

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS**  
**MATERIALES**



**TOMO I**

**“DISEÑO ESTRUCTURAL DEL TEMPLO PARA LA PARROQUIA  
NUESTRA SEÑORA DE LOURDES”  
CIUDAD DE TARIJA**

**Por:**

**MAURO GARNICA MÉNDEZ**

**Agosto del 2016  
TARIJA-BOLIVIA**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS  
MATERIALES**

**“DISEÑO ESTRUCTURAL DEL TEMPLO PARA LA PARROQUIA  
NUESTRA SEÑORA DE LOURDES”  
CIUDAD DE TARIJA**

**Por:**

**MAURO GARNICA MÉNDEZ**

Proyecto de grado presentado a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar al grado académico de  
licenciatura en ingeniería civil.

**Agosto del 2016**

**TARIJA-BOLIVIA**

-----  
Ernesto Álvarez Gozalvez  
**DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS Y  
TECNOLOGÍA**

-----M.Sc.Ing.  
M.Sc.Ing. Silvana Paz Ramírez  
**VICEDECANA  
FACULTAD DE CIENCIAS Y  
TECNOLOGÍA**

**TRIBUNAL:**

-----  
Ing. Carola Sánchez López

-----  
Ing. Fernando Mur Lagraba

-----  
Ing. David Zenteno Benítez

**Dedicatoria:**

Este trabajo va dedicado a Dios, a las personas que siempre me apoyaron y estuvieron a mi lado en los momentos más difíciles, a mis padres, familia y amigos, por la confianza y dedicación que me brindaron para alcanzar esta meta en la vida.

**Agradecimiento:**

A los docentes de la carrera de Ingeniería Civil por haber transmitido sus conocimientos y contribuido en mi formación profesional.

**“DISEÑO ESTRUCTURAL DEL TEMPLO PARA LA PARROQUIA NUESTRA  
SEÑORA DE LOURDES.”**

**ÍNDICE**

Página

**CAPÍTULO I**

1.1 Antecedentes.-.....	1
1.1.1 Problema.-.....	1
1.1.2 Planteamiento.-.....	1
1.1.3 Formulación.-.....	2
1.1.4 Sistematización.-.....	2
1.2 Objetivos.-.....	3
1.2.1 Objetivo general.-.....	3
1.2.2 Objetivos específicos.-.....	3
1.3 Justificación.-.....	3
1.3.1 Académica.-.....	3
1.3.2 Técnica.-.....	4
1.3.3 Social Institucional.....	4
1.4 Alcance del proyecto.- .....	4
1.4.1 Análisis de estructura.-.....	4
1.4.2. Restricciones.- .....	5
1.4.3 Resultados a Lograr.-.....	5
1.4.4 Aporte Académico.-.....	6
1.5 Localización del proyecto.-.....	6
1.6 Servicios básicos existentes.-.....	8

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

2.1 Levantamiento topográfico.- .....	9
2.2 Estudio de suelos.- .....	10
2.3 Diseño arquitectónico.- .....	10
2.4 Idealización estructural.- .....	10
2.4.1 Sustentación de la cubierta.- ... ..	10
2.4.2 Sustentación de la edificación.- .....	10
2.4.3 fundaciones.- .....	11
2.5 Diseño estructural.- .....	11
2.5.1 Estructura de sustentación de la cubierta.- .....	11
2.5.1.1 Espaciamiento.- .....	11
2.5.1.2 Carga de Viento.- .....	11
2.5.2 Estructura de sustentación de la edificación.- .....	12
2.5.2.1 Vigas.- .....	13
2.5.2.1.1 Proceso de cálculo a flexión simple.....	13
2.5.2.1.2 Calculo de las armaduras a tracción y compresión.....	13
2.5.2.1.3 Calculo del esfuerzo cortante.-.....	15
2.5.2.2 Columnas.- .....	17
2.5.2.2.1 Introducción.-.....	17
2.5.3 Estructuras complementarias (escaleras).- .....	21
2.5.3.1 Definición.- .....	21
2.5.3.1 Proceso de cálculo.- .....	22
2.5.4 Fundaciones.- .....	25
2.5.4.1 Definición.- .....	25
2.5.4.2 Proceso de cálculo.- .....	25
2.5.4.3 Verificación.- .....	27
2.5.4.4 Calculo armadura.- .....	29

2.6 Estrategia para la ejecución del proyecto.- .....	33
2.6.1 Especificaciones técnicas.-.....	33
2.6.2 Precios unitarios.-.....	33
2.6.3 Cómputos métricos.-.....	33
2.6.4 Presupuesto.-.....	34
2.6.5 Planeamiento y cronograma.-.....	34



**CAPÍTULO III**  
**INGENIERÍA DEL PROYECTO**

3.1	Análisis del levantamiento topográfico.- .....	35
3.2	Análisis del estudio de suelos.- .....	35
3.3	Análisis del diseño arquitectónico.- .....	35
3.4	Planteamiento estructural.- .....	35
3.4.1	Estructura de cubierta.- .....	36
3.4.2	Estructura de la edificación.- .....	36
3.4.3	Fundaciones.- .....	36
3.5	Análisis, Cálculo y Diseño estructural.- .....	36
3.5.1	Estructura de sustentación cubierta.- .....	37
3.5.1.1	Análisis de carga .....	37
3.5.1.2	Diseño de la Correa .....	39
3.5.1.3	Diseño de la cercha .....	43
3.5.1.3.1	Carga debido al peso de la cercha.....	44
3.5.1.3.2	Cercha cargada mas reacciones .....	46
3.5.1.4	Diseño a traccion .....	46
3.5.1.5	Diseño a compresion .....	48
3.5.1.6	Diseño de tensores para las correas .....	51
3.5.1.7	Diseño de la placa de anclaje .....	51
3.5.1.7.1	Apoyo fijo .....	51
3.5.1.7.2	Apoyo movil .....	60
3.5.1.7.3	Diseño de pernos de anclaje .....	62
3.5.2	Resultados del diseño de vigas de H°A° .....	65
3.5.2.1	Diseño a flexión:.....	67
3.5.2.2	Diseño a corte: .....	72
3.5.3	Resultados del diseño de columnas.- .....	78
3.5.4	Resultados del diseño de fundacion zapata aislada .....	88
3.5.5	Resultados del diseño de fundación zapata combinada .....	101

3.5.5 Resultados del diseño losa alivianada.- .....	107
3.6 Desarrollo de la estrategia para la ejecución del proyecto.- .....	109
3.6.1 Especificaciones técnicas.- .....	109
3.6.2 Precios unitarios.- .....	109
3.6.3 Cómputos métricos.- .....	110
3.6.4 Presupuesto general.- .....	110
3.6.5 Cronograma de ejecución.- .....	110

## **CAPÍTULO IV**

### **APORTE ACADÉMICO**

4.1 Diseño de una grada autoportante de tres tramos.-.....	111
4.1.1 Diseño a flexión.....	113
4.1.2 Diseño a torsión de la viga .....	117
4.1.3 Diseño a corte .....	118
4.2 Diseño a de la escalera.....	121
4.2.1 Diseño a flexion.....	121
4.2.2 Diseño de armadura longitudinal positiva .....	12
4.2.3 Diseño de corte .....	126
4.2.4 Diseño a flexocompresion .....	127
4.2.5 Diseño a flexotraccion.....	128
4.2.6 Diseño de armadura por tensión.....	129

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1 Conclusiones.- .....	133
5.2 Recomendaciones. ....	134
5.3 Bibliografía.....	135

<b>INDICE DE FIGURAS</b>	<b>Página</b>
Figura 1: Departamento de Tarija.-.....	7
Figura 2: Provincia Cercado.-.....	8
Figura 3: Representación de curva de nivel.-.....	9
Figura 4: Barlovento y Sotavento.-.....	12
Figura 5: Vigas de hormigón armado.-.....	15
Figura 6: Pórticos traslacionales.-.....	18
Figura 7: Abaco en roseta para flexión esviada.-.....	20
Figura 8: Representación de las partes de una escalera.-.....	21
Figura 9: Vista en planta de una Zapata.-.....	26
Figura 10: Vista en planta de una Zapata y sus esfuerzos.-.....	29
Figura 11: Armadura de la zapata.-.....	31
Figura 12: Cercha.-.....	36
Figura 13: Seccion metalica.-.....	39
Figura 14: Cubierta vista en planta.-.....	43
Figura 15: Cercha idealizada cargada y reacciones sobrepuestas.- .....	46
Figura 16: Placa de anclaje fijo.-.....	54
Figura 17: Placa de anclaje movil.-.....	62
Figura 18: Pernos de anclaje.-.....	62
Figura 19: Estructura en 3D.-.....	66
Figura 20: Diagrama de diseño mayorado.....	70
Figura 21: Diagrama de Cortantes.-.....	72
Figura 22: Idealización columna más solicitada.-.....	79
Figura 23: Pórticos traslacionales.-.....	80
Figura 24: Abaco en roseta para flexiom esviajada : .....	86
Figura 25: Zapata cuadrada de fundacion.-.....	89
Figura 26: Distribucion de armadura lado a.-.....	99
Figura 27: l Distribucion de armadura lado b .-.....	100
Figura 28: Zapatas combinadas.-.....	101

Figura 29: Diagrama de momento de zapata.-.....	103
Figura 30: Detalle losa alivianada.-.....	108
Figura 31: Geometria de la escalera .-.....	111
Figura 32: Escalera modelada en el sap2000.-.....	112
Figura 33: Diagrama de momentos de la escalera.-.....	122
Figura 34: Diagrama de cortante de la escalera.-.....	126
Figura 35: Digrama de flexocompresión y flexotracción de la escalera.-.....	127
Figura 36: Digrama de tensión de la escalera.-.....	118

## **INDICE DE TABLAS**

	<b>Página</b>
Tabla 1: Ubicación geográfica.-.....	7
Tabla 2: Valores coeficiente “C”.-.....	12
Tabla 3: Datos de diseño.-.....	44
Tabla 4: Combinaciones de carga.-.....	45
Tabla 5: Dimension y espesor de placa de anclaje fijo.-.....	54
Tabla 6: Dimension y espesor de placa de anclaje movil.-.....	61
Tabla 7: Longitud de alclaje de pernos.-.....	63
Tabla 8 Longitud de alclaje de pernos.-.....	64
Tabla 9: Características de columnas.-.....	101

## **ANEXOS**

A-1.- TABLAS Y ABACOS.

A-2.- ESTUDIO DE SUELOS.

A-3.- ANALISIS DE CARGAS

A-4.- COMPUTOS METRICOS.

A-5.- PRECIOS UNITARIOS.

A-6.- ESPECIFICACIONES TECNICAS.

A-7.- CRONOGRAMA DE EJECUCION.

A-8.- PRESUPUESTO GENERAL.

A-9.- ESFUERZOS CALCULADOS MAS LISTADOS.

A-10.- LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.

A-11.- REPORTE FOTOGRAFICO.

A-12.- PLANOS. (Tomo II)