

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CS. MS.**



**DISEÑO ESTRUCTURAL DEL SALÓN AUDITORIO “CENTRO CULTURAL  
URIONDO” (VALLE DE LA CONCEPCIÓN)”**

Realizado por:

**ALAM MARCELO PERALTA MENDOZA**

**Gestión 2015**

**TARIJA-BOLIVIA**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CS. MS.**

**DISEÑO ESTRUCTURAL DEL SALÓN AUDITORIO “CENTRO CULTURAL  
URIONDO” (VALLE DE LA CONCEPCIÓN)”**

Realizado por:

**ALAM MARCELO PERALTA MENDOZA**

**Gestión 2015**

**TARIJA-BOLIVIA**

**ADVERTENCIA:**

El Tribunal Calificador del presente Proyecto y el docente tutor de la materia de Proyecto de Ingeniería Civil II CIV 502, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el trabajo, siendo las mismas únicamente responsabilidad del autor.

**DEDICATORIA:**

El presente Proyecto está dedicado a toda mi familia por el apoyo incondicional y tolerancia que tuvieron en todo momento, para poder llevar a cabo esta labor con gran responsabilidad, hasta su culminación.

### **AGRADECIMIENTOS:**

A mi familia, mentores y amigos que estuvieron dispuestos a brindarme su apoyo, cuando así lo necesitaba, aportando consejos y experiencias.

## CONTENIDO DEL PROYECTO:

<b>1.</b>	<b>ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.1</b>	<b>Nombre del proyecto.</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.2</b>	<b>Localización.</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.3</b>	<b>Clasificación sectorial.</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.4</b>	<b>Fase a la que postula.</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.5</b>	<b>Entidad promotora y ejecutora.</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.6</b>	<b>El Problema</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.6.1</b>	<b>Antecedentes</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.6.2</b>	<b>Planteamiento</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.6.3</b>	<b>Formulación</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.6.4</b>	<b>Sistematización</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.7</b>	<b>Objetivos</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.7.1</b>	<b>Objetivo General</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.7.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.8</b>	<b>Justificación</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.8.1</b>	<b>Académica</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.8.2</b>	<b>Técnica</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.8.3</b>	<b>Social</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.9</b>	<b>Alcance del Proyecto</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.9.1</b>	<b>Descripción de alternativa escogida</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.9.2</b>	<b>Resultados a Lograr</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>1.9.3</b>	<b>Restricciones del proyecto</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>2.</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>2.1</b>	<b>Generalidades</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>2.2</b>	<b>Estudio Geotécnico de Suelos</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>2.3</b>	<b>Materiales</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>2.3.1</b>	<b>Hormigón Armado</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>2.3.1.1</b>	<b>Cemento</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>2.3.1.2</b>	<b>Áridos</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>2.3.1.3</b>	<b>Agua</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>2.3.2</b>	<b>Hormigones</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>2.3.2.1</b>	<b>Propiedades del Hormigón</b>	¡Error! Marcador no definido.

2.3.2.1.1 Resistencia .....	¡Error! Marcador no definido.
2.3.2.1.1 Consistencia.....	¡Error! Marcador no definido.
2.3.2.1.2 Coeficiente de dilatación Térmica .....	¡Error! Marcador no definido.
2.3.3 Aceros.....	¡Error! Marcador no definido.
2.3.3.1 Generalidades.....	¡Error! Marcador no definido.
2.3.3.2 Características Geométricas .....	¡Error! Marcador no definido.
2.3.3.3 Características Mecánicas.....	¡Error! Marcador no definido.
2.3.4 Adherencia entre Hormigón y Acero .....	¡Error! Marcador no definido.
2.4 Armaduras.....	¡Error! Marcador no definido.
2.4.1 Anclaje .....	¡Error! Marcador no definido.
2.4.1 Empalmes .....	¡Error! Marcador no definido.
2.4.2 Adherencia.....	¡Error! Marcador no definido.
2.4.3 Distancia entre Barras.....	¡Error! Marcador no definido.
2.4.4 Distancia a los Paramentos .....	¡Error! Marcador no definido.
2.4.5 Doblado de las Armaduras .....	¡Error! Marcador no definido.
2.5 Coeficientes de Minoración de las Resistencias de los Materiales;	¡Error! Marcador no definido.
2.6 Coeficiente de Mayoración de las Cargas.....	¡Error! Marcador no definido.
2.7 Acciones .....	¡Error! Marcador no definido.
2.7.1 Acciones Permanentes .....	¡Error! Marcador no definido.
2.7.2 Acciones Variables.....	¡Error! Marcador no definido.
2.7.3 Sobrecarga de Viento .....	¡Error! Marcador no definido.
2.7.3.1 Presión Dinámica Básica. ....	¡Error! Marcador no definido.
2.7.3.2 Factor de Importancia.....	¡Error! Marcador no definido.
2.7.3.3 Factor de Direccionalidad del viento. ....	¡Error! Marcador no definido.
2.7.3.4 Categorías de Exposición. ....	¡Error! Marcador no definido.
2.7.3.5 Coeficiente de exposición para la presión dinámica.;	¡Error! Marcador no definido.
2.7.3.6 Efectos Topográficos. ....	¡Error! Marcador no definido.
2.7.3.7 Coeficiente de presión exterior. ....	¡Error! Marcador no definido.
2.7.3.8 Coeficiente de presión interior. ....	¡Error! Marcador no definido.
2.7.4 Efectos de la temperatura en cubiertas. ....	¡Error! Marcador no definido.
2.8 Hipótesis de Carga.....	¡Error! Marcador no definido.
2.9 Determinación de los Esfuerzos.....	¡Error! Marcador no definido.
2.9.1 Elementos Estructurales .....	¡Error! Marcador no definido.

2.9.1.1	Cubiertas .....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.1.1	Material de la estructura.....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.1.2	Método LRFD para el diseño.....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.1.3	Separación de elementos estructurales. ....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.1.4	Cubierta Metálica. ....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.1.4.1	Combinaciones de carga .....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.1.4.2	Análisis de miembros de acero .....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.1.4.2.1	Diseño de miembros a flexión. ....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.1.4.2.2	Diseño de miembros a tensión .....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.1.4.2.3	Diseño de miembros a compresión .....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.2	Losa con viguetas de hormigón pretensado.....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.3	Vigas.....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.3.1	Diseño a flexión simple .....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.3.2	Diseño a cortante.....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.4	Columnas .....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.4.1	Excentricidad mínima de cálculo .....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.4.2	Disposición relativa a armaduras.....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.4.2.1	Armaduras longitudinales .....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.4.2.2	Cuantías límites .....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.4.2.3	Armadura transversal.....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.4.3	Pandeo de piezas comprimidas de hormigón armado;	Error! Marcador no definido.	
2.9.1.4.3.1	Ideas previas .....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.4.3.2	Longitud de pandeo.....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.4.3.3	Esbeltez geométrica y mecánica .....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.4.4	Flexión esviada .....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.4.4.1	Sección rectangular con armadura simétrica;	Error! Marcador no definido.	
2.9.1.4.4.1.1	Ábacos adimensionales en roseta .....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.4.4.1.2	Columnas cortas y largas .....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.4.4.1.3	Compresión simple .....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.4.5	Diseño de losas.....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.4.5.1	Losas con viguetas de hormigón pretensado;	Error! Marcador no definido.	
2.9.1.4.5.2	Esfuerzos admisibles .....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.4.5.3	Pérdidas de Preesfuerzo.....	;	Error! Marcador no definido.
2.9.1.5	Fundaciones.....	;	Error! Marcador no definido.

2.9.1.5.1	Zapatas aisladas .....	;	Error!	Marcador no definido.
2.9.1.5.1.1	Dimensionamiento de zapatas aisladas con carga centrada	;	Error!	Marcador no definido.
2.9.1.5.1.2	Determinación de la armadura a tracción	;	Error!	Marcador no definido.
2.9.1.5.1.3	Comprobación a cortante y punzonamiento	;	Error!	Marcador no definido.
2.9.1.5.1.4	Zapatas rígidas .....	;	Error!	Marcador no definido.
2.9.1.5.1.5	Zapatas flexibles .....	;	Error!	Marcador no definido.
2.9.1.5.1.6	Comprobación de adherencia.....	;	Error!	Marcador no definido.
2.9.2	Especificaciones Técnicas.....	;	Error!	Marcador no definido.
2.9.3	Precios Unitarios .....	;	Error!	Marcador no definido.
2.9.4	Cómputos Métricos.....	;	Error!	Marcador no definido.
2.9.5	Presupuesto del Proyecto .....	;	Error!	Marcador no definido.
2.9.6	Cronograma de Ejecución del Proyecto .....	;	Error!	Marcador no definido.
3.	INGENIERIA DEL PROYECTO.....	;	Error!	Marcador no definido.
3.1	Análisis del Estudio de Suelos.....	;	Error!	Marcador no definido.
3.1.1	Estudio de Mecánica de Suelos.....	;	Error!	Marcador no definido.
3.1.1.1	Fase de Campo .....	;	Error!	Marcador no definido.
3.1.1.2	Fase de Laboratorio.....	;	Error!	Marcador no definido.
3.1.1.3	Fase de Gabinete. ....	;	Error!	Marcador no definido.
3.1.2	Perfil Estratigráfico .....	;	Error!	Marcador no definido.
3.2	Análisis del Diseño Arquitectónico.....	;	Error!	Marcador no definido.
3.3	Análisis de la Alternativa seleccionada de Planteo Estructural	;	Error!	Marcador no definido.
3.3.1	Alternativa: .....	;	Error!	Marcador no definido.
3.3.2	Modelo de la Estructura de Sustentación de la Cubierta	;	Error!	Marcador no definido.
3.3.3	Modelo de la Estructura de Sustentación de la Edificación	;	Error!	Marcador no definido.
3.4	Normativas .....	;	Error!	Marcador no definido.
3.5	Materiales .....	;	Error!	Marcador no definido.
3.5.1	Hormigón.....	;	Error!	Marcador no definido.
3.5.2	Acero de Refuerzo.....	;	Error!	Marcador no definido.
3.5.3	Acero Estructural .....	;	Error!	Marcador no definido.
3.6	Cargas Consideradas en el Diseño .....	;	Error!	Marcador no definido.
3.7	Análisis y Diseño Estructural .....	;	Error!	Marcador no definido.
3.7.1	Combinaciones de Carga .....	;	Error!	Marcador no definido.

<b>3.7.2 Estructura de Sustentación de la Cubierta .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.1 Diseño de Correas .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.1.1 Diseño en Estados Límites Últimos .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.1.1.1 Perfil de Diseño .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.1.1.2 Diseño a Flexión Oblicua .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.1.1.3 Diseño a Cortante .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.1.2 Diseño en Estados Límites de Servicio .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.2 Diseño de Cercha Celosía .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.3 Diseño de cercha (cordones) .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.3.1 Cordón superior .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.3.1.1 Diseño en Estados Límites Últimos .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.3.1.1.1 Perfil de Diseño .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.3.1.1.2 Diseño a Tracción .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.3.1.1.3 Diseño a Flexión .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.3.1.1.4 Diseño a Cortante .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.3.2 Cordón inferior .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.3.2.1 Diseño en Estados Límites Últimos .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.3.2.1.1 Perfil de Diseño .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.3.2.1.2 Diseño a Compresión .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.3.2.1.3 Diseño a Flexión .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.3.2.1.4 Diseño a Cortante .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.4 Diseño de cercha (cordones) .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.4.1 Cordón derecho columna .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.4.1.1 Diseño en Estados Límites Últimos .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.4.1.1.1 Perfil de Diseño .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.4.1.1.2 Diseño a Compresión .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.4.1.1.3 Diseño a Flexión .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.4.1.1.4 Diseño a Cortante .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.5 Diseño de Uniones .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.5.1 Diseño de Uniones Soldadas .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.2.5.2 Diseño de Uniones en Apoyos .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.3 Estructura de Sustentación de la Edificación ..</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.3.1 Diseño Estructural de Vigas .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.7.3.2 Diseño Estructural de Columnas .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>

3.7.3.3	Diseño Estructural de Losas. ....	;	Error!	Marcador no definido.
3.7.3.4	Diseño Estructural de Fundaciones .....	;	Error!	Marcador no definido.
3.7.3.4.1	Diseño Estructural de Zapatas Centradas. ....	;	Error!	Marcador no definido.
3.7.4	Especificaciones Técnicas.....	;	Error!	Marcador no definido.
3.7.5	Presupuesto del Proyecto .....	;	Error!	Marcador no definido.
3.7.6	Duración de la obra. ....	;	Error!	Marcador no definido.
4.	APORTE ACADEMICO DEL ESTUDIANTE;	Error!	Marcador no definido.	
4.1	Análisis Técnico entre Cerchas.....	;	Error!	Marcador no definido.
4.1.1	Análisis de cargas (Viento).....	;	Error!	Marcador no definido.
4.1.2	Análisis de Miembros (Tensión - Compresión).	;	Error!	Marcador no definido.
4.1.3	Análisis de Peso de las Cerchas. ....	;	Error!	Marcador no definido.
4.2	Análisis Económico entre Cerchas. ....	;	Error!	Marcador no definido.
4.3	Conclusiones. ....	;	Error!	Marcador no definido.
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES;	Error!	Marcador no definido.	
5.1	CONCLUSIONES: .....	;	Error!	Marcador no definido.
5.2	RECOMENDACIONES: .....	;	Error!	Marcador no definido.
6.	BIBLIOGRAFIA: .....	;	Error!	Marcador no definido.
	ANEXOS .....	;	Error!	Marcador no definido.
A.1	ESTUDIO GEOTÉCNICO DE SUELOS .....	;	Error!	Marcador no definido.
A.1	Estudio Geotécnico De Suelos.....	;	Error!	Marcador no definido.
A.1.1	Generalidades .....	;	Error!	Marcador no definido.
A.1.2	Objeto del Estudio .....	;	Error!	Marcador no definido.
A.1.3	Información Preliminar .....	;	Error!	Marcador no definido.
A.1.4	Ubicación del área en estudio .....	;	Error!	Marcador no definido.
A.1.5	Estudio de Mecánica de Suelos.....	;	Error!	Marcador no definido.
A.1.5.1	Fase de Campo .....	;	Error!	Marcador no definido.
A.1.5.2	Fase de Laboratorio. ....	;	Error!	Marcador no definido.
A.1.6	Perfil Estratigráfico. ....	;	Error!	Marcador no definido.
A.2	ANALISIS DE VIENTO.....	;	Error!	Marcador no definido.
A.2.1	Factor de Importancia. ....	;	Error!	Marcador no definido.
A.2.2	Factor de Direccionalidad del viento .....	;	Error!	Marcador no definido.
A.2.3	Categorías de Exposición .....	;	Error!	Marcador no definido.
A.2.4	Efectos Topográficos. ....	;	Error!	Marcador no definido.
A.2.5	Coefficiente de presión exterior.....	;	Error!	Marcador no definido.

<b>A.2.6 Coeficiente de presión interior.</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.3 TABLAS DE HORMIGON ARMADO</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.3.1 VIGAS.</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.3.1.1 Tablas de Diseño a flexión simple</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.3.2 COLUMNAS</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.3.2.1 Longitud de pandeo</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.4 ANÁLISIS DE CARGAS</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.4.1 ANALISIS Y METRADO DE CARGAS:</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.4.1.1 CARGAS PERMANENTES:</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.4.1.1.1 PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA:</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.4.1.1.2 ACABADOS:</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.4.1.1.3 MURO DE LADRILLO EXTERIOR (e=18 cm):</b> ¡Error! Marcador no definido.	
<b>A.4.1.1.4 MURO DE LADRILLO Interior (e=12 cm):</b> ..	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.4.2.1 SOBRECARGAS DE DISEÑO:</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.4.2.1.1 CARGA VIVA:</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.4.2.1.2 CARGA DE GRANIZO:</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.5 MEMORIA DE CÁLCULO</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.5.1. Cerchas (cordón superior, inferior, diagonal y apoyo col.)</b> ¡Error! Marcador no definido.	
<b>A.5.1.2. Esfuerzos máximos de Tensión-Compresión (Tipo I)</b> ¡Error! Marcador no definido.	
<b>A.5.1.3. Esfuerzos máximos de Tensión-Compresión (Tipo II)</b> ¡Error! Marcador no definido.	
<b>A.5.1.4. Esfuerzos máximos de Tensión-Compresión (Cercha Común 1)</b> ¡Error! Marcador no definido.	
<b>A.5.1.5. Esfuerzos máximos de Tensión-Compresión (Cercha Común 2)</b> ¡Error! Marcador no definido.	
<b>A.5.2. Ejemplo de diseño a compresión cercha tipo I.</b> ...	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.5.3. Ejemplo de diseño a tracción cercha tipo I.</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.5.4. Ejemplo de diseño a Flexión.</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.5.5. Ejemplo de diseño de uniones</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.5.6. Cercha común 1.</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.5.7. Cercha común 2.</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.5.2. losas.</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.5.3. Vigas</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.5.3.1 Ejemplo de Diseño a flexión simple</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.5.4. Columnas</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>A.5.5. Zapatas.</b> .....	¡Error! Marcador no definido.

**A.6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**.....;Error! Marcador no definido.  
**A.7 PRECIOS UNITARIOS**.....;Error! Marcador no definido.  
**A.8 CÓMPUTOS MÉTRICOS** .....;Error! Marcador no definido.  
**A.9 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA**;Error! Marcador no definido.  
**A.10 PLANOS ARQUITECTÓNICOS**.....;Error! Marcador no definido.  
**A.11 PLANOS ESTRUCTURALES**.....;Error! Marcador no definido.

## *INDICE DE ILUSTRACIONES*

Ilustración 1: Equipo Ensayo SPT, Elaboración Propia ..... **;Error! Marcador no definido.**  
Ilustración 2: Estructura de techo conformada por perfiles laminados tipo C... **;Error! Marcador no definido.**  
Ilustración 3: Diagrama de Interacción para elementos Flexocomprimidos. CAP. H LRFD. **;Error! Marcador no definido.**  
Ilustración 4: Diagrama de Interacción de las resistencias Flexocomprimidas. ACI. .... **;Error! Marcador no definido.**  
Ilustración 5: Partes constructivas de la losa, Elaboración Propia..... **;Error! Marcador no definido.**  
Ilustración 6: Sistema de losas de vigueta y aligerante..... **;Error! Marcador no definido.**  
Ilustración 7: Formas típicas de zapatas, Montoya-Meseguer-Moran..... **;Error! Marcador no definido.**  
Ilustración 8: Armadura de traccion en zapata aislada, Montoya-Meseguer-Moran..... **;Error! Marcador no definido.**  
Ilustración 9: Perfil estratigráfico longitudinal del terreno, Elaboración Propia **;Error! Marcador no definido.**  
Ilustración 10: Plano en planta del auditorio, Elaboración Propia ..... **;Error! Marcador no definido.**  
Ilustración 11: Alternativa 1; Elaboración Propia..... **;Error! Marcador no definido.**  
Ilustración 12: Cercha Celosía dividida por partes; Elaboración Propia .... **;Error! Marcador no definido.**  
Ilustración 13: Parte Columna; Elaboración Propia ..... **;Error! Marcador no definido.**  
Ilustración 14: Parte Columna; foto Campo ferial B/El Constructor ..... **;Error! Marcador no definido.**  
Ilustración 15: Detalla de Union Cordon Inferior-Diagonal, Elaboracion Propia ..... **;Error! Marcador no definido.**  
Ilustración 16: Detalle de Placa Base, Elaboracion Propia ..... **;Error! Marcador no definido.**

- Ilustración 17: Detalle del Perno de Anclaje, Elaboracion Propia ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Ilustración 18: Dimensiones de la viga, Elaboración Propia ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Ilustración 19: Dimensiones de la columna, Elaboración Propia **¡Error! Marcador no definido.**
- Ilustración 20: Dimensiones de la columna, Elaboración Propia **¡Error! Marcador no definido.**
- Ilustración 21: Sección del aligerado y vigueta, Elaboración Propia..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Ilustración 22: Armado y disposicion de viguetas, Elaboración Propia ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Ilustración 23: Dimensiones Zapata Centrada; Elaboración Propia..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Ilustración 24: Dimensiones Zapata Centrada; Elaboración Propia..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Ilustración 25: Despiece de Zapata Centrada; Elaboración Propia ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Ilustración 26: Estructura con Cercha Tipo I, Elaboración Propia ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Ilustración 27: Estructura con Cercha Tipo II, Elaboración Propia ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Ilustración 28: Ubicación del Terreno en Estudio; Elaboracion Propia..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Ilustración 29: Croquis de Ubicación de Pozos de Sondeo, Elaboración Propia ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Ilustración 30: Valores del coeficiente de presión exterior  $C_e$  para cubiertas. **¡Error! Marcador no definido.**
- Ilustración 31: Pórticos traslacionales, Código Boliviano del Hormigón CBH-87. .... **¡Error! Marcador no definido.**
- Ilustración 32: Pórticos intraslacionales, Código Boliviano del Hormigón CBH-87. .... **¡Error! Marcador no definido.**
- Ilustración 33: Abaco en Roseta, Jiménez Montoya tomo 2... **¡Error! Marcador no definido.**
- Ilustración 34: Cercha Común 1, Elaboración Propia. .... **¡Error! Marcador no definido.**
- Ilustración 35: Cercha Común 2, Elaboración Propia. .... **¡Error! Marcador no definido.**

## *INDICE DE TABLAS*

- Tabla 1: Hormigones según su resistencia en Mpa, CBH-87 ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 2: Asentamientos Admisibles, CBH-87 ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 3: Diametros y Areas de Barras Corrugadas, CBH-87 ..... **¡Error! Marcador no definido.**

- Tabla 4: Tipos de Acero, Código Boliviano del Hormigón CBH-87..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 5: Recubrimientos Minimos, Código Boliviano del Hormigón CBH-87 **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 6: Coeficientes de Minoracion, Código Boliviano del Hormigón CBH-87.....**¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 7: Coeficientes de Mayoracion, Código Boliviano del Hormigón CBH-87 .....**¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 8: Peso Específico de Materiales, Código Boliviano del Hormigón CBH-87 .....**¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 9: Cargas Permanentes, Código Boliviano del Hormigón CBH-87... **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 10: Factor de importancia I..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 11: Separación de correas en función del espaciamiento entre cerchas. **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 12: Factores de Reducción de Elementos, Código Boliviano del Hormigón CBH-87 **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 13: Resistencia del Hormigón, Elaboración Propia..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 14: Propiedades del Hormigón, Elaboración Propia ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 15: Propiedades del Acero de Refuerzo, Elaboración Propia..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 16: Propiedades del Acero Estructural A-36, Elaboración Propia ... **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 17: Cargas Consideradas Estructura de Acero, Elaboración Propia. **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 18: Cargas Consideradas Estructura de Hormigón Armado, Elaboración Propia....**¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 19: Propiedades Perfil Correa, Elaboración Propia..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 20: Propiedades Perfil Cordón izquierdo de columna, Elaboración Propia .....**¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 21: Propiedades Perfil Cordon derecho de columna, Elaboración Propia.....**¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 22: Propiedades Perfil Cordon derecho de columna, Elaboración Propia.....**¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 23: Despiece de Viga, Elaboración Propia, Elaboración Propia ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 24: Pozos de Sondeos, Elaboración Propia ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 25: Clasificación de edificios para cargas de viento (Reglamento CIRSOC 102)...**¡Error! Marcador no definido.**

- Tabla 26: Factor de direccionalidad del viento (Reglamento CIRSOC 102).. **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 27: Coeficiente de exposición para la presión dinámica  $K_z$ ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 28: Factor Topográfico  $K_{zt}$ . .... **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 29: Coeficiente de presión interior  $C_i$  (Reglamento CIRSOC 102). **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 30: Valores Limites, Código Boliviano del Hormigón CBH-87..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 31: Cuantías Geométricas Mínimas, Código Boliviano del Hormigón CBH-87. .... **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 32: Tabla universal de flexión simple, Código Boliviano del Hormigón CBH-87. . **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 33: Coeficiente de pandeo, Código Boliviano del Hormigón CBH-87. **¡Error! Marcador no definido.**

