

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



TOMO I

**“DISEÑO ESTRUCTURAL EDIFICIO MULTIFUNCIONAL
PARA LA FEDERACIÓN DE CAMPESINOS (CIUDAD
BERMEJO)”**

POR:

ALAN ALONZO VALENCIA PORTALES

SEMESTRE I - 2026

TARIJA – BOLIVIA

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

TOMO I

**“DISEÑO ESTRUCTURAL EDIFICIO MULTIFUNCIONAL
PARA LA FEDERACIÓN DE CAMPESINOS (CIUDAD
BERMEJO)”**

POR:

VALENCIA PORTALES ALAN ALONZO

PROYECTO DE APLICACIÓN presentado a consideración de la
"UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO", como
requisito para optar el grado académico de licenciatura en INGENIERÍA
CIVIL.

PROYECTO ELABORADO EN LA ASIGNATURA CIV-502

SEMESTRE I – 2026

TARIJA – BOLIVIA

V°B°

M.Sc. Ing. Marcelo Segovia Cortez
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS Y
TECNOLOGÍA

M.Sc. Ing. Fernando E. Cortez Michel
VICEDECANO
FACULTAD DE CIENCIAS Y
TECNOLOGÍA

TRIBUNAL:

M.Sc. Ing. Ernesto Roberto Alvarez Gozálvez

Ing. Carola Sanchez Lopez

Ing. Armando Almendras Saravia

El tribunal evaluador del Proyecto de Ingeniería Civil no se solidariza con los términos, la forma, los modos y las expresiones empleados en la elaboración del presente trabajo, siendo los mismos únicamente responsabilidad del autor.

DEDICATORIA:

Este trabajo va dedicado a mis padres Orlando, Aydee y a cada una de las personas que componen mi familia que gracias a sus enseñanzas, apoyo me ayudaron a ser un hombre de bien y con principios.

AGRADECIMIENTOS:

A Dios por darme la vida y el valor de no retroceder, a mis padres por su esfuerzo en darme su apoyo incondicional, a mi prometida, amigos por darme el último empujón para lograr esta meta.

ÍNDICE

Advertencia
Dedicatoria
Agradecimiento
Resumen

Página

<i>CAPÍTULO I: ANTECEDENTES.</i>	<i>1</i>
1.1.Introducción.....	1
1.1.1. Nombre del proyecto.	1
1.1.2. Clasificación sectorial.....	1
1.1.3. Fase a la que postula.	1
1.1.4. Entidad promotora y ejecutora.	1
1.2.Localización del proyecto	1
1.3.El problema.....	1
1.3.1. Antecedentes.....	1
1.3.2. Planteamiento	1
1.3.3. Formulación.....	1
1.3.4. Sistematización.....	1
1.4.Objetivos.....	1
1.4.1. Objetivo general	1
1.4.2. Objetivos específicos	1
1.5.Justificación	1
1.5.1. Técnica.	1
1.5.2. Académica.	1
1.5.3. Metodológica.	1
1.5.4. Social – Institucional.	1
1.6.Alcance del proyecto.....	1
1.7.Restricciones del Proyecto	1
<i>CAPITULO II: MARCO TEÓRICO</i>	<i>1</i>

2.1. Levantamiento topográfico	1
2.2. Estudio de suelos	1
2.2.1. Ensayo de Penetración Normal (SPT).....	1
2.2.2. Presión admisible.....	1
2.3. Diseño arquitectónico.	1
2.4. Diseño Estructural.....	1
2.5. Estructura de sustentación de cubierta.	1
2.5.1. Análisis de carga.....	1
2.5.2. Diseño de estructura metálica.	1
2.6. Estructura Aporticada.	1
2.6.1. Coeficientes de minoración de las resistencias de los materiales y mayoración de las cargas	1
2.6.2. Estados límites últimos – coeficientes de minoración de la resistencia de los materiales	1
2.6.3. Estados límites últimos – coeficientes de ponderación	1
2.6.4. Combinaciones de carga para la estructura de H°A°	1
2.6.5. Vigas de hormigón armado.....	1
2.6.6. Columnas de hormigón armado	1
2.6.7. Fundaciones.....	1
2.7. Estructuras complementarias	1
2.7.1. Escaleras de hormigón armado	1
2.8. Losa alivianada con viguetas de hormigón pretensado.	1
2.9. Estrategia para la ejecución del proyecto	1
2.10. Especificaciones técnicas	1
2.11. Análisis de precios unitarios.....	1
2.12. Cálculos métricos.....	1
2.13. Presupuesto general.....	1
2.14. Planeamiento y cronograma	1

CAPITULO III: INGENIERÍA DEL PROYECTO 1

3.1.Generalidades 1

3.2.Análisis del levantamiento topográfico 1

3.3.Análisis del estudio de suelos 1

3.4.Análisis del diseño arquitectónico..... 1

3.5.Estructura de sustentación de cubierta 1

3.5.1. Descripción de la estructura de sustentación de cubierta 1

3.5.2. Análisis de cargas para la cubierta 1

3.5.3. Idealización de la estructura..... 1

3.5.4. Esfuerzos internos de la cercha 1

3.5.5. Verificación del elemento solicitado a tracción 1

3.5.6. Verificación del elemento solicitado a compresión..... 1

3.5.7. Verificación de correas en flexión asimétrica 1

3.5.8. Verificación de la separación entre cerchas 1

3.5.9. Diseño de la placa de anclaje 1

3.6.Estructura de sustentación de la edificación..... 1

3.6.1. Descripción de la estructura de sustentación de la edificación..... 1

3.6.2. Análisis de cargas para la estructura de hormigón 1

3.6.3. Viga de hormigón armado. 1

3.6.4. Columna de hormigón armado..... 1

3.6.5. Zapata aislada de hormigón armado..... 1

3.6.6. Zapata medianera de hormigón armado. 1

3.6.7. Diseño de la losa alivianada..... 1

3.6.8. Diseño estructural de escalera hormigón 1

Datos a tomar en cuenta para el diseño de las gradas: 1

3.7.Estrategia en la ejecución del proyecto 1

3.7.1. Especificaciones técnicas..... 1

3.7.2. Precios unitarios 1

3.7.3. Cálculos métricos 1

3.7.4. Presupuesto general 1

3.7.5. Cronograma de ejecución 1

CAPITULO IV: APOORTE ACADÉMICO..... 1

4.1.Problemática 1

4.2.Planteamiento	1
4.3.Objetivos del aporte académico	1
4.3.1. Objetivo General:.....	1
4.3.2. Objetivos Específicos:	1
4.4.Metodología del aporte	1
4.4.1. Modelo Winkler.....	1
4.4.2. Ventajas y desventajas del modelo de Winkler	1
4.4.3. Módulo de reacción del suelo o coeficiente de Balasto.....	1
4.4.4. Obtención del módulo de Balasto	1
4.5.Calculo Manual de Asentamiento para pórtico de las Columnas C1 a C7	1
4.6.Aplicación al programa cype cad	1
4.7.Procedimiento de cálculo de asentamiento.....	1
4.8.Tabla de Comparativa de Resultados	1
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	1
5.1.Conclusiones.....	1
5.2.Recomendaciones	1

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Secciones transversales de viga de hormigón armado.....	1
Figura 2: Pórticos Traslacionales	1
Figura 3:Abaco para Flexión Esviada.....	1
Figura 4: Formas típicas de zapatas aisladas.....	1
Figura 5: Armadura de la zapata centrada.....	1

Figura 6: Zapata de Medianería	1
Figura 7: Zapata de Medianería con Viga Centradora	1
Figura 8: Zapata de Medianería con Viga Centradora	1
Figura 9: Representación de las partes de una escalera	1
Figura 10: Representación de las partes de una Losa Alivianada	1
Figura 11: Vista de la cubierta 3D.	1
Figura 12: Separación de correas en planta de la cercha.	1
Figura 13: Vista transversal de la cercha.	1
Figura 14: Artículo 5 – Zonificación carga de granizo base para el territorio nacional	1
Figura 15: Idealización de la estructura	1
Figura 16: Elementos de la cercha	1
Figura 17: Esquema De La Estructura De Hormigón.	1
Figura 18: Vista en Planta - Viga seleccionada para el análisis.....	1
Figura 19: Corte Longitudinal.....	1
Figura 20: Momentos flectores, nivel +6,60 (Viga C56-C58).....	1
Figura 21: Envoltentes de esfuerzos cortantes.	1
Figura 22: Despiece de la viga.	1
Figura 23: Columna C58.....	1
Figura 24: Monograma de coeficiente k	1
Figura 25: Zapata seleccionada para el análisis.	1
Figura 26: Descripción zapata.....	1
Figura 27: Despiece de zapata.....	1
Figura 28: Zapatas Medianeras seleccionadas para el análisis.	1
Figura 29: Despiece zapata medianera.....	1
Figura 30: Despiece Viga de equilibrio	1
Figura 31: Vista en planta de la disposición de viguetas.	1
Figura 32: Vista en planta de la losa de viguetas más solicitada.	1
Figura 33: Dimensiones de losa de viguetas pretensadas.	1
Figura 34: Dimensionamiento de losa alivianada.	1
Figura 35: Momentos flectores admisibles para complementos de EPS.	1
Figura 36: Vista en Planta Escalera de Hormigón Armado	1
Figura 37: Corte-Descripción de Apoyos	1
Figura 38: Secciones	1
Figura 39: Diagrama de Momentos Flectores.....	1
Figura 40: Despiece de Escalera de hormigón armado	1
Figura 41: Modelo de winkler.....	1
Figura 42: Coeficiente de Balasto	1
Figura 43: Estructura aporticada idealizada.....	1
Figura 44: Diagrama deformada de la estructura aporticada	1
Figura 46: Idealizado de zapatas	1
Figura 47: Zapatas tipo losa de fundación	1

Figura 48:Deformada estructura aporticada..... 1

Figura 49:Asentamientos diferenciales en estructura 1

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Relación de resistencia para arcillas. 1

Tabla 2: Relación de resistencia para arenas..... 1

Tabla 3: Coeficientes de Minoración. 1

Tabla 4: Coeficientes de Mayoración 1

Tabla 5: Cuantías geométricas mínimas (°/oo) 1

Tabla 6: Recubrimientos Mínimos (mm).....	1
Tabla 7: Tabla universal para flexión simple o compuesta.....	1
Tabla 8: Capacidad portante del terreno	1
Tabla 9: Características de los sondeos SPT y tipos de suelos	1
Tabla 10: Fuerzas axiales de la cercha.....	1
Tabla 11: Sobrecargas de uso para edificios (oficinas).....	1
Tabla 12: Propiedades geométricas de vigas y columnas.	1
Tabla 13: Propiedades geométricas de vigas y columnas.	1
Tabla 14: Valores de la relación canto/luz	1
Tabla 15: Área de la sección de armadura de reparto.	1
Tabla 16: Análisis de Precios Unitarios	1
Tabla 17: Valores de k30 propuestos por Terzaghi	1
Tabla 18: Resultados de asentamientos (calculo manual).....	1
Tabla 19: Resultados de asentamientos (calculo computarizado).....	1
Tabla 20: Tabla comparativa de enfoques	1
Tabla 21: Tabla comparativa de Pórtico 1	1

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO - ESTUDIO DE SUELOS	A-1
ANEXO - ANÁLISIS DE CARGAS	A-2
ANEXO - TABLAS Y GRÁFICOS.....	A-3
ANEXO - CÓMPUTOS MÉTRICOS	A-4
ANEXO - ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	A-5
ANEXO - PRESUPUESTO GENERAL.....	A-6
ANEXO - CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	A-7
ANEXO - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	A-8
ANEXO – PLANOS ARQUITECTÓNICOS	A-9
ANEXO – PLANOS ESTRUCTURALES	A-10