

El docente de la asignatura Ing. Wilson Roger Yucra Rivera verifica que el estudiante Carlos Walter Camacho Muñoz está cursando la asignatura y debe realizar el trabajo para su Proyecto de Ingeniería Civil II.


Univ. Carlos Walter Camacho Muñoz
C.I. 7178986 Tja.


Ing. Wilson Roger Yucra Rivera
DOCENTE CIV-502
VoBo



Tarija 26 de agosto de 2019

Señor:

Ing. Edwin Osvaldo Aguirre

RESP. GAB. DE TOPOGRAFÍA E INFORMÁTICA UAJMS

Presente. –



REF.: SOLICITUD DE PRÉSTAMO DE EQUIPO TOPOGRÁFICO

Mediante la presente tengo el grato placer de saludarle muy cordialmente y al mismo tiempo desearle éxito en la labor que desempeña en bien del desarrollo de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho.

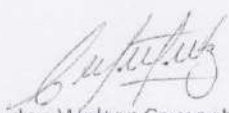
Mi persona, Univ. Carlos Walter Camacho Muñoz con R.U.: 58411, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, que cursa la materia de Proyecto de Ingeniería Civil II CIV-502, me dirijo a su persona con la finalidad de que pueda proporcionarme un equipo topográfico (estación total marca sokkia), equipo que se utilizará para realizar un levantamiento topográfico en la localidad de LAJAS LA MERCED-CANASMORO.

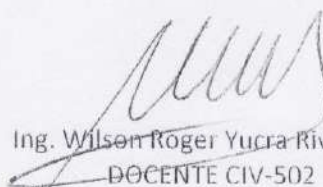
Así mismo, me declaro responsable de la seguridad y bienestar del equipo que se encontrará a mi cargo el tiempo estipulado y me comprometo a reponerlos en caso de pérdida, robo o desperfecto del mal uso del mismo.

Sin otro particular, y en espera de que la presente solicitud sea favorablemente aceptada por su autoridad, le agradezco de antemano por su tiempo y consideración, atentamente:

NOTA:

El docente de la asignatura Ing. Wilson Roger Yucra Rivera verifica que el estudiante Carlos Walter Camacho Muñoz está cursando la asignatura y debe realizar el trabajo para su Proyecto de Ingeniería Civil II.


Univ. Carlos Walter Camacho Muñoz
C.I. 7178986 Tja.


Ing. Wilson Roger Yucra Rivera
DOCENTE CIV-502
VoBo

Tarija 29 de julio de 2021

Ing. Marcelo Zenteno
DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS MUNICIPALES



REFERENCIA: SOLICITUD DE INFORMACION SOBRE PRECIO DE MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS.

Mediante la presente desearle éxito en las funciones que desempeña en esta prestigiosa institución.

Estimado Ingeniero:

Yo Carlos Walter Camacho Muñoz, en calidad de estudiante tesista de la Carrera de Ingeniería Civil de la superior casa de estudio U.A.J.M.S. mediante la presente carta solicito a su persona autorizar al encargado de la unidad de pavimentos para que me pueda brindar la información necesaria para sobre lo referido a cerca de los costos de mantenimiento que se manejan en la unidad de pavimentos de esta institución todo esto a fin de poder realizar un presupuesto para realizar un recapado de pavimento flexible para darle solución a la evaluación que mi persona realizo para la ejecución de mi Proyecto de Grado

Agradeciéndole de antemano, me despido de usted esperando una respuesta positiva a esta petición.

ATENTAMENTE:

Camacho Muñoz Carlos Walter, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil de la U.A.J.M.S.
R.U.: 58411
C.I.: 7178986
NÚMERO TELEFÓNICO: 73494904

Doc. Ing. Wilson Roger Yucra Rivera

Estudiante Carlos Walter Camacho Muñoz



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



EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
I.F.I. (ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL)

PROYECTO: "EVALUACION DEL ESTADO FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL TRAMO "LAJAS LA MERCED - CANASMORO "

SECTOR: LAJAS LA MERCED -CANASMORO

CARRIL: DERECHO (IDA)

FECHA: 06 de agosto de 2019

DATOS DE CAMPO

Prog	Medidas con el Circulo de arena					Prom	T °C	Medidas de BPN con péndulo de fricción					Prom
Punto 1	30,50	30,10	33,00	31,70	30,30	31,12	35,00	73,00	74,00	73,00	76,00	76,00	74,40
Punto 2	24,00	24,50	22,50	26,00	23,00	24,00	35,00	70,00	73,00	71,00	72,00	70,00	71,20
Punto 3	19,00	20,50	19,60	20,30	21,20	20,12	37,00	49,00	51,00	52,00	48,00	50,00	50,00
Punto 4	26,00	28,20	28,00	26,30	28,30	27,36	38,00	63,00	67,00	72,00	68,00	65,00	67,00
Punto 5	32,70	32,50	31,30	31,00	31,00	31,70	38,00	65,00	65,00	64,00	66,00	63,00	64,60
Punto 6	21,20	20,90	21,20	20,10	20,50	20,78	39,00	51,00	55,00	57,00	54,00	50,00	53,40
Punto 7	23,80	25,90	24,00	25,40	24,70	24,76	39,00	75,00	75,00	74,00	74,00	73,00	74,20
Punto 8	21,10	20,10	19,70	19,00	20,40	20,06	40,00	72,00	72,00	73,00	71,00	70,00	71,60
Punto 9	27,40	27,30	27,70	27,70	27,20	27,46	40,00	49,00	51,00	52,00	49,00	51,00	50,40
Punto 10	32,40	32,70	32,50	31,30	31,20	32,02	42,00	64,00	65,00	66,00	71,00	64,00	66,00
Punto 11	30,90	30,50	32,10	32,60	31,80	31,58	42,00	63,00	65,00	63,00	63,00	63,00	63,40
Punto 12	22,80	23,20	24,70	25,10	24,80	24,12	42,00	55,00	57,00	52,00	55,00	52,00	54,20
Punto 13	20,20	21,20	19,70	20,90	19,20	20,24	40,00	75,00	73,00	76,00	75,00	73,00	74,40
Punto 14	27,50	26,30	26,20	27,80	27,10	26,98	40,00	70,00	72,00	70,00	72,00	71,00	71,00
Punto 15	31,20	32,40	32,20	32,60	31,70	32,02	39,00	50,00	48,00	51,00	51,00	50,00	50,00
Punto 16	30,20	31,00	32,00	32,70	32,80	31,74	38,00	69,00	63,00	72,00	70,00	64,00	67,60
Punto 17	25,50	25,20	23,50	24,00	25,90	24,82	38,00	64,00	63,00	64,00	65,00	66,00	64,40
Punto 18	20,30	20,70	19,20	20,50	21,10	20,36	38,00	56,00	53,00	53,00	50,00	56,00	53,60
Punto 19	27,30	26,60	26,40	26,20	28,20	26,94	36,00	73,00	75,00	76,00	76,00	73,00	74,60
Punto 20	31,70	32,20	32,20	32,10	32,00	32,04	35,00	73,00	72,00	70,00	72,00	70,00	71,40
Punto 21	32,60	31,10	31,90	31,60	31,70	31,78	30,00	51,00	48,00	51,00	50,00	51,00	50,20
Punto 22	23,40	22,60	22,90	22,80	24,70	23,28	31,00	68,00	65,00	68,00	68,00	71,00	68,00
Punto 23	20,50	19,20	20,70	20,30	19,90	20,12	31,00	66,00	66,00	65,00	65,00	63,00	65,00
Punto 24	27,00	26,70	27,40	28,30	26,80	27,24	35,00	53,00	51,00	52,00	55,00	56,00	53,40
Punto 25	32,60	32,40	32,30	32,10	32,20	32,32	35,00	73,00	73,00	75,00	75,00	76,00	74,40
Punto 26	30,80	30,50	33,00	30,90	31,10	31,26	37,00	72,00	71,00	70,00	72,00	71,00	71,20
Punto 27	24,60	23,10	25,60	24,90	25,10	24,66	39,00	51,00	51,00	50,00	50,00	52,00	50,80
Punto 28	19,90	19,50	20,00	20,50	20,10	20,00	42,00	70,00	72,00	65,00	71,00	65,00	68,60
Punto 29	26,50	26,00	27,30	26,30	27,20	26,66	42,00	64,00	63,00	65,00	66,00	63,00	64,20
Punto 30	32,50	31,70	32,40	32,20	32,30	32,22	44,00	52,00	54,00	53,00	50,00	53,00	52,40



Corrección por temperatura para las medidas de BPN con el péndulo de fricción



Péndulo de fricción

Prog.	T °C	Corr.	Datos corregidos					Prom
Punto 1	35,00	2,63	75,63	76,63	75,63	78,63	78,63	77,03
Punto 2	35,00	2,63	72,63	75,63	73,63	74,63	72,63	73,83
Punto 3	37,00	2,81	51,81	53,81	54,81	50,81	52,81	52,81
Punto 4	38,00	2,88	65,88	69,88	74,88	70,88	67,88	69,88
Punto 5	38,00	2,88	67,88	67,88	66,88	68,88	65,88	67,48
Punto 6	39,00	2,95	53,95	57,95	59,95	56,95	52,95	56,35
Punto 7	39,00	2,95	77,95	77,95	76,95	76,95	75,95	77,15
Punto 8	40,00	3,00	75,00	75,00	76,00	74,00	73,00	74,60
Punto 9	40,00	3,00	52,00	54,00	55,00	52,00	54,00	53,40
Punto 10	42,00	3,08	67,08	68,08	69,08	74,08	67,08	69,08
Punto 11	42,00	3,08	66,08	68,08	66,08	66,08	66,08	66,48
Punto 12	42,00	3,08	58,08	60,08	55,08	58,08	55,08	57,28
Punto 13	40,00	3,00	78,00	76,00	79,00	78,00	76,00	77,40
Punto 14	40,00	3,00	73,00	75,00	73,00	75,00	74,00	74,00
Punto 15	39,00	2,95	52,95	50,95	53,95	53,95	52,95	52,95
Punto 16	38,00	2,88	71,88	65,88	74,88	72,88	66,88	70,48
Punto 17	38,00	2,88	66,88	65,88	66,88	67,88	68,88	67,28
Punto 18	38,00	2,88	58,88	55,88	55,88	52,88	58,88	56,48
Punto 19	36,00	2,72	75,72	77,72	78,72	78,72	75,72	77,32
Punto 20	35,00	2,63	75,63	74,63	72,63	74,63	72,63	74,03
Punto 21	30,00	2,00	53,00	50,00	53,00	52,00	53,00	52,20
Punto 22	31,00	2,15	70,15	67,15	70,15	70,15	73,15	70,15
Punto 23	31,00	2,15	68,15	68,15	67,15	67,15	65,15	67,15
Punto 24	35,00	2,63	55,63	53,63	54,63	57,63	58,63	56,03
Punto 25	35,00	2,63	75,63	75,63	77,63	77,63	78,63	77,03
Punto 26	37,00	2,81	74,81	73,81	72,81	74,81	73,81	74,01
Punto 27	39,00	2,95	53,95	53,95	52,95	52,95	54,95	53,75
Punto 28	42,00	3,08	73,08	75,08	68,08	74,08	68,08	71,68
Punto 29	42,00	3,08	67,08	66,08	68,08	69,08	66,08	67,28
Punto 30	44,00	3,12	55,12	57,12	56,12	53,12	56,12	55,52
PROMEDIO DEL TRAMO =								66,34

Circulo de arena

Dp (cm)	V (cm³)
31,12	25
24,00	25
20,12	25
27,36	25
31,70	25
20,78	25
24,76	25
20,06	25
27,46	25
32,02	25
31,58	25
24,12	25
20,24	25
26,98	25
32,02	25
31,74	25
24,82	25
20,36	25
26,94	25
32,04	25
31,78	25
23,28	25
20,12	25
27,24	25
32,32	25
31,26	25
24,66	25
20,00	25
26,66	25
32,22	25
26,66	prom



Tratamiento estadístico mediante error porcentual de los ensayos.

PROG	CIRCULO DE ARENA					DV	E %	PENDULO BRITANICO					DV	E %	
	ERROR ABSOLUTO							ERROR ABSOLUTO							
Punto 1	0,62	1,02	1,88	0,58	0,82	0,98	3,16	1,41	0,41	1,41	1,60	1,60	1,28	1,66	
Punto 2	0,00	0,50	1,50	2,00	1,00	1,00	4,17	1,21	1,80	0,20	0,80	1,21	1,04	1,41	
Punto 3	1,12	0,38	0,52	0,18	1,08	0,66	3,26	1,01	1,00	2,00	2,01	0,00	1,20	2,27	
Punto 4	1,36	0,84	0,64	1,06	0,94	0,97	3,54	4,00	0,00	5,00	1,00	2,00	2,40	3,43	
Punto 5	1,00	0,80	0,40	0,70	0,70	0,72	2,27	0,40	0,40	0,60	1,40	1,60	0,88	1,30	
Punto 6	0,42	0,12	0,42	0,68	0,28	0,38	1,85	2,41	1,60	3,60	0,59	3,41	2,32	4,12	
Punto 7	0,96	1,14	0,76	0,64	0,06	0,71	2,88	0,79	0,79	0,21	0,21	1,21	0,64	0,83	
Punto 8	1,04	0,04	0,36	1,06	0,34	0,57	2,83	0,40	0,40	1,40	0,60	1,60	0,88	1,18	
Punto 9	0,06	0,16	0,24	0,24	0,26	0,19	0,70	1,40	0,60	1,60	1,40	0,60	1,12	2,10	
Punto 10	0,38	0,68	0,48	0,72	0,82	0,62	1,92	2,00	1,00	0,00	5,00	2,00	2,00	2,90	
Punto 11	0,68	1,08	0,52	1,02	0,22	0,70	2,23	0,40	1,60	0,40	0,40	0,40	0,64	0,96	
Punto 12	1,32	0,92	0,58	0,98	0,68	0,90	3,71	0,80	2,80	2,20	0,80	2,20	1,76	3,07	
Punto 13	0,04	0,96	0,54	0,66	1,04	0,65	3,20	0,60	1,40	1,60	0,60	1,40	1,12	1,45	
Punto 14	0,52	0,68	0,78	0,82	0,12	0,58	2,16	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,80	1,08	
Punto 15	0,82	0,38	0,18	0,58	0,32	0,46	1,42	0,01	2,01	0,99	0,99	0,01	0,80	1,51	
Punto 16	1,54	0,74	0,26	0,96	1,06	0,91	2,87	1,40	4,60	4,40	2,40	3,60	3,28	4,65	
Punto 17	0,68	0,38	1,32	0,82	1,08	0,86	3,45	0,40	1,40	0,40	0,60	1,60	0,88	1,31	
Punto 18	0,06	0,34	1,16	0,14	0,74	0,49	2,40	2,40	0,60	0,60	3,60	2,40	1,92	3,40	
Punto 19	0,36	0,34	0,54	0,74	1,26	0,65	2,41	1,60	0,40	1,40	1,40	1,60	1,28	1,66	
Punto 20	0,34	0,16	0,16	0,06	0,04	0,15	0,47	1,60	0,59	1,41	0,59	1,41	1,12	1,51	
Punto 21	0,82	0,68	0,12	0,18	0,08	0,38	1,18	0,80	2,20	0,80	0,20	0,80	0,96	1,84	
Punto 22	0,12	0,68	0,38	0,48	1,42	0,62	2,65	0,01	3,01	0,01	0,01	2,99	1,20	1,71	
Punto 23	0,38	0,92	0,58	0,18	0,22	0,46	2,27	0,99	0,99	0,01	0,01	2,01	0,80	1,19	
Punto 24	0,24	0,54	0,16	1,06	0,44	0,49	1,79	0,41	2,41	1,41	1,60	2,60	1,68	3,00	
Punto 25	0,28	0,08	0,02	0,22	0,12	0,14	0,45	1,41	1,41	0,59	0,59	1,60	1,12	1,45	
Punto 26	0,46	0,76	1,74	0,36	0,16	0,70	2,23	0,80	0,20	1,21	0,80	0,20	0,64	0,87	
Punto 27	0,06	1,56	0,94	0,24	0,44	0,65	2,63	0,20	0,20	0,81	0,81	1,20	0,64	1,19	
Punto 28	0,10	0,50	0,00	0,50	0,10	0,24	1,20	1,40	3,40	3,60	2,40	3,60	2,88	4,02	
Punto 29	0,16	0,66	0,64	0,36	0,54	0,47	1,77	0,20	1,20	0,80	1,80	1,20	1,04	1,55	
Punto 30	0,28	0,52	0,18	0,02	0,08	0,22	0,67	0,40	1,60	0,60	2,40	0,60	1,12	2,02	
VALOR MAXIMO =							4,17	VALOR MAXIMO =							4,65

DETERMINACION DEL IFI

a) Determinación de la textura del pavimento.

$$H = \frac{4 \times V}{\pi \times D^2}$$

Donde :

H = Tx : La altura de la textura media

V: Volumen de arena utilizado. V=25000 m³

D: Diámetro medio del circulo de arena

b) Determinación de la constante de velocidad Sp.

$$Sp = a + b \times Tx$$

Las constantes según norma ASTM E 965 son :

a

b

-11,5981

113,63246



c) Determinación del parámetro F60.

$$FR_{60} = FR_s \times e^{\left(\frac{S-60}{Sp}\right)}$$

Donde:

FRs: Valor de la fricción obtenida en campo.

S: Velocidad de operación del péndulo = 10 km/hr

Sp: Constante de velocidad.

$$F60 = A + B \times FR_{60}$$

Las constantes A y B según norma ASTM E 274 son:

A	B
0,078	0,0107

Para el calculo se presenta la siguiente tabla usando las ecuaciones mostradas anteriormente:

Prog	FRs	Dp	H= Tx	Sp	FR60	F60
Punto 1	77,03	31,12	0,329	25,79	11,08	0,197
Punto 2	73,83	24,00	0,553	51,24	27,83	0,376
Punto 3	52,81	20,12	0,786	77,72	27,75	0,375
Punto 4	69,88	27,36	0,425	36,70	17,89	0,269
Punto 5	67,48	31,70	0,317	24,42	8,71	0,171
Punto 6	56,35	20,78	0,737	72,15	28,18	0,380
Punto 7	77,15	24,76	0,519	47,38	26,85	0,365
Punto 8	74,60	20,06	0,791	78,29	39,39	0,499
Punto 9	53,40	27,46	0,422	36,35	13,50	0,222
Punto 10	69,08	32,02	0,310	23,63	8,32	0,167
Punto 11	66,48	31,58	0,319	24,65	8,75	0,172
Punto 12	57,28	24,12	0,547	50,56	21,31	0,306
Punto 13	77,40	20,24	0,777	76,69	40,33	0,510
Punto 14	74,00	26,98	0,437	38,06	19,89	0,291
Punto 15	52,95	32,02	0,310	23,63	6,38	0,146
Punto 16	70,48	31,74	0,316	24,31	9,01	0,174
Punto 17	67,28	24,82	0,517	47,15	23,30	0,327
Punto 18	56,48	20,36	0,768	75,67	29,17	0,390
Punto 19	77,32	26,94	0,439	38,29	20,95	0,302
Punto 20	74,03	32,04	0,310	23,63	8,92	0,173
Punto 21	52,20	31,78	0,315	24,20	6,61	0,149
Punto 22	70,15	23,28	0,587	55,10	28,31	0,381
Punto 23	67,15	20,12	0,786	77,72	35,29	0,456
Punto 24	56,03	27,24	0,429	37,15	14,59	0,234
Punto 25	77,03	32,32	0,305	23,06	8,81	0,172
Punto 26	74,01	31,26	0,326	25,45	10,37	0,189
Punto 27	53,75	24,66	0,523	47,83	18,90	0,280
Punto 28	71,68	20,00	0,796	78,85	38,02	0,485
Punto 29	67,28	26,66	0,448	39,31	18,86	0,280
Punto 30	55,52	32,22	0,307	23,29	6,49	0,147
Promedio =				44,275		0,286



d) Finalmente se puede calcular la fricción a cualquier velocidad.

$$F(S) = F_{60} \times e^{\frac{60-S}{Sp}}$$

Donde :

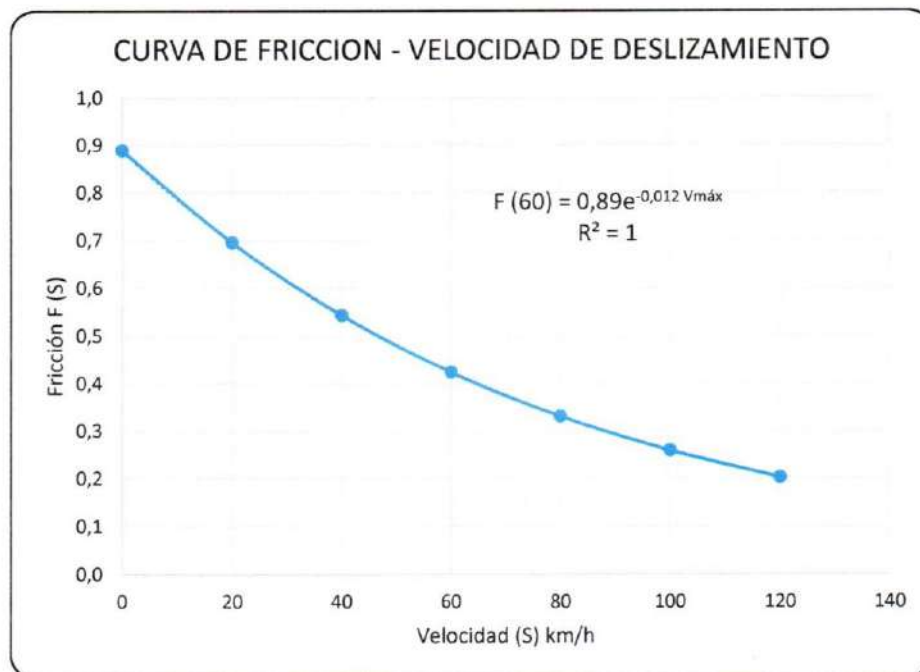
F (60) = la fricción a una velocidad de 60 km/hs. (Calculado con el modelo)

S = Es la velocidad a la que queremos calcular la fricción

F(S) = Es la fricción encontrada a partir de la velocidad S.

S	0	20	40	60	80	100	120
F(0)	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
F (S)	1,110	0,706	0,450	0,286	0,182	0,116	0,074

Valor de la fricción mínima según el manual de la ABC = 0,373



Velocidad máxima segura = 72,47 km/hr



Univ. Carlos Walter Camacho Muñoz
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESPONSABLE LAB. ASFALTOS



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



ENSAYO CIRCULO DE ARENA

VOLUMEN DE LA MUESTRA (mm ³)	
Volumen (mm ³) =	25.000,00

PESO PARA EL VOLUMEN DE LA MUESTRA (gr)	
Peso constante (gr) =	31,90

IDENTIFICACIÓN	DIÁMETROS DE LOS CÍRCULOS (mm)					Diámetro promedio (mm)	MTD
	1	2	3	4	5		Profundidad media de macrotextura (mm)
Punto 1	305	301	330	317	303	311,20	0,33
Punto 2	240	245	225	260	230	240,00	0,55
Punto 3	190	205	196	203	212	201,20	0,79
Punto 4	260	282	280	263	283	273,60	0,43
Punto 5	327	325	313	310	310	317,00	0,32
Punto 6	212	209	212	201	205	207,80	0,74
Punto 7	238	259	240	254	247	247,60	0,52
Punto 8	211	201	197	190	204	200,60	0,79
Punto 9	274	273	277	277	272	274,60	0,42
Punto 10	324	327	325	313	312	320,20	0,31
Punto 11	309	305	321	326	318	315,80	0,32
Punto 12	228	232	247	251	248	241,20	0,55
Punto 13	202	212	197	209	192	202,40	0,78
Punto 14	275	263	262	278	271	269,80	0,44
Punto 15	312	324	322	326	317	320,20	0,31
Punto 16	302	310	320	327	328	317,40	0,32
Punto 17	255	252	235	240	259	248,20	0,52
Punto 18	203	207	192	205	211	203,60	0,77
Punto 19	273	266	264	262	282	269,40	0,44
Punto 20	317	322	322	321	320	320,40	0,31
Punto 21	326	311	319	316	317	317,80	0,32
Punto 22	234	226	229	228	247	232,80	0,59
Punto 23	205	192	207	203	199	201,20	0,79
Punto 24	270	267	274	283	268	272,40	0,43
Punto 25	326	324	323	321	322	323,20	0,30
Punto 26	308	305	330	309	311	312,60	0,33
Punto 27	246	231	256	249	251	246,60	0,52



Punto 28	199	195	200	205	201	200,00	0,80
Punto 29	265	260	273	263	272	266,60	0,45
Punto 30	325	317	324	322	323	322,20	0,31
PROMEDIO =							0,49

OBSERVACIONES:

El informe certifica la realización de los ensayos, sin embargo no se responsabiliza de los resultados.

El informe no puede ser utilizado en ningún tipo de campaña de información, técnica o comercial. Prohibida su reproducción.

Univ. Carlos Walter Camacho Muñoz

LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval

RESPONSABLE DE LABORATORIO DE ASFALTOS





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



**EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO
ENSAYOS CON VIGA BENKELMAN**

PROYECTO: "EVALUACION DEL ESTADO FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL TRAMO "LAJAS LA MERCED - CANASMORO"

SECTOR: LAJAS LA MERCED - CANASMORO

CARRIL: DERECHO (IDA)

FECHA: 06 de agosto de 2019

(Nº)	(Km)	LECTURAS DEL DIAL						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °C			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L- a 0cm 0.01 mm	L- a 50cm 0.01 mm	L- a 100cm 0.01 mm	L- a 150cm 0.01 mm	L- a 200cm 0.01 mm	L- a 500cm 0.01 mm	Do (0.01 mm)	D50 (0.01 mm)	Rc (m)	Do (0.01 mm)	D50 (0.01 mm)	Rc (m)	Amb °C	Asfalto °C	
1	00+000	0	7	9	17	9	13	13,00	6,00	446	12	6	480	26,0	35,0	5,0
2	00+190	0	11	10	14	12	16	16,00	5,00	284	15	5	307	26,0	36,0	5,0
3	00+380	0	9	5	10	15	22	22,00	13,00	347	20	12	377	26,0	37,0	5,0
4	00+570	0	13	7	9	13	27	27,00	14,00	240	25	13	263	26,0	39,0	5,0
5	00+760	0	15	5	13	23	43	43,00	28,00	208	39	26	228	26,0	39,0	5,0
6	00+950	0	17	13	9	7	33	33,00	16,00	184	30	15	202	26,0	40,0	5,0
7	01+140	0	13	21	15	5	31	31,00	18,00	240	28	16	266	26,0	41,0	5,0
8	01+330	0	3	17	5	9	25	25,00	22,00	1042	23	20	1151	26,0	41,0	5,0
9	01+520	0	8	17	10	12	22	22,00	14,00	391	20	13	434	26,0	42,0	5,0
10	01+710	0	5	17	9	16	39	39,00	34,00	625	35	30	700	26,0	44,0	5,0
11	01+900	0	12	17	6	21	38	38,00	26,00	260	34	23	292	26,0	44,0	5,0
12	02+090	0	17	18	5	18	18	18,00	1,00	184	16	1	208	26,0	46,0	5,0
13	02+280	0	4	17	7	13	25	25,00	21,00	781	22	19	883	26,0	46,0	5,0
14	02+470	0	4	20	12	14	15	15,00	11,00	781	13	10	875	26,0	44,0	5,0
15	02+660	0	12	15	17	21	26	26,00	14,00	260	24	13	288	26,0	41,0	5,0
16	02+850	0	11	7	16	17	19	19,00	8,00	284	17	7	314	26,0	41,0	5,0
17	03+040	0	4	9	5	19	25	25,00	21,00	781	23	19	855	26,0	39,0	5,0
18	03+230	0	3	13	5	23	30	30,00	27,00	1042	27	25	1141	26,0	39,0	5,0
19	03+420	0	16	17	7	16	36	36,00	20,00	195	33	18	214	26,0	39,0	5,0
20	03+610	0	12	9	15	20	36	36,00	24,00	260	33	22	283	26,0	37,0	5,0
21	03+800	0	15	19	10	16	20	20,00	5,00	208	18	5	226	26,0	37,0	5,0
22	03+990	0	17	11	12	23	30	30,00	13,00	184	28	12	199	26,0	36,0	5,0



23	04+180	0	16	12	11	19	29	29,00	13,00	195	27	12	210	26,0	35,0	5,0
24	04+370	0	3	10	9	16	30	30,00	27,00	1042	28	25	1120	26,0	35,0	5,0
25	04+560	0	17	7	7	13	31	31,00	14,00	184	29	13	196	26,0	33,0	5,0
26	04+750	0	14	19	14	14	29	29,00	15,00	223	27	14	238	26,0	33,0	5,0
27	04+940	0	7	11	16	8	36	36,00	29,00	446	34	28	469	26,0	30,0	5,0
28	05+130	0	11	5	10	11	22	22,00	11,00	284	21	10	298	26,0	30,0	5,0
29	05+320	0	14	19	11	5	30	30,00	16,00	223	29	15	233	26,0	29,0	5,0
30	05+510	0	13	13	5	12	38	38,00	25,00	240	37	24	250	26,0	28,0	5,0

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$Dc = D + t \cdot Ds$$

Donde:

D = Deflexión recuperable promedio = 25,6

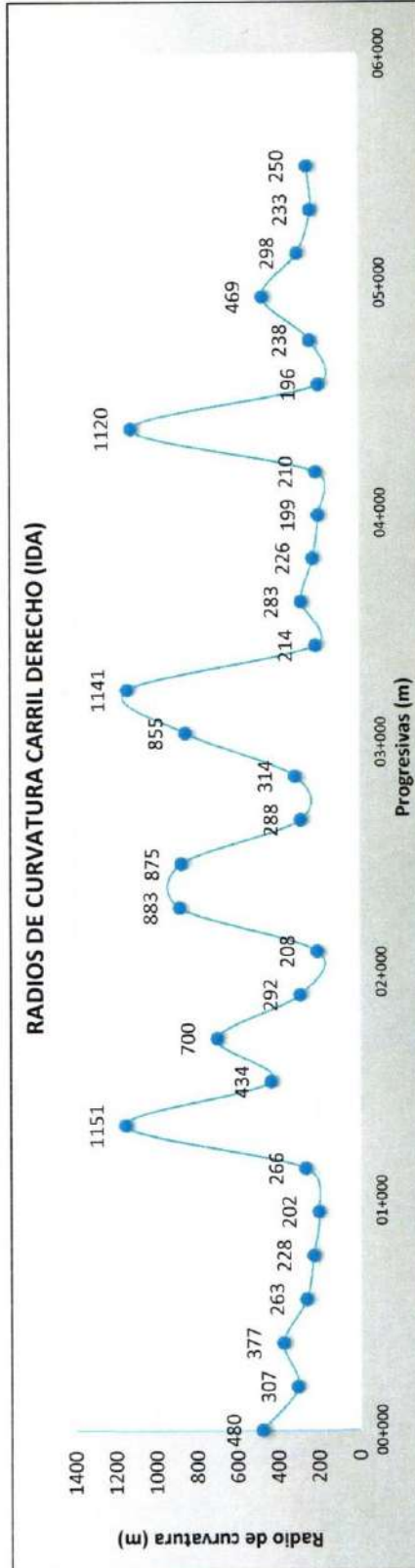
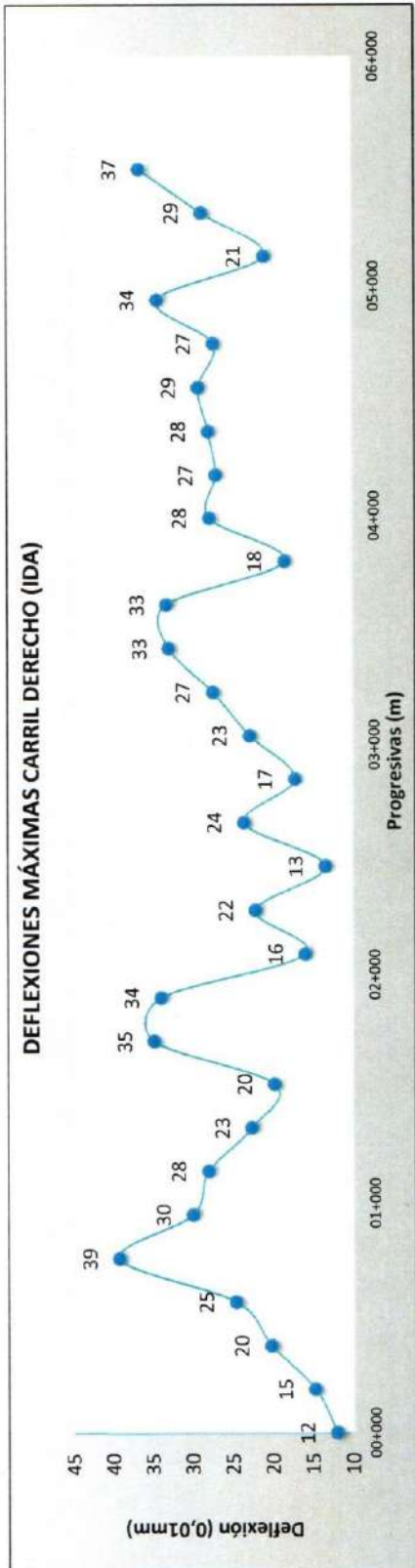
Ds = Desviación standard = 7,2

t = constante de probabilidad al 95% = 1,645

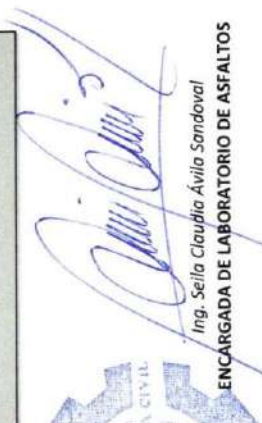
$$Dc = 37,36 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

NÚMERO DE MUESTRAS		30	30	30
SUMATORIA		767	469	13197
PROMEDIO:		25,6	15,6	439,9
DEFLEXIÓN MINIMA		12	1	196
DEFLEXIÓN MAXIMA		39	30	1151
DESVIACION ESTÁNDAR		7,2	7,5	311,8
VARIANZA		51,5	55,7	97201,2
COEFICIENTE DE VAR.		28,1	47,7	70,9
VALOR CARACTERISTICO		37,36	27,9	952,8






 Univ. Carlos Walter Comacho Muñoz
SOLICITANTE


 Ing. Seila Claudia Avila 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 INGENIERÍA CIVIL
"LABORATORIO DE ASFALTOS"



EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO
ENSAYOS CON VIGA BENKELMAN

PROYECTO: "EVALUACION DEL ESTADO FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL TRAMO "LAJAS LA MERCED - CANASMORO"

SECTOR: LAJAS LA MERCED -CANASMORO

CARRIL: IZQUIERDO (VUELTA)

FECHA: 06 de agosto de 2019

(Nº)	(Km)	LECTURAS DEL DIAL						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARÁMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °C				TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L- a 0cm 0.01 mm	L- a 50cm 0.01 mm	L- a 100cm 0.01 mm	L- a 150cm 0.01 mm	L- a 200cm 0.01 mm	L- a 500cm 0.01 mm	Do (0.01 mm)	D50 (0.01 mm)	Rc (m)	Do (0.01 mm)	D50 (0.01 mm)	Rc (m)	Amb °C	Asfalto °C		
1	00+000	0	13	16	5	12	38	38,00	25,00	240	34	22	272	26,0	46,0	5,0	
2	00+190	0	14	19	11	5	30	30,00	16,00	223	27	14	252	26,0	46,0	5,0	
3	00+380	0	11	5	10	11	22	22,00	11,00	284	19	10	321	26,0	46,0	5,0	
4	00+570	0	7	11	16	8	36	36,00	29,00	446	32	26	500	26,0	44,0	5,0	
5	00+760	0	14	19	14	14	29	29,00	15,00	223	26	13	250	26,0	44,0	5,0	
6	00+950	0	17	7	7	13	31	31,00	14,00	184	28	13	204	26,0	42,0	5,0	
7	01+140	0	3	10	9	16	30	30,00	27,00	1042	27	24	1156	26,0	42,0	5,0	
8	01+330	0	16	12	11	19	29	29,00	13,00	195	26	12	216	26,0	41,0	5,0	
9	01+520	0	17	11	12	23	30	30,00	13,00	184	27	12	203	26,0	41,0	5,0	
10	01+710	0	12	19	10	16	26	26,00	14,00	260	24	13	288	26,0	41,0	5,0	
11	01+900	0	14	9	15	20	30	30,00	16,00	223	27	15	246	26,0	40,0	5,0	
12	02+090	0	16	17	7	16	36	36,00	20,00	195	33	18	215	26,0	40,0	5,0	
13	02+280	0	3	13	5	23	30	30,00	27,00	1042	27	25	1141	26,0	39,0	5,0	
14	02+470	0	4	9	5	19	25	25,00	21,00	781	23	19	855	26,0	39,0	5,0	
15	02+660	0	11	7	17	17	19	19,00	8,00	284	17	7	310	26,0	38,0	5,0	
16	02+850	0	12	15	17	21	26	26,00	14,00	260	24	13	284	26,0	38,0	5,0	
17	03+040	0	4	20	12	14	15	15,00	11,00	781	14	10	848	26,0	37,0	5,0	
18	03+230	0	4	17	7	13	25	25,00	21,00	781	23	19	848	26,0	37,0	5,0	
19	03+420	0	17	18	5	18	24	24,00	7,00	184	22	6	199	26,0	37,0	5,0	
20	03+610	0	12	17	6	21	38	38,00	26,00	260	35	24	281	26,0	36,0	5,0	
21	03+800	0	5	6	9	16	39	39,00	34,00	625	36	31	675	26,0	36,0	5,0	
22	03+990	0	8	17	10	12	36	36,00	28,00	391	33	26	420	26,0	35,0	5,0	



23	04+180	0	3	17	5	9	25	25,00	22,00	1042	23	20	1120	26,0	35,0	5,0
24	04+370	0	13	21	15	5	31	31,00	18,00	240	29	17	258	26,0	35,0	5,0
25	04+560	0	12	13	9	7	33	33,00	21,00	260	31	20	277	26,0	33,0	5,0
26	04+750	0	11	5	13	23	32	32,00	21,00	284	30	20	303	26,0	33,0	5,0
27	04+940	0	13	7	9	13	27	27,00	14,00	240	26	13	252	26,0	30,0	5,0
28	05+130	0	9	5	10	15	22	22,00	13,00	347	21	12	365	26,0	30,0	5,0
29	05+320	0	11	10	14	12	16	16,00	5,00	284	15	5	297	26,0	29,0	5,0
30	05+510	0	7	9	17	9	13	13,00	6,00	446	13	6	464	26,0	28,0	5,0

CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA (Dc):

$$Dc = D + t \times Ds$$

Donde:

D = Deflexión recuperable promedio = 25,7

Ds = Desviación standard = 6,1

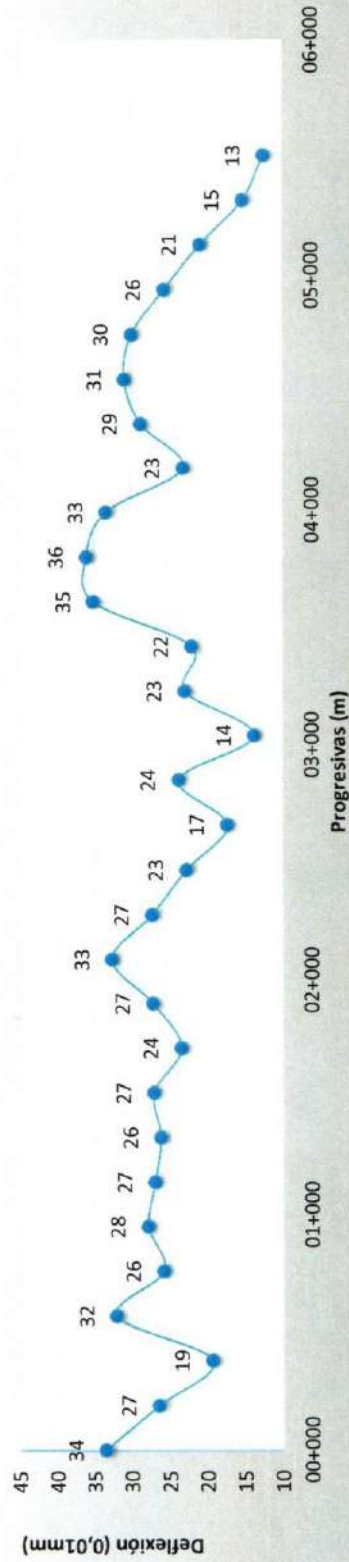
t = constante de probabilidad al 95% = 1,645

$$Dc = 35,79 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

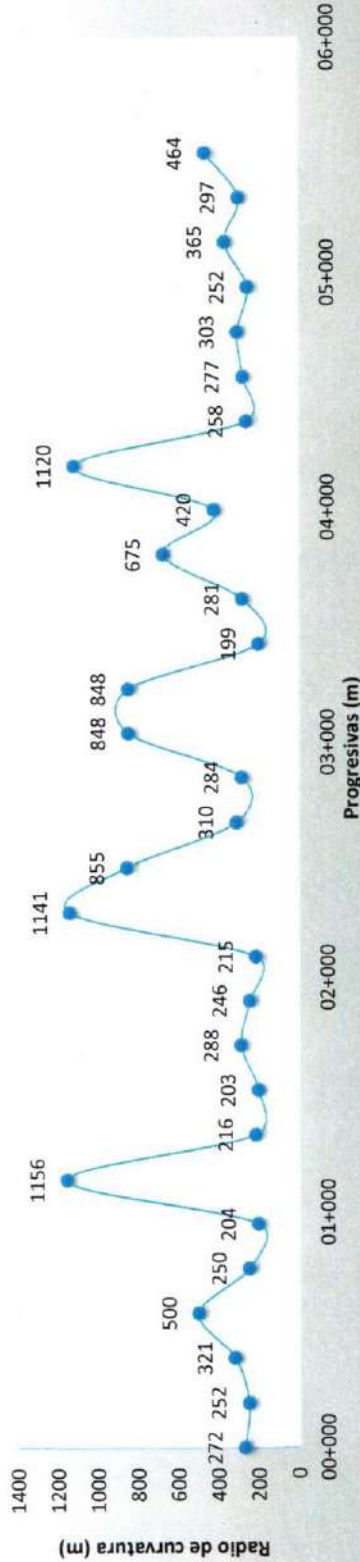
NÚMERO DE MUESTRAS	30	30	30
SUMATORIA	772	486	13319
PROMEDIO:	25,7	16,2	444,0
DEFLEXIÓN MINIMA	13	5	199
DEFLEXIÓN MAXIMA	36	31	1156
DESVIACION ESTÁNDAR	6,1	6,8	304,1
VARIANZA	37,2	45,9	92484,3
COEFICIENTE DE VAR.	23,7	41,8	68,5
VALOR CARACTERISTICO	35,79	27,3	944,2



DEFLEXIONES MÁXIMAS CARRIL IZQUIERDO (VUELTA)



RADIOS DE CURVATURA CARRIL IZQUIERDO (VUELTA)



Univ. Carlos Walker Comacho Muñoz
SOLICITANTE



Ing. Seila Claudia Avila 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 INGENIERÍA CIVIL

"GABINETE DE TOPOGRAFÍA"

EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO

I.R.I. (ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL)

PROYECTO: "EVALUACIÓN DEL ESTADO FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL TRAMO "LAJAS LA MERCED - CANASMORO "

SECTOR: LAJAS LA MERCED -CANASMORO

CARRIL: DERECHO (IDA)

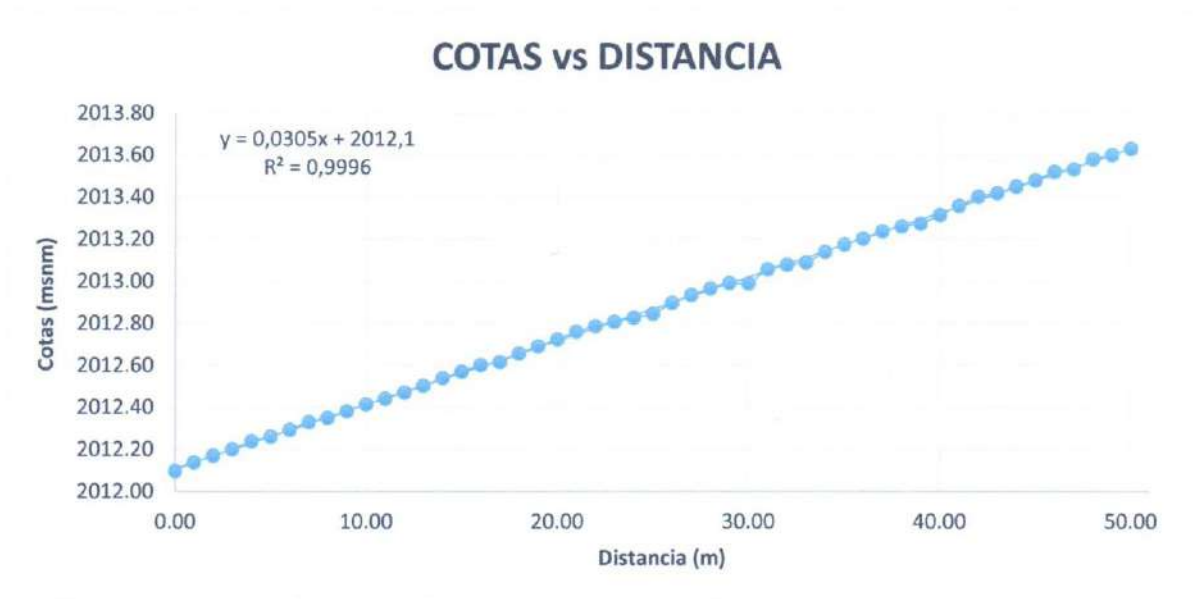
FECHA: 11 de agosto de 2019

Determinación del I.R.I.

Progresivas	Cotas (msnm)	Distancia (m)	Distancia Acumulada (m)	Valor medio línea de Correlación	Valor del I.R.I.
0+060.00	2012.10	0.00	0.00	2012.100	
0+061.00	2012.14	1.00	1.00	2012.131	8.50
0+062.00	2012.17	1.00	2.00	2012.161	10.00
0+063.00	2012.20	1.00	3.00	2012.192	10.50
0+064.00	2012.24	1.00	4.00	2012.222	17.00
0+065.00	2012.26	1.00	5.00	2012.253	8.50
0+066.00	2012.29	1.00	6.00	2012.283	11.00
0+067.00	2012.33	1.00	7.00	2012.314	17.50
0+068.00	2012.35	1.00	8.00	2012.344	6.00
0+069.00	2012.38	1.00	9.00	2012.375	6.50
0+070.00	2012.42	1.00	10.00	2012.405	10.00
0+071.00	2012.44	1.00	11.00	2012.436	6.50
0+072.00	2012.47	1.00	12.00	2012.466	6.00
0+073.00	2012.50	1.00	13.00	2012.497	6.50
0+074.00	2012.54	1.00	14.00	2012.527	14.00
0+075.00	2012.57	1.00	15.00	2012.558	13.50
0+076.00	2012.60	1.00	16.00	2012.588	15.00
0+077.00	2012.62	1.00	17.00	2012.619	0.50
0+078.00	2012.66	1.00	18.00	2012.649	9.00
0+079.00	2012.69	1.00	19.00	2012.680	12.50
0+080.00	2012.73	1.00	20.00	2012.710	15.00
0+081.00	2012.76	1.00	21.00	2012.741	20.50
0+082.00	2012.79	1.00	22.00	2012.771	17.00
0+083.00	2012.81	1.00	23.00	2012.802	6.50
0+084.00	2012.83	1.00	24.00	2012.832	5.00
0+085.00	2012.85	1.00	25.00	2012.863	15.50
0+086.00	2012.90	1.00	26.00	2012.893	6.00
0+087.00	2012.94	1.00	27.00	2012.924	11.50
0+088.00	2012.97	1.00	28.00	2012.954	12.00
0+089.00	2012.99	1.00	29.00	2012.985	7.50
0+090.00	2012.99	1.00	30.00	2013.015	25.00

0+091.00	2013.06	1.00	31.00	2013.046	12.60
0+092.00	2013.08	1.00	32.00	2013.076	3.00
0+093.00	2013.09	1.00	33.00	2013.107	16.50
0+094.00	2013.14	1.00	34.00	2013.137	3.00
0+095.00	2013.18	1.00	35.00	2013.168	7.50
0+096.00	2013.20	1.00	36.00	2013.198	6.00
0+097.00	2013.24	1.00	37.00	2013.229	9.50
0+098.00	2013.26	1.00	38.00	2013.259	2.00
0+099.00	2013.28	1.00	39.00	2013.290	14.50
0+100.00	2013.32	1.00	40.00	2013.320	4.00
0+101.00	2013.36	1.00	41.00	2013.351	8.50
0+102.00	2013.40	1.00	42.00	2013.381	22.00
0+103.00	2013.42	1.00	43.00	2013.412	8.50
0+104.00	2013.45	1.00	44.00	2013.442	8.00
0+105.00	2013.48	1.00	45.00	2013.473	7.50
0+106.00	2013.52	1.00	46.00	2013.503	17.00
0+107.00	2013.53	1.00	47.00	2013.534	1.50
0+108.00	2013.58	1.00	48.00	2013.564	16.00
0+109.00	2013.60	1.00	49.00	2013.595	5.50
0+110.00	2013.63	1.00	50.00	2013.625	6.00
PROMEDIO					10.19

Gráfica de correlación Cotas vs Distancia




 Univ. Carlos Walter Camacho Muñoz
LABORATORISTA


 Ing. Edwin Osvaldo Aguirre
RESPONSABLE GAB. TOPOGRAFÍA



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

EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
I.R.I. (ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL)

PROYECTO: "EVALUACIÓN DEL ESTADO FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL TRAMO "LAJAS LA MERCED - CANASMORO "

SECTOR: LAJAS LA MERCED -CANASMORO

CARRIL: DERECHO (IDA)

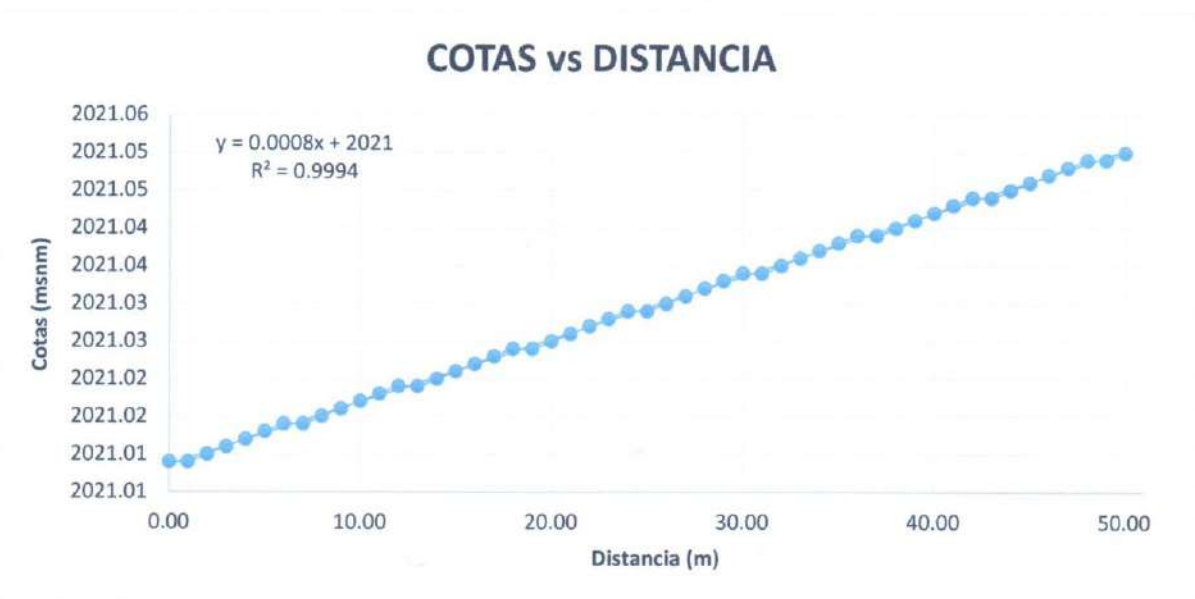
FECHA: 11 de agosto de 2019

Determinación del I.R.I.

Progresivas	Cotas (msnm)	Distancia (m)	Distancia Acumulada (m)	Valor medio línea de Correlación	Valor del I.R.I.
0+280.00	2021.01	0.00	0.00	2021.000	
0+281.00	2021.01	1.00	1.00	2021.001	8.20
0+282.00	2021.01	1.00	2.00	2021.002	8.40
0+283.00	2021.01	1.00	3.00	2021.002	8.60
0+284.00	2021.01	1.00	4.00	2021.003	8.80
0+285.00	2021.01	1.00	5.00	2021.004	9.00
0+286.00	2021.01	1.00	6.00	2021.005	9.20
0+287.00	2021.01	1.00	7.00	2021.006	8.40
0+288.00	2021.02	1.00	8.00	2021.006	8.60
0+289.00	2021.02	1.00	9.00	2021.007	8.80
0+290.00	2021.02	1.00	10.00	2021.008	9.00
0+291.00	2021.02	1.00	11.00	2021.009	9.20
0+292.00	2021.02	1.00	12.00	2021.010	9.40
0+293.00	2021.02	1.00	13.00	2021.010	8.60
0+294.00	2021.02	1.00	14.00	2021.011	8.80
0+295.00	2021.02	1.00	15.00	2021.012	9.00
0+296.00	2021.02	1.00	16.00	2021.013	9.20
0+297.00	2021.02	1.00	17.00	2021.014	9.40
0+298.00	2021.02	1.00	18.00	2021.014	9.60
0+299.00	2021.02	1.00	19.00	2021.015	8.80
0+300.00	2021.03	1.00	20.00	2021.016	9.00
0+301.00	2021.03	1.00	21.00	2021.017	9.20
0+302.00	2021.03	1.00	22.00	2021.018	9.40
0+303.00	2021.03	1.00	23.00	2021.018	9.60
0+304.00	2021.03	1.00	24.00	2021.019	9.80
0+305.00	2021.03	1.00	25.00	2021.020	9.00
0+306.00	2021.03	1.00	26.00	2021.021	9.20
0+307.00	2021.03	1.00	27.00	2021.022	9.40
0+308.00	2021.03	1.00	28.00	2021.022	9.60
0+309.00	2021.03	1.00	29.00	2021.023	9.80
0+310.00	2021.03	1.00	30.00	2021.024	10.00

0+311.00	2021.03	1.00	31.00	2021.025	9.20
0+312.00	2021.04	1.00	32.00	2021.026	9.40
0+313.00	2021.04	1.00	33.00	2021.026	9.60
0+314.00	2021.04	1.00	34.00	2021.027	9.80
0+315.00	2021.04	1.00	35.00	2021.028	10.00
0+316.00	2021.04	1.00	36.00	2021.029	10.20
0+317.00	2021.04	1.00	37.00	2021.030	9.40
0+318.00	2021.04	1.00	38.00	2021.030	9.60
0+319.00	2021.04	1.00	39.00	2021.031	9.80
0+320.00	2021.04	1.00	40.00	2021.032	10.00
0+321.00	2021.04	1.00	41.00	2021.033	10.20
0+322.00	2021.04	1.00	42.00	2021.034	10.40
0+323.00	2021.04	1.00	43.00	2021.034	9.60
0+324.00	2021.05	1.00	44.00	2021.035	9.80
0+325.00	2021.05	1.00	45.00	2021.036	10.00
0+326.00	2021.05	1.00	46.00	2021.037	10.20
0+327.00	2021.05	1.00	47.00	2021.038	10.40
0+328.00	2021.05	1.00	48.00	2021.038	10.60
0+329.00	2021.05	1.00	49.00	2021.039	9.80
0+330.00	2021.05	1.00	50.00	2021.040	10.00
PROMEDIO					9.42

Gráfica de correlación Cotas vs Distancia




 Univ. Carlos Walter Camacho Muñoz
LABORATORISTA


 Ing. Edwin Osvaldo Aguirre
RESPONSABLE GAB. TOPOGRAFÍA

1+031.00	2028.62	1.00	31.00	2028.605	11.90
1+032.00	2028.65	1.00	32.00	2028.647	1.80
1+033.00	2028.70	1.00	33.00	2028.689	11.70
1+034.00	2028.73	1.00	34.00	2028.731	0.40
1+035.00	2028.78	1.00	35.00	2028.774	7.50
1+036.00	2028.83	1.00	36.00	2028.816	13.40
1+037.00	2028.86	1.00	37.00	2028.858	3.30
1+038.00	2028.90	1.00	38.00	2028.900	1.20
1+039.00	2028.95	1.00	39.00	2028.942	9.10
1+040.00	2029.00	1.00	40.00	2028.984	16.00
1+041.00	2029.03	1.00	41.00	2029.026	1.90
1+042.00	2029.08	1.00	42.00	2029.068	11.80
1+043.00	2029.12	1.00	43.00	2029.110	9.70
1+044.00	2029.16	1.00	44.00	2029.152	7.60
1+045.00	2029.20	1.00	45.00	2029.195	6.50
1+046.00	2029.24	1.00	46.00	2029.237	7.40
1+047.00	2029.29	1.00	47.00	2029.279	12.30
1+048.00	2029.33	1.00	48.00	2029.321	9.20
1+049.00	2029.37	1.00	49.00	2029.363	7.10
1+050.00	2029.41	1.00	50.00	2029.405	6.00
PROMEDIO					9.08

Gráfica de correlación Cotas vs Distancia




 Univ. Carlos Walter Camacho Muñoz
LABORATORISTA


 Ing. Edwin Osvaldo Aguirre
RESPONSABLE GAB. TOPOGRAFÍA



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

EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
I.R.I. (ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL)

PROYECTO: "EVALUACIÓN DEL ESTADO FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL TRAMO "LAJAS LA MERCED - CANASMORO "

SECTOR: LAJAS LA MERCED -CANASMORO

CARRIL: DERECHO (IDA)

FECHA: 11 de agosto de 2019

Determinación del I.R.I.

Progresivas	Cotas (msnm)	Distancia (m)	Distancia Acumulada (m)	Valor medio línea de Correlación	Valor del I.R.I.
1+000.00	2027.36	0.00	0.00	2027.300	
1+001.00	2027.36	1.00	1.00	2027.342	18.90
1+002.00	2027.40	1.00	2.00	2027.384	14.80
1+003.00	2027.42	1.00	3.00	2027.426	5.30
1+004.00	2027.48	1.00	4.00	2027.468	13.60
1+005.00	2027.52	1.00	5.00	2027.511	12.50
1+006.00	2027.55	1.00	6.00	2027.553	0.60
1+007.00	2027.61	1.00	7.00	2027.595	11.30
1+008.00	2027.66	1.00	8.00	2027.637	21.20
1+009.00	2027.69	1.00	9.00	2027.679	6.10
1+010.00	2027.73	1.00	10.00	2027.721	7.00
1+011.00	2027.78	1.00	11.00	2027.763	17.90
1+012.00	2027.81	1.00	12.00	2027.805	8.80
1+013.00	2027.86	1.00	13.00	2027.847	8.70
1+014.00	2027.90	1.00	14.00	2027.889	11.60
1+015.00	2027.94	1.00	15.00	2027.932	5.50
1+016.00	2027.99	1.00	16.00	2027.974	15.40
1+017.00	2028.03	1.00	17.00	2028.016	16.30
1+018.00	2028.06	1.00	18.00	2028.058	1.20
1+019.00	2028.10	1.00	19.00	2028.100	0.10
1+020.00	2028.15	1.00	20.00	2028.142	12.00
1+021.00	2028.20	1.00	21.00	2028.184	16.90
1+022.00	2028.23	1.00	22.00	2028.226	7.80
1+023.00	2028.27	1.00	23.00	2028.268	2.70
1+024.00	2028.32	1.00	24.00	2028.310	11.60
1+025.00	2028.36	1.00	25.00	2028.353	11.50
1+026.00	2028.40	1.00	26.00	2028.395	6.40
1+027.00	2028.45	1.00	27.00	2028.437	14.30
1+028.00	2028.48	1.00	28.00	2028.479	2.20
1+029.00	2028.53	1.00	29.00	2028.521	11.10
1+030.00	2028.57	1.00	30.00	2028.563	5.00



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

EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
I.R.I. (ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL)

PROYECTO: "EVALUACIÓN DEL ESTADO FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL TRAMO "LAJAS LA MERCED - CANASMORO "

SECTOR: LAJAS LA MERCED -CANASMORO

CARRIL: DERECHO (IDA)

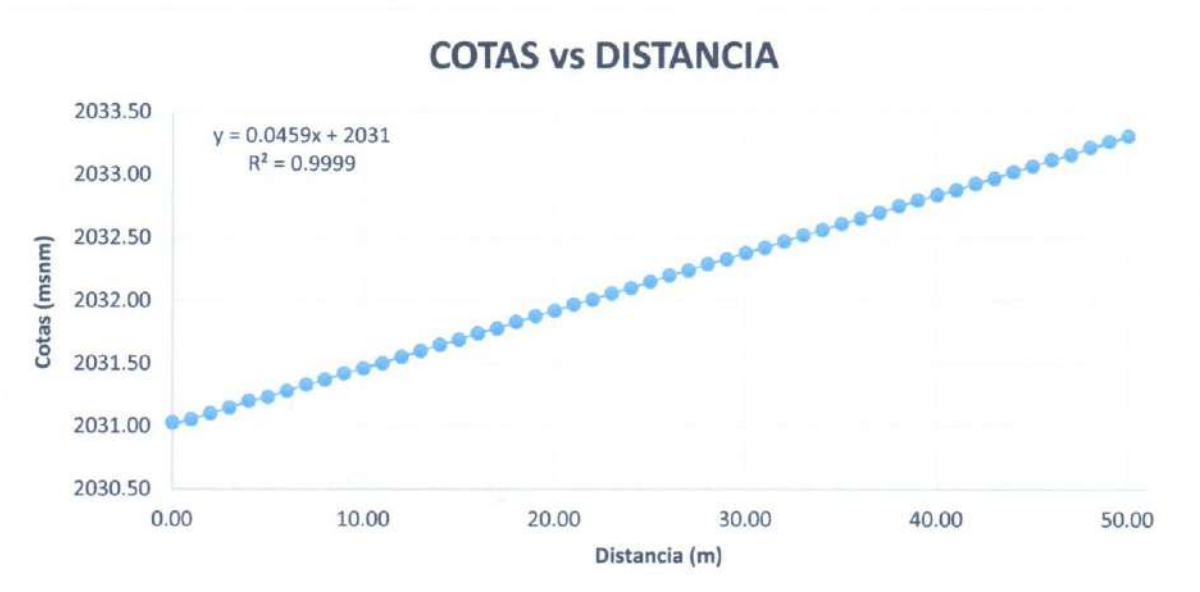
FECHA: 11 de agosto de 2019

Determinación del I.R.I.

Progresivas	Cotas (msnm)	Distancia (m)	Distancia Acumulada (m)	Valor medio línea de Correlación	Valor del I.R.I.
2+290.00	2031.03	0.00	0.00	2031.000	
2+291.00	2031.05	1.00	1.00	2031.046	8.20
2+292.00	2031.10	1.00	2.00	2031.092	8.40
2+293.00	2031.15	1.00	3.00	2031.137	8.60
2+294.00	2031.20	1.00	4.00	2031.183	16.80
2+295.00	2031.23	1.00	5.00	2031.229	1.00
2+296.00	2031.28	1.00	6.00	2031.275	6.20
2+297.00	2031.33	1.00	7.00	2031.321	9.40
2+298.00	2031.37	1.00	8.00	2031.366	4.60
2+299.00	2031.42	1.00	9.00	2031.412	8.80
2+300.00	2031.46	1.00	10.00	2031.458	2.00
2+301.00	2031.50	1.00	11.00	2031.504	2.80
2+302.00	2031.55	1.00	12.00	2031.550	3.40
2+303.00	2031.60	1.00	13.00	2031.595	4.60
2+304.00	2031.65	1.00	14.00	2031.641	9.80
2+305.00	2031.69	1.00	15.00	2031.687	3.00
2+306.00	2031.74	1.00	16.00	2031.733	8.20
2+307.00	2031.78	1.00	17.00	2031.779	2.40
2+308.00	2031.83	1.00	18.00	2031.824	6.60
2+309.00	2031.88	1.00	19.00	2031.870	8.80
2+310.00	2031.92	1.00	20.00	2031.916	4.00
2+311.00	2031.97	1.00	21.00	2031.962	9.20
2+312.00	2032.01	1.00	22.00	2032.008	2.40
2+313.00	2032.06	1.00	23.00	2032.053	6.60
2+314.00	2032.10	1.00	24.00	2032.099	0.80
2+315.00	2032.15	1.00	25.00	2032.145	6.00
2+316.00	2032.20	1.00	26.00	2032.191	10.20
2+317.00	2032.24	1.00	27.00	2032.237	4.40
2+318.00	2032.29	1.00	28.00	2032.282	8.60
2+319.00	2032.33	1.00	29.00	2032.328	1.80
2+320.00	2032.38	1.00	30.00	2032.374	6.00

2+321.00	2032.42	1.00	31.00	2032.420	1.20
2+322.00	2032.47	1.00	32.00	2032.466	7.40
2+323.00	2032.52	1.00	33.00	2032.511	9.60
2+324.00	2032.56	1.00	34.00	2032.557	4.80
2+325.00	2032.61	1.00	35.00	2032.603	7.00
2+326.00	2032.65	1.00	36.00	2032.649	3.20
2+327.00	2032.70	1.00	37.00	2032.695	6.40
2+328.00	2032.75	1.00	38.00	2032.740	12.60
2+329.00	2032.80	1.00	39.00	2032.786	13.80
2+330.00	2032.84	1.00	40.00	2032.832	9.00
2+331.00	2032.88	1.00	41.00	2032.878	3.20
2+332.00	2032.93	1.00	42.00	2032.924	7.40
2+333.00	2032.97	1.00	43.00	2032.969	1.60
2+334.00	2033.02	1.00	44.00	2033.015	7.80
2+335.00	2033.07	1.00	45.00	2033.061	9.00
2+336.00	2033.12	1.00	46.00	2033.107	13.20
2+337.00	2033.16	1.00	47.00	2033.153	7.40
2+338.00	2033.22	1.00	48.00	2033.198	21.60
2+339.00	2033.27	1.00	49.00	2033.244	22.80
2+340.00	2033.31	1.00	50.00	2033.290	20.00
PROMEDIO					7.45

Gráfica de correlación Cotas vs Distancia




 Univ. Carlos Walter Camacho Muñoz
LABORATORISTA


 Ing. Edwin Osvaldo Aguirre
RESPONSABLE GAB. TOPOGRAFÍA



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

EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
I.R.I. (ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL)

PROYECTO: "EVALUACIÓN DEL ESTADO FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL TRAMO "LAJAS LA MERCED - CANASMORO "

SECTOR: LAJAS LA MERCED -CANASMORO

CARRIL: DERECHO (IDA)

FECHA: 11 de agosto de 2019

Determinación del I.R.I.

Progresivas	Cotas (msnm)	Distancia (m)	Distancia Acumulada (m)	Valor medio línea de Correlación	Valor del I.R.I.
2+890.00	2045.70	0.00	0.00	2045.700	
2+891.00	2045.73	1.00	1.00	2045.714	16.20
2+892.00	2045.74	1.00	2.00	2045.728	10.40
2+893.00	2045.76	1.00	3.00	2045.741	16.60
2+894.00	2045.76	1.00	4.00	2045.755	6.80
2+895.00	2045.78	1.00	5.00	2045.769	14.00
2+896.00	2045.79	1.00	6.00	2045.783	9.20
2+897.00	2045.80	1.00	7.00	2045.797	5.40
2+898.00	2045.82	1.00	8.00	2045.810	10.60
2+899.00	2045.83	1.00	9.00	2045.824	7.80
2+900.00	2045.84	1.00	10.00	2045.838	3.00
2+901.00	2045.86	1.00	11.00	2045.852	10.20
2+902.00	2045.87	1.00	12.00	2045.866	6.40
2+903.00	2045.88	1.00	13.00	2045.879	1.60
2+904.00	2045.90	1.00	14.00	2045.893	5.80
2+905.00	2045.91	1.00	15.00	2045.907	1.00
2+906.00	2045.93	1.00	16.00	2045.921	10.20
2+907.00	2045.94	1.00	17.00	2045.935	6.40
2+908.00	2045.95	1.00	18.00	2045.948	2.60
2+909.00	2045.97	1.00	19.00	2045.962	9.80
2+910.00	2045.98	1.00	20.00	2045.976	5.00
2+911.00	2045.99	1.00	21.00	2045.990	1.20
2+912.00	2046.01	1.00	22.00	2046.004	1.40
2+913.00	2046.02	1.00	23.00	2046.017	6.60
2+914.00	2046.04	1.00	24.00	2046.031	4.80
2+915.00	2046.06	1.00	25.00	2046.045	10.00
2+916.00	2046.08	1.00	26.00	2046.059	19.20
2+917.00	2046.07	1.00	27.00	2046.073	1.40
2+918.00	2046.09	1.00	28.00	2046.086	1.60
2+919.00	2046.11	1.00	29.00	2046.100	10.80
2+920.00	2046.13	1.00	30.00	2046.114	16.00

2+921.00	2046.14	1.00	31.00	2046.128	7.20
2+922.00	2046.15	1.00	32.00	2046.142	10.40
2+923.00	2046.16	1.00	33.00	2046.155	6.60
2+924.00	2046.18	1.00	34.00	2046.169	11.80
2+925.00	2046.19	1.00	35.00	2046.183	2.00
2+926.00	2046.21	1.00	36.00	2046.197	11.20
2+927.00	2046.21	1.00	37.00	2046.211	1.40
2+928.00	2046.24	1.00	38.00	2046.224	11.60
2+929.00	2046.25	1.00	39.00	2046.238	11.80
2+930.00	2046.25	1.00	40.00	2046.252	2.00
2+931.00	2046.27	1.00	41.00	2046.266	2.20
2+932.00	2046.29	1.00	42.00	2046.280	11.40
2+933.00	2046.30	1.00	43.00	2046.293	7.60
2+934.00	2046.31	1.00	44.00	2046.307	1.80
2+935.00	2046.32	1.00	45.00	2046.321	2.00
2+936.00	2046.34	1.00	46.00	2046.335	2.20
2+937.00	2046.35	1.00	47.00	2046.349	2.40
2+938.00	2046.37	1.00	48.00	2046.362	2.60
2+939.00	2046.38	1.00	49.00	2046.376	5.80
2+940.00	2046.40	1.00	50.00	2046.390	8.00
PROMEDIO					7.08

Gráfica de correlación Cotas vs Distancia




 Univ. Carlos Walter Camacho Muñoz
LABORATORISTA


 Ing. Edwin Osvaldo Aguirre
RESPONSABLE GAB. TOPOGRAFÍA



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

EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
I.R.I. (ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL)

PROYECTO: "EVALUACIÓN DEL ESTADO FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL TRAMO "LAJAS LA MERCED - CANASMORO "

SECTOR: LAJAS LA MERCED -CANASMORO

CARRIL: DERECHO (IDA)

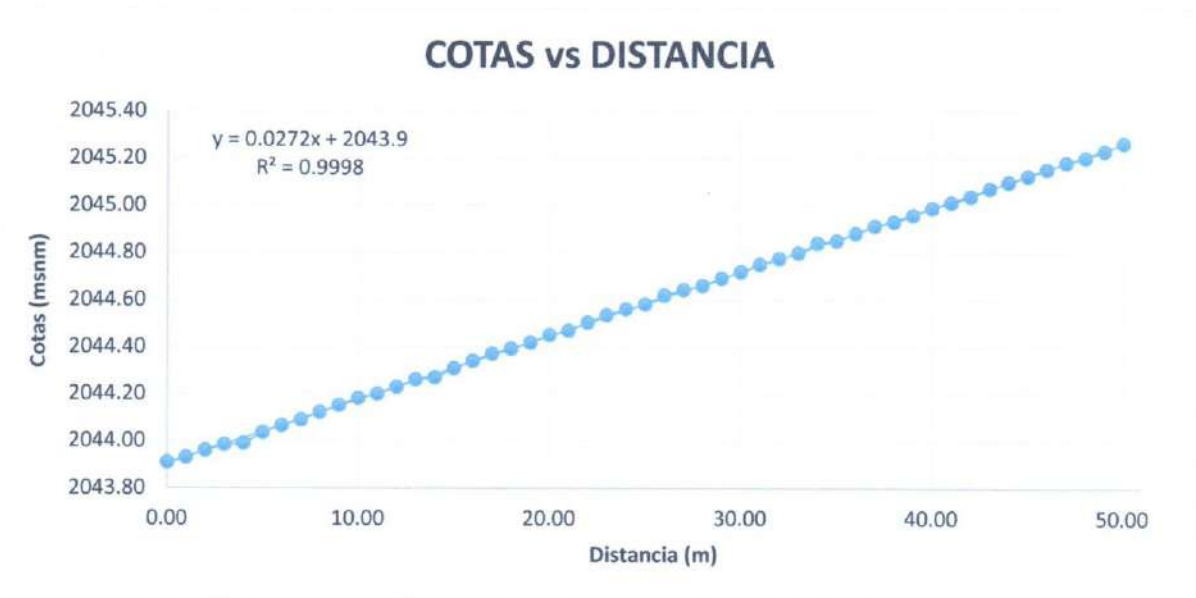
FECHA: 11 de agosto de 2019

Determinación del I.R.I.

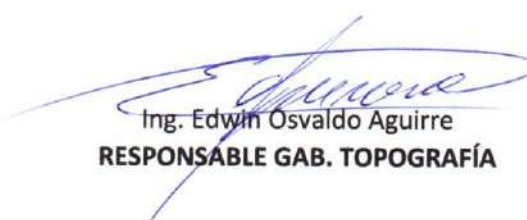
Progresivas	Cotas (msnm)	Distancia (m)	Distancia Acumulada (m)	Valor medio línea de Correlación	Valor del I.R.I.
3+870.00	2043.91	0.00	0.00	2043.900	
3+871.00	2043.93	1.00	1.00	2043.927	3.90
3+872.00	2043.96	1.00	2.00	2043.954	6.80
3+873.00	2043.99	1.00	3.00	2043.981	3.70
3+874.00	2043.99	1.00	4.00	2044.008	18.40
3+875.00	2044.04	1.00	5.00	2044.036	1.50
3+876.00	2044.07	1.00	6.00	2044.063	2.40
3+877.00	2044.09	1.00	7.00	2044.090	0.30
3+878.00	2044.12	1.00	8.00	2044.117	4.20
3+879.00	2044.15	1.00	9.00	2044.144	7.10
3+880.00	2044.18	1.00	10.00	2044.171	10.00
3+881.00	2044.20	1.00	11.00	2044.198	1.90
3+882.00	2044.23	1.00	12.00	2044.225	4.80
3+883.00	2044.26	1.00	13.00	2044.252	8.70
3+884.00	2044.27	1.00	14.00	2044.279	9.40
3+885.00	2044.31	1.00	15.00	2044.307	3.50
3+886.00	2044.34	1.00	16.00	2044.334	8.40
3+887.00	2044.37	1.00	17.00	2044.361	11.30
3+888.00	2044.39	1.00	18.00	2044.388	6.20
3+889.00	2044.42	1.00	19.00	2044.415	4.10
3+890.00	2044.45	1.00	20.00	2044.442	9.00
3+891.00	2044.47	1.00	21.00	2044.469	0.90
3+892.00	2044.50	1.00	22.00	2044.496	7.80
3+893.00	2044.54	1.00	23.00	2044.523	12.70
3+894.00	2044.56	1.00	24.00	2044.550	10.60
3+895.00	2044.58	1.00	25.00	2044.578	4.50
3+896.00	2044.62	1.00	26.00	2044.605	14.40
3+897.00	2044.64	1.00	27.00	2044.632	11.30
3+898.00	2044.66	1.00	28.00	2044.659	1.20
3+899.00	2044.69	1.00	29.00	2044.686	5.10
3+900.00	2044.72	1.00	30.00	2044.713	6.00

3+901.00	2044.75	1.00	31.00	2044.740	9.90
3+902.00	2044.78	1.00	32.00	2044.767	7.80
3+903.00	2044.80	1.00	33.00	2044.794	4.70
3+904.00	2044.84	1.00	34.00	2044.821	19.60
3+905.00	2044.85	1.00	35.00	2044.849	2.50
3+906.00	2044.88	1.00	36.00	2044.876	5.40
3+907.00	2044.91	1.00	37.00	2044.903	10.30
3+908.00	2044.93	1.00	38.00	2044.930	1.20
3+909.00	2044.96	1.00	39.00	2044.957	2.10
3+910.00	2044.99	1.00	40.00	2044.984	6.00
3+911.00	2045.01	1.00	41.00	2045.011	1.40
3+912.00	2045.04	1.00	42.00	2045.038	0.80
3+913.00	2045.07	1.00	43.00	2045.065	6.70
3+914.00	2045.10	1.00	44.00	2045.092	5.60
3+915.00	2045.12	1.00	45.00	2045.120	4.50
3+916.00	2045.15	1.00	46.00	2045.147	5.40
3+917.00	2045.18	1.00	47.00	2045.174	7.30
3+918.00	2045.20	1.00	48.00	2045.201	1.20
3+919.00	2045.23	1.00	49.00	2045.228	3.10
3+920.00	2045.26	1.00	50.00	2045.255	9.00
PROMEDIO					6.29

Gráfica de correlación Cotas vs Distancia




 Univ. Carlos Walter Camacho Muñoz
LABORATORISTA


 Ing. Edwin Osvaldo Aguirre
RESPONSABLE GAB. TOPOGRAFÍA



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

EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
I.R.I. (ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL)

PROYECTO: "EVALUACIÓN DEL ESTADO FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL TRAMO "LAJAS LA MERCED - CANASMORO "

SECTOR: LAJAS LA MERCED -CANASMORO

CARRIL: DERECHO (IDA)

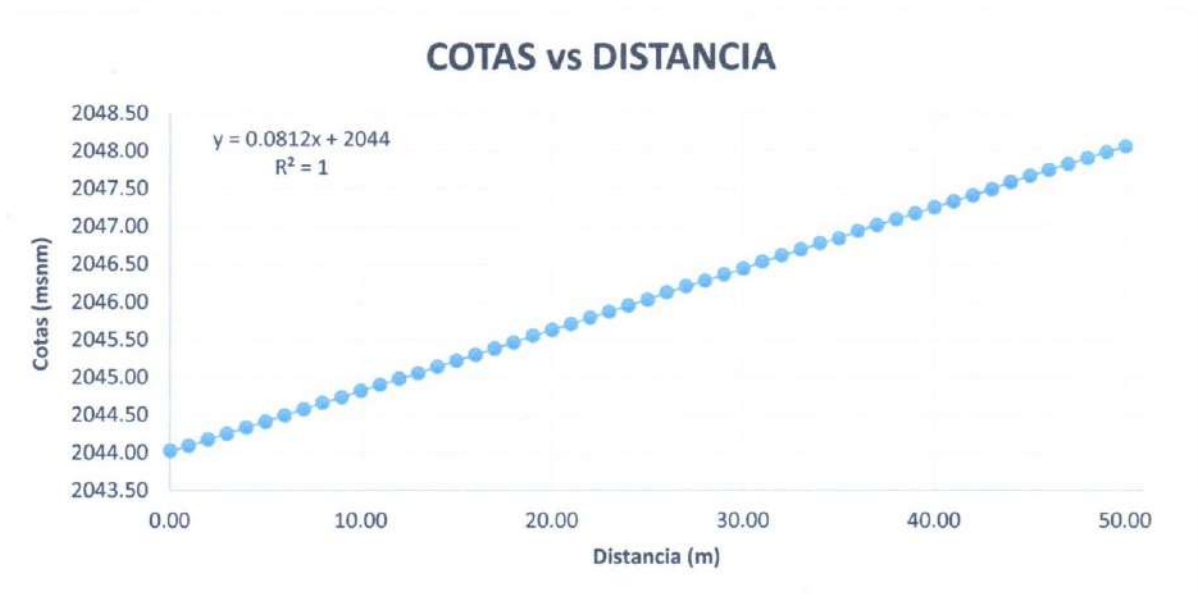
FECHA: 11 de agosto de 2019

Determinación del I.R.I.

Progresivas	Cotas (msnm)	Distancia (m)	Distancia Acumulada (m)	Valor medio línea de Correlación	Valor del I.R.I.
4+070.00	2044.03	0.00	0.00	2044.000	
4+071.00	2044.09	1.00	1.00	2044.081	8.90
4+072.00	2044.17	1.00	2.00	2044.162	10.80
4+073.00	2044.25	1.00	3.00	2044.243	7.70
4+074.00	2044.33	1.00	4.00	2044.324	6.60
4+075.00	2044.41	1.00	5.00	2044.406	2.50
4+076.00	2044.49	1.00	6.00	2044.487	5.40
4+077.00	2044.58	1.00	7.00	2044.568	7.30
4+078.00	2044.66	1.00	8.00	2044.649	9.20
4+079.00	2044.73	1.00	9.00	2044.730	2.10
4+080.00	2044.82	1.00	10.00	2044.811	9.00
4+081.00	2044.90	1.00	11.00	2044.892	7.90
4+082.00	2044.98	1.00	12.00	2044.973	8.80
4+083.00	2045.06	1.00	13.00	2045.054	2.70
4+084.00	2045.14	1.00	14.00	2045.135	6.60
4+085.00	2045.22	1.00	15.00	2045.217	4.50
4+086.00	2045.30	1.00	16.00	2045.298	2.40
4+087.00	2045.38	1.00	17.00	2045.379	4.30
4+088.00	2045.46	1.00	18.00	2045.460	2.20
4+089.00	2045.55	1.00	19.00	2045.541	13.10
4+090.00	2045.63	1.00	20.00	2045.622	9.00
4+091.00	2045.70	1.00	21.00	2045.703	1.70
4+092.00	2045.79	1.00	22.00	2045.784	7.80
4+093.00	2045.87	1.00	23.00	2045.865	4.70
4+094.00	2045.95	1.00	24.00	2045.946	3.60
4+095.00	2046.03	1.00	25.00	2046.028	3.50
4+096.00	2046.13	1.00	26.00	2046.109	18.40
4+097.00	2046.21	1.00	27.00	2046.190	18.30
4+098.00	2046.28	1.00	28.00	2046.271	10.20
4+099.00	2046.36	1.00	29.00	2046.352	10.10
4+100.00	2046.44	1.00	30.00	2046.433	7.00

4+101.00	2046.53	1.00	31.00	2046.514	18.90
4+102.00	2046.61	1.00	32.00	2046.595	18.80
4+103.00	2046.70	1.00	33.00	2046.676	18.70
4+104.00	2046.78	1.00	34.00	2046.757	18.60
4+105.00	2046.84	1.00	35.00	2046.839	18.50
4+106.00	2046.94	1.00	36.00	2046.920	18.40
4+107.00	2047.02	1.00	37.00	2047.001	18.30
4+108.00	2047.09	1.00	38.00	2047.082	10.20
4+109.00	2047.17	1.00	39.00	2047.163	9.10
4+110.00	2047.25	1.00	40.00	2047.244	7.00
4+111.00	2047.33	1.00	41.00	2047.325	5.90
4+112.00	2047.41	1.00	42.00	2047.406	4.80
4+113.00	2047.49	1.00	43.00	2047.487	2.70
4+114.00	2047.59	1.00	44.00	2047.568	17.60
4+115.00	2047.67	1.00	45.00	2047.650	16.50
4+116.00	2047.75	1.00	46.00	2047.731	14.40
4+117.00	2047.82	1.00	47.00	2047.812	12.30
4+118.00	2047.90	1.00	48.00	2047.893	9.20
4+119.00	2047.98	1.00	49.00	2047.974	6.10
4+120.00	2048.06	1.00	50.00	2048.055	2.00
PROMEDIO					8.95

Gráfica de correlación Cotas vs Distancia




 Univ. Carlos Walter Camacho Muñoz
LABORATORISTA


 Ing. Edwin Osvaldo Aguirre
RESPONSABLE GAB. TOPOGRAFÍA



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

EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
I.R.I. (ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL)

PROYECTO: "EVALUACIÓN DEL ESTADO FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL TRAMO "LAJAS LA MERCED - CANASMORO "

SECTOR: LAJAS LA MERCED -CANASMORO

CARRIL: DERECHO (IDA)

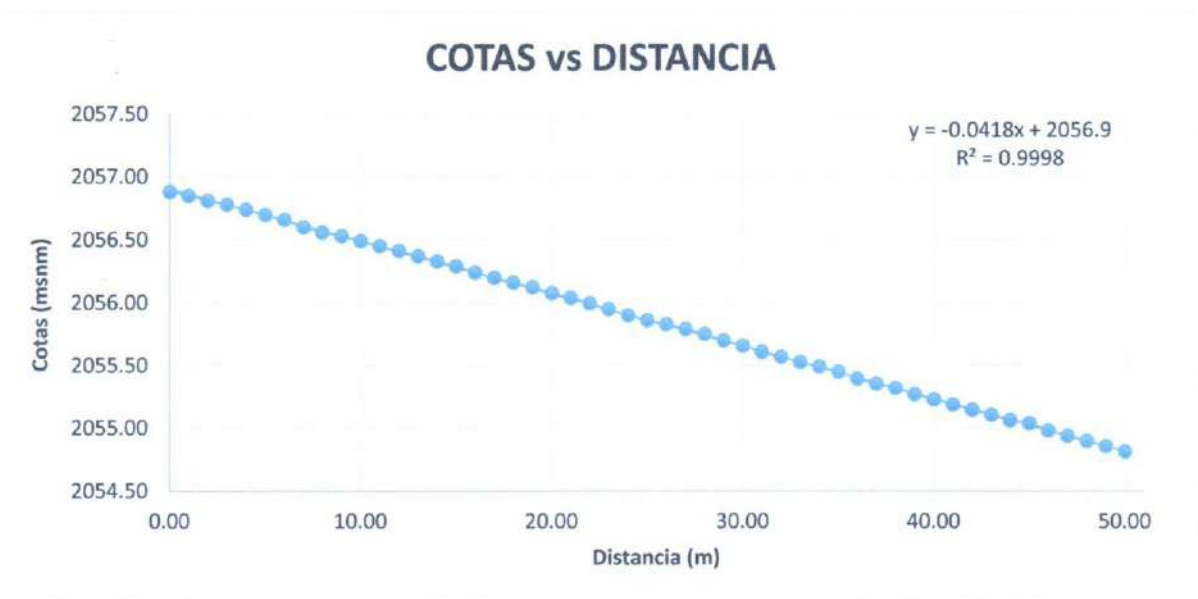
FECHA: 11 de agosto de 2019

Determinación del I.R.I.

Progresivas	Cotas (msnm)	Distancia (m)	Distancia Acumulada (m)	Valor medio línea de Correlación	Valor del I.R.I.
4+660.00	2056.88	0.00	0.00	2056.900	
4+661.00	2056.85	1.00	1.00	2056.859	7.70
4+662.00	2056.81	1.00	2.00	2056.817	7.40
4+663.00	2056.78	1.00	3.00	2056.776	3.90
4+664.00	2056.74	1.00	4.00	2056.735	5.20
4+665.00	2056.70	1.00	5.00	2056.694	6.50
4+666.00	2056.66	1.00	6.00	2056.652	7.80
4+667.00	2056.60	1.00	7.00	2056.611	10.90
4+668.00	2056.56	1.00	8.00	2056.570	10.60
4+669.00	2056.53	1.00	9.00	2056.528	1.70
4+670.00	2056.49	1.00	10.00	2056.487	4.00
4+671.00	2056.45	1.00	11.00	2056.446	4.30
4+672.00	2056.41	1.00	12.00	2056.404	7.60
4+673.00	2056.37	1.00	13.00	2056.363	7.90
4+674.00	2056.33	1.00	14.00	2056.322	8.20
4+675.00	2056.29	1.00	15.00	2056.281	10.50
4+676.00	2056.24	1.00	16.00	2056.239	1.80
4+677.00	2056.20	1.00	17.00	2056.198	2.10
4+678.00	2056.16	1.00	18.00	2056.157	3.40
4+679.00	2056.13	1.00	19.00	2056.115	9.70
4+680.00	2056.08	1.00	20.00	2056.074	3.00
4+681.00	2056.04	1.00	21.00	2056.033	7.30
4+682.00	2056.00	1.00	22.00	2055.991	6.60
4+683.00	2055.95	1.00	23.00	2055.950	1.10
4+684.00	2055.90	1.00	24.00	2055.909	9.80
4+685.00	2055.86	1.00	25.00	2055.868	7.60
4+686.00	2055.83	1.00	26.00	2055.826	2.80
4+687.00	2055.79	1.00	27.00	2055.785	6.10
4+688.00	2055.75	1.00	28.00	2055.744	7.40
4+689.00	2055.70	1.00	29.00	2055.702	3.30
4+690.00	2055.66	1.00	30.00	2055.661	2.00

4+691.00	2055.61	1.00	31.00	2055.620	10.70
4+692.00	2055.57	1.00	32.00	2055.578	8.50
4+693.00	2055.53	1.00	33.00	2055.537	9.10
4+694.00	2055.49	1.00	34.00	2055.496	4.80
4+695.00	2055.45	1.00	35.00	2055.455	5.50
4+696.00	2055.39	1.00	36.00	2055.413	19.20
4+697.00	2055.35	1.00	37.00	2055.372	18.90
4+698.00	2055.32	1.00	38.00	2055.331	10.60
4+699.00	2055.27	1.00	39.00	2055.289	19.30
4+700.00	2055.23	1.00	40.00	2055.248	19.00
4+701.00	2055.19	1.00	41.00	2055.207	19.70
4+702.00	2055.15	1.00	42.00	2055.165	19.40
4+703.00	2055.11	1.00	43.00	2055.124	19.10
4+704.00	2055.06	1.00	44.00	2055.083	19.80
4+705.00	2055.04	1.00	45.00	2055.042	2.50
4+706.00	2054.98	1.00	46.00	2055.000	19.20
4+707.00	2054.94	1.00	47.00	2054.959	19.90
4+708.00	2054.90	1.00	48.00	2054.918	19.60
4+709.00	2054.86	1.00	49.00	2054.876	19.30
4+710.00	2054.82	1.00	50.00	2054.835	20.00
PROMEDIO					9.65

Gráfica de correlación Cotas vs Distancia




 Univ. Carlos Walter Camacho Muñoz
LABORATORISTA


 Ing. Edwin Osvaldo Aguirre
RESPONSABLE GAB. TOPOGRAFÍA



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

EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
I.R.I. (ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL)

PROYECTO: "EVALUACIÓN DEL ESTADO FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL TRAMO "LAJAS LA MERCED - CANASMORO "

SECTOR: LAJAS LA MERCED -CANASMORO

CARRIL: DERECHO (IDA)

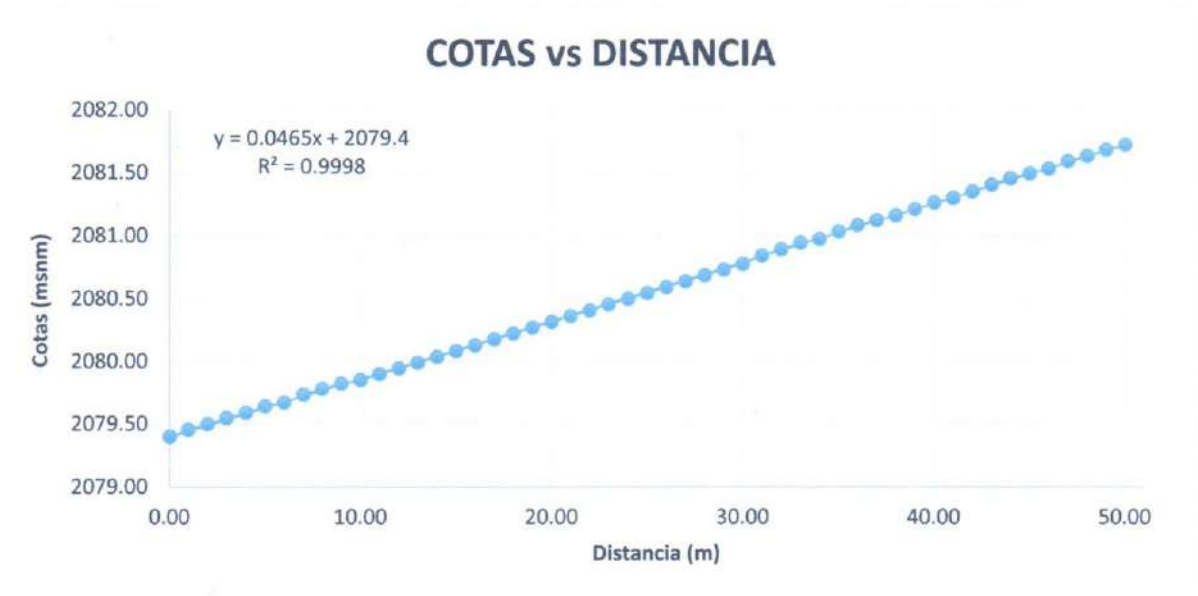
FECHA: 11 de agosto de 2019

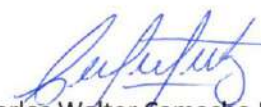
Determinación del I.R.I.

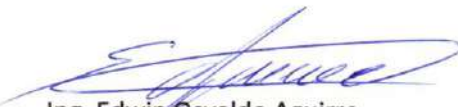
Progresivas	Cotas (msnm)	Distancia (m)	Distancia Acumulada (m)	Valor medio línea de Correlación	Valor del I.R.I.
5+680.00	2079.40	0.00	0.00	2079.400	
5+681.00	2079.46	1.00	1.00	2079.446	8.60
5+682.00	2079.50	1.00	2.00	2079.493	6.20
5+683.00	2079.55	1.00	3.00	2079.539	8.80
5+684.00	2079.59	1.00	4.00	2079.586	3.40
5+685.00	2079.64	1.00	5.00	2079.632	9.00
5+686.00	2079.67	1.00	6.00	2079.678	9.40
5+687.00	2079.73	1.00	7.00	2079.725	7.20
5+688.00	2079.78	1.00	8.00	2079.771	9.80
5+689.00	2079.82	1.00	9.00	2079.818	3.40
5+690.00	2079.85	1.00	10.00	2079.864	13.00
5+691.00	2079.90	1.00	11.00	2079.910	12.40
5+692.00	2079.94	1.00	12.00	2079.957	12.80
5+693.00	2079.99	1.00	13.00	2080.003	13.20
5+694.00	2080.04	1.00	14.00	2080.050	13.60
5+695.00	2080.08	1.00	15.00	2080.096	14.00
5+696.00	2080.13	1.00	16.00	2080.142	14.40
5+697.00	2080.17	1.00	17.00	2080.189	14.80
5+698.00	2080.22	1.00	18.00	2080.235	15.20
5+699.00	2080.27	1.00	19.00	2080.282	14.60
5+700.00	2080.31	1.00	20.00	2080.328	15.00
5+701.00	2080.36	1.00	21.00	2080.374	15.40
5+702.00	2080.41	1.00	22.00	2080.421	15.80
5+703.00	2080.45	1.00	23.00	2080.467	16.20
5+704.00	2080.50	1.00	24.00	2080.514	16.60
5+705.00	2080.54	1.00	25.00	2080.560	17.00
5+706.00	2080.59	1.00	26.00	2080.606	17.40
5+707.00	2080.64	1.00	27.00	2080.653	16.80
5+708.00	2080.68	1.00	28.00	2080.699	17.20
5+709.00	2080.73	1.00	29.00	2080.746	17.60
5+710.00	2080.77	1.00	30.00	2080.792	18.00

5+711.00	2080.84	1.00	31.00	2080.838	1.60
5+712.00	2080.89	1.00	32.00	2080.885	5.20
5+713.00	2080.94	1.00	33.00	2080.931	9.80
5+714.00	2080.97	1.00	34.00	2080.978	6.60
5+715.00	2081.03	1.00	35.00	2081.024	5.00
5+716.00	2081.08	1.00	36.00	2081.070	10.60
5+717.00	2081.12	1.00	37.00	2081.117	3.20
5+718.00	2081.16	1.00	38.00	2081.163	4.20
5+719.00	2081.21	1.00	39.00	2081.210	0.40
5+720.00	2081.26	1.00	40.00	2081.256	5.00
5+721.00	2081.30	1.00	41.00	2081.302	3.40
5+722.00	2081.35	1.00	42.00	2081.349	2.20
5+723.00	2081.40	1.00	43.00	2081.395	5.80
5+724.00	2081.45	1.00	44.00	2081.442	12.40
5+725.00	2081.49	1.00	45.00	2081.488	3.00
5+726.00	2081.53	1.00	46.00	2081.534	5.40
5+727.00	2081.59	1.00	47.00	2081.581	8.20
5+728.00	2081.63	1.00	48.00	2081.627	3.80
5+729.00	2081.68	1.00	49.00	2081.674	6.40
5+730.00	2081.72	1.00	50.00	2081.720	1.00
PROMEDIO					9.80

Gráfica de correlación Cotas vs Distancia




 Univ. Carlos Walter Camacho Muñoz
LABORATORISTA


 Ing. Edwin Osvaldo Aguirre
RESPONSABLE GAB. TOPOGRAFÍA



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

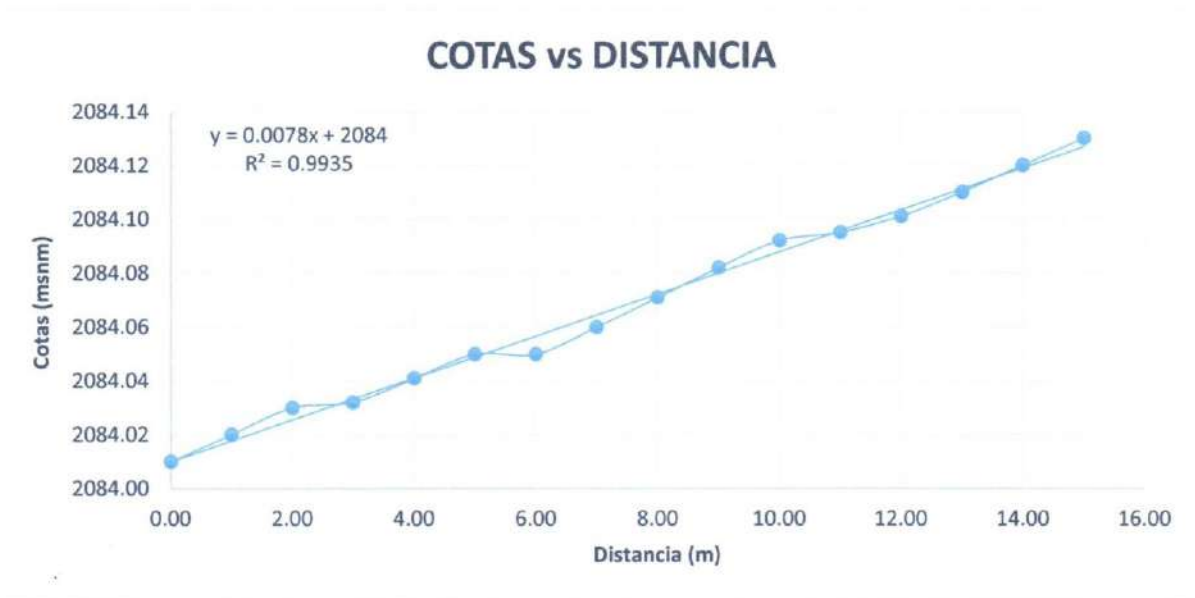
EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
I.R.I. (ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL)

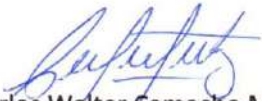
PROYECTO: "EVALUACIÓN DEL ESTADO FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL TRAMO "LAJAS LA MERCED - CANASMORO "
SECTOR: LAJAS LA MERCED -CANASMORO
CARRIL: DERECHO (IDA)
FECHA: 11 de agosto de 2019

Determinación del I.R.I.

Progresivas	Cotas (msnm)	Distancia (m)	Distancia Acumulada (m)	Valor medio línea de Correlación	Valor del I.R.I.
6+310.00	2084.01	0.00	0.00	2084.000	
6+311.00	2084.02	1.00	1.00	2084.008	11.80
6+312.00	2084.03	1.00	2.00	2084.016	13.60
6+313.00	2084.03	1.00	3.00	2084.025	7.40
6+314.00	2084.04	1.00	4.00	2084.033	8.20
6+315.00	2084.05	1.00	5.00	2084.041	9.00
6+316.00	2084.05	1.00	6.00	2084.049	0.80
6+317.00	2084.06	1.00	7.00	2084.057	2.60
6+318.00	2084.07	1.00	8.00	2084.066	5.40
6+319.00	2084.08	1.00	9.00	2084.074	8.20
6+320.00	2084.09	1.00	10.00	2084.082	10.00
6+321.00	2084.10	1.00	11.00	2084.090	4.80
6+322.00	2084.10	1.00	12.00	2084.098	2.60
6+323.00	2084.11	1.00	13.00	2084.107	3.40
6+324.00	2084.12	1.00	14.00	2084.115	5.20
6+325.00	2084.13	1.00	15.00	2084.123	7.00
				PROMEDIO	6.67

Gráfica de correlación Cotas vs Distancia




Univ. Carlos Walter Camacho Muñoz
LABORATORISTA


Ing. Edwin Osvaldo Aguirre
RESPONSABLE GAB. TOPOGRAFÍA

ANEXO III
MEMORIA FOTOGRÁFICA



Cargado de material a la volqueta



Pesaje en balanza electrónica de la volqueta con material

BALANZA " MENDOZA "
 KM 7.5 CARRER AL CHACO - CEL. 70218371- 73451178
 Tarija - Bolivia

N° 10504 Ingreso 05/08/2019 04:20:58 PM
 Fecha 05/08/2019 Salida 05/08/2019 04:35:49 PM

BRUTO: 8,350
 TARA: 0
 NETO: 8,350

181.52 qq

Cliente CARLOS WALTER CAMACHO MUÑOZ
 Material TIERRA Monto Bs 20.0
 Chofer ELVIN DABALOS Placa 2084 FLE
 Destino NULL
 Observación

ENCARGADO BALANZA  CLIENTE

Cel. 73451178 - 70218371 Tarija - Bolivia

Boleta del pesaje



Material empleado para el pesaje



Calibración del equipo para el ensayo



Lecturas y obtención de datos de campo



Lectura de temperatura de pavimento



Procedimiento de ensayo de la viga con técnicos de laboratorio



Procedimiento de ensayo de la viga Benkelman



Armado del equipo Péndulo Inglés



Calibración del Péndulo Inglés



Ejecución del ensayo condición del pavimento mojado



Ejecución y lectura del ensayo del Péndulo Inglés



Pesaje de 25 cm³ de arena para realizar ensayo de círculo de arena



Ejecución del ensayo de circulo de arena



Ejecución del ensayo de circulo de arena



Procedimiento del ensayo del IRI con estación total con apoyo técnico en topografía



Toma de lecturas de los puntos para el IRI



Lecturas y obtención de datos de campo



Extractor de núcleo



Ensayo de extracción de núcleo



Muestras obtenidas



Ensayo en laboratorio para determinar contenido de cemento asfaltico



Contenido de cemento asfaltico



Pesaje del agregado



Aforo de circulación de vehículos en el tramo



Encuestado a usuarios diarios del tramo Lajas la Merced-Canasmoro

EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DEL TRAMO LAJAS LA MERCED-CANASMORO

Fecha de evaluación: 5 de Abril 2021
 Hora: 15:40
 Nombre del evaluado (Usuario): Naval Zenteno

1.- ¿Cómo califica usted la rugosidad longitudinal en el tramo Lajas La Merced-Canasmoro?

	C1
Perfectamente lisa	1
Algo rugosa	2
Medianamente rugosa	3
Rugosidad alta	4
Extremadamente rugosa	5

2.- Según su apreciación, ¿cómo califica la intensidad de grietas y parches en el tramo Lajas La Merced-Canasmoro?

	C2
Ausencia de grietas	1
Grietas y parches escasos	2
Fuertemente agrietado y parchado	3
Extremadamente agrietado y parchado	4

3.- ¿Usted percibe fallas transversales como deformaciones y ahueallamientos en el pavimento flexible del tramo Lajas La Merced-Canasmoro?

	C3
Sin deformidad ni ahueallamiento	1
Medianamente deformado y ahueallado	2
Fuertemente deformado y ahueallado	3

Encuesta realizada a un usuario



Estado actual de las obras de drenaje (cuneta)





Escurrencimiento superficial del agua sobre la calzada



Estado actual de las obras de drenaje (cuneta alcantarilla)

ANEXO IV

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ÍTEM: RECAPADO DE PAVIMENTO FLEXIBLE C/PROVISIÓN DE CEMENTO ASFALTICO E IMPRIMACIÓN

UNIDAD: M3

DESCRIPCIÓN

El trabajo consistirá en la producción de concreto asfáltico en caliente que se efectuará en una planta apropiada, la mezcla será dosificada según la presente especificación técnica, la imprimación que es una capa de material bituminoso, transporte, colocado y compactado de una carpeta asfáltica de concreto bituminoso de 5 centímetros de espesor.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

MATERIALES:

- Carpeta asfáltica:
- Grava 3/4"
- Arena chancada
- Gravilla de 1/2"-200
- Diesel
- Cemento asfáltico
- Kerosen

MAQUINARIA Y EQUIPO:

- Cargadora frontal
- Rodillo liso vibrocompactador de 7 tn
- Compactadora neumática de 9 llantas 4.8 tn
- Terminadora de asfalto
- Camión volqueta
- Planta asfaltadora
- Carro imprimador
- Tracto camión
- Compactadora manual de placa

Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo adicional necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los señalados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el periodo de ejecución de la obra, correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y

culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad.

Se ha considerado el uso de la compactadora manual de placa, para los lugares inaccesibles en los que no pueda entrar el vibrocompactador. En consecuencia, también en el análisis de precios unitarios se ha considerado en mano de obra el operador de la compactadora manual de placa.

Todo el equipo y herramientas antes de iniciarse la ejecución de la obra, debe ser examinado por el Supervisor y estar de acuerdo con esta especificación para dar la orden de inicio de los trabajos.

IMPRIMACIÓN

El tipo de material a utilizar deberá ser establecido en el Proyecto o según lo indique el Supervisor y estará en función al tipo de capa de rodadura a asfaltar. El material debe ser aplicado tal como sale de planta, sin agregar ningún solvente o material que altere sus características.

Capa de rodadura	Tipo de imprimante
Base Granular	MC 30 MC 70

Tabla I. Tipo de Imprimante

MATERIALES BITUMINOSOS

El Cemento Asfáltico recomendado en la producción de acuerdo a las características climatológicas de nuestro medio es el de penetración PEN 85/100, que deberá cumplir con las exigencias o normativas que se emplean en el país de procedencia (origen –refinería), siendo la norma base la AASHTO M -20.

Los ensayos que se exigen, adicionales a la ficha técnica del producto (ensayos de refinera) para control en las adquisiciones de materiales son los siguientes:

- Ensayo de punto de ablandamiento
- Penetración muestra original 25°C

Como verificación el Laboratorio del contratista realiza los siguientes ensayos por lote comprado en la gestión en la cual se ejecuta la obra:

- Peso específico T-228.
- Ensayo de punto de ablandamiento T-51.
- Penetración muestra original 25°C T-49.
- Ductilidad T-51.

AGREGADOS

AGREGADO GRUESO

La porción de los agregados retenida en el tamiz No.10 se designará como agregado grueso y se compondrá de piedras o gravas trituradas.

El agregado grueso debe estar constituido de fragmentos limpios, sanos, duros, durables, libre de terrones de arcilla y sustancias nocivas y deberá tener un porcentaje de desgaste Los Ángeles no

mayor de 40% a 500 revoluciones, al ser ensayado por el método AASHTO T-96, también será necesario realizar los ensayos de caras fracturas, laminaridad conforme a los parámetros de la AASHTO.

AGREGADO FINO

La porción de agregados que pasa el tamiz N° 4 se designa como agregado fino,

Los agregados finos se compondrán de granos angulares, limpios, compactos, de superficie rugosa carentes de terrones de arcilla y otras sustancias inconvenientes, tienen que presentar las siguientes características:

El ensayo de equivalente de arena, de acuerdo al Método AASHTO T-176 deberá un porcentaje mayor que 45%.

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA DE LOS AGREGADOS PARA LA MEZCLA.

La composición granulométrica de los agregados de concreto asfáltico debe satisfacer los requisitos de las normas utilizadas para el diseño de la mezcla asfáltica, tomando en cuenta el tamaño máximo nominal. Se sugiere el siguiente cuadro de requisitos con las respectivas tolerancias.

Tamiz No.	ASTM D3515 D - 5
3/4"	100 - 100
1/2"	90 - 100
3/8"	78 - 92
No. 4	44 - 74
No. 8	28 - 58
No. 16	20 - 42
No. 30	13 - 32
No. 50	5 - 21
No. 100	3 - 15
No. 200	2 - 10

Tabla II. Composición Granulométrica. Fuente: Especificaciones ASTM D3515 (D-5)

DOSIFICACIÓN DE LAS MEZCLAS

Podrá ser adoptado el Ensayo Marshall para dosificación y evaluación de calidad de la mezcla asfáltica. Sin embargo, en caso de utilizarse un método alternativo, los parámetros de este ensayo deberán estar dentro de los límites estipulados a seguir de acuerdo a normas establecidas. Se recomienda el uso de normas que prioricen el uso de mezclas asfálticas en zonas de altura o utilizar

el procedimiento de diseño del instituto del asfalto en su Manual N° 2 (MS-2), se adjunta cuadro de criterios de diseño.

Una vez determinada la mezcla a ser utilizada, el CONTRATISTA deberá presentar al SUPERVISOR, con anticipación a la fecha prevista para la producción de la mezcla bituminosa a ser utilizada en obra, los resultados de los ensayos de calidad de los materiales indicados anteriormente, además de proporcionar la relación viscosidad - temperatura del asfalto que se utilizará en la mezcla bituminosa para la ejecución de trabajos.

CRITERIOS DE MEZCLA	Tráfico Bajo	Tráfico Medio	Tráfico Alto
	EEA < 104	104 < EEA < 106	EEA > 106
Compactación, número de golpes en cada cara del espécimen	35	50	75
Estabilidad mínima	3336 [N]	5338 [N]	8006 [N]
	750 [lb]	1200 [lb]	1800 [lb]
Flujo, 0,25 mm (0,01 < in)	8 - 18	8 - 18	8 - 18
Porcentaje, de vacíos en la mezcla	3 - 5	3 - 5	3 - 5
Porcentaje, de vacíos en el agregado mineral (VAM)	Ver tabla		
Porcentaje, de vacíos llenos de asfalto (VFA)	70 - 80	65 - 78	75 - 85

Tabla III. Criterios de Diseño de Mezclas Asfálticas en Caliente (Método Marshall). Fuente: Asphalt Institute

EQUIPO

Todo el equipo, antes de iniciar la ejecución de la carpeta de concreto asfáltico, será examinado, aceptado y aprobado por el SUPERVISOR.

El equipo deberá estar en condiciones de operación mecánica, el SUPERVISOR autorizará por escrito la utilización y operación del equipo.

La supervisión también debe aprobar por escrito la utilización de los equipos de acuerdo a las características del área a ser intervenida, tomando en consideración aspectos importantes que se presentan en vías urbanas como son: Pendientes máximas en las que puedan operar los equipos, anchos de vía permitidos para el ingreso de los equipos, obstáculos en la vía que no permitan la utilización de algún equipo; en caso de no poder utilizar algún equipo, la supervisión debe dar alternativas para la correcta ejecución de las áreas a ser intervenidas.

FORMA DE EJECUCIÓN

Sobre la superficie a intervenir ya nivelada, limpia, libre de partículas sueltas (de acuerdo a los ítems previamente ejecutados) se regará la imprimación adecuada, a la temperatura establecida, en las cantidades ordenadas y de manera uniforme. El material bituminoso no deberá aplicarse cuando la temperatura ambiental estuviera por debajo de 8° C, a no ser que el supervisor lo autorice.

La temperatura de aplicación del material bituminoso debe ser fijada para cada tipo de ligante, en función de la relación temperatura viscosidad.

En el caso de haber transcurrido más de tres días entre la ejecución de la imprimación y la del revestimiento o en el caso de haber existido tránsito sobre la superficie imprimada o haberse cubierto la imprimación con material de secado, se procederá con la aprobación de la supervisión a una re-imprimación de la superficie imprimada antes de la ejecución del revestimiento.

En caso de las lluvias, aún después de la imprimación de la capa base, solamente podrá ejecutarse el revestimiento bituminoso cuando se constate que la humedad de la capa inferior a la base no sea mayor que la humedad óptima.

APLICACIÓN DEL IMPRIMANTE

La tasa de riego para imprimaciones sobre bases granulares abiertas o cerradas está entre 0.8 a 1.5 Lt/m². El SUPERVISOR será quien fije la calidad y las cantidades definitivas de aplicación en la Obra, en función a las características de la superficie en la que se aplicará este riego.

La imprimación siempre se realizará sobre una superficie totalmente seca y limpia, para tal efecto se deberá utilizar preferentemente un soplador de aire comprimido ejecutado con el ítem correspondiente.

El material bituminoso no deberá aplicarse si la temperatura ambiental está por debajo de 8° C, a no ser que el supervisor lo autorice.

Para la aplicación del imprimante por medio del carro imprimador, se debe tomar en cuenta las pendientes máximas en las que puede el carro operar, los obstáculos presentes, los anchos de la vía u otros inconvenientes.

CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE

La temperatura de aplicación del cemento bituminoso se determinará para cada tipo de ligante, en función de la relación temperatura - viscosidad. La temperatura conveniente para la mezcla agregado - bitumen será la que determine en el asfaltado, viscosidad situada entre los límites 170 ± 20 centistokes, se adopta preferentemente una viscosidad entre 160 y 180 centistokes.

PRODUCCIÓN DEL CONCRETO ASFÁLTICO BITUMINOSO

La mezcla asfáltica deberá ser producida en planta, con capacidad de producción suficiente para la ejecución de las capas asfálticas.

Los agregados para la revoltura, deberán ser secados y calentados a la temperatura que se requiera de acuerdo al tipo de cemento asfáltico utilizado. Las llamas que se utilicen para el secado y calentamiento, deberán ser ajustadas debidamente para evitar daños al agregado y la formación de una capa de hollín sobre ellos.

Inmediatamente después del secado y calentado, el mezclado de los materiales debe ser completo y homogéneo.

Al adicionar el agregado, el cemento asfáltico debe estar entre las temperaturas determinadas en función de la relación Temperatura – Viscosidad.

TEMPERATURAS:

La temperatura de compactación de la mezcla en caliente siempre es muy superior a la del ambiente, por lo que se enfría rápidamente, impidiendo la compactación posterior.

Pero tampoco es acertado pasarse en temperatura, pues provoca la inestabilidad de la mezcla. Se pueden sugerir los siguientes valores a efectos prácticos:

- Temperatura a la salida de la planta 135 – 150°
- Temperatura durante la compactación 85 – 150°

TRANSPORTE DEL CONCRETO ASFÁLTICO

Durante la circulación desde la planta hasta el sitio de la obra deberá colocarse la respectiva carpa en la tolva, tal que asegure que no existan pérdidas, ni reducción de temperatura de la mezcla superior a 10°C en el transporte entre la planta y lugar de aplicación.

DISTRIBUCIÓN, ACABADO Y COMPACTACIÓN

Las mezclas de concreto asfáltico se distribuirán solamente cuando la temperatura ambiente se encuentre por encima de 8° C en ascenso, no en presencia de lluvia. A temperaturas inferiores se realizará la distribución con autorización escrita del SUPERVISOR.

COLOCADO CARPETA ASFÁLTICA:

Una vez realizado el riego de liga del sector, se procederá a la distribución del concreto bituminoso, se realizará mediante máquinas terminadoras según lo especificado, que permitan una distribución uniforme.

De no existir condiciones para ingreso de la terminadora asfáltica por morfología, pendiente, o existencia de obstáculos en el área de trabajo, a criterio de la supervisión se podrá autorizar el trabajo de extendido de forma manual.

Inmediatamente después de la distribución del concreto asfáltico, se iniciará la compactación.

COMPACTACIÓN:

La compactación se iniciará en los bordes, longitudinalmente continuando en dirección al eje de la vía. En las curvas de acuerdo con el peralte, la compactación debe comenzar siempre del punto más bajo hacia el más alto.

Cada pasada de rodillo debe ser traslapada con la siguiente, por lo menos un tercio del ancho del rodillo de la anterior pasada, en cualquier caso, la operación del rodillado continuará hasta que se obtenga la compactación adecuada.

Durante el compactado no se permitirán cambios de dirección ni inversiones bruscas de marcha, así como tampoco el estacionamiento del equipo sobre el revestimiento recién compactado.

En los casos de vías urbanas con pendientes mayores a las que puedan operar los equipos de compactación, se realizará de acuerdo a la operatividad del compactador rodillo liso, y si este no podrá trabajar en la vía se compactará previa aprobación de la supervisión con planchas vibro compactadoras manuales.

Con los compactadores de neumáticos se debe trabajar con ruedas lisas, en número, tamaño y disposición que permitan el solape de las ruedas delanteras y trasera. Existe un efecto de amasado y el efecto compactador en profundidad es mayor que el de rodillos metálicos. Los compactadores vibratorios se usan ampliamente, excepto para capas delgadas, combinando adecuadamente las amplitudes y frecuencias.

Por ningún motivo se estacionará el equipo de compactación por periodos prolongados, sobre la carpeta recién compactada, para evitar deformaciones.

Las áreas cercanas a cámara, cunetas o sumideros donde los equipos compactadores no ingresan, deberán ser compactadas con el compactador de placa o rodillo manual, dichas áreas deberán ser autorizadas por el supervisor, para fines de control de compactación.

COMPACTACIÓN CON COMPACTADORA MANUAL DE PLACA:

Para los sectores donde el área de intervención no permita la operación de la vibrocompactadora o exista el riesgo de deteriorar estructuras existentes, como ser cámaras, cunetas, cordones o intersecciones entre calles y bocacalles, se utilizará la compactadora manual de placa, en dicho trabajo se deberá mantener el espesor de la carpeta del proyecto, pero para el control de densidades del proyecto se deberá tomar en cuenta el acápite anterior.

APERTURA AL TRÁNSITO

La carpeta asfáltica recién acabada deberá ser mantenida sin tránsito hasta su completo enfriamiento mínimamente 12 horas.

CONTROL DEL SUPERVISOR

1. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales deberán ser examinados en laboratorio, obedeciendo a la metodología indicada y satisfaciendo las respectivas especificaciones.

· Cemento Asfáltico

Para cada partida de cemento asfáltico que se incorpore a la Obra para la producción de concreto asfáltico, El CONTRATISTA debe presentar certificados de laboratorio acreditando la calidad de los productos bituminosos a ser empleados, sin perjuicio de los controles que el SUPERVISOR pueda realizar posteriormente sobre este material.

· Agregados

Control de calidad de los agregados constará mínimo de lo siguiente:

1 ensayo de granulometría del agregado de la mezcla producida para el área a ser intervenida.

1 ensayo de equivalente de arena, desgaste de los ángeles, caras fracturadas; cuando lo indique el SUPERVISOR.

2. MEZCLA BITUMINOSA

Se realizará un ensayo Marshall con tres cuerpos de prueba para el proyecto ejecutado. Los valores de estabilidad y de fluencia deberán satisfacer lo especificado de acuerdo a las normas establecidas.

Las muestras pueden retirarse en planta al momento de cargar a los camiones o en plataforma después del paso de la terminadora, antes de la compactación.

3. CONTROL DE LA EJECUCIÓN (SUPERVISIÓN)

El control de la ejecución será ejercido a través de colecta de muestras, ensayos y determinaciones hechas de manera aleatoria.

CONTROL DE CANTIDAD DE CEMENTO ASFÁLTICO EN LA MEZCLA

En la planta de producción, mientras se procede al carguío de los camiones de transporte de la mezcla asfáltica, se obtendrá 1 muestra por jornada de 8 horas para el control del contenido de material bituminoso.

CONTROL DE LA GRADACIÓN DE LA MEZCLA DE AGREGADOS

Deben ser procedidos ensayos de granulometría de la mezcla de los agregados resultantes de la extracción citada en el sub ítem anterior, la curva granulométrica debe permanecer continua, encuadrándose dentro de las tolerancias especificadas en la dosificación.

CONTROL DE TEMPERATURA

Deberán ser efectuados un mínimo de 8 controles de temperatura durante la jornada de 8 horas de trabajo de acuerdo a lo siguiente:

- De la mezcla en el proceso de carguío de cada volqueta

- De la mezcla, en cada camión, en la pista, antes de la descarga del volumen.

- De la mezcla, en la pista, durante el esparcimiento del volumen, inmediatamente antes del inicio de la compactación.

CONTROL DE COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA

El control de compactación de la mezcla bituminosa deberá realizarse preferentemente midiéndose la densidad de muestras de la mezcla compactada, extraídas en la plataforma, mediante brocas rotativas (núcleos).

Debe realizarse un promedio del control de las densidades obtenidas en 150 m. de longitud pavimentada. El promedio de las densidades de la muestra consolidada, según se determina por AASHTO T 166, se obtendrá mediante probetas compactadas según el método Marshall, preparadas con mezcla obtenida de la obra y de acuerdo a la configuración del área a intervenir y del equipo utilizado, por ser vía urbana.

El promedio de las densidades de la muestra consolidada, según se determina por AASHTO T 166, no deberá ser inferior al 97% de la densidad determinada mediante probetas compactadas según el método Marshall, preparadas con mezcla obtenida de la obra. Se exceptúan los casos siguientes:

- Áreas de trabajo con pendientes en donde no se pueda realizar el trabajo adecuado tanto si se usan los tres equipos, dos o solo uno.

- Áreas de trabajo donde el ancho de la vía, las cámaras, sumideros, bocas de tormenta, cunetas, cables aéreos, árboles o algún obstáculo no permitan el correcto uso de los tres equipos, dos o solo uno.
- Áreas de trabajo donde existan construcciones antiguas o lugares inestables en los que no se pueda utilizar la compactadora con vibración, o la vibración no sea la adecuada para garantizar la densidad estipulada.
- Áreas de trabajo en donde la pendiente sea excesiva o tenga algún obstáculo por lo que se procederá a la compactación con la compactadora de placa autorizada por supervisión.

En todos los casos el Supervisor deberá realizar el control del número de pasadas de los equipos de compactación y la temperatura de la mezcla con el fin de asegurar la compactación requerida.

Podrán ser empleados otros métodos para determinación de la densidad aparente en pista, como métodos nucleares, siempre y cuando el equipo núcleo-densímetro se encuentre previa y adecuadamente calibrados.

4. CONTROL GEOMÉTRICO

Espesor de la Capa

Será medido el espesor en ocasión de la extracción de los cuerpos de prueba (probetas) en la pista. Debe entenderse que el espesor corresponde a 5 cm.

Las extracciones de núcleos, para exclusivamente la verificación de espesores, deberán realizarse por el contratista uno cada 150 m ubicados a tres bolillos de la plataforma. En vías de longitudes menores a 50 m, la supervisión solicitará al menos una muestra.

MEDICIÓN

Este ítem se medirá por METRO CUBICO (m^3), de mezcla colocada y compactada. La determinación de esta cantidad se hará en base a las mediciones de todas las áreas ejecutadas autorizadas y certificadas por la Supervisión.

ÍTEM: LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS

UNIDAD: M3

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la limpieza permanente y la remoción del material de derrumbes producidos a la orilla de la calzada que afecta el buen funcionamiento de las cunetas. Se entiende por derrumbe al deslizamiento de los materiales de talud de corte debido a la fuerza de la gravedad o a los agentes atmosféricos.

Será reconocido como derrumbe aquella cantidad de material que se desprende en pequeñas cantidades y pueda ser limpiada manualmente con el uso de herramientas menores, sin necesidad de movilización de equipo pesado.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

MAQUINARIA:

- Camión volqueta

Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo adicional necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los señalados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el período de ejecución de la obra, correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad.

FORMA DE EJECUCIÓN

LIMPIEZA:

El contratista con su personal, realizará la limpieza del sector de intervención, la limpieza se la deberá hacer con la finalidad de mantener las cunetas limpia y utilizables, todo material producto de este trabajo será acopiado en el lugar establecido para este fin por el supervisor de obra.

Si el material de derrumbe cae sobre cauces naturales en la zona de la vía, obras de drenaje subrasante, sub bases y pavimentos terminados, deberá extraerse con las precauciones necesarias, sin causar daños a las obras.

El lugar de acopio no debe afectar la transitabilidad de los peatones ni de las movilidades, ni debe ser dispuesto en zonas geológicamente inestables, ecológicamente sensibles o cercanas a cuerpos de agua, el mismo deberá ser aprobado por el Supervisor de Obra.

Los sitios de la obra y sus zonas contiguas deben entregarse en óptimas condiciones de limpieza y libres de cualquier material de desecho.

RETIRO DE ESCOMBROS:

El retiro de escombros se realizará con el fin de no afectar la correcta evacuación de las aguas por las cunetas.

En ningún caso se cerrará en su totalidad la vía peatonal o vehicular por la ejecución del presente ítem.

El escombros acopiado será cargado a la volqueta, teniendo cuidado de acomodarlo de la mejor forma posible, de tal modo que se ocupe todo el espacio disponible en la volqueta.

Los escombros se transportarán fuera de la vía y del área de trabajo a los botaderos autorizados para este fin.

Una vez retirado el escombros, el contratista estará habilitado para solicitar el pago del presente ítem.

MEDICIÓN

El ítem de limpieza y retiro de escombros será medido por METRO CUBICO (m³) neto retirado

por el contratista, sin tomar en cuenta ningún factor de esponjamiento y autorizado por el supervisor.

FORMA DE PAGO

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio presentado. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

ÍTEM: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

UNIDAD: M2

DESCRIPCIÓN

Los materiales incorporados al trabajo deberán cumplir con lo establecido en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Anexo C.

MATERIALES

PINTURAS

Por pintura se entiende un compuesto líquido pigmentado que se convierte en una película sólida después de su aplicación en capa fina sobre el pavimento. Las pinturas serán sintéticas con bases acrílicas del tipo reflectante y con microesferas incorporadas para la retroreflexión y deberán cumplir con los requisitos de la U.S. Federal Specifications TT-P-115, Tipo III o TT-P-87. El Contratista presentará a la Fiscalización, con la debida anticipación, muestras de pintura y un certificado de origen referente a su calidad que garantice el buen resultado obtenido en su fabricación y utilización en la marcación de pavimentos.

Los requisitos básicos para la aceptación de las pinturas deberán contemplar los parámetros de control referentes.

a: color, resistencia, factor de luminancia, tiempo de secado, envejecimiento artificial, adherencia y poder de cobertura, los cuales deberán ser indicados por el proveedor en su Certificado de Calidad correspondiente.

La pintura será de color blanco y amarillo y serán las especificadas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Anexo C.

MICRO ESFERAS DE VIDRIO

Estas micro esferas le otorgan al material base la propiedad de reflexión, es decir, la característica de retro-reflexión que debe poseer la demarcación.

Existen dos tipos de micro esferas, una para el mezclado y otra para el sembrado. Así se distingue que aquellas para el mezclado son incorporadas al material base antes de la aplicación, lográndose la retro-reflexión una vez que la acción del tránsito pone al descubierto las micro esferas

sumergidas en la capa de pintura. En cambio, las micro esferas de sembrado corresponden a aquellas que son fabricadas y especificadas para ser proyectadas sobre la pintura recién aplicada, consiguiendo con esto la retro-reflexión en forma inmediata.

La intensidad de la retro-reflexión dependerá de la correcta aplicación en su cantidad y en las características técnicas relacionadas con la esfericidad, granulometría, índice de refracción, apariencia y defectos, y resistencia a agentes químicos.

EQUIPO

La naturaleza, capacidad y cantidad de equipo a ser utilizada depende del tipo y dimensiones del servicio a ejecutar. El CONTRATISTA presentará una relación detallada del equipo a ser empleado en la obra o conjunto de obras. Se exigirá la presentación de equipo mecánico autorizado para la ejecución del pintado de las fajas continuas y discontinuas.

EJECUCIÓN

El trabajo se efectuará por trabajadores competentes y empleando los materiales, métodos y equipo aprobados por la SUPERVISIÓN y a lo establecido en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Anexo C.

CONTROL DE LA SUPERVISIÓN

El control por la SUPERVISIÓN se efectuará siguiendo estrictamente las normas establecidas por el Manual de Señalización de la ABC. Las aprobaciones de la SUPERVISIÓN deberán ser por escrito y estas no relevan al CONTRATISTA de sus responsabilidades en la ejecución de las obras.

MEDICIÓN

Las fajas de demarcación para la señalización horizontal serán medidas por metro de faja continua, terminada y aceptada. No se efectuará medición separada de los glóbulos de vidrio para propósitos de pago.

PAGO

Los trabajos de señalización horizontal, medidos de acuerdo al inciso 9.3.4 serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos en los Formularios de Propuesta.

ÍTEM: SEÑALIZACIÓN VERTICAL

UNIDAD: M2

DESCRIPCIÓN

Esta Sección se refiere a la provisión e instalación de señalización caminera del tipo vertical lateral incluyendo los postes de sustentación, y todos los elementos accesorios requeridos. Deberá tenerse en cuenta los valores exigidos de retroreflectividad mencionados en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito como tarea a realizar para la entrega.

PLACAS

Obedecerá lo especificado en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Anexo B

POSTES

Obedecerá lo especificado en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Anexo B

PERNOS

Obedecerá lo especificado en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Anexo B

HORMIGÓN

Obedecerá lo especificado en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Anexo B

EQUIPO

La naturaleza, capacidad y cantidad de equipo a ser utilizada depende del tipo y dimensiones del servicio a ejecutar. El CONTRATISTA presentará una relación detallada del equipo a ser empleado en la obra o conjunto de obras.

EJECUCIÓN

Las señales deberán colocarse en ángulo recto respecto a la dirección y de frente al tránsito al cual sirven. La distancia mínima de colocación de la señal con respecto al borde del pavimento y la altura de la señal serán conforme lo especifica el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito.

Toda la señalización caminera se instalará en la ubicación y con la mínima altura señalada en la profundidad y área mínima de las excavaciones para la instalación de postes sustentadores de señalización vertical lateral, se ajustarán a lo señalado en el Proyecto, debiendo cumplir con los mínimos indicado en las láminas tipo. El hueco no ocupado por los postes deberá rellenarse con hormigón Grado H-20. (Ver Figura 1.1-2 del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Anexo B).

En el caso de señales relativas a puentes y estructuras afines se deberán considerar delineadores verticales y señales informativas de identificación de las estructuras, con indicación del nombre del puente y rol del camino, en ambas entradas del puente.

Todas las estructuras para el sostén de las señales deberán construirse de modo que se mantengan fijas y resistan la acción de la intemperie. Las señales de Reglamentación y Prevención serán mantenidas siempre en un poste único, las señales de Información, siempre sobre dos postes, excepto los mojones de kilometraje y de identificación de carretera.

Las estructuras de sostén de las señales deberán estar perfectamente verticales y colocadas a las alturas fijadas por el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito.

CONTROL DE LA SUPERVISIÓN

El control por la SUPERVISIÓN se efectuará siguiendo estrictamente las normas establecidas por estas especificaciones. Previamente a la iniciación de los trabajos se controlarán las condiciones de limpieza de las superficies a pintar, condiciones del equipo y experiencia del personal. Igualmente, se verificarán que los letreros de señalización vertical, soportes y seguros cumplan

con las especificaciones. Las aprobaciones de la SUPERVISIÓN deberán ser por escrito y estas no relevan al CONTRATISTA de sus responsabilidades en la ejecución de las obras.

MEDICIÓN

La señalización vertical será medida por unidad de señal de tráfico ejecutada, instalada y aceptada, de acuerdo al tipo especificado en diseño.

PAGO

Los trabajos de señalización horizontal, medidos de acuerdo al inciso 9.1.5, serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos en los Formularios de Propuesta.

Dichos precios incluyen el suministro y colocación de todos los materiales (acero de refuerzo, hormigón, encofrados, clavos, plancha de acero, pernos, tuercas con arandelas, pintura, glóbulos de vidrio, etc.), excavación, relleno, fabricación y colocación de postes, así como toda la mano de obra, equipo, herramientas e Imprevistos necesarios para completar la obra prescrita en esta Especificación.

ANEXO V

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: Evaluación del estado funcional y estructural del pavimento flexible, tramo Lajas la Merced-Canasmoro				Item N° 1
Actividad: Recapado pavimento flexible		Cantidad:		1,00
Unidad: m ³		Moneda:		Bs
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales				
1 Gravilla	m ³	0,3167	195,00	61,75
2 Grava	m ³	0,5833	180,00	105,00
3 Arena	m ³	0,6667	200,00	133,33
4 Gas Natural	mill	0,0833	16,00	1,33
5 Asfalto CA 85-100	kg	158,3333	9,80	1551,67
6 Diesel	lt	2,0000	3,72	7,44
7 Gasolina Especial	lt	0,0833	3,74	0,31
8 Kerosene	lt	7,5000	2,80	21,00
9 Escoba	pza.	3,3333	35,00	116,67
Total, Materiales				1998,50
2 Mano de Obra				
1 Operador Planta Asfaltica	hrs.	0,1333	25,00	3,33
2 Ayudante operador planta asfaltica	hrs.	0,1333	10,00	1,33
3 Peon	hrs.	0,0833	10,00	0,83
4 Operador Pala Cargadora	hrs.	0,0667	20,00	1,33
5 Personal de Limpieza	hrs.	2,7833	10,00	27,83
6 Operador Riego Asfaltico	hrs.	0,1333	20,00	2,67
7 Ayudante operado riego asfaltico	hrs.	0,1333	10,00	1,33
8 Operador de terminadora de asfalto	hrs.	0,2667	20,00	5,33
9 Nivelador de terminadora	hrs.	0,2667	15,00	4,00
10 Operador de rodillo neumatico	hrs.	0,2667	18,00	4,80
11 Operador de rodillo liso	hrs.	0,2667	18,00	4,80
12 Conductor Volquete	hrs.	0,0667	20,00	1,33
13 Laborista de Asfalto	hrs.	0,0167	20,00	0,33
14 Maestro de asfalto	hrs.	0,1333	20,00	2,67
Sub Total Mano de Obra				61,93
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.				34,06
Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				14,34
Total, Mano de Obra				110,34
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas				
Planta Asfaltica	hrs.	0,1333	3500,00	466,67
Laboratorio de Asfalto	hrs.	0,0167	400,00	6,67

Distribuidor de Asfalto	hrs.	0,1333	350,00	46,67
Terminadora de Asfalto	hrs.	0,3333	1050,00	350,00
Rodillo Neumatico	hrs.	0,1667	350,00	58,33
Cargador Frontal	hrs.	0,0833	350,00	29,17
Volquetas	hrs.	0,8333	150,00	125,00
Rodillo Liso	hrs.	0,3333	350,00	116,67
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				5,52
Total, Equipo, Maquinaria Herramienta.				1204,68
4 Gastos Generales y Administrativos				
Gastos Generales 10% (1+2+3)				331,35
5 Utilidad				
Utilidad 10% (1+2+3+4)				364,49
6 Impuestos				
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)				112,63
Total, Ítem Precio Unitario				3672,80


 Lic. Gerardo Martínez G.
 JEFE UNIDAD DE
 ASFALTO Y HORMIGONES
 OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES

Proyecto: Evaluación del estado funcional y estructural del pavimento flexible, tramo Lajas la Merced-Canasmoro				Item N° 2
Actividad: Pintado de señal horizontal		Cantidad:		1,00
Unidad: m ²		Moneda:		Bs
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales				
1 Pintura para demarcación horizontal	lt	0,72	38,90	28,01
2 Micro esferas de vidrio	kg	0,50	8,00	4,00
3 Thinner acrílico	lt	0,11	30,00	3,30
Total, Materiales				35,31
2 Mano de Obra				
1 Ayudante	hr	0,25	15,00	3,75
2 Peón	hr	0,25	12,50	3,13
3 Operador de sopladora	hr	0,25	22,00	5,50
4 Operador de maquina	hr	0,25	22,00	5,50
Sub Total Mano de Obra				17,88
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.				9,83
Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				4,14
Total, Mano de Obra				31,85
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas				
1 Máquina de demarcación	hr	0,25	50,00	12,50
2 Sopladora	hr	0,25	25,00	6,25
3 Carro autopropulsor	hr	0,25	50,00	12,50
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				1,59
Total, Equipo, Maquinaria Herramienta				32,84
4 Gastos Generales y Administrativos				
Gastos Generales 10% (1+2+3)				10,00
5 Utilidad				
Utilidad 10% (1+2+3+4)				11,00
6 Impuestos				
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)				3,74
Total, Ítem Precio Unitario				124,73

Proyecto: Evaluación del estado funcional y estructural del pavimento flexible, tramo Lajas la Merced-Canasmoro				Item N° 3
Actividad: Señal vertical preventiva (0,60 m x 0,60 m)		Cantidad: 1,00		
Unidad: pza		Moneda: Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales				
1 Cemento portland	kg	18,00	1,11	19,98
2 Arena común	m ³	0,04	120,75	4,83
3 Grava	m ³	0,05	120,75	6,04
4 Poste metálico d=3`` L=3m	pza	1,00	140,00	140,00
5 Señal 0,60 m*0,60 m	pza	1,00	497,52	497,52
Total, Materiales				668,37
2 Mano de Obra				
1 Albañil	hr	1,45	19,50	28,28
2 Peón	hr	1,90	15,00	28,50
3				
Sub Total Mano de Obra				56,78
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.				31,23
Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				13,15
Total, Mano de Obra				101,15
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas				
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				5,06
Total, Equipo, Maquinaria y Herramienta				5,06
4 Gastos Generales y Administrativos				
Gastos Generales 10% (1+2+3)				77,46
5 Utilidad				
Utilidad 10% (1+2+3+4)				85,20
6 Impuestos				
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)				28,96
Total, Ítem Precio Unitario				966,19

Proyecto: Evaluación del estado funcional y estructural del pavimento flexible, tramo Lajas la Merced-Canasmoro				Item N° 4
Actividad: Señal vertical restrictiva (0,60 m x 0,90 m)		Cantidad: 1,00		
Unidad: pza		Moneda: Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales				
1 Cemento portland	kg	18,00	1,11	19,98
2 Arena común	m ³	0,04	120,75	4,83
3 Grava	m ³	0,05	120,75	6,04
4 Poste metálico d=3`` L=3m	pza	1,00	140,00	140,00
5 Señal 0,60 m*0,90 m	pza	1,00	746,28	746,28
Total, Materiales				917,13
2 Mano de Obra				
1 Albañil	hr	1,45	19,50	28,28
2 Peón	hr	1,90	15,00	28,50
3				
Sub Total Mano de Obra				56,78
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.				31,23
Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				13,15
Total, Mano de Obra				101,15
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas				
1				
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				5,06
Total, Equipo, Maquinaria y Herramienta.				5,06
4 Gastos Generales y Administrativos				
Gastos Generales 10% (1+2+3)				102,33
5 Utilidad				
Utilidad 10% (1+2+3+4)				112,57
6 Impuestos				
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)				38,26
Total, Ítem Precio Unitario				1276,50

Proyecto: Evaluación del estado funcional y estructural del pavimento flexible, tramo Lajas la Merced-Canasmoro				Item N° 5
Actividad: Señal vertical informativa (0,70 m x 0,70 m)		Cantidad: 1,00		
Unidad: pza		Moneda: Bs		
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales				
1 Cemento portland	kg	18,00	1,11	19,98
2 Arena común	m ³	0,04	120,75	4,83
3 Grava	m ³	0,05	120,75	6,04
4 Poste metálico d=3`` L=3m	pza	1,00	140,00	140,00
5 Señal 0,70 m*0,70 m	pza	1,00	677,18	677,18
Total, Materiales				848,03
2 Mano de Obra				
1 Albañil	hr	1,45	19,50	28,28
2 Peón	hr	1,90	15,00	28,50
3				
Sub Total Mano de Obra				56,78
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.				31,23
Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				13,15
Total, Mano de Obra				101,15
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas				
1				
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				5,06
Total, Equipo, Maquinaria y Herramienta				5,06
4 Gastos Generales y Administrativos				
Gastos Generales 10% (1+2+3)				95,42
5 Utilidad				
Utilidad 10% (1+2+3+4)				104,97
6 Impuestos				
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)				35,68
Total, Ítem Precio Unitario				1190,30

Proyecto: Evaluación del estado funcional y estructural del pavimento flexible, tramo Lajas la Merced-Canasmoro				Item N° 5
Actividad: Limpieza y retiro de material de cunetas		Cantidad:		1,00
Unidad: m3		Moneda:		Bs
Descripción	Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio Unitario	Costo Total
1 Materiales				
Total, Materiales				0,00
2 Mano de Obra				
1 Peón	hr	2,20	14,71	32,36
2				
3				
Sub Total Mano de Obra				32,36
Cargas Sociales 71.18% del sub total M. O.				23,04
Impuestos IVA M.O. = (14,94% del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				8,29
Total, Mano de Obra				63,68
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas				
1 Camion volqueta	hr	0,10	190,00	19,00
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				3,18
Total, Equipo, Maquinaria y Herramienta				22,18
4 Gastos Generales y Administrativos				
Gastos Generales 10% (1+2+3)				9,43
5 Utilidad				
Utilidad 10% (1+2+3+4)				6,67
6 Impuestos				
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)				3,15
Total, Ítem Precio Unitario				105,12