

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CS. MS.



DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL
“PUENTE VEHICULAR SOBRE LA QUEBRADA EL MONTE (LOURDES – TRIGAL)”

Por:

LEO PEREIRA MOGRO

**ELABORADO EN LA MATERIA CIV-502, PROYECTO DE
INGENIERÍA CIVIL II DE LA MENCIÓN DE ESTRUCTURAS**

Agosto del 2011

TARIJA – BOLIVIA

V°B°

.....
Ing. Fernando Mur
PROFESOR GUÍA

.....
Ing. Luis A. Yurquina
DECANO FACULTAD DE
DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

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

APROBADO POR:

TRIBUNAL:

.....
Ing. Oscar Chávez

.....
Ing. Marcelo Pacheco

.....
Ing. Carola Miranda

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEI SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO Y CÁLCULO ESTRUCTURAL
“PUENTE VEHICULAR SOBRE LA QUEBRADA EL MONTE (LOURDES – TRIGAL)”

Por:

LEO PEREIRA MOGRO

Proyecto de Grado presentado a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEI SARACHO”, como requisito para optar al grado académico de licenciatura en Ingeniería Civil.

Agosto del 2011

TARIJA – BOLIVIA

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

Un proceso, un sacrificio y una conclusión que felizmente cumple un objetivo más, el presente trabajo lo dedico con mucho amor y respeto a mis padres: Rigoberto Pereira y Sabina Mogro y a todos mis hermanos, Turián, María, Silvia y Germán quienes me apoyaron en todo momento de mi formación profesional, que sin su apoyo hubiera sido difícil continuar adelante.

Deseo expresar mis más sinceros agradecimientos:

A Dios por guiarme e iluminarme permanentemente en el camino de la fe, darme sabiduría, la fuerza día a día y una esperanza para vivir y salir adelante para culminar mis estudios.

A mis padres Rigoberto y Sabina, hermanos Turián, María, Silvia y Germán por haberme dado un lugar muy especial y brindarme su apoyo incondicional.

También quiero expresar un agradecimiento a todos los ingenieros que fueron los docentes a lo largo de los estudios universitarios, quienes supieron transmitir sus conocimientos en una forma incondicional.

Un agradecimiento sincero a mis hermanos de la fe Elbecio Ríos, Claudia Cuenca y Rodrigo Ríos, quienes me aconsejaron y apoyaron en forma incondicional desinteresada.

A todos ellos gracias.

HOJA DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN CONTINUA

Fecha de Presentación:de..... de 201.....

Calificación:

Numeral:.....

Literal:.....

.....

Docente: Ing. Fernando Mur

EVALUACIÓN FINAL

Fecha de Defensa:de..... de 201.....

Calificación:

Numeral:.....

Literal:.....

Tribunal Ing. Oscar Chávez
Firma

Tribunal Ing. Marcelo Pacheco
Firma

Tribunal. Ing. Carola Miranda
Firma

CONTENIDO

Dedicatoria

Agradecimiento

Resumen del proyecto

Páginas

CAPÍTULO I

1. ANTECEDENTES	1
1.1. EL PROBLEMA	1
1.2. OBJETIVOS	2
1.2.1. General.....	2
1.2.2. Específicos	2
1.3. JUSTIFICACIÓN	2
1.3.1. Académica	2
1.3.2. Técnica.....	3
1.3.3. Social- Institucional	3
1.4. ALCANCES DEL PROYECTO	3
1.4.1. Alternativa I.....	4
1.4.2. Alternativa II.....	4
1.4.3. Parámetros de Selección de la Alternativa Óptima.....	5
1.4.3.1. El Costo de la Construcción.....	5
1.4.3.2. El Costo de Mantenimiento.....	6
1.4.3.3. Comportamiento Hidráulico-Estructural y Estético	6
1.4.3.4. Metodología de Construcción	6
1.4.3.5. Beneficios a los Usuarios y Daños y Perjuicios	7
1.4.4. Selección de la Alternativa Óptima	7
1.5. LOCALIZACIÓN.....	7
1.5.1. Servicios Básicos existentes.....	10
1.5.1.1. Agua Potable.....	10
1.5.1.2. Luz Eléctrica.....	11
1.5.1.3. Gas Domiciliario.....	12
1.5.1.4. Alcantarillado Sanitario.....	12

1.5.2. Análisis de Demanda Vehicular Actual	12
---	----

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO	15
-------------------------------	-----------

2.1. DISEÑO GENERAL Y CARACTERÍSTICAS DE UBICACIÓN.....	15
---	----

2.1.1. Ubicación	15
------------------------	----

2.1.2. Luces y Gálibos.....	15
-----------------------------	----

2.1.3. Ambiente	16
-----------------------	----

2.1.4. Objetivos de Diseño	16
----------------------------------	----

2.2. INGENIERÍA BÁSICA	17
------------------------------	----

2.2.1. Estudios Topográficos.....	17
-----------------------------------	----

2.2.2. Estudios Hidrológicos e Hidráulicos	17
--	----

2.2.3. Estudios Geotécnicos.....	18
----------------------------------	----

2.2.4. Estudios de Impacto Ambiental	18
--	----

2.2.5. Estudios de Tráfico.....	19
---------------------------------	----

2.2.6. Estudios de Trazo y Diseño Vial de los Accesos	19
---	----

2.2.7. Estudios de Alternativas a Nivel de Anteproyecto.....	19
--	----

2.3. NORMAS DE DISEÑO.....	19
----------------------------	----

2.3.1. Norma para Diseño de Puentes	19
---	----

2.3.2. Norma para Diseño de Elementos de Hormigón Armado.....	20
---	----

2.4. CARGAS ACTUANTES SOBRE EL PUENTE.....	20
--	----

2.4.1. Cargas Permanentes	20
---------------------------------	----

2.4.1.1. Peso propio de los componentes estructurales y accesorios no estructurales.....	20
---	----

2.4.1.2. Peso propio de las superficies de rodamiento e instalaciones para servicios.....	20
--	----

2.4.1.3. Empuje horizontal del suelo.....	20
---	----

2.4.1.4. Sobrecarga de suelo.....	22
-----------------------------------	----

2.4.1.5. Presión vertical del peso propio del suelo de relleno	22
--	----

2.4.2. Cargas Transitorias	22
----------------------------------	----

2.4.2.1. Fuerza de frenado en los vehículos	22
---	----

2.4.2.2. Fuerza de colisión de un vehículo	23
--	----

2.4.2.3. Incremento por carga vehicular	23
---	----

2.4.2.4. Sobrecarga viva	24
2.4.2.5. Sobrecarga peatonal	25
2.4.2.6. Asentamiento.....	26
2.4.2.7. Cargas Sísmicas.....	26
2.5. FACTORES DE CARGA Y COMBINACIONES DE CARGAS	26
2.6. MATERIALES	30
2.6.1. Hormigones.....	30
2.6.2. Acero de Refuerzo.....	32
2.6.3. Acero de Pretensado.....	32
2.7. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL HORMIGÓN ARMADO	34
2.7.1. Análisis y Diseño por Flexión.....	34
2.7.2. Diseño por Fuerza Cortante.....	35
2.8. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL HORMIGÓN PRETENSADO	37
2.8.1. Aspectos Generales del Hormigón Pretensado: Ventajas y Desventajas.....	37
2.8.2. Análisis y Diseño.....	42
2.8.3. Análisis de Pretensado.....	42

CAPÍTULO III

3. INGENIERÍA DEL PROYECTO	45
3.1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO.....	45
3.2. ESTUDIO DE SUELOS	45
3.3. ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO	45
3.4. DISEÑO DE LA SUPERESTRUCTURA.....	46
3.4.1. Diseño del Barandado.....	46
3.4.2. Diseño de Vereda	46
3.4.3. Número y Separación de Vigas	46
3.4.4. Diseño de Losa de Hormigón Armado.....	47
3.4.5. Diseño de Vigas de Hormigón Pretensado.....	47
3.4.6. Diseño de Diafragmas de Hormigón Armado.....	47
3.4.7. Juntas de Dilatación.....	47
3.5. DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA	48
3.5.1. Diseño Apoyos de Neopreno.....	48
3.5.2. Diseño de Dados.....	48

3.5.3. Diseño de Estribos.....	48
3.6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	48
3.7. PRECIOS UNITARIOS.....	48
3.8. PRESUPUESTO	49
3.9. PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y CRONOGRAMA	49

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	50
4.3. CONCLUSIONES	50
4.4. RECOMENDACIONES	52

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ANEXO A: INGENIERÍA BÁSICA

ANEXO A1: PLANILLA TOPOGRÁFICA

ANEXO A2: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

ANEXO A3: ESTUDIO DE SUELOS

ANEXO A4: ESTUDIO DE SOCAVACIÓN

ANEXO B: MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

ANEXO B1: PREDIMENSIONAMIENTO, NÚMERO Y SEPARACIÓN DE VIGAS

ANEXO B2: DISEÑO DE PASAMANOS

ANEXO B3: DISEÑO DE POSTES

ANEXO B4: DISEÑO DE VEREDA

ANEXO B5: DISEÑO DE BORDILLO

ANEXO B6: DISEÑO DE LOSA EXTERIOR

ANEXO B7: DISEÑO DE LOSA INTERIOR

ANEXO B8: DISEÑO DE VIGAS DE H° P°

ANEXO B9: DISEÑO DE DIAFRAGMAS

ANEXO B10: DISEÑO DE APOYOS DE NEOPRENO

ANEXO B11: DISEÑO DE ESTRIBOS

ANEXO B12: DISEÑO DE ALEROS DE LOS ESTRIBOS

ANEXO C: PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN

ANEXO C1: CÓMPUTOS MÉTRICOS

ANEXO C2: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ANEXO C3: PRESUPUESTO GENERAL

ANEXO C4: COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ANEXO D: CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

ANEXO E: FICHA AMBIENTAL

ANEXO F: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANEXO G: REPORTE FOTOGRÁFICO

ANEXO H: PLANOS