

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



DISEÑO ESTRUCTURAL DEL HOGAR NUEVA ESPERANZA

(Barrio San Bernardo de la Ciudad de Tarija)

Tomo I

Realizado por:

DILVER SORUCO MAMANI

Octubre de 2012

TARIJA-BOLIVIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL HOGAR NUEVA ESPERANZA

(BARRIO SAN BERNARDO DE LA CIUDAD DE TARIJA)

Realizado por:

DILVER SORUCO MAMANI

**PROYECTO DE INGENIERÍA CIVIL II ELABORADO EN LA
ASIGNATURA CIV-502**

Gestión académica II/S 2012

TARIJA – BOLIVIA

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

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme concedido estar aquí.

A mis queridos padres Candido Soruco A. y Santusa Martinez M. por el apoyo ofrecido durante mi permanencia dentro del núcleo familiar.

A mis hermanos por estar siempre conmigo en todos los momentos y dedicarme todo su amparo en el transcurso de mi vida estudiantil.

A todos mis amigos y amigas de la universidad por ser buenos compañeros.

A todos los docentes que me brindaron sus conocimientos en toda mi carrera.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado con todo mi amor a mi querida familia, por ayudarme a cumplir mis metas con su constante apoyo.

ÍNDICE

Página

RESUMEN DEL PROYECTO

1. CAPÍTULO I

1. ANTECEDENTES.....	1
1.1. Problema.....	1
1.1.1. Planteamiento	1
1.1.2. Formulación.....	2
1.1.3. Sistematización	2
1.2. Objetivos	2
1.2.1. General	2
1.2.2. Específicos.....	3
1.3. Justificación	3
1.3.1. Técnica	3
1.3.2. Social.....	3
1.4. Análisis de Alternativas de la Cubierta	3
1.4.1. Análisis Técnico.....	4
1.4.2. Análisis Económico	4
1.4.3. Análisis Funcional	5
1.5. Alcance del Proyecto	5
1.6. Localización.....	6
1.6.1. Marco Espacial.....	6
1.6.2. Información Socioeconómica	7
1.6.3. Características de la zona	8

1.6.3.1. Clima.....	8
1.6.3.2. Viento	8
1.6.4. Servicios Existentes.....	9

2. CAPÍTULO II “MARCO TEÓRICO”

2.1. Levantamiento Topográfico..	10
2.1.1. Levantamiento con Estación Total.....	10
2.1.2. Curvas de Nivel.....	10
2.2. Análisis del Suelo de Fundación.....	11
2.2.1. Clasificación.....	11
2.2.2. Límites de Atteberg	11
2.2.3. Ensayo de Penetración Normal.....	12
2.3. Arquitectura	14
2.4. Idealización de la Estructura	14
2.4.1. Estructura de Sustentación de la Cubierta.....	14
2.4.2. Estructura de Sustentación de la Edificación	15
2.4.3. Estructura de Fundación.....	15
2.5. Diseño Estructural	16
2.5.1. Estructura de Sustentación de Cubierta.....	16
2.5.1.1. Factores de Resistencia.....	17
2.5.1.2. Diseño de Miembros en Compresión	21
2.5.1.3. Diseño de Miembros en Tracción.....	22
2.5.1.4. Diseño de Uniones.....	22
2.5.2. Diseño de Losa Alivianada.....	24

2.5.2.1.	Esfuerzos Admisibles	25
2.5.2.2.	Pérdidas de Preesfuerzo	25
2.5.3.	Estructura de Sustentación Viga	27
2.5.4.	Estructura de Sustentación Columnas	32
2.5.5.	Estructura de Fundaciones.....	39
2.5.6.	Estructuras Complementarias	49
2.5.6.1.	Escaleras	49
2.5.6.2.	Diseño de juntas de dilatación	51
2.5.6.3.	Diseño de Rampa	53
2.6.	Estrategia para la Ejecución del Proyecto	53
2.6.1.	Especificaciones técnicas	53
2.6.2.	Precios unitarios.....	54
2.6.3.	Cómputos métricos	54
2.6.4.	Presupuesto	55
2.6.5.	Planeamiento y cronograma	55

3. CAPÍTULO III “INGENIERÍA DEL PROYECTO”

3.1.	Levantamiento Topográfico.....	56
3.2:	Análisis del Ensayo de Suelo.....	57
3.3	Análisis arquitectónico del proyecto	58
3.4.	Memoria de cálculo del proyecto estructural.....	60
3.4.1	Descripción del modelo estructural	60
3.4.2.	Determinación de cargas	61
3.4.3.	Planteamiento Estructural	62

3.4.4.	Diseño de cubierta	63
3.4.4.1.	Cargas que actúan en la cercha	64
3.4.4.1.1.	Diseño de la correa	70
3.4.4.1.2.	Comprobación manual de la cercha tipo I	76
3.4.4.1.3.	Diseño de vigas de soporte de la cubierta tipo II.....	112
3.4.4.1.4.	Diseño de vigas de soporte de la cubierta tipo III	118
3.4.5.	Estructuras de hormigón armado	124
3.4.5.1.	Vigas de hormigón armado	126
3.4.5.2.	Columnas de hormigón armado	142
3.4.5.3.	Zapatas de hormigón armado	147
3.4.5.4.	Diseño de la escalera de hormigón armado	154
3.4.5.5.	Diseño de losa alivianada	164
3.4.5.5.1.	Diseño de la armadura negativa.....	165
3.4.5.5.2.	Diseño de vigueta pretensada	168
3.5.	Especificaciones técnicas.....	184
3.6.	Resumen del presupuesto de la obra	184

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

A.1. Estudio de suelos.

A.2. Cuadro de fotos del estado del Hogar Nueva Esperanza.

A.3. Análisis de Cargas.

A.4. Especificaciones Técnicas.

A.5. Cómputos Métricos.

- A.6. Precio Unitario.
- A.7. Presupuesto General.
- A.8. Cronograma de Ejecución de Obra.
- A.9. Planos Arquitectónicos.
- A.10. Planos Estructurales.

ÍNDICE DE TABLAS

1. CAPÍTULO I "ANTECEDENTES"	1
Tabla 1.1: Comparación de Ventajas Técnicas.....	4
Tabla 1.2: Comparación Funcional	5
2. CAPÍTULO II "MARCO TEÓRICO"	10
Tabla 2.1: Relación de Resistencia para las Arcillas	13
Tabla 2.2: Combinación de Cargas (1,2).....	17
Tabla 2.3: Combinación de Cargas (3,4,5).....	17
Tabla 2.4: Combinación de Cargas (6).....	17
Tabla 2.5: Factores de reducción de resistencia	18
Tabla 2.6: Parametros "ancho, espesor"	19
Tabla 2.7: Longitudes de los pernos de alta resistencia A 325 y A 490	23
Tabla 2.8: Tabla universal para flexion simple o compuesta	30
Tabla 2.9: Cuantías geométricas mínimas referidas a la sección total del H°	45
3. CAPÍTULO III "INGENIERÍA DEL PROYECTO"	56
Tabla 3.1: Resultados de los ensayos del pozo N°1.....	58
Tabla 3.2: Resultados de los ensayos del pozo N°2.....	58

Tabla 3.3: Sobrecargas de Uso (Estructuras de H°A°)	62
Tabla 3.4: Coeficiente Eólico de Sobrecarga	68
Tabla 3.5: Datos de la cubierta metálica.	70
Tabla 3.6: Determinación de la carga crítica en la correa (eje x)	71
Tabla 3.7: Determinación de la carga crítica en la correa (eje y)	71
Tabla 3.8: Determinación de la carga crítica sobre la cercha	74
Tabla 3.9: Carga crítica sobre los nudos	74
Tabla 3.10: Esfuerzos internos de compresión y tracción.....	75
Tabla 3.11: Tipo I “Resultados de Despiece de la Cubierta”	123
Tabla 3.12: Tipo II “Resultados de Despiece de la Cubierta”.....	123
Tabla 3.13: Tipo III “Resultados de Despiece de la Cubierta”	123
Tabla 3.14: Datos de la Estructura de H°A°	124
Tabla 3.15: Comparación del cálculo en el programa y el cálculo manual.....	135
Tabla 3.16: Resultados de armadura en grada	163
Tabla 3.17: Lista de armadura en grada	163
Tabla 3.18: Características técnicas de la vigueta pretensada	168
Tabla 3.19: Resumen de pérdidas	174
Tabla 3.20: Presupuesto General	185

ÍNDICE DE FIGURAS

1. CAPÍTULO I "ANTECEDENTES"	1
Figura 1.1: Comparación de Costo.....	4
Figura 1.2: Ubicación referencial del proyecto	6

2. CAPÍTULO II “MARCO TEÓRICO”	10
Figura 2.1: Curvas de nivel del Proyecto	11
Figura 2.2: Esquema generalizado del ensayo de S.P.T	12
Figura 2.3: Estructura metálica con caída de dos aguas	14
Figura 2.4: Idealización de la estructura	15
Figura 2.5: Zapata aislada	16
Figura 2.6: Longitud de los pernos	23
Figura 2.7: Cortantes y tracciones combinadas	24
Figura 2.8: Parates constitutivas de la losa alivianada	24
Figura 2.9: Viga de hormigón armado	29
Figura 2.10: Columnas de hormigón armado	33
Figura 2.11: Pórticos intraslacionales (para obtener el valor k)	34
Figura 2.12: Ábaco en roseta para flexión esviada	37
Figura 2.13: Esfuerzos en zapatas aisladas	39
Figura 2.14: Tipos de zapatas	39
Figura 2.15: Criterios constructivos para zapatas aisladas	40
Figura 2.16: Vista en planta de una zapata centrada	42
Figura 2.17: Momento de diseño	44
Figura 2.18: Armadura de la zapata centrada	46
Figura 2.19: Partes constitutivas de una escalera	50
Figura 2.20: Junta de dilatación en estructura	52
3. CAPÍTULO III “INGENIERÍA DEL PROYECTO”	56
Figura 3.1: Curvas de nivel de la zona de emplazamiento	56
Figura 3.2: Vista panorámica del lugar de emplazamiento	57

Figura 3.3: Ubicación de los pozos de ensayos	58
Figura 3.4: Separación en bloques por la junta de dilatación	59
Figura 3.5: Armado de zapata bajo junta de dilatación	59
Figura 3.6: Acciones adoptadas en el cálculo	61
Figura 3.7: Cercha metálica tipo I	62
Figura 3.8: Estructura metálica “viga”	63
Figura 3.9: Planteamiento estructural de la estructura aporticada	63
Figura 3.10: Estructura de cubierta metálica	64
Figura 3.11: Cubierta de calamina galvanizada N°28	66
Figura 3.12: Elección de la cercha	66
Figura 3.13: Distribución de cerchas	67
Figura 3.14: Cargas sobre los ejes globales (x-y) y locales (x`-y`) del elemento	70
Figura 3.15: Cargas actuantes sobre la cercha metálica	75
Figura 3.16: Tipos de fallas en columnas	76
Figura 3.17: Factores de reducción del área neta efectiva	80
Figura 3.18: Cubierta metálica	82
Figura 3.19: Longitud y características del perno	83
Figura 3.20: Representación gráfica de la placa de anclaje	111
Figura 3.21: Detalle de la cubierta del tipo II	112
Figura 3.22: Carga que influye en la viga metálica tipo II	115
Figura 3.23: Diagrama de Cortante”tipo II”	116
Figura 3.24: Diagrama de Momento Flector “tipoII”	116
Figura 3.25: Detalle de la cubierta del tipo III	118
Figura 3.26: Carga que influye en la viga de tipo III	119

Figura 3.27: Diagrama de Cortante “tipo III”	119
Figura 3.28: Diagrama de Momento Flector “tipo III”	120
Figura 3.29: Análisis de una sola Estructura	122
Figura 3.30: Diagrama de momento flector de la cercha tipo II y III	122
Figura 3.31: Planteamiento estructural de la cubierta (tipo II y III)	122
Figura 3.32: Esquema estructura “Hogar Nueva Esperanza”	124
Figura 3.33: Esquema de todas las cargas consideradas sobre la estructura.....	125
Figura 3.34: Diagrama de envolventes de momentos flectores pórtico N°30.....	126
Figura 3.35: Diagrama de envolventes de esfuerzos cortantes pórtico N°30.....	126
Figura 3.36: Esquema gráfico de la columna N° 33.....	146
Figura 3.37: Zapata Aislada N° 33	154
Figura 3.38: Losa alivianada	164
Figura 3.39: Corte transversal del forjado de viguetas	165
Figura 3.40: Propiedades Geométricas de la Sección	171
Figura 3.41: Armado la losa alivianada	179
Figura 3.42: Carga aplicada en la vigueta pretensada.....	180
Figura 3.43: Diagrama de momentos flector en la vigueta pretensada	180
Figura 3.44: Distribución de las viguetas prefabricadas	181
Figura 3.45: Carga sobre la solera	181
Figura 3.46: Momentos Flector sobre la solera	182