

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



TOMO I

(TEXTO Y ANEXOS)

**“CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL CENTRO INTEGRAL DE
ACOGIDA LUZ DIVINA DE LA CIUDAD DE VILLAZÓN-
DEPARTAMENTO DE POTOSÍ”**

POR:

GERSON SAMUEL MENACHO COPA

SEMESTRE I - 2022

TARIJA - BOLIVIA

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

TOMO I
(TEXTO Y ANEXOS)
“CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL CENTRO INTEGRAL DE
ACOGIDA LUZ DIVINA DE LA CIUDAD DE VILLAZÓN-
DEPARTAMENTO DE POTOSÍ”

POR:

GERSON SAMUEL MENACHO COPA

PROYECTO DE INGENIERÍA CIVIL II - CIV 502

M. ESTRUCTURAS

SEMESTRE I - 2022

TARIJA - BOLIVIA

Dedicatoria:

Este trabajo está dedicado a mis padres Juan y Elena quienes con paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y disciplina.

ÍNDICE GENERAL

ÉTICA DE AUTORÍA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN DEL PROYECTO	iv
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Descripción del problema	2
1.1.1. Planteamiento	2
1.1.2. Formulación	2
1.1.3. Sistematización del problema	3
1.2. Objetivos	3
1.2.1. General	3
1.2.2. Específicos	3
1.3. Justificación	4
1.3.1. Técnica	4
1.3.2. Socioeconómico	4
1.4. Alcance del trabajo	4
1.4.1. Resultados a lograr	4
1.4.2. Restricciones del proyecto	5
1.5. Aporte académico	5
1.6. Ubicación del proyecto	5
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1. Levantamiento topográfico	9
2.2. Estudio de suelos	9

2.2.1.	Granulometría.....	9
2.2.2.	Límite de Atterberg	10
2.2.3.	Clasificación de suelos	10
2.2.4.	Ensayo de Penetración estándar SPT.....	12
2.3.	Diseño arquitectónico	13
2.4.	Idealización de la estructura	13
2.4.1.	Sustentación de la cubierta.....	13
2.4.2.	Sustentación de la edificación	14
2.4.3.	Fundaciones	14
2.5.	Diseño estructural	14
2.5.1.	Estructura de sustentación de la cubierta.....	14
2.5.2.	Estructura de sustentación de la edificación	20
2.5.3.	Estructuras complementarias	41
2.6.	Estrategia para la ejecución del proyecto	45
2.6.1.	Especificaciones técnicas	45
2.6.2.	Precios unitarios.....	46
2.6.3.	Cómputos métricos	46
2.6.4.	Presupuesto de obra.....	46
2.6.5.	Planeamiento y cronograma de obra.....	47
3.	INGENIERÍA DEL PROYECTO	48
3.1.	Análisis del levantamiento topográfico	48
3.2.	Análisis del estudio de suelos.....	50
3.3.	Diseño arquitectónico	58
3.4.	Idealización de la estructura	60
3.4.1.	Sustentación de la cubierta.....	62
3.4.2.	Sustentación de la edificación	62

3.4.3.	Fundaciones	62
3.5.	Diseño estructural	62
3.5.1.	Estructura de sustentación de la cubierta.....	69
3.5.2.	Estructura de sustentación de la edificación	96
3.5.3.	Estructuras complementarias (Escalera).....	123
3.6.	Estrategia para la ejecución del proyecto	130
3.6.1.	Especificaciones técnicas	130
3.6.2.	Precios unitarios.....	132
3.6.3.	Cómputos métricos	133
3.6.4.	Presupuesto de obra.....	134
3.6.5.	Planeamiento y cronograma de obra.....	134
4.	APORTE ACADÉMICO (DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA LOSA MACIZA DE UNA RAMPA FIJA).....	137
4.1.	Generalidades.....	137
4.2.	Marco teórico	138
4.3.	Aporte.....	139
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	161
	BIBLIOGRAFÍA.....	163

ANEXOS

A-1. ÁBACOS Y TABLAS

A-2. PLANO TOPOGRÁFICO

A-3. ESTUDIO DE SUELOS

A-4. CÓMPUTOS MÉTRICOS

A-5. PRECIOS UNITARIOS

A-6. PRESUPUESTO GENERAL

A-7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

A-8. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

A-9. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE H°A°

PLANOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°2.1 Presiones admisibles de suelos.....	13
Tabla N°2.2 Coeficientes de Barlovento y Sotavento.....	16
Tabla N°2.3 Combinaciones LRFD.....	17
Tabla N°2.4 Resistencia del hormigón en función del tipo de acero.....	21
Tabla N°2.5 Diámetros y áreas de aceros.....	24
Tabla N°2.6 Coeficientes de minoración de la resistencia de los materiales.....	25
Tabla N°2.7 Coeficientes de ponderación de las acciones.....	26
Tabla N°2.8 Cuantías geométricas mínimas.....	29
Tabla N°2.9 Valores del coeficiente α	35
Tabla N°3.1 Datos SPT a -1.5m de los pozos.....	55
Tabla N°3.2 Verificación SPT a -1.5m de los pozos.....	55
Tabla N°3.3 Presiones admisibles.....	57
Tabla N°3.4 Cargas consideradas en la estructura.....	69
Tabla N°3.5 Datos técnicos Cubierta alveolar.....	70
Tabla N°3.6 Datos del Elemento sometido a Flexión (correa).....	74
Tabla N°3.7 Esfuerzos en las Barras.....	77
Tabla N°3.8 Datos del Elemento sometido a compresión.....	77
Tabla N°3.9 Relaciones Canto-Luz de la losa.....	84
Tabla N°3.10 Ficha Técnica.....	87
Tabla N°3.11 Cuantías mínimas.....	138
Tabla N°3.12 Datos geométricos de las Rampas.....	140

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Mapa Político de Bolivia	7
Figura 1.2 Provincia Modesto Omiste	7
Figura 1.3 Ubicación del lugar de emplazamiento del proyecto.....	8
Figura 1.4 Detalle del lugar de emplazamiento	8
Figura 2.1 Clasificación AASTHO	11
Figura 2.2 Carta de plasticidad	12
Figura 2.3 Partes de una losa con vigueta pretensada.....	19
Figura 2.4 Monogramas para pórticos	36
Figura 2.5 Zapata aislada	38
Figura 2.6 Partes de una Escalera	41
Figura 2.7 Rampa fija	44
Figura 2.8 Vista en planta estructura Rampa	44
Figura 3.1 Topografía del terreno	48
Figura 3.2 Lugar Físico del Terreno	49
Figura 3.3 Datos granulometría del Pozo N°1	50
Figura 3.5 Datos Ensayo LL del Pozo N°1	52
Figura 3.6 Perfil Estratigráfico del Estudio de suelos.....	54
Figura 3.7 Vista en Planta y Fachada del Proyecto.....	59
Figura 3.8 Aplicación de Carga de Viento en la estructura	67
Figura 3.10 Vista superior Cubierta Metálica.....	69
Figura 3.11 Cubierta alveolar.....	70
Figura 3.12 Cargas distribuidas en correas	72
Figura 3.13 Momento Flector en la Correa.....	73
Figura 3.14 Cercha más solicitada en la estructura.....	75

Figura 3.15 Disposición de nudos en la cercha.....	76
Figura 3.16 Perfil unión Correa – Cuerda Superior	80
Figura 3.17 Ubicación losa plana más solicitada.....	83
Figura 3.18 Perfil sola alivianada	85
Figura 3.19 Sección transversal de la vigueta.....	88
Figura 3.20 Sección real y homogeneizada	90
Figura 3.21 Vista general de la estructura del Proyecto.....	96
Figura 3.22 Envolvente de Momento Flector	97
Figura 3.23 Envolvente de Cortante	104
Figura 3.24 Resultados propuestos por el programa en la viga	106
Figura 3.25 Columna más solicitada.....	107
Figura 3.26 Nudos en la columna C73.....	108
Figura 3.27 Resultados propuestos en la columna C73	114
Figura 3.28 Sección de la Zapata.....	119
Figura 3.29 Resultados propuestos por el programa.....	122
Figura 3.30 Vista en Planta de la escalera	123
Figura 3.31 Resultados propuestos en la escalera por el programa	129
Figura 3.32 Esquema general Análisis de Precios unitarios	133
Figura 4.1 Imagen ilustrativa de rampa	137
Figura 4.2 Vista Lateral Rampas.....	139
Figura 4.3 Vista interna de las Rampas.....	139
Figura 4.4 Vista en planta de las rampas	140
Figura 4.5 Momento Flector en la Rampa	142
Figura 4.6 Resultados de la Rampa 1 propuesto por el programa	159