ANEXOS

ANEXO 1

PLANILLAS E IMÁGENES DE FALLAS USADAS PARA LA DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO.

DETERMINACIÓN DEL PCI

Vía:	Canaletas - Entre Ríos	Unidad Nº:	1	
Fecha:	10/04/2018	Área de la muestra:	292	m²
Hecho por:	Jhonny Gabriel Torrez Cayo	Progresiva:		

TIPOS DE FALLAS

1.-Grieta Piel de Cocodrilo	m²	11.-Baches y Zanjas Separadas	m²
2.-Exudación de Asfalto	m²	12.-Agregados pulidos	m²
3.-Grietas de Contracción	m²	13.-Huecos	nº
4.-Elevaciones-Hundimientos	m	14.-Acceso a Puentes	m²
5.-Corrugaciones	m²	15.-Ahuellamiento	m²
6.-Depresiones	m²	16.-Deformación por Empuje	m²
7.-Grietas de Borde	m	17.-Grietas de deslizamiento	m²
8.-Grietas de Reflexión de Juntas	m	18.-Hinchamiento	m²
9.-Desnivel Calzada-Hombrillo	m	19.-Disgregación y Desintegración	m²
10.-Grietas Longitud y Transv. M	m		

	TIPOS DE FALLA EXISTENTES						
	2	11	1	10			
	5 L	7,5 L	5 M	3 L			
	5 M		7,5 M				
			7,6 H				
TOTAL							
Baja (L)	5	7,5	-	3			
Media (M)	5	-	12,5	-			
Alta (H)	-	-	7,6	-			

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE DEDUCCIÓN
2	1,712328767	L	0
2	1,712328767	M	4
11	2,568493151	L	5
1	4,280821918	M	38
1	2,602739726	H	45
10	1,02739726	L	0
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN (VDT)			92
VALOR DE DEDUCCIÓN CORREGIDO (VDC)			53

$$PCI = 100 - VDC$$

47

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO

REGULAR

DETERMINACIÓN DEL PCI

Vía:	Canaletas - Entre Ríos		Unidad Nº:	2	
Fecha:	10/04/2018		Área de la muestra:	292	m²
Hecho por:	Jhonny Gabriel Torrez Cayo				

TIPOS DE FALLAS

1.-Grieta Piel de Cocodrilo	m²	11.-Baches y Zanjas Separadas	m²
2.-Exudación de Asfalto	m²	12.-Agregados pulidos	m²
3.-Grietas de Contracción	m²	13.-Huecos	nº
4.-Elevaciones-Hundimientos	m	14.-Acceso a Puentes	m²
5.-Corrugaciones	m²	15.-Ahuellamiento	m²
6.-Depresiones	m²	16.-Deformación por Empuje	m²
7.-Grietas de Borde	m	17.-Grietas de deslizamiento	m²
8.-Grietas de Reflexión de Juntas	m	18.-Hinchamiento	m²
9.-Desnivel Calzada-Hombrillo	m	19.-Disgregación y Desintegración	m²
10.-Grietas Longitud y Transv. M	m		

TIPOS DE FALLA EXISTENTES

	10	2	6	11	13		
	6,70 L	18 M	3,8 M	1 M	3 L		
	50 L						
	45 L						
TOTAL							
Baja (L)	101,7	-	-	-	3		
Media (M)	-	18	3,8	1	-		
Alta (H)	-	-	-	-	-		

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE DEDUCCIÓ
10	34,8287671	L	18
2	6,16438356	M	10
6	1,30136986	M	9
11	0,34246575	M	5
13	1,02739726	L	20
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN (VDT)			62
VALOR DE DEDUCCIÓN CORREGIDO (VDC)			31

$$PCI = 100 - VDC$$

69

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO

BUENO

DETERMINACIÓN DEL PCI

Vía:	Canaletas - Entre Ríos	Unidad Nº:	3	
Fecha:	10/04/2018	Área de la muestra:	292	m²
Hecho por:	Jhonny Gabriel Torrez Cayo			

TIPOS DE FALLAS

1.-Grieta Piel de Cocodrilo	m²	11.-Baches y Zanjas Separadas	m²
2.-Exudación de Asfalto	m²	12.-Agregados pulidos	m²
3.-Grietas de Contracción	m²	13.-Huecos	nº
4.-Elevaciones-Hundimientos	m	14.-Acceso a Puentes	m²
5.-Corrugaciones	m²	15.-Ahuellamiento	m²
6.-Depresiones	m²	16.-Deformación por Empuje	m²
7.-Grietas de Borde	m	17.-Grietas de deslizamiento	m²
8.-Grietas de Reflexión de Juntas	m	18.-Hinchamiento	m²
9.-Desnivel Calzada-Hombrillo	m	19.-Disgregación y Desintegración	m²
10.-Grietas Longitud y Transv. M	m		

TIPOS DE FALLA EXISTENTES

	12	11	6	10			
	24 L	3 M	3,2 M	27 L			
		1,8 M					
		0,8 M					
TOTAL							
Baja (L)	24	-	-	27			
Media (M)	-	5,6	3,2	-			
Alta (H)	-	-	-	-			

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE DEDUCCIÓ
12	8,21917808	L	3
11	1,91780822	M	13
6	1,09589041	M	9
10	9,24657534	L	18
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN (VDT)			43
VALOR DE DEDUCCIÓN CORREGIDO (VDC)			22

$$PCI = 100 - VDC$$

78

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO

MUY BUENO

DETERMINACIÓN DEL PCI

Vía:	Canaletas - Entre Ríos	Unidad Nº:	4	
Fecha:	10/04/2018	Área de la muestra:	292	m²
Hecho por:	Jhonny Gabriel Torrez Cayo			

TIPOS DE FALLAS

1.-Grieta Piel de Cocodrilo	m²	11.-Baches y Zanjas Separadas	m²
2.-Exudación de Asfalto	m²	12.-Agregados pulidos	m²
3.-Grietas de Contracción	m²	13.-Huecos	nº
4.-Elevaciones-Hundimientos	m	14.-Acceso a Puentes	m²
5.-Corrugaciones	m²	15.-Ahuellamiento	m²
6.-Depresiones	m²	16.-Deformación por Empuje	m²
7.-Grietas de Borde	m	17.-Grietas de deslizamiento	m²
8.-Grietas de Reflexión de Juntas	m	18.-Hinchamiento	m²
9.-Desnivel Calzada-Hombrillo	m	19.-Disgregación y Desintegración	m²
10.-Grietas Longitud y Transv. M	m		

TIPOS DE FALLA EXISTENTES

	3	10	1	7	13		
	10 M	4 L	8 L	5 L	1 L		
	5 M	10 L					
	4 M	3 L					
	5 L	6 M					
		3 L					
TOTAL							
Baja (L)	5	20	8	5	1		
Media (M)	19	6	-	-	-		
Alta (H)	-	-	-	-	-		

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE DEDUCCIÓ
3	1,71232877	L	2
3	6,50684932	M	12
10	6,84931507	L	6
10	2,05479452	M	7
1	2,73972603	L	20
7	1,71232877	L	3
13	0,34246575	L	9
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN (VDT)			59
VALOR DE DEDUCCIÓN CORREGIDO (VDC)			31

$$PCI = 100 - VDC$$

69

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO

BUENO

DETERMINACIÓN DEL PCI

Vía:	Canaletas - Entre Ríos		Unidad Nº:	5	
Fecha:	10/04/2018		Área de la muestra:	292	m²
Hecho por:	Jhonny Gabriel Torrez Cayo				

TIPOS DE FALLAS

1.-Grieta Piel de Cocodrilo	m²	11.-Baches y Zanjas Separadas	m²
2.-Exudación de Asfalto	m²	12.-Agregados pulidos	m²
3.-Grietas de Contracción	m²	13.-Huecos	nº
4.-Elevaciones-Hundimientos	m	14.-Acceso a Puentes	m²
5.-Corrugaciones	m²	15.-Ahuellamiento	m²
6.-Depresiones	m²	16.-Deformación por Empuje	m²
7.-Grietas de Borde	m	17.-Grietas de deslizamiento	m²
8.-Grietas de Reflexión de Juntas	m	18.-Hinchamiento	m²
9.-Desnivel Calzada-Hombrillo	m	19.-Disgregación y Desintegración	m²
10.-Grietas Longitud y Transv. M	m		

TIPOS DE FALLA EXISTENTES

	12	3	10	13			
	33 M	1 M	27 L	3 H			
			60 M				
TOTAL							
Baja (L)			27				
Media (M)	33	1	60				
Alta (H)				3			

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE DEDUCCIÓ
12	11,3013699	M	9
3	0,34246575	M	1
10	9,24657534	L	9
10	20,5479452	M	28
13	1,02739726	H	54
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN (VDT)			101
VALOR DE DEDUCCIÓN CORREGIDO (VDC)			57

$$PCI = 100 - VDC$$

43

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO

REGULAR

DETERMINACIÓN DEL PCI

Vía:	Canaletas - Entre Ríos	Unidad Nº:	6	
Fecha:	10/04/2018	Área de la muestra:	292	m²
Hecho por:	Jhonny Gabriel Torrez Cayo			

TIPOS DE FALLAS

1.-Grieta Piel de Cocodrilo	m²	11.-Baches y Zanjas Separadas	m²
2.-Exudación de Asfalto	m²	12.-Agregados pulidos	m²
3.-Grietas de Contracción	m²	13.-Huecos	nº
4.-Elevaciones-Hundimientos	m	14.-Acceso a Puentes	m²
5.-Corrugaciones	m²	15.-Ahuellamiento	m²
6.-Depresiones	m²	16.-Deformación por Empuje	m²
7.-Grietas de Borde	m	17.-Grietas de deslizamiento	m²
8.-Grietas de Reflexión de Juntas	m	18.-Hinchamiento	m²
9.-Desnivel Calzada-Hombrillo	m	19.-Disgregación y Desintegración	m²
10.-Grietas Longitud y Transv. M	m		

TIPOS DE FALLA EXISTENTES

	11	10	15	13			
	2 L	30 M	4 M	1 H			
	2 M						
	12 M						
TOTAL							
Baja (L)	2						
Media (M)	14	30	4				
Alta (H)				1			

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE DEDUCCIÓ
11	0,68493151	L	2
11	4,79452055	M	20
10	10,2739726	M	19
15	1,36986301	M	20
13	1	H	51
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN (VDT)			112
VALOR DE DEDUCCIÓN CORREGIDO (VDC)			64

$$PCI = 100 - VDC$$

36

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO

POBRE

DETERMINACIÓN DEL PCI

Vía:	Canaletas - Entre Ríos		Unidad Nº:	7	
Fecha:	10/04/2018		Área de la muestra:	292	m²
Hecho por:	Jhonny Gabriel Torrez Cayo				

TIPOS DE FALLAS

1.-Grieta Piel de Cocodrilo	m²	11.-Baches y Zanjas Separadas	m²
2.-Exudación de Asfalto	m²	12.-Agregados pulidos	m²
3.-Grietas de Contracción	m²	13.-Huecos	nº
4.-Elevaciones-Hundimientos	m	14.-Acceso a Puentes	m²
5.-Corrugaciones	m²	15.-Ahuellamiento	m²
6.-Depresiones	m²	16.-Deformación por Empuje	m²
7.-Grietas de Borde	m	17.-Grietas de deslizamiento	m²
8.-Grietas de Reflexión de Juntas	m	18.-Hinchamiento	m²
9.-Desnivel Calzada-Hombrillo	m	19.-Disgregación y Desintegración	m²
10.-Grietas Longitud y Transv. M	m		

TIPOS DE FALLA EXISTENTES

	11	19	2				
	1,2 M	0,4 H	24 M				
		40 M					
TOTAL							
Baja (L)							
Media (M)	1,2	40	24				
Alta (H)		0,4					

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE DEDUCCIÓ
11	0,4109589	M	7
19	0,1369863	H	9
19	13,6986301	M	21
2	8,21917808	M	11
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN (VDT)			48
VALOR DE DEDUCCIÓN CORREGIDO (VDC)			36

$$PCI = 100 - VDC$$

64

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO

BUENO

DETERMINACIÓN DEL PCI

Vía:	Canaletas - Entre Ríos	Unidad Nº:	8	
Fecha:	10/04/2018	Área de la muestra:	292	m²
Hecho por:	Jhonny Gabriel Torrez Cayo			

TIPOS DE FALLAS

1.-Grieta Piel de Cocodrilo	m²	11.-Baches y Zanjas Separadas	m²
2.-Exudación de Asfalto	m²	12.-Agregados pulidos	m²
3.-Grietas de Contracción	m²	13.-Huecos	nº
4.-Elevaciones-Hundimientos	m	14.-Acceso a Puentes	m²
5.-Corrugaciones	m²	15.-Ahuellamiento	m²
6.-Depresiones	m²	16.-Deformación por Empuje	m²
7.-Grietas de Borde	m	17.-Grietas de deslizamiento	m²
8.-Grietas de Reflexión de Juntas	m	18.-Hinchamiento	m²
9.-Desnivel Calzada-Hombrillo	m	19.-Disgregación y Desintegración	m²
10.-Grietas Longitud y Transv. M	m		

TIPOS DE FALLA EXISTENTES

	10	13	11	3			
	60 M	1 M	8 M	11,5 H			
			1 M				
			2,6 M				
			1,1 M				
TOTAL							
Baja (L)							
Media (M)	60	1	12,7	11,5			
Alta (H)							

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE DEDUCCIÓ
10	20,5479452	M	28
13	0,34246575	M	18
11	4,34931507	M	35
3	3,93835616	H	19
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN (VDT)			100
VALOR DE DEDUCCIÓN CORREGIDO (VDC)			57

$$PCI = 100 - VDC$$

43

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO

REGULAR

DETERMINACIÓN DEL PCI

Vía:	Canaletas - Entre Ríos	Unidad Nº:	9	
Fecha:	10/04/2018	Área de la muestra:	292	m²
Hecho por:	Jhonny Gabriel Torrez Cayo			

TIPOS DE FALLAS

1.-Grieta Piel de Cocodrilo	m²	11.-Baches y Zanjas Separadas	m²
2.-Exudación de Asfalto	m²	12.-Agregados pulidos	m²
3.-Grietas de Contracción	m²	13.-Huecos	nº
4.-Elevaciones-Hundimientos	m	14.-Acceso a Puentes	m²
5.-Corrugaciones	m²	15.-Ahuellamiento	m²
6.-Depresiones	m²	16.-Deformación por Empuje	m²
7.-Grietas de Borde	m	17.-Grietas de deslizamiento	m²
8.-Grietas de Reflexión de Juntas	m	18.-Hinchamiento	m²
9.-Desnivel Calzada-Hombrillo	m	19.-Disgregación y Desintegración	m²
10.-Grietas Longitud y Transv. M	m		

TIPOS DE FALLA EXISTENTES

	10	11	1	2			
	20 M	0,5 L	15 H	40 M			
	3 M	0,7 M					
		0,43 M					
		1,1 H					
TOTAL							
Baja (L)		0,5					
Media (M)	23	1,13		40			
Alta (H)		1,1	15				

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE DEDUCCIÓ
10	7,87671233	M	15
11	0,17123288	L	1
11	0,3869863	M	5
11	0,37671233	H	11
1	5,1369863	H	52
2	13,6986301	M	25
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN (VDT)			109
VALOR DE DEDUCCIÓN CORREGIDO (VDC)			59

$$PCI = 100 - VDC$$

41

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO

REGULAR

DETERMINACIÓN DEL PCI

Vía:	Canaletas - Entre Ríos	Unidad Nº:	10	
Fecha:	10/04/2018	Área de la muestra:	292	m²
Hecho por:	Jhonny Gabriel Torrez Cayo			

TIPOS DE FALLAS

1.-Grieta Piel de Cocodrilo	m²	11.-Baches y Zanjas Separadas	m²
2.-Exudación de Asfalto	m²	12.-Agregados pulidos	m²
3.-Grietas de Contracción	m²	13.-Huecos	nº
4.-Elevaciones-Hundimientos	m	14.-Acceso a Puentes	m²
5.-Corrugaciones	m²	15.-Ahuellamiento	m²
6.-Depresiones	m²	16.-Deformación por Empuje	m²
7.-Grietas de Borde	m	17.-Grietas de deslizamiento	m²
8.-Grietas de Reflexión de Juntas	m	18.-Hinchamiento	m²
9.-Desnivel Calzada-Hombrillo	m	19.-Disgregación y Desintegración	m²
10.-Grietas Longitud y Transv. M	m		

TIPOS DE FALLA EXISTENTES

	11	19	2				
	1,2 M	0,4 H	24 M				
		40 M					
TOTAL							
Baja (L)							
Media (M)	1,2	40	24				
Alta (H)		0,4					

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE DEDUCCIÓ
11	0,4109589	M	7
19	0,1369863	H	10
19	13,6986301	M	21
2	8,21917808	M	11
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN (VDT)			49
VALOR DE DEDUCCIÓN CORREGIDO (VDC)			36

$$PCI = 100 - VDC$$

64

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO

BUENO

DETERMINACIÓN DEL PCI

Vía:	Canaletas - Entre Ríos	Unidad Nº:	11	
Fecha:	10/04/2018	Área de la muestra:	292	m²
Hecho por:	Jhonny Gabriel Torrez Cayo			

TIPOS DE FALLAS

1.-Grieta Piel de Cocodrilo	m²	11.-Baches y Zanjas Separadas	m²
2.-Exudación de Asfalto	m²	12.-Agregados pulidos	m²
3.-Grietas de Contracción	m²	13.-Huecos	nº
4.-Elevaciones-Hundimientos	m	14.-Acceso a Puentes	m²
5.-Corrugaciones	m²	15.-Ahuellamiento	m²
6.-Depresiones	m²	16.-Deformación por Empuje	m²
7.-Grietas de Borde	m	17.-Grietas de deslizamiento	m²
8.-Grietas de Reflexión de Juntas	m	18.-Hinchamiento	m²
9.-Desnivel Calzada-Hombrillo	m	19.-Disgregación y Desintegración	m²
10.-Grietas Longitud y Transv. M	m		

TIPOS DE FALLA EXISTENTES

	11	6	13				
	1,6 M	0,3 L	2 M				
		0,8 M					
		1,3 M					
		1 M					
		8 M					
TOTAL							
Baja (L)		0,3					
Media (M)	1,6	3,9	2				
Alta (H)							

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE DEDUCCIÓ
11	0,54794521	M	8
6	0,10273973	L	5
6	1,33561644	M	9
13	0,68493151	M	29
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN (VDT)			51
VALOR DE DEDUCCIÓN CORREGIDO (VDC)			33

$$PCI = 100 - VDC$$

67

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO

BUENO

DETERMINACIÓN DEL PCI

Vía:	Canaletas - Entre Ríos	Unidad Nº:	12	
Fecha:	10/04/2018	Área de la muestra:	292	m²
Hecho por:	Jhonny Gabriel Torrez Cayo			

TIPOS DE FALLAS

1.-Grieta Piel de Cocodrilo	m²	11.-Baches y Zanjas Separadas	m²
2.-Exudación de Asfalto	m²	12.-Agregados pulidos	m²
3.-Grietas de Contracción	m²	13.-Huecos	nº
4.-Elevaciones-Hundimientos	m	14.-Acceso a Puentes	m²
5.-Corrugaciones	m²	15.-Ahuellamiento	m²
6.-Depresiones	m²	16.-Deformación por Empuje	m²
7.-Grietas de Borde	m	17.-Grietas de deslizamiento	m²
8.-Grietas de Reflexión de Juntas	m	18.-Hinchamiento	m²
9.-Desnivel Calzada-Hombrillo	m	19.-Disgregación y Desintegración	m²
10.-Grietas Longitud y Transv. M	m		

TIPOS DE FALLA EXISTENTES

	6	13					
	5 L	4 M					
	15 M						
	1,2 M						
	9,5 H						
TOTAL							
Baja (L)	5						
Media (M)	16,2	4					
Alta (H)	9,5						

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE DEDUCCIÓ
6	1,71232877	L	6
6	5,54794521	M	20
6	3,25342466	H	26
13	1,36986301	M	36
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN (VDT)			88
VALOR DE DEDUCCIÓN CORREGIDO (VDC)			46

$$PCI = 100 - VDC$$

54

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO

REGULAR

DETERMINACIÓN DEL PCI

Vía:	Canaletas - Entre Ríos	Unidad Nº:	13	
Fecha:	10/04/2018	Área de la muestra:	292	m²
Hecho por:	Jhonny Gabriel Torrez Cayo			

TIPOS DE FALLAS

1.-Grieta Piel de Cocodrilo	m²	11.-Baches y Zanjas Separadas	m²
2.-Exudación de Asfalto	m²	12.-Agregados pulidos	m²
3.-Grietas de Contracción	m²	13.-Huecos	nº
4.-Elevaciones-Hundimientos	m	14.-Acceso a Puentes	m²
5.-Corrugaciones	m²	15.-Ahuellamiento	m²
6.-Depresiones	m²	16.-Deformación por Empuje	m²
7.-Grietas de Borde	m	17.-Grietas de deslizamiento	m²
8.-Grietas de Reflexión de Juntas	m	18.-Hinchamiento	m²
9.-Desnivel Calzada-Hombrillo	m	19.-Disgregación y Desintegración	m²
10.-Grietas Longitud y Transv. M	m		

TIPOS DE FALLA EXISTENTES

	11	2	10				
	1,4 M	60 L	12 M				
	0,85 M	44 M					
	23,5 M						
TOTAL							
Baja (L)		60					
Media (M)	25,75	44	12				
Alta (H)							

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE DEDUCCIÓ
11	8,81849315	M	29
2	20,5479452	L	9
2	15,0684932	M	17
10	4,10958904	M	10
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN (VDT)			65
VALOR DE DEDUCCIÓN CORREGIDO (VDC)			36

$$PCI = 100 - VDC$$

64

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO

BUENO

DETERMINACIÓN DEL PCI

Vía:	Canaletas - Entre Ríos	Unidad Nº:	14	
Fecha:	10/04/2018	Área de la muestra:	292	m²
Hecho por:	Jhonny Gabriel Torrez Cayo			

TIPOS DE FALLAS

1.-Grieta Piel de Cocodrilo	m²	11.-Baches y Zanjas Separadas	m²
2.-Exudación de Asfalto	m²	12.-Agregados pulidos	m²
3.-Grietas de Contracción	m²	13.-Huecos	nº
4.-Elevaciones-Hundimientos	m	14.-Acceso a Puentes	m²
5.-Corrugaciones	m²	15.-Ahuellamiento	m²
6.-Depresiones	m²	16.-Deformación por Empuje	m²
7.-Grietas de Borde	m	17.-Grietas de deslizamiento	m²
8.-Grietas de Reflexión de Juntas	m	18.-Hinchamiento	m²
9.-Desnivel Calzada-Hombrillo	m	19.-Disgregación y Desintegración	m²
10.-Grietas Longitud y Transv. M	m		

	TIPOS DE FALLA EXISTENTES						
	11	6	13	2			
	1,6 M	0,3 L	2 M	24 M			
	4 M	0,8 M					
		1,3 M					
		1 M					
		8 M					
TOTAL							
Baja (L)		0,3					
Media (M)	5,6	3,9	2	24			
Alta (H)							

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE DEDUCCIÓN
11	1,91780822	M	13
6	0,10273973	L	5
6	1,33561644	M	9
13	0,68493151	M	29
2	8,21917808	M	11
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN (VDT)			67
VALOR DE DEDUCCIÓN CORREGIDO (VDC)			34

$$PCI = 100 - VDC$$

66

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO

BUENO

DETERMINACIÓN DEL PCI

Vía:	Canaletas - Entre Ríos		Unidad Nº:	15	
Fecha:	10/04/2018		Área de la muestra:	292	m²
Hecho por:	Jhonny Gabriel Torrez Cayo				

TIPOS DE FALLAS

1.-Grieta Piel de Cocodrilo	m²	11.-Baches y Zanjas Separadas	m²
2.-Exudación de Asfalto	m²	12.-Agregados pulidos	m²
3.-Grietas de Contracción	m²	13.-Huecos	nº
4.-Elevaciones-Hundimientos	m	14.-Acceso a Puentes	m²
5.-Corrugaciones	m²	15.-Ahuellamiento	m²
6.-Depresiones	m²	16.-Deformación por Empuje	m²
7.-Grietas de Borde	m	17.-Grietas de deslizamiento	m²
8.-Grietas de Reflexión de Juntas	m	18.-Hinchamiento	m²
9.-Desnivel Calzada-Hombrillo	m	19.-Disgregación y Desintegración	m²
10.-Grietas Longitud y Transv. M	m		

TIPOS DE FALLA EXISTENTES

	10	11	1	2			
	20 M	0,5 L	15 H	40 M			
	3 M	0,7 M					
		0,43 M					
		1,1 H					
TOTAL							
Baja (L)		0,5					
Media (M)	23	1,13		40			
Alta (H)		1,1	15				

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE DEDUCCIÓ
10	7,87671233	M	15
11	0,17123288	L	1
11	0,3869863	M	5
11	0,37671233	H	11
1	5,1369863	H	52
2	13,6986301	M	25
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN (VDT)			109
VALOR DE DEDUCCIÓN CORREGIDO (VDC)			59

$$PCI = 100 - VDC$$

41

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO

REGULAR

Fallas encontradas en el tramo Canaletas – Entre Ríos:

Imagen 1. Inicio de tramo

Imagen 2. Bache en deterioro

Imagen 3. Medición de los baches

Imagen 4. Bache con grietas longitudinales

Imagen 5. Bache

Imagen 6. Bache con desprendimientos leves en su alrededor

Imagen 7. Piel de cocodrilo de gravedad

Imagen 8. Piel de cocodrilo medianamente grave con desprendimientos

Imagen 9. Piel de cocodrilo en combinación de depresión

Imagen 10. Grietas longitudinales

Imagen 11. Grietas longitudinales leves

Imagen 12. Hueco

Imagen 13. Agregados pulidos en combinación de exudación

Imagen 14. Agregados pulidos

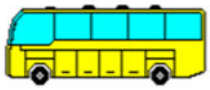
Imagen 15. Pérdida de plataforma

ANEXO 2

CÁLCULO DEL TRÁFICO PARA EL DISEÑO. AFOROS VEHICULARES REALIZADOS 24 HORAS POR 6 DÍAS.

TIPO DE VEHÍCULO			CANTIDAD
TIPO DE VEHÍCULO	N°	FECHA	
Automóviles y vagonetas	1	06/09/2013	166
	2	07/09/2013	220
	3	08/09/2013	91
	4	09/09/2013	139
	5	10/09/2013	87
	6	11/09/2013	111
	7	12/09/2013	65
TIPO DE VEHÍCULO	N°	FECHA	
Camionetas (2tn)	1	06/09/2013	75
	2	07/09/2013	68
	3	08/09/2013	27
	4	09/09/2013	66
	5	10/09/2013	34
	6	11/09/201	51

		3	
	7	12/09/2013	38
TIPO DE VEHÍCULO	N°	FECHA	
Minibuses (hasta 15 pasajeros)	1	06/09/2013	2
	2	07/09/2013	0
	3	08/09/2013	1
	4	09/09/2013	7
	5	10/09/2013	1
	6	11/09/2013	0
	7	12/09/2013	3
TIPO DE VEHÍCULO	N°	FECHA	
Microbuses (hasta 21pjs;2 ejes)	1	06/09/2013	3
	2	07/09/2013	1
	3	08/09/2013	2
	4	09/09/2013	0
	5	10/09/2013	3

	6	11/09/2013	0
	7	12/09/2013	1
TIPO DE VEHÍCULO	No	FECHA	
Buses medianos (hasta 35pjs;2ejes) 	1	06/09/2013	19
	2	07/09/2013	14
	3	08/09/2013	13
	4	09/09/2013	17
	5	10/09/2013	10
	6	11/09/2013	18
	7	12/09/2013	16
TIPO DE VEHÍCULO	No	FECHA	
Buses grandes (más de 35pjs;3ejes)	1	06/09/2013	29
	2	07/09/2013	23
	3	08/09/2013	21
	4	09/09/2013	15
	5	10/09/201	14

		3	
	6	11/09/2013	18
	7	12/09/2013	15
TIPO DE VEHÍCULO	N°	FECHA	
Camiones medianos (de 2,5 a 10tn;2ejes)	1	06/09/2013	44
	2	07/09/2013	29
	3	08/09/2013	25
	4	09/09/2013	37
	5	10/09/2013	33
	6	11/09/2013	42
	7	12/09/2013	31
TIPO DE VEHÍCULO	N°	FECHA	
Camiones grandes (más de 10tn; 2ejes)	1	06/09/2013	55
	2	07/09/2013	26
	3	08/09/2013	26
	4	09/09/2013	35

	5	10/09/2013	31
	6	11/09/2013	14
	7	12/09/2013	33
TIPO DE VEHÍCULO	No	FECHA	
Camiones grandes (más de 10tn;3ejes)	1	06/09/2013	39
	2	07/09/2013	14
	3	08/09/2013	0
	4	09/09/2013	13
	5	10/09/2013	31
	6	11/09/2013	42
	7	12/09/2013	32
TIPO DE VEHÍCULO	No	FECHA	
Camiones semiremolque	1	06/09/2013	7
	2	07/09/2013	6
	3	08/09/2013	37
	4	09/09/201	4

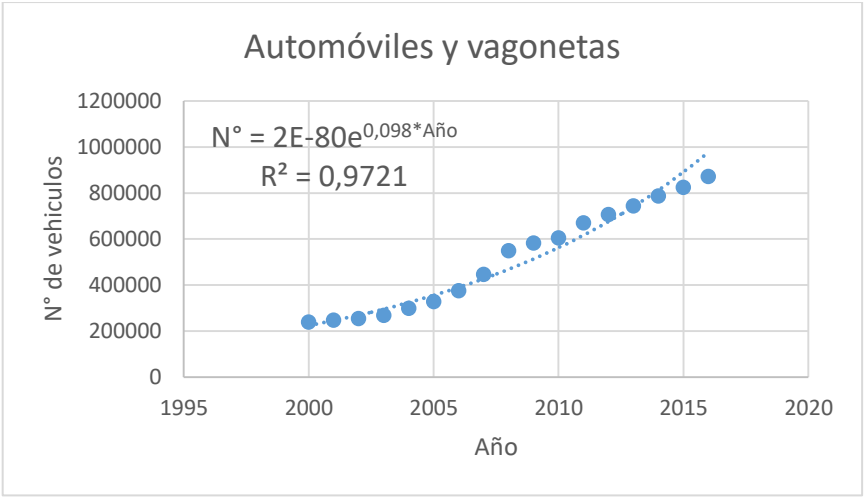
		3	
	5	10/09/2013	9
	6	11/09/2013	3
	7	12/09/2013	3
TIPO DE VEHÍCULO	No		
Camiones remolque	1	06/09/2013	9
	2	07/09/2013	14
	3	08/09/2013	7
	4	09/09/2013	14
	5	10/09/2013	5
	6	11/09/2013	20
	7	12/09/2013	3
TIPO DE VEHÍCULO	No	FECHA	
Otros vehículos	1	06/09/2013	1
	2	07/09/2013	1
	3	08/09/2013	0

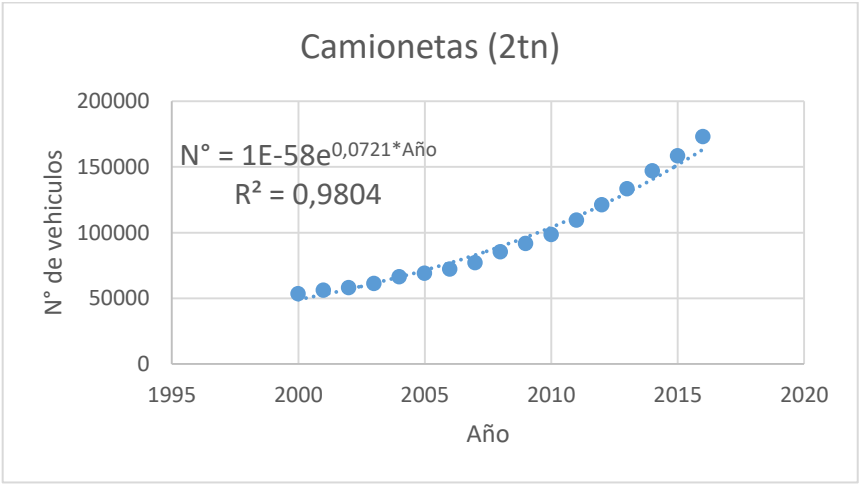
	4	09/09/2013	1
	5	10/09/2013	0
	6	11/09/2013	0
	7	12/09/2013	0

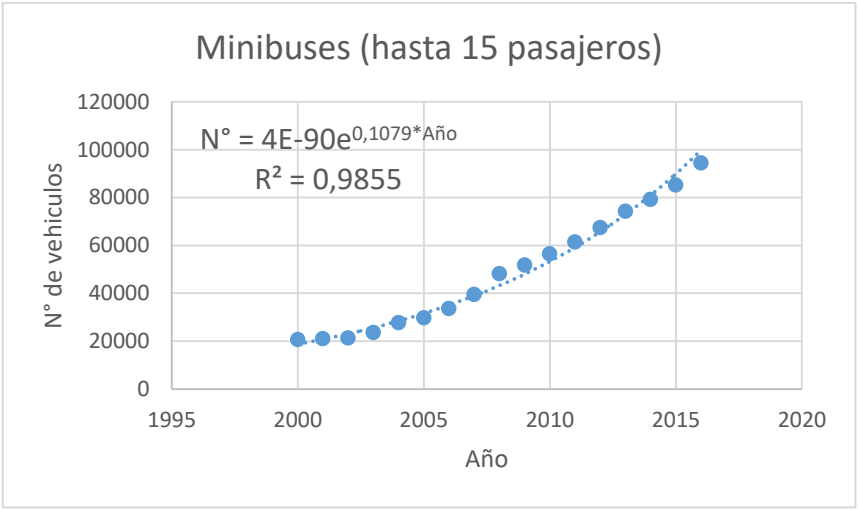
En base a los aforos obtenidos se procede a la obtención del volumen de tráfico diario.

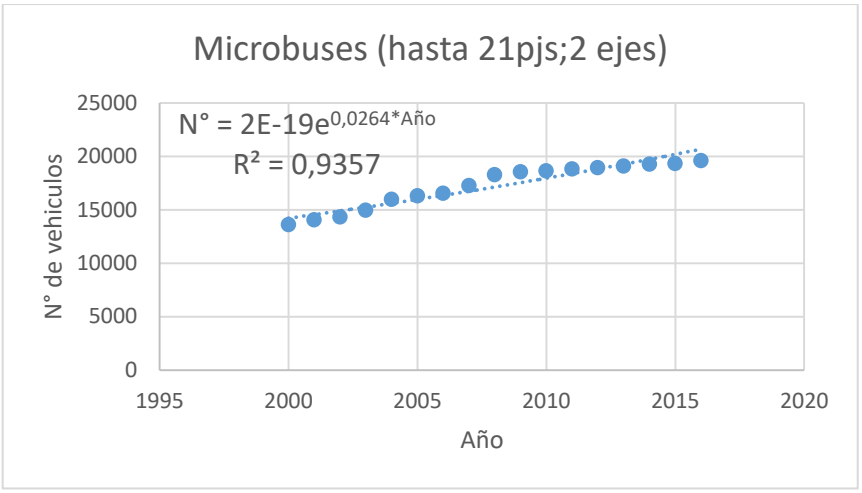
TIPO DE VEHÍCULO	**VOLUMEN DE TRÁFICO DIARIO 2013**
Automóviles y vagonetas	261
Camionetas (2tn)	110
Minibuses (hasta 15 pasajeros)	11
Microbuses (hasta 21pjs;2 ejes)	9
Buses medianos (hasta 35pjs;2ejes)	42
Buses grandes (más de 35pjs;3ejes)	47
Camiones medianos (de 2,5 a 10tn;2ejes)	78
Camiones grandes (más de 10tn; 2ejes)	76
Camiones grandes (más de 10tn;3ejes)	76
Camiones semirremolque	28
Camiones remolque	31
Otros vehículos	3

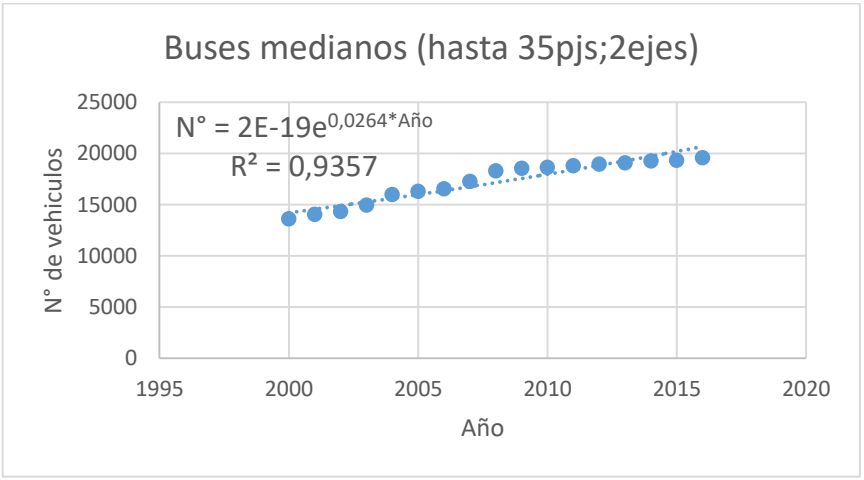
Para proyectar el volumen de tráfico diario, se obtiene primeramente el índice de crecimiento del parque automotor, el cual mediante información del Instituto Nacional de Estadística (INE) proyectamos el número de cada tipo de vehículos para el año actual.

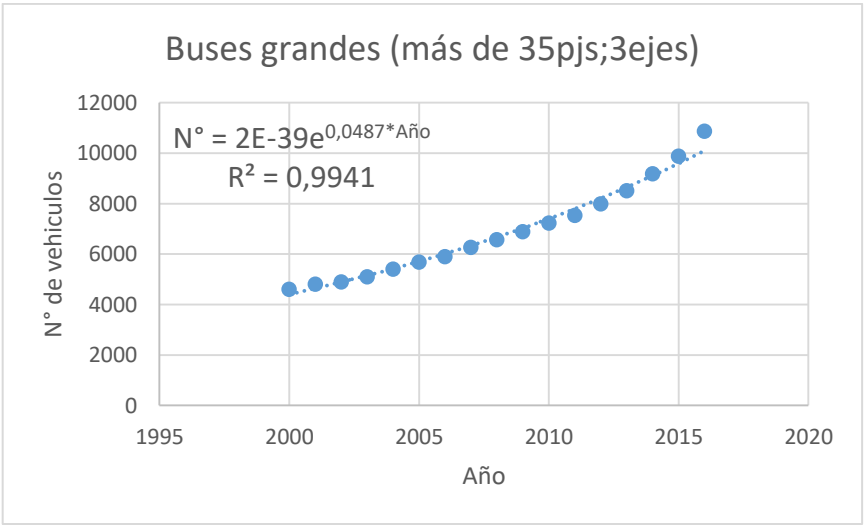

Automóviles y vagonetas
N° = 2E-80e0,098*Año
R² = 0,9721
N° de vehiculos
Año
1200000
1000000
800000
600000
400000
200000
0
1995
2000
2005
2010
2015
2020

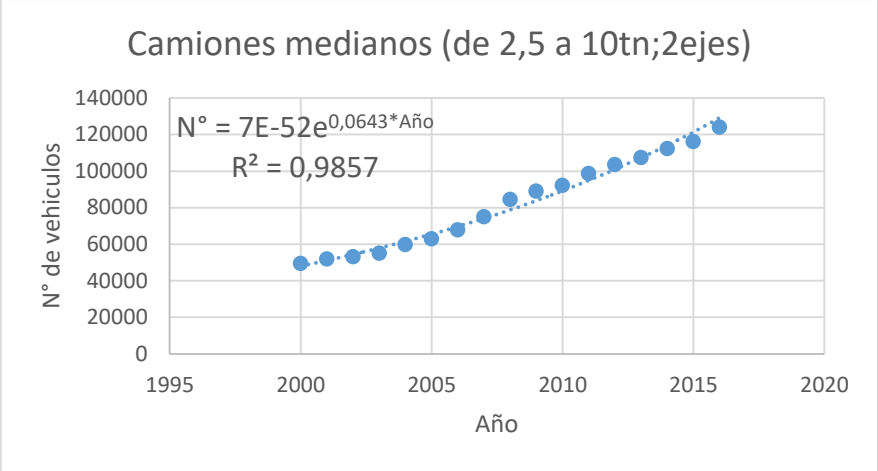

Camionetas (2tn)
N° = 1E-58e0,0721*Año
R² = 0,9804
N° de vehiculos
Año
200000
150000
100000
50000
0
1995
2000
2005
2010
2015
2020

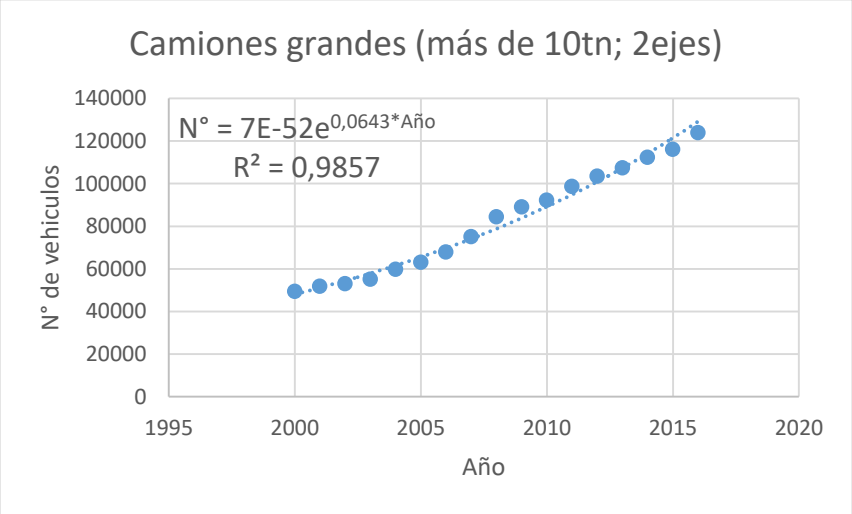

Minibuses (hasta 15 pasajeros)
N° = 4E-90e0,1079*Año
R² = 0,9855
N° de vehiculos
Año
120000
100000
80000
60000
40000
20000
0
1995
2000
2005
2010
2015
2020

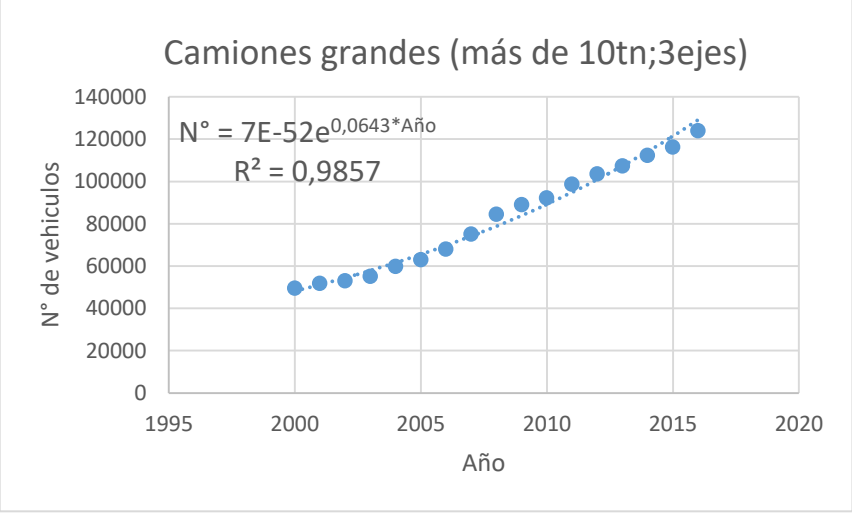

Microbuses (hasta 21pjs;2 ejes)
N° = 2E-19e0,0264*Año
R² = 0,9357
N° de vehiculos
25000
20000
15000
10000
5000
0
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Año

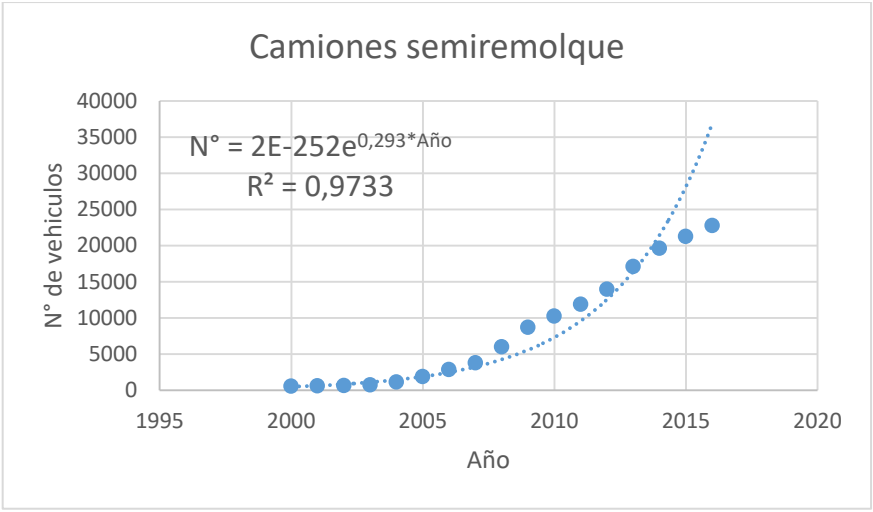

Buses medianos (hasta 35pjs;2ejes)
N° = 2E-19e0,0264*Año
R² = 0,9357
N° de vehiculos
25000
20000
15000
10000
5000
0
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Año

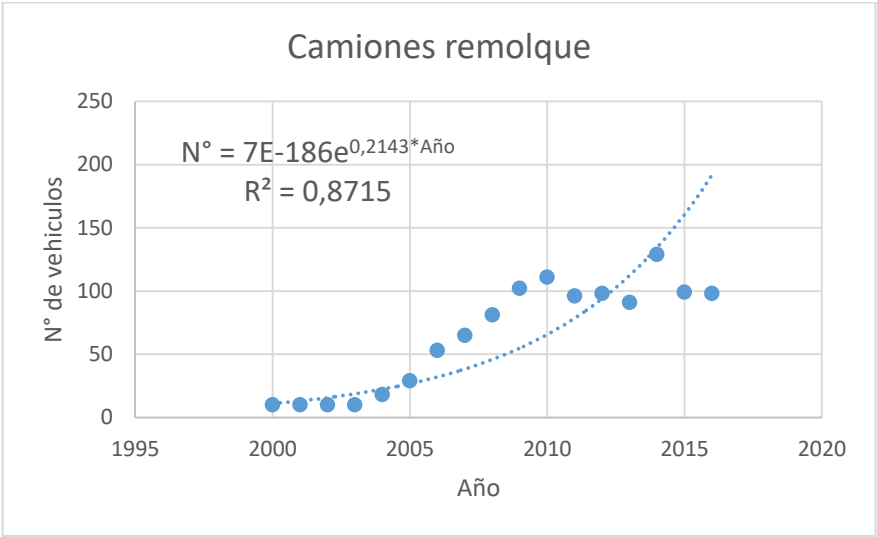

Buses grandes (más de 35pjs;3ejes)
N° = 2E-39e0,0487*Año
R² = 0,9941
N° de vehiculos
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Año

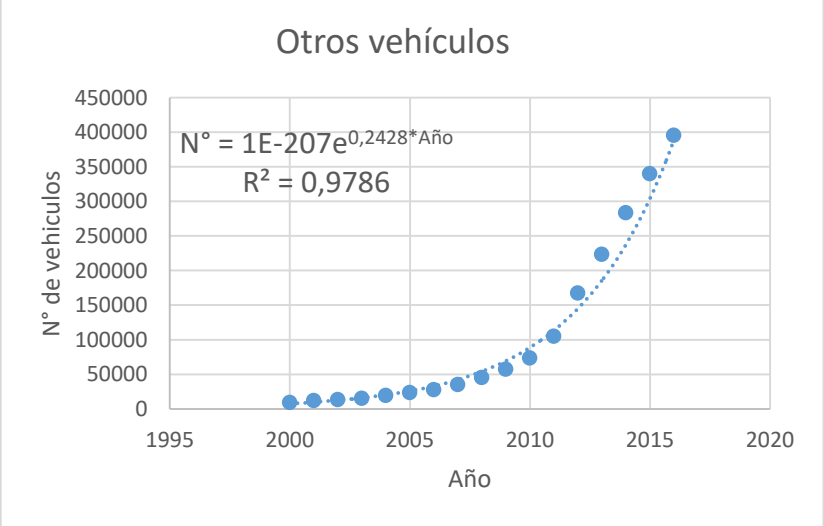

Camiones medianos (de 2,5 a 10tn;2ejes)
N° = 7E-52e0,0643*Año
R² = 0,9857
N° de vehiculos
140000
120000
100000
80000
60000
40000
20000
0
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Año


Camiones grandes (más de 10tn; 2ejes)
N° = 7E-52e0,0643*Año
R² = 0,9857
N° de vehiculos
140000
120000
100000
80000
60000
40000
20000
0
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Año


Camiones grandes (más de 10tn;3ejes)
N° = 7E-52e0,0643*Año
R² = 0,9857
N° de vehiculos
140000
120000
100000
80000
60000
40000
20000
0
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Año


Camiones semiremolque
N° = 2E-252e0,293*Año
R² = 0,9733
N° de vehiculos
Año
40000
35000
30000
25000
20000
15000
10000
5000
0
1995
2000
2005
2010
2015
2020


Camiones remolque
N° = 7E-186e0,2143*Año
R² = 0,8715
N° de vehiculos
Año
250
200
150
100
50
0
1995
2000
2005
2010
2015
2020


Otros vehículos
N° = 1E-207e0,2428*Año
R² = 0,9786
N° de vehiculos
Año
450000
400000
350000
300000
250000
200000
150000
100000
50000
0
1995
2000
2005
2010
2015
2020

ECUACIONES AJUSTADAS DEL CRECIMIENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR	
Automóviles y vagonetas	N° = 2E-80e0,098*Año
Camionetas (2tn)	N° = 1E-58e0,0721*Año
Minibuses (hasta 15 pasajeros)	N° = 4E-90e0,1079*Año
Microbuses (hasta 21pjs;2 ejes)	N° = 2E-19e0,0264*Año
Buses medianos (hasta 35pjs;2ejes)	N° = 2E-19e0,0264*Año
Buses grandes (más de 35pjs;3ejes)	N° = 2E-39e0,0487*Año
Camiones medianos (de 2,5 a 10tn;2ejes)	N° = 7E-52e0,0643*Año
Camiones grandes (más de 10tn; 2ejes)	N° = 7E-52e0,0643*Año
Camiones grandes (más de 10tn;3ejes)	N° = 7E-52e0,0643*Año
Camiones semiremolque	N° = 2E-252e0,293*Año
Camiones remolque	N° = 7E-186e0,2143*Año
Otros vehículos	N° = 1E-207e0,2428*Año

Con las ecuaciones ajustadas del crecimiento del parque automotor proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), se podrá proyectar la cantidad de vehículos para los años en los que no se tenga datos.

TIPO DE VEHÍCULO	2012	2013
Automóviles y vagonetas	706091	743744
Camionetas (2tn)	121127	133381
Minibuses (hasta 15 pasajeros)	67451	74175
Microbuses (hasta 21pjs;2 ejes)	18951	19078
Buses medianos (hasta 35pjs;2ejes)	18951	19078
Buses grandes (más de 35pjs;3ejes)	7986	8502
Camiones medianos (de 2,5 a 10tn;2ejes)	103435	107305
Camiones grandes (más de 10tn; 2ejes)	103435	107305
Camiones grandes (más de 10tn;3ejes)	103435	107305
Camiones semiremolque	13963	17109
Camiones remolque	98	91
Otros vehículos	167635	223433

Con estos valores de la cantidad de vehículos obtenemos el índice de crecimiento y el factor de crecimiento mediante la fórmula proporcionada por la AASHTO.

$$FC = \frac{(1 + \frac{r}{100})^P - 1}{\frac{r}{100}}$$

Donde:

FC= Factor de crecimiento

P= Período de diseño en años

r= Índice de crecimiento

TIPO DE VEHÍCULO	ÍNDICE DE CRECIMIENTO	FACTOR DE CRECIMIENTO
Automóviles y vagonetas	5,0626	5,5325
Camionetas (2tn)	9,1872	6,0070
Minibuses (hasta 15 pasajeros)	9,0650	5,9924
Microbuses (hasta 21pjs;2 ejes)	0,6656	5,0670
Buses medianos (hasta 35pjs;2ejes)	0,6656	5,0670
Buses grandes (más de 35pjs;3ejes)	6,0691	5,6448
Camiones medianos (de 2,5 a 10tn;2ejes)	3,6065	5,3738
Camiones grandes (más de 10tn; 2ejes)	3,6065	5,3738
Camiones grandes (más de 10tn;3ejes)	3,6065	5,3738
Camiones semirremolque	18,3879	7,2091
Camiones remolque	-7,6923	4,2877
Otros vehículos	24,9730	8,2027
	PROMEDIO	5,6861

TIPO DE VEHÍCULO	ÍNDICE DE CRECIMIENTO
Automóviles y vagonetas	9,34
Camionetas (2tn)	6,96
Minibuses (hasta 15 pasajeros)	10,23
Microbuses (hasta 21pjs;2 ejes)	2,61
Buses medianos (hasta 35pjs;2ejes)	2,61
Buses grandes (más de 35pjs;3ejes)	4,75
Camiones medianos (de 2,5 a 10tn;2ejes)	6,23
Camiones grandes (más de 10tn; 2ejes)	6,23
Camiones grandes (más de 10tn;3ejes)	6,23
Camiones semiremolque	25,40
Camiones remolque	19,30
Otros vehículos	21,56

Con el factor de crecimiento proyectado para el año 2018 y el tránsito promedio diario obtenido de los aforos, se procede a calcular el tránsito de diseño para el año 2018.

TIPO DE VEHÍCULO	VOLUMEN DE TRÁFICO DIARIO 2013	FACTOR DE CRECIMIENTO	TRÁNSITO DE DISEÑO
Automóviles y vagonetas	261	5,69	541.686,81
Camionetas (2tn)	110	5,69	228.297,12
Minibuses (hasta 15 pasajeros)	11	5,69	22.829,71
Microbuses (hasta 21pjs;2 ejes)	9	5,69	18.678,86
Buses medianos (hasta 35pjs;2ejes)	42	5,69	87.167,99
Buses grandes (más de 35pjs;3ejes)	47	5,69	97.545,13
Camiones medianos (de 2,5 a 10tn;2ejes)	78	5,69	161.883,41
Camiones grandes (más de 10tn; 2ejes)	76	5,69	157.732,56
Camiones grandes (más de 10tn;3ejes)	76	5,69	157.732,56
Camiones semirremolque	28	5,69	58.111,99
Camiones remolque	31	5,69	64.338,28
Otros vehículos	3	5,69	6.226,29

TIPO DE VEHÍCULO	VOLUMEN DE TRÁFICO DIARIO 2013	ÍNDICE DE CRECIMIENTO	VOLUMEN DE TRÁFICO DIARIO 2018
Automóviles y vagonetas	261	9,34	408
Camionetas (2tn)	110	6,96	154
Minibuses (hasta 15 pasajeros)	11	10,23	18
Microbuses (hasta 21pjs;2 ejes)	9	2,61	10
Buses medianos (hasta 35pjs;2ejes)	42	2,61	48
Buses grandes (más de 35pjs;3ejes)	47	4,75	59
Camiones medianos (de 2,5 a 10tn;2ejes)	78	6,23	106
Camiones grandes (más de 10tn; 2ejes)	76	6,23	103
Camiones grandes (más de 10tn;3ejes)	76	6,23	103
Camiones semiremolque	28	25,40	87
Camiones remolque	31	19,30	75
Otros vehículos	3	21,56	8

Una vez obtenido el tránsito de diseño se procede a calcular el número de ejes equivalentes (ESAL´s), multiplicando el tránsito de diseño y los factores de carga equivalentes seleccionados para dicho proyecto.

TIPO DE VEHÍCULO	TRÁNSITO DE DISEÑO	LEF's	N° DE ESAL's
Automóviles y vagonetas	541.686,81	0,002029438	1099,319904
Camionetas (2tn)	228.297,12	0,0048	1095,826188
Minibuses (hasta 15 pasajeros)	22.829,71	0,01	228,2971225
Microbuses (hasta 21pjs;2 ejes)	18.678,86	0,17	3175,405431
Buses medianos (hasta 35pjs;2ejes)	87.167,99	0,56	48814,07565
Buses grandes (más de 35pjs;3ejes)	97.545,13	0,21	20484,47817
Camiones medianos (de 2,5 a 10tn;2ejes)	161.883,41	2,23	361000,0135
Camiones grandes (más de 10tn; 2ejes)	157.732,56	10,75	1695624,992
Camiones grandes (más de 10tn;3ejes)	157.732,56	3,83	604115,6947
Camiones semirremolque	58.111,99	1,66	96465,9114
Camiones remolque	64.338,28	4,13	265717,0963
Otros vehículos	6.226,29	0,0005	3,11314258
		TOTAL	3097824,223

Con el número de ejes equivalentes se procede a multiplicar por los factores de dirección y distribución, teniendo así el número de ejes equivalentes que actualmente soporta el pavimento del tramo Canaletas – Entre Ríos.

TABLA ESAL's	
ESAL's	3097824,223
Fc=	0,8
Fd=	0,5
ESAL's	**1.239.129,689**

Luego se procede a obtener el número de ejes equivalentes proyectados al periodo de diseño fijado en el proyecto, realizando el mismo procedimiento para la obtención de ejes equivalentes.

Primeramente se obtiene el índice de crecimiento para el conjunto de vehículos mediante los datos de la cantidad existente en los años 2017 y 2018, a la vez proyectar el tránsito promedio diario a la actualidad mediante los índices de crecimiento.

TIPO DE VEHÍCULO	ÍNDICE DE CRECIMIENTO	TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO 2018
Automóviles y vagonetas	5,062629077	356
Camionetas (2tn)	9,18721557	150
Minibuses (hasta 15 pasajeros)	9,065048871	15
Microbuses (hasta 21pjs;2 ejes)	0,665688227	12
Buses medianos (hasta 35pjs;2ejes)	0,665688227	57
Buses grandes (más de 35pjs;3ejes)	6,069160198	64
Camiones medianos (de 2,5 a 10tn;2ejes)	3,6065421	107
Camiones grandes (más de 10tn; 2ejes)	3,6065421	104
Camiones grandes (más de 10tn;3ejes)	3,6065421	104
Camiones semirremolque	18,38798293	38
Camiones remolque	-7,692307692	42
Otros vehículos	24,97303442	4

Mediante el índice de crecimiento se tendría que obtener el factor de crecimiento, pero debido a la proyección del número de vehículos para los años 2017 y 2018, los valores resultantes están sobredimensionados o fuera de lo normal, por lo tanto se procedió a adoptar un valor lo más parecido a la realidad, tomando en cuenta proyectos realizados en otros lugares y experiencia de docentes guías, adoptando así un valor del factor de crecimiento de 15.

Con los valores del factor de crecimiento y volumen de tráfico diario actual se obtiene el tránsito de diseño.

TIPO DE VEHÍCULO	VOLUMEN DE TRÁFICO DIARIO 2018	FACTOR DE CRECIMIENTO	TRÁNSITO DE DISEÑO
Automóviles y vagonetas	356	15	1.949.100,00
Camionetas (2tn)	150	15	821.250,00
Minibuses (hasta 15 pasajeros)	15	15	82.125,00
Microbuses (hasta 21pjs;2 ejes)	12	15	65.700,00
Buses medianos (hasta 35pjs;2ejes)	57	15	312.075,00
Buses grandes (más de 35pjs;3ejes)	64	15	350.400,00
Camiones medianos (de 2,5 a 10tn;2ejes)	107	15	585.825,00

Camiones grandes (más de 10tn; 2ejes)	104	15	569.400,00
Camiones grandes (más de 10tn;3ejes)	104	15	569.400,00
Camiones semirremolque	38	15	208.050,00
Camiones remolque	42	15	229.950,00
Otros vehículos	4	15	21.900,00

Una vez obtenido el tránsito de diseño se procede a calcular el número de ejes equivalentes (ESAL´s), multiplicando el tránsito de diseño y los factores de carga equivalentes seleccionados para dicho proyecto.

TIPO DE VEHÍCULO	**TRÁNSITO DE DISEÑO**	**LEF's**	**N° DE ESAL's**
Automóviles y vagonetas	1.949.100,00	0,0020	3.955,58
Camionetas (2tn)	821.250,00	0,0048	3.942,00
Minibuses (hasta 15 pasajeros)	82.125,00	0,0100	821,25
Microbuses (hasta 21pjs;2 ejes)	65.700,00	0,1700	11.169,00
Buses medianos (hasta 35pjs;2ejes)	312.075,00	0,5600	174.762,00
Buses grandes (más de 35pjs;3ejes)	350.400,00	0,2100	73.584,00
Camiones medianos (de 2,5 a 10tn;2ejes)	585.825,00	2,2300	1.306.389,75
Camiones grandes (más de 10tn; 2ejes)	569.400,00	10,7500	6.121.050,00
Camiones grandes (más de 10tn;3ejes)	569.400,00	3,8300	2.180.802,00
Camiones semirremolque	208.050,00	1,6600	345.363,00
Camiones remolque	229.950,00	4,1300	949.693,50
Otros vehículos	21.900,00	0,0005	10,95
		TOTAL	**11.171.543,03**

Obtenido el número de ejes equivalentes se afecta por los factores de dirección (50%) y distribución (80%) para así tener el valor de los ejes equivalentes para el período de diseño a proyectar.

TABLA ESAL's	
ESAL's	11.171.543,03
Fc=	0,8
Fd=	0,5
ESAL's	**4.468.617,211**

Con el resultado de la diferencia entre los ejes equivalentes para el año actual y el proyectado, se tiene que afectar por el factor de camión como nos indica el

procedimiento AASHTO y posteriormente obtener el número de ejes equivalentes para el tramo en estudio.

TIPO DE VEHÍCULO	VOLUMEN DE TRÁFICO DIARIO 2018	Tipo de eje	Nº de ejes	LEFs	Nº ESALs
Automóviles y vagonetas	356	SIMPLE	356	0,00147	0,52332
Camionetas (2tn)	150	SIMPLE	150	0,0033	0,495
Minibuses (hasta 15 pasajeros)	15	SIMPLE	15	0,01	0,15
Microbuses (hasta 21pjs;2 ejes)	12	SIMPLE	12	0,16	1,92
Buses medianos (hasta 35pjs;2ejes)	57	SIMPLE	57	0,54	30,78
Buses grandes (más de 35pjs;3ejes)	64	TAMDEM	128	0,2	25,6
Camiones medianos (de 2,5 a 10tn;2ejes)	107	SIMPLE	93	2,23	207,39
Camiones grandes (más de 10tn; 2ejes)	104	SIMPLE	91	10,75	978,25
Camiones grandes (más de 10tn;3ejes)	104	TAMDEM	208	3,83	796,64
Camiones semirremolque	38	TRIDEM	114	1,66	189,24
Camiones remolque	42	TRIDEM	126	4,13	520,38
Otros vehículos	4	SIMPLE	4	0,0004	0,0016
TOTALES	3159		1354		2751,3699

$$\text{FACTOR CAMION(FC)} = \frac{\text{NºESALs}}{\text{Nº de camiones}}$$

FC=	0,8709623

El tránsito de diseño que se usará para la determinación del espesor será la diferencia entre el número de ejes equivalentes para el año 2033 y los ejes equivalentes del año 2018, cumpliendo el concepto de deficiencia estructural para sobrecarpetas.

DIF. DE EJES EQUIVALENTES
2.812.761,89

ANEXO 3

ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN Y DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA

MÉTODO ACI-211

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

DPTO. DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

Dosificación de Hormigones

(Método ACI - H18)

Proyecto: Diseño de pavimento Whitetopping tramo Canaletas - Entre Ríos

Solicitante:Univ. Jhonny Gabriel Torrez Cayo

Fecha: 10/10/2018

TARIJA - BOLIVIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN - ING. CIVIL

DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES

MÉTODO ACI-211

Proyecto: Diseño de pavimento Whitetopping tramo Canaleta	Tipo de H°: H-22
Procedencia: Áridos Comunidad de Gareca	Laboratoristas: Univ. Jhonny Torr
Identif. Muestra: Agregado Grueso	Fecha: 10/10/2018

CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS

ENSAYO	Unidad	Valor
1.- Módulo de finura de la arena (MF)	s/u	2,79
2.- Peso unitario Compactado de la grava (PUC)	kg/m^3	1636
3.- Peso específico de la arena (γf)	gr/cm^3	2,53
4.- Peso específico de la grava (γg)	gr/cm^3	2,64
5.- Absorción de la arena (Aa)	%	1,65
6.- Absorción de la Grava (Ag)	%	1,5
7.- Humedad de la Arena (Ha)	%	2,85
8.- Humedad de la Grava (Hg)	%	1,36
9.- Tamaño máximo Nominal (TMN)	pulg	3/4"
10.- Tamaño Máximo (TM)	pulg	1"
11.- Peso específico del cemento	gr/cm^3	3,05

CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO

Resistencia de diseño (fck´)	**250**	kg/cm^2
Resistencia Característica (fck) (Tabla 11.12)	350	kg/cm^2
Asentamiento (S) (Tabla 11.4)	2	pulg
Relación Agua / Cemento (a/c) (Tabla 11,13)	0,4	s/u

DATOS DE TABLAS

Vol. Agr. Grueso / Vol. unitario concreto (b/bo) (Tabla 11.15	0,67	s/u
Requerimiento de Agua (A) (Tabla 11.6)	167	kg/m^3

CÁLCULOS

Peso Agregado Grueso (Pag)	= (b/bo)xPUC	
	1095,839506	kg/m^3

Peso cemento (Pc)	= A / (a/c) **417,50** kg/m³
Volumen de Agregado Grueso (Vag)	= Pag/γg **414,67** lt/m³
Volumen del cemento (Vc)	= Pc/γc **136,89** lt/m³
Volumen de Arena (Vaf)	= 1000 - Vc - A - Vag **281,44** lt/m³
Peso del agregado fino (Paf)	= Vaf x γf **711,98** kg/m³

PESOS SECOS DE LOS INGREDIENTES POR (m^3) DE CONCRETO

Ingrediente	Peso Seco kg/m3	Volumen Absoluto lt/m³	Peso especifico gr/cm3
Cemento	417,50	136,89	3,05
Agua	167	167	1
Grava	1095,839506	414,67	2,64
Arena	711,98	281,44	2,53
TOTAL	***2392,32***	***1000,00***	

PESOS HÚMEDOS DE LOS MATERIALES

Peso Húmedo de la arena (Pha)	= Paf x (1 + Ha) 732,26 kg/m³
Peso Húmedo de la Grava (Phg)	= Pag x (1 + Hg) 1110,76 kg/m³

CORRECCIÓN DEL AGUA

Agua corregida a la grava (Acg)	= Pag x (Ag - Hg) 1,90 lt/m³
Agua corregida a la Arena (Acf)	= Paf x (Aa - Ha) -8,56 lt/m³
Total Agua Corregida (Atc)	= Acg + Acf -6,66 lt/m³

PESOS HÚMEDOS DE LOS INGREDIENTES POR (m^3) DE HORMIGÓN

Ingrediente	Peso Seco kg/m³	Peso Húmedo kg/m³
Cemento	417,50	417,50
Agua	167,00	160,34

Grava	1095,84	1110,76
Arena	711,98	732,26
TOTAL	*2392,32*	*2420,86*

PROPORCIONES DE MEZCLA

Cemento	Arena	Grava
1,0	**1,71**	**2,62**

OBSERVACIONES

1.- Las humedades tanto de la grava como de la arena corresponden a las obtenidas en laboratorio debiendo hacer las correciones adecuadas en obra en el momento del vaciado.

2.- La presente dosificación no tendrá efecto en caso de agregados contaminados o sucios, con: arcillas o finos, materiales orgánicos, residuos de otros materiales,etc.
Por lo que se recomienda lavar siempre los áridos antes de urtilizarlos.

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Suelos y Hormigones

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

DPTO. DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

Caracterización de Agregados

Proyecto: Diseño de pavimento Whitetopping tramo Canaletas - Entre Ríos
Solicitante:Univ. Jhonny Gabriel Torrez Cayo
Fecha: 10/10/2018

TARIJA - BOLIVIA

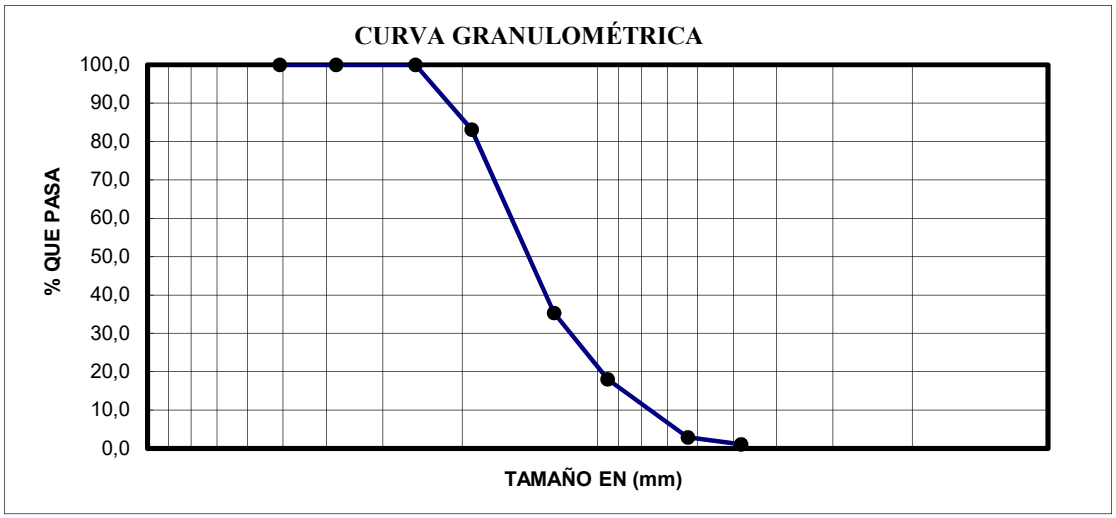
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO

Proyecto: Diseño de pavimento Whitetopping tramo Canaletas - Entre Ríos	
Procedencia: Áridos Comunidad de Gareca	Laboratoristas: Univ. Jhonny Torrez
Solicitante:Univ. Jhonny Gabriel Torrez Cayo	Fecha: 10/10/2018

Peso Total (gr.) =			**5000**				
Tamices	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret.**	**Retenido Acumulado**		**% Que pasa del total**	**% Que pasa s/g Especif. ASTM**	
			(gr)	**(%)**			
2	50,8	0,00	0,00	0,00	**100,0**	100	100
1 1 /2	38,1	0,00	0,00	0,00	**100,0**	100	100
1	25,40	0,00	0,00	0,00	**100,0**	95	100
3/4	19,05	845,50	845,50	16,91	**83,1**		
1/2	12,50	2387,60	3233,10	64,66	**35,3**	35	70
3/8	9,50	864,60	4097,70	81,95	**18,0**		
1/4	6,30	757,80	4855,50	97,11	**2,9**	10	30
Nº4	4,80	89,90	4945,40	98,91	**1,1**	0	5
BASE	0	54,20	4999,60	99,99	**0,0**		
	SUMA =	4999,60					
	PÉRDIDAS =	0,40					
	MF =	**6,98**					

TAMAÑO MAX : 1"



HUMEDAD	
DATO	**gr**
Peso Muestra Húmeda	5829,60
Peso Muestra seca	5751,30
Peso Agua	78,30
% de Humedad	**1,36**

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Suelos y Hormigones

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO

Proyecto: Diseño de pavimento Whitetopping tramo Canalet	Identif. Muestra: Agregado Grueso
Procedencia: Áridos Comunidad de Gareca	Laboratoristas: Univ. Jhonny Torrez
Solicitante:Univ. Jhonny Gabriel Torrez Cayo	Fecha: 10/10/2018

MUESTRA Nº	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SAT. DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO S.S.S. (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm3)	% DE ABS.
1	4933,00	5000,00	3070,00	2,56	2,59	2,65	1,36
2	4915,90	5000,00	3052,00	2,52	2,57	2,64	1,71
3	4915,90	5000,00	3052,00	2,52	2,57	2,64	1,71
			PROMEDIO	**2,54**	**2,58**	**2,64**	**1,53**

(B-C) = Este término es la pérdida de peso de la muestra sumergida y significa por lo tanto el volúmen de agua desplazado o sea el volúmen de la muestra.

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Suelos y Hormigones

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

PESO UNITARIO - AGREGADO GRUESO

Proyecto: Diseño de pavimento Whitetopping tramo C	Identif. Muestra: Agregado Grueso
Procedencia: Áridos Comunidad de Gareca	Laboratoristas: Univ. Jhonny Torrez
Solicitante:Univ. Jhonny Gabriel Torrez Cayo	Fecha: 10/10/2018

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA Nº	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm3)
1	5832,00	9854,60	20735,00	14903,00	1,512
2	5832,00	9854,60	20635,00	14803,00	1,502
3	5832,00	9854,60	20655,00	14823,00	1,504
				PROMEDIO	**1,506**

PESO UNITARIO COMPACTADO

MUESTRA Nº	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm3)
1	5832,00	9854,60	21975,00	16143,00	1,638
2	5832,00	9854,60	21930,00	16098,00	1,634
3	5832,00	9854,60	21945,00	16113,00	1,635
				PROMEDIO	**1,636**

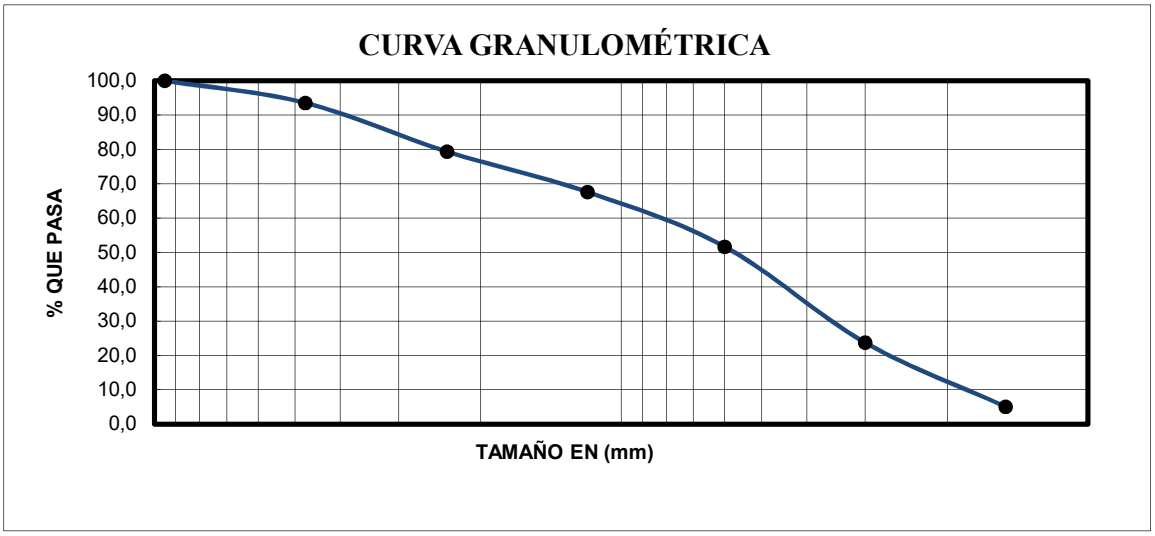
Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Suelos y Hormigones

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

GRANULOMETRÍA - AGREGADO FINO

Proyecto: Diseño de pavimento Whitetopping tramo Canaletas -	Identif. Muestra: Agregado Fino
Procedencia: Áridos Comunidad de Gareca	Laboratoristas: Univ. Jhonny Torrez
Solicitante:Univ. Jhonny Gabriel Torrez Cayo	Fecha: 10/10/2018

Peso Total (gr.)			**1000**				
Tamices	**tamaño (mm)**	**Peso Ret.**	**Ret. Acum**	**% Ret**	**% que pasa del total**	**Especificacion ASTM C-33**	
3/8	9,50	0,40	0,00	0,00	**100,0**	100	100
Nº4	4,75	64,80	64,80	6,48	**93,5**	95	100
Nº8	2,36	141,80	206,60	20,66	**79,3**	100	100
Nº16	1,18	117,70	324,30	32,43	**67,6**	45	80
Nº30	0,60	158,80	483,10	48,31	**51,7**	100	100
Nº50	0,30	279,50	762,60	76,26	**23,7**	10	30
Nº100	0,15	186,50	949,10	94,91	**5,1**	2	10
BASE		50,40	999,50	99,95	**0,0**		
	SUMA	999,9					
	PÉRDIDAS	0,1					
	MF =	**2,79**					



HUMEDAD	
DATO	**gr**
Peso Muestra Húmeda	2061,60
Peso Muestra seca	2004,50
Peso Agua	57,10
% de Humedad	**2,85**

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Suelos y Hormigones

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO

Proyecto: Diseño de pavimento Whitetopping tramo Canaletas - Entre Ríos	Identif. Muestra: Agregado Fino
Procedencia: Áridos Comunidad de Gareca	Laboratoristas: Univ. Jhonny Torrez
Solicitante:Univ. Jhonny Gabriel Torrez Cayo	Fecha: 10/10/2018

MUESTRA Nº	PESO MUESTRA (gr)	PESO DE MATRÁZ (gr)	MUESTRA + MATRAZ + AGUA (gr)	PESO DEL AGUA AGREGADO AL MATRÁZ "W" (ml) ó (gr)	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	VOL. DEL MATRÁZ "V" (ml)	P. E. A GRANEL (gr/cm3)	P. E. SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm3)	P. E. APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN
1	500	236,4	1020,5	284,10	491,70	500,00	2,28	2,32	2,37	1,66
2	500	221,1	1024,5	303,40	491,80	500,00	2,50	2,54	2,61	1,64
3	500	221,1	1024,5	303,40	491,80	500,00	2,50	2,54	2,61	1,64
						PROMEDIO	**2,43**	**2,47**	**2,53**	**1,65**

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Suelos y Hormigones

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

PESO UNITARIO - AGREGADO FINO

Proyecto: Diseño de pavimento Whitetopping tramo Canaletas - Entre R	Identif. Muestra: Agregado Fino
Procedencia: Áridos Comunidad de Gareca	Laboratoristas: Univ. Jhonny Torrez
Solicitante:Univ. Jhonny Gabriel Torrez Cayo	Fecha: 10/10/2018

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA Nº	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	º MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm3)
1	2610,00	2939,00	6931,60	4321,60	1,470
2	2610,00	2939,00	6938,50	4328,50	1,473
3	2610,00	2939,00	6935,00	4325,00	1,472
				PROMEDIO	**1,472**

PESO UNITARIO COMPACTADO

MUESTRA Nº	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm3)
1	2610,00	2939,00	7405,00	4795,00	1,632
2	2610,00	2939,00	7506,00	4896,00	1,666
3	2610,00	2939,00	7544,00	4934,00	1,679
				PROMEDIO	**1,659**

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Suelos y Hormigones

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

DENSIDAD DE NUCLEOS (TRATAMIENTO)

Nº Núcleo	Fecha de Extracción	Carril	Peso Especifico Bulk de Mezclas Bituminosas Compactadas (AASHTO T-						OBSERVACION
			Altura Núcleo (mm)	Peso de Probeta			Vol.	Densidad Pobeta	
				Seco	Sat. Sup. Seca	Sumergida Agua	Probeta	Densidad Real	
				grs.	grs.	grs.	CC.	Grs./cm3	
1	13-abr.-18	Derecho	23,00	330,20	331,50	180,90	150,60	2,193	Calzada
2	13-abr.-18	Eje	26,50	428,70	430,00	234,20	195,80	2,189	Calzada
3	13-abr.-18	Izquierdo	26,30	283,80	286,00	159,70	126,30	2,247	Calzada
4	13-abr.-18	Eje	24,50	315,20	316,80	168,20	148,60	2,121	Calzada
5	13-abr.-18	Derecho	25,00	275,20	277,80	149,60	128,20	2,147	Calzada
6	13-abr.-18	Eje	23,50	211,50	212,20	117,20	95,00	2,226	Calzada
7	13-abr.-18	Izquierdo	24,20	265,80	266,50	147,20	119,30	2,228	Calzada
8	13-abr.-18	Eje	26,80	401,20	402,40	220,00	182,40	2,200	Calzada
9	13-abr.-18	Derecho	23,60	218,90	219,50	118,60	100,90	2,169	Calzada
10	13-abr.-18	Eje	26,30	398,50	399,20	212,00	187,20	2,129	Calzada

ESTADISTICO	10	10	10	10	10	10
	26,8	428,7	430	234,2	195,8	2,247
	2,3	211,5	212,2	117,2	95	2,121
	2,5	300,7	302	164,3	137,6	2,189

Geología y Geotécnia Tarija

Proyecto	*Diseño de Pavimento Whitetopping tramo Canaletas - Entre Ríos*				
Material		Lado Plataf.	Calzada derecha	Nº Ensayo	779
Profundidad (m.)	1	Progresiva	Base 1	Fecha	30-abr.-2018
Coordenadas		Pozo Nº	6+860	Realizado	Jhonny Torrez

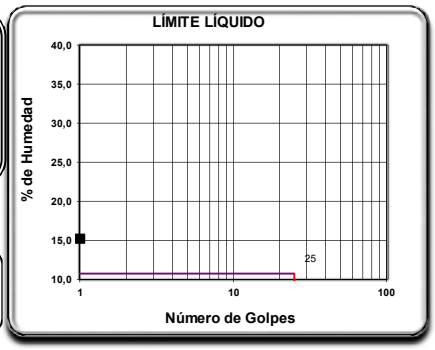
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	P T	Pss	% Hum.
	65	130	125,4	22,03	103,37	4,5
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4	P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	16758	12085	4673	4473,9		16558,9

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)			16758,0		Muestra > tamiz Nº 4		478,7
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs.)	Peso Retenido Acumulado (grs.)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura Mm.	Especificaciones
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	4778,0	4778,0	28,5	28,5	71,5	25,40	
3/4"	1997,0	6775,0	11,9	40,4	59,6	19,05	
3/8"	3267,0	10042,0	19,5	59,9	40,1	9,525	
4	2043,0	12085,0	12,2	72,1	27,9	4,800	
10	87,5	87,5	18,3	77,2	22,8	0,000	
40	111,7	199,2	23,3	83,7	16,3	0,420	
200	179,9	379,1	37,6	94,2	5,8	0,074	

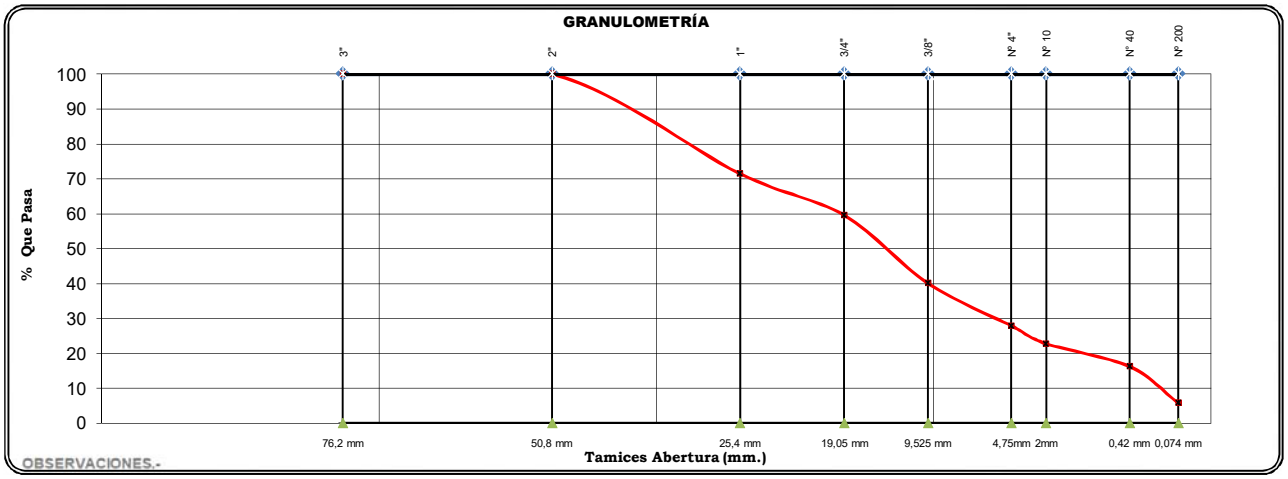
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
52	35,30	33,50	1,80	21,68	11,82	15,23	1



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

							N.P.



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	10,7		Límite Plástico		N.P.	IP	10,7
Coeficiente de uniformidad		D60=	**20,18**	D30=	**5,45**	D10=	

SISTEMA UNIDO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

A - 2 - 6 (0)

Grava mal graduada con arcilla con arena GP GC

Geología y Geotécnia Tarija

Proyecto	*Diseño de Pavimento Whitetopping tramo Canaletas - Entre Ríos*				
Material		Lado Plataf.	Calzada derecha	Nº Ensayo	780
Profundidad (m.)	1	Progresiva	Sub base 1	Fecha	30-may.-2018
Coordenadas		Pozo Nº	6+860	Realizado	Jhonny Torrez

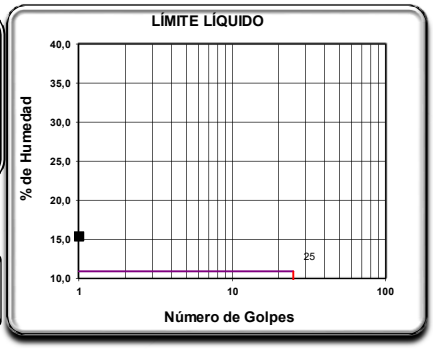
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	P T	Pss	% Hum.
	47	161,9	155,5	21,86	133,64	4,8
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4	P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	10991	6182	4809	4589,2		10771,2

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)			10991,0		Muestra > tamiz Nº 4		477,1
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs.)	Peso Retenido Acumulado (grs.)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura Mm.	Especificaciones
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	1564,0	1564,0	14,2	14,2	85,8	25,40	
3/4"	943,0	2507,0	8,6	22,8	77,2	19,05	
3/8"	2018,0	4525,0	18,4	41,2	58,8	9,525	
4	1657,0	6182,0	15,1	56,2	43,8	4,800	
10	84,7	84,7	17,8	64,0	36,0	0,000	
40	114,9	199,6	24,1	74,5	25,5	0,420	
200	179,2	378,8	37,6	91,0	9,0	0,074	

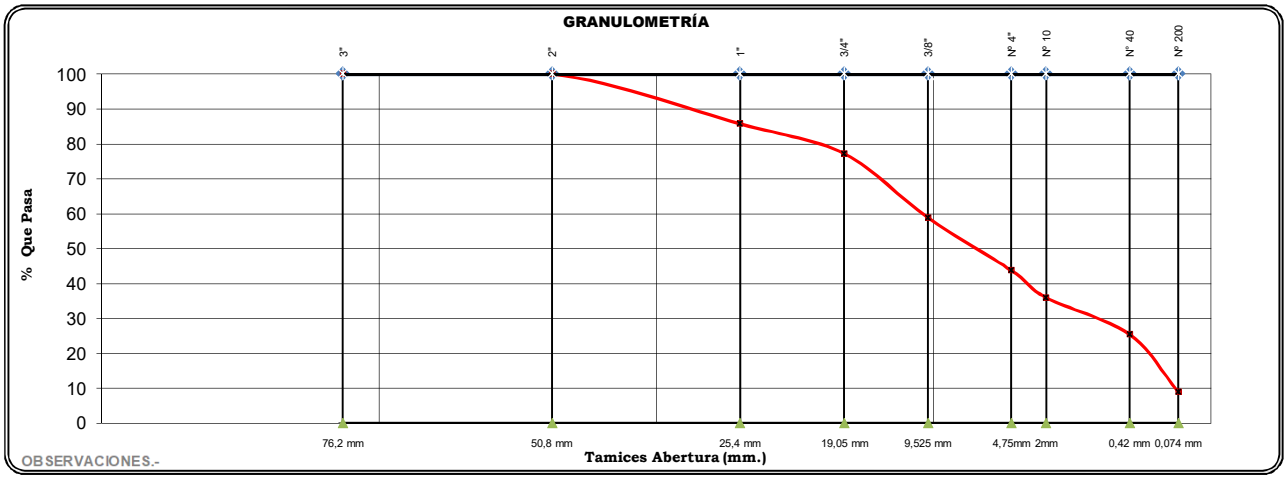
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
32	36,90	35,00	1,90	22,70	12,30	15,45	1



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

							N.P.



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	10,9		Límite Plástico		N.P.	IP	10,9
Coeficiente de uniformidad		D60=	**10,32**	D30=	**1,13**	D10=	

SISTEMA UNIDO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

A - 2 - 6 (0)

Grava bien graduada con arcilla con arena GW GC

Geología y Geotécnia Tarija

Proyecto	*Diseño de Pavimento Whitetopping tramo Canaletas - Entre Ríos*				
Material		Lado Plataf.	Calzada Izquierda	Nº Ensayo	781
Profundidad (m.)	1	Progresiva	Base 2	Fecha	30-may.-2018
Coordenadas		Pozo Nº	9+125	Realizado	Jhonny Torrez

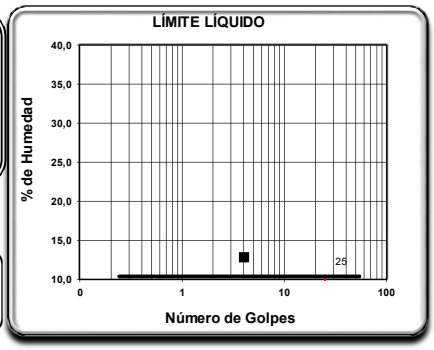
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	P T	Pss	% Hum.
	47	116,8	113,3	21,86	91,44	3,8
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4	P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	11828	8295	3533	3402,8		11697,8

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)			11828,0		Muestra > tamiz Nº 4		481,6
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs.)	Peso Retenido Acumulado (grs.)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura Mm.	Especificaciones
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80	
1"	3127,0	3127,0	26,4	26,4	73,6	25,40	
3/4"	1362,0	4489,0	11,5	38,0	62,0	19,05	
3/8"	2422,0	6911,0	20,5	58,4	41,6	9,525	
4	1384,0	8295,0	11,7	70,1	29,9	4,800	
10	102,9	102,9	21,4	76,5	23,5	0,000	
40	100,9	203,8	21,0	82,8	17,2	0,420	
200	177,1	380,9	36,8	93,8	6,2	0,074	

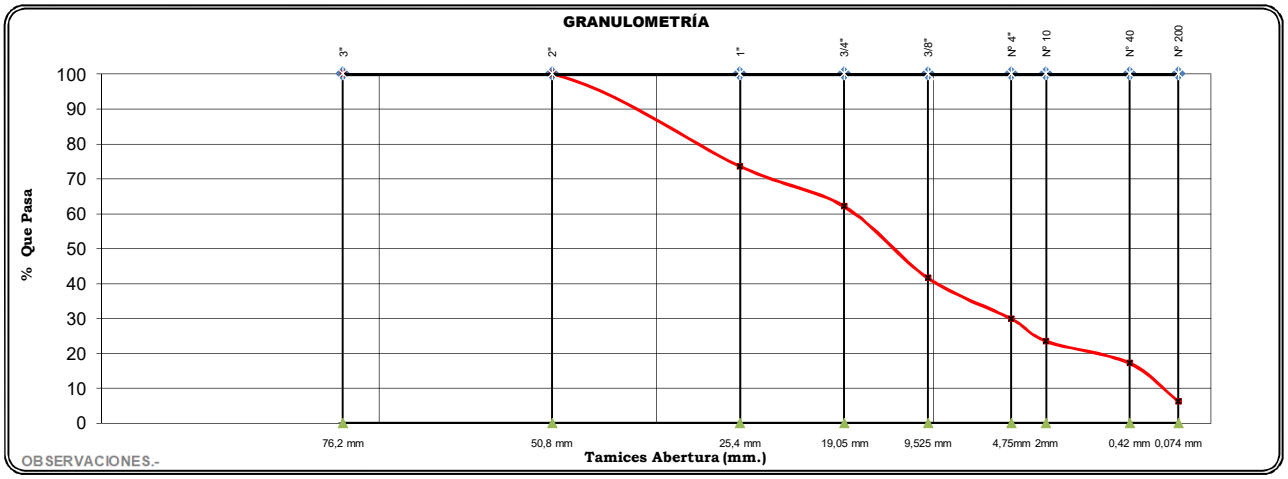
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
38	36,60	35,10	1,50	23,42	11,68	12,84	4



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

							N.P.



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	10,4		Límite Plástico		N.P.	IP	10,4	SISTEMA UNIDO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS **A - 2 - 4 (0)**
Coeficiente de uniformidad		D60=	**18,50**	D30=	**5,03**	D10=		**Grava mal graduada con arcilla con arena GP GC**

Geología y Geotécnia Tarija

Proyecto	*Diseño de Pavimento Whitetopping tramo Canaletas - Entre Ríos*				
Material		Lado Plataf.	Calzada Izquierda	Nº Ensayo	782
Profundidad (m.)	1	Progresiva	Sub base 2	Fecha	30-may.-2018
Coordenadas		Pozo Nº	9+125	Realizado	Jhonny Torrez

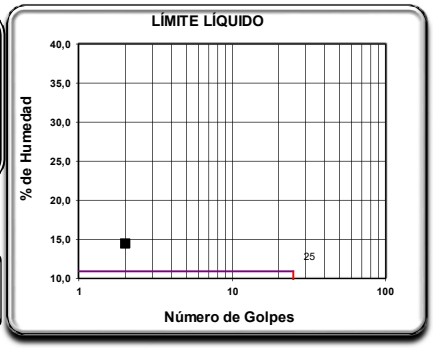
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	P T	Pss	% Hum.
	40	95,8	94,5	20,03	74,47	1,7
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4	P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	10442	6008	4434	4357,9		10365,9

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)			10442,0		Muestra > tamiz Nº 4		491,4
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs.)	Peso Retenido Acumulado (grs.)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura Mm.	Especificaciones
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20	
2"	275,0	275,0	2,6	2,6	97,4	50,80	
1"	1585,0	1860,0	15,2	17,8	82,2	25,40	
3/4"	800,0	2660,0	7,7	25,5	74,5	19,05	
3/8"	1856,0	4516,0	17,8	43,2	56,8	9,525	
4	1492,0	6008,0	14,3	57,5	42,5	4,800	
10	113,9	113,9	23,2	67,4	32,6	0,000	
40	141,0	254,9	28,7	79,6	20,4	0,420	
200	147,0	401,9	29,9	92,3	7,7	0,074	

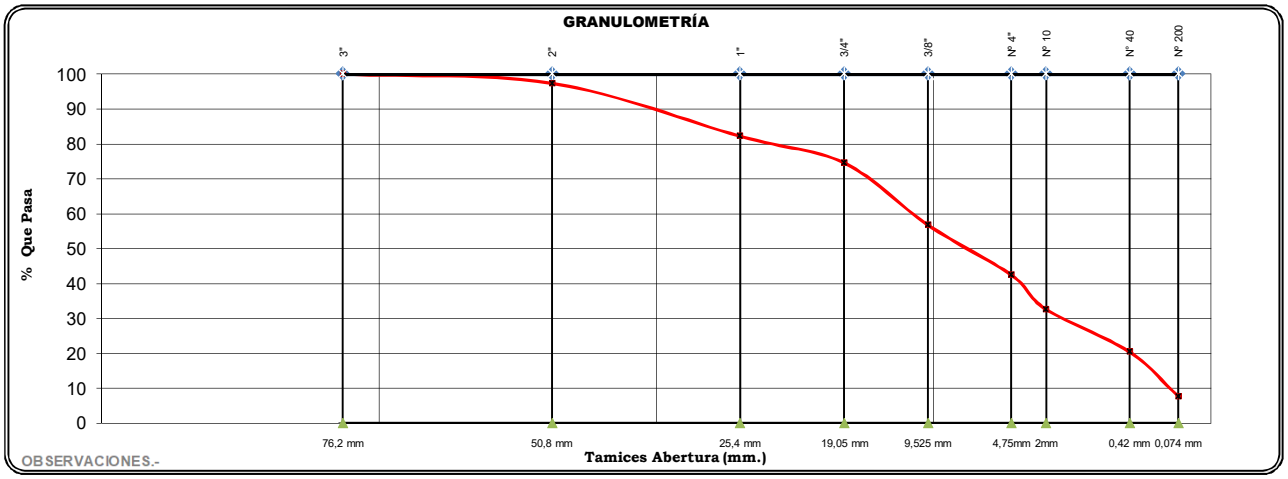
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
71	33,00	31,90	1,10	24,32	7,58	14,51	2



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

							N.P.



OBSERVACIONES.-

Límite Líquido	10,9		Límite Plástico		N.P.	IP	10,9
Coeficiente de uniformidad		D60=	**10,91**	D30=	**1,68**	D10=	

SISTEMA UNIDO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

A - 2 - 6 (0)

Grava bien graduada con arcilla con arena GW GC

ANEXO 5
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Cómputos y Presupuestos

Actividades de refuerzo Whitetopping

Item Nº	Descripción	Unidad	Longitud (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Total
1	Limpieza	m²	2600	7,3		18980
2	Losa de H° S° e= 6 cm	m³	2600	7,3	0,06	1138,8
3	Curado del Hormigón	m²	2600	7,3		18980
4	Corte y Sellado con SIKA	ml	2600			2600

Presupuesto total de refuerzo Whitetopping

Item Nº	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U. Total	Costo P/Item
1	Limpieza de superficie	m²	18980	10,34	196.229,53
2	Losa de H° S° e= 6 cm	m³	1138,8	1.512,22	1.722.114,99
3	Curado del Hormigón	m²	18980	19,36	367.404,56
4	Corte y Sellado con SIKA	ml	2600	16,57	43.083,89

Costo total (Bs)=	2.328.832,97
Costo total ($us)=	334.602,44

Actividades de refuerzo asfáltico

Item Nº	Descripción	Unidad	Longitud (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Total
1	Limpieza de superficie	m²	2600	7,3		18980
2	Imprimación asfáltica	m²	2600	7,3		18980
3	Refuerzo de pavimento asfáltico	m²	2600	7,3		18980

Presupuesto total refuerzo de pavimento asfáltica

Item Nº	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U. Total	Costo P/Item
1	Limpieza de superficie	m²	18980	10,34	196.229,53
2	Imprimación asfáltica	m²	18980	16,94	321.567,39
3	Refuerzo de pavimento asfáltico	m²	18980	154,45	2.931.517,71

Costo total (Bs)=	3.449.314,63
Costo total ($us)=	495.591,18

PRESUPUESTO TOTAL REFUERZO WHITETOPPING

Proyecto: Diseño de pavimento Whitetopping en pavimentos adheridos al tramo Canaletas - Entre Ríos

Item Nº	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U. Total	Costo P/Item
1	Limpieza de superficie	m²	18980	10,33875	196229,5282
2	Losa de H° S° e= 6 cm	m³	1138,8	1512,219	1722114,99
3	Curado del Hormigón	m²	18980	19,35746	367404,5598
4	Corte y Sellado con SIKA	ml	2600	16,57073	43083,88916

Costo total (Bs)=	2.328.832,97
Costo total ($us)=	334.602,44

PRESUPUESTO TOTAL REFUERZO ASFÁLTICO

Proyecto: Diseño de pavimento Whitetopping en pavimentos adheridos al tramo Canaletas - Entre Ríos

Item Nº	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U. Total	Costo P/Item
1	Limpieza de superficie	m²	18980	10,338753	196229,5282
2	Imprimación asfáltica	m²	18980	16,942433	321567,3853
3	Refuerzo de pavimento asfáltico	m²	18980	154,45299	2931517,712

Costo total (Bs)=	3.449.314,63
Costo total ($us)=	495.591,18

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: **Diseño de pavimento Whitetopping tramo Canaletas - Entre Ríos**
Actividad: Limpieza de la superficie
Unidad: m²
Moneda: Bolivianos

Descripción		Unidad	Cantidad	% Prod.	Precio Unitario		Precio Total
					Improductivo	Productivo	
1.-	**MATERIALES E INSUMOS**						
TOTAL MATERIALES E INSUMOS							
2.-	**MANO DE OBRA (INCLUYE ALIMENTACIÓN)**						
2.1.	Operador Compresora	h	0,1170			15,00	1,76
2.2.	Operador Equipo Liviano	h	0,0250			17,50	0,44
2.3.	Ayudante	h	0,0350			15,00	0,53
							0,00
							0,00
TOTAL MANO DE OBRA (INCLUYE ALIMENTACIÓN)							**2,72**
3.-	**MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS**						
3.1.	Compresora	h	0,1170			30,00	3,51
3.2.	Escoba mecánica	h	0,0250			1,75	0,04
3.3.							0,00
3.4.							0,00
3.5.							0,00
3.6.							0,00
3.7.							0,00
3.8.							0,00
3.9.	Herramientas: % a la Mano de Obra Directa					5%	0,14
TOTAL MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS							**3,69**
4.-	**GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS**						
4.1.	Gastos Generales: % al Costo Directo					10,00%	0,64
4.2.	Cargas Sociales: % a la Mano de Obra Directa					71,18%	1,93
4.3.	Mano de Obra Indirecta: % a la Mano de Obra Directa					0,00%	0,00
4.4.	Impuesto al Valor Agregado (IVA): % a la Mano de Obra					14,94%	0,41
4.5.	Utilidad: % al Costo Directo					10,00%	0,64
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS							**3,62**
5.-	**IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES**						
5.1.	Impuesto a las Transacciones: % al Sub Total General					3,09%	0,31
TOTAL IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES							**0,31**

TOTAL PRECIO UNITARIO	**10,34**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: **Diseño de pavimento Whitetopping tramo Canaletas - Entre Ríos**
Actividad: Producción de Hormigón para Pavimento, Fck=4 Mpa a flexión, puesto en planta (Costo)
Unidad: m3
Moneda: Bolivianos

Descripción		Unidad	Cantidad	% Prod.	Precio Unitario		Precio Total
					Improductivo	Productivo	
1.-	**MATERIALES E INSUMOS**						
1.1.	Agua	m3	0,1700			3,98	0,68
1.2.	Cemento	kg	417,5000			1,10	459,25
1.3.	Áridos	m3	1,8000			230,00	414,00
1.4.							0,00
1.5.							0,00
TOTAL MATERIALES E INSUMOS							**873,93**
2.-	**MANO DE OBRA (INCLUYE ALIMENTACIÓN)**						
2.1.	Técnico	h	3,5000			15,00	52,50
2.2.							0,00
2.3.							0,00
2.4.							0,00
TOTAL MANO DE OBRA (INCLUYE ALIMENTACIÓN)							**52,50**
3.-	**MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS**						
3.1.	Planta dosificadora de hormigones STETTER FM	h	0,2000	100%		70,00	14,00
3.2.	Dumper con tornillo, cap.= 6 m3	h	0,2000	100%		33,20	6,64
3.3.							0,00
3.4.							0,00
3.5.							0,00
3.6.							0,00
3.7.							0,00
3.9.	Herramientas: % a la Mano de Obra Directa					5%	2,63
TOTAL MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS							**23,27**
4.-	**GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS**						
4.1.	Gastos Generales: % al Costo Directo						0,00
4.2.	Cargas Sociales: % a la Mano de Obra Directa						0,00
4.3.	Mano de Obra Indirecta: % a la Mano de Obra Directa						0,00
4.4.	Impuesto al Valor Agregado (IVA): % a la Mano de Obra						0,00
4.5.	Utilidad: % al Costo Directo						0,00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS							**0,00**
5.-	**IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES**						
5.1.	Impuesto a las Transacciones: % al Sub Total General						0,00
TOTAL IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES							**0,00**

TOTAL PRECIO UNITARIO	**949,69**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: **Diseño de pavimento Whitetopping tramo Canaletas - Entre Ríos**

Actividad: Carpeta de Hormigón Simple, colocada con pavimentadora deslizante e=6,0 cm
Unidad: m3
Moneda: Bolivianos

Descripción		Unidad	Cantidad	% Prod.	Precio Unitario		Precio Total
					Improductivo	Productivo	
1.-	**MATERIALES E INSUMOS**						
1.1.	Hormigón para pavimento	m3	1,0000			949,69	949,69
1.2.							0,00
1.3.							0,00
TOTAL MATERIALES E INSUMOS							**949,69**
2.-	**MANO DE OBRA (INCLUYE ALIMENTACIÓN)**						
2.1.	Operador Equipo Pesado	hr	0,3500			17,50	6,13
2.2.	Técnico	hr	0,3500			20,00	7,00
2.3.	Operador Equipo Liviano	hr	0,2000			12,50	2,50
2.4.	Maestro	hr	0,4500			8,00	3,60
2.5.	Ayudante	hr	2,0000			6,00	12,00
2.6.	Peón	hr	12,0000			5,5	66,00
2.7.	Capataz	hr	0,4500			18	8,10
2.8.	Chofer	hr	0,4000			14	5,60
TOTAL MANO DE OBRA (INCLUYE ALIMENTACIÓN)							**110,93**
3.-	**MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS**						
3.1.	Pavimentadora deslizante	h	0,3500	100%		200,00	70,00
3.2.	Dumper con tornillo, cap. 6 m3	h	0,2000	100%		33,20	6,64
3.3.							0,00
3.4.							0,00
3.5.							0,00
3.9.	Herramientas: % a la Mano de Obra Directa					5%	5,55
TOTAL MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS							**82,19**
4.-	**GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS**						
4.1.	Gastos Generales: % al Costo Directo					10,00%	114,28
4.2.	Cargas Sociales: % a la Mano de Obra Directa					71,18%	78,96
4.3.	Mano de Obra Indirecta: % a la Mano de Obra Directa					0,00%	0,00
4.4.	Impuesto al Valor Agregado (IVA): % a la Mano de Obra					14,94%	16,57
4.5.	Utilidad: % al Costo Directo					10,00%	114,28
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS							**324,09**
5.-	**IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES**						
5.1.	Impuesto a las Transacciones: % al Sub Total General					3,09%	45,33
TOTAL IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES							**45,33**

TOTAL PRECIO UNITARIO	**1.512,22**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: **Diseño de pavimento Whitetopping tramo Canaletas - Entre Ríos**
Actividad: Curado de Hormigón
Unidad: m²
Moneda: Bolivianos

	Descripción	Unidad	Cantidad	% Prod.	Precio Unitario		Precio Total
					Improductivo	Productivo	
1.-	**MATERIALES E INSUMOS**						
1.1.	Compuesto de curado	lt	1,0000			12,88	12,88
1.2.							0,00
1.3.							0,00
1.4.							0,00
1.5.							0,00
1.6.							0,00
TOTAL MATERIALES E INSUMOS							**12,88**
2.-	**MANO DE OBRA (INCLUYE ALIMENTACIÓN)**						
2.1.	Albañil	hr	0,0700			13,70	0,96
2.2.	Ayudante	hr	0,0700			8,70	0,61
2.3.							0,00
2.4.							0,00
2.5.							0,00
TOTAL MANO DE OBRA (INCLUYE ALIMENTACIÓN)							**1,57**
3.-	**MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS**						
3.1.							0,00
3.2.							0,00
3.3.							0,00
3.4.							0,00
3.5.							0,00
3.9.	Herramientas: % a la Mano de Obra Directa					5%	0,08
TOTAL MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS							**0,08**
4.-	**GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS**						
4.1.	Gastos Generales: % al Costo Directo					10,00%	1,45
4.2.	Cargas Sociales: % a la Mano de Obra Directa					71,18%	1,12
4.3.	Mano de Obra Indirecta: % a la Mano de Obra Directa					0,00%	0,00
4.4.	Impuesto al Valor Agregado (IVA): % a la Mano de Obra					14,94%	0,23
4.5.	Utilidad: % al Costo Directo					10,00%	1,45
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS							**4,25**
5.-	**IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES**						
5.1.	Impuesto a las Transacciones: % al Sub Total General					3,09%	0,58
TOTAL IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES							**0,58**

TOTAL PRECIO UNITARIO	**19,36**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: **Diseño de pavimento Whitetopping tramo Canaletas - Entre Ríos**
Actividad: Corte y sellado de juntas
Unidad: m
Moneda: Bolivianos

Descripción		Unidad	Cantidad	% Prod.	Precio Unitario		Precio Total
					Improductivo	Productivo	
1.-	**MATERIALES E INSUMOS**						
1.1.	Asfalto para sello de juntas	kg	0,2800			4,59	1,29
1.2.	Baker Rod (Tira de respaldo)	m	1,0200			2,09	2,13
1.3.	Disco de corte	pza.	0,0020			3.480,00	6,96
1.4.							0,00
1.5.							0,00
TOTAL MATERIALES E INSUMOS							**10,37**
2.-	**MANO DE OBRA (INCLUYE ALIMENTACIÓN)**						
2.1.	Operador Equipo Liviano	hr	0,0400			13,43	0,54
2.2.	Maestro	hr	0,0600			8,53	0,51
2.3.	Ayudante	hr	0,0600			6,50	0,39
2.4.							0,00
2.5.							0,00
2.6.							0,00
TOTAL MANO DE OBRA (INCLUYE ALIMENTACIÓN)							**1,44**
3.-	**MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS**						
3.1.	Grupo electrógeno IVECO AIFO,	h	0,0400	100%	3,41	10,85	0,43
3.2.	Cortadora de hormigón	h	0,0400	100%	0,75	1,06	0,04
3.3.							0,00
3.4.							0,00
3.5.							0,00
3.6.							0,00
3.9.	Herramientas: % a la Mano de Obra Directa					5%	0,07
TOTAL MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS							**0,55**
4.-	**GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS**						
4.1.	Gastos Generales: % al Costo Directo					10,00%	1,24
4.2.	Cargas Sociales: % a la Mano de Obra Directa					71,18%	1,02
4.3.	Mano de Obra Indirecta: % a la Mano de Obra Directa					0,00%	0,00
4.4.	Impuesto al Valor Agregado (IVA): % a la Mano de Obra					14,94%	0,21
4.5.	Utilidad: % al Costo Directo					10,00%	1,24
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS							**3,71**
5.-	**IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES**						
5.1.	Impuesto a las Transacciones: % al Sub Total General					3,09%	0,50
TOTAL IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES							**0,50**

TOTAL PRECIO UNITARIO	**16,57**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: **Diseño de pavimento Whitetopping tramo Canaletas - Entre Ríos**
Actividad: Imprimación Asfáltica (Suministro y Ejecución)
Unidad: m2
Moneda: Bolivianos

Descripción		Unidad	Cantidad	% Prod.	Precio Unitario		Precio Total
					Improductivo	Productivo	
1.-	**MATERIALES E INSUMOS**						
1.1.	Asfalto diluído para imprimación	lt	0,9100			11,00	10,01
1.2.	Solvente para asfalto (kerosene)	lt	0,3900			3,43	1,34
1.3.							0,00
1.4.							0,00
1.5.							0,00
TOTAL MATERIALES E INSUMOS							**11,35**
2.-	**MANO DE OBRA (INCLUYE ALIMENTACIÓN)**						
2.1.	Operador Equipo Liviano	hr	0,0017			17,88	0,03
2.2.	Ayudante de operador	hr	0,0042			12,00	0,05
2.3.	Técnico especializado	hr	0,0010			20,69	0,02
2.4.	Operador de equipo pesado	hr	0,0017			17,88	0,03
2.5.							0,00
2.6.							0,00
TOTAL MANO DE OBRA (INCLUYE ALIMENTACIÓN)							**0,13**
3.-	**MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS**						
3.1.	Compresora	hr	0,0020			67,93	0,14
3.2.	Distribuidor de asfalto	hr	0,0020			414,41	0,83
3.3.	Planta calentamiento de asfalto	hr	0,0023			500,00	1,15
3.4.							0,00
3.5.							0,00
3.6.							0,00
3.9.	Herramientas: % a la Mano de Obra Directa					5%	0,01
TOTAL MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS							**2,12**
4.-	**GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS**						
4.1.	Gastos Generales: % al Costo Directo					10,00%	1,36
4.2.	Cargas Sociales: % a la Mano de Obra Directa					71,18%	0,09
4.3.	Mano de Obra Indirecta: % a la Mano de Obra Directa					0,00%	0,00
4.4.	Impuesto al Valor Agregado (IVA): % a la Mano de Obra					14,94%	0,02
4.5.	Utilidad: % al Costo Directo					10,00%	1,36
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS							**2,83**
5.-	**IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES**						
5.1.	Impuesto a las Transacciones: % al Sub Total General					3,09%	0,51
TOTAL IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES							**0,51**

TOTAL PRECIO UNITARIO	**16,94**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: **Diseño de pavimento Whitetopping tramo Canaletas - Entre Ríos**
Actividad: Carpeta de Concreto Asfáltico (Suministro y ejecución)
Unidad: m²
Moneda: Bolivianos

	Descripción	Unidad	Cantidad	% Prod.	Precio Unitario		Precio Total
					Improductivo	Productivo	
1.-	**MATERIALES E INSUMOS**						
1.1.	Concreto asfáltico	kg	1,0000			49,59	49,59
1.2.	Filler	kg	20,0000			0,10	2,00
1.3.							0,00
1.4.							0,00
TOTAL MATERIALES E INSUMOS							**51,59**
2.-	**MANO DE OBRA (INCLUYE ALIMENTACIÓN)**						
2.1.	Operador Equipo Pesado	h-h	0,0020			2,67	0,01
2.2.	Operador Equipo Liviano	h-h	0,1435			1,93	0,28
2.3.	Ayudante	h-h	0,0020			0,88	0,00
2.4.	Peón	h-h	0,0081			0,79	0,01
2.5.	Capataz	h-h	0,0008			2,67	0,00
2.6.							0,00
TOTAL MANO DE OBRA (INCLUYE ALIMENTACIÓN)							**0,29**
3.-	**MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS**						
3.1.	Distribuidor de agregados CMI	h	0,0019	100%	1,11	27,27	0,05
3.2.	Distribuidor de asfalto	h	0,0009	100%	20,92	49,68	0,05
3.3.	Compactador de neumáticos CAT PS-180, 77 HP	h	0,0011	100%	9,52	24,02	0,03
3.4.	Volqueta, cap. = 10 m3, MERCEDES BENZ, LK-2318/42	h	0,1417	100%	8,60	31,38	4,45
3.5.							0,00
3.6.							0,00
3.9.	Herramientas: % a la Mano de Obra Directa					5%	0,01
TOTAL MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS							**4,58**
4.-	**GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS**						
4.1.	Gastos Generales: % al Costo Directo					26,00%	14,68
4.2.	Cargas Sociales: % a la Mano de Obra Directa					64,91%	0,19
4.3.	Mano de Obra Indirecta: % a la Mano de Obra Directa					0,00%	0,00
4.4.	Impuesto al Valor Agregado (IVA): % a la Mano de Obra					13,00%	0,04
4.5.	Utilidad: % al Costo Directo					10,00%	5,65
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS							**20,56**
5.-	**IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES**						
5.1.	Impuesto a las Transacciones: % al Sub Total General					3,00%	2,31
TOTAL IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES							**2,31**

TOTAL PRECIO UNITARIO	**79,33**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: **Diseño de pavimento Whitetopping tramo Canaletas - Entre Ríos**
Actividad: Refuerzo de pavimento asfáltico e=6cm
Unidad: m2
Moneda: bolivianos

	Descripción	Unidad	Cantidad	% Prod.	Precio Unitario		Precio Total
					Improductivo	Productivo	
1.-	**MATERIALES E INSUMOS**						
1.1.	Grava triturada clasificada	m3	0,0940			95,00	8,93
1.2.	Gas natural	mill	0,0100			16,00	0,16
1.3.	Cemento asfáltico 85-100	kg	9,0000			8,50	76,50
1.4.	Diesel	lt	0,1200			3,72	0,45
1.5.	Gasolina especial	lt	0,0100			3,74	0,04
1.6.	Kerosene	lt	0,2500			3,43	0,86
TOTAL MATERIALES E INSUMOS							**86,93**
2.-	**MANO DE OBRA (INCLUYE ALIMENTACIÓN)**						
2.1.	Operador de planta asfáltica	hr	0,0200			18,00	0,36
2.2.	Ayudante de operador planta	hr	0,0200			14,00	0,28
2.3.	Personal de limpieza	hr	0,0800			8,00	0,64
2.4.	Peon riego	hr	0,0900			8,00	0,72
2.5.	Operador de terminadora de asfalto	hr	0,0200			18,00	0,36
2.6.	Operador de rodillo neumatico	hr	0,0200			18,00	0,36
2.7.	Operador de rodillo liso	hr	0,0200			18,00	0,36
2.8.	Maestro de asfalto	hr	0,0200			18,00	0,36
TOTAL MANO DE OBRA (INCLUYE ALIMENTACIÓN)							**3,44**
3.-	**MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS**						
3.1.	Planta de concreto asfáltico	hr	0,0250	100%		500,00	12,50
3.2.	Cargador frontal CAT 930	hr	0,0250	100%		404,44	10,11
3.3.	Grupo electrógeno IVECO AIFO, 50 kVA	hr	0,0250	100%		75,51	1,89
3.4.	Distribuidor de asfalto	hr	0,0200	100%		70	1,40
3.5.	Terminadora de asfalto	hr	0,0200	100%		250	5,00
3.6.	Rodillo neumático	hr	0,0200	100%		120	2,40
3.7.	Rodillo liso	hr	0,0200	100%		120	2,40
3.9.	Herramientas: % a la Mano de Obra Directa					5%	0,17
TOTAL MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS							**35,87**
4.-	**GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS**						
4.1.	Gastos Generales: % al Costo Directo					10,00%	12,62
4.2.	Cargas Sociales: % a la Mano de Obra Directa					71,18%	2,45
4.3.	Mano de Obra Indirecta: % a la Mano de Obra Directa						0,00
4.4.	Impuesto al Valor Agregado (IVA): % a la Mano de Obra					14,94%	0,51
4.5.	Utilidad: % al Costo Directo					10,00%	12,62
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS							**28,21**

5.-	**IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES**		
5.1.	Impuesto a las Transacciones: % al Sub Total General		0,00
TOTAL IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES			**0,00**

TOTAL PRECIO UNITARIO	**154,45**