

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA

“JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



**“VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA APLICABILIDAD DE
METODOS EMPIRICOS, MECANICISTAS Y EMPIRICO-
MECANICISTAS EN EL DIMENSIONAMIENTO DE
PAVIMENTOS RIGIDOS”**

REALIZADO POR:

TUGUES FERNANDEZ ENRIQUE EZEQUIEL

JULIO 2013

TARIJA - BOLIVIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
“JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**“VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA
APLICABILIDAD DE METODOS EMPIRICOS,
MECANICISTAS Y EMPIRICO-MECANICISTAS EN EL
DIMENSIONAMIENTO DE PAVIMENTOS RIGIDOS”**

REALIZADO POR:

TUGUES FERNANDEZ ENRIQUE EZEQUIEL

Proyecto de Grado II elaborado en la Materia CIV - 502, presentado a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Civil.

JULIO 2013

TARIJA – BOLIVIA

HOJA DE APROBACIÓN

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE LA COMUNICACIÓN

GESTIÓN 2013

MATERIA:

DOCENTE:

FECHA DE PRESENTACIÓN DEL TRABAJO:

FECHA DE DEFENSA: HORA:

CALIFICACIÓN:

NUMERAL:

LITERAL:

CUALITATIVA (APROBADO / REPROBADO):

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

.....
.....
.....
.....

FIRMA DOCENTE

V° B°

.....
Msc. Ing. Luis Alberto Yurquina Flores
DECANO
Facultad de Ciencias y Tecnología

.....
Msc. Lic. Gustavo Succi Aguirre
VICEDECANO
Facultad de Ciencias y Tecnología

.....
Ing. Marcelo Humberto Pacheco Nuñez
DOCENTE CIV-502

APROBADA POR:

Tribunales:

.....
Ing. Jhonny Orgaz Fernández

.....
Ing. Oscar Chávez Calla

.....
Ing. Wilson Yucra

El docente y tribunal evaluador del Proyecto de Grado de Ingeniería Civil, no se solidarizan con los términos, la forma, los modos y las expresiones empleados en la elaboración del presente trabajo, siendo los mismos únicamente responsabilidad del autor.

DEDICATORIA

A mi madre Lidia Fernández Estrada por ser el ejemplo de amor, perseverancia, comprensión, tolerancia y cariño que me brinda en todo momento.

A mi padre Enrique Antonio Tugues Vaca por inculcarme siempre los mejores valores y aptitudes para enfrentar esta importante etapa.

AGRADECIMIENTO

Brindo mis más sinceros agradecimientos:

A Dios por darme el Don de la vida, llenarla de salud, y hacerme sentir su compañía en los momentos más difíciles de mi vida.

A mis padres que fueron el apoyo incondicional en todo momento de mi carrera.

A mis tíos que me ayudaron a llevar adelante este sueño.

A mis primos, amigos y personas en particular que me han brindado su apoyo, ayuda durante este largo proceso de formación y que hicieron agradable cada uno de los momentos compartidos.

A mis docentes, mi universidad, que han sido el centro de la formación intelectual con el que cuento.

GRACIAS A TODOS USTEDES

PENSAMIENTO

“Que el miedo no logre nunca: silenciar tus pensamientos, cuestionar tus palabras, confundir lo que escuchas, pero sobre todo que nunca logre enfriar tu corazón”.

Anónimo

“La vida es una obra de teatro que no permite ensayos... por eso, canta, ríe, baila, llora y vive intensamente cada momento de tu vida, antes que el telón baje y la obra termine sin aplausos”

Charles Chaplin

INDICE

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

	Página
1.1.Generalidades	1
1.2.Problema	1
1.3.Justificación.....	2
1.4. Objetivos	3
1.4.1. Objetivo General	3
1.4.2. Objetivos Específicos.....	3
1.5. Alcance.....	4
1.6. Metodología	6

CAPÍTULO II

2. ASPECTOS GENERALES DEL PAVIMENTO RÍGIDO.

	Página
2.1. Introducción a los pavimentos	7
2.2. Objetivo de los pavimentos.....	10
2.3. Definición del pavimento rígido	11
2.4. Tipos de pavimentos rígidos o pavimentos de concreto hidráulico	12
2.5. Principales características de los pavimentos rígidos	16
2.6. Propiedades y funciones de los pavimentos rígidos	17

2.7. Variables que intervienen en el diseño de pavimentos rígidos	18
2.7.1. Capa subrasante.....	18
2.7.2. Capa subbase.....	21
2.7.3. Clima.....	24
2.7.4. Capa de rodadura.....	24
2.7.5. Análisis de tráfico	38

CAPÍTULO III

3. METODOS DE DIMENSIONAMIENTO DE PAVIMENTO RIGIDO

	Página
3.1. Principios Generales en el Dimensionamiento	39
3.2. Tipos de Dimensionamiento.....	41
3.2.1. Métodos Empíricos.....	41
3.2.2. Métodos Mecanicistas	41
3.2.3. Métodos Empíricos - Mecanicistas	42
3.3. Métodos Empíricos.....	42
3.3.1. Métodos de Diseño: AASHTO 1993.....	42
3.3.1.1. Reseña Histórica.....	42
3.3.1.2. Factores de Diseño	44
3.4. Métodos Mecanicistas	57
3.4.1. Métodos de Diseño: PCA 84	57
3.4.1.1. Reseña Histórica.....	57

3.4.1.2. Criterios de Diseño del Método de la PCA	58
3.4.1.3. Factores de Diseño	60
3.4.1.4. Formulario para el procedimiento de diseño por el método de la PCA 84	65
3.4.1.5. Flujograma de Diseño.....	71
3.4.2. Métodos de Diseño: KENPAV-WESTERGAARD	72
3.4.2.1. Reseña Histórica.....	72
3.4.2.2. Factores de Diseño	72
3.4.2.3. Flujograma de Diseño	83
3.5. Métodos Empírico - Mecanicistas.....	84
3.5.1. Métodos de Diseño: AASHTO 2008.....	84
3.5.1.1. Reseña Histórica.....	84
3.5.1.2. Factores de Diseño	85
3.5.1.2.1. Información General	85
3.5.1.2.2. Identificación y Sitio del Proyecto.....	86
3.5.1.2.3. Análisis de Parámetros.....	87
3.5.1.2.4. Trafico.....	90
3.5.1.2.5. Clima.....	103
3.5.1.2.6. Estructura del Pavimento.....	104
3.5.1.3. Flujograma de Diseño	110

CAPÍTULO IV

4. VALORACION DE LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS ENTRE LOS METODOS

	Página
4.1. Programas a Utilizar	111
4.1.1. Métodos Empíricos	111
4.1.1.1. DIPAV 2.0	111
4.1.2. Métodos Mecanicistas	112
4.1.2.1. BS PCA	112
4.1.2.2. KENPAV	113
4.1.3. Métodos Empíricos - Mecanicistas.....	113
4.1.3.1. M-E PDG	113
4.2. Elementos de Valoración.....	114
4.2.1. Datos de Entrada	114
4.2.1.1. Métodos Empíricos	115
4.2.1.2. DIPAV 2.0	115
4.2.1.3. Métodos Mecanicistas	125
4.2.1.2.1. BS PCA.....	125
4.2.1.2.2. KENPAV	128
4.2.1.4. Métodos Empíricos - Mecanicistas.....	133
4.2.1.4.1. M-E PDG.....	133
4.2.2. Procesamiento.....	152

4.2.2.1. Métodos Empíricos	152
4.2.2.1.1. DIPAV 2.0	152
4.2.2.2. Métodos Mecanicistas	165
4.2.2.2.1. BS PCA.....	165
4.2.2.2.2. KENPAV.....	166
4.2.2.3. Métodos Empíricos - Mecanicistas.....	168
4.2.2.3.1. M-E PDG.....	168
4.2.3. Resultados	169
4.2.3.1. Métodos Empíricos	169
4.2.3.1.1. DIPAV 2.0	169
4.2.3.2. Métodos Mecanicistas	173
4.2.3.2.1. BS PCA.....	173
4.2.3.2.2. KENPAV.....	174
4.2.3.3. Métodos Empíricos - Mecanicistas.....	175
4.2.3.3.1. M-E PDG.....	175

CAPITULO V

5. APLICACIÓN PRACTICA

	Página
5.1. Ubicación del Área de Influencia del Estudio	178
5.1.1. Métodos Empíricos	178
5.2. Características del proyecto en el estudio	180

5.3. Aplicación de las metodologías en estudio con el Proyecto.....	187
5.3.1. Datos de entrada	187
5.3.1.1. Métodos Empíricos	187
5.3.1.1.1. AASTHO 1993 – DIPAV 2.0	187
5.3.1.2. Métodos Mecanicistas	194
5.3.1.2.1. PCA 84 – BS PCA.....	194
5.3.1.2.2. KENPAV Y WESTERGAARD – KENPAV.....	197
5.3.1.3. Métodos Empíricos - Mecanicistas.....	203
5.3.1.3.1. M- E PDG.....	203
5.3.2. Procesamiento	209
5.3.2.1. Métodos Empíricos	209
5.3.2.1.1. AASTHO 1993 – DIPAV 2.0	209
5.3.2.2. Métodos Mecanicistas	214
5.3.2.2.1. PCA 84 – BS PCA.....	214
5.3.2.2.2. KENPAV Y WESTERGAARD – KENPAV.....	216
5.3.2.3. Métodos Empíricos - Mecanicistas.....	217
5.3.2.3.1. AASHTO 2008 – M- E PDG	217
5.3.3. Resultados	218
5.3.3.1. Métodos Empíricos	218
5.3.3.1.1. AASTHO 1993 – DIPAV 2.0	218
5.3.3.2. Métodos Mecanicistas	219
5.3.3.2.1. PCA 84 – BS PCA.....	219
5.3.3.3. Métodos Empíricos - Mecanicistas.....	221

5.3.3.3.1. AASHTO 2008 – M- E PDG	221
5.4. Cuadro resumen Comparativo.....	224
5.4.1. Analisis del Cuadro Comparativo.....	225
5.5. Análisis de los programas con valores extremos de los parámetros	230

CAPITULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones	235
6.2. Recomendaciones	238
Bibliografía.....	240

ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO II

2. ASPECTOS GENERALES DEL PAVIMENTO RÍGIDO.

	Página
Fig. 2.1: Camino con estructura de pavimento flexible	9
Fig. 2.2: Camino con estructura de pavimento rígido	9
Fig. 2.3: PCH S sin elementos de transferencia de carga	13
Fig. 2.4: PCH S con elementos de transferencia de carga	13
Fig. 2.5: PCH RA no estructural	14
Fig. 2.6: PCH RA estructural	15
Fig. 2.7: PCH RC	15
Fig. 2.8: Elementos que Constituyen el Pavimento Rígido	18
Fig. 2.9: Deformación de la losa durante el día, origen de la grieta por carga	26
Fig. 2.10 Nomenclatura de Tipos de Vehículos	38

CAPÍTULO III

3. METODOS DE DIMENSIONAMIENTO DE PAVIMENTO RIGIDO

	Página
Fig. 3.1: Esquema de la transferencia de carga entre losas vecinas	54
Fig. 3.2: Proporción de Trafico en el carril Derecho de una Carretera de 2 o 3 Carriles	63
Fig. 3.3: Análisis de Fatiga. Repeticiones Admisibles Basadas en la Relación de Esfuerzos en Pavimentos con y sin Hombros de Concreto	66
Fig. 3.4: Análisis de Erosión, sin Hombros de Concreto. Repeticiones Admisibles en	

el Factor de Erosión	67
Fig. 3.5: Análisis de Erosión, con Hombros de Concreto. Repeticiones Admisibles en el Factor de Erosión.....	68
Fig. 3.6: Distribución de Esfuerzos Bajo una Carga de Rueda.....	91
Fig. 3.7: Clasificación de Vehículos	94

CAPÍTULO IV

4. VALORACION DE LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS ENTRE LOS METODOS

	Página
Fig. 4.1: Opcion Archivo - Nuevo	116
Fig. 4.2: nombre del Proyecto y Tipo de Pavimento	116
Fig. 4.3: Pantalla principal para ingreso de Datos para Pavimento Rígido.....	116
Fig. 4.4: Calculo del Modulo de Reaccion de la Subrasante	118
Fig. 4.5: Cálculo del TPA	122
Fig. 4.6: Cuadro de Dialogo”Tipo de Vehiculos”	122
Fig. 4.7: Matriz para el Cálculo de Factores Equivalentes Vehiculares	124
Fig. 4.8: Pantalla Principal Programa BS - PCA	125
Fig. 4.9: Pantalla de Introducción de Ejes.....	127
Fig. 4.10: Datos de Entrada del Programa BS - PCA	128
Fig. 4.11: Interfaz Principal del Programa KENPAV	129
Fig. 4.12: Calculo del Trafico	129
Fig. 4.13: Tipo de Estructura - Estructura Calzada en Concreto	131
Fig. 4.14: Interfaz – Estructura con calzada en Concreto del Programada KENPAV	

.....	131
Fig. 4.15: Datos Estructurales del Programa KENPAV	133
Fig. 4.16: Interfaz Principal del Programa M–E PDG	133
Fig. 4.17: Interfaz Principal del Programa M–E PDG	134
Fig. 4.18: Creando un Nuevo Proyecto en el Programa M-E PDG	135
Fig. 4.19: pantalla Inicial Después de Crear un Proyecto	136
Fig. 4.20: Información General	136
Fig. 4.21: Opción de Ayuda para Todas las Variables.....	137
Fig. 4.22: Identificación del Proyecto	137
Fig. 4.23: Parámetros de Análisis	138
Fig. 4.24: Pantalla Principal del Trafico	138
Fig. 4.25: Factor de Ajuste Mensual – level 3 Default	139
Fig. 4.26: Distribución de Clase de Vehículos.....	139
Fig. 4.27: Utilizar TTC 2 como la Distribución por Default	140
Fig. 4.28: Distribución por Hora – por Default.....	140
Fig. 4.29: Tasa de Crecimiento	141
Fig. 4.30: Factores de Distribución de Cargas por Eje – Level 3 por Default.....	141
Fig. 4.31: Distancia del Eje al Borde y Numero de Ejes por Camión	142
Fig. 4.32: Configuración de ejes por Default.....	142
Fig. 4.33: distancia entre Ejes	143
Fig. 4.34: Importancia Clima	143
Fig. 4.35: Seleccionamos la Ciudad del Diseño.....	144
Fig. 4.36: Características de Diseño para Pavimento Rígido con Junta Normal (JPCP)	145

Fig. 4.37: Agregar Capas	145
Fig. 4.38: Tipo de Capa.....	146
Fig. 4.39: Material de la capa.....	146
Fig. 4.40: Espesor de la Capa.....	146
Fig. 4.41: Descripción de las Capas que se van Agregando	147
Fig. 4.42: Tabla Final de todas las capas	147
Fig. 4.43: Propiedades Generales y Térmicas del Concreto	147
Fig. 4.44: Mezcla del Concreto y Propiedades de Contracción	148
Fig. 4.45: Propiedades de Resistencia del Concreto – Nivel 1	148
Fig. 4.46: propiedades del Cemento Estabilizado.....	149
Fig. 4.47: propiedades de Resistencia de la Capa base sin consolidar.....	149
Fig. 4.48: Granulometría y Propiedades Plásticas de la Capa base sin consolidar	150
Fig. 4.49: Propiedades de Resistencia de la Subrasante.....	150
Fig. 4.50: Granulometría y Propiedades Plásticas de la Subrasante	151
Fig. 4.51: Datos de Entrada Completos	151
Fig. 4.52: Información Adicional de Pavimento Rígido.....	153
Fig. 4.53: Diseño de Barras de Amarre.....	155
Fig. 4.54: diseño de Reservorio de Juntas y Sellador	159
Fig. 4.55: Interfaz Principal del Programa BS PCA	165
Fig. 4.56: Análisis de Sensibilidad.....	166
Fig. 4.57: cálculos y Ecuaciones del Programa KENPAV	167
Fig. 4.58: Análisis del Programa M – E PDG.....	168
Fig. 4.59: Resultado: Espesor de la Losa	169

Fig. 4.60: Resultado: Numero de ejes Equivalentes ESALs	170
Fig. 4.61: Opciones de Grafico de Sensibilidad.....	171
Fig. 4.62: función Zoom para los Gráficos	172
Fig. 4.63: Interfaz Principal del Programa BS PCA	173
Fig. 4.64: Resultados y Grafica del Programa KENPAV	174
Fig. 4.65: Datos Completos y Procesos Finalizado del Programa M- E PDG.....	175
Fig. 4.66: Predicción de Fallas vs Edad de Pavimento	176
Fig. 4.67: Eficiencia de Transferencia vs Edad de Pavimento.....	176
Fig. 4.68: Porcentaje de Agrietamiento de Losa vs Edad de Pavimento	177
Fig. 4.69: Predicción IRI vs Edad de Pavimento	177

CAPITULO V

5. APLICACIÓN PRACTICA

	Página
Fig. 5.1: Mapa politico de Bolivia	179
Fig. 5.2: Mapa politico de Tarija.....	179
Fig. 5.3: Imagen Satelital de la Ciudad de Bermejo	179
Fig. 5.4: Nombre del Proyecto – DIPAV 2.0.....	193
Fig. 5.5: Datos de Entrada completos – DIPAV 2.0.....	194
Fig. 5.6: Datos de Entrada – BS PCA	195
Fig. 5.7: Ingreso Ejes Simples - BS PCA	196
Fig. 5.8: Ingreso Ejes Tándem - BS PCA	197
Fig. 5.9: Nuevo Diseño – KENPAV	202
Fig. 5.10: Ingreso de datos de Trafico- KENPAV	202

Fig. 5.11: Características de Diseño- KENPAV	202
Fig. 5.12: Ingreso de Datos Estructurales - KENPAV	203
Fig. 5.13: Nuevo Proyecto – M-E PDG	206
Fig. 5.14: N Identificación del Proyecto – M-E PDG.....	206
Fig. 5.15: Parametros en Analisis – M-E PDG	207
Fig. 5.16: Datos de Trafico – M-E PDG	207
Fig. 5.17: Datos de Clima “Austin Texas” – M-E PDG	207
Fig. 5.18: Capas de la Estructura – M-E- PDG.....	208
Fig. 5.19: Datos de Entrada Completos – M-E PDG	208
Fig. 5.20: Interfaz Principal – DIPAV 2.0	209
Fig. 5.21: Información Adicional - DIPAV 2.0.....	210
Fig. 5.22: Barras de Amarre – DIPAV 2.0.....	211
Fig. 5.23: Reservorio de Juntas – DIPAV 2.0.....	213
Fig. 5.24: Interfaz Principal – BS PCA.....	214
Fig. 5.25: Calculo y Ecuaciones - KENPAV	216
Fig. 5.26: Analisis del Programa M-E PDG	217
Fig. 5.27: Resultado de espesor – DIPAV 2.0	218
Fig. 5.28: Resultado de espesor óptimo – BS PCA	219
Fig. 5.29: Resultados y Grafica - KENPAV	220
Fig. 5.30: Predicción de Fallas VS Edad de Pavimento.....	221
Fig. 5.31: Porcentaje de Agrietamiento de Losa Vs Edad de Pavimento	221
Fig. 5.32: Predicción IRI vs edad de Pavimento	222

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO II

2. ASPECTOS GENERALES DEL PAVIMENTO RÍGIDO.

	Página
Tabla 2.1: Requisitos Granulométricos de Materiales para Subbases	23
Tabla 2.2: Análisis Químico-Físico y Mecánico de los Cementos	30
Tabla 2.3: Ensayos Mecánicos – Resistencia del Cemento	31
Tabla 2.4: Tipos de Cemento y Características.....	31
Tabla 2.5: Categorías Resistentes de los Cementos	31
Tabla 2.6: Valores Característicos y límites tolerables de sales e impurezas en el agua	32
Tabla 2.7: Características Físico – Químicas de los Agregados Gruesos	35
Tabla 2.8: Granulometría del Agregado Grueso	36
Tabla 2.9: Características Físico – Químicas de los Agregados Finos	37
Tabla 2.10: Serie de Mallas Estándar y Límites de Tolerancia para la Arena	38

CAPÍTULO III

3. METODOS DE DIMENSIONAMIENTO DE PAVIMENTO RIGIDO

	Página
Tabla 3.1: Factor de Carril	46
Tabla 3.2: Periodo de Análisis	47
Tabla 3.3: Nivel de Confiabilidad.....	48
Tabla 3.4: Características de tipos de suelos y relaciones	51

Tabla 3.5: Valor de Serviciabilidad Final	52
Tabla 3.6: Coeficiente de Transferencia de Carga	54
Tabla 3.7: Calidad de Drenaje en Función al Tiempo en que Alcanza el 85% de Saturación.....	55
Tabla 3.8: Coeficiente de Drenaje.....	55
Tabla 3.9: Efecto de Subbase no Tratada en el Modulo de Reacción.....	61
Tabla 3.10: Efecto de Subbase Tratada con Cemento en el Modulo de Reacción...	61
Tabla 3.11: Esfuerzo Para Pavimentos sin Apoyo Lateral.....	65
Tabla 3.12: Esfuerzo Para Pavimentos con Apoyo Lateral.....	65
Tabla 3.13: Factores de Erosión para Pavimentos con Pasajuntas y sin Apoyo Lateral	69
Tabla 3.14: Factores de Erosión para Pavimentos sin Pasajuntas y sin Apoyo Lateral	69
Tabla 3.15: Factores de Erosión para Pavimentos con Pasajuntas y con Apoyo Lateral	70
Tabla 3.16: Factores de Erosión para Pavimentos sin Pasajuntas y con Apoyo Lateral	70
Tabla 3.17: Valores de la Agresividad para la Formula en Estructuras Nuevas.....	75
Tabla 3.18: Determinación del Coeficiente de Agresividad Media	76
Tabla 3.19: Ecuación de la Deformación Vertical Admisible Según el Trafico.....	77
Tabla 3.20: Coeficiente de Poisson.....	79
Tabla 3.21: Características del Concreto	79
Tabla 3.22: Valores de Riesgo “r”(%)	80
Tabla 3.23: Valores de “u” Asociados al Riesgo “r”	81

Tabla 3.24: Coeficiente k_d para las Calzadas en Concreto.....	82
Tabla 3.25: Recomendaciones para la Selección de la Velocidad de Funcionamiento del Vehículo	91
Tabla 3.26: Clasificación del Tráfico de Camiones (TTC), Descripción de Grupo y correspondiente Distribución de Vehículo (Camión) por clase, valores por defecto (porcentaje) considerados en el Software de la guía de diseño.....	94
Tabla 3.27: Orientaciones Propuestas para la Selección de los Grupos Apropriados (TTC) para las diferentes Clasificaciones Funcionales de la Carretera	95
Tabla 3.28: Definiciones y Descripciones de los Grupos de TTC.....	95
Tabla 3.29: Valores por Defecto de la Distribución del Tráfico de Camiones por hora basados en Datos de Trafico LTPP	98
Tabla 3.30: Sugiere Valores por Defecto para el Numero Promedio de Ejes Simples o Tandem, y los Ejes Tridem por Clase de Camión.....	101

CAPÍTULO IV

4. VALORACION DE LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS ENTRE LOS METODOS

	Página
Tabla 4.1: Factor de Fricción para Materiales Bajo la Losa de Pavimento Rígido	156
Tabla 4.2: Coeficiente de Expansión térmica en Función al Tipo al Agregado Grueso	160
Tabla 4.3: Retracción en Función a la Resistencia a la Tensión Indirecta	161

CAPITULO V

5. APLICACIÓN PRACTICA

	Página
Tabla 5.1: Tráfico Promedio Diario 2011 Vías Urbanas de Bermejo.....	182
Tabla 5.2: Tasa de Crecimiento Promedio.....	183
Tabla 5.3: Proyecciones del TPD.....	184
Tabla 5.4: Composición Vehicular	185
Tabla 5.5: Determinación de Ejes Equivalentes Pavimento de Hormigón	185
Tabla 5.6: Determinación de Ejes Equivalentes	187
Tabla 5.7: Nivel de Confiabilidad.....	188
Tabla 5.8: Coeficiente de Transferencia de Carga.....	191
Tabla 5.9: Calidad de Drenaje en función al Tiempo en que alcanza 85 % de Saturación.....	192
Tabla 5.10: Coeficiente de Drenaje.....	192
Tabla 5.11: Determinación del Coeficiente de Agresividad Media.....	199
Tabla 5.12: Coeficiente de Poisson.....	200
Tabla 5.13: Características del Concreto	200
Tabla 5.14: Valores de Riesgo “r”(%)	201
Tabla 5.15: Tasa de Crecimiento Promedio.....	204
Tabla 5.16: Factor de Fricción para Materiales Bajo la Losa de Pavimento Rígido	211
Tabla 5.17: Coeficiente de Expansión Térmica en Función al Tipo de Agregado ...	212
Tabla 5.18: Retracción en Función a la Resistencia a la Tensión Indirecta.....	212
Tabla 5.19: Resultados de las Metodologías del Espesor del Concreto (mm).....	222