

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**“EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE DEFORMACIONES
PERSISTENTES EN PAVIMENTOS FLEXIBLES EN UN
TRAMO DE LA Av. HÉROES DE LA INDEPENDENCIA”**

Por:

NELZON TITO MANCILLA OLARTE

PROPUESTA ELABORADA EN LA
ASIGNATURA CIV-502
PROYECTO DE INGENIERIA CIVIL II

Febrero de 2010

Tarija - Bolivia

El Tribunal Calificador, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el presente trabajo, siendo las mismas únicamente responsabilidad del autor.

V°B°

.....

Ing. Trinidad Baldiviezo
PROFESOR DE CIV-502

.....

MSc. Ing. Luís Alberto Yurquina
**DECANO FACULTAD
DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

.....

Ing. Gustavo Succi
**VICEDECANO FACULTAD
DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

**APROBADA POR:
TRIBUNAL**

.....

MSc. Ing. Luís Alberto Yurquina

.....

Ing. Wilson Yucra

.....

Ing. Moisés Diaz

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



**“EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE DEFORMACIONES
PERSISTENTES EN PAVIMENTOS FLEXIBLES EN UN
TRAMO DE LA Av. HÉROES DE LA INDEPENDENCIA”**

Por:

NELZON TITO MANCILLA OLARTE

Febrero de 2010

Tarija - Bolivia

DEDICATORIA:

Con mucho cariño para todos aquellos estudiantes que con sacrificio, siguen adelante a pesar de las circunstancias que les impide dedicarse a tiempo completo a sus estudios.

AGRADECIMIENTOS:

A Dios, por darme el valor y las fuerzas para seguir adelante, a mis padres, por brindarme su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida y al Ing. Luís Yurquina, por ser un ejemplo vivo de constante lucha y superación.

ÍNDICE

Revisión Gramatical
Dedicatoria
Agradecimientos
Resumen

CAPÍTULO I

Página

DISEÑO METODOLÓGICO

1.1. Introducción.....	1
1.2. Antecedentes.....	3
1.3. Justificación.....	5
1.4. Situación Problemática.....	7
1.5. Objetivos.....	7
1.5.1. Objetivo General.....	7
1.5.2. Objetivos Específicos.....	8
1.6. Alcance.....	8

CAPÍTULO II

ELABORACIÓN DEL MARCO TEÓRICO

2.1. Carreteras.....	10
2.1.1. Clasificación por su Transitabilidad.....	10
2.1.2. Clasificación Técnica Oficial.....	10
2.1.3. Clasificación por su Funcionalidad.....	10
2.2. Pavimentos.....	12
2.2.1. Pavimento Flexible.....	12
2.2.2. Pavimento Rígido.....	14

	Página
2.3. Componentes Estructurales de un Pavimento Flexible.....	14
2.3.1. Resistencia Estructural.....	19
2.3.2. La Deformabilidad.....	20
2.3.2.1. Deformación Elástica.....	21
2.3.2.2. Deformación Plástica.....	21
2.3.3. Durabilidad.....	22
2.3.4. Costo.....	23
2.4. Evaluación de Pavimentos.....	23
2.5. Tipos de Evaluación de Pavimentos.....	25
2.5.1. Evaluación Superficial.....	25
2.5.1.1. Características Superficiales de los Pavimentos.....	26
2.5.1.2. Características Geométricas de la Superficie y su Interacción con los Vehículos.....	27
2.5.1.3. Medición de la Regularidad Superficial.....	31
2.5.1.4. Rugosidad.....	35
2.5.2. Evaluación Estructural.....	36
2.5.2.1. Características Estructurales de un Pavimento Flexible.....	36
2.6. Categorización e Identificación de Fallas en el Pavimentos.....	37
2.6.1. Tipos de fallas en las superficies de los pavimentos Flexibles.....	38
2.7. Métodos de Evaluación Superficial.....	60
2.7.1. Método de Evaluación PCI.....	61
2.7.1.1. Ecuación del PCI.....	61
2.7.1.2. Severidad de Falla.....	62
2.7.1.3. Procedimiento de Inspección.....	63
2.7.1.4. Determinación del PCI.....	63
2.7.2. Método de Evaluación PSI.....	65
2.7.3. Método de Evaluación IRI.....	67
2.7.3.1. Metodología para la Determinación de la Rugosidad IRI (Merliner).....	68
2.7.3.2. Correlaciones D Vs. IRI.....	70

	Página
2.7.3.3.Método de Medición.....	70
2.7.3.4.Método para el Cálculo de la Rugosidad.....	71
2.7.3.5.Determinación en la Escala IRI.....	71
2.8. Relación entre PCI, PSI e IRI.....	71
2.9. Alternativas de Reparación de Fallas en los Pavimentos Flexibles.....	73
2.9.1. Grietas.....	73
2.9.2. Bacheo.....	75
2.9.3. Deformaciones.....	75
2.9.4. Desintegración.....	77
2.9.5. Superficies Resbaladizas.....	77

CAPÍTULO III

RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

3.1. Antecedentes Histórico.....	79
3.1.1. Primer Pavimento Flexible.....	79
3.1.2. Segundo Pavimento flexible.....	82
3.2. Análisis de la Situación Actual.....	83
3.2.1. Superficie del Pavimento.....	84
3.2.2. Topografía.....	85
3.2.3. Tráfico.....	85
3.2.3. Geología.....	85
3.3. Análisis de la Información Obtenida.....	86

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS

	Página
4.1. Ubicación del Área de Estudio.....	88
4.2. Preparación de Información.....	88
4.3. Medición de las Fallas o Deterioros.....	89
4.4. Evaluación por el Método PCI.....	91
4.4.1. Resultados del Método de Evaluación PCI.....	91
4.5. Evaluación por el Método PSI.....	92
4.5.1. Resultados del Método de Evaluación PSI.....	93
4.6. Evaluación por el Método IRI.....	94
4.6.1. Resultados del Método de Evaluación IRI.....	95
4.7. Resultados de cada Método de Evaluación.....	96
4.8. Análisis del Tráfico.....	96
4.9. Análisis geológico.....	97

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.....	100
5.2. Recomendaciones.....	103
 Bibliografía.....	 105
Anexos.....	106

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 2.1.	28
Cuadro 2.2.	29
Cuadro 2.3.	38
Cuadro 2.4.	54
Cuadro 2.5.	64
Cuadro 2.6.	65
Cuadro 2.7.	66
Cuadro 2.8.	67
Cuadro 2.9.	72
Cuadro 2.10.	73
Cuadro 4.1.	92
Cuadro 4.2.	93
Cuadro 4.3.	95
Cuadro 4.4.	96

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 2.1.	15
Figura 2.2.	16
Figura 2.3.	17
Figura 2.4.	17
Figura 2.5.	18
Figura 2.6.	19
Figura 2.7.	19
Figura 2.8.	30
Figura 2.9.	32
Figura 2.10.	33
Figura 2.11.	33
Figura 2.12.	34
Figura 2.13.	35
Figura 2.14.	40
Figura 2.15.	41
Figura 2.16.	42
Figura 2.17.	44
Figura 2.18.	45
Figura 2.19.	46
Figura 2.20.	47
Figura 2.21.	48
Figura 2.22.	49
Figura 2.23.	50
Figura 2.24.	51
Figura 2.25.	53
Figura 2.26.	54
Figura 2.27.	55

	Página
Figura 2.28.	56
Figura 2.29.	57
Figura 2.30.	58
Figura 2.31.	59
Figura 2.32.	60
Figura 2.33.	68
Figura 2.34.	69
Figura 3.1.	80
Figura 3.2.	80
Figura 3.3.	81
Figura 3.4.	81
Figura 3.5.	82
Figura 3.6.	82
Figura 3.7.	83
Figura 3.8.	86
Figura 4.1.	88
Figura 4.2.	89
Figura 4.3.	90
Figura 4.4.	94
Figura 4.5.	97
Figura 4.6.	98
Figura 4.7.	98
Figura 4.8.	99

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I

PENDIENTE DEL TRAMO

ANEXO II

ÁBACOS DE SEVERIDAD - DENSIDAD

ANEXO III

PLANILLAS DE CÁLCULO DEL P.C.I.

ANEXO IV

PLANILLAS DE CÁLCULO DEL P.S.I.

ANEXO V

PLANILLAS DE CÁLCULO DEL I.R.I.

ANEXO VI

VOLUMEN DE TRÁFICO

ANEXO VII

ANÁLISIS DE COSTO DE PRESERVACION