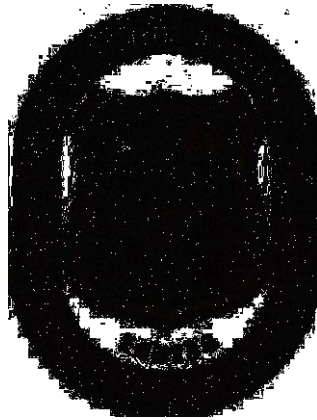


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**

**PROGRAMA ESPECIAL DE TITULACIÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL**



**TRABAJO DIRIGIDO**

**“SUPERESTRUCTURA DE UN PUENTE CON PRETENSADO  
EXTERIOR” CÁLCULO Y DISEÑO**

**Postulante:**

**NEVER ABRAHAM AMADOR SANDOVAL**

**Tutor:**

Ing. Marcelo Segovia Cortez

Gestión 2011

**TARIJA – BOLIVIA**

**V°B°**

.....  
Ing. Marcelo Segovia Cortez

**PROFESOR GUIA**

.....  
Msc. Ing. Luis Alberto Yurquina

**DECANO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**Y TECNOLOGÍA**

.....  
Msc. Lic. Marlene Hoyos Montecinos

**DIRECTORA DEL P.E.T.**

**APROBADO POR:**

**TRIBUNAL:**

.....  
Ing. Grover Torres Ibieta

.....  
Ing. Javier Gudiño T.

Este trabajo vá dedicado especialmente para mi madre Francisca Sandoval C., quien nunca dejó de apoyarme, y a mi grandiosa familia de hermanos (as) y sobrinos (as).

---

## ÍNDICE

### INTRODUCCIÓN

Antecedentes.....	9
Justificación.....	9
Hipótesis.....	10
Objetivos generales y específicos.....	10
Alcance.....	12

### CAP. 1: PRETENSADO EN PUENTES

1.1.- Introducción.....	15
1.2.- Conceptos generales del H <sup>o</sup> P <sup>o</sup> .....	16
1.3.- Pretensado Exterior en Puentes.....	30

## CAP. 2: DISEÑO CON PRETENSADO EXTERIOR

2.1.- Tecnología del P°E° en Puentes.....	36
2.2.- Tendones.....	36
2.2.1.-Tendones no reemplazables.....	36
2.2.2.-Tendones reemplazables.....	37
2.2.2.1- Productos de Inyección.....	38
2.2.2.2.- Tipos de Vainas.....	39
2.2.2.3.- Dilatación del producto de inyección.....	40
2.2.2.4.- Posibilidades de control y reglaje de la tensión.....	40
2.2.3.- Tendones de acero galvanizados.....	40
2.2.4.- Tendones contruidos por monotorones autoprottegidos.....	41
2.2.5.- Tendones provisionales no inyectados.....	42
2.2.6.- Puesta en obra de las vainas.....	42
2.3.- Anclajes.....	43
2.4.- Desviadores.....	44
2.4.1.- Bloques de desviación.....	44
2.4.2.- Traviesas de desviación.....	44
2.4.3.- Puesta en obra de los desviadores.....	45
2.5.- Normativa del P°E° en Puentes.....	48
2.5.1.- A.A.S.H.T.O. (American Association of State Highway and Transportation Officials).....	48
2.5.2.- A.C.I. (American Concrete Institute).....	49
2.5.3.- A.T.E.P. (Asociación Técnica Española del Pretensado) Proyecto y construcción de puentes y estructuras con pretensado exterior.....	49
2.5.4.- EC-2.- Eurocódigo 2. Parte 1-5.....	52
2.6.- Método Aproximado de Cálculo.....	53
2.6.1.- Método de Rótulas Plásticas.....	54

## CAP. 3: CÁLCULO DE APLICACIÓN

3.1.- Antecedentes.....	60
-------------------------	----

3.2.- Ubicación.....	61
3.3.- Definición de parámetros de entrada.....	64
3.4.- Diseño estructural de la superestructura del puente c/ Pretensado Exterior.....	67
3.5.- Dimensionamiento de elementos.....	88
3.6.- Cómputos métricos.....	104
3.7.- Presupuesto.....	105
<b>CAP. 4: RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
4.1.- Análisis de resultados obtenidos.....	107
4.2.- Conclusiones.....	108
4.3.- Recomendaciones.....	110
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>112</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>114</b>