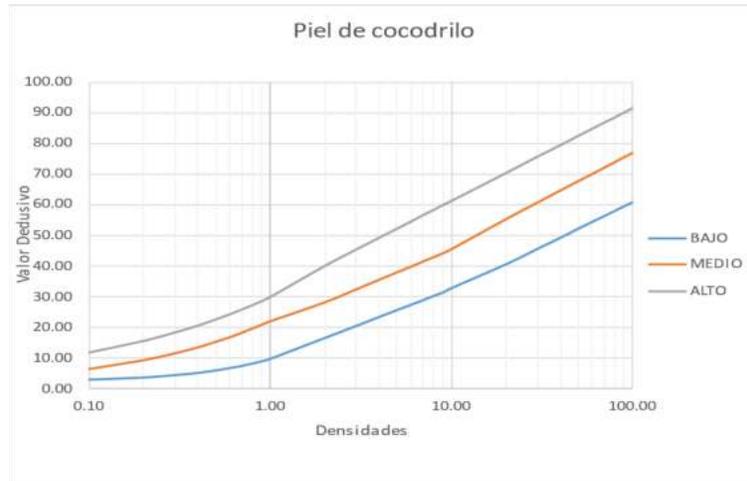


# ANEXO 1

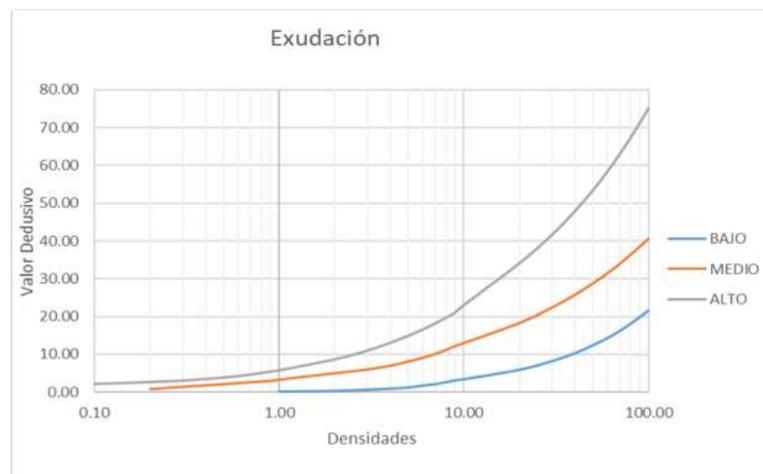
## INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO

### CURVAS DE VALOR DEDUCIDO



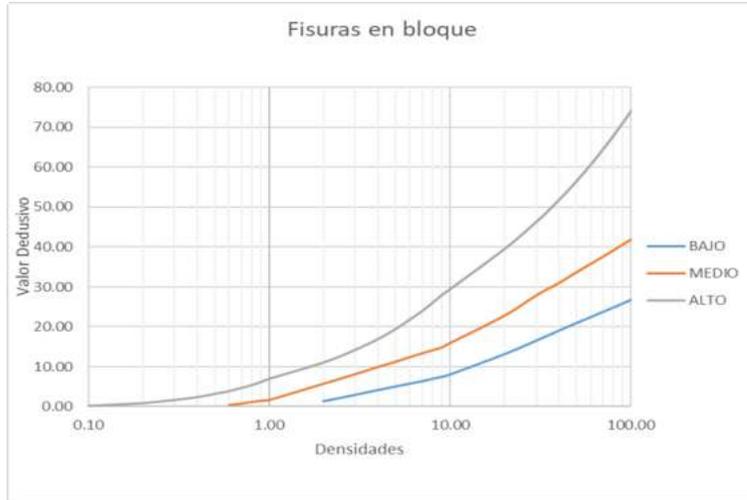
#### 1.1. Piel de cocodrilo

fuentes: Cálculo del índice de condición de pavimento flexible, Distrito de Castilla, por Edgar Daniel Rodríguez Velásquez, Piura, octubre de 2009 (versión mejorada)



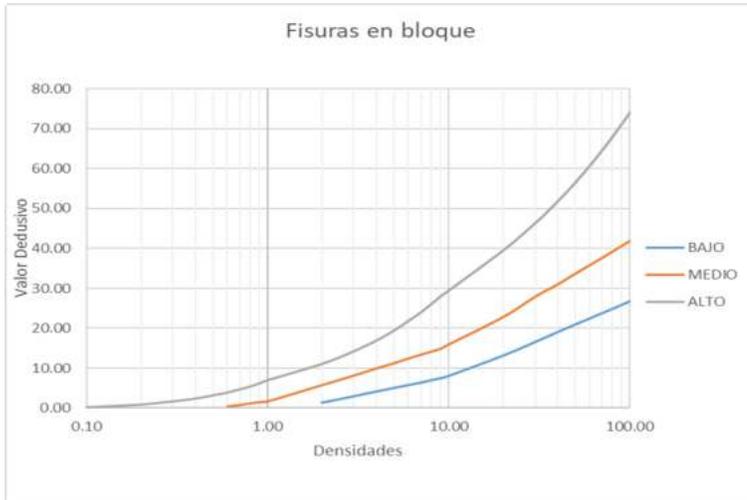
#### 1.2. Exudación de asfalto

fuentes: Cálculo del índice de condición de pavimento flexible, Distrito de Castilla, por Edgar Daniel Rodríguez Velásquez, Piura, octubre de 2009 (versión mejorada)



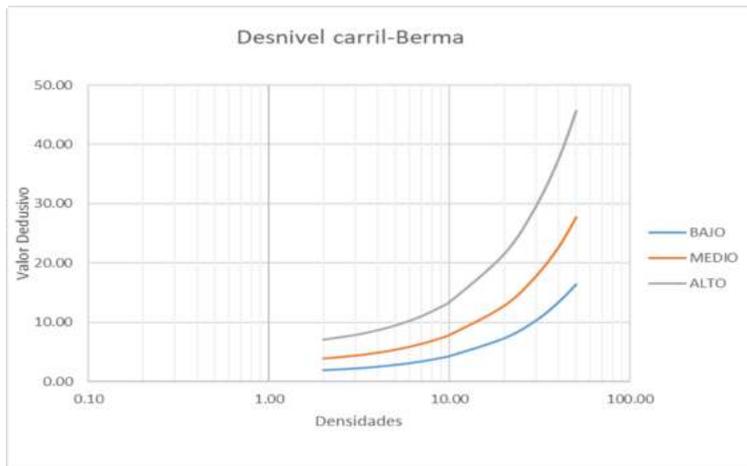
### 1.3. Fisuras en bloque

fuelle: Cálculo del índice de condición de pavimento flexible, Distrito de Castilla, por Edgar Daniel Rodríguez Velásquez, Piura, octubre de 2009 (versión mejorada)



### 1.7. Fisuras de borde

fuelle: Cálculo del índice de condición de pavimento flexible, Distrito de Castilla, por Edgar Daniel Rodríguez Velásquez, Piura, octubre de 2009 (versión mejorada)



### 1.9. Desnivel carril – berma

fuelle: Cálculo del índice de condición de pavimento flexible, Distrito de Castilla, por Edgar Daniel Rodríguez Velásquez, Piura, octubre de 2009 (versión mejorada)

### 1.10. Fisuras longitudinales y transversales



fuelle: Cálculo del índice de condición de pavimento flexible, Distrito de Castilla, por Edgar Daniel Rodríguez Velásquez, Piura, octubre de 2009 (versión mejorada)



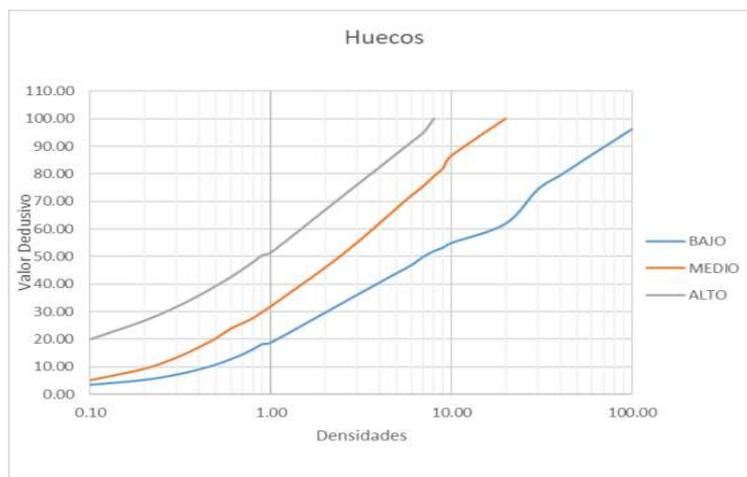
### 1.11. Parches y parches de cortes utilitarios

fuelle: Cálculo del índice de condición de pavimento flexible, Distrito de Castilla, por Edgar Daniel Rodríguez Velásquez, Piura, octubre de 2009 (versión mejorada)



### 1.12. Pulimiento de agregados

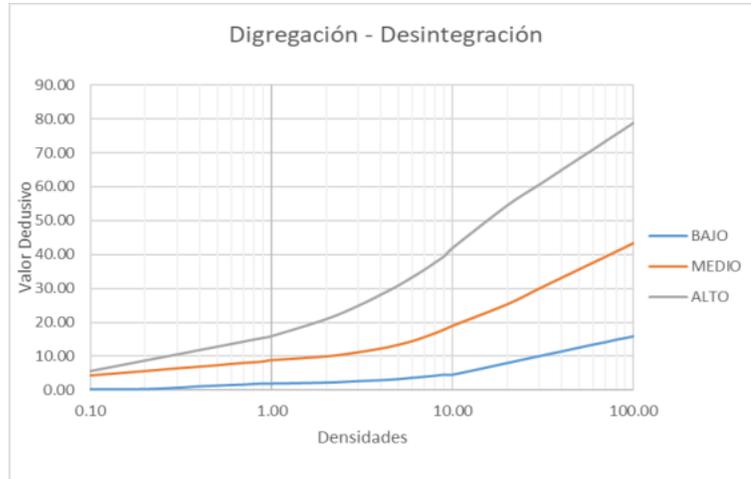
fuelle: Cálculo del índice de condición de pavimento flexible, Distrito de Castilla, por Edgar Daniel Rodríguez Velásquez, Piura, octubre de 2009 (versión mejorada)



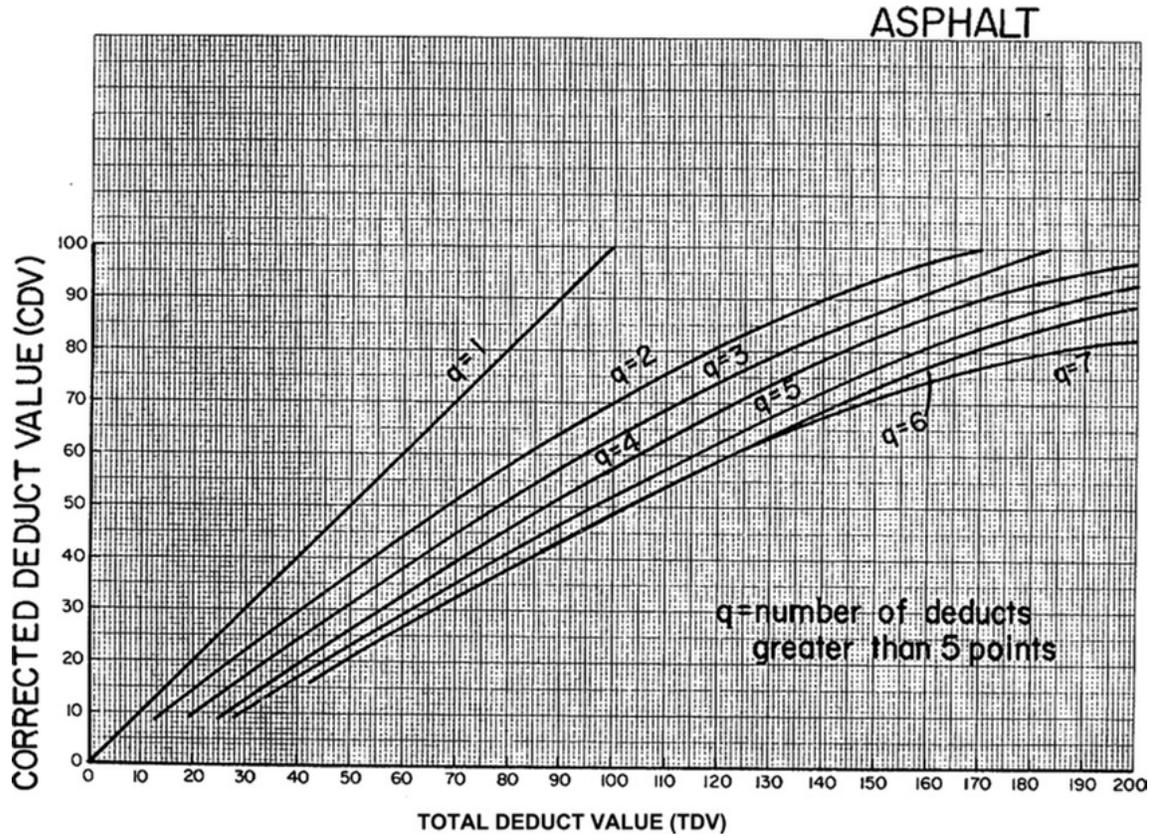
### 1.13. Baches

fuente: Cálculo del índice de condición de pavimento flexible, Distrito de Castilla, por Edgar Daniel Rodríguez Velásquez, Piura, octubre de 2009 (versión mejorada)

### 1.18. Peladura y desprendimiento



fuente: Cálculo del índice de condición de pavimento flexible, Distrito de Castilla, por Edgar Daniel Rodríguez Velásquez, Piura, octubre de 2009 (versión mejorada)



fuelle: Cálculo del índice de condición de pavimento flexible, Distrito de Castilla, por Edgar Daniel Rodríguez Velásquez, Piura, octubre de 2009 (versión mejorada)

## Resumen de resultados

<b>Seccion 1</b>				
<b>Unidad de muestreo</b>	<b>Progresiva inicial</b>	<b>Progresiva final</b>	<b>Valor del PCI</b>	<b>Calificación</b>
4	0+096	0+128	25,00	Malo
8	0+224	0+256	30,00	Malo
12	0+352	0+384	23,00	Muy malo
16	0+480	0+512	27,00	Malo
20	0+608	0+640	20,00	Muy malo
24	0+736	0+768	21,00	Muy malo
28	0+864	0+896	25,00	Malo
A1	0+900	0+944	20,00	Muy malo
32	0+992	1+024	23,00	Muy malo
36	1+120	1+152	31,00	Malo
40	1+248	1+280	25,00	Malo
A2	1+280	1+312	17,00	Muy malo
44	1+376	1+408	33,00	Malo
48	1+504	1+536	29,00	Malo
52	1+632	1+664	30,00	Malo
56	1+760	1+792	23,00	Muy malo
60	1+888	1+920	21,00	Muy malo
		Promedio	24,88	Muy malo

<b>Seccion 2</b>				
<b>Unidad de muestreo</b>	<b>Progresiva inicial</b>	<b>Progresiva final</b>	<b>Valor del PCI</b>	<b>Calificación</b>
4	2+096	2+128	30,00	Malo
8	2+224	2+256	25,00	Malo
12	2+352	2+384	21,00	Muy malo
A3	2+420	2+452	13,00	Muy malo
16	2+480	2+512	33,00	Malo
20	2+608	2+640	20,00	Muy malo
24	2+736	2+768	23,00	Muy malo
28	2+864	2+896	30,00	Malo
32	2+992	3+024	29,00	Malo
A4	3+024	3+056	14,00	Muy malo
36	3+120	3+152	33,00	Malo
40	3+248	3+280	25,00	Malo
44	3+376	3+408	24,00	Muy malo
48	3+504	3+536	27,00	Malo
52	3+632	3+664	20,00	Muy malo
56	3+760	3+792	19,00	Muy malo
60	3+888	3+920	31,00	Malo
		Promedio	24,53	Muy malo

<b>Seccion 3</b>				
<b>Unidad de muestreo</b>	<b>Progresiva inicial</b>	<b>Progresiva final</b>	<b>Valor del PCI</b>	<b>Calificación</b>
4	4+096	4+128	31,00	Malo
8	4+224	4+256	36,00	Malo
12	4+352	4+384	24,00	Muy malo
A5	4+410	4+442	20,00	Muy malo
16	4+480	4+512	28,00	Malo
20	4+608	4+640	26,00	Malo
24	4+736	4+768	19,00	Muy malo
A6	4+780	4+812	22,00	Muy malo
28	4+864	4+896	33,00	Malo
32	4+992	5+024	31,00	Malo
36	5+120	5+152	20,00	Muy malo
40	5+248	5+280	26,00	Malo
44	5+376	5+408	24,00	Muy malo
48	5+504	5+536	24,00	Muy malo
A7	5+550	5+582	12,00	Muy malo
52	5+632	5+664	20,00	Muy malo
56	5+760	5+792	22,00	Muy malo
60	5+888	5+920	19,00	Muy malo
		Promedio	24,28	Muy malo

<b>Seccion 4</b>				
<b>Unidad de muestreo</b>	<b>Progresiva inicial</b>	<b>Progresiva final</b>	<b>Valor del PCI</b>	<b>Calificación</b>
4	6+096	6+128	22,00	Muy malo
8	6+224	6+256	28,00	Malo
12	6+352	6+384	29,00	Malo
16	6+480	6+512	26,00	Malo
20	6+608	6+640	26,00	Malo
24	6+736	6+768	22,00	Muy malo
A8	6+770	6+802	17,00	Muy malo
28	6+864	6+896	21,00	Muy malo
32	6+992	7+024	29,00	Malo
36	7+120	7+152	22,00	Muy malo
A9	7+154	7+186	21,00	Muy malo
40	7+248	7+280	23,00	Muy malo
44	7+376	7+408	24,00	Muy malo
48	7+504	7+536	28,00	Malo
52	7+632	7+664	22,00	Muy malo
56	7+760	7+792	31,00	Malo
60	7+888	7+920	23,00	Muy malo
		Promedio	24,35	Muy malo

<b>Seccion 5</b>				
<b>Unidad de muestreo</b>	<b>Progresiva inicial</b>	<b>Progresiva final</b>	<b>Valor del PCI</b>	<b>Calificación</b>
4	8+096	8+128	45,00	Regular
8	8+224	8+256	30,00	Malo
12	8+352	8+384	29,00	Malo
16	8+480	8+512	22,00	Muy malo
20	8+608	8+640	27,00	Malo
A10	8+640	8+672	20,00	Muy malo
24	8+736	8+768	25,20	Malo
28	8+864	8+896	27,00	Malo
32	8+992	9+024	25,50	Malo
36	9+120	9+152	47,00	Regular
40	9+248	9+280	24,00	Muy malo
A11	9+280	9+312	22,00	Muy malo
44	9+376	9+408	25,00	Malo
48	9+504	9+536	23,00	Muy malo
52	9+632	9+664	22,00	Muy malo
56	9+760	9+792	21,00	Muy malo
60	9+888	9+920	33,00	Malo
Promedio			27,51	Malo

<b>Seccion 6</b>				
<b>Unidad de muestreo</b>	<b>Progresiva inicial</b>	<b>Progresiva final</b>	<b>Valor del PCI</b>	<b>Calificación</b>
3	10+064	10+096	24,00	Muy malo
6	10+160	10+192	38,00	Malo
9	10+256	10+288	25,00	Malo
12	10+352	10+384	27,00	Malo
A12	10+384	10+416	16,00	Muy malo
15	10+448	10+480	38,40	Malo
18	10+544	10+576	44,00	Regular
21	10+640	10+672	41,00	Regular
A13	10+672	10+704	18,00	Muy malo
24	10+736	10+768	26,00	Malo
27	10+832	10+864	22,00	Muy malo
30	10+928	10+960	33,00	Malo
Promedio			28,93	Malo

<b>Lecturas adicionales</b>				
<b>Unidad de muestreo</b>	<b>Progresiva inicial</b>	<b>Progresiva final</b>	<b>Valor del PCI</b>	<b>Calificación</b>
A1	0+900	0+944	20,00	Muy malo
A2	1+280	1+312	17,00	Muy malo
A3	2+420	2+464	13,00	Muy malo
A4	3+024	3+056	14,00	Muy malo
A5	4+410	4+442	20,00	Muy malo
A6	4+780	4+812	22,00	Muy malo
A7	5+550	5+582	12,00	Muy malo
A8	6+770	6+802	17,00	Muy malo
A9	7+154	7+186	21,00	Muy malo
A10	8+640	8+672	20,00	Muy malo
A11	9+280	9+312	22,00	Muy malo
A12	10+384	10+416	16,00	Muy malo
A13	10+672	10+704	18,00	Muy malo
		Promedio	17,85	Muy malo

Calificación por kilometro de vía			
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO CON			
RESULTADOS			
PROGRESIVAS		PCI	CALIFICACION
0+000	1+000	23,88	MUY MALO
1+000	2+000	25,78	MALO
2+000	3+000	24,38	MUY MALO
3+000	4+000	24,67	MUY MALO
4+000	5+000	26,56	MALO
5+000	6+000	22,00	MUY MALO
6+000	7+000	23,88	MUY MALO
7+000	8+000	24,78	MUY MALO
8+000	9+000	28,15	MALO
9+000	10+000	26,94	MALO
10+000	11+000	29,37	MALO

Calificación por Sección de vía			
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO			
RESULTADOS			
PROGRESIVAS		PCI	CALIFICACION
0+000	2+000	24,88	MUY MALO
2+000	4+000	24,53	MUY MALO
4+000	6+000	24,28	MUY MALO
6+000	8+000	24,35	MUY MALO
8+000	10+000	27,51	MALO
10+000	11+000	28,93	MALO

Calificación de la vía			
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO CON			
RESULTADOS			
PROGRESIVAS		PCI	CALIFICACION
0+000	11+000	25,75	MALO



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



**PROYECTO:** PROYECTO DE GRADO (P.E.T.): "ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO DE LAS VÍAS DE INGRESO AL MUNICIPIO DE SAN LORENZO PERTENECIENTE A LA RED VIAL DEPARTAMENTAL"

**SOLICITANTE:** Zeballos Estrada Yefersson Alfredo

**MUESTRA:** PAVIMENTO FLEXIBLE

**TRAMO:** San Lorencito - cruce Iscaiyachi

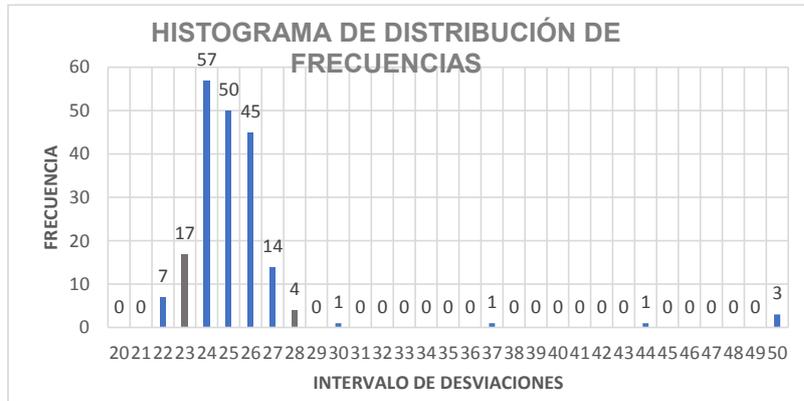
**FECHA DE REALIZACIÓN:** marzo de 2022

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

**Tramo:** San Lorencito - cruce Iscaiyachi  
**Sentido:** carril derecho  
**Progresiva:** 0+000 a 0+400

**Datos de campo con la Rueda de Merlín**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	24	24	24	25	24	50	24	24	25	24
2	23	26	25	25	23	50	25	25	24	24
3	22	25	25	26	24	25	25	25	26	24
4	22	25	25	24	24	26	24	25	25	27
5	26	26	24	27	25	24	24	26	24	23
6	24	27	24	27	26	22	24	25	25	27
7	24	24	25	26	25	23	25	26	26	23
8	26	27	26	22	24	28	26	26	27	24
9	25	25	26	22	24	37	50	24	24	24
10	23	25	24	24	24	26	44	24	26	23
11	25	25	24	26	26	26	27	25	26	24
12	26	28	26	25	28	24	26	23	24	24
13	22	24	23	25	24	25	26	25	24	26
14	26	25	26	26	26	24	23	25	24	25
15	25	25	23	27	23	24	27	27	27	26
16	23	23	25	30	24	24	26	25	24	24
17	26	25	25	26	26	22	23	25	26	24
18	25	25	25	25	25	26	24	26	24	26
19	26	23	26	24	27	25	25	26	27	26
20	25	24	25	26	24	28	24	24	24	23





**Cálculo del rango D:**

$$D = \left( \frac{(7-2)}{7} + 3 + \frac{(19-1)}{19} \right) * 1[mm] * 5$$
$$D = 20,55 \text{ mm}$$

**Cálculo factor de corrección fc:**

$$f_c = \left( \frac{(E_p * 10)}{(L_i - L_f) * 5} \right)$$

Donde:

Ep =	6,2
Li =	25
Lf =	10

$$f_c = 0,827 \text{ mm}$$

**Cálculo del rango corregido Dc:**

$$D_c = D * f_c * 5$$

$$D_c = 84,92 \text{ mm}$$

**Determinación del I.R.I.:**

Para pavimentos nuevos:

$$I.R.I. = 0,0485 * D_c \rightarrow (IRI < 2.4)$$

Para pavimentos en servicio:

$$I.R.I. = 0,593 + 0,0471 * D_c \rightarrow (2.4 < IRI < 15.9)$$

**Cálculo del I.R.I.:**

Aplicando la fórmula para pavimentos en servicio:

$$I.R.I. = 0,593 + 0,0471 * D_c$$

$$I.R.I. = 4,59 \text{ m/km}$$

$$(2.4 < IRI < 15.9) \quad \text{¿Cumple?} \quad \rightarrow \quad \text{Sí}$$



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



PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI

TRAMO: San Lorencito - Cruce Iscayachi

CARRIL: Derecho (Ida)

FECHA: 20 de abril de 2022

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO  
"MICROTEXTURA"  
(PÉNDULO BRITÁNICO)  
Progresivas: 0+000 a 1+000 (Ida)**

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
0+000	19	0,995	98	99	98	98	95	97,60	97,1	0,97	Malo
0+250	19	0,995	99	95	96	96	94	96	95,5	0,95	Malo
0+500	20	1,000	95	90	92	93	90	92	92,0	0,92	Malo
0+750	20	1,000	85	84	84	83	84	84	84,0	0,84	Bueno a regular
1+000	22	1,011	74	71	71	74	73	72,6	73,4	0,73	Bueno

RD	Calificación final
0,88	Bueno a regular

Univ. Yefersson A. Zeballos Estrada  
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval  
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI  
 TRAMO: San Lorencito - Cruce Iscayachi      CARRIL: Izquierdo (vuelta)      FECHA: abril de 2022

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO**  
**ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)**  
**Progresivas: 1+000 a 0+000 (vuelta)**

**DATOS DE CAMPO:**

**Ensayo Círculo de Arena**

Progr.	Diámetros (cm)				
1+000	30	31	32	29	30
0+750	27	28	28	26	27
0+500	24	28	27	25	26
0+250	28	26	28	28	28
0+000	25	27	25	26	26

**Ensayo Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
1+000	37	85	86	87	88	84
0+750	36	81	84	83	83	82
0+500	36	88	89	91	90	91
0+250	36	93	92	95	94	95
0+000	35	89	90	92	91	90

**CÁLCULOS:**

**Círculo de Arena**

Progr.	V (cm <sup>3</sup> )	Dp (cm)
1+000	25	30,40
0+750	25	27,20
0+500	25	26,00
0+250	26	27,60
0+000	25	25,80
<b>Promedio =</b>		<b>27,40</b>

**Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
1+000	37,00	2,805	87,81	88,81	89,81	90,81	86,81	88,81
0+750	36,00	2,72	83,72	86,72	85,72	85,72	84,72	85,32
0+500	36,00	2,72	90,72	91,72	93,72	92,72	93,72	92,52
0+250	36,00	2,72	95,72	94,72	97,72	96,72	97,72	96,52
0+000	35,00	2,625	91,63	92,63	94,63	93,63	92,63	93,03
<b>Promedio =</b>								<b>91,24</b>

**Constantes para el cálculo:**

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

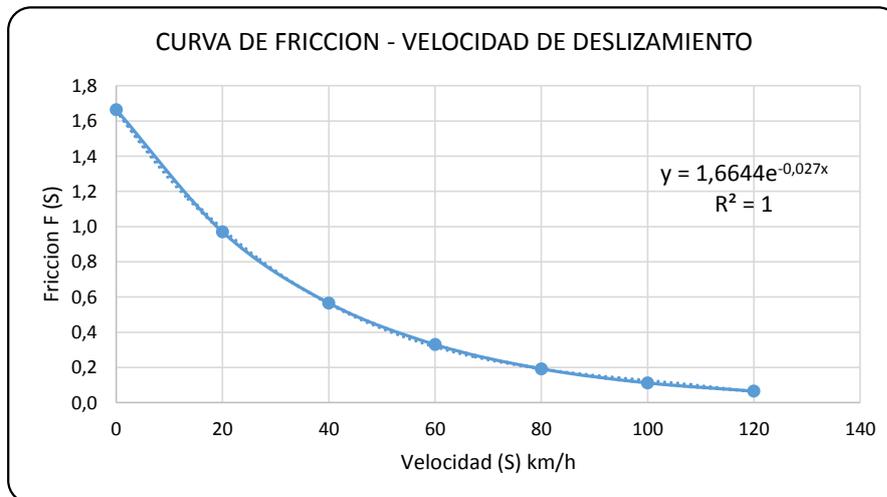
A =	0,078
B =	0,0107

**DETERMINACIÓN DEL IFI:**

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
1+000	88,81	30,40	0,344	27,49	14,41	0,232
0+750	85,32	27,20	0,430	37,26	22,30	0,317
0+500	92,52	26,00	0,471	41,92	28,07	0,378
0+250	96,52	27,60	0,418	35,90	23,97	0,335
0+000	93,03	25,80	0,478	42,72	28,86	0,387
<b>Promedio =</b>				<b>37,059</b>		<b>0,330</b>

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
<b>F (S)</b>	1,664	0,970	0,566	0,330	0,192	0,112	0,065

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



**Velocidad máxima segura = 54,94 km/hr**



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



PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI  
 TRAMO: San Lorencito - Cruce Iscayachi                      CARRIL: Derecho (Ida)                      FECHA: 20 de abril de 2022

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO**  
**ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)**  
**Progresivas: 1+000 a 2+000 (Ida)**

**DATOS DE CAMPO:**

**Ensayo Círculo de Arena**

Progr.	Diámetros (cm)				
1+250	32	28	28	29	31
1+500	30	31	29	32	30
1+750	32	34	30	32	30
2+000	34	38	33	33	31

**Ensayo Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	BPN (adim.)			
1+250	20	74	72	71	74
1+500	20	85	85	89	90
1+750	20	87	88	86	89
2+000	20	90	91	89	89

**CÁLCULOS:**

**Círculo de Arena**

Progr.	V (cm3)	Dp (cm)
1+250	25	29,60
1+500	25	30,40
1+750	25	31,60
2+000	25	33,80
<b>Promedio =</b>		<b>31,35</b>

**Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)				
1+250	20,00	0	74,00	72,00	71,00	74,00	73,00
1+500	20,00	0	85,00	85,00	89,00	90,00	90,00
1+750	20,00	0	87,00	88,00	86,00	89,00	90,00
2+000	20,00	0	90,00	91,00	89,00	89,00	90,00
<b>Promedio =</b>							

**Constantes para el cálculo:**

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

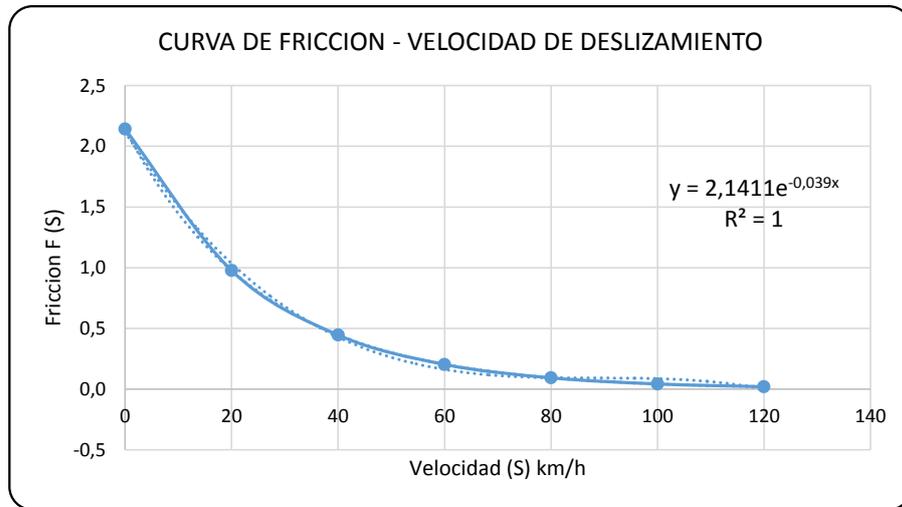
A =	0,078
B =	0,0107

**DETERMINACIÓN DEL IFI:**

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
1+250	72,80	29,60	0,363	29,65	13,48	0,222
1+500	87,80	30,40	0,344	27,49	14,24	0,230
1+750	88,00	31,60	0,319	24,65	11,58	0,202
2+000	89,80	33,80	0,279	20,11	7,47	0,158
<b>Promedio =</b>				<b>25,474</b>		<b>0,203</b>

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
<b>F (S)</b>	2,141	0,976	0,445	0,203	0,093	0,042	0,019

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



**Velocidad máxima segura = 44,81 km/hr**



2

73
90
90
90

<b>Prom.</b>
72,80
87,80
88,00
89,80
<b>84,60</b>





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



PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI

TRAMO: San Lorencito - Cruce Iscayachi

CARRIL: Izquierdo (vuelta)

FECHA: abril de 2022

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO**  
**"MACROTEXTURA"**  
**(CÍRCULO DE ARENA)**  
**Progresivas: 2+000 a 1+000 (vuelta)**

Volumen de la muestra                      25 ml                      =                      25000 mm<sup>3</sup>

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
2+000	230	260	250	230	240	242,00	0,54	Media
1+750	270	270	280	270	270	272,00	0,43	Media
1+500	250	270	260	260	250	258,00	0,48	Media
1+250	290	310	300	300	310	302,00	0,35	Fina

MTD	Textura final
0,45	Media

*Univ. Yefersson A. Zeballos Estrada*  
**ESTUDIANTE CIV 502**

*Ing. Seila Claudia Avila Sandoval*  
**RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS**



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



PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI		
TRAMO: San Lorencito - Cruce Iscayachi	CARRIL: Derecho (Ida)	FECHA: abril de 2022

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO**  
**ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)**  
**Progresivas: 2+000 a 3+000 (Ida)**

**DATOS DE CAMPO:**

Ensayo Círculo de Arena					
Progr.	Diámetros (cm)				
2+250	31	30	29	30	31
2+500	32	29	28	29	30
2+750	28	27	29	28	26
3+000	21	22	20	22	21

Ensayo Péndulo de Fricción						
Progr.	T °C	BPN (adim.)				
2+250	24	95	93	92	94	93
2+500	24	99	98	97	95	98
2+750	26	81	78	83	79	80
3+000	26	68	67	66	67	66

**CÁLCULOS:**

Círculo de Arena		
Progr.	V (cm <sup>3</sup> )	Dp (cm)
2+250	25	30,20
2+500	25	29,60
2+750	25	27,60
3+000	25	21,20
Promedio =		27,15

Péndulo de Fricción									
Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)						Prom.
2+250	24,00	0,92	95,92	93,92	92,92	94,92	93,92	94,32	
2+500	24,00	0,92	99,92	98,92	97,92	95,92	98,92	98,32	
2+750	26,00	1,32	82,32	79,32	84,32	80,32	81,32	81,52	
3+000	26,00	1,32	69,32	68,32	67,32	68,32	67,32	68,12	
Promedio =								85,57	

**Constantes para el cálculo:**

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

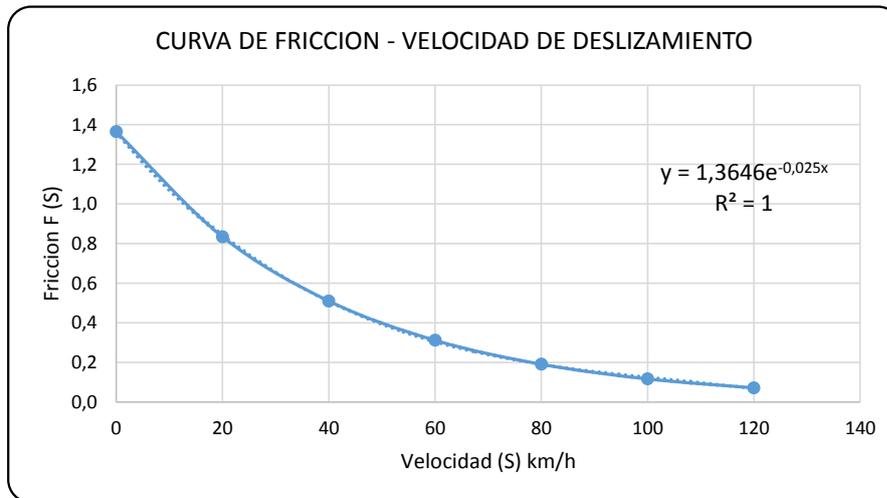
A =	0,078
B =	0,0107

**DETERMINACIÓN DEL IFI:**

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
2+250	94,32	30,20	0,349	28,06	15,88	0,248
2+500	98,32	29,60	0,363	29,65	18,21	0,273
2+750	81,52	27,60	0,418	35,90	20,25	0,295
3+000	68,12	21,20	0,708	68,85	32,95	0,431
<b>Promedio =</b>				<b>40,616</b>		<b>0,311</b>

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
<b>F (S)</b>	1,365	0,834	0,510	0,311	0,190	0,116	0,071

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



**Velocidad máxima segura = 51,88 km/hr**



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



PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI

TRAMO: San Lorencito - Cruce Iscayachi

CARRIL: Izquierdo (vuelta)

FECHA: abril de 2022

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO**  
**ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)**  
**Progresivas: 3+000 a 2+000 (vuelta)**

**DATOS DE CAMPO:**

**Ensayo Círculo de Arena**

Progr.	Diámetros (cm)				
	26	25	24	25	26
3+000	26	25	24	25	26
2+750	23	22	25	23	24
2+500	22	21	20	23	22
2+250	25	27	27	25	28

**Ensayo Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
		69	68	70	70	72
3+000	39	69	68	70	70	72
2+750	39	83	84	85	84	84
2+500	38	89	90	86	87	86
2+250	38	92	92	93	95	93

**CÁLCULOS:**

**Círculo de Arena**

Progr.	V (cm <sup>3</sup> )	Dp (cm)
3+000	25	25,20
2+750	25	23,40
2+500	25	21,60
2+250	25	26,40
Promedio =		<b>24,15</b>

**Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
			71,95	70,95	72,95	72,95	74,95	
3+000	39,00	2,945	71,95	70,95	72,95	72,95	74,95	72,75
2+750	39,00	2,945	85,95	86,95	87,95	86,95	86,95	86,95
2+500	38,00	2,88	91,88	92,88	88,88	89,88	88,88	90,48
2+250	38,00	2,880	94,88	94,88	95,88	97,88	95,88	95,88
Promedio =								<b>86,52</b>

**Constantes para el cálculo:**

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

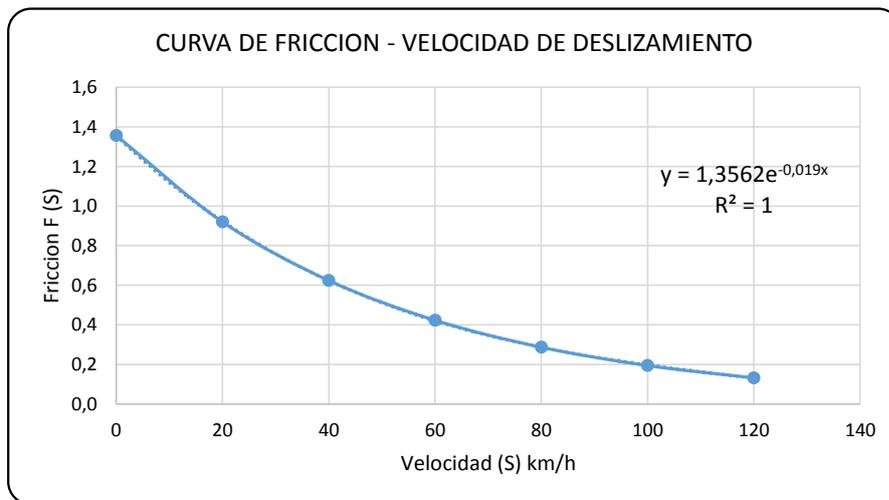
A =	0,078
B =	0,0107

**DETERMINACIÓN DEL IFI:**

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
3+000	72,75	25,20	0,501	45,33	24,14	0,336
2+750	86,95	23,40	0,581	54,42	34,69	0,449
2+500	90,48	21,60	0,682	65,90	42,37	0,531
2+250	95,88	26,40	0,457	40,33	27,75	0,375
Promedio =				51,496		0,423

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
<b>F (S)</b>	1,356	0,920	0,624	0,423	0,287	0,195	0,132

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



Velocidad máxima segura = 67,94 km/hr



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



PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI  
 TRAMO: San Lorencito - Cruce Iscayachi                      CARRIL: Derecho (Ida)                      FECHA: abril de 2022

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO**  
**ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)**  
**Progresivas: 3+000 a 4+000 (Ida)**

**DATOS DE CAMPO:**

**Ensayo Círculo de Arena**

Progr.	Diámetros (cm)				
	3+250	26	27	24	28
3+500	36	36	35	37	37
3+750	33	34	36	35	36
4+000	33	30	32	28	30

**Ensayo Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
		3+250	28	64	67	65
3+500	29	60	61	64	66	58
3+750	31	61	63	60	60	62
4+000	31	59	61	60	61	60

**CÁLCULOS:**

**Círculo de Arena**

Progr.	V (cm <sup>3</sup> )	Dp (cm)
3+500	25	36,20
3+750	25	34,80
4+000	25	30,60
Promedio =		<b>32,00</b>

**Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
			3+250	28,00	1,68	65,68	68,68	
3+500	29,00	1,845	61,85	62,85	65,85	67,85	59,85	63,65
3+750	31,00	2,145	63,15	65,15	62,15	62,15	64,15	63,35
4+000	31,00	2,145	61,15	63,15	62,15	63,15	62,15	62,35
Promedio =								<b>64,16</b>

**Constantes para el cálculo:**

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

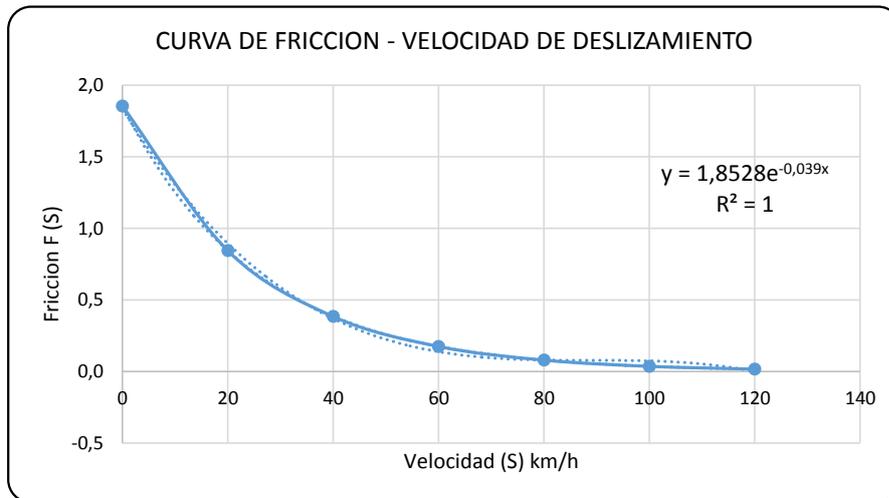
A =	0,078
B =	0,0107

**DETERMINACIÓN DEL IFI:**

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
3+250	67,28	26,40	0,457	40,33	19,48	0,286
3+500	63,65	36,20	0,243	16,01	2,80	0,108
3+750	63,35	34,80	0,263	18,29	4,11	0,122
4+000	62,35	30,60	0,340	27,04	9,81	0,183
<b>Promedio =</b>				<b>25,418</b>		<b>0,175</b>

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
<b>F (S)</b>	1,853	0,844	0,384	0,175	0,080	0,036	0,016

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



Velocidad máxima segura = 41,10 km/hr



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



PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI

TRAMO: San Lorencito - Cruce Iscayachi

CARRIL: Izquierdo (vuelta)

FECHA: abril de 2022

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO  
ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)  
Progresivas: 4+000 a 3+000 (vuelta)**

**DATOS DE CAMPO:**

**Ensayo Círculo de Arena**

Progr.	Diámetros (cm)				
4+000	28	30	32	32	30
3+750	34	32	36	34	32
3+500	31	32	34	32	33
3+250	29	28	31	34	32

**Ensayo Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
4+000	39	73	74	75	72	73
3+750	40	68	69	70	70	68
3+500	41	65	67	64	68	67
3+250	40	68	71	72	74	73

**CÁLCULOS:**

**Círculo de Arena**

Progr.	V (cm <sup>3</sup> )	Dp (cm)
4+000	25	30,40
3+750	25	33,60
3+500	25	32,40
3+250	25	30,80
Promedio =		<b>31,80</b>

**Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
4+000	39,00	2,945	75,95	76,95	77,95	74,95	75,95	76,35
3+750	40,00	3	71,00	72,00	73,00	73,00	71,00	72,00
3+500	41,00	3,045	68,05	70,05	67,05	71,05	70,05	69,25
3+250	40,00	3,000	71,00	74,00	75,00	77,00	76,00	74,60
Promedio =								<b>73,05</b>

**Constantes para el cálculo:**

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

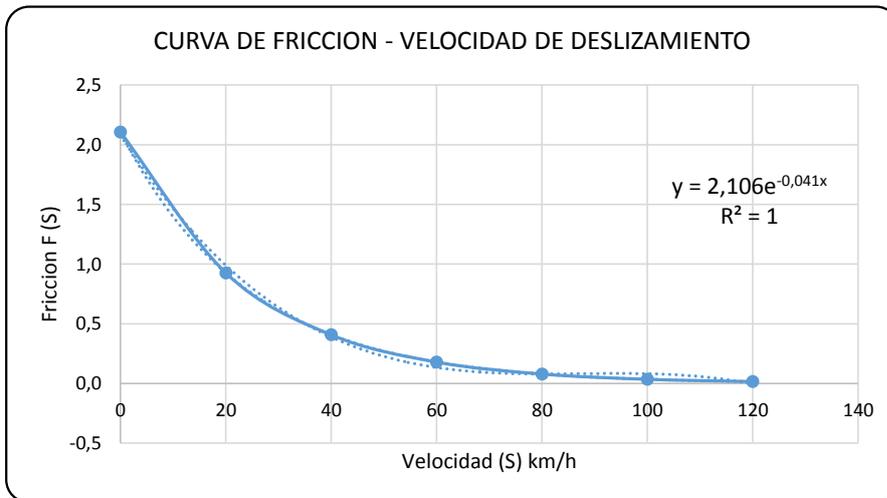
A =	0,078
B =	0,0107

**DETERMINACIÓN DEL IFI:**

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
4+000	76,35	30,40	0,344	27,49	12,39	0,211
3+750	72,00	33,60	0,282	20,45	6,24	0,145
3+500	69,25	32,40	0,303	22,83	7,75	0,161
3+250	74,60	30,80	0,336	26,58	11,37	0,200
<b>Promedio =</b>				<b>24,338</b>		<b>0,179</b>

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
<b>F (S)</b>	2,106	0,926	0,407	0,179	0,079	0,035	0,015

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



**Velocidad máxima segura = 42,22 km/hr**



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



PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI  
 TRAMO: San Lorencito - Cruce Iscayachi      CARRIL: Derecho (Ida)      FECHA: abril de 2022

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO**  
**ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)**  
**Progresivas: 4+000 a 5+000 (Ida)**

**DATOS DE CAMPO:**

**Ensayo Círculo de Arena**

Progr.	Diámetros (cm)				
4+250	30	31	30	33	30
4+500	27	28	25	28	28
4+750	32	30	33	31	32
5+000	36	35	35	31	33

**Ensayo Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
4+250	31	68	65	69	72	70
4+500	33	81	80	80	79	78
4+750	33	80	83	82	85	84
5+000	34	82	83	84	85	85

**CÁLCULOS:**

**Círculo de Arena**

Progr.	V (cm <sup>3</sup> )	Dp (cm)
4+250	25	30,80
4+500	25	27,20
4+750	25	31,60
5+000	25	34,00
<b>Promedio =</b>	<b>30,90</b>	

**Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
4+250	31,00	2,145	70,15	67,15	71,15	74,15	72,15	70,95
4+500	33,00	2,405	83,41	82,41	82,41	81,41	80,41	82,01
4+750	33,00	2,405	82,41	85,41	84,41	87,41	86,41	85,21
5+000	34,00	2,52	84,52	85,52	86,52	87,52	87,52	86,32
<b>Promedio =</b>								<b>81,12</b>

**Constantes para el cálculo:**

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

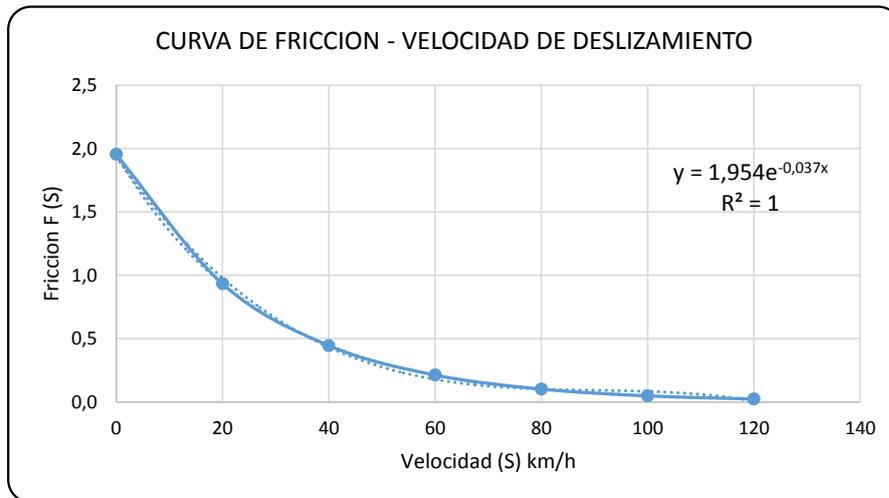
A =	0,078
B =	0,0107

**DETERMINACIÓN DEL IFI:**

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
4+250	70,95	30,80	0,336	26,58	10,82	0,194
4+500	82,01	27,20	0,430	37,26	21,44	0,307
4+750	85,21	31,60	0,319	24,65	11,21	0,198
5+000	86,32	34,00	0,275	19,65	6,78	0,151
<b>Promedio =</b>				<b>27,037</b>		<b>0,212</b>

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
<b>F (S)</b>	1,954	0,933	0,445	0,212	0,101	0,048	0,023

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



**Velocidad máxima segura = 44,76 km/hr**



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



PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI  
 TRAMO: San Lorencito - Cruce Iscayachi                      CARRIL: Izquierdo (vuelta)                      FECHA: abril de 2022

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO**  
**ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)**  
**Progresivas: 5+000 a 4+000 (vuelta)**

**DATOS DE CAMPO:**

**Ensayo Círculo de Arena**

Progr.	Diámetros (cm)				
5+000	29	31	30	31	30
4+750	26	28	25	26	25
4+500	27	28	27	28	28
4+250	31	33	32	34	33

**Ensayo Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
5+000	39	82	84	85	83	84
4+750	40	81	80	79	81	82
4+500	41	78	81	80	83	80
4+250	40	79	80	78	79	79

**CÁLCULOS:**

**Círculo de Arena**

Progr.	V (cm <sup>3</sup> )	Dp (cm)
5+000	25	30,20
4+750	25	26,00
4+500	25	27,60
4+250	25	32,60
<b>Promedio =</b>		<b>29,10</b>

**Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
5+000	39,00	2,945	84,95	86,95	87,95	85,95	86,95	86,55
4+750	40,00	3	84,00	83,00	82,00	84,00	85,00	83,60
4+500	41,00	3,045	81,05	84,05	83,05	86,05	83,05	83,45
4+250	40,00	3,000	82,00	83,00	81,00	82,00	82,00	82,00
<b>Promedio =</b>								<b>83,90</b>

**Constantes para el cálculo:**

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

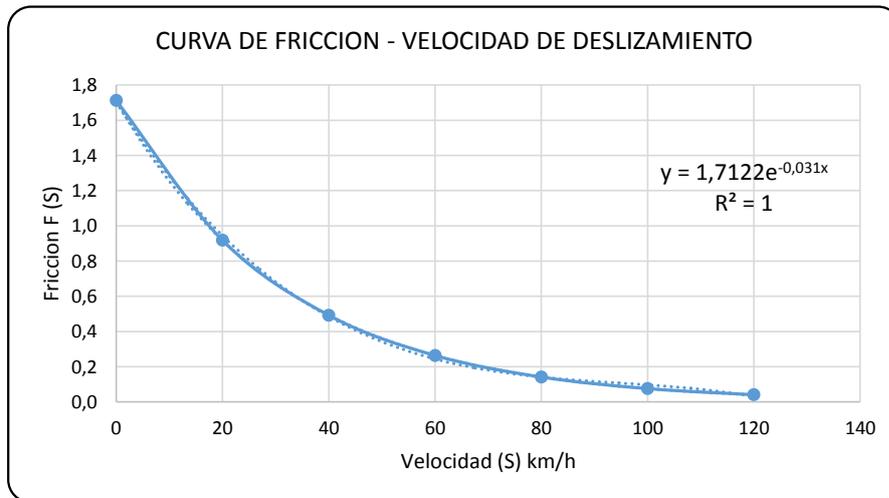
A =	0,078
B =	0,0107

**DETERMINACIÓN DEL IFI:**

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
5+000	86,55	30,20	0,349	28,06	14,57	0,234
4+750	83,60	26,00	0,471	41,92	25,37	0,349
4+500	83,45	27,60	0,418	35,90	20,73	0,300
4+250	82,00	32,60	0,300	22,49	8,88	0,173
<b>Promedio =</b>				<b>32,094</b>		<b>0,264</b>

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
<b>F (S)</b>	1,712	0,918	0,492	0,264	0,142	0,076	0,041

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



**Velocidad máxima segura = 49,16 km/hr**



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



PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI		
TRAMO: San Lorencito - Cruce Iscayachi	CARRIL: Derecho (Ida)	FECHA: abril de 2022

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO**  
**ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)**  
**Progresivas: 5+000 a 6+000 (Ida)**

**DATOS DE CAMPO:**

**Ensayo Círculo de Arena**

Progr.	Diámetros (cm)				
	32	31	33	30	32
5+250	32	31	33	30	32
5+500	33	38	36	34	35
5+750	33	32	34	32	31
6+000	35	33	32	31	30

**Ensayo Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
		84	82	82	83	81
5+250	36	84	82	82	83	81
5+500	36	80	78	75	76	75
5+750	38	78	77	75	76	75
6+000	39	76	75	76	80	77

**CÁLCULOS:**

**Círculo de Arena**

Progr.	V (cm <sup>3</sup> )	Dp (cm)
5+250	25	31,60
5+500	25	35,20
5+750	25	32,40
6+000	25	32,20
<b>Promedio =</b>		<b>32,85</b>

**Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
			86,72	84,72	84,72	85,72	83,72	
5+250	36,00	2,72	86,72	84,72	84,72	85,72	83,72	85,12
5+500	36,00	2,72	82,72	80,72	77,72	78,72	77,72	79,52
5+750	38,00	2,88	80,88	79,88	77,88	78,88	77,88	79,08
6+000	39,00	2,95	78,95	77,95	78,95	82,95	79,95	79,75
<b>Promedio =</b>								<b>80,87</b>

**Constantes para el cálculo:**

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

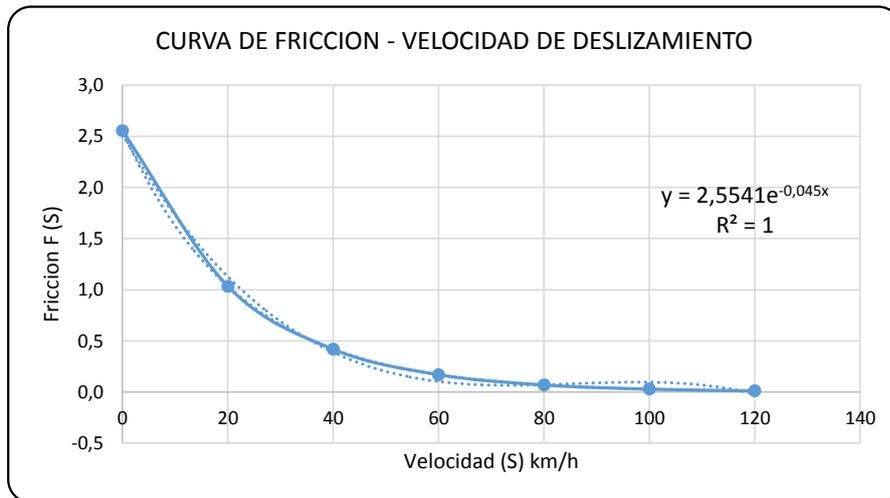
A =	0,078
B =	0,0107

**DETERMINACIÓN DEL IFI:**

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
5+250	85,12	31,60	0,319	24,65	11,20	0,198
5+500	79,52	35,20	0,257	17,61	4,65	0,128
5+750	79,08	32,40	0,303	22,83	8,85	0,173
6+000	79,75	32,20	0,307	23,29	9,32	0,178
<b>Promedio =</b>					<b>22,094</b>	<b>0,169</b>

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
<b>F (S)</b>	2,554	1,033	0,418	0,169	0,068	0,028	0,011

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



**Velocidad máxima segura = 42,75 km/hr**



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



PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI  
 TRAMO: San Lorencito - Cruce Iscayachi      CARRIL: Izquierdo (vuelta)      FECHA: abril de 2022

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO**  
**ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)**  
**Progresivas: 6+000 a 5+000 (vuelta)**

**DATOS DE CAMPO:**

**Ensayo Círculo de Arena**

Progr.	Diámetros (cm)				
6+000	26	28	24	25	27
5+750	27	29	26	28	28
5+500	24	22	25	23	24
5+250	28	26	25	27	28

**Ensayo Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
6+000	36	73	75	78	74	76
5+750	38	65	68	66	70	68
5+500	38	78	80	75	78	76
5+250	38	76	75	73	74	74

**CÁLCULOS:**

**Círculo de Arena**

Progr.	V (cm <sup>3</sup> )	Dp (cm)
6+000	25	26,00
5+750	25	27,60
5+500	25	23,60
5+250	25	26,80
<b>Promedio =</b>		<b>26,00</b>

**Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)				Prom.
6+000	36,00	2,72	75,72	77,72	80,72	76,72	77,92
5+750	38,00	2,88	67,88	70,88	68,88	72,88	70,28
5+500	38,00	2,88	80,88	82,88	77,88	80,88	80,28
5+250	38,00	2,880	78,88	77,88	75,88	76,88	77,28
<b>Promedio =</b>							<b>76,44</b>

**Constantes para el cálculo:**

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

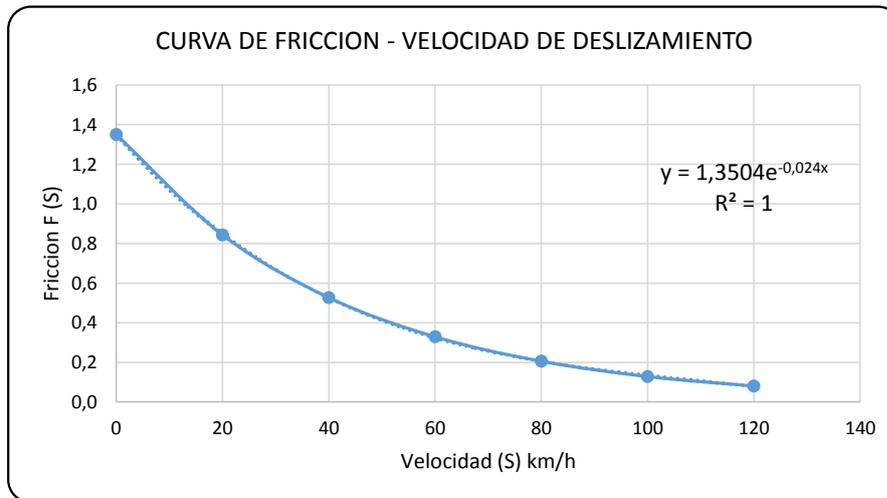
A =	0,078
B =	0,0107

**DETERMINACIÓN DEL IFI:**

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
6+000	77,92	26,00	0,471	41,92	23,64	0,331
5+750	70,28	27,60	0,418	35,90	17,46	0,265
5+500	80,28	23,60	0,572	53,40	31,47	0,415
5+250	77,28	26,80	0,443	38,74	21,26	0,305
<b>Promedio =</b>				<b>42,491</b>		<b>0,329</b>

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
<b>F (S)</b>	1,350	0,843	0,527	0,329	0,205	0,128	0,080

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



**Velocidad máxima segura = 53,61 km/hr**



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



PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI

TRAMO: San Lorencito - Cruce Iscayachi

CARRIL: Derecho (Ida)

FECHA: abril de 2022

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO**  
**ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)**  
**Progresivas: 6+000 a 7+000 (Ida)**

**DATOS DE CAMPO:**

**Ensayo Círculo de Arena**

Progr.	Diámetros (cm)				
6+250	33	32	33	33	33
6+500	30	28	30	29	32
6+750	32	36	34	34	32
7+000	35	40	31	37	35

**Ensayo Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
6+250	40	72	74	72	70	75
6+500	40	76	74	75	75	79
6+750	40	78	79	79	78	78
7+000	39	80	80	80	80	79

**CÁLCULOS:**

**Círculo de Arena**

Progr.	V (cm <sup>3</sup> )	Dp (cm)
6+250	25	32,80
6+500	25	29,80
6+750	25	33,60
7+000	25	35,60
<b>Promedio =</b>		<b>32,95</b>

**Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
6+250	40,00	3	75,00	77,00	75,00	73,00	78,00	75,60
6+500	40,00	3	79,00	77,00	78,00	78,00	82,00	78,80
6+750	40,00	3	81,00	82,00	82,00	81,00	81,00	81,40
7+000	39,00	2,95	82,95	82,95	82,95	82,95	81,95	82,75
<b>Promedio =</b>								<b>79,64</b>

**Constantes para el cálculo:**

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

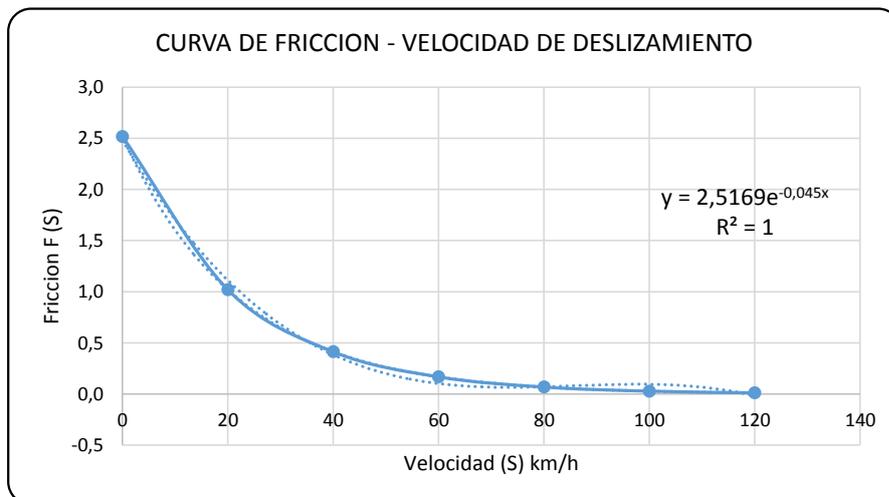
A =	0,078
B =	0,0107

**DETERMINACIÓN DEL IFI:**

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
6+250	75,60	32,80	0,296	22,04	7,82	0,162
6+500	78,80	29,80	0,358	29,08	14,12	0,229
6+750	81,40	33,60	0,282	20,45	7,06	0,154
7+000	82,75	35,60	0,251	16,92	4,31	0,124
<b>Promedio =</b>				<b>22,122</b>		<b>0,167</b>

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
<b>F (S)</b>	2,517	1,019	0,413	0,167	0,068	0,027	0,011

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



**Velocidad máxima segura = 42,43 km/hr**



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



PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI  
 TRAMO: San Lorencito - Cruce Iscayachi      CARRIL: Izquierdo (vuelta)      FECHA: abril de 2022

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO**  
**ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)**  
Progresivas: 7+000 a 6+000 (vuelta)

**DATOS DE CAMPO:**

Progr.	Ensayo Círculo de Arena				
	Diámetros (cm)				
7+000	35	33	32	35	32
6+750	30	31	32	33	31
6+500	32	33	34	32	31
6+250	32	29	30	33	31

Progr.	T °C	Ensayo Péndulo de Fricción				
		BPN (adim.)				
7+000	34	78	76	75	78	80
6+750	34	81	82	84	81	83
6+500	35	79	78	79	80	81
6+250	36	80	83	82	81	80

**CÁLCULOS:**

Progr.	Círculo de Arena	
	V (cm <sup>3</sup> )	Dp (cm)
7+000	25	33,40
6+750	25	31,40
6+500	25	32,40
6+250	25	31,00
<b>Promedio =</b>		<b>32,05</b>

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	Péndulo de Fricción					Prom.
			BPN corregido (adim.)					
7+000	34,00	2,52	80,52	78,52	77,52	80,52	82,52	79,92
6+750	34,00	2,52	83,52	84,52	86,52	83,52	85,52	84,72
6+500	35,00	2,625	81,63	80,63	81,63	82,63	83,63	82,03
6+250	36,00	2,720	82,72	85,72	84,72	83,72	82,72	83,92
<b>Promedio =</b>								<b>82,65</b>

**Constantes para el cálculo:**

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

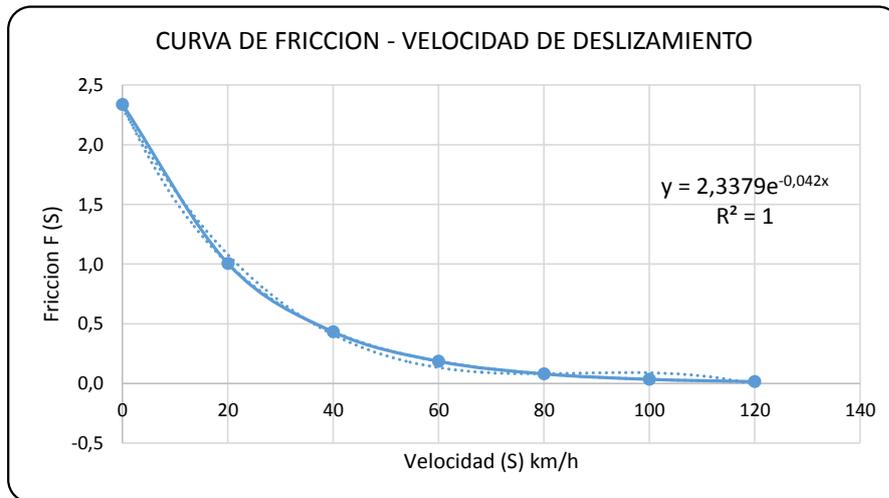
A =	0,078
B =	0,0107

**DETERMINACIÓN DEL IFI:**

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
7+000	79,92	33,40	0,285	20,79	7,21	0,155
6+750	84,72	31,40	0,323	25,11	11,56	0,202
6+500	82,03	32,40	0,303	22,83	9,18	0,176
6+250	83,92	31,00	0,331	26,01	12,28	0,209
<b>Promedio =</b>				<b>23,685</b>		<b>0,186</b>

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
<b>F (S)</b>	2,338	1,005	0,432	0,186	0,080	0,034	0,015

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



**Velocidad máxima segura = 43,70 km/hr**



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



PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI

TRAMO: San Lorencito - Cruce Iscayachi

CARRIL: Derecho (Ida)

FECHA: abril de 2022

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO**  
**ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)**  
**Progresivas: 7+000 a 8+000 (Ida)**

DATOS DE CAMPO:

**Ensayo Círculo de Arena**

Progr.	Diámetros (cm)				
7+250	31	32	30	30	30
7+500	26	23	25	25	23
7+750	22	23	22	24	25
8+000	20	23	25	24	26

**Ensayo Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
7+250	39	78	79	80	80	81
7+500	39	80	80	80	79	80
7+750	39	82	81	78	79	78
8+000	39	78	76	75	76	75

CÁLCULOS:

**Círculo de Arena**

Progr.	V (cm <sup>3</sup> )	Dp (cm)
7+250	25	30,60
7+500	25	24,40
7+750	25	23,20
8+000	25	23,60
Promedio =		25,45

**Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
7+250	39,00	2,945	80,95	81,95	82,95	82,95	83,95	82,55
7+500	39,00	2,945	82,95	82,95	82,95	81,95	82,95	82,75
7+750	39,00	2,945	84,95	83,95	80,95	81,95	80,95	82,55
8+000	39,00	2,95	80,95	78,95	77,95	78,95	77,95	78,95
Promedio =								81,70

Constantes para el cálculo:

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

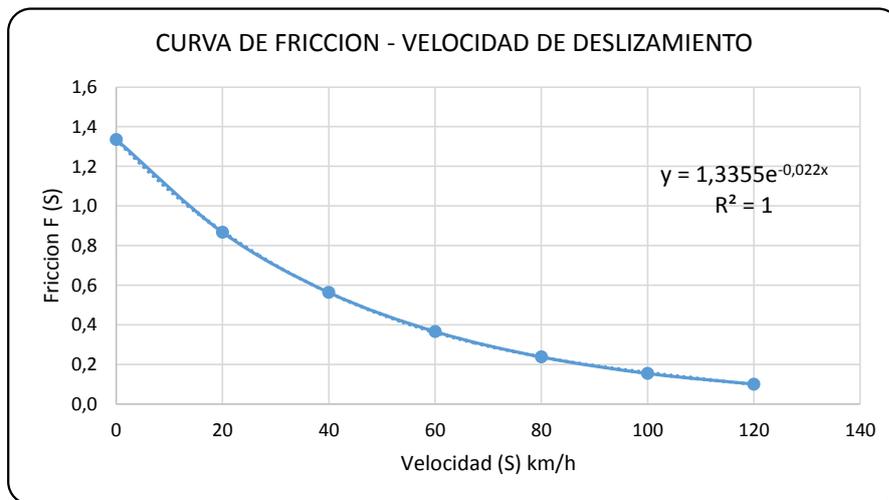
A =	0,078
B =	0,0107

**DETERMINACIÓN DEL IFI:**

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
7+250	82,55	30,60	0,340	27,04	12,99	0,217
7+500	82,75	24,40	0,535	49,20	29,95	0,398
7+750	82,55	23,20	0,591	55,56	33,56	0,437
8+000	78,95	23,60	0,572	53,40	30,95	0,409
Promedio =				<b>46,298</b>		<b>0,365</b>

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
<b>F (S)</b>	1,336	0,867	0,563	0,365	0,237	0,154	0,100

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



**Velocidad máxima segura = 57,98 km/hr**



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



PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI

TRAMO: San Lorencito - Cruce Iscayachi

CARRIL: Izquierdo (vuelta)

FECHA: abril de 2022

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO**  
**"MACROTEXTURA"**  
**(CÍRCULO DE ARENA)**  
**Progresivas: 8+000 a 7+000 (vuelta)**

Volumen de la muestra                      25 ml                      =                      25000 mm<sup>3</sup>

Progresiva	Diámetro de los círculos (mm)					Promedio	MTD	Textura parcial
	1	2	3	4	5			
8+000	260	250	270	260	280	264,00	0,46	Media
7+750	280	290	290	290	300	290,00	0,38	Fina
7+500	320	300	300	310	300	306,00	0,34	Fina
7+250	290	300	310	280	280	292,00	0,37	Fina

MTD	Textura final
0,39	Fina

*Univ. Yefersson A. Zeballos Estrada*  
**ESTUDIANTE CIV 502**

*Ing. Seila Claudia Avila Sandoval*  
**RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS**



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



PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI

TRAMO: San Lorencito - Cruce Iscayachi

CARRIL: Derecho (Ida)

FECHA: abril de 2022

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO**  
**ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)**  
**Progresivas: 8+000 a 9+000 (Ida)**

**DATOS DE CAMPO:**

**Ensayo Círculo de Arena**

Progr.	Diámetros (cm)				
8+250	26	25	24	24	25
8+500	28	28	26	27	28
8+750	25	26	24	27	25
9+000	26	25	29	24	27

**Ensayo Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
8+250	40	76	78	77	78	78
8+500	42	75	78	77	80	81
8+750	42	76	75	78	76	75
9+000	44	78	79	77	76	79

**CÁLCULOS:**

**Círculo de Arena**

Progr.	V (cm <sup>3</sup> )	Dp (cm)
8+250	25	24,80
8+500	25	27,40
8+750	25	25,40
9+000	25	26,20
<b>Promedio =</b>	<b>25,95</b>	

**Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
8+250	40,00	3	79,00	81,00	80,00	81,00	81,00	80,40
8+500	42,00	3,08	78,08	81,08	80,08	83,08	84,08	81,28
8+750	42,00	3,08	79,08	78,08	81,08	79,08	78,08	79,08
9+000	44,00	3,12	81,12	82,12	80,12	79,12	82,12	80,92
<b>Promedio =</b>								<b>80,42</b>

**Constantes para el cálculo:**

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

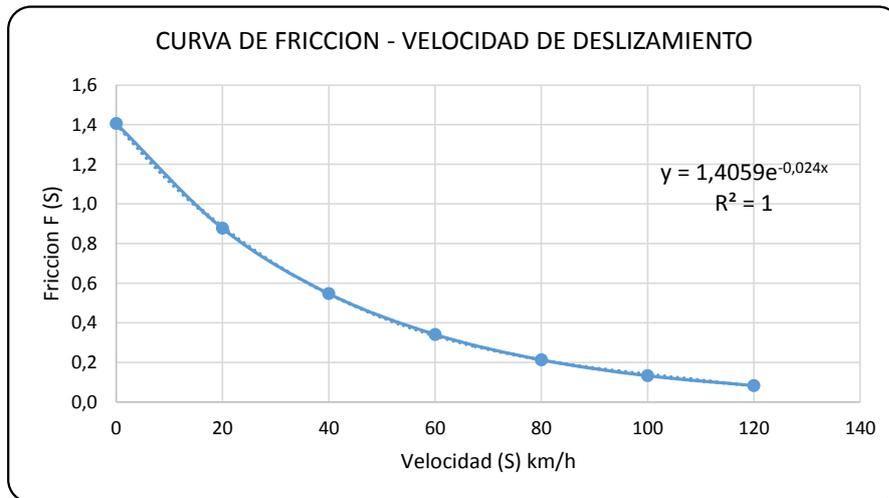
A =	0,078
B =	0,0107

**DETERMINACIÓN DEL IFI:**

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
8+250	80,40	24,80	0,518	47,26	27,91	0,377
8+500	81,28	27,40	0,424	36,58	20,72	0,300
8+750	79,08	25,40	0,493	44,42	25,66	0,353
9+000	80,92	26,20	0,464	41,13	23,99	0,335
<b>Promedio =</b>				<b>42,349</b>		<b>0,341</b>

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
<b>F (S)</b>	1,406	0,877	0,547	0,341	0,213	0,133	0,083

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



**Velocidad máxima segura = 55,29 km/hr**



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



PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI

TRAMO: San Lorencito - Cruce Iscayachi

CARRIL: Izquierdo (vuelta)

FECHA: abril de 2022

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO**  
**"MICROTEXTURA"**  
**(PÉNDULO BRITÁNICO)**  
**Progresivas: 9+000 a 8+000 (vuelta)**

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
9+000	32	1,067	75	76	74	73	72	74,00	79,0	0,79	Bueno
8+750	32	1,067	75	78	73	74	76	75,2	80,3	0,80	Bueno
8+500	32	1,067	74	76	73	75	75	74,6	79,6	0,80	Bueno
8+250	32	1,067	79	80	76	79	78	78,4	83,7	0,84	Bueno a regular

RD	Calificación final
0,81	Bueno

Univ. Yefersson A. Zeballos Estrada  
ESTUDIANTE CIV 502

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval  
RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS



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



PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI		
TRAMO: San Lorencito - Cruce Iscayachi	CARRIL: Derecho (Ida)	FECHA: abril de 2022

**EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO**  
**"MICROTEXTURA"**  
**(PÉNDULO BRITÁNICO)**  
**Progresivas: 9+000 a 10+000 (Ida)**

Progresiva	Temp (°C)	FA	Lecturas					Prom.	BPNA	RD	Calificación parcial
			1	2	3	4	5				
9+250	40	1,117	77	78	78	77	77	77,40	86,5	0,86	Bueno a regular
9+500	39	1,111	76	75	74	74	74	74,6	82,9	0,83	Bueno a regular
9+750	39	1,111	73	74	75	73	75	74	82,2	0,82	Bueno a regular
10+000	38	1,104	75	74	75	76	75	75	82,8	0,83	Bueno a regular

<b>RD</b>	<b>Calificación final</b>
0,84	Bueno a regular

*Univ. Yefersson A. Zeballos Estrada*  
**ESTUDIANTE CIV 502**

*Ing. Seila Claudia Avila Sandoval*  
**RESPONSABLE LAB. DE ASFALTOS**



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



PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI

TRAMO: San Lorencito - Cruce Iscayachi

CARRIL: Izquierdo (vuelta)

FECHA: abril de 2022

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO**  
**ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)**  
**Progresivas: 10+000 a 9+000 (vuelta)**

**DATOS DE CAMPO:**

**Ensayo Círculo de Arena**

Progr.	Diámetros (cm)				
	30	28	29	30	31
10+000	30	28	29	30	31
9+750	27	28	29	30	31
9+500	35	37	38	35	34
9+250	32	31	34	36	32

**Ensayo Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
		73	70	68	73	69
10+000	30	73	70	68	73	69
9+750	31	76	75	77	75	76
9+500	31	78	78	76	79	76
9+250	32	81	82	80	82	81

**CÁLCULOS:**

**Círculo de Arena**

Progr.	V (cm <sup>3</sup> )	Dp (cm)
10+000	25	29,60
9+750	25	29,00
9+500	25	35,80
9+250	25	33,00
<b>Promedio =</b>	<b>31,85</b>	

**Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
			75,00	72,00	70,00	75,00	71,00	
10+000	30,00	2	75,00	72,00	70,00	75,00	71,00	72,60
9+750	31,00	2,145	78,15	77,15	79,15	77,15	78,15	77,95
9+500	31,00	2,145	80,15	80,15	78,15	81,15	78,15	79,55
9+250	32,00	2,280	83,28	84,28	82,28	84,28	83,28	83,48
<b>Promedio =</b>								<b>78,40</b>

**Constantes para el cálculo:**

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

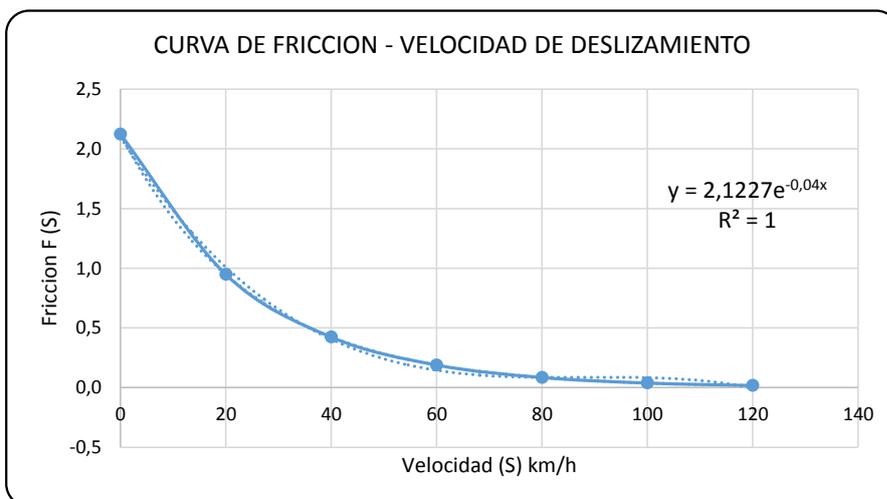
A =	0,078
B =	0,0107

**DETERMINACIÓN DEL IFI:**

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
10+000	72,60	29,60	0,363	29,65	13,45	0,222
9+750	77,95	29,00	0,378	31,35	15,82	0,247
9+500	79,55	35,80	0,248	16,58	3,90	0,120
9+250	83,48	33,00	0,292	21,58	8,23	0,166
<b>Promedio =</b>				<b>24,793</b>		<b>0,189</b>

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
<b>F (S)</b>	2,123	0,947	0,423	0,189	0,084	0,038	0,017

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



Velocidad máxima segura = 43,47 km/hr



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



PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI  
 TRAMO: San Lorencito - Cruce Iscayachi                      CARRIL: Derecho (Ida)                      FECHA: abril de 2022

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO**  
**ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)**  
**Progresivas: 10+000 a 11+000 (Ida)**

**DATOS DE CAMPO:**

**Ensayo Círculo de Arena**

Progr.	Diámetros (cm)				
	27	26	28	28	26
10+250	27	26	28	28	26
10+500	26	26	24	25	23
10+750	24	25	24	26	27
11+000	23	25	23	25	25

**Ensayo Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
		78	76	76	75	75
10+250	40	78	76	76	75	75
10+500	40	82	76	76	75	78
10+750	39	76	75	77	75	76
11+000	39	75	75	79	79	78

**CÁLCULOS:**

**Círculo de Arena**

Progr.	V (cm <sup>3</sup> )	Dp (cm)
10+250	25	27,00
10+500	25	24,80
10+750	25	25,20
11+000	25	24,20
<b>Promedio =</b>	<b>25,30</b>	

**Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
			81,00	79,00	79,00	78,00	78,00	
10+250	40,00	3	81,00	79,00	79,00	78,00	78,00	79,00
10+500	40,00	3	85,00	79,00	79,00	78,00	81,00	80,40
10+750	39,00	2,945	78,95	77,95	79,95	77,95	78,95	78,75
11+000	39,00	2,945	77,95	77,95	81,95	81,95	80,95	80,15
							<b>Promedio =</b>	<b>79,58</b>

**Constantes para el cálculo:**

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

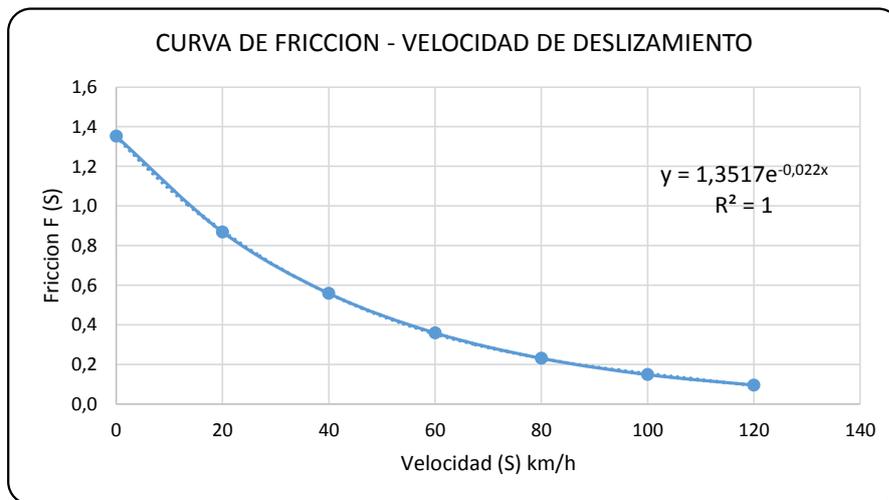
A =	0,078
B =	0,0107

**DETERMINACIÓN DEL IFI:**

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
10+250	79,00	27,00	0,437	38,06	21,24	0,305
10+500	80,40	24,80	0,518	47,26	27,91	0,377
10+750	78,75	25,20	0,501	45,33	26,14	0,358
11+000	80,15	24,20	0,544	50,22	29,61	0,395
Promedio =				<b>45,218</b>		<b>0,359</b>

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
<b>F (S)</b>	1,352	0,869	0,558	0,359	0,230	0,148	0,095

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



**Velocidad máxima segura = 58,52 km/hr**



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



PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI  
 TRAMO: San Lorencito - Cruce Iscayachi                      CARRIL: Izquierdo (vuelta)                      FECHA: abril de 2022

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO**  
**ÍNDICE DE FRICCIÓN INTERNACIONAL (I.F.I.)**  
**Progresivas: 11+000 a 10+000 (vuelta)**

**DATOS DE CAMPO:**

**Ensayo Círculo de Arena**

Progr.	Diámetros (cm)				
11+000	24	25	27	27	25
10+750	27	28	25	27	27
10+500	26	26	26	25	25
10+250	28	29	29	30	28

**Ensayo Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	BPN (adim.)				
11+000	28	75	73	72	76	76
10+750	29	78	77	78	79	80
10+500	30	80	83	84	81	84
10+250	30	80	85	80	82	83

**CÁLCULOS:**

**Círculo de Arena**

Progr.	V (cm <sup>3</sup> )	Dp (cm)
11+000	25	25,60
10+750	25	26,80
10+500	25	25,60
10+250	25	28,80
<b>Promedio =</b>	<b>26,70</b>	

**Péndulo de Fricción**

Progr.	T °C	Coef. De Corr.	BPN corregido (adim.)					Prom.
11+000	28,00	1,68	76,68	74,68	73,68	77,68	77,68	76,08
10+750	29,00	1,845	79,85	78,85	79,85	80,85	81,85	80,25
10+500	30,00	2	82,00	85,00	86,00	83,00	86,00	84,40
10+250	30,00	2,000	82,00	87,00	82,00	84,00	85,00	84,00
<b>Promedio =</b>								<b>81,18</b>

**Constantes para el cálculo:**

Las constantes a y b según norma ASTM E 965 son :

a =	-11,5981
b =	113,63246

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

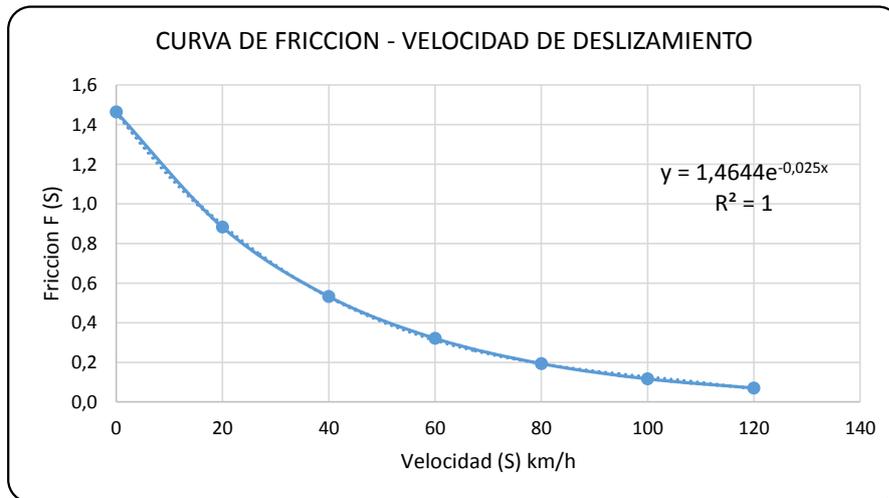
A =	0,078
B =	0,0107

**DETERMINACIÓN DEL IFI:**

Progr.	FRs	Dp	H = Tx	Sp	FR60	F60
11+000	76,08	25,60	0,486	43,63	24,18	0,337
10+750	80,25	26,80	0,443	38,74	22,08	0,314
10+500	84,40	25,60	0,486	43,63	26,83	0,365
10+250	84,00	28,80	0,384	32,04	17,64	0,267
<b>Promedio =</b>				<b>39,508</b>		<b>0,321</b>

S	0	20	40	60	80	100	120
	F(0)	F(20)	F(40)	F(60)	F(80)	F(100)	F(120)
<b>F (S)</b>	1,464	0,883	0,532	0,321	0,193	0,117	0,070

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



Velocidad máxima segura = 54,70 km/hr



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:** EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI  
**TRAMO:** SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI      **CARRIL:** DERECHO (IDA)      **FECHA:** abril de 2022

**"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"**  
**EQUIPO: VIGA BENKELMAN - PROG.: 0+000 A 1+000 (IDA)**

(Nº)	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARAMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			TEMPERATURAS		Espesor asfalto (cm)
		L-0cm 0.01 mm	L-50cm 0.01 mm	L-100cm 0.01 mm	L-150cm 0.01 mm	L-200cm 0.01 mm	L-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	4	4	4	12	14	14,00	10,00	781	14,98	10,70	729,90	10,0	25,0	5,54
2	00+250	0	4	6	6	8	16	16,00	12,00	781	17,03	12,78	733,84	10,0	26,0	5,54
3	00+500	0	6	4	6	8	14	14,00	8,00	521	14,90	8,52	489,22	11,0	26,0	5,54
4	00+750	0	4	6	8	10	18	18,00	14,00	781	19,06	14,83	737,77	11,0	27,0	5,54
5	01+000	0	6	4	6	8	16	16,00	10,00	521	17,03	10,65	489,22	11,0	26,0	5,54

**CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA ( Dc ):**

$D_c = D + t * D_s$

Donde:

D = Deflexión recuperable promedio = 16,6

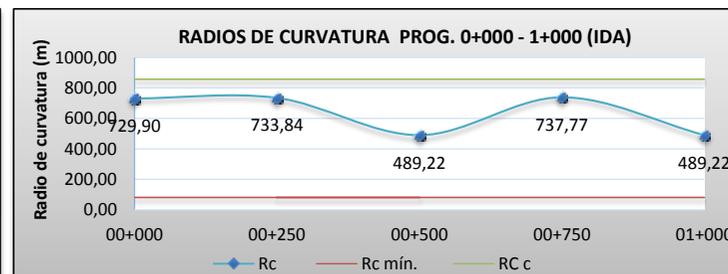
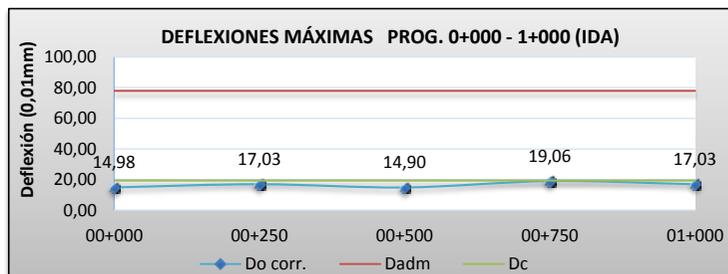
Ds = Desviación standard = 1,7

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

$D_c = 19,44 \times 10^{-2} \text{ mm}$
$D_{adm} = 77,99 \times 10^{-2} \text{ mm}$

NÚMERO DE MUESTRAS	5	5	5
SUMATORIA	83,02	57,47	3179,95
PROMEDIO:	16,60	11,49	635,99
DEFLEXIÓN MINIMA	14,90	8,52	489,22
DEFLEXIÓN MAXIMA	19,06	14,83	737,77
DESVIACION ESTÁNDAR	1,73	2,40	134,01
VARIANZA	2,98	5,74	17958,21
COEFICIENTE DE VAR.	10,39	20,84	21,07
VALOR CARACTERISTICO	19,44	15,43	856,43

Rc mín = 80 m
RCc (m) = 856,43



*Univ. Yefersson A. Zeballos Estrada*  
**ESTUDIANTE CIV-502**

*Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval*  
**ENCARGADA DE LABORATORIO DE ASFALTOS**



<b>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:</b> EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI		
<b>TRAMO:</b> SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI	<b>CARRIL:</b> IZQUIERDO (VUELTA)	<b>FECHA:</b> abril de 2022

**"EVALUACION ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO"**  
**EQUIPO: VIGA BENKELMAN - PROG. 1+000 A 0+000 (VUELTA)**

Nº	PROGRESIVA (Km)	LECTURAS DEL DIAL						PARÁMETROS DE EVALUACION			PARAMETROS DE EVALUACION CORREGIDOS			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	01+000	0	6	8	12	14	16	16,00	10,00	521	17,11	10,69	487,03	12,0	25,0	5,72
2	00+750	0	8	10	16	20	22	22,00	14,00	391	23,53	14,97	365,27	12,0	25,0	5,72
3	00+500	0	6	10	8	18	22	22,00	16,00	521	23,53	17,11	487,03	12,0	25,0	5,72
4	00+250	0	4	12	14	18	24	24,00	20,00	781	25,38	21,15	738,66	13,0	27,0	5,72
5	00+000	0	8	10	14	18	20	20,00	12,00	391	21,15	12,69	369,33	13,0	27,0	5,72

**CÁLCULO DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA ( Dc ):**

$$Dc = D + t * Ds$$

Donde:

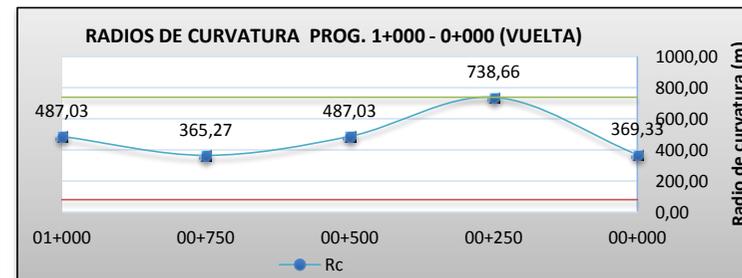
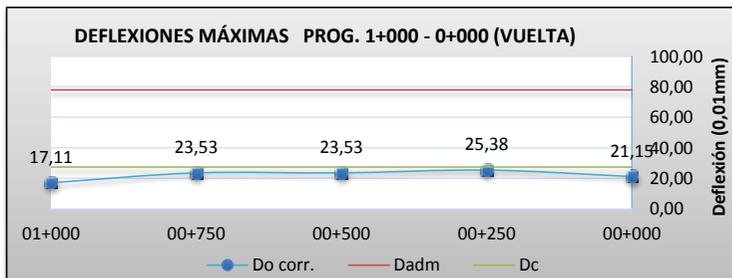
- D =Deflexión recuperable promedio = 22,1
- Ds = Desviación standard = 3,2
- t = constante de probabilidad al 95% = 1,645

$$Dc = 27,38 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

$$Dadm = 77,99 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

NÚMERO DE MUESTRAS	5,00	5,00	5,00
SUMATORIA	110,70	76,62	2447,32
<b>PROMEDIO:</b>	22,14	15,32	489,46
DEFLEXIÓN MINIMA	17,11	10,69	<b>365,27</b>
DEFLEXIÓN MAXIMA	<b>25,38</b>	21,15	<b>738,66</b>
DESVIACION ESTÁNDAR	3,19	4,05	151,63
VARIANZA	10,16	16,41	2292,17
COEFICIENTE DE VAR.	14,40	26,44	30,98
<b>VALOR CARACTERISTICO</b>	<b>27,38</b>	<b>21,99</b>	<b>738,90</b>

→ RCc (m) = 738,90
→ Rcmín = 80 m



*Univ. Yefersson A. Zeballos Estrada*  
**ESTUDIANTE CIV-502**

*Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval*  
**ENCARGADA DE LABORATORIO DE ASFALTOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN  
**LABORATORIO DE ASFALTOS**



**PROYECTO:**EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI

**TRAMO:** SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI

**SENTIDO:** IDA

**FECHA:** ABRIL - 2022

**COMPROBACIÓN GRANULOMÉTRICA**  
**"MÉTODO EXTRACTOR CENTRÍFUGO"**  
(ASTM D 3515)

**TABLA GRANULOMÉTRICA**

Tamices	tamaño (mm)	Briqueta Nº 1 (ida)				Briqueta Nº 3 (ida)				Briqueta Nº 5 (ida)				Especificaciones	
		Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% que pasa	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% que pasa	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% que pasa	ASTM D3515	
														Mínimo	Máximo
1"	25,4	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100	100
3/4"	19,0	57,80	57,80	5,34	94,66	90,40	90,40	8,93	91,07	133,50	133,50	12,36	87,64	90	100
1/2"	12,5	235,60	293,40	27,13	72,87	126,50	216,90	21,42	78,58	130,90	264,40	24,47	75,53	-	-
3/8"	9,50	93,30	386,70	35,75	64,25	91,80	308,70	30,49	69,51	97,80	362,20	33,52	66,48	56	80
Nº4	4,75	162,50	549,20	50,78	49,22	158,80	467,50	46,17	53,83	164,30	526,50	48,73	51,27	35	65
Nº8	2,36	123,90	673,10	62,23	37,77	131,90	599,40	59,19	40,81	129,50	656,00	60,71	39,29	23	49
Nº16	1,18	130,30	803,40	74,28	25,72	134,70	734,10	72,50	27,50	125,40	781,40	72,32	27,68	-	-
Nº30	0,60	65,70	869,10	80,35	19,65	53,90	788,00	77,82	22,18	90,20	871,60	80,67	19,33	-	-
Nº50	0,30	75,50	944,60	87,33	12,67	57,80	845,80	83,53	16,47	37,30	908,90	84,12	15,88	5	19
Nº100	0,15	84,70	1029,30	95,16	4,84	49,30	895,10	88,40	11,60	59,70	968,60	89,64	10,36	-	-
Nº200	0,075	29,80	1059,10	97,92	2,08	67,70	962,80	95,08	4,92	74,60	1043,20	96,55	3,45	2	8
BASE	-	22,50	1081,60	100,00	0,00	49,80	1012,60	100,00	0,00	37,30	1080,50	100,00	0,00	-	-
<b>PESO TOTAL</b>		<b>1081,6</b>				<b>1012,6</b>				<b>1080,5</b>					

LABORATORISTA



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN  
**LABORATORIO DE ASFALTOS**

RESP. DEL LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI  
TRAMO: SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI SENTIDO: IDA FECHA: ABRIL - 2022

COMPROBACIÓN GRANULOMÉTRICA  
"MÉTODO EXTRACTOR CENTRÍFUGO"  
(ASTM D 3515)

TABLA GRANULOMÉTRICA

Tamices	tamaño (mm)	Briqueta Nº 7 (ida)				Briqueta Nº 9 (ida)				Briqueta Nº 11 (ida)				Especificaciones	
		Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% que pasa	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% que pasa	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% que pasa	ASTM D3515	
														Mínimo	Máximo
1"	25,4	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100	100
3/4"	19,0	152,50	152,50	13,65	86,35	120,40	120,40	11,78	88,22	54,20	54,20	4,78	95,22	90	100
1/2"	12,5	115,20	267,70	23,96	76,04	176,50	296,90	29,05	70,95	89,40	143,60	12,67	87,33	-	-
3/8"	9,50	85,30	353,00	31,60	68,40	113,90	410,80	40,19	59,81	163,40	307,00	27,10	72,90	56	80
Nº4	4,75	183,20	536,20	48,00	52,00	176,30	587,10	57,44	42,56	131,70	438,70	38,72	61,28	35	65
Nº8	2,36	112,50	648,70	58,07	41,93	59,50	646,60	63,26	36,74	168,10	606,80	53,56	46,44	23	49
Nº16	1,18	145,30	794,00	71,08	28,92	49,20	695,80	68,08	31,92	179,90	786,70	69,44	30,56	-	-
Nº30	0,60	130,60	924,60	82,77	17,23	105,80	801,60	78,43	21,57	138,50	925,20	81,66	18,34	-	-
Nº50	0,30	75,50	1000,10	89,53	10,47	27,10	828,70	81,08	18,92	94,20	1019,40	89,97	10,03	5	19
Nº100	0,15	54,70	1054,80	94,42	5,58	66,50	895,20	87,58	12,42	50,50	1069,90	94,43	5,57	-	-
Nº200	0,075	29,80	1084,60	97,09	2,91	87,70	982,90	96,16	3,84	21,30	1091,20	96,31	3,69	2	8
BASE	-	32,50	1117,10	100,00	0,00	39,20	1022,10	100,00	0,00	41,80	1133,00	100,00	0,00	-	-
<b>PESO TOTAL</b>		<b>1117,1</b>				<b>1022,1</b>				<b>1133,0</b>					

Univ. Yefersson A. Zeballos Estrada  
LABORATORISTA



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

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval  
RESP. DEL LABORATORIO DE ASFALTOS



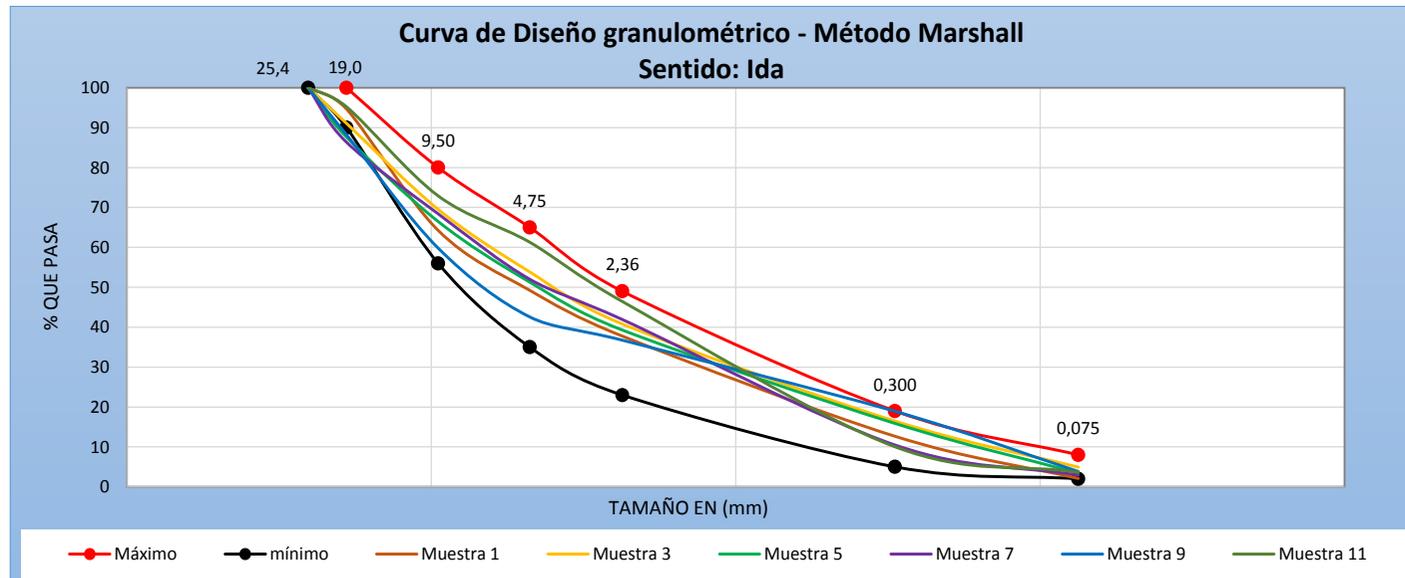
PROYECTO: EVALUACIÓN SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI

TRAMO: SAN LORENCITO - CRUCE ISCAYACHI

SENTIDO: IDA

FECHA: ABRIL - 2022

### COMPROBACIÓN GRANULOMÉTRICA "MÉTODO EXTRACTOR CENTRÍFUGO" (ASTM D 3515)



*Univ. Yefersson A. Zeballos Estrada*  
**LABORATORISTA**

*Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval*  
**RESP. DEL LABORATORIO DE ASFALTOS**



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



**PROYECTO:** Evaluación superficial y estructural de la vía San Lorencito - Cruce Iscayachi

**TRAMO:** San Lorencito - Cruce Iscayachi

**FECHA:** abril - 2022

**PLANILLA MÉTODO MARSHALL  
 ROTURA DE NÚCLEOS EXTRAÍDOS**

Sentido: IDA

Núcleo	Progresiva	Sentido	altura promedio de probeta	Peso seco	Peso Sat. Sup. Seca	Peso sumergido en agua	Volumen	Densidad	Estabilidad Marshall				Fluencia	
									lectura del dial	Carga	factor de correccion por altura	Estabilidad corregida		
Nº	Km	-	cm	gr	gr	gr	cm <sup>3</sup>	gr/cm <sup>3</sup>	mm	libras	-	libras	0,01 pulg	
2	1+000	ida	5,54	1140,8	1154,8	726	428,8	2,660	770	2055,23	1,26	2587,54	17	
4	3+000	ida	5,61	1073,5	1171,2	790	381,2	2,816	883	2359,52	1,23	2904,57	18	
6	5+000	ida	5,93	1141,9	1181,9	757	424,9	2,687	565	1503,21	1,12	1689,61	19	
8	7+000	ida	6,23	1179,1	1183,1	751	432,1	2,729	689	1837,12	1,03	1895,91	17	
10	9+000	ida	6,05	1082,6	1183,1	792	391,1	2,768	792	2114,48	1,09	2298,44	20	
12	11+000	ida	5,76	1197,0	1178,2	743	435,2	2,750	913	2440,31	1,18	2874,68	17	
ESPECIFICACIONES			minimo						2,300				1800	8
			maximo											16

Sentido: VUELTA

Núcleo	Progresiva	Sentido	altura promedio de probeta	Peso seco	Peso Sat. Sup. Seca	Peso sumergido en agua	Volumen	Densidad	Estabilidad Marshall				Fluencia	
									lectura del dial	Carga	factor de correccion por altura	Estabilidad corregida		
Nº	Km	-	cm	gr	gr	gr	cm <sup>3</sup>	gr/cm <sup>3</sup>	mm	libras	-	libras	0,01 pulg	
14	10+000	vuelta	6,10	1105,9	1143,8	745	398,8	2,773	913	2440,31	1,07	2613,57	18	
16	8+000	vuelta	6,15	1132,2	1169,2	742	427,2	2,650	628	1672,86	1,06	1766,54	17	
18	6+000	vuelta	5,90	1112,7	1178,9	773	405,9	2,741	631	1680,94	1,13	1906,18	18	
20	4+000	vuelta	5,99	1155,4	1185,2	770	415,2	2,783	909	2429,53	1,11	2687,06	19	
22	2+000	vuelta	5,81	1092,5	1161,4	772	389,4	2,806	625	1664,78	1,16	1934,47	18	
24	0+000	vuelta	5,62	1162,2	1170,7	748	422,7	2,749	720	1920,59	1,23	2358,49	18	
ESPECIFICACIONES			minimo						2,300				1800	8
			maximo											16

*Univ. Yefersson A. Zeballos Estrada*  
**LABORATORISTA**

*Ing. Seila Claudia Avila Sandoval*  
**RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS**

Anexo 6

Análisis de precios unitarios

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
Proyecto:		Evaluación superficial y estructural de la vía "San Lorencito - cruce Iscayachi"			
Actividad:			Movilización y desmovilización		Cantidad: 1,00
Unidad:			glb		Moneda: Bs
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
<b>1 Materiales</b>					
1	Movilización y desmovilización	glb	1,00	40000,00	40000,00
<b>Total Materiales</b>					<b>40000,00</b>
<b>2 Mano de Obra</b>					
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					0,00
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					0,00
<b>Total Mano de Obra</b>					<b>0,0</b>
<b>3 Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>					
					0
					0
					0
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					0,00
<b>Total Eq, Maq. y Herr.</b>					<b>0,00</b>
<b>4 Gastos Generales y Administrativos</b>					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					4000,00
<b>5 Utilidad</b>					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					4400,00
<b>6 Impuestos</b>					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					1495,56
<b>Total Item Precio Unitario</b>					<b>49895,56</b>

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
Proyecto:		Evaluación superficial y estructural de la vía "San Lorencito - cruce Iscayachi"			
Actividad:		Instalación de faenas		Cantidad:	1,00
Unidad:		glb		Moneda:	Bs
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
<b>1 Materiales</b>					
1	Oficinas de campamento	glb	1,00	8600,00	8600,00
2	Maestranza de campamento	glb	1,00	7000,00	7000,00
3	Baños	pza	1,00	3800,00	3800,00
4	Varios. Inst. de faenas (nacionales)	glb	1,00	6500,00	6500,00
<b>Total Materiales</b>					<b>25900,00</b>
<b>2 Mano de Obra</b>					
1	Albañil	hr	8	18,75	150
2	Peon	hr	8	12,5	100
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					137,50
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					174,85
<b>Total Mano de Obra</b>					<b>562,4</b>
<b>3 Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					28,118
<b>Total Eq, Maq. y Herr.</b>					<b>28,118</b>
<b>4 Gastos Generales y Adminsitrativos</b>					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					2649,047
<b>5 Utilidad</b>					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					2913,951
<b>6 Impuestos</b>					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					990,452
<b>Total Item Precio Unitario</b>					<b>33043,92</b>
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					

Proyecto: Evaluación superficial y estructural de la vía "San Lorencito - cruce Iscayachi"					
Actividad: Letrero de obra				Cantidad: 9,22	
Unidad: pza			Moneda: Bs		
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
<b>1 Materiales</b>					
1	Madera de construcción	pie2	50,00	8,00	400,00
2	Clavos	kg	2,00	14,00	28,00
3	Pintura latex	galon	0,50	50,00	25,00
<b>Total Materiales</b>					<b>453,0000</b>
<b>2 Mano de Obra</b>					
1	Albañil	hr	4,00	18,75	75,00
2	Ayudante	hr	4,00	15,00	60,00
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					74,25
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					94,42
<b>Total Mano de Obra</b>					<b>303,7</b>
<b>3 Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					15,183
<b>Total Eq, Maq. y Herr.</b>					<b>15,183</b>
<b>4 Gastos Generales y Adminsitrativos</b>					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					77,185
<b>5 Utilidad</b>					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					84,904
<b>6 Impuestos</b>					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					28,859
<b>Total Item Precio Unitario</b>					<b>962,80</b>
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
Proyecto: Evaluación superficial y estructural de la vía "San Lorencito - cruce Iscayachi"					

Actividad:	Limpieza de terreno			Cantidad:	1018,00
Unidad:	m2			Moneda:	Bs
	Descripcion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
<b>1 Materiales</b>					
<b>Total Materiales</b>					<b>0,0000</b>
<b>2 Mano de Obra</b>					
1	Albañil	hr	0,50	18,75	9,38
2	ayudante	hr	0,50	15,00	7,50
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					9,28
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					11,80
<b>Total Mano de Obra</b>					<b>38,0</b>
<b>3 Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>					
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					1,898
<b>Total Eq, Maq. y Herr.</b>					<b>1,898</b>
<b>4 Gastos Generales y Adminsitrativos</b>					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					3,986
<b>5 Utilidad</b>					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					4,384
<b>6 Impuestos</b>					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					1,490
<b>Total Item Precio Unitario</b>					<b>49,72</b>
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
Proyecto:	Evaluación superficial y estructural de la vía "San Lorencito - cruce Iscayachi"				
Actividad:	Remosion de asfalto			Cantidad:	517,24

Unidad:	m2		Moneda:	Bs
Descripcion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
<b>1 Materiales</b>				
<b>Total Materiales</b>				0,0000
<b>2 Mano de Obra</b>				
1	Operador de equipo pesado	hr	0,50	25,00
2	Ayudante de operador	hr	0,50	12,50
3	Chofer	hr	0,50	15,00
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.				14,44
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				18,36
<b>Total Mano de Obra</b>				59,0
<b>3 Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>				
1	Volqueta 12 m3	hr	0,05	140
2	Cortadora diamantado	hr	0,05	70
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				2,952
<b>Total Eq, Maq. y Herr.</b>				13,452
<b>4 Gastos Generales y Adminsitrativos</b>				
Gastos Generales 10% (1+2+3)				7,250
<b>5 Utilidad</b>				
Utilidad 10% (1+2+3+4)				7,975
<b>6 Impuestos</b>				
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)				2,711
			<b>Total Item Precio Unitario</b>	<b>90,43</b>
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>				
Proyecto:	Evaluación superficial y estructural de la vía "San Lorencito - cruce Iscayachi"			
Actividad:	Excavación común		Cantidad:	14,96
Unidad:	m2		Moneda:	Bs

Descripcion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
<b>1 Materiales</b>				
<b>Total Materiales</b>				0,0000
<b>2 Mano de Obra</b>				
1 Capataz	hr	0,01	23,00	0,23
2 Operador de equipo	hr	0,02	25,00	0,50
3 Ayudante de operador	hr	0,02	15,00	0,30
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.				0,57
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)				0,72
<b>Total Mano de Obra</b>				2,3
<b>3 Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>				
1 Volqueta 12 m3	hr	0,01	140	1,40
2 Tractor d7	hr	0,02	70	1,40
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				0,116
<b>Total Eq, Maq. y Herr.</b>				2,916
<b>4 Gastos Generales y Adminsitrativos</b>				
Gastos Generales 10% (1+2+3)				0,523
<b>5 Utilidad</b>				
Utilidad 10% (1+2+3+4)				0,576
<b>6 Impuestos</b>				
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)				0,196
<b>Total Item Precio Unitario</b>				<b>6,53</b>
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>				
Proyecto:	Evaluación superficial y estructural de la vía "San Lorencito - cruce Iscayachi"			
Actividad:	Bacheo asphaltico		Cantidad:	468,44
Unidad:	m2		Moneda:	Bs
Descripcion	Unidad	Cantidad	Precio	Costo

Descripcion	Unidad	Cantidad	Unitario	Total	
<b>1 Materiales</b>					
1	Mezcla asfaltica	m3	0,04	1050,00	42,00
2	Asfalto diluido	lt	1,00	5,00	5,00
<b>Total Materiales</b>				<b>47,0000</b>	
<b>2 Mano de Obra</b>					
1	Capataz	hr	0,03	23,00	0,69
2	Operador compresora	hr	0,03	23,00	0,69
3	Perforista	hr	0,03	19,50	0,59
4	Chofer	hr	0,07	15,00	1,05
5	Peon	hr	0,30	13,50	4,05
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					3,89
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					4,94
<b>Total Mano de Obra</b>				<b>15,9</b>	
<b>3 Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>					
1	Martillo neumatico rompeasfalto	hr	0,03	18,00	0,54
2	Volqueta 5 m3	hr	0,07	115,00	8,05
3	Compactadora manual	hr	0,03	52,00	1,56
4	Compactador manual de rodillo liso	hr	0,03	185,00	5,55
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					0,795
<b>Total Eq, Maq. y Herr.</b>				<b>16,495</b>	
<b>4 Gastos Generales y Adminsitrativos</b>					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					7,939
<b>5 Utilidad</b>					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					8,733
<b>6 Impuestos</b>					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					2,968
			<b>Total Item Precio Unitario</b>	<b>99,03</b>	
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
Proyecto:	Evaluación superficial y estructural de la vía "San Lorencito - cruce Iscayachi"				
Actividad:	Prov. y comp. de capa sub base		Cantidad:	8,55	
Unidad:	m3		Moneda:	Bs	
Descripcion	Unidad	Cantidad	Precio	Costo	

				Unitario	Total
<b>1 Materiales</b>					
1	Suelo de capa sub base	m3	1,20	27,00	32,40
<b>Total Materiales</b>					<b>32,40</b>
<b>2 Mano de Obra</b>					
1	Chofer Ayudante	hr	0,04	15,00	0,60
2	Operador de equipo liviano	hr	0,04	23,00	0,92
3	Operador de equipo pesado	hr	0,05	25,00	1,25
4	Peon	hr	0,03	12,50	0,38
5	Ayudante de operador	hr	0,04	15,00	0,60
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					2,06
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					2,62
<b>Total Mano de Obra</b>					<b>8,42</b>
<b>3 Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>					
1	Compactador manual	hr	0,02	48,00	0,96
2	Cargador frontal sobre ruedas	hr	0,02	278,00	5,56
3	Motoniveladora	hr	0,02	272,00	5,44
4	cisterna	hr	0,01	145,00	1,45
	Herramientas Menores 5 % de la mano de obra				0,421
<b>Herr.</b>					<b>13,831</b>
<b>4 Gastos Generales y Administrativos</b>					
	Gastos Generales 10% (1+2+3)				5,466
<b>5 Utilidad</b>					
	Utilidad 10% (1+2+3+4)				6,012
<b>6 Impuestos</b>					
	Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)				2,044
<b>Total Item Precio Unitario</b>					<b>68,18</b>
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
Proyecto:	Evaluación superficial y estructural de la vía "San Lorencito - cruce Iscayachi"				
Actividad:	Prov. y comp. de capa base			Cantidad:	6,41
Unidad:	m3			Moneda:	Bs
	Descripcion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total

<b>1 Materiales</b>					
1	Suelo de capa base	m3	1,20	32,00	38,40
<b>Total Materiales</b>					<b>38,40</b>
<b>2 Mano de Obra</b>					
1	Chofer	hr	0,04	15,00	0,60
2	Operador de equipo liviano	hr	0,04	23,00	0,92
3	Operador de equipo pesado	hr	0,05	25,00	1,25
4	Peon	hr	0,03	12,50	0,38
5	Ayudante de operador	hr	0,04	15,00	0,60
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					2,06
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					2,62
<b>Total Mano de Obra</b>					<b>8,42</b>
<b>3 Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>					
1	Compactador manual	hr	0,01	48,00	0,48
2	Cargador frontal sobre ruedas	hr	0,02	278,00	5,56
3	Motoniveladora	hr	0,02	272,00	5,44
4	cisterna	hr	0,01	145,00	1,45
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					0,421
<b>Total Eq, Maq. y Herr.</b>					<b>13,351</b>
<b>4 Gastos Generales y Adminsitrativos</b>					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					6,018
<b>5 Utilidad</b>					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					6,619
<b>6 Impuestos</b>					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					2,250
<b>Total Item Precio Unitario</b>					<b>75,06</b>
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
Proyecto: Evaluación superficial y estructural de la vía "San Lorencito - cruce Iscayachi"					
Actividad: Imprimacion bituminosa			Cantidad: 2101,25		
Unidad: m2			Moneda: Bs		
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
<b>1 Materiales</b>					

1	Cemento asfaltico	kg	0,50	16,00	8,00
2	Kerosene	lt	0,50	5,00	2,50
<b>Total Materiales</b>					<b>10,50</b>
<b>2 Mano de Obra</b>					
1	Operador de camion dist. de asfaltos	hr	0,001	26,00	0,03
2	Operador de escoba mecanica	hr	0,001	23,00	0,02
3	Peon	hr	0,03	12,50	0,38
4	Operador de planta	hr	0,02	25,00	0,50
5	Operador de equipo liviano	hr	0,04	22,00	0,88
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					0,99
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					1,26
<b>Total Mano de Obra</b>					<b>4,06</b>
<b>3 Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>					
1	Escoba mecanica	hr	0,03	71,00	2,13
2	Planta diluidora de asfalto	hr	0,03	565,00	16,95
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					0,203
<b>Total Eq, Maq. y Herr.</b>					<b>19,283</b>
<b>4 Gastos Generales y Adminsitrativos</b>					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					3,384
<b>5 Utilidad</b>					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					3,722
<b>6 Impuestos</b>					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					1,265
<b>Total Item Precio Unitario</b>					<b>42,21</b>
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
Proyecto: Evaluación superficial y estructural de la vía "San Lorencito - cruce Iscayachi"					
Actividad: Carpeta asfaltica para resellado			Cantidad: 1558,01		
Unidad: m3			Moneda: Bs		
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
<b>1 Materiales</b>					
1	Cemento asfaltico	kg	130,00	16,00	2080,00

2	Produc. y transp. agregado triturado	m3	1,20	62,00	74,40
3	Explotacion agregado triturado	m3	1,20	17,00	20,40
<b>Total Materiales</b>					<b>2174,80</b>
<b>2 Mano de Obra</b>					
1	Operador de camion dist. de asfaltos	hr	0,005	26,00	0,13
2	Operador de escoba mecanica	hr	0,001	23,00	0,02
3	Peon	hr	0,030	12,50	0,38
4	Operador de planta	hr	0,020	25,00	0,50
5	Operador de equipo liviano	hr	0,040	22,00	0,88
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					1,05
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					1,33
<b>Total Mano de Obra</b>					<b>4,29</b>
<b>3 Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>					
1	Rodillo liso vibratorio	hr	0,03	182,00	5,46
2	compactador de neumaticos	hr	0,02	172,00	3,44
3	cortadora de concreto asphaltico	hr	0,2	94,00	18,80
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					0,215
<b>Total Eq, Maq. y Herr.</b>					<b>27,915</b>
<b>4 Gastos Generales y Adminsitrativos</b>					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					220,701
<b>5 Utilidad</b>					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					242,771
<b>6 Impuestos</b>					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					82,518
				<b>Total Item Precio Unitario</b>	<b>2753,00</b>
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
Proyecto: Evaluación superficial y estructural de la vía "San Lorencito - cruce Iscayachi"					
Actividad: Sello de grietas			Cantidad: 357,46		
Unidad: m2			Moneda: Bs		
Descripcion		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
<b>1 Materiales</b>					
1	Arena Zarandeada	m3	0,01	155,00	1,09
2	Asfalto diluido rc 70	1	0,90	5,00	4,50

<b>Total Materiales</b>					5,59
<b>2 Mano de Obra</b>					
1	Capataz	hr	0,066	26,00	1,72
2	Chofer	hr	0,066	23,00	1,52
3	Peon	hr	0,667	12,50	8,34
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					6,36
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas Sociales)					8,09
<b>Total Mano de Obra</b>					26,03
<b>3 Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>					
1	Volqueta 5 m3	hr	0,066	182,00	12,01
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					1,301
<b>Total Eq, Maq. y Herr.</b>					13,313
<b>4 Gastos Generales y Admistrativos</b>					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					4,493
<b>5 Utilidad</b>					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					4,942
<b>6 Impuestos</b>					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					1,680
<b>Total Item Precio Unitario</b>					<b>56,04</b>