

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

INGENIERÍA CIVIL



***DISEÑO ESTRUCTURAL DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN LA
PROVINCIA CERCADO, TARIJA***

POR:

CRISTIAN RODRIGO ARCE BUSTOS

Proyecto de grado, presentado a consideración de la “**UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**”, como requisito para optar el grado
académico de Licenciatura en Ingeniería Civil

SEMESTRE II-2025

TARIJA – BOLIVIA

DEDICATORIA

A mis padres, con mucho amor y cariño les dedico todo mi esfuerzo y trabajo puesto para la realización de este proyecto.

Rene Arce Galian.

Marlene Bustos Panique.

ÍNDICE

PRELIMINARES

HOJA DE APROBACIÓN.....	i
ADVERTENCIA.....	ii
PENSAMIENTO.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
RESUMEN.....	vi

CAPÍTULO I

PERFIL DE LA INVESTIGACION

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes	2
1.2. Justificación.....	4
1.2.1. Justificación Académica	4
1.2.2 Justificación sobre la aplicación Técnica – Practica	5
1.2.2. Justificación e importancia social.....	6
1.3. Planteamiento del problema	7
1.3.1. Situación problemática	7
1.3.2. Delimitación temporal y espacial	8
1.3.2.1. Delimitación temporal	8
1.3.2.2. Delimitación espacial	9
1.3.3. Problema.....	9
1.4. Objetivo de la investigación	9

1.4.1. Objetivo general	9
1.4.2. Objetivos Específicos	10
1.5. Hipótesis.....	10
1.6. Variables.....	10
1.6.1. Identificación de variables.....	10
1.6.2. Definición operacional	10
1.7. Alcance de la investigación.	11
2. ESTADO DEL CONOCIMIENTO.	12
2.1 Marco teórico conceptual	12
2.1.1. Levantamiento topográfico.....	12
2.2 Estudio de suelos	12
2.2.1 Prueba de penetración estándar S.P.T	13
2.2.2 Fundamento teórico.....	13
2.2.3 Capacidad ultima de carga	13
2.3 Diseño arquitectónico	15
2.4 Idealización de la estructura	15
2.5 Diseño estructural	15
2.5.1 Resistencia mínima del hormigón	15
2.5.2 Factores de reducción de resistencia	15
2.5.3 Combinaciones de carga.....	16
2.5.4 Cargas de diseño.....	17
2.5.4.2 Cargas vivas	17
2.5.5 Diseño de vigas	18
2.5.5.2 Diseño de vigas a flexión	19

2.5.5.3 Cálculo de la armadura de corte	20
2.5.6 Diseño de losa aliviana.....	22
2.5.7 Diseño de columnas.....	25
2.5.7.2 Dimensionamiento de columnas	26
2.5.7.3 Límites para las armaduras de elementos comprimidos	26
2.5.7.4 Espaciamiento entre barras del refuerzo a tracción	26
2.5.7.5 Diseño a corte	26
2.5.7.6 Efectos de la esbeltez en elementos comprimidos.....	27
2.5.7.7 Determinación de los factores k con monogramas	28
2.5.7.8 Diagrama de interacciones para columnas de hormigón.....	29
2.5.8 Diseño de cimientos	29
2.5.8.2 Presiones permisibles del suelo	29
2.5.8.3 Zapatas cuadrada o rectangular aislada	29
2.5.8.4 Viga T invertida.....	31
2.5.9 Diseño de escaleras	33
2.6 Estrategia para la ejecución del proyecto	33
2.6.1 Especificaciones técnicas	33
2.6.2 Cálculos métricos.....	34
2.6.3 Precios unitarios	34
2.6.4 Presupuesto.....	35
2.6.5 Planeamiento y cronograma	35
2.7 Marco Normativo	38
2.8 Marco referencial.	39
2.9 Información informal de expertos y de la zona de proyecto.	39

2.10 Análisis del aporte teórico por el autor.....	40
3. DESARROLLO DEL PROYECTO.....	41
3.1 Ubicación del proyecto.....	41
3.1.1 Servicios básicos existentes.....	41
3.2 Análisis de la topografía.....	42
3.2.1 Metodología de Generación de Superficie y Altimetría	42
3.3 Análisis estudio de suelos.....	43
3.3.1 Teoría de Terzaghi de la capacidad última de carga	45
3.4 Análisis del diseño arquitectónico	49
3.5 Edificación de la estructura	50
3.5.1 Materiales empleados	50
3.5.2 Fundaciones.....	51
3.6 Pre dimensionamiento	51
2.6.6 Análisis y determinación de cargas	52
3.6.2 Diseño estructural de una viga	53
3.6.3 Diseño estructural de una columna	57
3.6.4 Diseño estructural de una losa.....	57
3.6.5 Diseño estructural de una escalera	58
3.6.6 Fundaciones.....	58
3.6.7 memoria de cálculo de los elementos más solicitados	60
3.7 Elaboración de un cronograma.....	84
3.7.1 Listado de actividades a realizar.....	84
3.7.2 Diagrama de Gantt.....	85
4. DISEÑO Y ANÁLISIS.....	86

4.1 Fundación Viga T invertida	88
4.1.1 Cálculos métricos y diferencias de acero.....	90
4.1.2 Cálculos métricos.....	91
4.2 Análisis de Precios Unitarios.....	97
4.3 Criterios de selección para el diseño de fundación.....	99
4.4 Especificaciones técnicas	100
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	103
5.1 Conclusiones.....	103
5.2 Recomendaciones	104
BIBLIOGRAFÍA.....	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Delimitación Temporal.....	8
Tabla 2.	Factores de reducción de resistencia	16
Tabla 3.	Combinaciones de carga.....	16
Tabla 4.	Cargas vivas de diseño	17
Tabla 5.	Valores β_1 para la distribución rectangular.....	19
Tabla 6.	Altura mínima en vigas	19
Tabla 7.	Cálculo de los momentos máximos mayorados	31
Tabla 8.	Tipo de suelo según NBDS	38
Tabla 9.	Coordenadas del proyecto	41
Tabla 10.	Capacidad última de carga	44
Tabla 11.	Datos del suelo.	45
Tabla 12.	Factor de forma.	46

Tabla 13.	Factor de profundidad.	47
Tabla 14.	Capacidad ultima de carga por Terzaghi	48
Tabla 15.	Sobre cargas de servicio.	50
Tabla 16.	Altura mínima en vigas	51
Tabla 17.	Espesor mínimo de losas	52
Tabla 18.	Cargas utilizadas según la estructura.....	53
Tabla 19.	Listado de esfuerzos y armado de vigas.....	54
Tabla 20.	Comprobaciones columna N°14.....	57
Tabla 21.	Propiedades de la losa alivianada	58
Tabla 22.	Resumen de acero y dimensiones.....	59
Tabla 23.	Resumen de actividades	84
Tabla 24.	Resumen presupuesto general viga T invertida.....	88
Tabla 25.	Resumen de presupuesto general zapatas y vigas centradoras	89
Tabla 26.	Cómputos métricos viga T invertida	91
Tabla 27.	Cómputos métricos Zapatas Aisladas	93
Tabla 28.	Volumen y cuantías de acero zapatas aisladas	94
Tabla 29.	Volumen y cuantías vigas centradoras.....	95
Tabla 30.	Volumen y cuantías viga T invertida	96
Tabla 31.	Precios unitarios Viga T invertida	97
Tabla 32.	Precios unitarios Zapata Aislada	98

ÍNDICE DE IMAGENES

Imagen 1.	Capacidad portante	13
Imagen 2.	Diagrama rectangular de las tenciones del hormigón.....	18
Imagen 3.	Vista frontal de una losa alivianada.....	22
Imagen 4.	Losa alivianada	23
Imagen 5.	Monograma para estructura traslacional e intraslacional.	28
Imagen 6.	Longitud efectiva K.....	28
Imagen 7.	Cimiento T invertida.....	32
Imagen 8.	Amenaza sísmica para Bolivia	37
Imagen 9.	Curvas de nivel.....	42
Imagen 10.	Modelo 3D de la estructura	49
Imagen 11.	Modelo 3D de la estructura	49
Imagen 12.	Cargas a la estructura.....	53
Imagen 13.	Dimensiones de losa alivianada.....	57
Imagen 14.	Dimensiones de escalera.....	58
Imagen 15.	Dimensiones viga T invertida.....	90
Imagen 16.	Viga T invertida	99

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I: Estudio de suelos.

ANEXO II: Pre-dimensionamiento.

ANEXO III: Análisis de carga.

ANEXO IV: Comprobaciones de viga.

ANEXO V: Comprobaciones de columna.

ANEXO VI: Elementos más solicitados.

ANEXO VII: Comprobaciones bajo cimentación.

ANEXO VIII: Comprobación zapata.

ANEXO IX: Espectro sismorresistente.

ANEXO X: Cálculos métricos.

ANEXO XI: Precios unitarios.

ANEXO XII: Duración de las actividades.

ANEXO XIII: Especificaciones técnicas.

ANEXO XIV: Tablas, cuadros y monogramas.

ANEXO XV: Solicitud de validación para el cálculo estructural.

ANEXO XVI: Plano arquitectónico.

ANEXO XVII: Planos estructurales.

ANEXO XVIII: Cronograma de actividades.