

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



**DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS
DE LOS MATERIALES**

**“DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PUENTE VEHICULAR
SOBRE EL RÍO CARLAZO”**

Por:

Universitario: JUAN YECÍD RODRÍGUEZ ALFARO



**Diciembre de 2010
TARIJA – BOLIVIA**



VºBº

.....
Ing. Walter Ricardo Cox Docente de la Materia
PROYECTO DE INGENIERÍA CIVIL II (CIV502)

.....
Ing. M.Sc. LUIS ALBERTO YURQUINA F.
DECANO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

.....
Ing. GONZALO GANDARILLAS M.
DIRECTOR DEL DPTO. DE
ESTRUCTURAS Y CS. M.

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

.....
Ing. ERNESTO ÁLVAREZ G.

.....
Ing. PAUL CARRASCO A.

.....
Ing. VÍCTOR MOSTAJO R.

.....
Representante de la SIB

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.

Este trabajo está dedicado al Señor y a mi familia, que me apoyaron en momentos difíciles.

AGRADECIMIENTOS:

A los siguientes Ingenieros Civiles
con mucho cariño y respeto:

- Ing. Ernesto Alvares G.
- Ing. Paul Carrasco A.
- Ing. Víctor Mostajo R.

ÍNDICE

	Página
1. CAPÍTULO I: ANTECEDENTES	1
1.1. Introducción	1
1.2. Nombre del proyecto	1
1.3. Localización	1
1.4. Poblaciones beneficiarias	4
1.5. Vías de comunicación	4
1.6. Servicios básicos	4
1.6.1. Agua	5
1.6.2. Excretas	5
1.6.3. Energía eléctrica	5
1.7. Aspectos climáticos	5
1.7.1. Temperatura	5
1.7.2. Precipitación	5
1.8. Problemática actual	5
1.9. Descripción del proyecto	5
1.10. Justificación	7
1.10.1. Justificación social	7
1.10.2. Justificación económica	7
1.10.3. Justificación técnica	3
1.11. Objetivos del proyecto	3
1.11.1. Objetivo general	3
1.11.2. Objetivos específicos	9
1.12. Alcance	9
1.13. Metas	10
1.14. Normativa utilizada	10
1.15. Unidades	10
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO DE LA INGENIERÍA DEL PROYECTO	12
2.1. Hormigón armado	12
2.1.1. Diseño a flexión	13
2.1.2. Armadura de piel	17
2.1.3. Diseño a cortante	13
2.1.4. Diseño a compresión	20
2.1.5. Deformaciones presentes en el hormigón	22
2.2. Tipos de puentes	25
2.3. Cargas y factores de carga	27
2.3.1. Fracción de carga	29
2.3.2. Vehículo de diseño	30

	Página
2.3.3. Cargas de diseño para tableros	30
2.3.4. Carga para el vuelo del tablero	31
2.3.5. Cargas peatonales	31
2.3.6. Incremento por carga dinámica	32
2.3.7. Fuerza de frenado	32
2.3.8. Presión hidrostática	33
2.3.9. Presión de flujo longitudinal	33
2.3.10. Presión de flujo lateral	34
2.3.11. Presión horizontal del viento	34
2.3.12. Presión vertical del viento	36
2.3.13. Empuje del suelo	36
2.4. Estudios preliminares	37
2.4.1. Estudio topográfico	37
2.4.2. Estudio hidrológico e hidráulico	38
2.4.3. Estudio geológico	40
2.5. Partes constitutivas de un puente	41
2.5.1. Superestructura	42
2.5.1.1. Barandado	42
2.5.1.2. Acera	43
2.5.1.3. Bordillo	44
2.5.1.4. Rodadura	46
2.5.1.5. Tablero	46
2.5.1.6. Vigas principales	48
2.5.1.7. Diafragma	50
2.5.1.8. Juntas	51
2.5.2. Infraestructura	52
2.5.2.1. Aparatos de apoyo	52
2.5.2.2. Pilas	53
2.5.2.3. Estribos	54
2.6. Métodos de construcción	56
3. CAPÍTULO III: INGENIERÍA DEL PROYECTO	61
3.1. Datos del puente	61
3.2. Alternativas del proyecto	61
3.2.1. Comparación de secciones y armadura	63
3.2.2. Comparación técnica	67
3.2.3. Comparación de costos	68
3.2.4. Justificación de la alternativa elegida	69
3.2.4.1. Justificación técnica	69
3.2.4.2. Justificación económica	69

	Página
3.2.4.3. Justificación constructiva	70
3.3. Estudios preliminares	71
3.3.1. Levantamiento Topográfico.	71
3.3.2. Análisis de suelos	71
3.3.3. Análisis hidrológico	71
3.4. Diseño de la superestructura	72
3.4.1. Predimensionamiento	72
3.4.2. Pasamanos	73
3.4.3. Poste	73
3.4.4. Vereda	74
3.4.5. Bordillo	74
3.4.6. Losa del puente	75
3.4.7. Viga	76
3.4.7.1. Deflexiones en la viga	78
3.4.8. Diafragma	83
3.4.9. Junta de dilatación	83
3.4.10. Aparato de apoyo	83
3.5. Diseño de los estribos	84
3.5.1. Dimensiones de los estribos	84
3.5.2. Comprobaciones con superestructura	85
3.5.2.1. Comprobación al vuelco	85
3.5.2.2. Comprobación al deslizamiento	85
3.5.2.3. Esfuerzo sobre el terreno	85
3.5.3. Comprobaciones sin superestructura	85
3.5.3.1. Comprobación al vuelco	85
3.5.3.2. Comprobación al deslizamiento	85
3.5.3.3. Esfuerzo sobre el terreno	86
3.5.4. Armadura en la zapata	86
3.5.5. Armadura en el cuerpo del estribo y cabezal	86
3.6. Diseño de pila	87
3.6.1. Comprobación de la estabilidad con superestructura	87
3.6.1.1. Dirección 'x'	87
3.6.1.2. Dirección 'y'	88
3.6.1.3. Esfuerzo sobre el terreno	88
3.6.2. comprobación de la estabilidad sin superestructura	88
3.6.2.1. Dirección 'x'	89
3.6.2.2. Dirección 'y'	89
3.6.2.3. Esfuerzo sobre el terreno	89
3.6.3. Armadura en la zapata	90
3.6.4. Armadura en la viga cabezal	91

	Página
3.6.5. Armadura en la columna	91
3.7. Detalles de los refuerzos	92
3.8. Control de fisuras	93
CONCLUSIONES	95
RECOMENDACIONES	96
BIBLIOGRAFÍA	97
ANEXOS	
1. Planos	
2. Cálculos	
3. Ficha ambiental	
4. Análisis de costos	
5. Cronograma de actividades	
6. Especificaciones técnicas	
7. Análisis Socioeconómico	