

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA DE VÍA URBANA

“AVENIDA COSTANERA ZONA EL TEJAR”

Por:

JOSÉ ALEJANDRO CRUZ CRUZ

Modalidad de graduación Proyecto de Grado presentada a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Civil.

Diciembre de 2012

TARIJA – BOLIVIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA DE VÍA URBANA

“AVENIDA COSTANERA ZONA EL TEJAR”

Por:

JOSÉ ALEJANDRO CRUZ CRUZ

Diciembre de 2012

TARIJA – BOLIVIA

VºBº

.....
ING. MARCELO H. PACHECO N.

DOCENTE GUÍA

.....
ING. MSC. LUIS A. YURQUINA

DECANO FACULTAD

CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

.....
LIC. GUSTAVO SUCCI

VICEDECANO FACULTAD

CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

APROBADA POR:

.....
ING. JHONNY ORGAZ F.

.....
ING. MABEL ZAMBRANA

.....
ING. MARCELO SEGOVIA

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad del autor.

DEDICATORIA:

A Dios, a mis padres Sr. Claudio Cruz y Sra. Nieves Cruz, a mis hermanos: Darío y Claudia, les dedico este trabajo ya que ellos fueron mi motivación y me demostraron que están a mi lado recorriendo el camino de la vida.

AGRADECIMIENTO:

A Dios por estar siempre a mi lado en cada etapa de mi vida, por darme la fortaleza mental y espiritual necesaria para vencer los obstáculos que se presentan día a día.

A mis padres que siempre confiaron en mí, por el amor que me brindan y ahora me dan esta oportunidad de lograr uno de mis propósitos profesionales.

A mis hermanos: Claudia y Darío; a Liliana López y todos mis amigos, por su comprensión y apoyo incondicional que influyó en la culminación de este proyecto.

PENSAMIENTO:

El éxito se alcanza sólo cuando se tiene con quién compartirlo.

Anónimo.

ÍNDICE

	Página
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.	
1.1. Generalidades.	1
1.2. Problema y necesidad.	3
1.3. Justificación .	4
1.4. Objetivos.	6
1.4.1. Objetivo General .	6
1.4.2. Objetivos Específicos.	6
1.5. Alcance.	7
1.6. Medios y Metodología.	9
CAPÍTULO II ASPECTOS GENERALES SOBRE EL DISEÑO DE VÍAS URBANAS.	
2.1. Introducción .	11
2.2. Tipos de Vías Urbanas.	12
2.3. Elementos en Vías Urbanas .	16
2.3.1. Elementos Geométricos.	16
2.3.2. Elementos Operativos.	17
2.4. Normativa para el dimensionamiento.	17
2.5. Tráfico en Vías Urbanas.	18
2.5.1. Velocidad.	18
2.5.2. Volúmenes.	20
2.5.3. Capacidad Vehicular.	21
2.6. Elementos de entorno a las Vías Urbanas.	22
2.6.1. Señalización.	22
2.6.2. Áreas de Circulación Peatonal.	24
2.6.3. Iluminación.	26
2.6.4. Drenaje.	29

CAPÍTULO III INGENIERÍA DE PROYECTO DISEÑO DE VÍA URBANA

3.1. Estudios Previos.	30
3.1.1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO.	30
3.1.1.1. Introducción.	30
3.1.1.2. Precisión del instrumento utilizado.	30
3.1.1.3. Levantamiento topográfico.	30
3.1.1.3.1. Metodología.	30
3.1.1.3.2. Equipo empleado.	31
3.1.1.3.3. Trabajo de gabinete.	31
3.1.2. ESTUDIO DE TRÁFICO.	33
3.1.2.1. Introducción.	33
3.1.2.2. Análisis de Tráfico.	33
3.1.2.2.1. Metodología.	33
3.1.2.2.2. Equipo empleado.	33
3.1.2.2.3. Trabajo de gabinete.	34
Memoria de cálculo.	37
3.1.3. ESTUDIO HIDROLÓGICO.	38
3.1.3.1. Aspectos climatológicos.	38
3.1.3.2. Cálculo de alturas de precipitación máx. diaria	39
3.1.3.3. Cálculo del tiempo de concentración.	39
3.1.3.4. Cálculo de alturas de precipitación máx. horaria.	40
3.1.3.5. Estimación de caudales máx. por el método Passenti.	40
Memoria de cálculo.	41
3.1.4. ESTUDIO GEOTÉCNICO.	45
3.1.4.1. Introducción .	45
3.1.4.2. Ensayos de laboratorio.	45
3.1.4.2.1. Metodología.	45

3.1.4.2.2. Equipo utilizado.	49
3.1.4.2.3. Trabajo de gabinete.	50
Memoria de cálculo.	52
3.2. DISEÑO DE DRENAJE DE VÍAS URBANAS.	98
3.2.1. Criterios de diseño.	98
3.2.2. Diseño de bocatormentas.	98
3.2.3. Diseño de colectores.	99
Memoria de cálculo.	100
3.3. DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS URBANAS.	106
3.3.1. Introducción.	106
3.3.2. Volumen de tránsito y Velocidad directriz.	106
3.3.3. Diseño Planimétrico.	106
3.3.4. Altimetría.	107
3.3.5. Sección transversal.	108
3.3.5.1. Pendiente transversal.	108
3.3.5.2. Ancho de calzada.	108
3.3.6. Diseño de Intersecciones.	108
Memoria de cálculo.	109
3.4. DISEÑO ESTRUCTURAL DE VÍAS URBANAS.	129
3.4.1. Introducción.	129
3.4.2. Diseño de Pavimento Flexible.	129
3.4.2.1. Caracterización del Tráfico.	129
3.4.2.2. Periodo de diseño.	131
3.4.2.3. Determinación de Ejes Equivalentes acumulados.	131
3.4.2.4. Consideraciones sobre el Estudio Geotécnico.	132
3.4.2.5. Serviciabilidad.	132
3.4.2.6. Confiabilidad.	132
3.4.2.7. Desviación Estándar.	133

3.4.2.8	Modulo de Resiliencia de la subrasante.	133
3.4.2.9.	Ecuación de la AASHTO 93.	133
3.4.2.10	Coeficientes Estructurales de las capas.	135
3.4.2.11	Coeficiente de Drenaje.	135
3.4.3	ESPEORES DE LAS CAPAS DE PAVIMENTO.	136
3.4.4	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.	136
3.4.4.1	Diseño de espesor de Empedrado.	136
3.4.4.2	Diseño de espesor de Pavimento Rígido.	137
3.4.4.2.1	Módulo de Reacción de la subrasante.	138
3.4.4.2.2	Módulo de Rotura del Concreto.	138
3.4.4.2.3	Módulo de Elasticidad del Concreto.	138
3.4.4.2.4	Transferencia de carga.	138
3.5	FICHA AMBIENTAL.	140
	Memoria de cálculo.	141
CAPÍTULO IV CÓMPUTOS MÉTRICOS Y PRESUPUESTOS		
4.1.	Cómputos Métricos.	175
4.2.	Presupuestos.	180
4.3.	Precios unitarios.	184
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
5.1.	Conclusiones.	206
5.2.	Recomendaciones.	211
	BIBLIOGRAFÍA.	213
	ANEXOS	

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
1.1 Ubicación del Proyecto.	5
2.1 Promedio de Iluminancia en veredas.	28
3.1 Volúmenes de Circulación.	35
3.2 Distribución Granulométrica muestra río Guadalquivir.	53
3.3 Distribución Granulométrica segunda muestra río Guadalquivir.	55
3.4 Gráfico de compactación muestra río Guadalquivir.	56
3.5 Gráfico Carga – Penetración muestra río Guadalquivir.	60
3.6 Gráfico CBR – Peso unitario muestra río Guadalquivir.	61
3.7 Distribución Granulométrica subrasante prog. 0+157.	62
3.8 Análisis Límite Líquido subrasante prog. 0+157.	64
3.9 Gráfico de Compactación subrasante prog. 0+157.	66
3.10 Gráfico Carga – Penetración subrasante prog.0+157.	69
3.11 Gráfico CBR – Peso unitario subrasante prog. 0+157.	70
3.12 Distribución Granulométrica subrasante prog 0+496,7.	71
3.13 Análisis Límite Líquido subrasante prog. 0+496,7.	73
3.14 Gráfico de compactación subrasante prog. 0+496,7.	75
3.15 Gráfico Carga – Penetración subrasante prog.0+496,7.	78
3.16 Gráfico CBR – Peso unitario subrasante prog. 0+496,7.	79
3.17 Distribución Granulométrica subrasante prog 0+618.	80
3.18 Análisis Límite Líquido subrasante prog. 0+618.	82
3.19 Gráfico compactación subrasante prog.0+618.	84
3.20 Gráfico Carga – Penetración subrasante prog. 0+618.	87
3.21 Gráfico CBR – Peso unitario subrasante prog.0+618.	88
3.22 Distribución Granulométrica subrasante prog 0+846.	89
3.23 Análisis Límite Líquido subrasante prog. 0+846.	91
3.24 Gráfico de compactación subrasante prog.0+846.	93
3.25 Gráfico Carga – Penetración subrasante prog. 0+846.	96
3.26 Gráfico CBR – Peso unitario subrasante prog. 0+846.	97

3.27	Curvas IDF análisis ciudad de Tarija.	101
3.28	Diseño de Intersección.	113
3.29	CBR – Módulo de Reacción de la subrasante (k).	149
5.1	Paquete Estructural de Pavimento Flexible.	208

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
3.1 Planilla de BM's y cambios de estación.	32
3.2 Determinación Hora Pico de circulación.	35
3.3 Promedio de vehículos durante el mes de análisis.	36
3.4 Índice de Crecimiento Vehicular.	37
3.5 Tráfico Promedio Diario.	37
3.6 Determinación de parámetros estadísticos-análisis hidrológico.	41
3.7 Obtención del Tiempo de Concentración.	42
3.8 Resultados del Estudio Geotécnico.	51
3.9 Criterios de diseño Drenaje.	98
3.10 Coeficiente de Fricción Transversal.	107
3.11 Pendientes Máximas Admisibles.	107
3.12 Pendientes de Rasantes por cuadra.	112
3.13 Diseño y análisis Intersecciones Av. Costanera.	128
3.14 Datos asumidos por la ABC Peso Vehículos.	130
3.15 Ejes Equivalentes acumulados.	131
3.16 Valores de transferencias de cargas.	139
3.17 Cálculo de los Factores de Carga Equivalentes.	143
3.18 Niveles de confiabilidad.	144
3.19 Relación confiabilidad- Zr en una distribución normal.	144
3.20 Valores para la Desviación Estándar.	147
3.21 Valores recomendados del coeficiente de drenaje.	148
3.22 Maquinaria y equipo involucrado en la ejecución del proyecto.	157
3.23 Mano de obra incluida en el proyecto.	157
4.1 Movimiento de tierras.	176
4.2 Elaboración de Cómputos Métricos.	179
5.1 Características de la subrasante.	207
5.2 Espesores totales de paquetes estructurales de pavimento.	208
5.3 Volúmenes Movimiento de tierras.	209

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A Estudio Topográfico Avenida Costanera Zona El Tejar.

Anexo B Estudio Hidrológico- Estaciones Pluviométricas.

Anexo C Diseño de Drenaje-Análisis Pluviométrico.

Anexo D Especificaciones Técnicas.

Anexo E Memoria Fotográfica.

Anexo F Planos.