

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

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

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



TÍTULO:

**DISEÑO ESTRUCTURAL
“SEDE SOCIAL DE LA CENTRAL CAMPESINA DE CERCADO”**

Por:

VÍCTOR MARTÍNEZ RODRÍGUEZ

Julio 2011

Tarija – Bolivia

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

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO:

**DISEÑO ESTRUCTURAL
“SEDE SOCIAL DE LA CENTRAL CAMPESINA DE CERCADO”**

Por:

VÍCTOR MARTÍNEZ RODRÍGUEZ

**Proyecto elaborado en la asignatura
CIV-502**

**Julio 2011
Tarija – Bolivia**

HOJA DE APROBACIÓN

PROYECTO DE INGENIERÍA CIVIL II

CIV 502

DISEÑO ESTRUCTURAL

“SEDE SOCIAL DE LA CENTRAL CAMPESINA DE CERCADO”

APROBADO POR:.....

FIRMA.....

FECHA.....

HOJA DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN CONTINÚA

Fecha de Presentación:.....

Calificación:

 Numeral:.....

 Literal:.....

V°B° Docente CIV 502

EVALUACIÓN FINAL

Fecha de Defensa:.....

Calificación:

 Numeral:.....

 Literal:.....

TRIBUNALES:

.....
Ing. Arturo Dubravcic
TRIBUNAL 1

.....
Ing. David Zenteno
TRIBUNAL 2

.....
Ing. Dimar Fernández
TRIBUNAL 3

Ing. Arturo Dubravcic

Ing. David Zenteno

Ing. Dimar Fernández

Ing. Arturo Dubravcic

Ing. David Zenteno

Ing. Dimar Fernández

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

DEL PROYECTO

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DEL

PROYECTO

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO DEL PROYECTO

CAPÍTULO IV
INGENIERÍA DEL PROYECTO

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXO 1

TOPOGRAFÍA

ANEXO 2

ENSAYO DE CARGA DIRECTA S.P.T

“VERIFICACIÓN DE SUELOS”

ANEXO 3

CARGAS PERMANENTE

Y SOBRECARGA

ANEXO 4

ESQUEMAS DE ESTRUCTURA DISEÑADA

ANEXO 5

LISTADO DE ARMADURA DE VIGAS

ANEXO 6
LISTADO DE ESFUERZOS
ARMADO DE PILARES

ANEXO 7
LISTADO DE ARMADURA
ZAPATAS

ANEXO 8
LISTADO DE ARMADURA DE BASE Y DE
REFUERZO EN CASETON

ANEXO 9
LISTADO DE ARMADURAS DE
ESCALERAS

ANEXO 10

ÁBACOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO A FLEXOCOMPRESIÓN “ROSETAS”

ANEXO 11

“PRESUPUESTO POR ITEMS Y GENERAL DE LA OBRA”

ANEXO 12

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ANEXO 13

PLAZO DE EJECUCIÓN

ANEXO 14

FICHA AMBIENTAL

ANEXO 15

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANEXO 16
PLANOS

PLANOS
ARQUITECTÓNICOS
Y DE
INSTALACIONES

PLANOS
ESTRUCTURALES

ÉTICA DE AUTORÍA DEL PROYECTO

El presente proyecto fue elaborado por mi persona, aplicando todos los conocimientos adquiridos en todas las asignaturas impartidas en la Universidad durante los largos años de estudio y basado netamente en la “Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87”, por lo tanto quedan reservados todos los derechos. Prohibida la reproducción parcial o total del presente proyecto por cualquier medio, mecánico, óptico, electrónico, de fotocopiado, u otros sin permiso expreso del autor.

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

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a toda mi familia, tíos, primos, hermanos, y especialmente a mi padre ESTEBAN MARTÍNEZ y a mi madre CONSTANTINA RODRÍGUEZ ambos (Q.E.P.D.) que Dios ilumine en su santa gloria.

Y en particular a mi hermana Olga y Edwin Jhony Martínez Rodríguez que fueron el pilar fundamental para que este sueño se haga realidad.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por estar conmigo en todo momento.

Quisiera agradecer en esta ocasión a mis padres por el apoyo y por darme salud y sabiduría en esta vida, para poder desenvolverme a lo largo de este camino.

Sin el apoyo económico y moral de mis hermanos no hubiese sido posible elaborar este proyecto.

Agradecer a la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho y a los catedráticos de la Carrera de Ingeniería Civil por el aporte en conocimientos y formación profesional.

PENSAMIENTO

En el largo camino de la vida se presentan obstáculos que tratan de impedir que cumplamos con nuestros objetivos, lo importante es reponerse, buscar una solución y alcanzar nuestras metas.

No quiero vivir otra vida que no sea una de sacrificios, por que no conozco otra con la cual ser una persona digna y de bien, que ésta que me enseñaron.

ÍNDICE

Informe revisión gramatical
Hoja de ética de autoría del proyecto
Dedicatorias
Agradecimiento
Pensamiento
Resumen ejecutivo

CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

	Página
1.1. Nombre del Proyecto	1
1.2. Localización del Proyecto	1
1.3. Ubicación del Proyecto.....	3
1.4. Identificación Actual del Problema del Proyecto	3
1.5. Justificación del Proyecto.....	3
1.6. Objetivos del Proyecto	4
1.6.1 Objetivo General	4
1.6.2 Objetivos Específicos	4
1.7. Alcance del Proyecto	5

CAPÍTULO II OBJETO DEL PROYECTO

	Página
2.1. Descripción Detallada del Proyecto	6
2.1.1. Plano Geográfico del Emplazamiento del Proyecto.....	6
2.1.2. Colindancia de la Zona del Proyecto.....	7
2.1.3. Vías de Acceso a la Zona del Proyecto	7
2.1.4. Descripción del Edificio de Sede Social de la Central Campesina de Cercado	7

2.1.5.	Justificación de la Capacidad del Albergue en el Piso Dos	9
2.1.6.	Sub Centrales Afiliadas en “Central Sindical Única de Comunidades Campesinas de Cercado de Tarija”	9
2.1.7.	Lenguaje que Habla la Población en el Área de Proyecto	10
2.2.	Situación sin Proyecto	10
2.2.1.	Descripción de la Demanda.....	10
2.2.2.	Descripción de la Oferta.....	10
2.3.	Servicios Básicos en el Proyecto	10
2.3.1.	Agua Potable	10
2.3.2.	Gas Natural	11
2.3.3.	Alcantarillado	11
2.3.4.	Medios de Comunicación.....	11
2.3.5.	Transporte	11
2.3.6.	Electricidad.....	11
2.3.7.	Recolección de Residuos Sólidos	11

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO DEL PROYECTO

	Página	
3.1	Norma de Diseño.....	12
3.2	Definición de Alternativas	12
3.3	Losa Alivianada	12
3.4	Losa Casetonada.....	12
3.5	Vigas	13
3.6	Columnas	13
3.7	Zapatatas	13
3.8	Hormigón Armado	13
3.8.1	Definición	13
3.8.2	Componentes del Hormigón Armado	14
3.8.2.1	Cemento	14
3.8.2.2	Áridos	14

3.8.2.3	Agua.....	15
3.8.2.4	Armaduras.....	15
3.8.2.4.1	Barras Corrugadas	16
3.8.2.4.2	Características Geométricas y Mecánicas	17
3.8.2.4.3	Características Mecánicas de Acero.....	17
3.8.2.4.4	La Adherencia Entre el Hormigón y el Acero	18
3.8.2.4.5	Disposición de las Armaduras.....	18
3.8.2.4.6	Colocación de las Armaduras	19
3.8.2.4.7	Distancia entre Barras	19
3.8.2.4.8	Distancia a los Paramentos	20
3.8.2.4.9	Doblado de las Armaduras	21
3.8.2.4.10	Anclaje de las armaduras	22
3.8.2.4.11	Empalme de las Armaduras	24
3.8.2.4.12	Empalmes por Traslapo o Solape.....	24
3.8.2.4.13	Organización de las Armaduras en Elementos de Hormigón Armado	26
3.8.2.4.14	Nudos y encuentros	26
3.9	Acciones en la Edificación.....	27
3.9.1	Definición y Clasificación	27
3.9.2	Valores Característicos de las Acciones	28
3.9.2.1	Análisis del Viento	28
3.9.2.2	Cargas Permanentes y Accidentales	29
3.9.3	Valor de Cálculo de una Acción	30
3.9.4	Combinación de Acciones Para el Estudio de los Estados Límites Últimos “ELU.....	31
3.10	Elementos Estructurales	33
3.10.1	Generalidades.....	33
3.10.1.1	Hipótesis	33
3.10.2	Vigas	35
3.10.2.1	Definición	35
3.10.2.2	Criterios de Diseño	35

3.10.2.2.1	Diseño a Flexión Simple.....	35
3.10.2.2.2	Proceso de Cálculo.....	35
3.10.2.2.3	Diseño a Esfuerzo Cortante	40
3.10.2.2.4	Diseño a Torsión	42
3.10.3	Columnas	45
3.10.3.1	Definición	45
3.10.3.2	Proceso de Diseño.....	45
3.10.3.2.1	Excentricidad Mínima de Cálculo	45
3.10.3.2.2	Disposición Relativa de las Armaduras	46
3.10.3.2.3	Armaduras Longitudinales.....	46
3.10.3.2.4	Cuantías Límites	47
3.10.3.2.5	Armadura Transversal.....	47
3.10.3.3	Pandeo de Piezas Comprimidas de Hormigón Armado	48
3.10.3.3.1	Longitud de Pandeo	48
3.10.3.3.2	Esbeltez Geométrica y Mecánica.....	50
3.10.3.3.3	Valores Límites Para la Esbeltez	50
3.10.3.4	Flexión Esviada	51
3.10.3.5	Sección Rectangular con Armadura Simétrica	51
3.10.4	Fundaciones	55
3.10.4.1	Generalidades.	55
3.10.4.2	Requisitos del Proyecto	55
3.10.4.3	Cimentaciones en el Proyecto.....	56
3.10.4.4	Acciones en las Cimentaciones.....	57
3.10.4.5	Proceso de Cálculo	58
3.10.4.5.1	Dimensionamiento la Zapata	58
3.10.4.5.2	Canto Útil.....	58
3.10.4.5.3	Verificación de Esfuerzos	59
3.10.4.5.4	Armadura Principal.....	59
3.10.4.5.5	Verificación a la Adherencia Dirección X-X	60
3.10.4.5.6	Verificación a la Adherencia Dirección Y-Y	61
3.10.4.5.7	Verificación al Vuelco	62

3.10.4.5.8	Verificación al Deslizamiento	62
3.10.5	Losas	63
3.10.5.1	Definición	63
3.10.5.2	Función que Cumple un Losa	63
3.10.5.3	Diseño de Losas	64
3.10.5.4	Ventajas y Desventajas de Losa Alivianada a Losa Maciza.....	65
3.10.6	Escaleras de Hormigón Armado	65
3.10.6.1	Definición	65
3.10.6.2	Proceso de Cálculo	67

CAPÍTULO IV

INGENIERÍA DEL PROYECTO

	Página	
4.1	Introducción.....	68
4.2	Características Generales del Edificio en Estudio.....	68
4.3	Datos Generales del Proyecto.....	69
4.3.1	Levantamiento Topográfico, Suelos y Arquitectónico	69
4.3.1.1	Introducción	69
4.3.1.2	Topografía.....	69
4.3.1.3	Suelos.....	69
4.3.1.4	Diseño Arquitectónico	70
4.3.1.5	Materiales	70
4.4	Análisis Estructural	70
4.4.1	Determinación de Cargas en Losas	70
4.4.1.1	Peso Propio	70
4.4.1.2	Peso Propio Muro Ladrillo 6 Huecos e = 18 cm	72
4.4.1.3	Carga Accidental	74
4.4.2	Carga de Viento	75
4.4.3	Hipótesis de Cargas	76
4.4.3.1	Especificaciones Para la Determinación de Esfuerzos	76
4.5	Verificación de los Elementos Estructurales	76

4.5.1	Verificación a Flexión Simple.....	76
4.5.1.1	Armadura Positiva, Negativa y Cortante en las Vigas	76
4.6	Comprobación de Columnas N° 26 planta baja.....	82
4.7	Verificación de Diseño de Zapatas: C 26	86
4.8	Comprobación a Punzonamiento de la Losa Casetonada.....	91
4.9	Diseño de Escaleras	93
4.10	Precios Unitarios y Presupuesto General del Proyecto	97
4.10.1	Presupuesto de la Obra	97
4.11	Plazo de Ejecución.....	100
4.12	Ponderación de Impactos.....	100
4.13	Especificaciones técnicas.....	100

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

	Página
5.1. Conclusiones.....	101
5.2. Recomendaciones.....	103
Bibliografía.....	
Anexos.....	

ANEXOS

Anexo 1.- Topografía.

Anexo 2.- Ensayo de suelos SPT.

Anexo 3.- Cargas permanentes y sobre cargas.

Anexo 4.- Esquema de estructura diseñada.

Anexo 5.- Listado de armaduras de vigas.

Anexo 6.- Listado de esfuerzos y armado de pilares.

Anexo 7.- Listado de armaduras de zapatas.

Anexo 8.- Listado de armadura de base mas refuerzo losa casetonada.

Anexo 9.- Listado de armaduras escaleras.

Anexo 10.- Ábacos en roseta para flexión esviada.

Anexo 11.- Presupuesto por ítems y general de la obra.

Anexo 12.- Análisis de precios unitarios.

Anexo 13.- Plazo de ejecución

Anexo 14.- Ficha ambiental.

Anexo 15.- Especificaciones técnicas

Anexo 16.- Planos.

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 2.1 Ambientes de Sede Social	7
Tabla 2.2 Sub Centrales Afiliadas	9
Tabla 3.1 Diámetros y Áreas de Aceros	17
Tabla 3.2 Características Mecánicas Mínimas.	18
Tabla 3.3 Recubrimientos Mínimos	21
Tabla 3.4 Radios de Curvatura para Ganchos y Estribos	21
Tabla 3.5 Radios de Curvatura de la armadura Principal	22
Tabla 3.6 Para Obtener los Coeficientes Ψ	25
Tabla 3.7 Tipos de Acciones	27
Tabla 3.8 Cargas Permanentes.....	29
Tabla 3.9 Cargas Accidentales	30
Tabla 3.10 Coeficientes de Mayoración de las Acciones en ELU	30
Tabla 3.11 Coeficientes de Minoración en ELU	31
Tabla 3.12 Hipótesis de Cargas	31
Tabla 3.13 Valores Límites	38
Tabla 3.14 Cuantías Geométricas Mínimas.....	38
Tabla 3.15 Tabla Universal para Flexión Simple o Compuesta.....	39
Tabla 3.16 Longitud de Pandeo $l_0 = \alpha * \ell$ de las Piezas Aisladas	49
Tabla 3.17 Valores de Constante β para el Cálculo de Excentricidad Ficticia.....	55
Tabla 4.1 Peso del Muro por m^2	74

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1.1 Ubicación del Proyecto dentro del Contexto Nacional.....	1
Figura 1.2 Ubicación del Proyecto dentro del Contexto Regional.....	2
Figura 2.1 Plano de Ubicación de la Zona del Proyecto	6
Figura 3.1 Empalme por Traslapo	25
Figura 3.2 Diagrama de Equilibrio.....	33
Figura 3.3 Viga de Hormigón Armado.....	37
Figura 3.4 Pieza de Hormigón Armado.....	45
Figura 3.5 Detalle de Fundación de Zapatas	55
Figura 3.6 Zapatas Rígidas y Zapatas Flexibles	56
Figura 3.7 Cargas que Actúan en una Zapata.....	57
Figura 3.8 Zapata Centrada (diseño a flexión en la dirección X-X.....	59
Figura 3.9 Armadura de la zapata centrada	60
Figura 3.10 Zapata Centrada (diseño a flexión en la dirección Y-Y	60
Figura 3.11 Solicitaciones en la Zapata.....	62
Figura 3.12 Aplicación de Viguetas	65
Figura 3.13 Representación de las Partes de una Escalera.....	66
Figura 4.1 Esquema Estructural	68
Figura 4.2 Determinación de Cargas en Losas	70
Figura 4.3 Cargas de Viento	75
Figura 4.4 Armado de Vigas.....	81