

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



TOMO I

“DISEÑO ESTRUCTURAL DEL POLITÉCNICO TABLADITA II”

Realizado por:

EDGAR RAMIRO ANDRADE MEDINA

Gestión 2014

TARIJA-BOLIVIA

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme dado la vida y darme la esperanza y fuerza en los momentos más difíciles.

A mí querida madre Amalia, por el apoyo brindado durante mi vida dando todo de sí para darme lo mejor.

A mi universidad que me dio la oportunidad de ser un profesional.

A mis docentes por haberme transmitido su experiencia y conocimiento.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado con todo mi cariño y respeto a toda mi familia que siempre confiaron en mí y que su apoyo me ayudo a salir hacia adelante.

INDICE

RESUMEN

Página

CAPITULO I ANTECEDENTES

1.1.	Nombre del Proyecto.	1
1.2.	Entidad Impulsora.	1
1.3.	Situación Actual.	1
1.4.	Planteamiento del Problema.	2
1.5.	Objetivos.	2
1.5.1.	General.	2
1.5.2.	Específicos.	2
1.6.	Justificación.	3
1.6.1.	Justificación Técnica.	3
1.6.2.	Justificación Socio-Económica.	3
1.7.	Alcance del Proyecto.	3
1.7.1.	Análisis de alternativas de solución.	4
1.7.2.	Resultados a lograr.	4
1.8.	Ubicación del Proyecto.	5
1.9.	Aspectos Demográficos.	6
1.9.1.	Características de la Zona.	6
1.10.	Servicios Básicos Existentes.	6
1.10.1.	Calidad de Vida en la zona.	6
1.10.2.	Seguridad Ciudadana.	7
1.10.3.	Comunicación.	7
1.10.4.	Medios de Transporte.	7
1.10.5.	Educación.	8

CAPITULO II MARCO TEORICO

2.1.	Mecánica de Suelos.	9
2.2.	Topografía.	10
2.3.	Proyecto y Calculo de estructuras de Hormigón.	10
2.3.1.	Materiales.	10

2.3.1.1.	Hormigón.	10
2.3.1.1.1.	Resistencia a compresión.....	11
2.3.1.1.2.	Diagrama esfuerzo deformación del Hormigón.	11
2.3.1.2.	Acero.....	12
2.3.1.2.1.	Diámetros comerciales.	13
2.3.2.	Normas de Diseño.....	13
2.3.3.	Métodos de Diseño y Requisitos de Resistencia.....	14
2.4.	Planteamiento Estructural de Edificaciones.....	16
2.4.1.	Sistemas Estructurales.	16
2.4.1.1.	Sistemas Estructurales Adecuados para Resistir Acciones Verticales.	17
2.5.	Predimensionamiento, Análisis y Diseño Estructural.....	17
2.5.1.	Diseño a Compresión.....	17
2.5.1.1.	Columnas Cortas.....	18
2.5.1.1.1.	Análisis de Compatibilidad de Deformaciones.....	19
2.5.1.1.2.	Diagramas de Interacción.	20
2.5.1.1.3.	Falla Balanceada.	21
2.5.1.1.4.	Diagrama de Interacción de Diseño.....	22
2.5.1.1.5.	Flexión Biaxial.....	23
2.5.1.2.	Efectos de Esbeltez en Elementos a Compresión.	25
2.5.1.2.1.	Criterios para Despreciar los Efectos de la Esbeltez:	28
2.5.2.	Diseño a Flexión.	31
2.5.2.1.	Condiciones de Equilibrio.....	31
2.5.2.2.	Cuantía Balanceada de Acero.	33
2.5.2.3.	Cuantía Mínima de Acero.....	34
2.5.3.	Diseño a Cortante.....	35
2.5.3.1.	Resistencia a Cortante Proporcionada por el Hormigón.....	36
2.5.3.2.	Cálculo de la Armadura de Corte.....	38
2.5.3.2.1.	Separación Máxima entre Estribos.	38
2.5.3.2.2.	Armadura Mínima para Cortante.	39
2.5.3.2.3.	Cálculo de la Armadura para Cortante.....	39
2.5.4.	Diseño a Torsión.	40

2.5.4.1.	Modelo Idealizado para Diseño a Torsión.....	41
2.5.4.2.	Momento Crítico de Torsión:.....	42
2.5.4.3.	Torsión Primaria y Secundaria.....	43
2.5.4.4.	Límites en el Esfuerzo Cortante.....	45
2.5.4.5.	Cálculo de la Armadura para Torsión.....	46
2.5.4.6.	Refuerzo Mínimo para Torsión.....	47
2.5.5.	Diseño de Fundaciones.....	48
2.5.5.1.	Secciones Críticas.....	49
2.5.5.2.	Flexión.....	49
2.5.5.3.	Corte.....	50
2.5.5.4.	Punzonamiento.....	51
2.5.5.5.	Aplastamiento.....	52
2.5.5.6.	Transmisión de Esfuerzos en la Base de Columnas.....	53
2.5.5.7.	Asentamientos.....	54
2.6.	Diagramas de Interacción de columnas.....	56
2.6.1.	Diagramas de interacción de columnas con flexión unidireccional.....	56
2.7.	Planificación y Evaluación de Proyectos.....	58
2.8.	Presupuesto y Evaluación Económica de Proyectos.....	58
2.8.1.	Análisis de Precios Unitarios.....	58
2.8.2.	Tipos de Costos.....	58
2.8.2.1.	Costos Directos.....	58
2.8.2.1.1.	Mano de Obra.....	59
2.8.2.1.2.	Materiales.....	59
2.8.2.1.3.	Equipo.....	59
2.8.2.2.	Costos Indirectos.....	59
2.8.2.2.1.	Gastos Generales.....	59
2.8.2.2.2.	Utilidad.....	59

CAPITULO III INGENIERIA DEL PROYECTO

3.1.	Resultados del Estudio de Suelos.....	60
3.2.	Resultados de Gabinete de Topografía.....	61
3.3.	Planteamiento Estructural.....	61

3.3.1.	Características del Edificio.	61
3.3.2.	Predimensionamiento de Vigas.....	61
3.3.3.	Predimensionamiento de Columnas.....	62
3.3.4.	Esquema Estructural.	62
3.3.5.	Coefficientes de empotramiento y pandeo para las plantas	63
3.3.6.	Hipótesis para el diseño.	64
3.3.7.	Determinación de Cargas.....	64
3.3.7.1.	Losa alivianada.	64
3.3.7.2.	Vigueta Pretensada.....	65
3.3.7.3.	Carga muerta de la losa alivianada.	66
3.3.7.4.	Carga viva en la losa alivianada.....	67
3.3.8.	Carga de viento.	67
3.3.9.	Peso Muro.	68
3.3.9.1.	Altura equivalente para muros.....	69
3.3.10.	Carga del barandado del pasillo en la Planta Alta.	69
3.3.11.	Hipótesis de Carga.	71
3.3.12.	Determinación de Esfuerzos Internos.	71
3.4.	Resultados del Diseño y Calculo Estructural.....	71
3.4.1.	Comprobación de Losa Alivianada.....	71
3.4.2.	Diseño de Vigas.	75
3.4.3.	Diseño de Columnas.	81
3.5.	Diseño de Zapatas.	89
3.6.	Diseño de Escaleras.	94
3.7.	Calculo de la Apertura de la Junta de Dilatación.....	97
3.8.	Presupuesto de Obra.	98
3.9.	Plan de Obra.....	99

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

INDICE DE FIGURAS

Página

CAPITULO I ANTECEDENTES

Figura 1: Ubicación del Proyecto	5
--	---

CAPITULO II MARCO TEORICO

Figura 2.1: Diagrama esfuerzo deformación del Hormigón.....	12
Figura 2.2: Diagrama esfuerzo deformación del Acero	13
Figura 2.3: Esquema de las Normas de Diseño	13
Figura 2.4: Sistemas estructurales	17
Figura 2.5: Columna sometida a compresión excéntrica.....	19
Figura 2.6: Diagrama de interacción nominal y sus características.	21
Figura 2.7: Diagrama de interacción de diseño	23
Figura 2.8: Diagrama de interacción para compresión y flexión biaxial.....	24
Figura 2.9: Longitudes de pandeo para columnas comprimidas concéntricamente:	26
Figura 2.10: Momentos en elementos esbeltos sometidos a compresión más flexión	27
Figura 2.11: Efecto de la esbeltez en la capacidad de carga de una columna.	27
Figura 2.12: Ábacos de Jackson y Moreland para el factor de longitud efectiva.....	29
Figura 2.13: Comportamiento de vigas de hormigón armado frente a cargas crecientes.	32
Figura 2.14: Distribución de esfuerzos para carga última.	32
Figura 2.15: Comparación de las ecuaciones de resistencia al cortante con carga axial..	37
Figura 2.16: a) Idealización como tubo de pared delgada en sección no fisurada.	42
Figura 2.17: Torsión primaria y secundaria.....	44
Figura 2.18: Secciones críticas para flexión según tipo de zapata.	49
Figura 2.19: Simplificación de la sección resistente a flexión en zapatas aisladas de alzado tronco-piramidal.	50
Figura 2.20: Secciones críticas para corte según tipo de zapata.....	50
Figura 2.21: Perímetro crítico a punzonamiento	51
Figura 2.22: Aplicación de tronco piramidal para la obtención de A2 en apoyos inclinados o escalonados.	53
Figura 2.23: Parámetros para la definición del asentamiento admisible.	56
Figura 2.24: Curva de interacción unidireccional tipo.	56

CAPITULO III INGENIERIA DEL PROYECTO

Figura 3.1: Esquema Estructural	62
Figura 3.2: Geometría de la Losa Alivianada	65
Figura 3.3: Características técnicas del Muro de ladrillo	68
Figura 3.4: Detalle de barandado de tubo galvanizado.	70
Figura 3.5: Detalle de vigueta y losa alivianada.....	72
Figura 3.6: Ubicación del pórtico No. 28	75
Figura 3.7: Detalle de las áreas de aporte.....	75
Figura 3.8: Detalle de la disposición de armadura de la viga continua 4116 - 4117.....	80
Figura 3.9: Detalle de la disposición de armadura de la columna No.33.....	88
Figura 3.10: Detalle de la disposición de armadura de la zapata No.33.....	94
Figura 3.11: Detalle de la disposición de armadura de la escalera lado derecho.	96

INDICE DE CUADROS

	Página
CAPITULO I ANTECEDENTES	
TABLA 1.1: Servicios Basicos en la Zona.....	6
TABLA 1.2: Comunicaciones en la Zona	7
CAPITULO II MARCO TEORICO	
Tabla N° 2.2 Factores de reducción de efectos.....	15
Tabla 2.3: Propiedades de cálculo de elementos estructurales.....	30
Tabla 2.4: Valores orientativos del módulo de balasto de distintos tipos de suelo.	55
CAPITULO III INGENIERIA DEL PROYECTO	
Cuadro N° 3.1: Elevaciones de las plantas	63
Cuadro N° 3.2: Coeficientes de Empotramiento y Pandeo de las Plantas.....	63
Cuadro N° 3.3: Comparación de esfuerzos de cálculo.	76