TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

TEMA:

ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y PRESUPUESTAL DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO DE UNA CASA HOGAR PARA NIÑAS Y ADOLESCENTES EN CHETUMAL, QUINTANA ROO.

TITULACIÓN INTEGRAL TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

ARQUITECTA

PRESENTA:

MELANY ANGELICA CAUICH LLANES

DIRECTOR DE TESIS

DR. CARLOS ELIEZER TELLO MOGUEL

REVISORES

ARQ. IRIS IVETTE AGUAYO MUKUL

MTRO. DANTE AHUIZOTL KOH ROMERO

Jueves, 16 de octubre del 2025.

Chetumal, Quintana Roo, México.

i. AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi familia, principalmente a mis padres, Felipe Cauich Segovia y María Candelaria Llanes Olivera, por su constante apoyo y comprensión durante todo este proceso, y, sobre todo, por darme siempre ese empujón de un milímetro que necesito todos los días.

Agradezco profundamente a los profesores que alguna vez creyeron en mí, y que, con su dedicación y orientación, me han guiado en cada paso, compartiendo su conocimiento y experiencia.

También deseo agradecer a mis amigos, que han hecho cada día un poco más tolerable. Quienes me enseñaron a ver lo positivo en el proceso.

Agradezco a Dios, quien actúa a través de mí y muestra las respuestas cuando más las necesito.

Finalmente, me agradezco a mí misma, por haber creído en mí, incluso en mis momentos de fracaso.

ii. RESUMEN

El proyecto arquitectónico desarrollado tiene como finalidad atender una problemática social identificada en Quintana Roo: la falta de infraestructura adecuada para la protección de niñas y adolescentes en situación de vulnerabilidad. A través de un convenio entre el Instituto Tecnológico de Chetumal (ITCH) y la fundación Proyecto Crisal A.C., se diseñó una Casa Hogar que cumple con los más altos estándares de funcionalidad y sostenibilidad.

Se realizaron diversas etapas de trabajo, comenzando con la investigación teórica y normativa para establecer las bases del diseño. Posteriormente, se formuló una hipótesis conceptual enfocada en un diseño introspectivo que prioriza la seguridad, el confort y la rehabilitación emocional de las residentes. Se desarrollaron planos arquitectónicos y ejecutivos que incluyen distribuciones funcionales, detalles estructurales y sistemas de instalaciones adaptados a las necesidades específicas del proyecto.

Como parte fundamental del presente trabajo, se efectuó el análisis estructural de la edificación, considerando criterios de seguridad y eficiencia estructural mediante el uso del software CypeCAD 2019, y se elaboró la memoria estructural correspondiente. Asimismo, se llevó a cabo un análisis presupuestal del proyecto arquitectónico con apoyo del software Arquímedes, a fin de estimar los costos de construcción y recursos necesarios. Estas herramientas se emplearon como medios auxiliares que facilitaron la obtención de resultados técnicos precisos y confiables, contribuyendo al desarrollo integral del proyecto.

El diseño incorpora principios de sostenibilidad, como el aprovechamiento de energía pasiva, creando un espacio que no solo protege a las residentes, sino que también promueve su desarrollo integral.

iii. ÍNDICE

i. AGRADECIMIENTOS 1
ii. RESUMEN 2
iii. ÍNDICE 3
iv. ÍNDICE DE FIGURAS 7
v. INTRODUCCIÓN 12
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTO TEÓRICO 14
1.1 Marco Histórico 14
1.1.1 Estado del Arte 14
1.2 Marco Teórico Conceptual 19
1.2.1 Casa Hogar. 19
1.2.2 Refugio. 20
1.2.3 Los refugios en el Modelo de Atención Integral. 21
1.3 Marco Contextual 22
1.3.1 Análisis de elementos similares 22
1.4 Marco Normativo 24
1.4.1 Leyes y normatividad aplicables 24
CAPÍTULO 2. PROCEDIMIENTO 28
2.1 Planteamiento del problema 28
2.2 Justificación del proyecto 28
2.2.1 Justificación Social 35
2.2.2 Justificación Institucional 35
2.2.3 Justificación Económica 36
2.2.4 Justificación Ambiental 36
2.3 Viabilidades 36
2.3.1 Viabilidad Social 36
2.3.2 Viabilidad Económica 36
2.3.3 Viabilidad Jurídica 36

2.3.4 Viabilidad Ambiental....37
2.4 Objetivos del Proyecto....37
2.4.1 Objetivo General....37
2.4.2 Objetivos Específicos....37
2.4.3. Nivel de intervención....37
2.5. Alcances y limitaciones....38
2.5.1. Programa arquitectónico....38
2.5.2 Determinantes formales planteadas de origen....39
2.6 Caracterización del área....40
2.6.1 Área de referencia....40
2.6.2 Área de influencia....40
2.6.3. Área específica....41
2.7 Contexto Físico Natural....42
2.7.1 Localización Geográfica....42
2.7.2 Clima....43
2.7.3 Temperatura....43
2.7.4 Nubosidad....44
2.7.5 Precipitación pluvial....44
2.7.6. Humedad....45
2.7.7 Vientos dominantes....45
2.7.8 Asoleamiento (expresado en horas)....46
2.7.9 Suelo (resistencia y características físicas)....48
2.7.10 Flora....49
2.7.11 Fauna....50
2.7.12 Orientación....51
2.8 Contexto Edificado....51

2.8.1 A Nivel Urbano 51
2.8.2 A Nivel Arquitectónico 54
2.8.3 A nivel de servicios públicos 59
2.9 Contexto Socioeconómico y Productivos 61
2.9.1 Aspectos Demográficos 61
2.9.2 Aspectos Culturales 61
2.9.3 Actividades positivas 61
2.9.4 Actividades negativas 62
2.9.5 Beneficios 62
2.9.6 Perjuicios 62
2.10 Análisis 63
2.10.1. Formulación de la hipótesis conceptual 63
2.10.2 Evaluación de la hipótesis 69
2.10.3 Potencialidades 71
2.11 Propuesta del Proyecto 72
2.11.1 Género del edificio 72
2.11.2 Programa Arquitectónico 73
2.11.3 Diagrama de relaciones 78
2.11.4 Diagrama de funcionamiento 78
2.11.5 Generación del espacio arquitectónico 78
2.11.6 Zonificación 83
2.11.7 Concepto arquitectónico 84
3. DESARROLLO 93
3.1 Metodología proyectual iterativa basada en herramientas digitales de simulación y cálculo 93
3.1.1 Descripción general 93

3.1.2 Diagrama del flujo de trabajo 94

3.1.3 Etapas del proceso.....95

4. RESULTADOS.....122

4.1. Descripción de los Resultados.....122

4.1.1 Proyecto arquitectónico 122

4.1.2. Proyecto Ejecutivo.....127

4.1.3 Renders 149

4.1.4 Análisis estructural mediante el software CypeCAD 152

4.1.5 Análisis presupuestal en Software Arquímedes.....161

5. CONCLUSIONES 162

FUENTES DE INFORMACIÓN.....163

ANEXOS.....168

iv. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 *Hogar de protección al menor en Cusco, Perú* 22
Figura 2 *Casa Hogar "Ciudad de Niños, Niñas y Adolescentes" en Chetumal* 23
Figura 3 *Víctimas de violencia familiar y Violencia no familiar por entidad (2023)* 29
Figura 4 *Estadísticas de Violencia familiar y Violencia no familiar por año en mujeres de 1 a 17 años (2011-2023)* 30
Figura 5 *Víctimas de Violencia familiar y no familiar (2023).* 30
Figura 6 *Distribución por grupo de edad y municipio de la modalidad de violencia (enero-junio 2024).* 31
Figura 7 *Espacios solicitados y sus necesidades* 38
Figura 8 *Ubicación de la zona de estudio: Chetumal, Quintana Roo.* 40
Figura 9 *Ubicación del área de influencia: Quintana Roo.* 41
Figura 10 *Ubicación del área específica: predio* 42
Figura 11 *El clima en Chetumal* 43
Figura 12 *Temperaturas en Chetumal, Quintana Roo* 44
Figura 13 *Precipitación en Chetumal, Quintana Roo* 45
Figura 14 *Recorrido de los vientos dominantes en el predio* 46
Figura 15 *Horas de luz natural en Chetumal* 46
Figura 16 *Recorrido del sol en el predio del proyecto* 47
Figura 17 *Cartas solares: Carta Bioclimática y Carta Psicométrica* 48
Figura 18 *Árbol de la especie Mangifera indica* 49
Figura 19 *Catálogo de especie de árboles en el entorno inmediato al predio* 50
Figura 20 *Orientación del Predio con respecto a los puntos cardinales* 51
Figura 21 *Trama urbana de Chetumal* 52
Figura 22 *Plano General de Ciudad Chetumal, Quintana Roo (agosto, 1946)* 53
Figura 23 *Plano General de manzanas de Chetumal, Quintana Roo* 53
Figura 24 *Sistema vial de Chetumal, Quintana Roo* 54
Figura 25 *Ejemplo de alturas en casa-habitación de Chetumal* 55
Figura 26 *Muestra de construcciones alineadas ortogonalmente en vialidades principales en Chetumal, Quintana Roo* 55
Figura 27 *Casa habitación alineada a vialidades en Chetumal, Quintana Roo.* 56

Figura 28 *Edificios administrativos en el Centro urbano de Chetumal, Quintana Roo* 57
Figura 29 *Ejemplo de elemento arquitectónico en Chetumal, Quintana Roo*.....57
Figura 30 *Ejemplo del sistema constructivo: muros de block convencional* 58
Figura 31 *Ejemplo de acabados en Chetumal*.....59
Figura 32 *Nivel de servicios públicos* 59
Figura 33 *Ejemplo de casa con materiales simples y naturales* 64
Figura 34 *Ejemplo 2 de espacio con vegetación y materiales naturales* 65
Figura 35 *Configuraciones de volumetría y sus efectos en la ventilación*.....66
Figura 36 *Configuraciones en aperturas de ventilación*.....67
Figura 37 *Programa básico solicitado de la Casa Hogar para Niñas y Adolescentes*.....73
Figura 38 *Programa ampliado por investigación*.....74
Figura 39 *Programa arquitectónico definitivo*.....76
Figura 40 *Diagrama de relaciones*.....78
Figura 41 *Diagrama de funcionamiento* 78
Figura 42 *Estudio de áreas. Tablas de generación del espacio arquitectónico. Zona Acceso*.....79
Figura 43 *Estudio de áreas. Tablas de generación del espacio arquitectónico. Zona administrativa*.....79
Figura 44 *Estudio de áreas. Tablas de generación del espacio arquitectónico. Zona Pública*.....80
Figura 45 *Estudio de áreas. Tablas de generación del espacio arquitectónico. Zona íntima*.....82
Figura 46 *Estudio de áreas. Tablas de generación del espacio arquitectónico. Zona exterior*.....82
Figura 47 *Zonificación de la Casa Hogar*.....83
Figura 48 *Ejemplo de Arquitectura Minimalista*.....84
Figura 49 *Ejemplo de espacios amplios*.....85
Figura 50 *Analogías de Mariposa y Libélula* 86
Figura 51 *Elementos de cimentación de mampostería* 87
Figura 52 *Sistema de losa de vigueta y bovedilla* 88
Figura 53 *Sistema de almacenamiento de agua*.....89
Figura 54 *Sistema de Tratamiento Biológico de agua* 90
Figura 55 *Sistema de paneles solares* 92
Figura 56 *Diagrama del flujo de trabajo para el Diseño Proyectual Integral*.....94
Figura 57 *Modelado arquitectónico preliminar*.....95

Figura 58 *Configuración para el Análisis Solar* 96
Figura 59 *Configuración del análisis solar exterior* 97
Figura 60 *Mapa de color de análisis solar, con vista en su mayoría fachada Norte-Oeste* 98
Figura 61 *Mapa de color de análisis solar, con vista en su mayoría fachada Oeste y Sur* 99
Figura 62 *Mapa de color de análisis solar, con vista en su mayoría fachada Este* 99
Figura 63 *Mapa de color de análisis solar, con vista en su mayoría fachada Sur* 100
Figura 64 *Configuración de análisis solar interior* 102
Figura 65 *Mapa de calor de análisis de acumulación de incidencia solar (kWh/m²) en el interior del refugio* 103
Figura 66 *Estrategias proyectuales por orientación y espacio a partir del análisis solar exterior e interior* 105
Figura 67 *Secciones de voladizos óptimos según fachada* 105
Figura 68 *Carta bioclimática. Asoleamiento en la ciudad de Chetumal* 106
Figura 69 *Elementos añadidos al diseño a partir del análisis solar anterior* 107
Figura 70 *Resultados de análisis* 108
Figura 71 *Modelado estructural en Revit* 110
Figura 72 *Configuración general inicial para el cálculo estructural* 111
Figura 73 *Configuración de estados límites* 112
Figura 74 *Tabla para determinación de Cargas muertas para Losa de piso de la Casa Hogar* 113
Figura 75 *Tabla para determinación de Cargas muertas para Losa de techo de la Casa Hogar* 114
Figura 76 *Clasificación de estructuras para determinación de velocidad regional de ráfaga adoptada* 115
Figura 77 *Parámetros de Velocidad regional según tipo de estructura en Chetumal* 116
Figura 78 *Variaciones de temperatura en Chetumal* 117
Figura 79 *Temperatura promedio anual de Chetumal.* 118
Figura 80 *Configuración para el cálculo por acciones de viento* 118
Figura 81 *Configuración para cálculo por sismo según Norma CFE (1993)* 119
Figura 82 *Modelado final en el Software CypeCAD para el cálculo estructural* 120
Figura 83 *Configuración para presupuesto en Software Arquímedes* 121
Figura 84 *Planta arquitectónica del proyecto (Casa hogar-Refugio)* 123

Figura 85 *Secciones Longitudinales de la casa hogar/Refugio* 124
Figura 86 Planta de conjunto.....125
Figura 87 *Fachadas arquitectónicas*.....126
Figura 88 *Planta de cimentación y detalles estructurales* 127
Figura 89 *Planta estructural de Losa de Vigueta y Bovedilla* 128
Figura 90 *Planta estructural de Losa reticular*.....129
Figura 91 *Isométricos estructurales*.....130
Figura 92 *Cuantificación general de Columnas* 131
Figura 93 *Cuantificación general de Zapatas*.....132
Figura 94 *Cuantificación general de Cimentación de mampostería (CM-1)*.....132
Figura 95 *Cuantificación de Trabes (T-1) en el proyecto*.....133
Figura 96 *Cuantificación de Trabes de Ligas (TL-1) en el proyecto*.....133
Figura 97 *Cuantificación de Trabes en el proyecto (T-1)*.....134
Figura 98 *Planta de instalación Sanitaria* 135
Figura 99 *Isométrico de instalación sanitaria* 135
Figura 100 *Planta de instalación hidráulica (Planta y azotea)* 136
Figura 101 *Isométrico hidráulico*.....137
Figura 102 *Detalles hidráulicos*.....137
Figura 103 *Memoria de cálculo de instalación hidráulica*.....139
Figura 104 *Usos simultáneos probables de cada mueble sanitario y equivalencia en servicio* ..141
Figura 105 *Tabla recomendada por CONAVI. Dotación de agua por tipo de vivienda en Litros por persona al día (LPD)*.....145
Figura 106 *Planta de instalación eléctrica* 147
Figura 107 *Planta de acabados interiores y exteriores* 148
Figura 108 *Plano de carpintería y cancelería* 149
Figura 109 *Renders interiores y exteriores (Plano A-15)*.....150
Figura 110 *Renders interiores y exteriores (Plano A-16)*.....151
Figura 111 *Configuración general inicial para el cálculo estructural*.....153
Figura 112 *Configuración en Estados Límites últimos* 154
Figura 113 *Acciones gravitatorias consideradas en cada planta para el cálculo*.....155
Figura 114 *Configuración para el cálculo por viento* 156

Figura 115 *Resultados y criterios de memoria estructural del cálculo por viento* 156
Figura 116 *Resultados de las cargas por viento generado a partir del Software CypeCAD* 157
Figura 117 *Configuración para el cálculo por sismo* 157
Figura 118 *Resultados parámetros por sismo de la memoria estructural* 158
Figura 119 *Modelado de la casa hogar en el Software CypeCAD* 159

v. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de tesis surge a partir de una colaboración establecida entre el Departamento de Ciencias de la Tierra del Instituto Tecnológico de Chetumal (ITCH) y la fundación Proyecto Crisal A.C., organización privada dedicada a la protección y asistencia integral de niñas y adolescentes en situación de vulnerabilidad. En respuesta a una necesidad social identificada en el estado de Quintana Roo, se desarrolla una Casa Hogar que busca proporcionar un espacio seguro, funcional y emocionalmente reparador para sus residentes.

El trabajo tiene como propósito fundamental realizar el análisis estructural y presupuestal del proyecto arquitectónico de la Casa Hogar, garantizando la factibilidad técnica y económica de su construcción. Para ello, se integraron herramientas digitales de apoyo, como el software CypeCAD 2019 para el análisis y memoria estructural, y Arquímedes para la estimación de costos, utilizadas como recursos auxiliares que permitieron obtener resultados más precisos y confiables.

La tesis está organizada en cinco capítulos principales, además de las fuentes de información y los anexos:

El **Capítulo 1. Fundamento teórico**, comprende los marcos históricos, teórico-conceptual, contextual y normativo que sustentan el desarrollo del proyecto. En este apartado se establece la base conceptual y legal que guía tanto el diseño arquitectónico como los criterios técnicos y estructurales aplicados.

El **Capítulo 2. Procedimiento**, desarrolla los elementos esenciales para justificar y sustentar la viabilidad del proyecto. Incluye el planteamiento del problema, la justificación, el objetivo general y los objetivos específicos, los alcances y limitaciones, así como la caracterización del área de estudio. Además, aborda el análisis del contexto físico-natural, edificado y socioeconómico-productivo, la formulación y evaluación de la hipótesis conceptual, y finalmente la propuesta arquitectónica, con su programa, diagramas de relaciones y análisis del espacio arquitectónico.

En el **Capítulo 3. Desarrollo**, se presenta la metodología proyectual iterativa basada en herramientas digitales de simulación y cálculo. Se describe su estructura general, el diagrama de flujo de trabajo y las etapas del proceso, mostrando cómo la integración de herramientas tecnológicas optimizó el diseño y permitió validar los resultados obtenidos.

En el **Capítulo 4. Resultados**, se exponen los productos finales del trabajo. Se incluye la descripción del proyecto arquitectónico y del proyecto ejecutivo, la presentación de renders representativos, el análisis estructural efectuado mediante el software CypeCAD 2019, y el análisis presupuestal desarrollado con el software Arquímedes, que determinan la viabilidad técnica y económica del proyecto.

En el **Capítulo 5. Conclusiones**, se presentan las conclusiones generales del trabajo, destacando los aprendizajes obtenidos, la relevancia del análisis estructural y presupuestal en la consolidación del proyecto, así como recomendaciones para futuras investigaciones o desarrollos similares.

Finalmente, el documento incluye las fuentes de información consultadas y los anexos, donde se recopilan materiales complementarios que fortalecen el sustento técnico del proyecto.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTO TEÓRICO

1.1 Marco Histórico

1.1.1 Estado del Arte

El presente apartado tiene como finalidad exponer y analizar los principales antecedentes teóricos y trabajos académicos que han abordado el tema de casas hogar desde distintas perspectivas y escalas. Para ello, se realiza una revisión del **contexto internacional, nacional, regional y local**, con el propósito de identificar los avances, enfoques y vacíos existentes en torno al marco jurídico, social y moral en cuanto a Casas-hogar para su correcto diseño.

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA PARA LA "CASA HOGAR". FUNDACIÓN HERMANO PEDRO EN PANCHIMALCO.

Autor/as: José Guillermo Aguilar Espinoza, José Luis Hernández Cea y Jorge Esteban Quijada Franco

Año: 2013

Objetivo General: Elaborar una propuesta arquitectónica "Casa Hogar" que permite solventar potencializar los espacios necesarios para el desarrollo de los internados, proponiendo una solución autosostenible mediante un enfoque turístico, económico y social a través de zonas complementarias. (Espinoza, 2013)

Metodología:

El método utilizado en el anteproyecto es el "Análisis - Síntesis" debido a que es el más adecuado para la investigación, en función que: descompone la problemática detectada en el sector a través del diagnóstico y sintetiza posibles soluciones, esto genera con mayor certeza criterios a utilizar en la propuesta.

Resumen:

Este proyecto arquitectónico pretende ayudar a satisfacer las necesidades espaciales que carece el hogar actual, tomando en cuenta los aspectos (función y forma autosostenible) que permitirán desarrollar un proyecto integral.

Conclusiones:

Los criterios de diseño unificados con los lineamientos presentan pautas iniciales conceptuales a tomar en cuenta al inicio de la solución arquitectónica; estos son parámetros para un buen funcionamiento de los espacios de cada una de las zonas a implementar, considerando las

condicionantes térmicas espaciales y ambientales necesarias para la coexistencia de los seres humanos y de la naturaleza, mediante la utilización de diferentes materiales constructivos que darán confort al espacio arquitectónico.

Para dar una solución integra es necesario conocer las necesidades físico espacial, contempladas en el planteamiento del problema, proponer un lugar para internar a personas con discapacidades físicas y mentales.

Mediante los criterios de zonificación se pretende ubicar las áreas más aprovechables y ventajosas del terreno, tomando en cuenta los aspectos culturales y ambientales.

Comentarios personales:

Las conclusiones plantean una intención coherente al buscar una arquitectura sensible tanto a las condiciones humanas como ambientales. Sin embargo, percibo que el texto se queda en un nivel muy general: menciona la importancia de los criterios unificados y de la zonificación, pero no profundiza en cómo esos criterios se tradujeron en decisiones arquitectónicas concretas. En otras palabras, se entiende que hubo una intención de lograr confort, integración con la naturaleza y funcionalidad espacial, pero faltan ejemplos específicos o resultados verificables que demuestren esa aplicación.

Es valioso que el autor reconozca la necesidad de entender las **condiciones físicas, espaciales y culturales del usuario**, especialmente tratándose de un grupo vulnerable, pero la conclusión podría ser más sólida si relacionara directamente los criterios de diseño con las **soluciones arquitectónicas finales** (por ejemplo: orientación de los edificios, elección de materiales, o estrategia bioclimática). En general, refleja una base conceptual correcta, aunque requeriría una conexión más clara entre teoría, contexto y propuesta final para transmitir mejor la profundidad del análisis arquitectónico.

CASA-HOGAR PARA NIÑAS TLAPAN

Autor/as: Zania Maria de la Peña Solis

Año: 1990

Objetivo General: "El objetivo principal de esta forma de organización de la casa-hogar, es la educación de niñas que a cierta edad pueden ser mujeres que aporten a la sociedad." (Solis, 1990)

Metodología: Se utilizó una metodología de tipo cualitativa para la búsqueda de información. Así como se realizó una cierta metodología para el proceso de diseño la cual se conforma por los siguientes pasos:

- Definición del problema: definir el problema a partir de la definición de conceptos clave y consideraciones.
- Conclusiones: Un apartado que, como conclusiones, muestra resultados a partir de la definición del problema, lo que lleva a materializar un organigrama, funciones principales y Estadísticas.
- Programa arquitectónico con áreas: En dicho apartado se define un programa definitivo como resultado de las consideraciones en Conclusiones.
- Investigación del sitio. Se describe todo lo considerado para caracterizar el sitio, por ejemplo, Localización y límites, Ubicación del terreno, Vías de comunicación, Clima, Precipitación pluvial, Geología, Hidrografía, etc.
- Memoria descriptiva.
- Planos. Se muestran todos los planos requeridos para el diseño.

Resumen: El presente proyecto propone el diseño de un conjunto arquitectónico con un carácter acogedor y doméstico, orientado a brindar a las niñas residentes un entorno digno que favorezca su desarrollo integral. La propuesta busca compensar las carencias afectivas y sociales derivadas de su situación de abandono u orfandad, ofreciendo espacios que promuevan la seguridad, el bienestar y la calidez humana que muchas veces les ha sido negada.

Conclusiones: El proyecto "Casa-Hogar para Niñas Tlalpan" demuestra la importancia de integrar el enfoque social y humano dentro del proceso de diseño arquitectónico. A través de una metodología cualitativa, se logra establecer una propuesta que no solo responde a necesidades espaciales, sino también a las emocionales y formativas de sus usuarias.

La investigación evidencia que el diseño de una casa-hogar debe priorizar la creación de espacios seguros, confortables y estimulantes, capaces de favorecer la educación, la convivencia y el sentido de pertenencia. Asimismo, la estructura metodológica del trabajo —desde la definición del problema hasta la elaboración del programa arquitectónico y la memoria descriptiva—

permite comprender el proceso integral del diseño como una herramienta transformadora. En conjunto, la propuesta constituye una aportación significativa a la arquitectura social, al enfocarse en la formación y bienestar de niñas que representan el futuro de la sociedad. (Solis, 1990)

Comentario personal: Este proyecto refleja una sensibilidad profunda hacia la arquitectura con propósito humano. Más allá de la funcionalidad técnica o estética, la propuesta resalta el papel del arquitecto como agente social, capaz de generar espacios que restituyen dignidad, seguridad y esperanza. Diseñar para niñas en situación de vulnerabilidad implica no solo resolver necesidades espaciales, sino también construir entornos que curen, inspiren y eduquen. Este tipo de obras recuerdan que la arquitectura, cuando se realiza con empatía y compromiso, puede convertirse en un medio poderoso para transformar vidas y comunidades.

El procedimiento de adopción de Chetumal, Quintana Roo y su simplificación para salvaguardar los derechos humanos del menor.

Autor/as: Jabneel de Jesus Arpais Vélez

Año: 2018

No es una tesis arquitectónica, pero es muy valiosa localmente porque da contexto social/administrativo sobre procesos de adopción y atención de niñas y adolescentes en Chetumal.

Objetivo General: Analizar el marco jurídico que regula el proceso de adopción en el estado de Quintana Roo, con el propósito de identificar las limitaciones legales, éticas y sociales que impiden el pleno ejercicio del derecho a la adopción, particularmente en el caso de familias homoparentales, y proponer lineamientos que favorezcan una legislación más incluyente y equitativa. (Vélez, 2018)

Metodología: La investigación emplea una metodología cualitativa y analítica, basada en la revisión documental y jurídica. El autor analiza leyes, doctrinas y principios éticos vinculados a la adopción en México, comparando distintas interpretaciones legales y evaluando los efectos sociales de la legislación vigente. Asimismo, se apoya en el método deductivo, partiendo de conceptos generales del derecho familiar para llegar a conclusiones específicas sobre el marco legal en Quintana Roo.

Resumen: El estudio concluye que el concepto de adopción presenta múltiples enfoques válidos según el contexto histórico, social y disciplinario. Se reconoce que la adopción es un mecanismo

idóneo para la conformación de nuevas familias, y que los principales desafíos no radican en la orientación sexual de los adoptantes, sino en los vacíos legales y las limitaciones del marco jurídico vigente. Asimismo, se destaca la importancia de distinguir los principios rectores y morales que guían el derecho familiar, los cuales son esenciales para garantizar la correcta aplicación del proceso de adopción. Aunque la burocracia genera obstáculos, también permite un control adecuado del procedimiento, por lo que las reformas deben enfocarse en mejorar las leyes más que en eliminar el sistema. Finalmente, se enfatiza la necesidad de fortalecer el marco legal en Quintana Roo para fomentar la adopción responsable y asegurar el bienestar tanto de los menores como de los adoptantes

Conclusiones:

- El tema de materia familiar no surge en España o Roma como se tiene pensado, queda plasmado en los anales de la historia de las diversas naciones y culturas que la adopción ya que existen indicios sobre sus inicios en la cultura israelí cuyas bases se cimentaron primeramente en la Torá judía y actualmente conocidas en las sagradas escrituras de los cristianos.
- En el aspecto teórico, las investigaciones siempre son definitivas ya que estas son plasmadas en los escritores, ya sean leyes, constituciones o as mismas normas reguladoras, pero debe concluirse que llevar a la práctica el marco legislativo y teórico es un proceso bastante distinto a como se plantea.
- El concepto de adopción tiene diversas interpretaciones válidas según la época, el contexto y la disciplina, lo que demuestra su carácter multifacético dentro del derecho familiar.
- La adopción es un medio legítimo para formar familias, y los principales problemas no se centran en las parejas homoparentales, sino en los vacíos legales que obstaculizan los procesos, tanto para ellas como para las parejas heterosexuales.
- El proceso de adopción se rige por distintos principios legales y morales; es fundamental distinguirlos, ya que ambos son esenciales para garantizar la validez jurídica y ética del trámite.
- Aunque la burocracia puede generar dificultades, también cumple una función de control y mejora del proceso; el verdadero problema radica en la legislación, la cual requiere actualización y optimización.

- Es necesario reformar las leyes de adopción en Quintana Roo para promover este proceso y permitir que más personas formen familias, asegurando siempre el bienestar de los menores y los adoptantes.

Comentario personal: El autor realiza un análisis valioso sobre las limitaciones legales del proceso de adopción en México, especialmente en Quintana Roo. Su enfoque resulta relevante porque no se centra únicamente en el aspecto jurídico, sino también en la dimensión ética y social del tema. El texto evidencia sensibilidad hacia la realidad de las familias homoparentales y plantea la necesidad urgente de reformar las leyes para garantizar la igualdad de derechos. Sin embargo, el trabajo podría fortalecerse con mayor evidencia empírica o casos concretos que ejemplifiquen las problemáticas detectadas.

1.2 Marco Teórico Conceptual

1.2.1 Casa Hogar.

La Norma Oficial Mexicana 167-SSA1-1997 define a la Casa Hogar como el establecimiento que atiende a menores de ambos sexos entre 6 y 18 años de edad, en casas mixtas o por sexo según se disponga en su Modelo de Atención y en casos especiales, se podrá prolongar la estancia hasta los 20 años de edad. (Secretaría de Salud, 1997, p. 4, sección 4)

La Casa Hogar es un centro de atención social el cual atiende a menores del sexo femenino entre 6 y 19 años, enfocándose en sus necesidades biopsicosociales, las 24 horas del día, durante todo el año, haciendo uso de programas específicos que ayuden a desarrollar estabilidad emocional, social, cognitiva, física, para favorecer su desarrollo y lograr una mejor calidad de vida, así mismo basado en la experiencia llevar a cabo programas de enseñanza, capacitación e investigación (Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia, 2002).

Actualmente, el tema de una casa hogar va más allá de un espacio que sirve para proteger a las adversidades, sino que cumplen un papel importante para el crecimiento y desarrollo de los niños en situación de orfandad (Urrutia y Villalobos, 2015), de los que se conforman:

- Suplir la carencia de un hogar natural a los que no pueden tenerlo.

- La protección física, mental y social de personas en estado de necesidad, indefensión, desventaja física y mental, hasta lograr su incorporación a una vida plena y productiva.
- Promover acciones y brindar experiencias que contribuyan al bienestar y desarrollo de las facultades cognoscitivas de los niños, niñas y adolescentes que le lleven a su integración social.
- Realizar actividades de cuidado y fomento de la salud física y mental. V. Realizar actividades formativas o recreativas dirigidas a desarrollar las capacidades físicas y mentales de los niños, niñas y adolescentes.
- Fomentar una cultura de respeto a los derechos de los niños, niñas y adolescentes.

1.2.2 Refugio.

Así mismo, dado a la naturaleza del proyecto en el que contendrá condiciones de cuidados a víctimas en situaciones especiales, un término más apegado es el de Refugio, reconocido a nivel Nacional. La creación y operación de los refugios en México inició en la década de los noventa como una de las principales aportaciones de las organizaciones de la sociedad civil (OSC) para proporcionar servicios de protección a las mujeres que han sido víctimas de violencia familiar. (Comisión Nacional para prevenir y erradicar la Violencia contra las mujeres, 2022)

Los refugios son definidos como “espacios confidenciales, seguros, temporales y gratuitos que proporcionan atención integral, es decir servicios de carácter psicológico, educativo, médico, legal y de trabajo social, a mujeres, sus hijas e hijos que han sido víctimas de violencia extrema en el ámbito familiar”. Los refugios se configuran, así como un elemento indispensable dentro del Modelo de Atención para las mujeres que han sobrevivido violencia familiar prevista en el Reglamento de la Ley General de Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia. Dicho modelo adopta una aproximación ecológica, es decir multinivel y multidisciplinario, a partir de los tres niveles de atención: inmediata y de primer contacto, básica y general y especializada. En ese contexto, los refugios se ubican en el tercer nivel de atención que brinda a las mujeres un espacio de rehabilitación, capacitación y protección temporal que les permite reconstruir una vida libre de violencia a partir de proporcionar a las mujeres servicios de atención integral.

1.2.3 Los refugios en el Modelo de Atención Integral.

De acuerdo con el Modelo de Atención previsto en el Reglamento de la LGAMVLV, los refugios forman parte del tercer nivel de atención porque brindan servicios especializados y de protección desde las perspectivas de género y derechos humanos, a las mujeres víctimas de violencia, sus hijas e hijos, en situación de riesgo, cuando así lo soliciten, y de esta manera contribuir a que superen la situación de violencia y facilitar su proceso de empoderamiento y ciudadanía. Esto se logra a través de la intervención en áreas básicas: Proporcionar seguridad y protección a las mujeres víctimas de violencia, sus hijas e hijos con el fin de salvaguardar su integridad física e incluso su vida; Atender las lesiones y padecimientos físicos. Otorgar atención psicológica a las mujeres víctimas, a niñas y a niños Suministrar orientación y atención jurídica especializada sobre los derechos que asisten a las víctimas y, en caso necesario, representarlas o darles acompañamiento legal. (Toledo y Lachenal, 2015)

En México, los servicios de protección especializados e integrales para las mujeres que sufren violencia se pueden acceder de cuatro maneras diferentes, según lo establecido por el Modelo de Atención:

• Directamente, a través del número de teléfono de la RNR, donde la sobreviviente está entrevistada brevemente, se evalúa el riesgo que ella está viviendo, se diseña un plan para ayudar a escapar con seguridad de la casa, e se identifica el refugio adecuado en función de su disponibilidad y la distancia del lugar de residencia anterior de la mujer que necesita el servicio;

• Indirectamente, a través de la transferencia del Centro de Atención a la Violencia Intrafamiliar del gobierno (CAVI) después de que una mujer decidió declarar la violencia y su agresor;

• Indirectamente, a través del asesoramiento de un centro de salud especial que pertenece al Sector de Salud Pública y

• Indirectamente, a través de la transferencia de las instituciones especializadas para las mujeres (Inmujeres). La coordinación interinstitucional establecida por la LGAMVLV a través del Sistema resulta crucial para lograr la atención integral de las mujeres que han sobrevivido violencia doméstica desde una etapa temprana para evitar que vivan situaciones de violencia extrema y para evitar la saturación de los servicios que brinden los refugios en el tercer nivel al no brindar de forma oportuna los dos niveles anteriores. En ese sentido, como parte de los servicios de tratamiento y de rehabilitación que otorga el Sistema Nacional de Salud, los

prestadores de servicios de atención médica tienen la obligación de referir a las usuarias involucradas en situaciones de violencia familiar o sexual a los servicios de atención especializada, como los refugios, tomando en cuenta el tipo de daño, el nivel de riesgo y la capacidad resolutiva. **No obstante, la directora de la RNR ha expresado que los refugios no han recibido casos de mujeres que hayan sido referidas desde la secretaria de Salud; y que la mayoría de las mujeres que ingresan al refugio provienen de las Procuradurías estatales, del CAVI y de FEVIMTRA.** (Toledo y Lachenal, 2015, págs. 22,23)

1.3 Marco Contextual

1.3.1 Análisis de elementos similares

Internacional

Hogar de protección al menor en Cusco, Perú. El objetivo de este proyecto es brindar un hogar digno y adecuado para niños y adolescentes abandonados (Ver Figura 1).

Figura 1

Hogar de protección al menor en Cusco, Perú



Fuente. Tomada de (Programa de Apadrinamiento de Niños de Perú, 2024)

Entre los criterios arquitectónicos clave se encuentran el uso de materiales locales como el concreto y la madera, así como la creación de espacios que promuevan el aprendizaje, la

convivencia y la rehabilitación de valores éticos. El diseño busca generar un ambiente familiar con áreas privadas y comunes que fomenten el desarrollo integral de los menores. La funcionalidad y simplicidad en el diseño son esenciales para atender las necesidades de esta población vulnerable (Andrade, P. M., y Pillco, C., 2019).

Nacional.

Casa hogar: Para niños y niñas con un rango de edad de 6 a 18 años, en la Colonia Tacubaya. Urritia, P. y Villalobos, S. (2015) proponen una casa hogar enfocada en brindar seguridad, confort y una atmósfera familiar. El diseño se centra en crear un ambiente acogedor con zonas recreativas, dormitorios cómodos y áreas educativas. Los criterios arquitectónicos incluyen la optimización del espacio para fomentar la convivencia y el desarrollo emocional de los niños.

Regional

Casa Hogar "Ciudad de los Niños" de Chetumal

Figura 2

Casa Hogar "Ciudad de Niños, Niñas y Adolescentes" en Chetumal



Fuente. Fachada de la Casa Hogar. Tomada de (México es Cultura, S.f.)

La “Ciudad de los Niños" cuenta con áreas específicas para diferentes usos: dormitorios, cubículos de estudio, aulas multifuncionales y zonas de recreación. La zonificación está diseñada para proporcionar privacidad y seguridad, con acceso controlado para los residentes y supervisión continua por parte del personal. Las áreas comunes como comedores y zonas de esparcimiento promueven la convivencia y el desarrollo integral de los niños y adolescentes (México es Cultura, s.f.).

El concreto es el material predominante para la estructura y la madera también es usada en algunos detalles, como puertas y ventanas.

La casa hogar está diseñada para cumplir una doble función: ofrecer protección física y promover el desarrollo integral de los menores. Además de las áreas de alojamiento, cuenta con espacios diseñados para la rehabilitación psicológica y social de los niños y adolescentes.

Así mismo, cuenta con cubículos de estudio y aulas multifuncionales para realizar actividades educativas y de formación, mientras que las zonas recreativas fomentan el bienestar físico y mental.

1.4 Marco Normativo

1.4.1 Leyes y normatividad aplicables

Marco constitucional y leyes generales

Legislación Nacional

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos — Art. 4º.
Establece la obligación del Estado de proteger los derechos de la niñez y coadyuvar con particulares para su cumplimiento; fundamento jurídico para proyectos que atienden a niñas y adolescentes y para justificar la función social del refugio. (Constitución Política de los Estados Unidos, 2025)

Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes (federal).
Define derechos, responsabilidades del Estado y criterios de protección y asistencia para menores; obliga a que los centros de acogimiento cumplan condiciones de atención, protección y supervisión. Es referencia para requisitos de capacidad, atención y trato de menores (Gobierno de México, 2024).

Ley General de Salud (artículos sobre asistencia social y tutela de menores).
Fundamento para servicios de atención médica y sanitaria vinculados a centros de acogimiento; aplica para definir requerimientos de instalaciones sanitarias y protocolos de atención. (Ley General de Salud, 1997)

Legislación y normas estatales / sectoriales relevantes

Ley de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes del Estado de Quintana Roo (2017).
Regula competencias locales sobre protección, registro y supervisión de centros de acogimiento; útil para trámites de registro, certificación y requisitos administrativos del refugio. (Ley de los derechos de niñas, niños y adolescentes del estado de Quintana Roo, 2017).

Plan Estatal de Desarrollo de Quintana Roo (2023-2027).
Documento programático que prioriza políticas de atención a mujeres y menores y programas de refugios; sirve para justificar la alineación institucional del proyecto y su pertinencia social en Chetumal. (Plan Estatal de Desarrollo de Quintana Roo, 2023)

Reglamentos municipales / de aplicación local (licencias y permisos)

Reglamento de Desarrollo Urbano y Construcción del Municipio de Othón P. Blanco (y/o Reglamentos municipales de Quintana Roo).
Indica requisitos locales para expedición de licencias, presentación de planos (arquitectónicos, estructurales e instalaciones), memoria descriptiva y de cálculo, requisitos de protección civil, y criterios de ocupación y uso de suelo. Es imprescindible consultarlo para trámites de licencia y condiciones específicas del municipio. (Reglamento de Desarrollo Urbano y seguridad estructural para el Municipio de Othón P. Blanco, 1995).

Normativa técnica para diseño estructural, sismo y viento

Normas Técnicas Complementarias para diseño por sismo / NTC (actualizadas)
Son las guías técnicas de referencia (espectros, clasificación de edificios, criterios de diseño por comportamiento, factores de reducción, etc.) que deben usarse en el cálculo estructural y verificación sísmica de la obra (CYPECAD). (Norma técnica complementaria para el diseño por sismo, 2023)

Normas Oficiales Mexicanas (instalaciones, agua, accesibilidad, seguridad)

- **NOM-008-CONAGUA-1998 (Eficiencia en uso del agua / criterios de diseño hidráulico y cuantificación).**
  Útil para dimensionamiento de cisternas, tinacos, y criterios de ahorro/consumo en instalaciones hidráulicas. (NOM-008-CONAGUA-1998, 1998)
- **NOMs de accesibilidad y condiciones de seguridad / trabajo (NOM-034-STPS-2016, NOM-030-STPS-2009, Manuales de accesibilidad técnica SEDUVI / Manual de Accesibilidad Universal).**
  Aunque algunas NOM son para centros de trabajo, las normas y manuales técnicos sobre accesibilidad (rampas, anchos libres, señalización, baños accesibles) deben aplicarse o adaptarse al refugio para garantizar circulación universal y cumplimiento con políticas de inclusión (NOM-034-STPS-2016, 2016).

Regulaciones sanitarias / de operación de centros de atención

- **Regulaciones de salud pública y asistencia social (Ley General de Salud, lineamientos CONAVIM, programas de atención a refugios).**
  Estas disposiciones orientan los requisitos de atención psicológica, protocolos de salud, coordinación con instituciones (CONAVIM, DIF), y programas de apoyo a refugios; usan ese marco para justificar los servicios y organización interna del refugio. (Informe final CONAVIM 2019-2024, 2019).

Normas de eficiencia energética y diseño sustentable (referencias sugeridas)

NOM-008-ENER / ASHRAE 90.1 / LEED (criterios internacionales y nacionales de eficiencia energética).

Estas normas y estándares establecen los criterios de eficiencia energética aplicables a edificaciones nuevas y existentes, regulando el consumo de energía eléctrica, el aprovechamiento de la iluminación natural y las estrategias pasivas de climatización.

- La NOM-008-ENER-2001 define los requisitos mínimos de aislamiento térmico, control solar y eficiencia en los sistemas de iluminación y ventilación natural para edificios no residenciales, con el fin de reducir el consumo energético y mejorar el confort interior.
- La norma ASHRAE 90.1, de origen estadounidense, establece lineamientos técnicos internacionales para el diseño energético eficiente de sistemas mecánicos, eléctricos y de iluminación, siendo una referencia reconocida para el diseño de edificaciones sustentables.
- La certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) promueve prácticas sostenibles en diseño, construcción y operación de edificios, incentivando el uso responsable de materiales, el ahorro de agua y energía, y el bienestar de los ocupantes.

CAPÍTULO 2. PROCEDIMIENTO

2.1 Planteamiento del problema

En la ciudad de Chetumal, Quintana Roo, existe la problemática social relacionada con la protección a niñas y adolescentes en situaciones especiales, como abandono, violencia familiar o desamparo. Estas jóvenes requieren de un espacio que no solo les proporcione seguridad física, sino que también fomente su desarrollo integral y bienestar.

En el año 2022, los hospitales de Quintana Roo atendieron a 310 personas de entre 1 y 17 años debido a casos de violencia sexual, de las cuales el 96.8% (300 casos) correspondieron a mujeres. Ese mismo año, la entidad ocupó el undécimo lugar a nivel nacional en casos registrados de niñas, niños y adolescentes atendidos en hospitales por este motivo. Comparado con 2021, cuando se reportaron 356 víctimas en el estado, los casos disminuyeron a 310 en 2022 (Red por los Derechos de la Infancia en México, 2023)

En la actualidad, las infraestructuras disponibles para este grupo poblacional en la región son insuficientes en muchos casos no cumple con los estándares necesarios para garantizar un entorno seguro y adecuado, de manera que las instalaciones existentes suelen carecer de una planificación que considere de manera integral las necesidades específicas.

Por lo que, se identifica la necesidad de una solución arquitectónica que dé respuesta al problema identificado por la fundación Proyecto Crisal A.C., y, a su vez, al incremento desmesurado y la poca atención a este, de los casos de violencia.

Se despliega el siguiente problema: ¿Cuál será el análisis estructural y presupuestal del proyecto arquitectónico de una casa hogar para niñas y adolescentes en Chetumal, Quintana Roo?

2.2 Justificación del proyecto

El estudio se lleva a cabo con el objetivo de la realización de una propuesta arquitectónica para la Casa Hogar solicitada por la fundación Proyecto Crisal A.C., la cual manifiesta no sólo la necesidad de llevar a cabo una solución para este proyecto arquitectónico, sino también que actúe en calidad de prototipo para las Casas Hogares que dicha institución requiera construir en distintos lugares de la república mexicana.

En 2022, fueron atendidas en hospitales de Quintana Roo 310 personas de 1 a 17 años por violencia sexual; el 96.8% de estos casos correspondían a mujeres (300 en total). Ese año, Quintana

Roo fue la onceava entidad con más casos de niñas, niños y adolescentes atendidas en hospitales por violencia sexual. (Red por los Derechos de la Infancia en México, 2023)

En 2022, se atendieron en hospitales de Quintana Roo 510 niñas y jóvenes de 1 a 17 años por violencia familiar; el 94.7% de estos casos correspondían a mujeres (483 en total). Ese año, Quintana Roo fue la 14va entidad con más casos de niñas, niños y adolescentes atendidas en hospitales por violencia familiar. (Red por los Derechos de la Infancia en México, 2023)

En la *Figura 3* se presentan las estadísticas de Víctimas de Violencia familiar en el Estado de Quintana Roo. Se contabilizaron un total de 520 casos en 2023.

Figura 3

Víctimas de violencia familiar y Violencia no familiar por entidad (2023)



Fuente. Tomado de (Red por los Derechos de la Infancia en México, 2023).

De igual forma, en la *Figura 4*, se muestran los datos de la evolución de Víctimas de Violencia familiar y Violencia no familiar por año en Quintana Roo en el periodo comprendido de 2011 hasta 2023. Se destaca un incremento desde el año 2015 (con 194 casos al año) hasta el 2019 (1,295 casos), siendo en 2021 cuando descendería este número. Sin embargo, en el año 2022 se puede visualizar un incremento más del 25.3%.

Figura 4

Estadísticas de Violencia familiar y Violencia no familiar por año en mujeres de 1 a 17 años (2011-2023)



Fuente. Tomado de (Red por los Derechos de la Infancia en México, 2023)

De acuerdo a los datos de Víctimas de Violencia familiar y no familiar desglosados por edad. En la *Figura 5* se demuestra que el grupo con mayor afectación por violencia es el de 12 a 17 años.

Figura 5

Víctimas de Violencia familiar y no familiar (2023).

Víctimas de Violencia familiar y Violencia no familiar por edad y sexo (2023)

Intencionali..	Edades	No especificado	Hombre	Mujer	Total general
Total general		3	7,202	24,485	31,690
Violencia familiar	Total	1	2,491	18,093	20,585
	1 a 5 años		422	766	1,188
	6 a 11 años		936	1,996	2,932
	12 a 17 años	1	1,133	15,331	16,465
Violencia no familiar	Total	2	4,711	6,392	11,105
	1 a 5 años		186	301	487
	6 a 11 años		671	732	1,403
	12 a 17 años	2	3,854	5,359	9,215

Fuente. Tomado de (Red por los Derechos de la Infancia en México, 2023)

Asimismo, en la *Figura 6*, se cuentan con las cifras de violencia a mujeres por rango de edad en Othón P. Blanco (enero-junio 2024). Se identifican en el recuadro rosa un total de 233 casos en un rango de edad de 0-19 años y 1,166 en todo el Estado en ese mismo rango.

Figura 6

Distribución por grupo de edad y municipio de la modalidad de violencia (enero-junio 2024).

Rango de edad	SOL	BJ	OPB	COZ	FCP	TUL	BAC	JMM	LC	IM	PM	Otros Estados	TOTAL
0 a 4 años	10	21	3		3	1							38
5 a 9 años	14	34	26	4	4		7				1	1	91
10 a 14 años	70	115	67	9	23	6	4	7	1	2	1	1	306
15 a 19 años	237	204	137	55	31	23	15	16	2	7	3	1	731
20 a 24 años	416	403	238	82	53	60	22	21	10	4	6	6	1,321
25 a 29 años	543	529	280	126	56	58	32	23	11	7	5	7	1,677
30 a 34 años	568	507	316	113	63	53	30	27	17	6	6	9	1,715
35 a 39 años	465	368	287	98	56	40	28	26	9	2	7	2	1,388
40 a 44 años	290	241	188	82	35	40	12	19	14	5	1	2	929
45 a 49 años	199	177	175	56	39	18	11	10	10	5		3	703
50 a 54 años	113	132	119	47	21	8	7	6	2		1		456
55 a 59 años	62	54	68	26	12	4	6	4	1	1	3	1	242
60 o más	68	67	112	48	13	7	7	7	2	2	1	1	335
sin datos	123	12	50	86	9	20	7	4					311
Total general	**3,178**	**2,864**	**2,066**	**832**	**418**	**338**	**188**	**170**	**79**	**41**	**35**	**34**	**10,243**

Fuente. Tomado de (Banco Estatal de Datos e Información de Casos de Violencia contra las Mujeres, 2024).

Debido a la cantidad de cifras, podría parecer que, en años más cercanos, se cuenta con un descenso de las estadísticas de violencia. Sin embargo, es importante resaltar la cantidad de instituciones o programas que, de acuerdo a los más recientes Planes de Desarrollo, han comenzado a priorizar la erradicación de la violencia contra las mujeres. Esto demuestra que, aun cuando las cifras aportan un recuento de los resultados de esta erradicación, las instituciones no se privan únicamente de erradicar la violencia porque vaya aumentando año con año (aunque esto muestre la gravedad e importancia del problema), si no que el objetivo de dichas instituciones es eliminar por completo este tipo de violencia caso por caso.

Entre los programas que aportan esta priorización de los derechos de las niñas, adolescentes y jóvenes, se encuentran el Programa de Apoyo para Refugios Especializados para Mujeres Víctimas de Género, sus Hijas e Hijos promovido por la Comisión Nacional para Prevenir y Erradicar la Violencia contra las Mujeres (CONAVIM). (Comisión Nacional para prevenir y erradicar la Violencia contra las mujeres, 2022)

El presente proyecto funge como solución que aporta a todas estas iniciativas, y, aunque las principales beneficiarias son las jóvenes, a su vez, se aporta una solución espacial que de respuesta a las necesidades de una proporción de este grupo demográfico afectado, ya que, aunque ha habido ciertos avances, aún se encuentran algunos puntos de mejoras en el Modelo de Atención a Mujeres Víctimas de maltrato.

El Plan Estatal de Desarrollo de Quintana Roo (2023), establece que las autoridades de los tres poderes del estado, las municipales y órganos autónomos, no están del todo familiarizadas con la aplicación de la Ley General y Estatal que en materia de niñez y adolescencia les compete. Se requiere una capacitación continua para dar a conocer los derechos de las niñas, niños y adolescentes, así como las obligaciones de todas las autoridades, es imprescindible contar con instituciones de salud mental, de rehabilitación y de acogimiento residencial. (Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2023)

El artículo 4º constitucional establece la obligación del Estado de "otorgar facilidades a los particulares que coadyuven en el cumplimiento de los derechos de la niñez" (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2021, art. 4, sec. XI).

La Ley General de Salud establece entre las actividades básicas de la asistencia social la atención a menores en abandono en establecimientos especializados y el ejercicio de la tutela de los menores (Ley General de Salud, 2020).

De acuerdo a la información anterior, es notorio que este proyecto, está alineado a los elementos y prioridades del Plan Estatal en materia de Igualdad de Género, Integración comunitaria, cohesión social, ya que impulsará la implementación y fortalecimiento de políticas públicas dirigidas a la protección de menores, destacando el compromiso del gobierno y la sociedad con los derechos de las niñas y adolescentes. No solo proporcionará un espacio seguro y de rehabilitación para las jóvenes, sino que también contribuirá al desarrollo sostenible y al fortalecimiento del tejido social, económico y ambiental de la ciudad y sus alrededores.

Ante el establecimiento de la priorización de la atención a niñas y adolescentes, es importante recalcar la necesidad de este servicio en la ciudad. A pesar de ser la capital del estado, Chetumal carece de una Casa Hogar especializada para este grupo demográfico. Esta carencia representa un riesgo significativo y una omisión en la red de protección social y de derechos humanos según los Planes de Desarrollo Nacionales, Locales y Municipales.

La ley de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes del Estado de Quintana Roo (2017), establece dentro de la competencia y atribuciones de la Procuraduría de Protección de Niñas, Niños, Adolescentes y la Familia del Estado de Quintana Roo, la autorización, registro, certificación y 88 supervisión de los centros de asistencia social públicos, privados y asociaciones. Se han identificado un total de 13 centros de asistencia social de los cuales 8 son públicos, 4 asociaciones civiles y 1 centro privado que operan en el estado.

Una diversidad de estudios ha demostrado que invertir en programas de rehabilitación y protección puede reducir significativamente los costos sociales a largo plazo. Por ejemplo, se estima que tales inversiones pueden disminuir en un **40%** los costos derivados de problemas sociales futuros, como la delincuencia y la violencia intrafamiliar. (Red por los Derechos de la Infancia en México, 2023)

Los establecimientos ubicados en Chetumal, que brindan un servicio similar a este proyecto, son la Casa Hogar de los Adultos Mayores y La Casa Hogar Ciudad de las niñas, niños y adolescentes. Aunque estos equipamientos proporcionan el servicio de acogimiento, este es de diferente índole, y no se cuenta con un servicio para niñas y adolescentes en situación especial. La cual cubre la necesidad de orfandad en la calle, sin embargo, no se cuenta con una Casa Hogar para niñas y adolescentes en situaciones especiales, lo cual es un requerimiento para la ciudad.

En México operan actualmente tan solo 72 Refugios de los cuales 34 pertenecen a organizaciones de la sociedad civil, 4 a instituciones de asistencia privada y 34 son instituciones públicas. De ese grupo, 44 refugios (33 de la OSC y 11 de gobierno) se conformaron en la Red Nacional de Refugios (RNR), una OSC que desempeña un papel representante de los intereses de los refugios a nivel nacional, por lo que, comparando con la cantidad de casos de violencia, en muchos casos esta red de infraestructura no es suficiente, teniendo en cuenta el máximo de capacidad de los Refugios que normalmente son de 16 a 20 mujeres. (Toledo y Lachenal, 2015)

Este refugio no solo brindaría un espacio seguro para las jóvenes en situación de vulnerabilidad, sino que también sería un paso fundamental hacia la construcción de una sociedad más justa y equitativa. La implementación de este tipo de refugios debe ser una prioridad en las políticas públicas y sociales de la ciudad, para asegurar un futuro donde todas las niñas y adolescentes puedan vivir libres de miedo y con la posibilidad de desarrollar su máximo potencial.

Es por esto por lo que se propone realizar la propuesta de Diseño arquitectónico de una Casa Hogar para niñas y adolescentes, ubicada en la Ciudad de Chetumal, Quintana Roo.

El Sistema tiene un papel principal para lograr la coordinación de las acciones de las instancias públicas en los tres órdenes de gobierno para la implementación del modelo de prevención, atención y sanción de la violencia contra las mujeres. Al revisar las líneas de acción que deberán ser adoptadas por las instancias participantes, es posible constatar que muchas de las tareas se enfocan a: promover la creación de unidades integrales de atención y de realizar actividades de documentación y sistematización de buenas prácticas. Dentro de las líneas de acción no se mencionan explícitamente aquellas medidas enfocadas al monitoreo o la supervisión de que la ejecución de dichas acciones se realice por parte de las instancias que son responsables. Más aún, no responden a la necesidad básica de fortalecer el vínculo y el acceso presupuestario con las organizaciones de la sociedad civil que son quienes en la práctica se han encargado de la operación de los refugios, de adoptar el Modelo de Atención propuesto por el Inmujeres y de gestionar los recursos públicos. (Toledo y Lachenal, 2015)

A un año de la publicación del Programa, los avances que se han registrado han sido variados y dependen de lo que a cada una de las dependencias le toca realizar en el ámbito de sus competencias y que incluyen al Sistema del DIF, a la STPS, la SEP, la PGR, la Secretaría de Salud, la SEDESOL, la CDI, CONAVIM, y al Inmujeres72. Dentro de las respuestas recibidas, destaca la enumeración de actividades sobre la línea estratégica sobre creación de unidades integrales de atención presentada por el Inmujeres, la realización de diagnósticos sobre el funcionamiento de refugios, creación de grupos interinstitucionales para el fortalecimiento de los refugios hasta la respuesta de la existencia de cero documentos que muestren avances en dichas líneas estratégicas. En ese sentido, se observa que los esfuerzos realizados para avanzar en los objetivos del programa provienen de instancias, como el Inmujeres y la CONAVIM, que dentro de sus funciones está expresamente establecido su responsabilidad para combatir la violencia y promover la igualdad de género. Esto no se observa en el caso de las otras instancias en donde el cumplimiento de los objetivos del Programa no ha registrado avances. **Esto muestra un ejemplo de las deficiencias en la coordinación de las dependencias que integran el Sistema para prevenir, atender, sancionar la violencia contra las mujeres desde un enfoque integral y multidisciplinario.** (Toledo y Lachenal, 2015)

2.2.1 Justificación Social

La propuesta de diseño arquitectónico de la Casa Hogar para niñas y adolescentes en Chetumal responde a una necesidad social crítica: garantizar la protección de jóvenes en situación de vulnerabilidad, incluyendo casos de abandono, violencia familiar y desamparo. Los datos de 2022 indican que 310 niñas y adolescentes fueron atendidas en hospitales de Quintana Roo por violencia sexual, representando el 96.8% de los casos, mientras que 510 fueron atendidas por violencia familiar, siendo el 94.7% mujeres (Red por los Derechos de la Infancia en México, 2023).

La ausencia de un refugio especializado en la capital del estado deja un vacío en la red de protección social, exponiendo a estas jóvenes a riesgos importantes. La Casa Hogar no solo ofrecerá seguridad física, sino también servicios de atención psicológica, educación, talleres y recreación, fomentando el desarrollo integral de sus habitantes y contribuyendo a la cohesión social y a la construcción de una comunidad más equitativa.

2.2.2 Justificación Institucional

El proyecto se alinea con las prioridades del Plan Estatal de Desarrollo de Quintana Roo (2023), que establece la necesidad de fortalecer instituciones de salud mental, rehabilitación y acogimiento residencial para niñas, niños y adolescentes. Además, cumple con lo estipulado en la Ley de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes del Estado de Quintana Roo (2017) y en la Ley General de Salud (2020), en cuanto a la atención de menores en situaciones de riesgo en establecimientos especializados.

Asimismo, el proyecto apoya los programas nacionales, como el Programa de Apoyo para Refugios Especializados promovido por CONAVIM, y fortalece la capacidad operativa de las organizaciones de la sociedad civil encargadas de gestionar refugios, respondiendo a deficiencias en la coordinación interinstitucional identificadas en informes recientes (Toledo y Lachenal, 2015)

2.2.3 Justificación Económica

Invertir en la construcción de la Casa Hogar representa un ahorro económico a largo plazo. Diversos estudios indican que programas de rehabilitación y protección pueden reducir hasta en un 40% los costos sociales futuros relacionados con delincuencia y violencia intrafamiliar (Red por los Derechos de la Infancia en México, 2023).

Además, la creación de este refugio prototipo permitirá replicar la solución en otras regiones del país, optimizando recursos y generando un modelo estandarizado que facilite la inversión pública y privada en infraestructura asistencial de calidad.

2.2.4 Justificación Ambiental

El diseño de la Casa Hogar considerará criterios de sostenibilidad y eficiencia energética, incluyendo el uso de materiales locales, iluminación natural y sistemas de ventilación pasiva. La propuesta busca minimizar la huella ambiental y contribuir al desarrollo urbano sostenible, integrándose armoniosamente al entorno urbano de Chetumal, sin comprometer los servicios ambientales y respetando la normativa de construcción local.

2.3 Viabilidades

2.3.1 Viabilidad Social

El proyecto tiene alta viabilidad social, ya que responde a una necesidad urgente de la comunidad: la protección de niñas y adolescentes vulnerables en Chetumal. Además, fomentará la integración comunitaria, la cohesión social y el fortalecimiento del tejido social, al proporcionar espacios seguros, inclusivos y terapéuticos.

2.3.2 Viabilidad Económica

La viabilidad económica se sustenta en el ahorro de costos sociales a largo plazo y en la posibilidad de establecer un modelo replicable para otras ciudades. La inversión inicial se verá compensada por la disminución de gastos derivados de la violencia y problemas sociales, así como por la optimización de recursos de las instituciones públicas y organizaciones de la sociedad civil.

2.3.3 Viabilidad Jurídica

El proyecto cumple con el marco legal vigente, incluyendo la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (artículo 4º), la Ley de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes del Estado de Quintana Roo y la Ley General de Salud. Además, se ajusta a las competencias de las

autoridades locales y estatales, y se apoya en convenios y lineamientos de programas nacionales para la protección de menores.

2.3.4 Viabilidad Ambiental

El refugio será diseñado bajo criterios ambientales sostenibles, incluyendo eficiencia energética, uso responsable de recursos hídricos, materiales de bajo impacto y estrategias de mitigación ambiental. Esto asegura que la Casa Hogar contribuya al desarrollo urbano responsable y respetuoso con el medio ambiente, cumpliendo con la normativa ambiental local y fomentando prácticas sostenibles.

2.4 Objetivos del Proyecto

2.4.1 Objetivo General

Desarrollar el diseño de la propuesta arquitectónica de una Casa Hogar para niñas y adolescentes en situaciones especiales, ubicada en Chetumal, Quintana Roo, garantizando un enfoque funcional, con criterios de seguridad y una visión holística.

2.4.2 Objetivos Específicos

- Implementar espacios funcionales en la propuesta, capaces de satisfacer las necesidades diarias de convivencia de 16 personas que habitan la Casa Hogar en Chetumal.
- Aplicar aspectos fundamentales de seguridad, como la disposición de salidas de emergencia, una distribución estratégica del espacio y el equipamiento necesario para garantizar la protección de las residentes de la Casa Hogar en Chetumal.
- Desarrollar espacios dentro de la Casa Hogar que promuevan una visión holística y brinden un ambiente de relajación espiritual para las 16 personas que residirán en ella, asegurando su bienestar emocional y psicológico.

2.4.3. Nivel de intervención

Se describen tres grandes grupos de intervención en el diseño: Nivel arquitectónico, Nivel Urbano y Nivel Urbano Regional.

El proyecto mantiene una intervención a nivel arquitectónico cuya utilidad es:

“Saciar las necesidades de espacios habitables para el ser humano, tanto en lo estético como en lo tecnológico.” (Dzul, s.f.)

2.5. Alcances y limitaciones

2.5.1. Programa arquitectónico

En un inicio se plantearon las necesidades mínimas que el proyecto debía contener. Esta información de espacios fue proporcionada por la institución que requería el proyecto, se puede visualizar en la Figura 7.

Figura 7

Espacios solicitados y sus necesidades

ESPACIOS SOLICITADOS		
ZONAS	ESPACIOS	NECESIDAD
ACCESO	**ESTACIONAMIENTO**	Aparcar
	ACCESO	Accesar
PUBLICA	**RECEPCIÓN**	Recepcionar ingresos
	Oficina	Administración
	Baño	Aseo
	VESTÍBULO CENTRAL	Distribuición
	SALA	Estancia
	COMEDOR	Comer
	SALÓN DE USOS MÚLTIPLES	Estudio, Recreación, Social
SEMI	**ÁREA DE MEDITACIÓN**	Meditar
	COCINA	Preparación de alimentos
	Alacena	Resguardar y almacenar
	Desayunador	Alimentarse
PRIVADA	**HABITACIÓN 1**	Dormitar
	Baño	
	Armario	
	HABITACIÓN 2	
	Baño	
	Armario	
	HABITACIÓN 3	
	Baño	
	Armario	
	HABITACIÓN 4	
	Baño	
	Armario	
EXTERIOR	**LAVADERO**	Lavado de ropa

	Bodega	Resguardar y almacenar
	TERRAZA	Convivir
	VIVERO	Cultivar
	Área de composta	

Fuente. Elaborado por el autor.

2.5.2 Determinantes formales planteadas de origen

En un inicio, se planteó el uso de una arquitectura austera, la cual se caracteriza por un estilo minimalista y funcional, que prioriza la simplicidad en sus formas y la ausencia de elementos ornamentales innecesarios. Evitando la incorporación de elementos modernos, lujosos o extravagantes. De acuerdo, a los requerimientos propios de la institución, el enfoque inicial contempla el uso de materiales tradicionales y propios del entorno urbano, tales como el concreto con acabados en pintura y la aplicación de madera en los marcos de las ventanas, garantizando mantener una estética sencilla y armoniosa que se integrara de manera natural con el contexto con la finalidad de evitar llamar la atención en el entorno, pero sin perder calidad ni confort en el diseño.

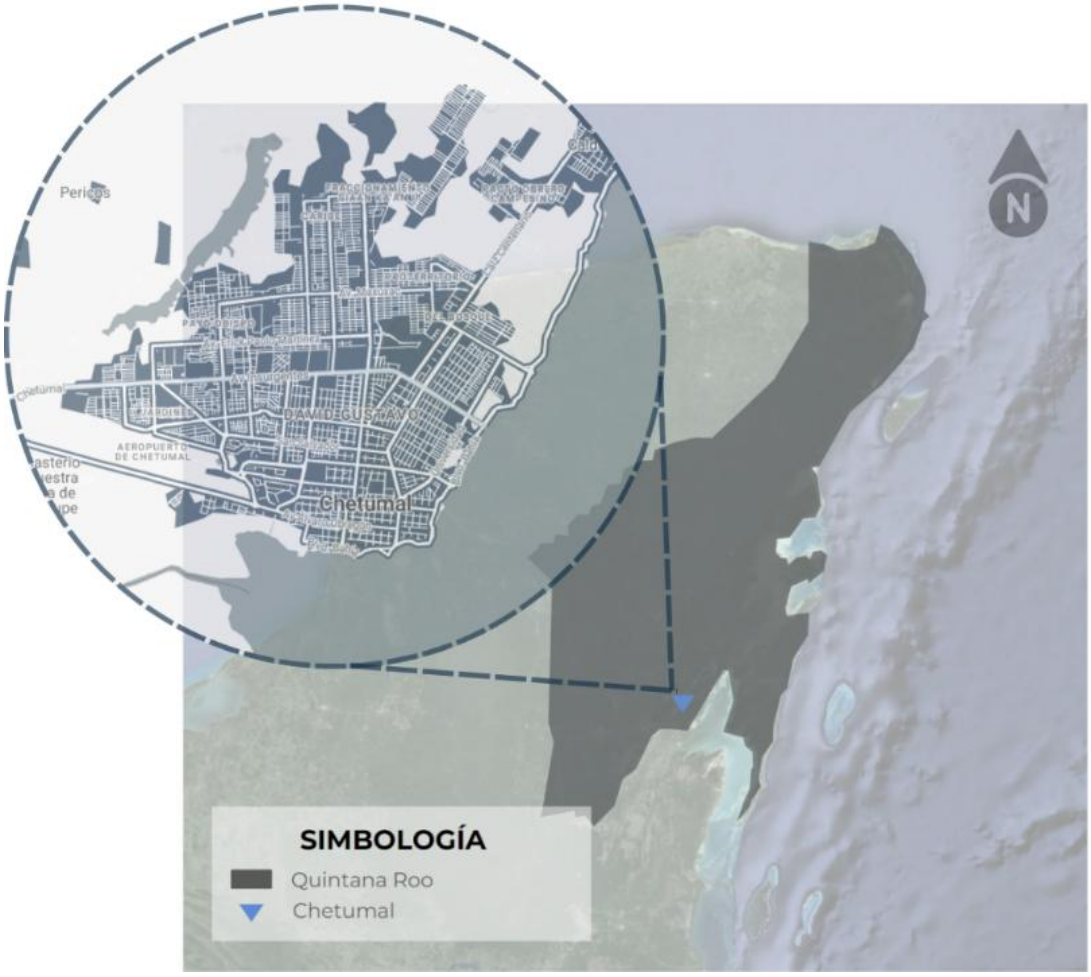
2.6 Caracterización del área

2.6.1 Área de referencia

En la **Figura 8**, se muestra la ubicación de la ciudad de Chetumal en el estado de Quintana Roo, México. Se encuentra localizada en la península de Yucatán a orillas de la bahía de Chetumal.

Figura 8

Ubicación de la zona de estudio: Chetumal, Quintana Roo.



Nota. Elaborado por el auto a partir de Google Earth, 2024.

2.6.2 Área de influencia

El área de influencia es el Estado de Quintana Roo. En la **Figura 9** se ilustra su área territorial y perímetro, así como la capital Chetumal, en la que se desarrolla el presente proyecto. Sus colindancias son el estado de Yucatán y Campeche.

Figura 9

Ubicación del área de influencia: Quintana Roo.



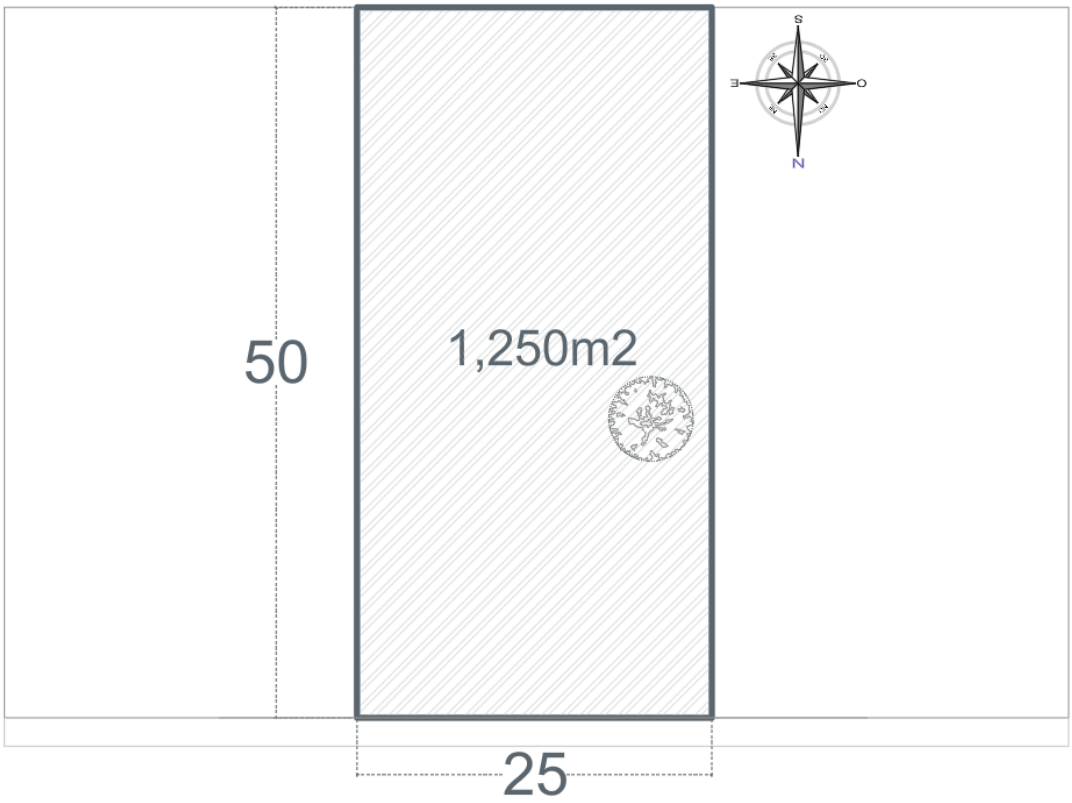
Fuente. Tomado de Google Earth (S.f.). Modificado por el autor.

2.6.3. Área específica

El proyecto se plantea en un terreno de la ciudad de Chetumal, de dimensiones de 25 m de ancho por 50 m de profundidad (Ver **Figura 10**), que, por cuestiones de confidencialidad no es posible mostrar el lugar exacto de su ubicación.

Figura 10

Ubicación del área específica: predio



Nota. Elaborado por el autor con AutoCAD versión 2024, 2024.

2.7 Contexto Físico Natural

2.7.1 Localización Geográfica

La zona de estudio se localiza en la ciudad de Chetumal, capital del estado de Quintana Roo, México, situada en la región sureste del país. Su ubicación geográfica precisa corresponde a las coordenadas 18°31'10" de latitud norte y 88°18'07" de longitud oeste.

Chetumal limita al norte con el municipio de Bacalar, al sur con el país de Belice, conformando una franja de carácter fronterizo; al este con la Bahía de Chetumal y el Mar Caribe, y al oeste con el municipio de Othón P. Blanco.

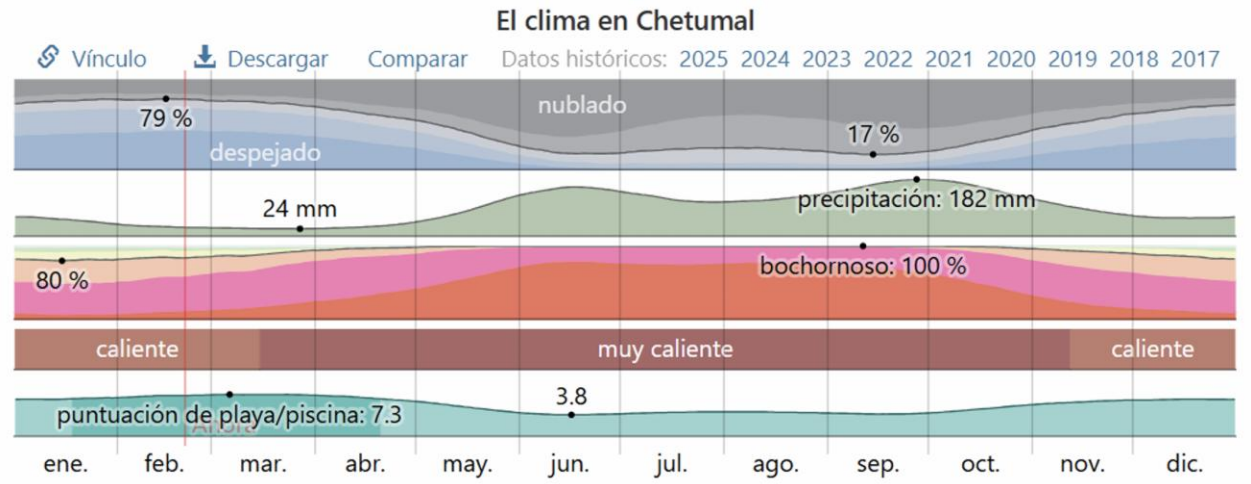
No obstante, por motivos de seguridad y confidencialidad, debido al carácter social y sensible del edificio propuesto, se reserva la divulgación pública de la ubicación exacta del predio, así como de los nombres de vialidades, manzanas o referencias específicas**,** manteniendo esta información como privada y de uso exclusivo para fines académicos internos**.**

2.7.2 Clima

En Chetumal, los veranos son largos, cálidos, húmedos y nublados; los inviernos son cortos, calurosos y mayormente despejados y es opresivo durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 20 °C a 32 °C y rara vez baja a menos de 16 °C o sube a más de 33 °C, lo anterior se puede visualizar en la Figura 11 (Watherspark, 2023).

Figura 11

El clima en Chetumal



*Nota. Tomada de (*Weatherspark, 2023).

2.7.3 Temperatura

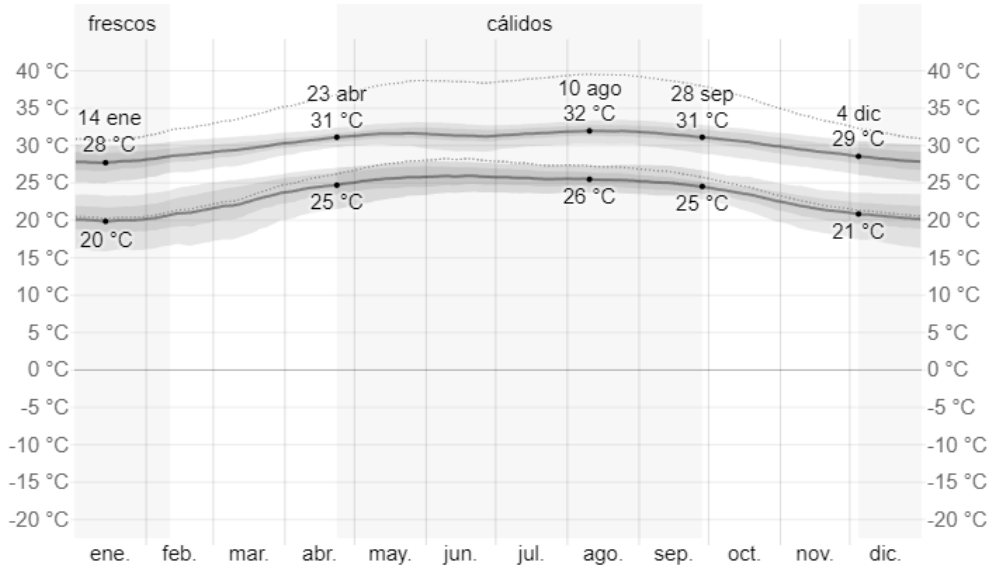
Se cuenta con Rango de temperatura de 24 a 28 C° (INEGI, S.f.).

En la *Figura 12*, se puede ver la variación de las temperatueas. La temporada calurosa dura 5.0 meses, del 27 de abril al 29 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 31 °C. El mes más cálido del año en Chetumal es agosto, con una temperatura máxima promedio de 32 °C y mínima de 26 °C (WeatherSpark, 2023).

La temporada fresca dura 2.2 meses, del 6 de diciembre al 11 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 29 °C. El mes más frío del año en Chetumal es enero, con una temperatura mínima promedio de 20 °C y máxima de 28 °C. (Ver Figura 12)

Figura 12

Temperaturas en Chetumal, Quintana Roo



*Nota. La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diario con las bandas de los percentiles 25º a 75º, y 10º a 90º. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes. Tomada de (*Weatherspark, 2023).

2.7.4 Nubosidad

En Chetumal, Quintana Roo, el cielo suele presentar niveles variables de nubosidad a lo largo del año, influenciados en gran medida por la masa de aire marítimo tropical proveniente del Mar Caribe. Durante muchas jornadas, especialmente en la tarde, se registran cielos medio nublados o nublado, lo que reduce la radiación solar directa, pero mantiene temperaturas elevadas. Las lluvias convectivas también suelen acompañarse de nubosidad densa, generando descensos en la visibilidad y favoreciendo la formación de nubosidad baja durante la madrugada (Pérez, 2020).

2.7.5 Precipitación pluvial

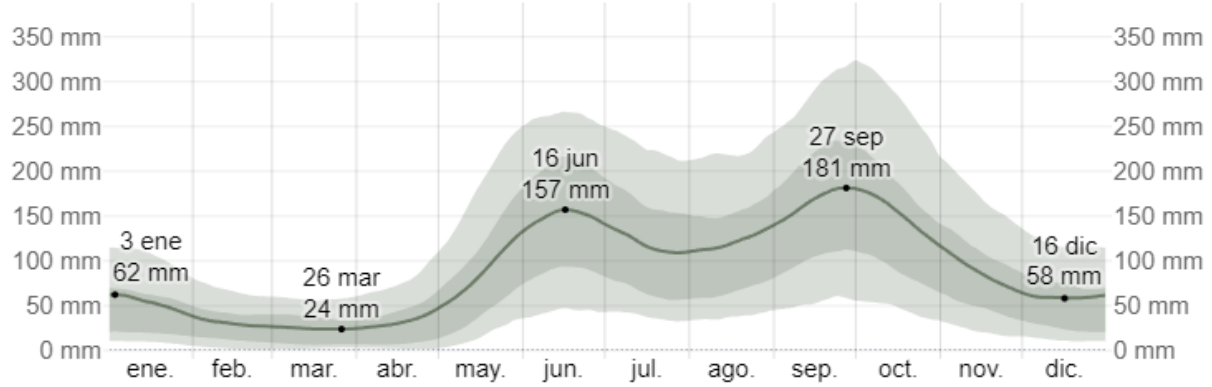
Entre 1,000 y 1,300mm anuales. La precipitación pluvial anual es de 1,327.4mm con estación de lluvia de mayo a noviembre. Esta zona es afectada por los ciclones, que aumentan la precipitación pluvial sobre todo en verano *(*Weatherspark, 2023).

El mes con más lluvia en Chetumal es *septiembre*, con un promedio de *169 milímetros* de lluvia.

El mes con menos lluvia en Chetumal es *marzo*, con un promedio de *24 milímetros* de lluvia. En la *Figura 13*, se visualiza la lluvia promedio acumulada y las fechas respectivas.

Figura 13

Precipitación en Chetumal, Quintana Roo



Nota. La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo de 31 días en una escala móvil, centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25º al 75º y del 10º al 90º. La línea delgada punteada es la precipitación de nieve promedio correspondiente. Tomada de (Weatherspark, 2023).

2.7.6. Humedad

La humedad relativa promedio en Chetumal es alta; se ubica en rangos de alrededor del **75 % a más de 80 %** en muchos días, especialmente durante la mañana o en la temporada lluviosa. En noviembre, por ejemplo, la humedad promedio diurna se mantuvo entre 79 % y 84 %. En días calurosos con nubosidad importante es común que la humedad ascienda al **84-90 %**, lo que intensifica la sensación térmica y reduce la confortabilidad interior si no se incorporan estrategias de ventilación y mitigación del calor (ClimateData, S.f.)

2.7.7 Vientos dominantes

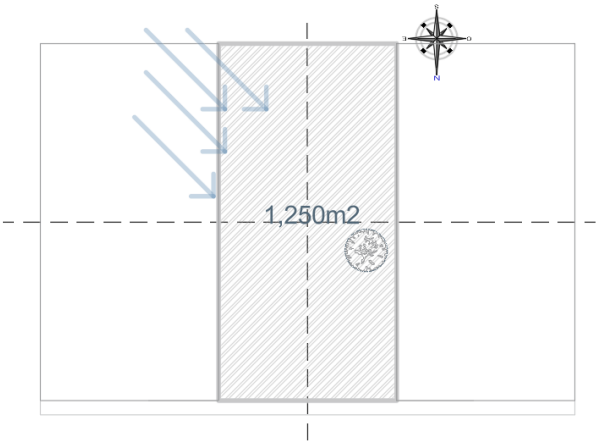
La velocidad promedio del viento por hora en Chetumal tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año (Weatherspark, 2023).

La parte más ventosa del año dura 6.8 meses, del 29 de diciembre al 22 de julio, con velocidades promedio del viento de más de 8.4 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Chetumal es abril, con vientos a una velocidad promedio de 9.5 kilómetros por hora.

Los vientos dominantes provienen del Sureste hacia el predio como se indica en la Figura 14.

Figura 14

Recorrido de los vientos dominantes en el predio



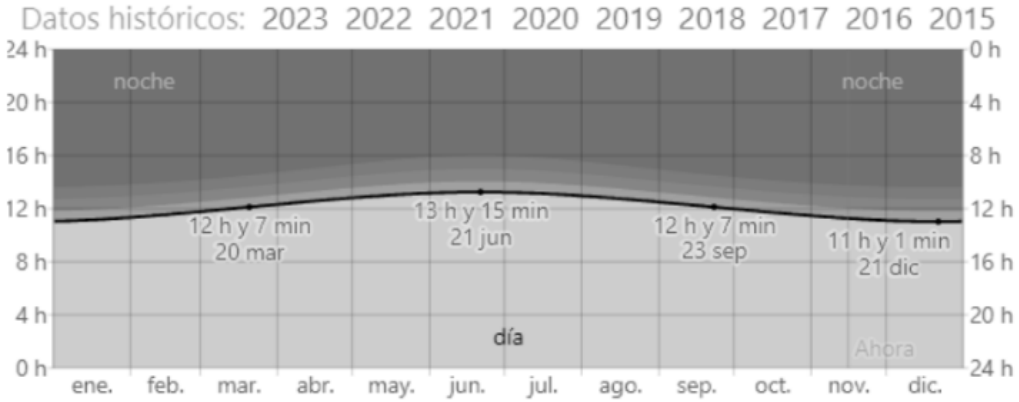
Nota. Elaborado por el autor, 2024

2.7.8 Asoleamiento (expresado en horas)

La duración del día en Chetumal varía durante el año. En 2023, el día más corto es el 21 de diciembre, con 11 horas y 1 minuto de luz natural; el día más largo es el 21 de junio, con 13 horas y 15 minutos de luz natural lo cual se puede ver reflejado en la Figura 15.

Figura 15

Horas de luz natural en Chetumal

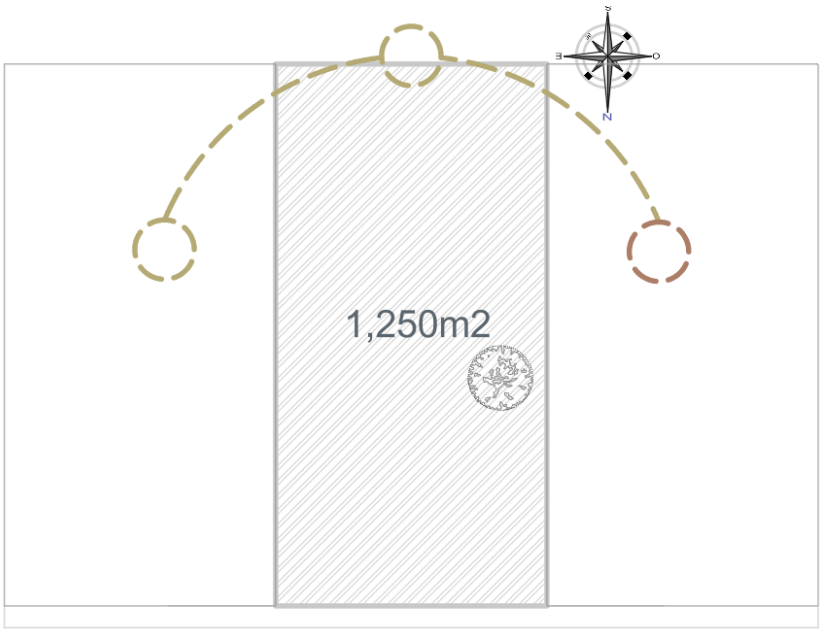


Nota. La línea negra indica cantidad de horas durante las cuales el sol está visible. Las bandas de color indican, mientras más amarillo hasta más gris, luz natural total, crepúsculo y noche total. Tomada de Weatherspark (2023).

En la *Figura 16*, se muestra el recorrido del sol, el cual tiene un recorrido de Este en el amanecer, inclinándose hacia el sur por las tardes de 12 pm a 3 pm, para culminar en el Oeste al atardecer.

Figura 16

Recorrido del sol en el predio del proyecto



Fuente. Elaborado por el autor.

Cartas bioclimáticas

Se realizaron Cartas solares aplicadas a las características de Chetumal, Quintana Roo para conocer las condiciones bioclimáticas.

En la Figura 17, a la izquierda, la Carta Bioclimática indica que según el análisis realizado en la carta bioclimática, con los datos de la temperatura de los meses, todas estas sobrepasan las medidas de confort, para poder regularlos en los meses de Enero, febrero y diciembre se requiere una radiación en 140, 130 y durante el resto de los meses especialmente en Abril, Mayo, Junio y Julio la exigencia de los vientos es tan alta que se deben adecuar las estrategias que aporten esta ventilación, sea ventilación cruzada, techos ventilados, ventanas estratégicas.

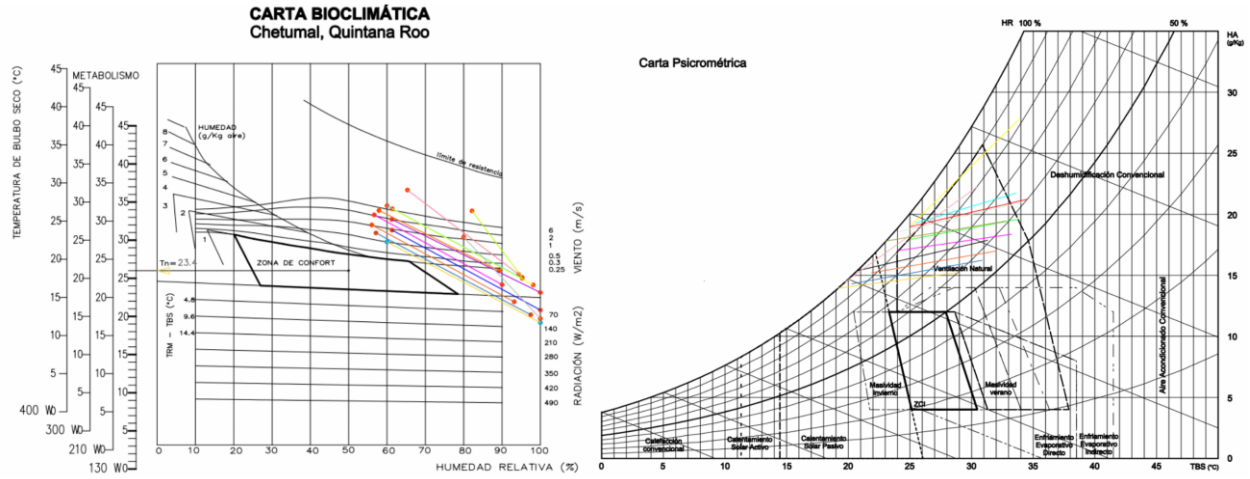
A la derecha, la carta Psicométrica indica que se necesita ventilación natural durante el día en los meses de enero, marzo, noviembre, mayo, octubre y diciembre, para estos casos se aplicaron estrategias para el aprovechamiento de los vientos.

Durante los meses de enero, febrero, marzo, noviembre y diciembre se tendrá que optar por medidas para incrementar el calor pasivo durante las madrugadas para poder tener confort en estas horas.

Así también en los meses de septiembre, agosto, abril, junio y julio, por las tardes será importante tomar estrategias de deshumidificación convencional.

Figura 17

Cartas solares: Carta Bioclimática y Carta Psicométrica



Fuente. Tomado de Rosas, G. (2023). Modificado por la autora.

Los meses críticos, junio a septiembre, demandan el uso de aire acondicionado. La ventilación natural es clave en otros meses, como enero, marzo, noviembre, mayo, octubre y diciembre, mientras que estrategias para el calor pasivo se aplican en ciertos momentos de madrugada. Además, se sugieren medidas de deshumidificación convencional en septiembre, agosto, abril, junio y julio, especialmente por las tardes.

2.7.9 Suelo (resistencia y características físicas)

Es plano con pequeñas ondulaciones suelo duro de la zona conocida como sascab es una roca calcárea descrita como caliza descompuesta.

2.6.9.1 Subsuelo. El subsuelo de esta zona está constituido por materiales estratificados de colores claros (blanco, amarrillo y café), del tipo de calizas cretosas, conocidas localmente como sascab (Programa de Desarrollo Urbano, 2019).

2.6.9.2 Topografía. La Topografía es básicamente plana con pendientes en todos los casos inferiores al 5%. Sin embargo, se presentan algunas depresiones que siguen líneas de hundimiento general en las que se localizan humedales, cuerpos de agua permanentes y zonas inundables temporales. (Municipio de Othón P. Blanco, 2021)

2.7.10 Flora

En el predio se encuentra vegetación existente, la cual es un árbol de la especie *Mangifera indica*, comúnmente mango o melocotón de los trópicos, es una especie arbóreo frutal perteneciente a la familia Anacardiaceae (Ver *Figura 18*).

Figura 18

Árbol de la especie Mangifera indica



Fuente. Elaborado por el autor.

2.7.11 Fauna

En la Figura 19, se muestra el catálogo de las especies existentes en el predio y su entorno inmediato.

Figura 19

Catálogo de especie de árboles en el entorno inmediato al predio

Nombre de especie	Imagen de especie	Familia de especie	Características	Ubicación en el Proyecto
***Mangifera indica,* comúnmente mango o melocotón de los trópicos**		*Anacardiaceae*	*Especie tropical y subtropical que se caracteriza por tener un tronco recto, hojas coriáceas y frutos jugosos.*	En el predio
Palma común *(Phoenix dactylifera)*		*Arecaceae*	*Capaz de crecer en clima árido, montañoso y tropical*	*En el predio y calles y entorno*

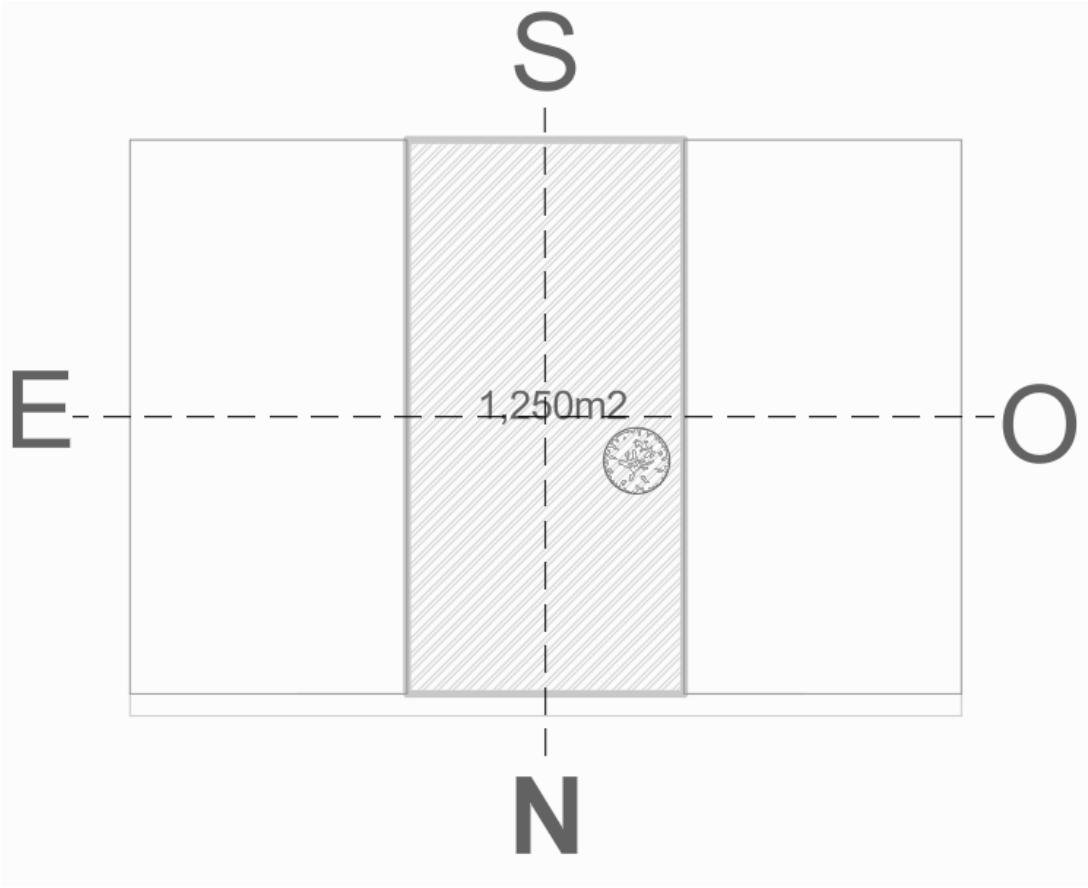
Fuente. Elaborado por el autor a partir de (Paisajismo Digital, 2018).

2.7.12 Orientación

La fachada con la vialidad principal cercana está orientada hacia el Norte. El cuadrante sureste recibe la mayor intensidad de asoleamiento (Ver Figura 20).

Figura 20

Orientación del Predio con respecto a los puntos cardinales



Nota. Elaborado por el autor, 2024.

2.8 Contexto Edificado

2.8.1 A Nivel Urbano

Trama urbana

En la actualidad la ciudad de Chetumal cuenta con una traza urbana ortogonal e irregular que se caracteriza por la concentración de servicios, actividades comerciales, administrativas y culturales, esta se puede visualizar en la Figura 21.

Figura 21

Trama urbana de Chetumal



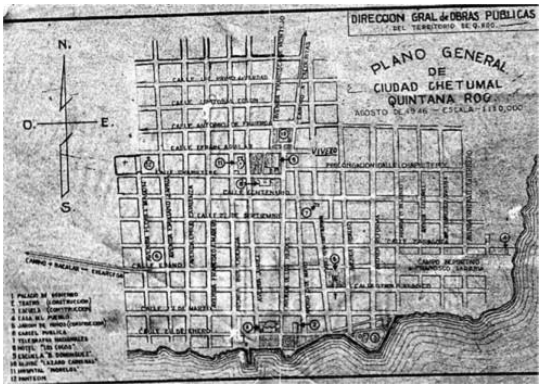
Fuente. Elaborado por el autor a partir de Google Earth (2024).

Crecimiento histórico

El crecimiento histórico urbano de Chetumal refleja una evolución desde un pequeño puerto comercial hasta convertirse en la capital del estado de Quintana Roo, con una planificación urbana que ha ido adaptándose a las necesidades de la población y los retos del entorno. El PDU de Othón P. Blanco juega un papel crucial en guiar el desarrollo futuro de la ciudad hacia una mayor sostenibilidad y bienestar para sus habitantes. En la Figura 22 y 23 se pueden ver los planos generales antiguos de la Ciudad de Chetumal para tener una idea de la estructura de las manzanas en 1946.

Figura 22

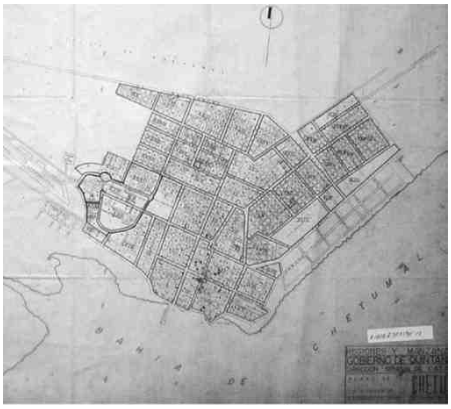
Plano General de Ciudad Chetumal, Quintana Roo (agosto, 1946)



Fuente. Tomado de (Castillo, 2004).

Figura 23

Plano General de manzanas de Chetumal, Quintana Roo



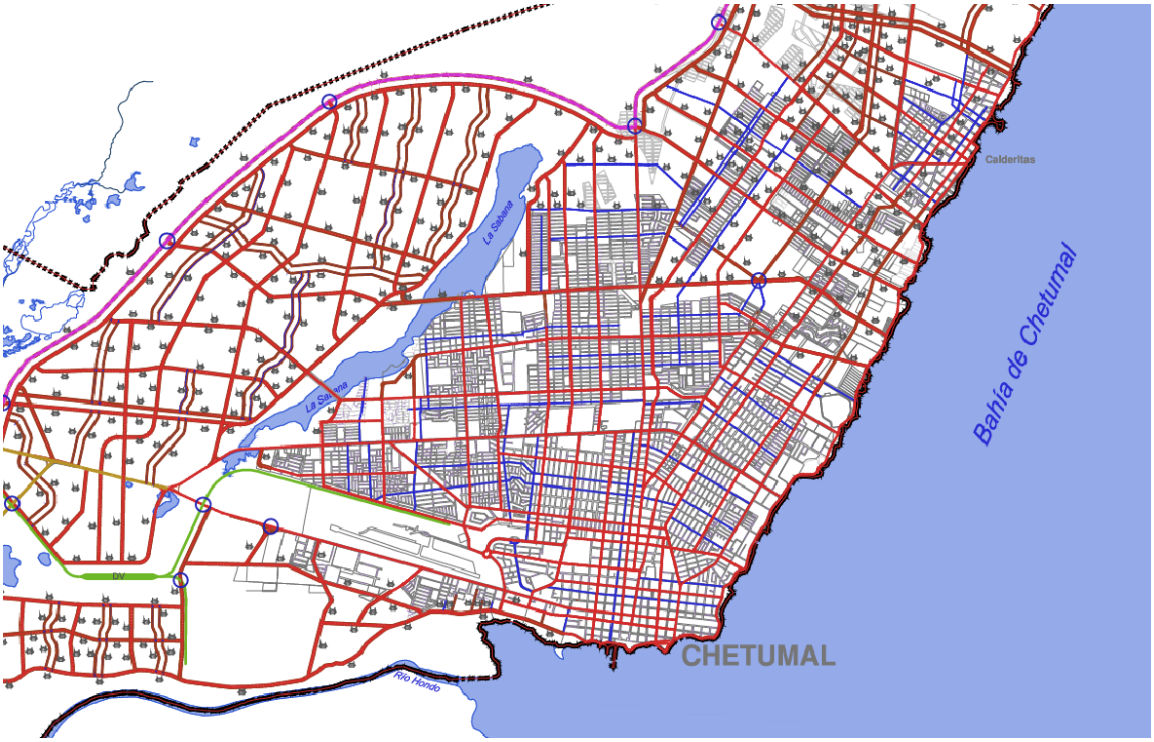
Fuente. Tomado de (Castillo, 2004).

Sistema vial

Chetumal se caracteriza por una red de vialidades que conecta diferentes zonas de la ciudad. Las avenidas principales permiten un flujo eficiente de tráfico y acceso a áreas suburbanas. Sin embargo, el PDU también enfatiza la necesidad de mejorar la infraestructura vial para manejar el crecimiento poblacional y vehicular. Para mejor visualización del sistema vial, revisar la Figura 24.

Figura 24

Sistema vial de Chetumal, Quintana Roo



Fuente. Tomado de (Mayo y López, 2014)

2.8.2 A Nivel Arquitectónico

Análisis tipológico predominante

Forma alineación y alturas. Las formas arquitectónicas en Chetumal presentan una diversidad influenciada, las edificaciones tradicionales suelen tener formas sencillas, rectangulares o cuadrangulares, adaptadas para optimizar la ventilación y la resistencia al clima cálido y húmedo. En áreas más modernas, se observan influencias contemporáneas y modernistas, con volúmenes geométricos y líneas rectas que definen viviendas y edificios públicos. En la Figura 25 se muestra un ejemplo de la tipología de las formas y alturas de los edificios que normalmente son habitacionales.

Figura 25

Ejemplo de alturas en casa-habitación de Chetumal



Fuente. Tomado de Google Earth (2024).

La alineación de las edificaciones en Chetumal sigue un patrón ordenado, con muchas construcciones alineadas ortogonalmente a las vialidades principales y en las áreas más antiguas como centrales de la ciudad.

Figura 26

Muestra de construcciones alineadas ortogonalmente en vialidades principales en Chetumal, Quintana Roo



Fuente. Tomado de Google Earth (2024).

Figura 27

Casa habitación alineada a vialidades en Chetumal, Quintana Roo.



Fuente. Tomado de Google Earth (2024).

Este tipo de alineación refleja un patrón más abierto y menos denso, característico de las zonas de expansión periférica, donde las parcelas son más amplias y permiten una disposición más libre de las viviendas.

Chetumal presenta un perfil urbano mayormente horizontal, caracterizado por la predominancia de construcciones de baja altura, las viviendas en las zonas residenciales tienden a ser de uno o dos niveles, una característica acorde con la baja densidad de población y la amplia disponibilidad de terrenos en la ciudad.

En el centro urbano, donde se concentran actividades comerciales y administrativas, se pueden encontrar edificios de entre dos y cuatro pisos, aunque hay casos puntuales en los que se permite mayor altura por necesidades funcionales.

Figura 28

Edificios administrativos en el Centro urbano de Chetumal, Quintana Roo



Fuente. Tomado de Google Earth (2024).

Elementos arquitectónicos. La arquitectura de Chetumal, como se observa en la imagen, combina elementos tradicionales y modernos que responden tanto al clima tropical como a las necesidades contemporáneas. El muro perimetral de piedra local no solo aporta seguridad, sino que se integra con el entorno natural. Las fachadas minimalistas, con líneas rectas y acabados lisos, priorizan la funcionalidad sobre la ornamentación, mientras que las grandes ventanas permiten aprovechar la ventilación natural y la entrada de luz.

Figura 29

Ejemplo de elemento arquitectónico en Chetumal, Quintana Roo



Fuente. Tomado de Google Earth (2024).

Análisis de sistemas constructivos.

Tradicionales y contemporáneos. El sistema constructivo más común en la región consiste en paredes de block convencional, acompañadas de cadenas de concreto coladas, garantizando así una mayor estabilidad estructural. Asimismo, es habitual que la cimentación esté construida con mampostería, lo que proporciona una base sólida y resistente. Este tipo de construcción no solo es predominante en Chetumal, sino que también se extiende a lo largo de todo el estado, reflejando una práctica ampliamente aceptada en la arquitectura local (Municipio de Othón P. Blanco, 2021).

Figura 30

Ejemplo del sistema constructivo: muros de block convencional



Fuente. Tomado de Google Earth (2024).

Análisis de acabados, textura y colores. Los acabados en la mayoría de las construcciones son sencillos y algo rústicos, sin elementos extravagantes. Las paredes suelen presentar texturas lisas, gracias al revocado aplicado. En cuanto a la paleta de colores, predominan los tonos claros y suaves, como el verde, azul, amarillo y blanco. Este patrón es común tanto en viviendas como en negocios y hoteles, creando una estética armoniosa en el entorno urbano.

Figura 31

Ejemplo de acabados en Chetumal



Fuente. Tomado de Google Earth (2024).

2.8.3 A nivel de servicios públicos

En la Figura 32 se indican los servicios existentes que contiene el predio donde se desarrollará el proyecto, siendo el único existente la Luz eléctrica.

Figura 32

Nivel de servicios públicos

#	SERVICIOS	EXISTENTES	EFICIENCIA
1	Pavimento	NO	NA
2	Luz eléctrica	Si	Bueno
3	Agua potable	NO	NA
4	Drenaje	NO	NA
5	Teléfono	NO	NA
6	Transporte publico	NO	NA

Nota. Elaboración propia.

Red de agua potable. En el sitio destinado para el proyecto no se cuenta actualmente con una red de agua potable conectada al sistema municipal. La zona presenta una infraestructura básica incipiente, sin tomas domiciliarias ni red de distribución cercana visible. Por tanto, el suministro de agua deberá considerarse mediante sistemas autónomos o por conexión futura a la red pública. En caso de no existir factibilidad inmediata de conexión, se propone el uso de una cisterna de almacenamiento con capacidad suficiente para garantizar el abastecimiento diario del conjunto, complementada con un sistema de bombeo hacia tinacos superiores para su distribución interna.

Red de Drenaje Pluvial. El terreno carece de infraestructura de drenaje pluvial municipal. No se observan registros ni alcantarillado cercano, por lo que el escurrimiento natural del agua de lluvia se realiza de manera superficial hacia las áreas más bajas del predio. Esto genera la necesidad de implementar un sistema de captación y conducción pluvial propio, conformado por canaletas, bajantes y pozos de absorción o zanjas filtrantes que permitan infiltrar el agua al subsuelo, reduciendo riesgos de encharcamiento y contribuyendo al equilibrio hídrico del sitio.

Red de Energía Eléctrica. La red de energía eléctrica sí se encuentra disponible en la zona y presenta un nivel de servicio estable y eficiente. Existen líneas aéreas de media tensión cercanas al predio, lo que facilita la conexión formal al suministro eléctrico. Se prevé gestionar la factibilidad con la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para la dotación del servicio, así como prever un transformador o medidor individual de acuerdo con la carga total del conjunto. En el diseño se contempla la integración de sistemas de ahorro energético, luminarias LED y posibilidad de instalación futura de paneles solares, fomentando la eficiencia y sostenibilidad del proyecto.

Red de Alumbrado Público. El área inmediata al terreno no cuenta con infraestructura de alumbrado público. Las vialidades aledañas carecen de luminarias, postes o cableado destinado a este servicio, lo que limita la seguridad y visibilidad nocturna en el entorno. En este sentido, se propone que el proyecto contemple alumbrado perimetral autónomo mediante luminarias que además de reducir el consumo energético, contribuyan a la seguridad exterior del conjunto y a la iluminación de accesos peatonales y vehiculares.

Otros servicios públicos. No se identifican otros servicios públicos disponibles en el sitio, tales como red telefónica, fibra óptica, recolección de basura o transporte público regular. La zona presenta características semirrurales con baja densidad de ocupación y acceso limitado a infraestructura urbana. Debido a ello, se prevé que los servicios de comunicación e internet se gestionen mediante sistemas inalámbricos o satelitales. Asimismo, se considera la instalación de contenedores de residuos sólidos dentro del predio para su recolección eventual, garantizando el manejo responsable de desechos y la limpieza del entorno.

2.9 Contexto Socioeconómico y Productivos

2.9.1 Aspectos Demográficos

En 2020, la población en Chetumal fue de 233,648 habitantes (49.3% hombres y 50.7% mujeres). En comparación a 2010, la población en Chetumal decreció un -4.46% (Gobierno de México, s.f.).

De igual forma, los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 15 a 19 años (19,705 habitantes), 10 a 14 años (19,595 habitantes) y 20 a 24 años (19,455 habitantes). Entre ellos concentraron el 25.1% de la población total.

2.9.2 Aspectos Culturales

En el contexto de Chetumal, se encuentran riquezas naturales que incluyen lagunas, ríos y espesas selvas, además de lugares como el poblado pesquero de Calderitas [Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (Conaculta), S. f.]

2.9.3 Actividades positivas

Este proyecto al estar ubicado en Chetumal les ofrece un fácil acceso a centros de salud, lo cual indispensable para la atención medica de emergencia.

La conectividad y el acceso de Chetumal cuenta con una buena infraestructura vial lo que facilitara el desplazamiento del personal y los residentes, por lo que beneficia al proyecto.

Chetumal alberga instituciones gubernamentales que facilitan la colaboración con programas de asistencia y desarrollo social, lo que puede fomentar la integración y el desarrollo de las residentes.

Chetumal ofrece una ubicación ideal para implementar tecnologías sostenibles como el uso de energía solar.

En este proyecto al encontrarse en un clima cálido tropical puede aprovecharse en el diseño para crear espacios ventilados y abiertos que promuevan el bienestar de las residentes.

2.9.4 Actividades negativas

La falta de fondos podría limitar la capacidad para ofrecer servicios adecuados o mantener las instalaciones en buen estado.

2.9.5 Beneficios

Políticos

Chetumal ha experimentado transformaciones urbanas significativas, influenciadas por decisiones políticas orientadas al desarrollo de la ciudad como capital estatal. Estas políticas han buscado equilibrar el crecimiento urbano con la preservación del patrimonio cultural y natural de la región. (Secretaría de Finanzas y Planeación, s.f.)

Se han implementado iniciativas para fomentar la intervención ciudadana en asuntos gubernamentales, promoviendo la transparencia y la eficiencia en la gestión pública. Estas acciones buscan fortalecer la democracia participativa y la rendición de cuentas en la administración local. (Secretaría de Finanzas y Planeación, s.f.)

Formas de participación ciudadana

Voluntario en programas comunitarios enfocados en el apoyo psicoemocional, la educación y el bienestar de las niñas y adolescentes.

La comunidad puede involucrarse en juntas directivas o consejos ciudadanos, lo que permite a los miembros de la población tener libertad de opinar en las políticas y decisiones administrativas de las instituciones donde se organicen dichas juntas o consejos. Por último, se cuentan con proyectos de responsabilidad social que son impulsados por la sociedad civil (Cossio, 2019).

2.9.6 Perjuicios

Patologías sociales

En Chetumal, se identificaron las siguientes patologías sociales:

Incivilidad Social: Chetumal enfrenta desafíos relacionados con la incivilidad social, manifestada en comportamientos que afectan la convivencia y la seguridad ciudadana. Estudios señalan la necesidad de abordar este fenómeno mediante políticas integrales que promuevan el respeto y la cohesión social. (Sánchez y otros, 2024)

Impacto en el Turismo: Factores políticos y sociales han influido en la disminución de la afluencia turística en Chetumal, afectando la economía local. La competencia con destinos turísticos del norte del estado y la falta de promoción adecuada son elementos que contribuyen a esta problemática. (Suaste, 2014)

2.10 Análisis

2.10.1. Formulación de la hipótesis conceptual

Respecto al usuario. El proyecto está orientado a niñas y adolescentes que requieren un espacio seguro, acogedor y funcional, que les permita desarrollarse integralmente en un entorno protegido y estimulante. Conceptualmente, el usuario es considerado no solo como receptor del espacio, sino como participante activo de su entorno, cuya rutina, interacción y bienestar emocional influyen en el diseño arquitectónico.

La hipótesis conceptual plantea que la arquitectura debe responder a las necesidades físicas, emocionales y sociales de estas jóvenes, garantizando accesibilidad, confort térmico y lumínico, así como un ambiente que favorezca la privacidad, la autonomía y la sensación de pertenencia. Los espacios se conciben para equilibrar momentos de intimidad personal con áreas de convivencia y socialización, promoviendo vínculos positivos y un sentido de comunidad.

En este contexto, el proyecto busca trascender la función meramente habitacional, convirtiéndose en un entorno que respalde el desarrollo emocional, la seguridad y la autonomía de sus usuarias, mediante espacios cuidadosamente organizados y adaptados a sus necesidades particulares.

Respecto a las Actividades a Desarrollar. Las actividades previstas dentro del conjunto se articulan en torno a la idea de comunidad y bienestar integral. Conceptualmente, el proyecto se estructura para equilibrar tres dimensiones fundamentales: el descanso individual, la convivencia colectiva y la participación activa de los residentes en la vida cotidiana del lugar.

La hipótesis conceptual establece que el espacio arquitectónico debe propiciar el desarrollo fluido y natural de estas actividades, a través de transiciones suaves entre áreas privadas, semiprivadas y públicas. Así, los dormitorios se conciben como espacios de refugio y

calma; las áreas comunes como núcleos de socialización, esparcimiento y acompañamiento; y los talleres, huertos o espacios terapéuticos como escenarios para la recreación, la producción y la rehabilitación emocional.

La organización espacial parte de la idea de un sistema abierto y flexible, donde las actividades no estén rígidamente separadas, sino que se relacionen mediante recorridos y visuales que fomenten la interacción y el sentido de comunidad. El diseño busca, por tanto, traducir la dinámica cotidiana del usuario en una experiencia arquitectónica coherente, accesible y emocionalmente significativa.

Respecto a la Tendencia Teórico Formal

Funcional. Debido al estilo austero, funcionalista e introspectivo que se plantea, el diseño del refugio priorizará que cada espacio cumpla con su función de manera que se tome en cuenta la situación de seguridad que se necesita. La principal premisa del proyecto propone la necesidad de pasar desapercibido en el exterior, pero contener en su interior elementos que contribuyan a las necesidades anteriormente mencionadas, por lo que, se plantea que el refugio cumpla la función para lo cual fue planteado: fungir como una casa, que cobije y proteja a las residentes. Así mismo será un espacio que priorizará el confort y la rehabilitación de las niñas y adolescentes, haciendo uso de espacios, mobiliarios y elementos naturales que por sí mismos, cumplan la función de integrar un entorno habitable, en las **Figura 33** y **Figura 34** se pueden visualizar ejemplos de lo mencionado.

Figura 33

Ejemplo de casa con materiales simples y naturales



Nota. Se muestra un ejemplo de la atmósfera propuesta en la Casa Hogar. Tomado de Archdaily, (S.f.)

Figura 34

Ejemplo 2 de espacio con vegetación y materiales naturales



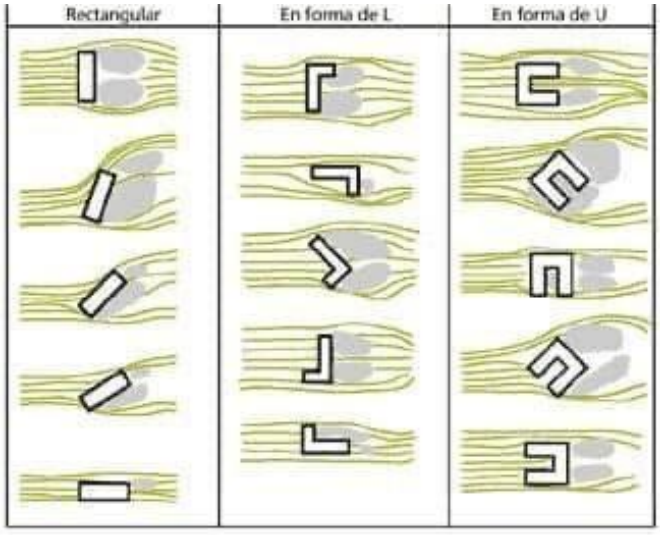
Fuente. Tomado de Archdaily, (S.f.)

Se realizará un análisis y estudio de las condiciones específicas que se deben tener en cuenta para diseñar la tipología del proyecto. Se contarán con zonas privadas (habitaciones y baños) y zonas comunes (cocina, sala de estar, áreas recreativas), promoviendo tanto la privacidad como la convivencia. Se incluirán espacios dedicados para atención médica, psicológica y asesoría legal, garantizando que las necesidades emocionales, físicas y legales de las residentes se cubran de manera integral.

Formal. El diseño del refugio se caracterizará por contener una estética acogedora y terapéutica, que transmitirá un ambiente de calma y seguridad. Las formas arquitectónicas serán simples y regulares con materiales naturales y de fácil accesibilidad, promoviendo una sensación de armonía y bienestar, pero de simplicidad en el entorno. Se experimentarán distintas configuraciones y composiciones de volúmenes para conectar los espacios considerando la apertura a los vientos dominantes y el asoleamiento, priorizando soluciones pasivas de ventilación e iluminación, lo cual será clave debido a la seguridad que se debe mantener. La estructura será accesible e inclusiva, con amplios corredores y espacios iluminados por luz natural, lo que facilitará la circulación y el bienestar de las residentes. En las zonas de acceso, vestíbulo central, área de valoración, que, por sus características, deben de ser seguras y conservar una cierta intimidad a pesar de ser públicas, se propondrán formas reticulares que concreten una fachada que, a simple vista, es armónica pero cerrada y privada. A partir de las zonas públicas, se utilizarán diferentes composiciones y ejes angulares para dar pie a pasillos, corredores y aberturas que, en primer lugar, den paso a los vientos dominantes del Sureste; en segundo lugar, se abran hacia el exterior permitiendo tener visibilidad de toda la casa; y tercero, den la sensación de mayor amplitud.

Figura 35

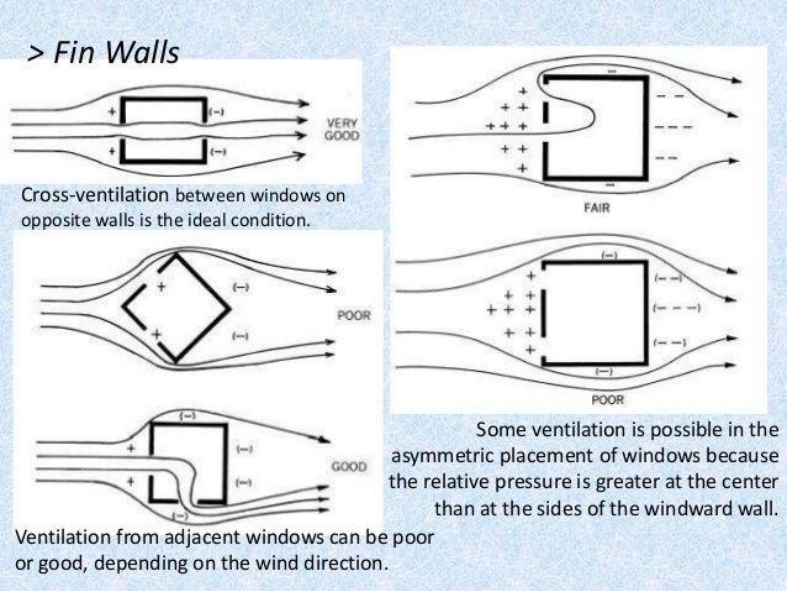
Configuraciones de volumetría y sus efectos en la ventilación



Fuente. Tomado de González, (2020).

Figura 36

Configuraciones en aperturas de ventilación



Fuente. Tomado de González, (2020).

Espacial. El refugio aprovechará al máximo el terreno disponible, organizando los espacios de manera eficiente y funcional. Haciendo uso de la arquitectura introspectiva, el proyecto contendrá espacios que se cierren al exterior, para mantener la privacidad que se requiere en un proyecto de este tipo, y a su vez, se generarán espacios que se abran en el interior para evitar espacios de convivencia cerrados que puedan propiciar sensaciones de hostigamiento o encierro. La zonificación permitirá un uso eficiente del terreno, con áreas separadas para recreación, atención médica y terapias. Los espacios de acceso, control (oficina y recepción), valoración y asistencia, tendrán características propias de espacios con privacidad al acceder, pero con una correcta integración progresiva a la siguiente zona (Zona pública). Los espacios de la Zona pública, a diferencia de los anteriores, tendrán más apertura al exterior y en conjunto estarán concentrados en un módulo de convivencia con amplitud para finalmente dar paso de manera progresiva a la última zona: íntima. Está zona estará conformada por las habitaciones, las cuales estarán distribuidas de forma que respeten la privacidad, mientras que las áreas comunes fomentarán la interacción y el apoyo mutuo entre las niñas y adolescentes. Los espacios exteriores, como jardines y patios, serán clave para proporcionar un contacto con la naturaleza, contribuyendo al proceso de sanación emocional, y además, estos espacios siendo corredores o vestíbulos con elementos naturales, son los que conectarán en su totalidad al refugio y a las diferentes zonas, por lo que el proyecto será un entorno que obligatoriamente deberá contener elementos y zonas naturales para cumplir su función, propiciando la sanación y rehabilitación con la neuroarquitectura.

Integración funcional-formal-espacial. La integración de los aspectos funcionales, formales y espaciales se logrará mediante una arquitectura flexible y adaptable a las necesidades cambiantes de las residentes. Las áreas comunes estarán ubicadas estratégicamente en el centro del refugio para promover la interacción, mientras que las habitaciones y espacios privados estarán en el frente y el fondo, asegurando tranquilidad y privacidad. El diseño formal reflejará los principios de funcionalidad y bienestar, creando una atmósfera que apoye tanto las actividades cotidianas como el proceso de recuperación emocional.

Recursos económicos. El proyecto buscará maximizar los recursos económicos mediante la utilización de materiales locales y sostenibles, tanto para su estructura, como para sus acabados, minimizando costos sin comprometer la calidad. Se implementarán estrategias de ventilación e iluminación pasiva, lo cual permitirá una reducción en los costos operativos a largo plazo. El diseño modular y reticular permitirá facilidad de construcción sin incurrir en grandes costos.

Mantenimiento. El refugio será diseñado con un enfoque en la durabilidad y el bajo mantenimiento. Se seleccionarán materiales resistentes y fáciles de limpiar para las áreas más transitadas, como cocinas y baños. Además, se implementarán sistemas automáticos de mantenimiento, como recolección de aguas pluviales para riego y limpieza, y sistemas de energía renovable, como paneles solares, para minimizar la necesidad de intervenciones constantes.

Estructural. La estructura del refugio será segura y resistente, diseñada para soportar las condiciones climáticas de la región. Se utilizarán sistemas constructivos sencillos y económicos que sean de fácil acceso en la región, como cimentación de mampostería, estructura de concreto, etc que faciliten una construcción rápida y eficiente. Se priorizará garantizar la protección de las residentes en caso de eventos naturales: lluvia, huracanes, etc.

Instalaciones. Las instalaciones hidráulicas y eléctricas del refugio estarán diseñadas para ser eficientes y sostenibles. La iluminación natural será aprovechada al máximo mediante amplias aberturas con mobiliario sin vidrio y patios, lo que reducirá la dependencia de energía eléctrica. Las instalaciones de ventilación natural permitirán mantener una temperatura agradable sin necesidad de sistemas de climatización costosos.

2.10.2 Evaluación de la hipótesis

Restrictivas. Se enlistan los puntos que pueden restringir al proyecto:

- Aunque se mencionó la utilización de materiales locales, la variedad o calidad de estos materiales puede ser limitada. Si existe escasez de materiales en la región, se podrían incrementar los costos de transporte.
- El proceso de obtención de permisos de construcción, especialmente en un proyecto social, puede retrasar el inicio de las obras. Los tiempos prolongados para la aprobación podrían limitar la ejecución del proyecto en los plazos previstos, lo

que resultaría en un aumento de los costos y posibles modificaciones del diseño original.

- El tamaño del terreno puede no permitir la construcción de todas las áreas planeadas con el nivel de confort necesario, lo que puede comprometer las actividades recreativas o de rehabilitación

Conflictivas. Se enlistan los aspectos conflictivos del proyecto en todas sus etapas:

Durante la Etapa de Diseño. El diseño del espacio debe equilibrar la privacidad de las residentes con la creación de áreas comunes para fomentar la interacción y el apoyo mutuo. Existen tensiones entre la necesidad de crear ambientes privados, especialmente para niñas en situaciones de trauma, y la importancia de las áreas de interacción social. Un exceso de zonas comunes podría generar estrés, mientras que demasiados espacios privados podrían limitar la convivencia y el apoyo emocional entre las residentes.

- Se podría priorizar la funcionalidad y bajo mantenimiento sobre la estética cálida, lo que podría generar una percepción fría o impersonal en ciertos espacios del refugio, afectando el bienestar emocional de las niñas.
- El diseño modular es eficiente y económico, pero podría ser percibido como demasiado estándar y poco adaptado a las necesidades emocionales y físicas de las niñas.

Durante la Etapa de Construcción. Durante la construcción del edificio, diversas limitantes pueden afectar la ejecución del proyecto y, por ende, la materialización de la hipótesis conceptual. Entre estas destacan:

- **Restricciones logísticas y de espacio:** La ubicación del terreno y la falta de infraestructura urbana (pavimento, drenaje y agua potable) pueden complicar el acceso de maquinaria, transporte de materiales y almacenamiento de recursos.
- **Limitaciones presupuestarias:** Ajustes económicos o retrasos en la disponibilidad de recursos podrían afectar la calidad de los materiales, acabados y elementos específicos destinados a garantizar la seguridad y confort de las usuarias.
- **Factores normativos y permisos:** Retrasos o modificaciones en la obtención de permisos de construcción, regulaciones locales de urbanismo y protección civil pueden generar ajustes en el proyecto que afecten la planificación inicial.

- **Impacto ambiental y climatológico:** Condiciones climáticas de Chetumal, como lluvias intensas o alta humedad, podrían retrasar obras y afectar la durabilidad temporal de ciertos materiales, especialmente madera y acabados exteriores.

Durante la Operación del Edificio. Durante la operación de la Casa Hogar, otros factores pueden influir en la funcionalidad, seguridad y mantenimiento del espacio, afectando la hipótesis conceptual:

- **Mantenimiento y durabilidad de materiales:** La madera utilizada en puertas, ventanas y mobiliario requiere cuidado constante para evitar deterioro por humedad, plagas o exposición al sol. El incumplimiento puede afectar la seguridad y estética de los espacios.
- **Gestión de servicios básicos:** La falta de infraestructura urbana cercana para agua potable y drenaje implica que la operación dependa de cisternas, tinacos y biodigestores, lo que requiere planificación constante para evitar interrupciones en el suministro.
- **Seguridad y supervisión:** La seguridad física de las usuarias debe garantizarse mediante medidas arquitectónicas y operativas; cualquier falla en el control de accesos, herrajes o mobiliario puede impactar directamente en la funcionalidad del refugio.
- **Flexibilidad de los espacios:** Cambios en el número de usuarias, actividades o personal operativo pueden requerir adaptaciones espaciales que el diseño inicial debe contemplar para no afectar la experiencia, privacidad y comodidad de las residentes.

2.10.3 Potencialidades

- El clima cálido y ventoso de Chetumal facilita la implementación de sistemas de ventilación pasiva y cruzada, lo que puede reducir la necesidad de sistemas de aire acondicionado.
- La alta radiación solar en Chetumal durante la mayor parte del año ofrece una oportunidad ideal para la implementación de paneles solares.
- La vegetación tropical de la región puede integrarse al diseño del refugio para mejorar el confort térmico y estético de los espacios exteriores. La utilización de árboles nativos para generar sombra en áreas recreativas y de descanso exterior no solo proporcionaría una barrera natural contra el calor, sino que también

contribuiría a la estética y a la creación de un ambiente relajante para las residentes, potenciando su bienestar emocional.

2.11 Propuesta del Proyecto

2.11.1 Género del edificio

A partir de la información desarrollada por Plazola, A. (1983), se cataloga a los géneros de edificios y sus principales subdivisiones de acuerdo a las funciones del urbanismo moderno en cuatro géneros, los cuales son: Habitar, Trabajar, Circular, Cultivo de la personalidad. (Chávez, 2021)

El proyecto se cataloga bajo el género *Habitar*, cuya función principal se establece el ofrecer refugio y seguridad a las personas de los fenómenos naturales según la región en donde se localice, a su vez, prestar servicio de descanso, aseo personal y alimentación. Según los datos proporcionados por Chávez, T. (2021).

En un refugio para niñas y adolescentes, este enfoque se amplía para incluir necesidades específicas de seguridad y bienestar emocional, como lo menciona Hernández, R. (2021), quien argumenta que los espacios habitacionales para grupos vulnerables deben diseñarse considerando dinámicas terapéuticas que promuevan la resiliencia y la rehabilitación.

Sin embargo, Chávez, T. establece la idea de Plazola, A. (1983): “La clasificación de un edificio, dependerá de su uso y de la función que este vaya a conservar, así como las necesidades del usuario, y las actividades que se realicen dentro de este espacio.” (Chávez, 2021).

En ese caso, el género habitacional integra tanto funciones básicas habitacionales como soluciones espaciales que garanticen un entorno seguro y adaptado a sus habitantes.

Por lo que, de acuerdo a la autora anterior, el género del edificio pude prestarse a la relatividad de su uso y función. El género **habitacional** podría ser adecuado dependiendo del enfoque funcional del refugio, pero también es importante considerar el propósito y las actividades principales que se desarrollarán en este espacio. La Casa Hogar o Refugio, no solo funcionará como un espacio para vivir, sino que incluirá también de servicios especializados en atención psicológica, médica, talleres, educación y recreación. Por lo que, realizando una conclusión de acuerdo a las diferentes clasificaciones de los dos autores anteriores, se puede clasificar como un género con un sentido más amplio: Mixto (habitacional-asistencial).

2.11.2 Programa Arquitectónico

Programa básico solicitado. En un inicio, el programa básico fue solicitado por la institución, el cual es el siguiente:

Figura 37

Programa básico solicitado de la Casa Hogar para Niñas y Adolescentes

GENERACION DEL ESPACIO ARQUITECTONICO					
PROGRAMA BÁSICO SOLICITADO					
ZONAS	ESPACIOS	NECESIDAD	MOBILIARIO	ÁREA	UNIDAD
ACCESO	**ESTACIONAMIENTO**	VEHICULAR	Auto/Camioneta	25.00	M2
	ACCESO			5.00	M2
PUBLICA	**RECEPCIÓN**			30.00	M2
	Oficina	Admón.			
	Baño	Aseo			
	VESTÍBULO CENTRAL	Distribución		20.00	M2
	SALA	Estancia		15.00	M2
	COMEDOR	Comer		20.00	M2
	SALÓN DE USOS MÚLTIPLES	Estudio, Recreación, Social		25.00	M2
SEMI	**ÁREA DE MEDITACIÓN**	Meditar		15.00	M2
	COCINA	Preparación de alimentos		20.00	M2
	Alacena				
	Desayunador				
PRIVADA	**HABITACIÓN 1**			30.00	M2
	Baño				
	Armario				
	HABITACIÓN 2			30.00	M2
	Baño				
	Armario				
	HABITACIÓN 3			30.00	M2
	Baño				
	Armario				
	HABITACIÓN 4			30.00	M2
	Baño				
	Armario				
EXTERIOR	**LAVADERO**			10.00	M2
	Bodega				
	TERRAZA			15.00	M2

	VIVERO			80.00	M2
	Área de composta				

Fuente. Adaptado por el autor.

Programa ampliado por investigación. Posteriormente del análisis de las necesidades y los usuarios de la Casa Hogar, se determinaron en cada espacio para poder realizar la generación del espacio arquitectónico

Figura 38

Programa ampliado por investigación

GENERACION DEL ESPACIO ARQUITECTONICO						
PROGRAMA AMPLIADO POR INVESTIGACIÓN						
ZONAS	ESPACIOS	NECESIDAD	USUARIO	MOBILIARIO	ÁREA	UNIDAD
ACCESO	**ESTACIONAMIENTO**	Estacionar vehículos temporalmente para trabajadores o visitantes ocasionales	Visitantes, jardineros, plomeros, enfermeros, abogados	Auto/Camioneta	25.00	M2
		Estacionar vehículos temporalmente para Administrativos	Administrativos	Auto/Camioneta	5.00	M2
	ACCESO	Acceder de manera vehicular y de emergencia para asistencia médica	Personal administrativo	Puerta de seguridad, rampa de acceso		
			Personal externo de emergencia			
		Acceder de manera peatonal	Visitantes y trabajadores peatones	Puerta de seguridad		
PÚBLICA	**RECEPCIÓN**	Espera de trabajadores visitantes, control de residentes de nuevo ingreso	Visitantes, personal	Mostrador, silla, teléfono, área de espera	30.00	M2

	Baño	Aseo del personal del Refugio y servicio a los visitantes	Personal	Inodoro, lavabo, espejo, dispensador de jabón		
	OFICINA	Administración y vigilancia del refugio	Cuidadora del refugio	Escritorio, sillas, computadora, archivero		
	VESTÍBULO CENTRAL	Distribuición a los servicios y zonas	Personal y residentes		20.00	M2
	SALA	Estancia y convivencia de residentes	Residentes del refugio	Sillones, sofás	15.00	M2
	COMEDOR	Alimentarse		Mesa para 16 personas	20.00	M2
	SALÓN DE USOS MÚLTIPLES	Estudio, Recreación, Social	Residentes del refugio, conferencistas, psicólogos		25.00	M2
SEMI	**ÁREA DE MEDITACIÓN**	Meditar	Residentes del refugio	Fuente	15.00	M2
	COCINA	Preparación de alimentos		Barra de preparación de alimentos, tarja, estufa, refrigerador	20.00	M2
	Alacena	Resguardo de alimentos		Gabinetes		
	Desayunador	Desayunar y convivir		Barra de cocina		
PRIVADA	**HABITACIÓN 1**	Dormitar y aseo de las residentes	Residentes del refugio	Camas, lavabo, WC, closet	30.00	M2
	Baño					
	Armario					
	HABITACIÓN 2				30.00	M2
	Baño					
	Armario					
	HABITACIÓN 3				30.00	M2
	Baño					
	Armario					
	HABITACIÓN 4				30.00	M2
	Baño					
	Armario					
EXTERIOR	**LAVANDERIA**	Aseo de vestimenta	Residentes del refugio. cuidadoras	Lavadero, Lavadora	10.00	M2
	Bodega	Almacenar		Gabinetes		
	TERRAZA	Recrearse	Residentes del refugio	Sillas, mesa	15.00	M2
	VIVERO	Cultivar		Área de cultivo	80.00	M2
	Área de composta					

Nota. Elaborado por la autora.

Programa arquitectónico definitivo.

Figura 39

Programa arquitectónico definitivo

GENERACION DEL ESPACIO ARQUITECTONICO						
PROGRAMA DEFINITIVO						
ZONAS	ESPACIOS	NECESIDAD	USUARIO	MOBILIARIO	ÁREA MÍN	UNIDAD
ACCESO	ESTACIONAMIENTO	Estacionar vehículos temporalmente para trabajadores o visitantes ocasionales	Visitantes, jardineros, plomeros, enfermeros, abogados	Auto/Camioneta	25.00	M2
		Estacionar vehículos temporalmente para Administrativos	Administrativos	Auto/Camioneta	5.00	M2
	ACCESO	Acceder de manera vehicular y de emergencia para asistencia médica	Personal administrativo	Puerta de seguridad, rampa de acceso		
			Personal externo de emergencia			
		Acceder de manera peatonal	Visitantes y trabajadores peatones	Puerta de seguridad		
ADMINISTRATIVA	RECEPCIÓN	Espera de trabajadores visitantes, control de residentes de nuevo ingreso	Visitantes, personal	Mostrador, silla, teléfono, área de espera	30.00	M2
	BAÑO EMPLEADOS	Aseo del personal del Refugio y servicio a los visitantes	Visitantes, personal	Mostrador, silla, teléfono, área de espera		M2
	VALORACIÓN	Resguardo temporal de residente nuevo. Atención médica	Personal	Inodoro, lavabo, espejo, dispensador de jabón		
	OFICINA	Administración y vigilancia del refugio	Cuidadora del refugio	Escritorio, sillas, computadora, archivero		
	VESTÍBULO CENTRAL	Distribución a los servicios y zonas	Personal y visitantes		20.00	M2
PÚBLICA	SALA	Estancia y convivencia de residentes		Sillones, sofás	15.00	M2

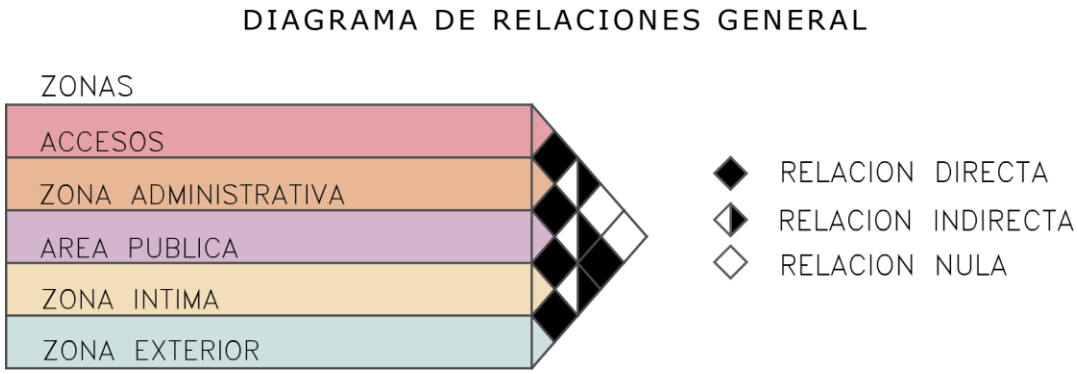
	COMEDOR	Alimentarse		Mesa para 16 personas	20.00	M2
	COCINA	Preparación de alimentos			20.00	M2
	Alacena	Resguardo de alimentos				
	Desayunador	Desayunar y convivir				
ÍNTIMA	**HABITACIÓN 1**	Dormitar	Residentes del refugio		30.00	M2
	Baño	Aseo de residentes del refugio				
	Armario	Resguardo de ropa				
	HABITACIÓN 2	Dormitar			30.00	M2
	Baño	Aseo de residentes del refugio				
	Armario	Resguardo de ropa				
	HABITACIÓN 3	Dormitar			30.00	M2
	Baño	Aseo de residentes del refugio				
	Armario	Resguardo de ropa				
	HABITACIÓN 4	Dormitar			30.00	M2
	Baño	Aseo de residentes del refugio				
	Armario	Resguardo de ropa				
EXTERIOR	**LAVANDERIA**	Aseo de vestimenta	Residentes del refugio. cuidadoras		10.00	M2
	Bodega	Almacenar				
	TERRAZA	**Recrearse**	Residentes del refugio		15.00	M2
	VIVERO/HUERTO	**Cultivar**			80.00	M2
	Área de composta					
	ÁREA DE MEDITACIÓN	Meditar	Residentes del refugio		15.00	M2
	COMEDEROS/ÁREA DE AVES	Alimentar	Residentes del refugio			

Nota. Elaborado por la autora.

2.11.3 Diagrama de relaciones

Figura 40

Diagrama de relaciones

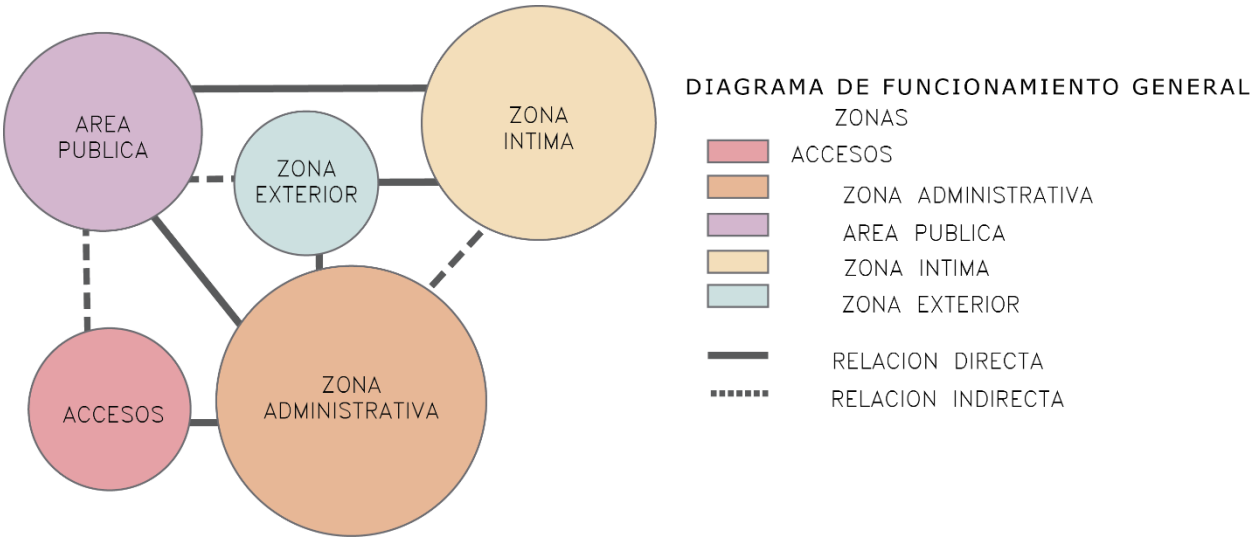


Fuente. Elaborado por el autor.

2.11.4 Diagrama de funcionamiento

Figura 41

Diagrama de funcionamiento



Fuente. Elaborado por el autor.

2.11.5 Generación del espacio arquitectónico

Como parte del desarrollo del proyecto arquitectónico, se elaboraron **tablas de generación del espacio arquitectónico** que permiten analizar y definir de manera precisa la relación entre el

mobiliario, las dimensiones de cada área y los espacios de uso dentro del conjunto. En dichas tablas se especifican las medidas de los elementos principales, así como la dimensión del área operativa y del área de circulación, garantizando una correcta funcionalidad y ergonomía en cada zona del proyecto. Este análisis se realizó de forma integral, abarcando todas las áreas del proyecto, incluyendo accesos, zona administrativa, área pública, zona íntima y zona exterior, con el objetivo de establecer una coherencia espacial entre las distintas partes del conjunto. En el presente apartado se muestran de manera resumida las figuras que representan la generación espacial correspondiente a cada zona; sin embargo, para consultar el desarrollo completo de las tablas, se recomienda revisar el **Anexo 17**, ubicado en el **apartado ANEXOS**.

Figura 42

Estudio de áreas. Tablas de generación del espacio arquitectónico. Zona Acceso

ACCESO

SISTEMA		ACCESO							
SUB-SISTEMA		REFUGIO CASA HOGAR							
COMPONENTE		ZONA ACCESO							
ESPACIO		ESTACIONAMIENTO							
MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB		DIM. ÁREA ÚTIL		CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA DEL ESPACIO TOTAL
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO					
ESPACIO ESTACIONAMIENTO	5.00	6.00	5.00	1.20	4.00	120.00	24.00	0.90	273.60
SUMATORIAS						120.00	24.00		
					ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		144.00	129.60	

Fuente. Elaborado por la autora.

Figura 43

Estudio de áreas. Tablas de generación del espacio arquitectónico. Zona administrativa

ZONA ADMINISTRATIVA

	SISTEMA		PÚBLICA							
	SUB-SISTEMA		REFUGIO CASA HOGAR							
	COMPONENTE		ZONA PÚBLICA							
	ESPACIO		RECEPCIÓN							
	MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB		DIM. ÁREA ÚTIL		CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA DEL ESPACIO TOTAL
		LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO					
RECEPCIÓN	BANCA DE ESPERA	2.00	0.80	2.00	1.60	2.00	3.20	6.40	0.90	26.84
BAÑO EMPLEADOS	JARDÍNERA	0.80	0.80	0.80	0.40	1.00	0.64	0.32		
	LAVABO	1.10	0.50	1.10	0.40	1.00	0.55	0.44		
	W.C.	0.65	0.50	0.65	0.40	1.00	0.33	0.26		
	DUCHA	1.20	1.26	1.20	0.40	1.00	1.51	0.48		
	SUMATORIAS						6.23	7.90		
						ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		14.13	12.71	

SISTEMA	PÚBLICA								
SUB-SISTEMA	REFUGIO CASA HOGAR								
COMPONENTE	ZONA PÚBLICA								
ESPACIO	OFICINA								
MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB		DIM. ÁREA ÚTIL		CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA DEL ESPACIO TOTAL
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO					
ESCRITORIO	2.00	0.80	2.00	1.60	2.00	3.20	6.40	0.90	27.75
SILLAS	0.55	0.55	0.55	0.40	2.00	0.61	0.44		
SILLONES	1.10	0.50	1.10	0.40	2.00	1.10	0.88		
MESA DE CENTRO	1.00	0.50	1.00	0.40	1.00	0.50	0.40		
ARCHIVERO	0.60	0.50	0.60	0.40	2.00	0.60	0.48		
SUMATORIAS						6.01	8.60		
					ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		14.61	13.14	

	SISTEMA	PÚBLICA								
	SUB-SISTEMA	REFUGIO CASA HOGAR								
	COMPONENTE	ZONA PÚBLICA								
	ESPACIO	VALORACIÓN								
	MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB		DIM. ÁREA ÚTIL		CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA DEL ESPACIO
		LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO					
	CAMILLA	2.25	1.00	2.25	0.60	2.00	4.50	2.70	0.90	27.84
	SILLA	0.55	0.55	0.55	0.30	2.00	0.61	0.33		
	ESCRITORIO	2.50	0.70	2.50	0.30	2.00	3.50	1.50		
	MESA	0.70	0.50	0.70	0.30	1.00	0.35	0.21		
	ARCHIVERO	0.60	0.50	0.60	0.30	2.00	0.60	0.36		
BAÑO VALORACIÓN	DUCHA	1.20	1.26	1.20	0.30					
	WC	0.65	0.50	0.65	0.30					
	LAVABO	1.10	0.50	1.10	0.30					
	SUMATORIAS						9.56	5.10		
						ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		14.66	13.19	

Fuente. Elaborado por la autora.

Figura 44

Estudio de áreas. Tablas de generación del espacio arquitectónico. Zona Pública

ZONA PÚBLICA

	SISTEMA	PÚBLICA								
	SUB-SISTEMA	REFUGIO CASA HOGAR								
	COMPONENTE	ZONA PÚBLICA								
	ESPACIO	RECEPCIÓN								
	MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB		DIM. ÁREA ÚTIL		CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA DEL ESPACIO TOTAL
		LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO					
RECEPCIÓN	BANCA DE ESPERA	2.00	0.80	2.00	1.60	2.00	3.20	6.40	0.90	26.84
	JARDÍNERA	0.80	0.80	0.80	0.40	1.00	0.64	0.32		
BAÑO EMPLEADOS	LAVABO	1.10	0.50	1.10	0.40	1.00	0.55	0.44		
	W.C.	0.65	0.50	0.65	0.40	1.00	0.33	0.26		
	DUCHA	1.20	1.26	1.20	0.40	1.00	1.51	0.48		
	SUMATORIAS						6.23	7.90		
						ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		14.13	12.71	

SISTEMA	PÚBLICA
SUB-SISTEMA	REFUGIO CASA HOGAR
COMPONENTE	ZONA PÚBLICA
ESPACIO	OFICINA

MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB		DIM. ÁREA ÚTIL		CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA DEL ESPACIO TOTAL
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO					
ESCRITORIO	2.00	0.80	2.00	1.60	2.00	3.20	6.40	0.90	27.75
SILLAS	0.55	0.55	0.55	0.40	2.00	0.61	0.44		
SILLONES	1.10	0.50	1.10	0.40	2.00	1.10	0.88		
MESA DE CENTRO	1.00	0.50	1.00	0.40	1.00	0.50	0.40		
ARCHIVERO	0.60	0.50	0.60	0.40	2.00	0.60	0.48		
SUMATORIAS						**6.01**	**8.60**		
					ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		**14.61**	**13.14**	

SISTEMA	PÚBLICA
SUB-SISTEMA	REFUGIO CASA HOGAR
COMPONENTE	ZONA PÚBLICA
ESPACIO	SALA

MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB		DIM. ÁREA ÚTIL		CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA DEL ESPACIO TOTAL
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO					
PLAZA DE SILLÓN	0.50	0.50	0.50	0.30	19.00	4.75	2.85	0.90	17.18
MESA DE CENTRO	0.90	0.50	0.90	0.30	2.00	0.90	0.54		
SUMATORIAS						**5.65**	**3.39**		
					ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		**9.04**	**8.14**	

SISTEMA	PÚBLICA
SUB-SISTEMA	REFUGIO CASA HOGAR
COMPONENTE	ZONA PÚBLICA
ESPACIO	COMEDOR

MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB		DIM. ÁREA ÚTIL		CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA DEL ESPACIO TOTAL
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO					
MESA DE MADERA	5.40	1.00	5.40	0.60	1.00	5.40	3.24	0.90	32.30
SILLA	0.55	0.55	0.55	0.40	16.00	4.84	3.52		
SUMATORIAS						**10.24**	**6.76**		
					ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		**17.00**	**15.30**	

SISTEMA	PÚBLICA
SUB-SISTEMA	REFUGIO CASA HOGAR
COMPONENTE	ZONA PÚBLICA
ESPACIO	COCINA

	MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB		DIM. ÁREA ÚTIL		CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA DEL ESPACIO TOTAL
		LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO					
COCINA	ENCIMERA (DESAYUNADOR)	5.60	0.90	5.60	0.60	1.00	5.04	3.36	0.90	63.21
	SILLA CIRCULAR	0.45	0.45	0.45	0.40	16.00	3.24	2.88		
	ENCIMERA CENTRAL	2.40	1.20	2.40	0.40	2.00	5.76	1.92		
	LAVADERO	1.00	0.60	1.00	0.40	2.00	1.20	0.80		
	REFRIGERADOR	0.70	0.65	0.70	0.40	2.00	0.91	0.56		
	ESTUFA	0.80	0.60	0.80	0.40	3.00	1.44	0.96		
ALACENA	GABINETE	1.00	0.70	1.00	0.60	4.00	2.80	2.40		
	SUMATORIAS						**20.39**	**12.88**		
						ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		**33.27**	**29.94**	

Fuente. Elaborado por la autora.

Figura 45

Estudio de áreas. Tablas de generación del espacio arquitectónico. Zona íntima

ZONA ÍNTIMA

SISTEMA	SOCIAL								
SUB-SISTEMA	REFUGIO CASA HOGAR								
COMPONENTE	ZONA ÍNTIMA								
ESPACIO	HABITACIÓN 1, 2, 3 y 4								
MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB		DIM. ÁREA ÚTIL		CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA DEL ESPACIO TOTAL
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO					
CAMA	1.95	1.00	2.25	1.60	2.00	3.90	7.20	0.90	43.62
CLÓSET	1.50	0.55	1.50	0.40	2.00	1.65	1.20		
LAVABO	1.10	0.50	1.10	0.40	2.00	1.10	0.88		
W.C.	0.65	0.50	0.50	0.40	2.00	0.65	0.40		
DUCHA	1.20	1.26	1.20	0.40	3.00	4.54	1.44		
SUMATORIAS						11.84	11.12		
					ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		22.96	20.66	

Fuente. Elaborado por la autora.

Figura 46

Estudio de áreas. Tablas de generación del espacio arquitectónico. Zona exterior.

ZONA EXTERIOR

SISTEMA	SOCIAL								
SUB-SISTEMA	REFUGIO CASA HOGAR								
COMPONENTE	ZONA EXTERIOR								
ESPACIO	TERRAZA								
MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB		DIM. ÁREA ÚTIL		CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA TOTAL
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO					
Sillas	0.60	0.65	0.50	0.40	2.00	0.78	0.40	0.90	5.40
Mesas	0.80	0.64	0.80	0.40	2.00	1.02	0.64		
SUMATORIAS						1.80	1.04		
					ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		2.84	2.56	

SISTEMA	SOCIAL								
SUB-SISTEMA	REFUGIO CASA HOGAR								
COMPONENTE	ZONA EXTERIOR								
ESPACIO	ÁREA DE MEDITACIÓN								
MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB		DIM. ÁREA ÚTIL		CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA TOTAL
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO					
Fuentes	5.56	5.56	5.56	0.40	2.00	61.83	4.45	0.90	125.92
SUMATORIAS						61.83	4.45		
					ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		66.28	59.65	

SISTEMA	SOCIAL								
SUB-SISTEMA	REFUGIO CASA HOGAR								
COMPONENTE	ZONA EXTERIOR								
ESPACIO	VIVERO/HUERTO								
MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB		DIM. ÁREA ÚTIL		CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA TOTAL
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO					
Fuentes	5.71	5.67	17.05	0.40	2.00	64.75	13.64	0.90	148.94
SUMATORIAS						**64.75**	**13.64**		
					ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		**78.39**	**70.55**	

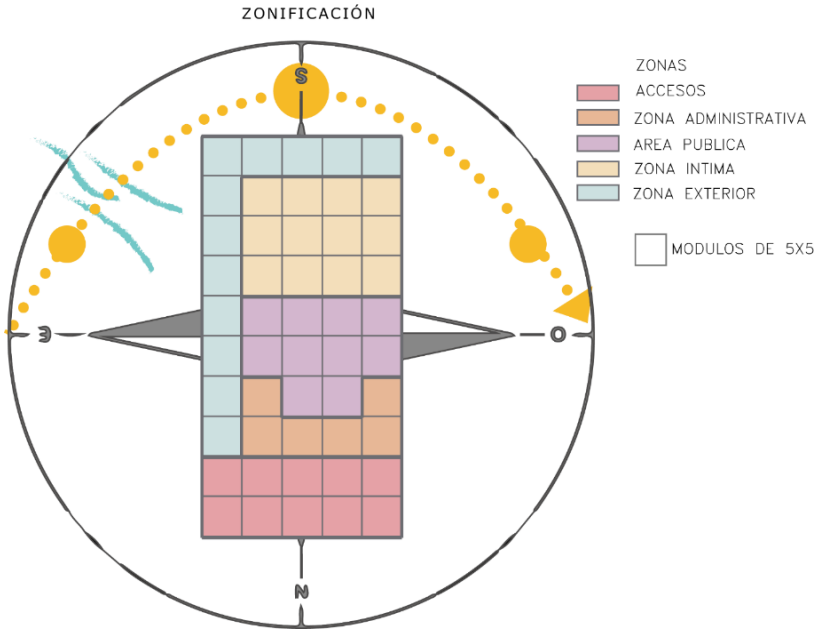
SISTEMA	SOCIAL								
SUB-SISTEMA	REFUGIO CASA HOGAR								
COMPONENTE	ZONA EXTERIOR								
ESPACIO	LAVADERO								
MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB		DIM. ÁREA ÚTIL		CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA TOTAL
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO					
Lavadora	0.75	0.70	2.15	0.40	2.00	1.05	1.72		
Lavabo	0.70	0.60	1.90	0.40	3.00	1.26	2.28	0.90	6.73
SUMATORIAS						**1.26**	**2.28**		
					ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		**3.54**	**3.19**	

Fuente. Elaborado por la autora.

2.11.6 Zonificación

Figura 47

Zonificación de la Casa Hogar



Fuente. Elaborado por la autora.

2.11.7 Concepto arquitectónico

Componentes del diseño

Minimalismo austero.

El minimalismo austero en arquitectura no es solo una elección estética, sino una verdadera filosofía de vida que promueve la simplicidad, el orden y la funcionalidad. Este enfoque busca crear espacios donde cada elemento tiene un propósito, eliminando lo innecesario. Utiliza líneas rectas, junto con geometrías simples, evitando cualquier tipo de ornamento. Además de su aspecto visual, se prioriza la integración con el entorno y la reducción del impacto ambiental, utilizando materiales naturales como la cerámica o la madera, cuyas imperfecciones se valoran como parte del diseño. Este estilo refleja un ideal de sencillez, equilibrio y armonía, ofreciendo un refugio frente al caos exterior. (Enrique, 2023)

Figura 48

Ejemplo de Arquitectura Minimalista



Fuente. Tomado de Archdaily, Fernández, J. (2019).

Elementos y componentes del diseño

La arquitectura Austera se caracteriza por los siguientes elementos:

1. Espacios amplios: esto genera una sensación de amplitud y fluidez en la circulación.
2. Materialidad: se destacan materiales en su estado puro, como la madera natural, que aporta calidez sin decoraciones.
3. Luz: La luz natural ilumina y define los volúmenes arquitectónicos, creando una atmósfera tranquila.

4. Color: La paleta neutra enfatiza la materialidad y la forma, dejando que los materiales hablen por sí mismos.
5. Forma: Las geometrías limpias y simples dominan el diseño, sin elementos ornamentales que distraigan.
6. Funcionalidad: Cada elemento tiene una función clara, contribuyendo al diseño general sin excesos. (federico, 2012)

Figura 49

Ejemplo de espacios amplios



Fuente. Tomado de Archdaily, (2023).

Principios ordenadores

Concepto de diseño

La metáfora de la mariposa y libélula simbolizan el cambio, la transformación y al igual que ellas, las niñas y adolescentes en el refugio pasan por diferentes etapas para convertirse en su mejor versión, enfrentando desafíos que, como el fuego, representan tanto la destrucción como la renovación. Como se puede ver en la **Figura 50**, se plantea el simbolismo de ambos elementos por su significado abstracto: metamorfosis, adaptación y cambio.

La tierra nos reconecta con el ciclo de la vida. Este proceso incluye desde la siembra hasta la cosecha, permitiendo a la comunidad explorar habilidades motrices y sensoriales a través de

plantas y aromas. El agua es fundamental para el cuidado nutricional. Mantenerse hidratadas es clave para su salud y bienestar, considerando sus culturas y necesidades individuales. El aire, con el canto de las aves, ofrece una terapia auditiva que fomenta momentos de introspección y sanación. Así, estos elementos ayudan a crear un refugio que proporciona seguridad, transformación y crecimiento integral.

Figura 50

Analogías de Mariposa y Libélula



Fuente. Elaborado por el autor

Componentes tecnológicos

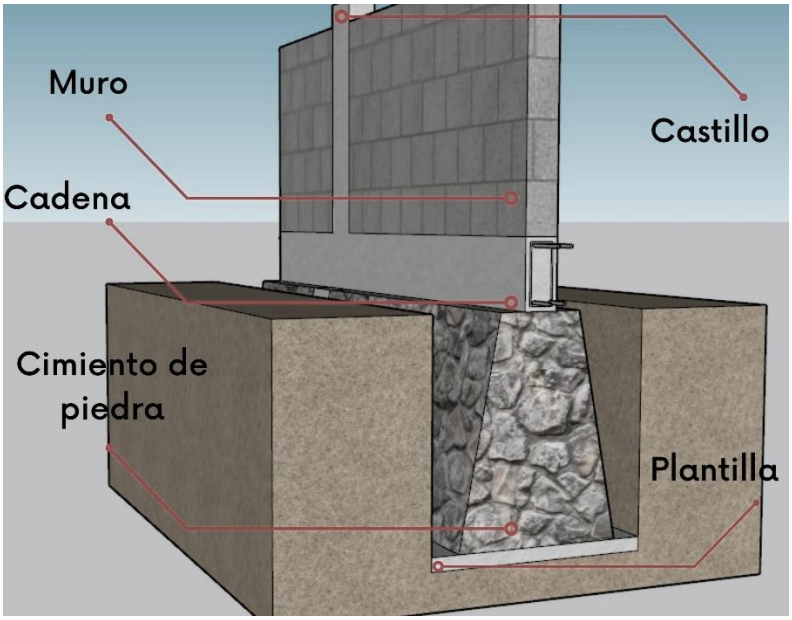
Estructural

Cimentación

La cimentación de mampostería es una opción adecuada para proyectos de una sola planta en lugares como Chetumal debido a las características del terreno y el tipo de edificación. Este sistema, descrito por (CMIC), utiliza piedras y mortero para distribuir de manera eficiente las cargas de la estructura sobre suelos con buena capacidad portante, como los que se encuentran en la región. La mampostería es económica, accesible y ofrece durabilidad, ideal para construcciones sencillas de bajo peso, mientras que su colocación en zanjas poco profundas responde a la naturaleza de edificaciones de una sola planta. (S.A., 2024)

Figura 51

Elementos de cimentación de mampostería



Fuente. Tomado de ArqSON, (2023).

Estructura

La cimentación de mampostería complementada con el uso de bloques de concreto es una solución eficiente y adecuada. El uso de bloques de concreto en la estructura proporciona resistencia adicional y facilita la construcción rápida y económica. Los bloques se colocan sobre la cimentación de mampostería, formando muros que distribuyen uniformemente las cargas hacia la base. Además, los bloques ofrecen buena capacidad térmica y resistencia al clima cálido y húmedo de la región, lo que los convierte en una opción ideal para proyectos de baja altura, asegurando la estabilidad y durabilidad de la edificación. (S.A., 2024)

Losa

La losa de vigueta y bovedilla es la mejor opción para el proyecto, ya que combina eficiencia, economía y funcionalidad. Este sistema constructivo permite una instalación rápida gracias a sus elementos prefabricados, lo que se traduce en una reducción significativa en los tiempos de construcción. Además, su diseño ligero ayuda a disminuir la carga sobre la cimentación, lo que es especialmente beneficioso en suelos con características variables como los de la región. (BornTM, 2024)

Entre sus características más destacadas, la losa de vigueta y bovedilla incluye la utilización de elementos prefabricados de concreto, que aseguran una calidad uniforme y facilitan el manejo en el sitio de construcción. Su **l**igereza reduce la carga en la cimentación y permite una construcción más eficiente. Además, ofrece aislamiento térmico y acústico, lo que mejora la calidad del ambiente interior, fundamental en climas cálidos y húmedos como el de Chetumal. (BornTM, 2024)

Figura 52

Sistema de losa de vigueta y bovedilla



Fuente. Tomado de ArqSON, (2023)

Instalaciones

Instalación hidráulica - Captación de agua pluvial

Con un proceso de tratamiento adecuado el agua podrá cumplir con la NOM-0127-SSA1-1994 y ser aprovechada en actividades humanas y económicas como: lavabos, regaderas, aires acondicionados, uso en procesos industriales y en aquellas que se requiera un contacto humano directo (AMSCALL, 2020).

Proceso de Captación de Agua Pluvial

Recolección:

Las superficies del techo son las principales áreas de captación, donde el agua de lluvia se recoge y se canaliza hacia un sistema de tuberías.

Se instalan canaletas y bajantes que dirigen el agua hacia un tanque de almacenamiento.

Almacenamiento:

El agua se almacena en cisternas o tanques diseñados para este propósito. Es fundamental que estos tanques estén bien sellados y protegidos para evitar la contaminación.

Filtración y Tratamiento:

Antes de su uso, el agua pluvial debe ser tratada para eliminar contaminantes y asegurar que cumpla con las normativas de salud, como la NOM-0127-SSA1-1994 en México. Esta norma establece los criterios para la calidad del agua que puede ser utilizada en actividades que impliquen contacto humano.

Los procesos de tratamiento pueden incluir:

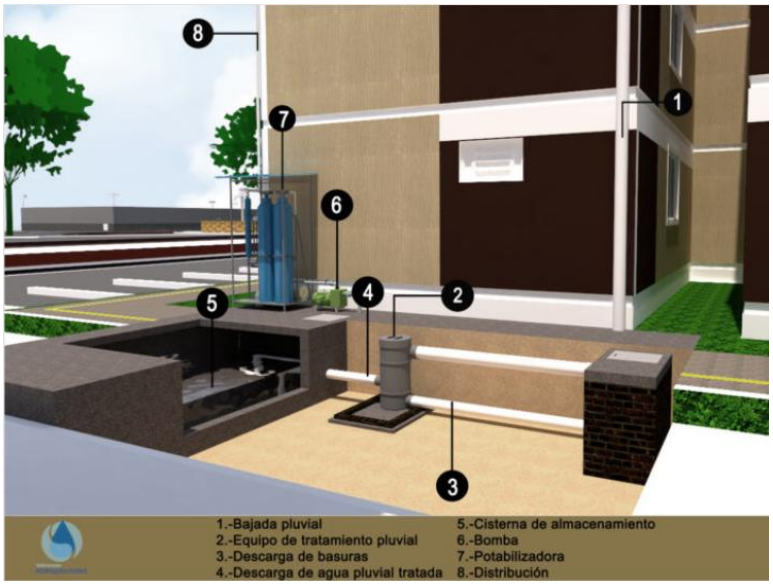
Filtración: Para eliminar partículas y sedimentos.

Desinfección: Utilizando métodos como cloración, ozonización o radiación UV para eliminar microorganismos patógenos.

Almacenamiento seguro: Las instalaciones deben garantizar que el agua tratada se mantenga libre de contaminantes hasta su uso. (AMSCALL, 2020)

Figura 53

Sistema de almacenamiento de agua



Fuente. Tomado de Instituto de Cambio Climático, (2013)

Instalación sanitaria - Biojardineras

El sistema de tratamiento de aguas jabonosas utilizando biojardineras es una solución ecológica y sostenible que permite filtrar y purificar las aguas residuales generadas por actividades como el lavado de ropa, platos y otros procesos que utilizan detergentes y jabones. Este método se basa en principios de tratamiento natural, aprovechando la capacidad de ciertas

plantas y microorganismos para depurar el agua antes de su reutilización, especialmente en el riego de áreas verdes. (Jhona, 2020)

Funcionamiento de las Biojardineras

Diseño y Estructura:

Las biojardineras son sistemas diseñados con capas de diferentes materiales, como grava, arena y tierra, que facilitan el paso del agua y la filtración de contaminantes.

Se integran plantas acuáticas y semiacuáticas que ayudan a absorber nutrientes y compuestos orgánicos presentes en las aguas jabonosas.

Proceso de Tratamiento:

Recepción del Agua: Las aguas jabonosas se canalizan hacia la biojardinera, donde son distribuidas de manera uniforme.

Filtración Física: A medida que el agua pasa a través de las capas de grava y arena, se eliminan las partículas más grandes y sedimentos.

Tratamiento Biológico: Las raíces de las plantas y los microorganismos presentes en el sustrato trabajan en conjunto para descomponer y absorber los contaminantes. Las plantas, a su vez, utilizan los nutrientes como alimento, lo que mejora su crecimiento y salud.

Evaporación y Transpiración: Parte del agua tratada se evapora o es absorbida por las plantas, lo que contribuye al equilibrio hídrico y a la regulación del microclima en el área. (Jhona, 2020)

Figura 54

Sistema de Tratamiento Biológico de agua



Fuente. Tomado de Instituto de Cambio Climático, (2013).

Instalación Eléctrica – Paneles solares

Los paneles solares son una fuente de energía renovable y limpia. Sirven para convertir la energía solar en electricidad utilizable. Esto se logra a través de células fotovoltaicas que capturan la luz solar y la convierten en corriente eléctrica continua. Esta electricidad puede ser utilizada para alimentar dispositivos eléctricos, cargar baterías o incluso suministrar energía a redes eléctricas. (Iberdrola, 2024)

Funcionamiento de los Paneles Solares

Captura de la Luz Solar:

Las células fotovoltaicas están hechas principalmente de materiales semiconductores, como el silicio. Cuando la luz solar incide sobre estas células, los fotones de la luz excitan los electrones en el material semiconductor, generando un flujo de electrones.

Generación de Electricidad:

Este flujo de electrones crea una corriente eléctrica continua (CC). Los paneles solares generalmente están diseñados en series y paralelos para aumentar la producción de electricidad y adaptarse a las necesidades de energía de diferentes aplicaciones.

Conversión de Corriente:

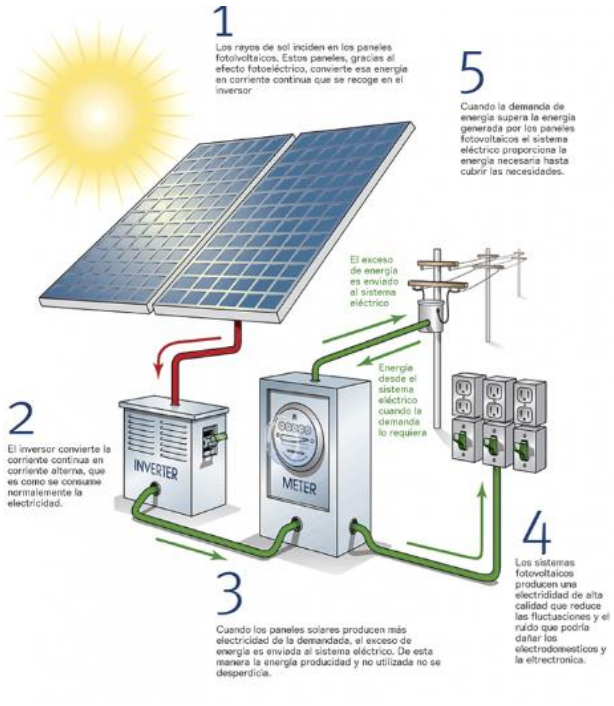
La corriente continua generada se puede utilizar directamente para alimentar dispositivos eléctricos, pero a menudo se convierte en corriente alterna (CA) mediante un inversor, que es el tipo de electricidad utilizado en la mayoría de los hogares y empresas.

Almacenamiento y Uso:

La electricidad generada puede ser utilizada en tiempo real para alimentar dispositivos eléctricos o ser almacenada en baterías para su uso posterior, proporcionando una fuente de energía confiable incluso cuando no hay luz solar. Además, los sistemas conectados a la red eléctrica pueden vender el exceso de energía generada. (Iberdrola, 2024)

Figura 55

Sistema de paneles solares



Fuente. Tomado de Instituto de Cambio Climático, (2013)

3. DESARROLLO

En este capítulo se presenta la metodología proyectual iterativa empleada para el desarrollo del proyecto, la cual se distingue de los procedimientos generales de diseño descritos previamente en el Capítulo 2, esto debido a su estructura cíclica, su enfoque transversal y su basamento en herramientas BIM (Building Information Modeling).

A diferencia del procedimiento general (Capítulo 2), este apartado detalla el proceso técnico específico y aplicado, donde el diseño arquitectónico, el análisis ambiental, el modelado estructural y la vinculación entre plataformas digitales se integran de forma continua y retroalimentada.

Este enfoque metodológico no solo permitió una toma de decisiones más informada y eficiente, sino que además constituyó una estrategia de diseño integrada, donde cada etapa del proyecto —desde el anteproyecto hasta la documentación ejecutiva— se vio influenciada por una retroalimentación constante, basada en simulaciones, cálculos y ajustes.

Por su complejidad técnica, su valor como herramienta de innovación en el desarrollo del proyecto y su carácter iterativo, esta metodología se desarrolla como un capítulo autónomo, sirviendo como puente entre el planteamiento general del procedimiento (Capítulo 2) y los resultados obtenidos (Capítulo 4).

3.1 Metodología proyectual iterativa basada en herramientas digitales de simulación y cálculo

3.1.1 Descripción general

Durante el desarrollo del presente proyecto arquitectónico y estructural, se propuso una metodología de trabajo que integra herramientas de modelado BIM y análisis técnico en un flujo iterativo de validación y ajuste. Esta metodología responde a la necesidad de realizar un diseño arquitectónico con criterios bioclimáticos, estructurales y presupuestales coherentes desde etapas tempranas, y fue adaptada de forma flexible a los recursos y herramientas disponibles.

Se plantea una metodología flexible y adaptativa, cuya estructura responde a las necesidades de análisis y ajuste continuo del modelo arquitectónico.

La metodología empleada fue construida con base en los requerimientos específicos del caso, recurriendo a herramientas digitales de simulación y modelado como Revit, Insight y CYPECAD. Esta estructura metodológica se basa en un enfoque iterativo, en donde los

resultados de cada fase retroalimentan decisiones proyectuales posteriores, permitiendo un diseño más eficiente y técnicamente viable.

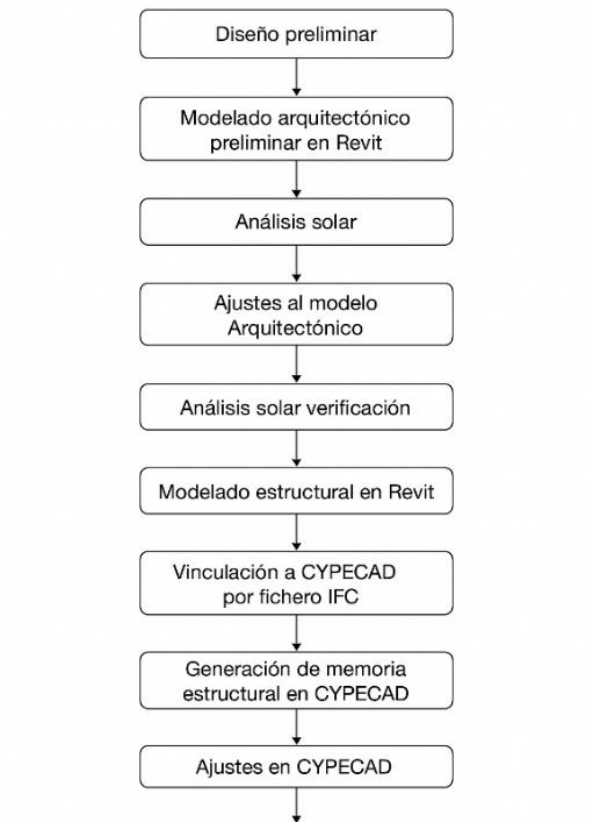
Aunque no existe una única metodología universal para proyectos arquitectónicos integrados con herramientas digitales, el flujo descrito en este trabajo se fundamenta en principios del diseño iterativo (Cross, 2008) y en buenas prácticas de interoperabilidad BIM (Eastman et al., 2011), adaptados a las necesidades del proyecto.

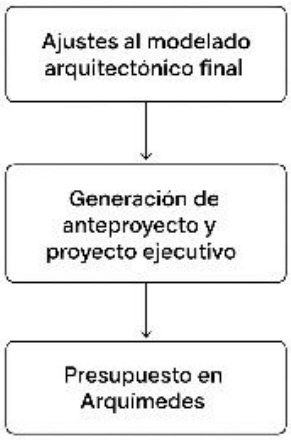
3.1.2 Diagrama del flujo de trabajo

El proceso se estructuró en una serie de etapas que permitieron la retroalimentación continua entre decisiones arquitectónicas, comportamiento ambiental, cálculo estructural y cuantificación. Para ello se emplearon herramientas digitales como Revit, el plugin Insight para análisis solar, CypeCAD para cálculo estructural, y Arquimedes para presupuesto. A continuación, se describe este flujo de trabajo.

Figura 56

Diagrama del flujo de trabajo para el Diseño Proyectual Integral





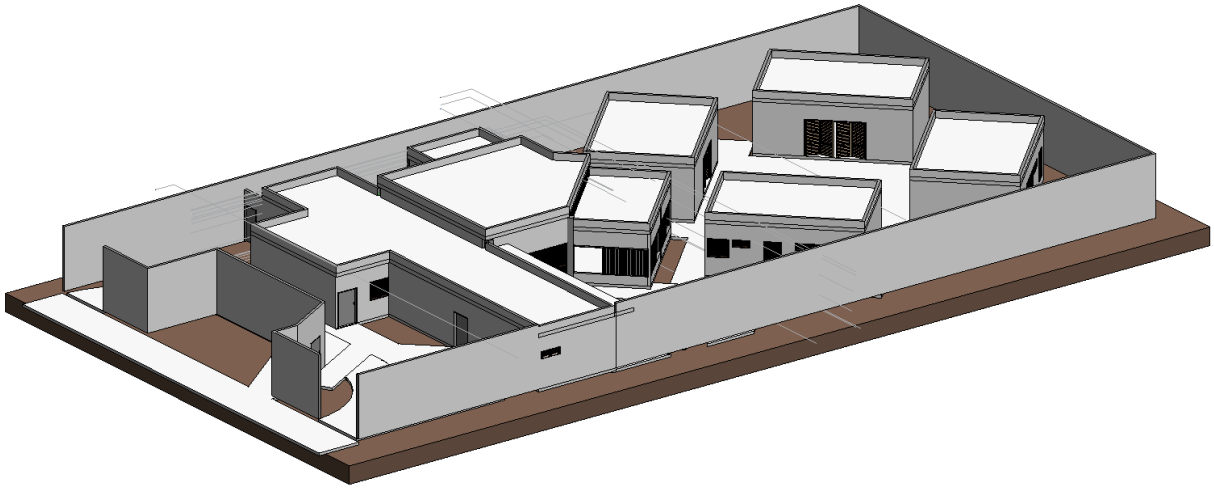
Nota. Elaboracion propia.

3.1.3 Etapas del proceso

Diseño preliminar. Se generó la propuesta arquitectónica inicial a partir del análisis del sitio, programa, concepto y todos los demás puntos desarrollados en el Capítulo 2. Procedimiento. Este diseño sirvió de base para comenzar el modelado arquitectónico.

Modelado arquitectónico inicial (Revit) preliminar. Se desarrolló un modelo 3D en Revit que contenía la volumetría básica, espacios, orientación y elementos principales de la arquitectura (Ver Figura 57).

Figura 57
Modelado arquitectónico preliminar



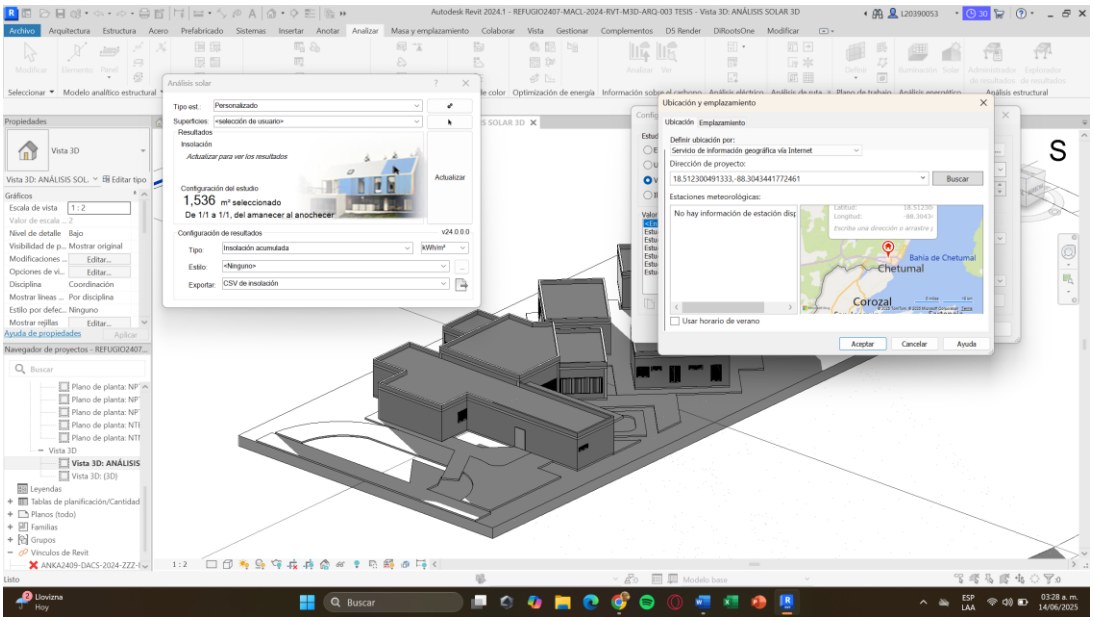
Fuente. Elaboración propia a partir del software Revit 2024.

Análisis solar (Insight en Revit) preliminar, antes de cambios de diseño.

Con el objetivo de evaluar el comportamiento de la radiación solar sobre la propuesta arquitectónica, se realizó el análisis de asoleamiento mediante el plugin Insight de Autodesk Revit. Con la configuración de Revit, se introdujo la ubicación con coordenadas específicas del proyecto, siendo esta en la ciudad de Chetumal Quintana. Roo, con el objetivo de obtener la radiación solar más cercana a la realidad. En la Figura 58 se puede visualizar la configuración del Análisis Solar.

Figura 58

Configuración para el Análisis Solar



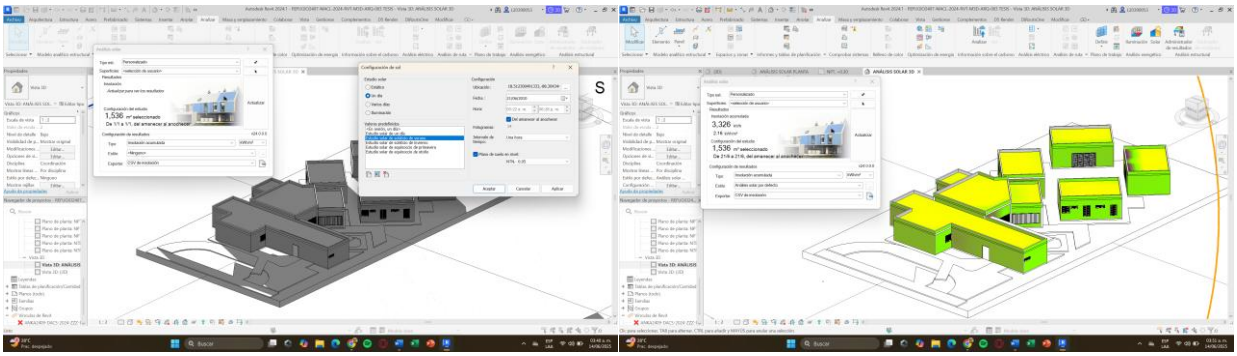
Fuente. Elaboración propia a partir del software Revit.

Análisis solar exterior a partir de modelado BIM. Para este estudio, se tomó como referencia el **solsticio de verano (21 de junio)**, ya que corresponde al día con **mayor incidencia solar del año** en el hemisferio norte, lo cual permite identificar las zonas más expuestas y posibles problemáticas de sobrecalentamiento.

El análisis se configuró para simular la trayectoria solar **desde el amanecer hasta el anochecer**, abarcando el rango completo de exposición solar diurna. Además, se estableció como parámetro la **insolación acumulada (**kWh/m²), lo cual permitió visualizar la cantidad total de radiación que recibe cada superficie a lo largo del día. Esta simulación generó un **mapa de calor** sobre la geometría del edificio, evidenciando los puntos con mayor acumulación de radiación. A partir de esta visualización, se detectaron áreas críticas que requirieron ajustes en el diseño arquitectónico, como la **incorporación de voladizos o el rediseño de vanos** para mejorar el comportamiento bioclimático del proyecto. En la Figura 59 se visualiza la configuración de lo anteriormente mencionado.

Figura 59

Configuración del análisis solar exterior

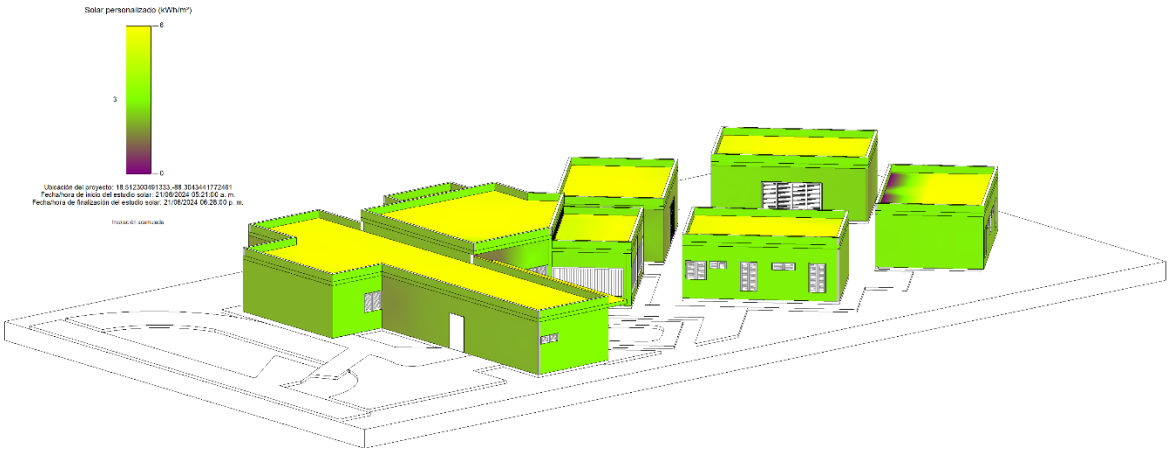


Fuente. Elaboración propia a partir del software Revit.

Resultados del análisis exterior. El objetivo fue observar la incidencia solar directa sobre la envolvente del edificio. En una escala de acumulación de 0 a 6 kWh/m², los resultados evidenciaron que las mayores concentraciones de radiación se ubican en las azoteas expuestas, alcanzando el valor máximo de 6 kWh/m². En segundo lugar, las fachadas Oeste presentan una acumulación intermedia de aproximadamente 3 kWh/m² las cuales se pueden visualizar en las Figuras 60 y 61, seguidas por las fachadas Norte y Este con valores cercanos a 2.5 kWh/m², observadas en la Figuras 60 y 62. Finalmente, la fachada Sur presentó una incidencia ligeramente menor, con alrededor de 2 kWh/m², lo cual se puede observar en la Figura 63. En las Figuras antes mencionadas, se puede observar los resultados del análisis en el diagrama con mapa de calor, los cuales reflejan los valores, siendo amarillo el más alto en incidencia solar, verde moderado y morado el más bajo.

Figura 60

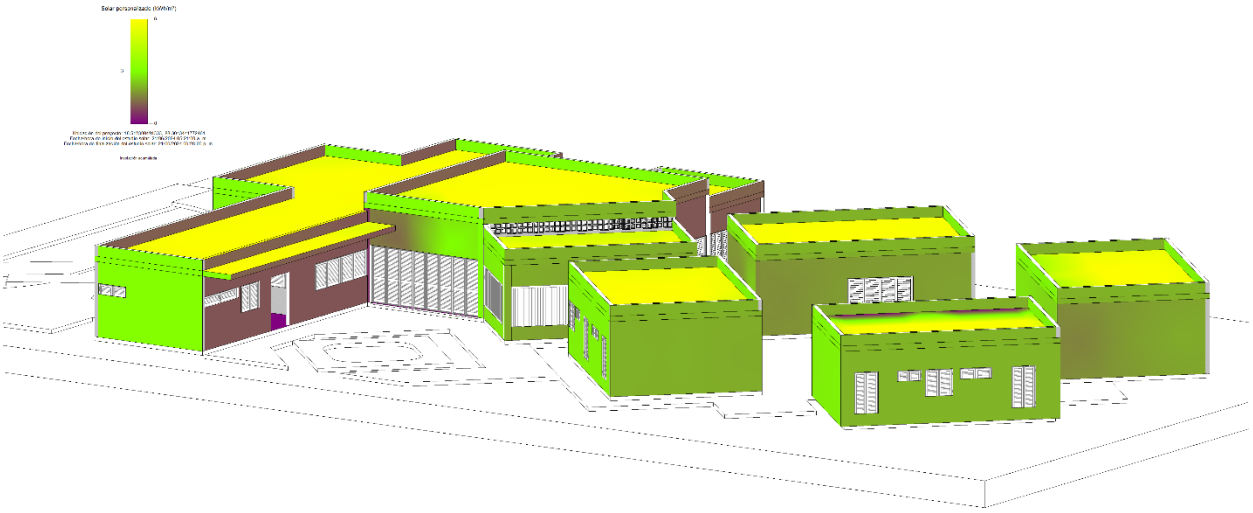
Mapa de color de análisis solar, con vista en su mayoría fachada Norte-Oeste



Fuente. Generado a partir del software Revit versión 2024. Modificado por la autora.

Figura 61

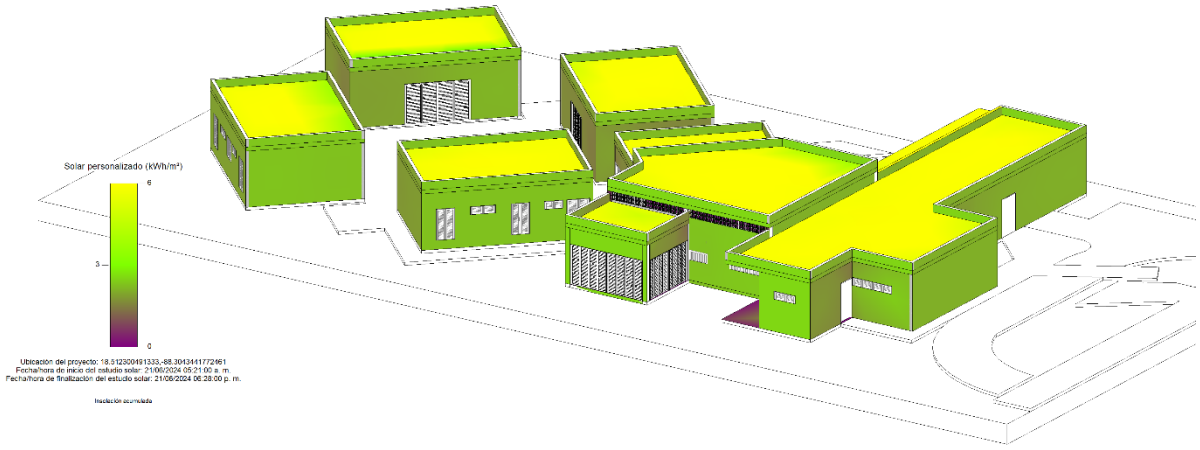
Mapa de color de análisis solar, con vista en su mayoría fachada Oeste y Sur



Fuente. Generado a partir del software Revit versión 2024. Modificado por la autora.

Figura 62

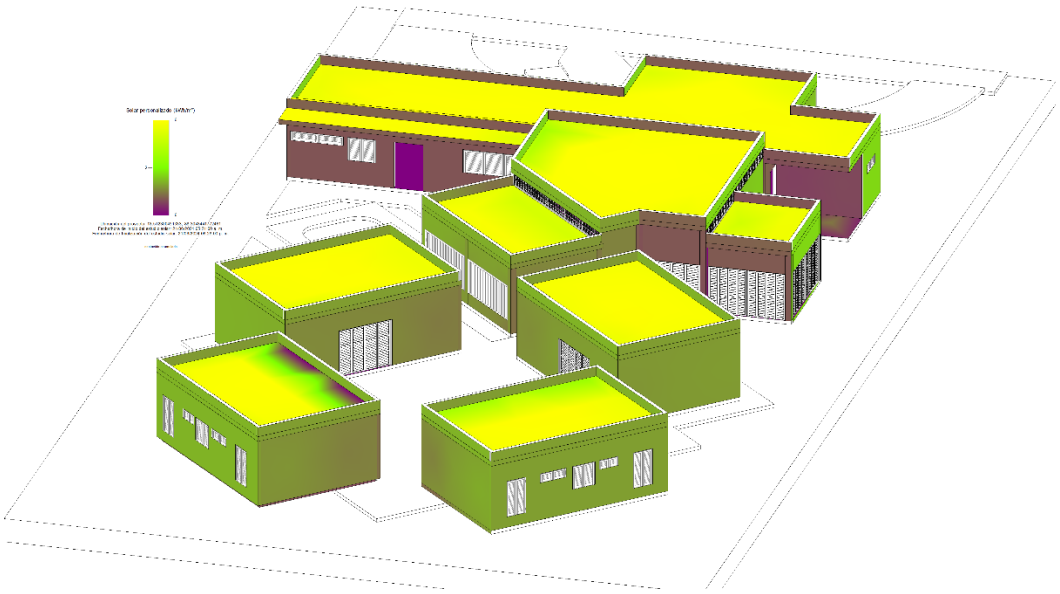
Mapa de color de análisis solar, con vista en su mayoría fachada Este



Fuente. Generado a partir del software Revit versión 2024. Modificado por la autora.

Figura 63

Mapa de color de análisis solar, con vista en su mayoría fachada Sur



Fuente. Generado a partir del software Revit versión 2024. Modificado por la autora.

De acuerdo con estudios como los de Szokolay (2008), una radiación diaria por encima de 4 kWh/m² se considera alta y puede generar ganancias térmicas no deseadas, especialmente si no hay dispositivos de control solar; entre 2 y 4 kWh/m² se considera moderada, adecuada para iluminación y ganancia solar pasiva, y por debajo de 2 kWh/m² se considera baja. Con base en estos rangos, las azoteas requerirán atención especial en el aislamiento térmico, mientras que las fachadas Oeste podrían beneficiarse de protecciones solares como volados o celosías. Cabe señalar que, en este primer análisis, no se contemplaron elementos como la barda perimetral de 4 metros de altura ni el árbol de mango existente en el lado Oeste, los cuales podrían disminuir de manera significativa la radiación directa en dichas áreas.

Asimismo, se observó que en los sectores donde se colocaron volados, la acumulación solar bajó hasta 1.5 kWh/m², lo que sugiere su eficacia para mitigar el sobrecalentamiento sin llegar a bloquear completamente la entrada de luz natural. Estos datos permiten concluir que, si bien las fachadas actualmente no cuentan con protección solar significativa, el diseño puede

beneficiarse de la incorporación estratégica de volados y sombreados —particularmente en la orientación Oeste— con el fin de mejorar el confort térmico del interior, sin comprometer la iluminación natural. Las decisiones futuras en cuanto al diseño de protección solar deberán considerar también elementos contextuales como la vegetación y muros cercanos para un análisis más preciso en fases posteriores (Szokolay, 2008).

Análisis solar interior en planta (incidencia directa acumulada). Con el fin de complementar el análisis exterior de radiación solar acumulada en la envolvente del modelo tridimensional, se llevó a cabo una simulación interior en planta utilizando el plugin Insight para Revit, enfocada en la evaluación de la insolación directa acumulada al interior del volumen durante el día del solsticio de verano En la Figura se muestra la configuración para este análisis. A diferencia del análisis anterior —donde las ventanas y puertas se mantuvieron cerradas, simulando su condición real de madera opaca sin vidrio— en este caso se configuró la herramienta para considerar todas las ventanas y puertas abiertas, lo cual permite evaluar el comportamiento de la incidencia solar real en condiciones de apertura, más representativas del uso cotidiano en ciertos momentos del día.

El rango de valores registrados fue de 0 a 3 kWh/m². La mayoría de los espacios interiores permanecieron en condiciones de muy baja radiación directa (0 kWh/m², color morado), sin embargo, se detectaron **seis zonas específicas** con registros de hasta **1 kWh/m² (color verde)**. Dos de estos puntos se localizan hacia el **Este**: uno incide en la **zona de cocina**, donde la luz matutina puede resultar funcional, y otro en el **voladizo exterior de la lavandería**, donde la radiación puede ser benéfica para ventilación y secado. Una tercera entrada se registró por el **Oeste**, ingresando a un **área de circulación social**, aunque sin incidir directamente sobre zonas de permanencia prolongada.

Las otras tres entradas provienen del **Noroeste**, **Suroeste** y **Noreste**, afectando parcialmente distintas **habitaciones**. La más significativa es la del **Noroeste**, con mayor superficie de incidencia solar, mientras que las otras dos muestran una presencia limitada, pero aun así registran acumulación de 1 kWh/m². Estas observaciones plantean la necesidad de una

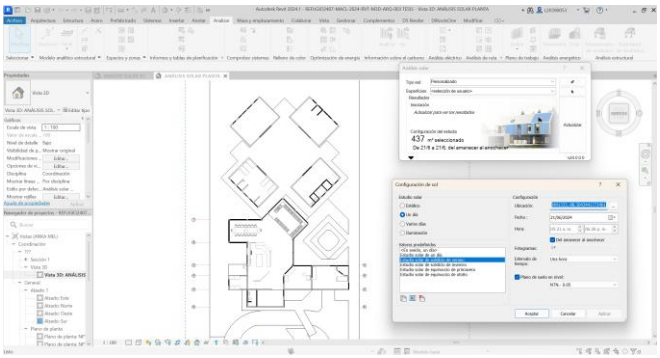
estrategia diferenciada para controlar la ganancia térmica pasiva en dormitorios, especialmente durante las horas vespertinas.

Al contrastar este resultado con el análisis exterior, donde se identificaron acumulaciones de hasta **6 kWh/m² en cubiertas** y **3 kWh/m² en fachadas Oeste**, se confirma que la **envolvente funciona eficazmente como barrera solar cuando está cerrada**, pero permite ciertos ingresos controlados cuando se abren vanos. La **cantidad de radiación que logra ingresar al interior depende no solo de la orientación y geometría, sino del estado de apertura del sistema de cerramientos**, lo cual revela una **dinámica térmica activa y variable**.

Este análisis cruzado permite tomar decisiones más informadas respecto a la necesidad de incorporar **voladizos, protecciones solares y ventilación pasiva estratégica**, buscando un equilibrio entre **protección térmica e iluminación natural útil**. También se sugiere realizar un segundo análisis con la **barda perimetral de 4 metros** y el **árbol existente al Oeste**, ya que estos elementos pueden alterar significativamente la radiación real que incide en el volumen y su comportamiento interior.

Figura 64

Configuración de análisis solar interior

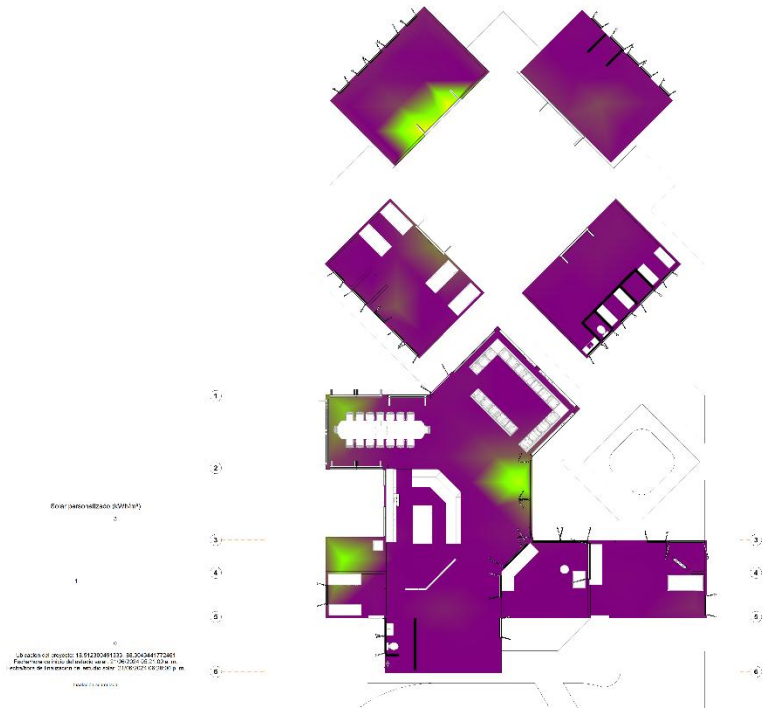


Nota. Generado por el autor a partir del Software Revit 2024.

Resultados análisis interior

Figura 65

Mapa de calor de análisis de acumulación de incidencia solar (kWh/m²) en el interior del refugio



Fuente. Tomado de Software Revit Autodesk a partir del plugin Insight, modificado por el autor.

Interpretación de los resultados

Análisis cruzado y propuestas de estrategias por orientación y espacio

Al realizar un cruce entre los resultados del análisis exterior en 3D (fachadas) y el análisis interior en planta (espacios habitables), se identifica una clara diferencia entre las superficies que reciben mayor radiación solar directa acumulada y aquellas donde esta logra penetrar efectivamente al interior del volumen arquitectónico. Las cubiertas, por ejemplo, presentan las mayores acumulaciones de radiación con hasta 6 kWh/m², seguidas por las fachadas Oeste (3 kWh/m²) y las fachadas Norte y Este (2.5 kWh/m²). En contraste, el análisis interior muestra que solo algunos puntos interiores alcanzan 1 kWh/m², lo que indica que la envolvente actúa como una barrera eficiente ante el calor, pero también limita la entrada de luz natural directa.

Con base en este cruce de información, se propone lo siguiente:
Fachada Oeste y espacios colindantes (habitaciones y área social): Debido a su alta radiación exterior (3 kWh/m²) y a que en el interior se registran zonas con ingreso solar vespertino (1 kWh/m²), es prioritaria la implementación de voladizos profundos, celosías o árboles existentes (como el mango en este caso) para mitigar la ganancia térmica sin perder iluminación indirecta. La sombra filtrada puede ser benéfica si se dirige hacia zonas de circulación o espacios de estancia temporal.

Fachada Este y cocina/lavandería: Aunque la radiación exterior es moderada (2.5 kWh/m²), se detectó una entrada significativa en cocina y lavandería. En estos espacios puede ser conveniente permitir la entrada solar matutina, ya que ayuda al confort térmico temprano y a la iluminación natural. Se recomienda utilizar protección solar móvil o persianas regulables, que permitan modular la luz en función del horario y las actividades.

Fachadas Norte y Sur: Aunque tienen menor acumulación (2.5 y 2.0 kWh/m² respectivamente), el análisis interior mostró que el Noreste y Suroeste permiten ingresos solares puntuales en habitaciones. En estos casos, se sugiere reforzar el control solar con pequeños voladizos o aleros delgados, y estudiar el uso de colores térmicamente reflectivos en los muros exteriores.

Cubiertas (azoteas): Con acumulaciones de hasta 6 kWh/m², conviene considerar el uso de aislamiento térmico en cubierta, así como recubrimientos reflectivos o verdes que disminuyan la transmisión de calor al interior de las habitaciones superiores.

En resumen, el uso combinado de herramientas de simulación permitió identificar no solo dónde incide más el sol, sino cómo y cuánto logra afectar al confort interior, lo que guía de manera técnica y fundada la toma de decisiones proyectuales. Las estrategias deben ser específicas para cada orientación y espacio, buscando siempre un equilibrio entre control térmico y aprovechamiento de luz natural, en función del uso de cada zona y su exposición solar.

A continuación, en la Figura 66 se resumen las estrategias y resultados que se consideran de acuerdo a los dos análisis realizados.

Figura 66

Estrategias proyectuales por orientación y espacio a partir del análisis solar exterior e interior

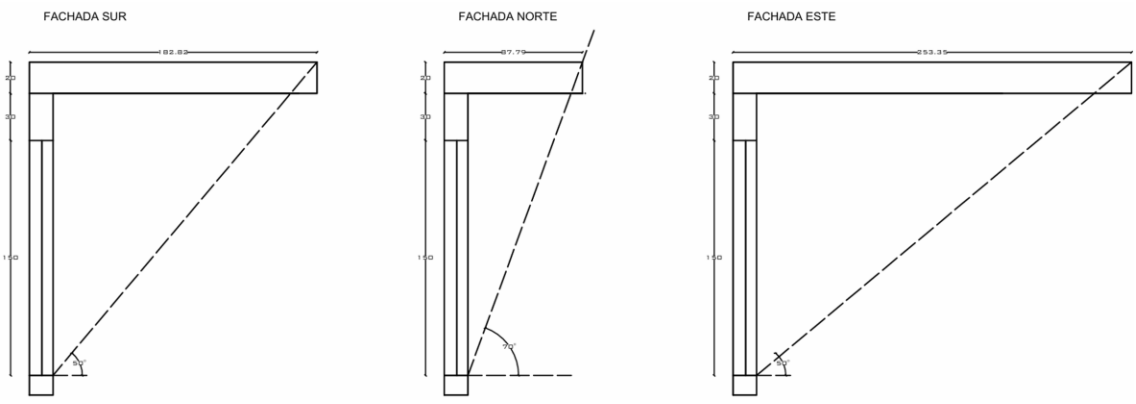
Orientación	Espacio(s) afectado(s)	Radiación exterior	Radiación interior	Estrategias sugeridas
Oeste	Área social, habitaciones	3 kWh/m²	1 kWh/m²	Voladizos profundos, celosías, aprovechamiento del árbol existente para sombra, sombreado parcial controlado.
Este	Cocina, lavandería	2.5 kWh/m²	1 kWh/m²	Permitir ingreso matutino con control; persianas o protecciones móviles para modular según horario.
Norte	Habitaciones (Noreste)	2.5 kWh/m²	1 kWh/m² (bajo y puntual)	Voladizos cortos, colores exteriores reflectivos, protección puntual si hay sobrecalentamiento en verano.
Sur	Habitaciones (Suroeste)	2.0 kWh/m²	1 kWh/m² (mínima)	Protección solar ligera, posibles aleros pequeños, revisión de color en muros exteriores.
Noroeste	Una habitación	3 kWh/m² (combinado)	1 kWh/m² (área amplia)	Control solar moderado, considerar celosías si el uso del espacio requiere luz difusa sin sobrecalentamiento.
Cubierta (superior)	Azoteas y techos superiores	6 kWh/m²	—	Aislamiento térmico, recubrimientos reflectivos (pintura blanca, teja aislante) o techos verdes.

Fuente. Elaborado por la autora.

Ajustes al modelo arquitectónico. Con base en los resultados del análisis solar, se implementaron estrategias pasivas como voladizos, modificación de aperturas, reubicación de ventanas y ajustes de orientación.

Figura 67

Secciones de voladizos óptimos según fachada

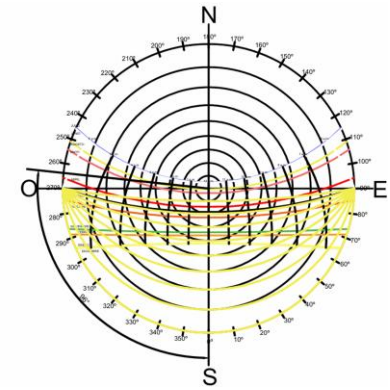


Fuente. Elaboración propia.

Para determinar la longitud adecuada de los voladizos que se añadirán al diseño, se hará uso de las cartas bioclimáticas realizadas, las cuales se mencionaron previamente en el capítulo 2. Procedimiento, sección 2.6.8 Asoleamiento. Específicamente la presentada en la Figura 68.

Figura 68

Carta bioclimática. Asoleamiento en la ciudad de Chetumal



Fuente. Elaborado por la autora.

El diseño de estos voladizos se realiza a partir de la determinación del ángulo en el que el sol comienza a abrirse hacia la ventana predeterminada del diseño según el ángulo dado por la carta solar anterior en cada fachada.

Fachada Sur

Se va a cubrir con un ángulo de 50° de altura

Fachada Norte

Se cubrirá con 70° de altura

Fachada Este

Se cubrirá con 40° de altura

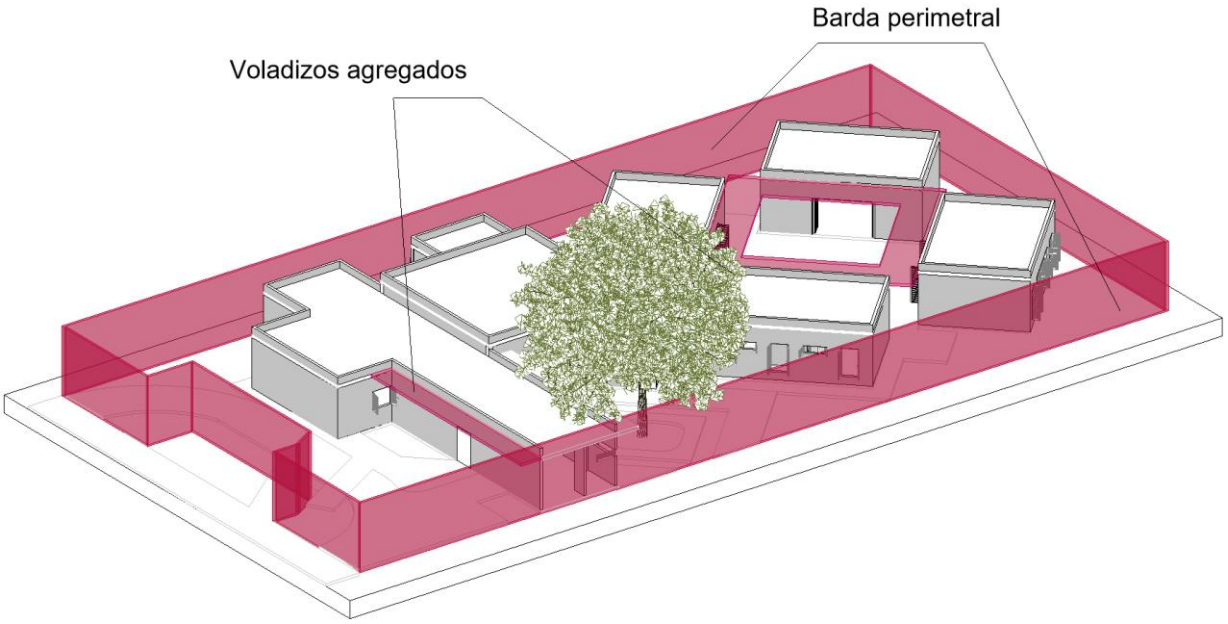
Fachada Oeste

Encontrada como la más crítica, coincidiendo con el análisis solar realizado por el software Revit, se procurará voladizos a una altura de 10°.

Segundo análisis solar (verificación). Se volvió a ejecutar el análisis solar para comprobar la efectividad de los ajustes realizados. Este paso permitió validar el diseño desde el punto de vista bioclimático. Esta vez se agregaron los volados pertinentes y la vegetación existente.

Figura 69

Elementos añadidos al diseño a partir del análisis solar anterior

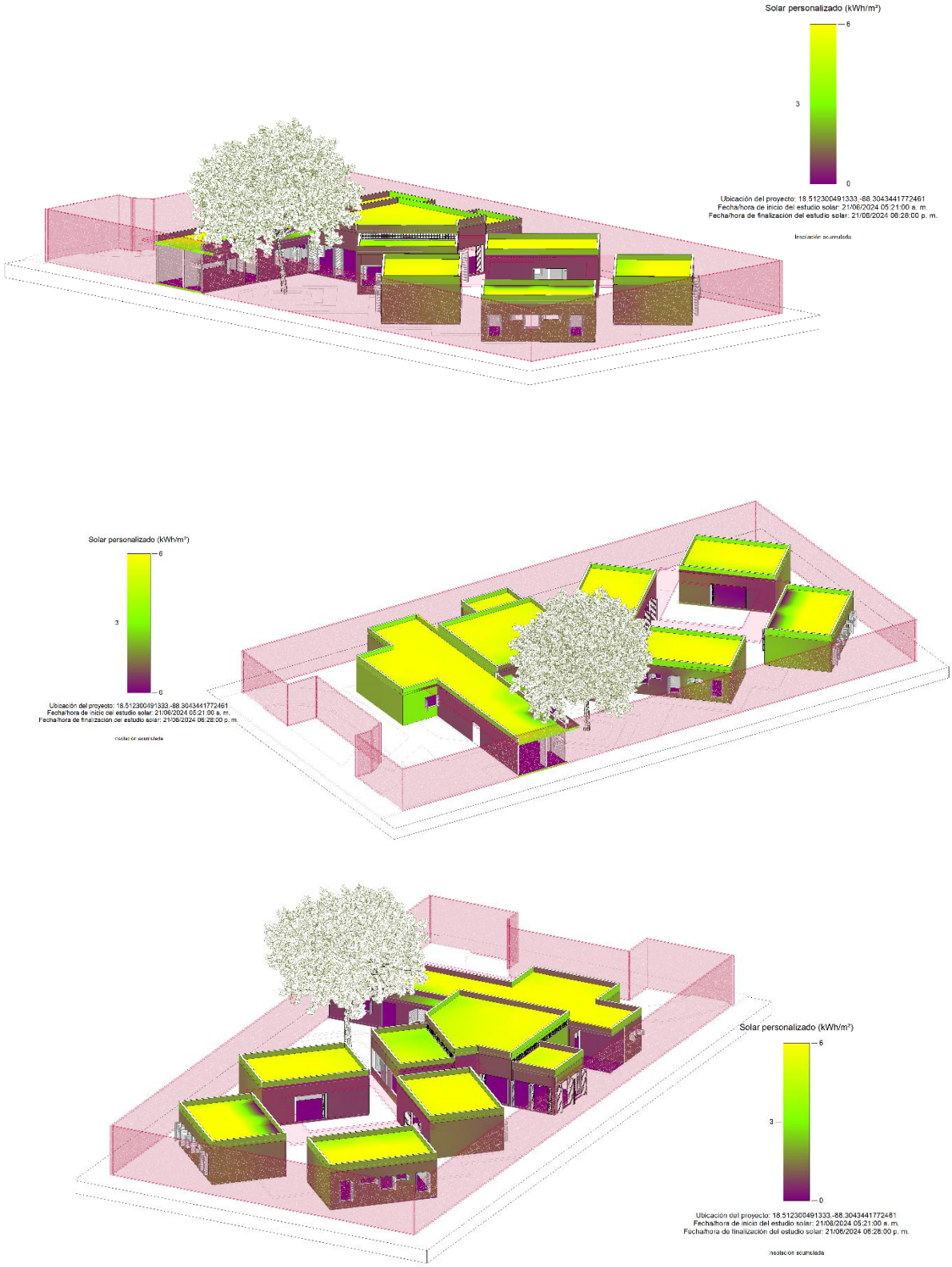


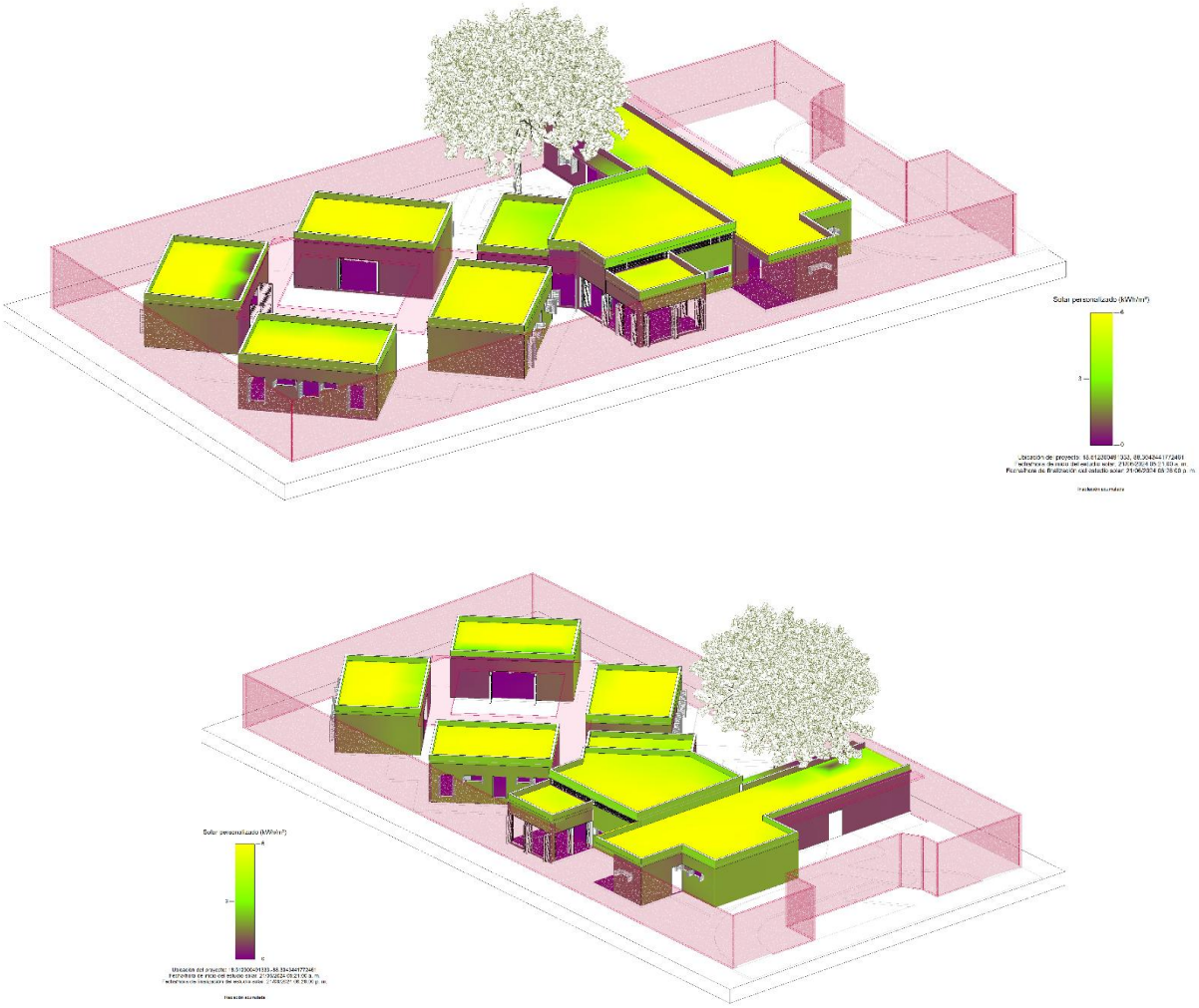
Fuente. Elaborado por el autor por medio del Software Revit.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos del segundo análisis. Se puede identificar una disminución de acumulación de radiación solar en la geometría, pasando de 3 kWh/m² a 1 kWh/m², incluso a 0.5 kWh/m².

Figura 70

Resultados de análisis



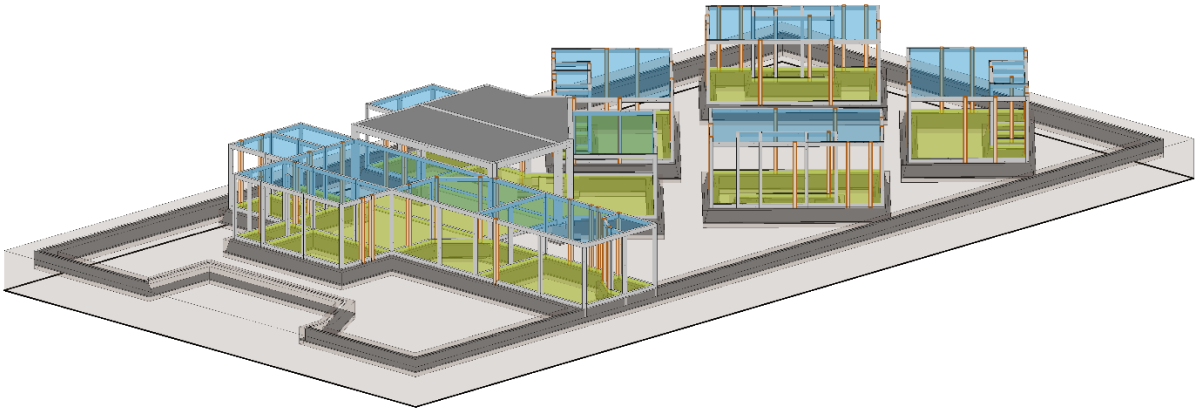


Fuente. Elaborado por el autor por medio del Software Revit.

Modelado estructural (Revit). Sobre la geometría arquitectónica ya ajustada, se generó el modelo estructural utilizando herramientas BIM dentro de Revit. Se definieron elementos como columnas, trabes y losas con propiedades estructurales.

Figura 71

Modelado estructural en Revit



Fuente. Elaboración propia a partir del software Revit 2024.

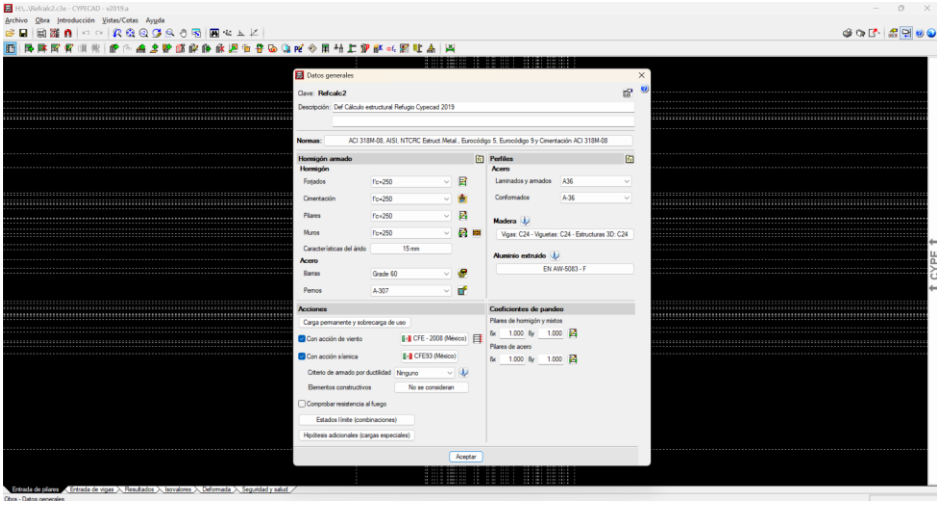
Vinculación a CYPECAD mediante fichero IFC. El modelo estructural fue exportado en formato IFC para ser vinculado en CypeCAD, permitiendo así realizar el cálculo estructural correspondiente.

Generación de memoria estructural en Software CypeCAD y criterios determinados para su cálculo. Además de la exportación del modelo a CYPECAD se necesitó introducir ciertos parámetros a la configuración inicial para la generación de la memoria estructural. Dichos elementos fueron: Datos generales del proyecto, introducción de cargas muertas y vivas, normativas y datos/criterios para que el cálculo se hiciera considerando diseño tanto por viento como por sismo, Datos de confiabilidad estructural basada en Estados Límite últimos (ELU) y Estados Límite de Servicio (ELS) para garantizar la seguridad del cálculo de acuerdo a con normas universales. A continuación, se describe el procedimiento para la determinación de cada uno de estos datos que se introdujeron en la configuración del Software CypeCAD para poder generar la memoria estructural y se encuentre apegada al lugar en donde se ubica el proyecto (Chetumal, Quintana Roo).

Criterios generales de diseño. Se consideraron criterios de normativas para elementos de Hormigón armado, acero, cargas gravitatorias, Perfiles, etc. Esta es la configuración general utilizada para el cálculo estructural:

Figura 72

Configuración general inicial para el cálculo estructural



Fuente: Tomado de Software CYPECAD.

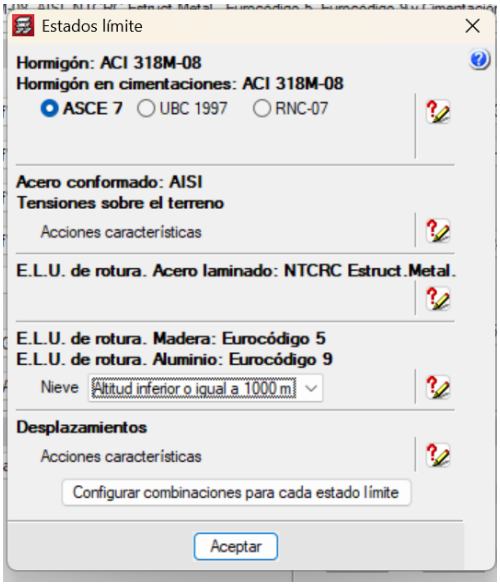
Confiabilidad estructural basada en Estados Límite Últimos (ELU) y Estados Límite de Servicio (ELS).

Figura 73

Configuración de estados límites

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	ACI 318M-08 ASCE 7
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características



Fuente. Generado a partir del software CYPECAD 2019.

- Factor de seguridad aplicado según normativa.
- Materiales considerados:
  - Concreto f'c = 250 kg/cm² Acero de refuerzo: Grado 60 (fy = 4200 kg/cm²).
- Condiciones de cimentación (tipo de suelo: aquí puedes poner que se consideró suelo tipo II según tabla de la NTC o lo que hayas definido).

Criterios para cargas gravitacionales. Para introducir las cargas necesarias, se realizó un proceso de cálculo para las cargas muertas, haciendo uso de criterios basados en fuentes del peso propio de los materiales en cada losa del proyecto. Para las Cargas vivas se utilizaron normativas para introducir los valores según el tipo de proyecto.

- **Carga muerta (CM):** peso propio de la estructura + acabados.
- **Carga viva (CV):** de acuerdo con la NTC 2017 y uso de cada espacio (ejemplo: vivienda, oficinas, áreas comunes).

CARGA MUERTA SUPERFICIAL (CM)

Losa de Piso (interior y exterior)

Materiales a considerar:

- Piso con loseta cerámica o similar
- Capa de mortero nivelante
- Tabiquería ligera (muros divisorios no estructurales)
- Acabado fino y/o falso plafón ocasional

Figura 74

Tabla para determinación de Cargas muertas para Losa de piso de la Casa Hogar

Elemento	Espesor aprox.	Densidad (t/m^3)	Carga (t/m^2)	Fuente o criterio
Mortero de nivelación	2 cm (0.02 m)	2.0	0.04	Catálogo UNAM, CFE
Loseta + adhesivo	1.5 cm	2.1	0.03	Estimación habitual
Aplanados/yeso en muro	1 cm c/u lado	1.8	0.02	Aprox. 0.01 m x 2
Acabado fino	-	-	0.02	Estimado común
Tabiquería ligera/muros	-	-	0.10–0.15	NTC: aporte lineal
Total, estimado	—	—	**0.25**	

Valor usado en CYPECAD: = 0.25 t/m^2

Fuente. Datos tomados de NTC 2017 y Manual de Diseño para estructuras de concreto

---

Losa de Techo (no transitable)

Materiales a considerar:

Capa de mortero de compresión

Impermeabilizante y acabado básico

Sin tabiquería ni loseta

Figura 75

Tabla para determinación de Cargas muertas para Losa de techo de la Casa Hogar

Elemento	Espesor	Densidad	Carga (t/m²)	Comentario
Mortero/inclinación	3 cm	2.0	0.06	Común para drenaje
Impermeabilizante	—	—	0.01	Prefabricado o líquido
Acabado ligero	—	—	0.02	Piso de azotea básico
Total estimado	—	—	**0.10–0.15**	Valor conservador

Valor usado en CYPECAD: CM = 0.15 t/m²

Fuente. Datos tomados de NTC 2017 y Manual de Diseño para estructuras de concreto

---

CARGA VIVA

Según uso y normativa vigente. Aplicable por planta y por tipo de actividad.

Norma base: **NTC de Cargas de CDMX** (última edición)

Tipo de uso	**Carga Viva (kN/m²)**	**Equivalente (t/m²)**	**Fuente**
Vivienda / residencial	2.0	0.20	NTC sobrecargas
Cubiertas accesibles ocasionales (mantenimiento)	1.0	0.10	NTC, tabla de techos

Valor usado en CYPECAD:

Q Piso habitable = 0.20 t/m²

Q Techo no transitable = 0.10 t/m²

Criterios para vientos

Los criterios que se necesitaban introducir para el cálculo por vientos son:

Norma de referencia: **CFE 2008**.

Clasificación del edificio: **Tipo B (edificación de uso público, refugio temporal)**.

Velocidad regional de ráfaga adoptada: **153 km/h** (Chetumal, Q. Roo).

Temperatura ambiental

Categoría del terreno: **II (terreno abierto con algunas obstrucciones)**.

Altitud topográfica: 9 msnm (Chetumal).

Factor de ráfaga: según tabla de la norma.

Dirección analizada: X y Y.

Se describen los criterios utilizados para la determinación de los datos previamente mencionados que fueron introducidos en CYPECAD para el cálculo por viento:

Clasificación del edificio

En la norma **CFE Manual de Diseño de Obras Civiles – Viento (2008)**, se definen tres tipos de edificios/estructuras en función de su importancia y el riesgo para las personas en caso de falla.

Figura 76

Clasificación de estructuras para determinación de velocidad regional de ráfaga adoptada

- **Tipo A**
  - **Edificios esenciales para la seguridad pública o funcionamiento post-desastre.**
  - **Ejemplos: hospitales, estaciones de bomberos, instalaciones de protección civil, aeropuertos, refugios oficiales, centrales de telecomunicación, presas, plantas eléctricas.**
  - **Velocidad:189 km/h**
- **Tipo B**
  - **Edificios de ocupación común, pero que albergan gran cantidad de personas o tienen uso público importante.**
  - **Ejemplos: escuelas, oficinas de gobierno, teatros, centros comerciales, estadios, iglesias, auditorios.**
  - **También incluye viviendas multifamiliares.**
  - **Para tu caso, un refugio temporal o centro comunitario encajaría aquí, porque tiene uso público, alberga personas vulnerables, y no es simplemente una casa individual.**
  - **Velocidad: 153 km/h.**
- **Tipo C**
  - **Edificaciones de bajo riesgo en caso de falla.**
  - **Ejemplos: bodegas, viviendas unifamiliares, pequeñas construcciones rurales, estructuras agrícolas.**
  - **Velocidad: 113 km/h.**

Fuente. Tomado de Manual de Diseño de Obras Civiles – Viento (CFE, 2008).

Velocidad regional de ráfaga adoptada: ***153 km/h*** *(Chetumal, Q. Roo).*

Se determinó una Velocidad regional de ráfaga de 153 km/h según los parámetros establecidos por el Sistema Nacional de Protección Civil y el Centro Nacional de Prevención de Desastres (2020). La velocidad se determina por el tipo de estructura siendo esta de tipo B ubicada en la tabla de parámetros (Figura 77).

Figura 77

Parámetros de Velocidad regional según tipo de estructura en Chetumal

SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN CIUDADANA

CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES

Entidad federativa	Municipio	Velocidad regional por tipo de estructura*		
		A	B	C
	Cd. Santa Catarina	159	144	124
	Guadalupe	161	145	125
	Monterrey	160	143	123
	San Nicolás de los Garza	161	145	125
	San Pedro Garza García	160	144	124
Nayarit	Tepic	149	130	110
Oaxaca	Huajuapan de León	140	130	110
	Oaxaca	120	110	100
	Salina Cruz	150	138	120
Puebla	Puebla	122	112	100
	Tehuacán	154	141	123
Quintana Roo	Cancún	243	196	141
	Chetumal	189	153	113
	Cozumel	250	200	140
	Playa del Carmen	236	189	137
Querétaro	Querétaro	143	129	115
	San Juan del Río	129	118	105

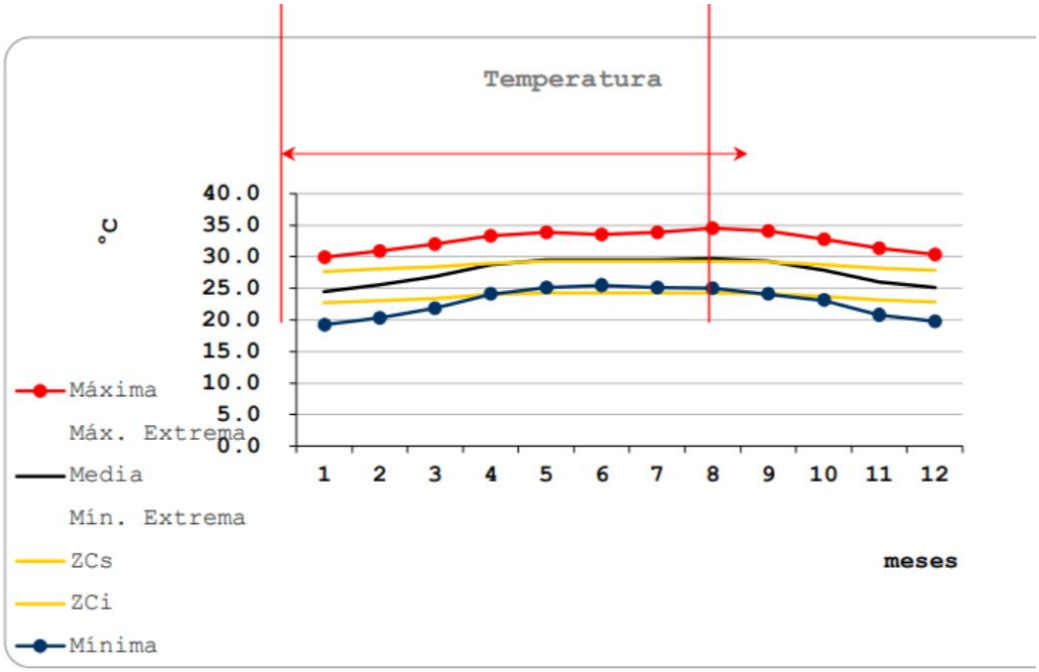
Fuente. Tomado de Sistema Nacional de Protección Civil et. al (2020). Modificado por la autora.

Temperatura ambiental

A partir de datos de análisis a la ciudad de Chetumal se cuenta con variaciones de temperatura en la Figura 78.

Figura 78

Variaciones de temperatura en Chetumal



Fuente. Tomado de Rosas, G. (2024).

Las temperaturas máximas promedio oscilan entre los 30 °C y 33 °C, siendo agosto y septiembre los meses donde oscila una temperatura mayor en comparación con los meses restantes del año, mientras que las mínimas suelen situarse entre los 19 °C y los 25 °C, siendo diciembre y enero donde se presentan las temperaturas más bajas de todo el año.

A pesar de los datos obtenidos por la gráfica, se cuenta con una segunda fuente que realiza el promedio por año en la ciudad de Chetumal, siendo el más actual en 2023. Por lo que se utilizará dicha temperatura de 28.1° C.

Figura 79

Temperatura promedio anual de Chetumal.

Valores climáticos medios y totales anuales

Año	T	TM	Tm	PP	V	RA	SN	TS	FG	TN	GR
2023	28.1	32.6	23.9	-	11.3	118	1	56	9	0	0

Fuente. Tomado de Waterspark (2023)

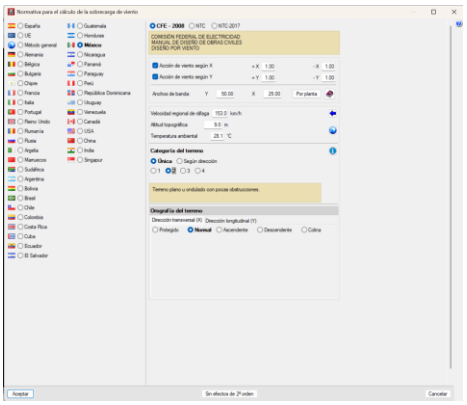
Categoría de exposición al viento adoptada

Para el cálculo de acciones de viento se adoptó la Categoría de terreno 2 (terreno plano u ondulado con pocas obstrucciones). Esta clasificación responde a las condiciones del entorno del predio —situado en un área de expansión de la ciudad de Chetumal— caracterizado por parcelas y edificaciones dispersas y vegetación no continua en el radio de influencia (≈300–500 m). La elección de la categoría 2 se justifica por su representación realista del comportamiento del flujo de viento local y, adicionalmente, como criterio conservador frente a categorías menos expuestas.

Finalmente se cuenta con la configuración completa que se utilizó para que el cálculo considerara las cargas por viento:

Figura 80

Configuración para el cálculo por acciones de viento



Fuente. Tomado de Software CypeCAD.

Criterios para Cálculo por sismo

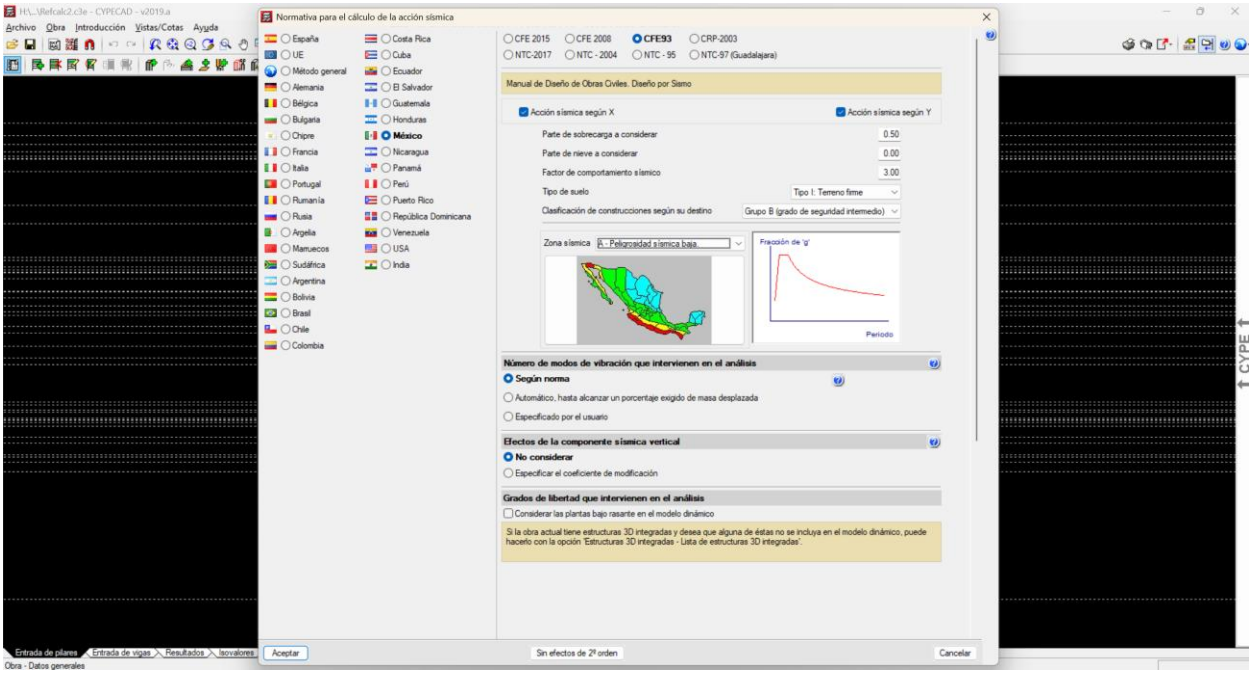
Se consideraron los datos generales introducidos en el software:

- Norma de referencia: Norma CFE (1993)
- Zona sísmica considerada: **Zona A** (Península de Yucatán – baja sismicidad, coef. bajo).
- Tipo de suelo: II (Firme, según tabla).

En la Figura 81 se muestra la configuración que se introdujo para que se considere en el cálculo las acciones por sismo, según la Norma CFE (1993)

Figura 81

Configuración para cálculo por sismo según Norma CFE (1993)



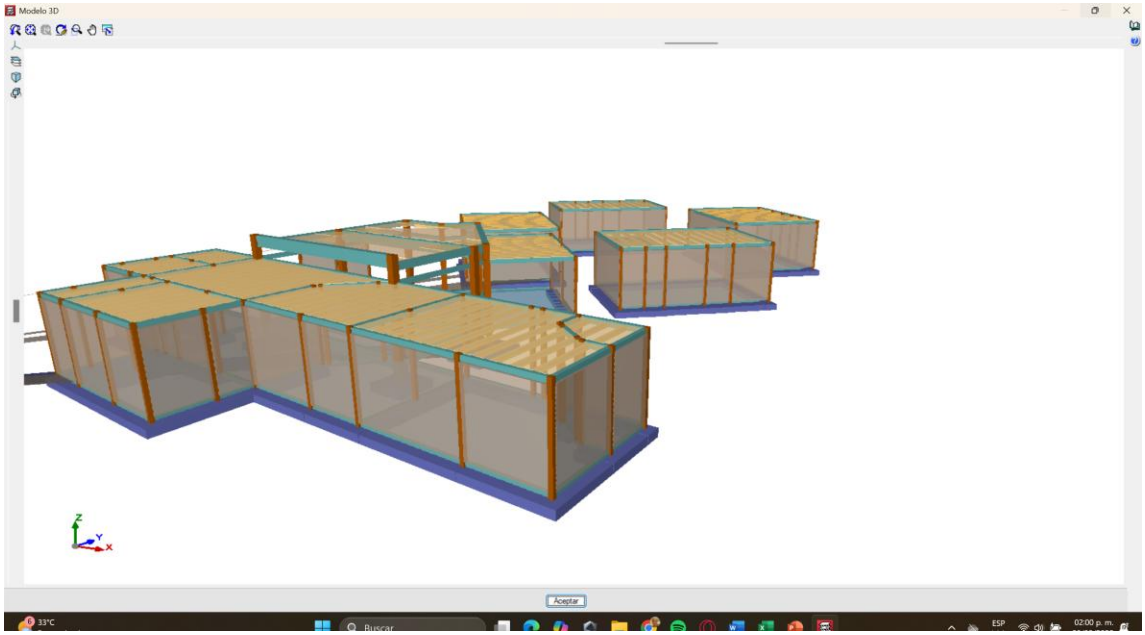
Fuente. Tomado del software CypeCAD.

Revisión y ajustes en CYPECAD. Memoria estructural. En CypeCAD se identificaron elementos no cumplidos o que requerían redimensionamiento. Se realizaron los ajustes necesarios y se sincronizaron de vuelta en Revit para mantener actualizado el modelo.

Finalmente se obtuvo el modelado, que se visualiza en la Figura 82.

Figura 82

Modelado final en el Software CypeCAD para el cálculo estructural



Fuente. Generado por la autora con el Software CypeCAD 2019.

Después de dicho modelado, se procedió a calcular la obra y poder generar la memoria de cálculo, la cual se puede encontrar completa en el apartado ANEXOS.

Ajustes al modelo arquitectónico final.

Con la estructura definitiva, se realizaron las modificaciones necesarias en el modelo arquitectónico para lograr la compatibilidad total entre sistemas y consolidar el diseño final.

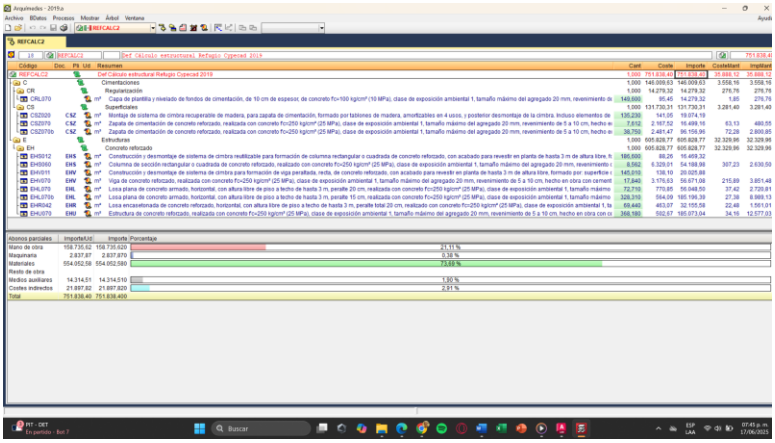
Generación de planos. A partir del modelo final, se generaron los planos arquitectónicos y estructurales listos para presentación y construcción.

Modelado de instalaciones y planos técnicos. Se incorporaron las instalaciones principales al modelo (hidrosanitarias, eléctricas, etc.) y se generaron los planos técnicos correspondientes.

Presupuesto (CypeCAD + Arquimedes). Para la creación del Presupuesto, se hizo uso del Sofware *Arquimedes 2019*, el cual es un programa que se vincula directamente del proyecto de CypeCAD. Mediante la vinculación de datos, se generó un presupuesto, con los elementos permitiendo evaluar la viabilidad económica del proyecto. En la siguiente Figura 83, se muestra la configuración preliminar que se generó al abrir el Software. El presupuesto completo se puede encontrar en el apartado ANEXOS.

Figura 83

Configuración para presupuesto en Software Arquímedes



Fuente. Generado por la autora con el Software Arquímedes 2019.

4. RESULTADOS

4.1. Descripción de los Resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos como parte del desarrollo del proyecto. Estos resultados incluyen los planos correspondientes al prototipo en cuestión, de igual forma los análisis técnicos que respaldan la viabilidad de la propuesta del Refugio.

Los resultados se concentran en un compendio de Planos los cuales se dividen en Anteproyecto y Proyecto Ejecutivo que se pueden encontrar en el apartado ANEXOS. Para efectos de visualización, se resumen/describen en este capítulo y se menciona a qué numeración de ANEXO corresponde. Así mismo, como resultados se cuentan también a la memoria de cálculo estructural y el presupuesto realizados con el Software CYPE, específicamente con CypeCAD y Arquímedes, que se encuentran en ANEXOS, pero en este capítulo se resumen y describen criterios puntuales.

4.1.1 Proyecto arquitectónico

Plano A-01. ANEXO 1: Planta arquitectónica (Planta baja) y Secciones arquitectónicas

Planta arquitectónica

La planta de acceso de0.l refugio busca responder de manera integral a las actividades de acogida, convivencia y atención de los usuarios, organizando los espacios de la siguiente manera:

❖ Área de acceso con estacionamiento y control de ingreso.

❖ Zona pública conformada por recepción, baño público/empleadas, oficina, vestíbulo central, sala, comedor, cocina con alacena y desayunador.

❖ Zona semi-pública destinada a actividades de meditación y servicios complementarios de cocina.

❖ Zona privada compuesta por cuatro habitaciones, cada una equipada con baño y armario.

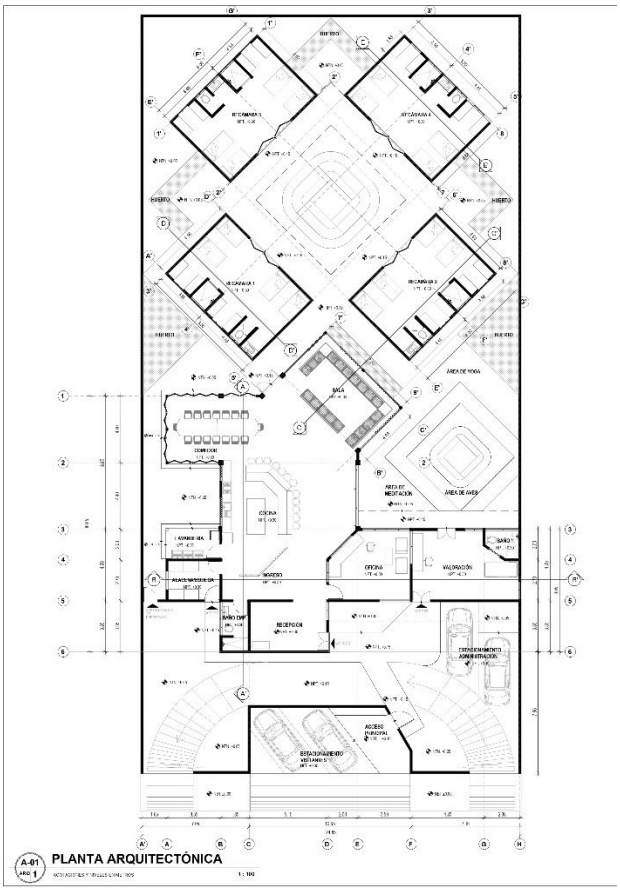
❖ Área exterior con lavandería y bodega de apoyo.

❖ Espacios abiertos que incluyen terraza, vivero con área de composta, zona de meditación al aire libre y comederos/área destinada a aves.

En la Figura 84, se muestra la planta arquitectónica, la cual también se puede localizar en el **apartado ANEXOS**, siendo el ***ANEXO 1***, plano con clave **A-01.**

Figura 84

Planta arquitectónica del proyecto (Casa hogar-Refugio)

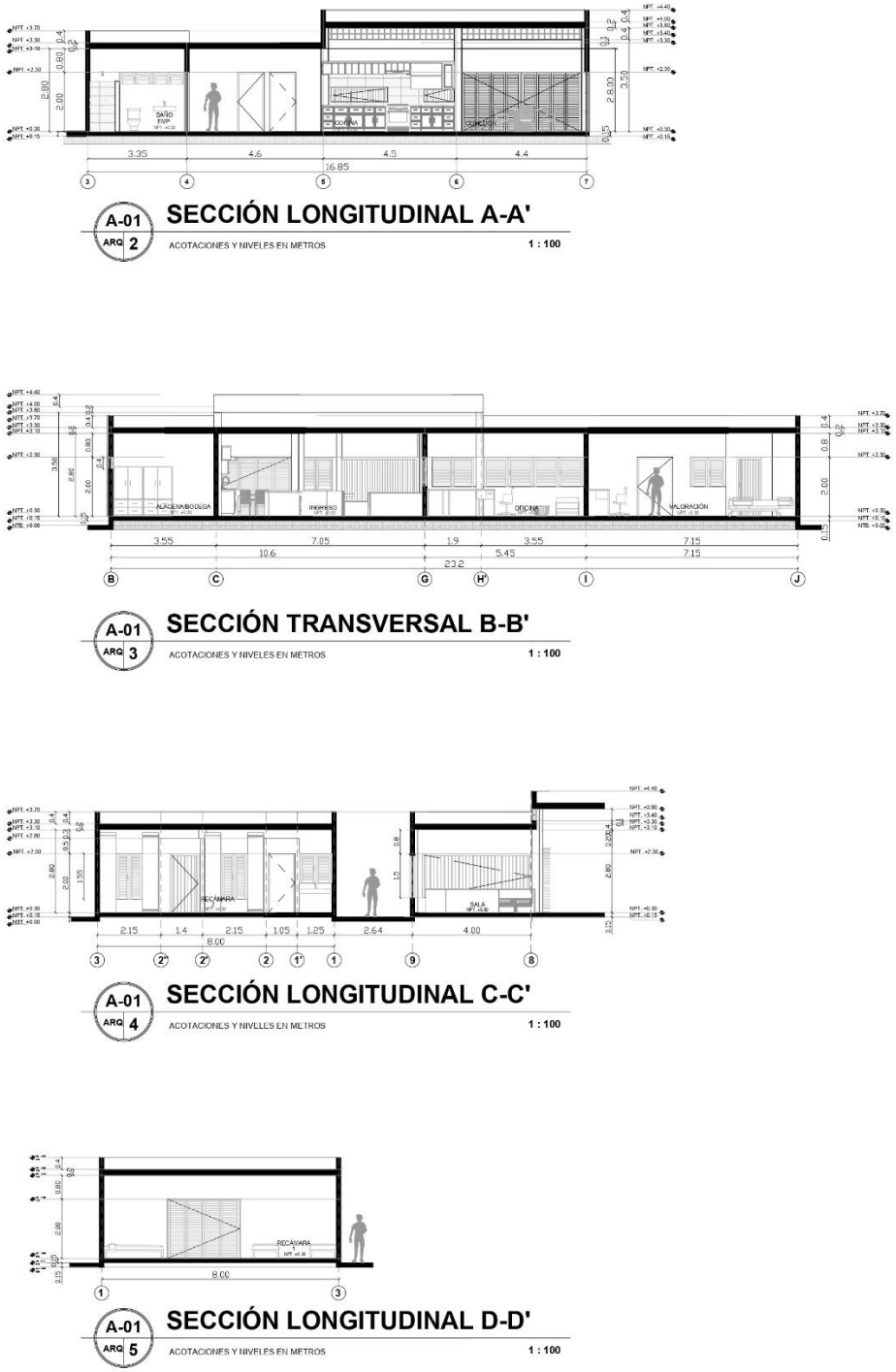


Fuente. Elaborado por la autora.

Secciones arquitectónicas

Figura 85

Secciones Longitudinales de la casa hogar/Refugio



Fuente. Elaborado por la autora con los Software Revit y AutoCAD.

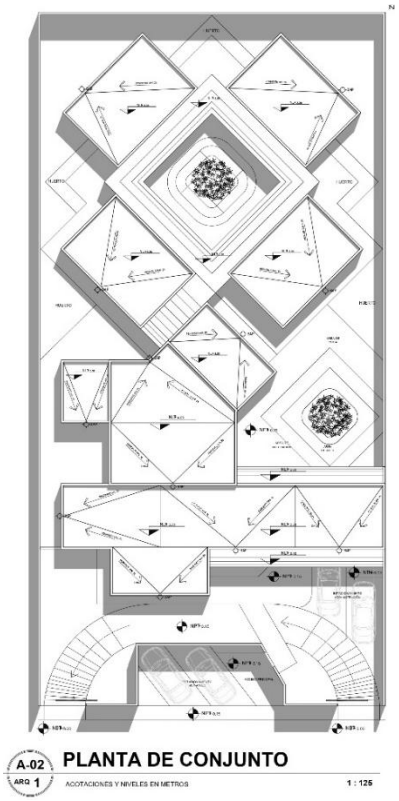
Plano A-02. ANEXO 2: Planta de conjunto y Fachadas

Este plano contiene dos elementos: La planta de conjunto y las Fachadas del proyecto.

Planta de conjunto. La planta de conjunto expone la distribución general del proyecto en relación con el terreno, mostrando la implantación del edificio, las áreas libres y los accesos. Este elemento gráfico permite comprender cómo se integra la propuesta con su contexto inmediato, así como la organización de los espacios exteriores y su conexión funcional con la edificación principal. Se visualiza en la siguiente Figura 86, para visualizar de manera completa **ver el ANEXO 2**:

Figura 86

Planta de conjunto

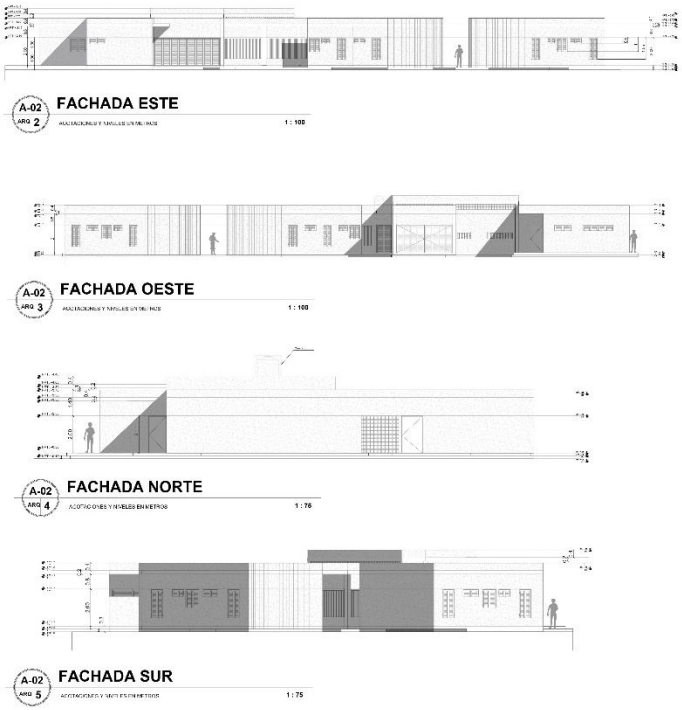


Fuente. Elaborado por la autora con los Software Revit y AutoCAD.

Fachadas. Las fachadas constituyen la representación exterior del proyecto, en las que se definen la composición volumétrica, la proporción de los elementos y la selección de materiales. A través de ellas se expresa la identidad arquitectónica de la propuesta, transmitiendo tanto su carácter estético como su correspondencia con los criterios de diseño establecidos. Para visualizar de manera completa **ver el ANEXO 2**:

Figura 87

Fachadas arquitectónicas



Fuente. Elaborado por la autora con los Software Revit y AutoCAD.

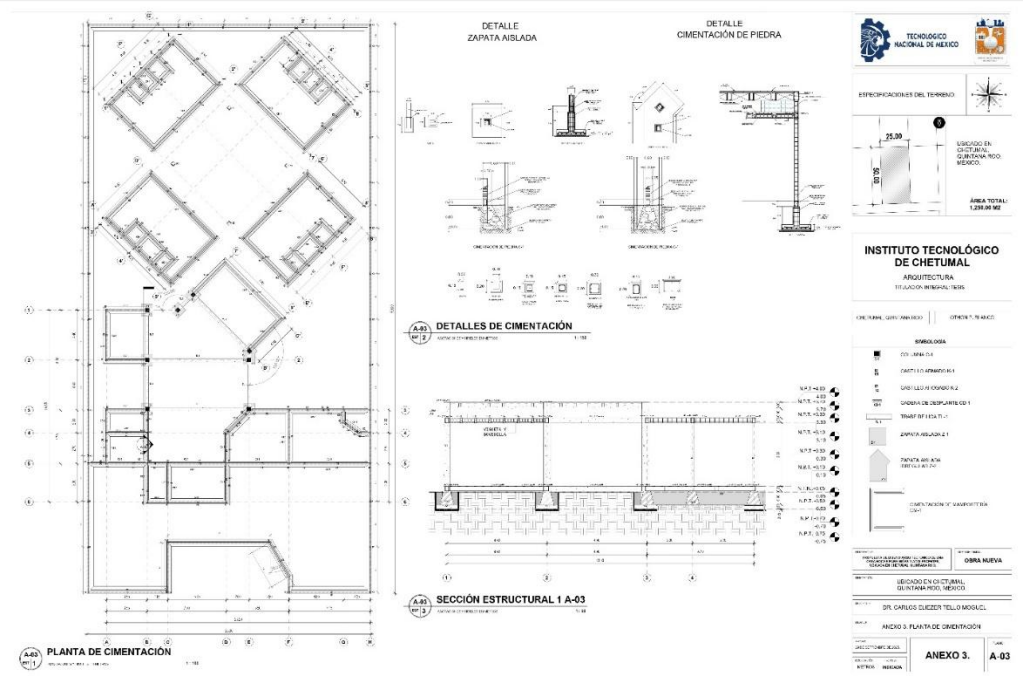
4.1.2. Proyecto Ejecutivo

Los planos completos se encuentran en los Anexos al final de este documento.

Plano A-03. ANEXO 3. Planta de Cimentación. Este plano considera la distribución de la cimentación del proyecto. En su contenido se encuentra la planta de cimentación, detalles estructurales y cortes por fachadas/estructurales que muestran el armado y composición de los elementos estructurales de la cimentación. Se contempló una cimentación compuesta por Zapatas aisladas y Trabes de Ligas para el claro central más grande que compone las zonas públicas, ya que este contiene una doble altura de 4.00 m de altura (Z-01 y Z-02). Para el resto de la estructura, en donde se encuentran en su mayoría habitaciones o espacios más pequeños se consideró una cimentación de Piedra de la región (CM-01), en este caso piedra caliza, en conjunto con cadenas de desplante que soportarán muros de carga. En la Figura 88, se puede ver lo antes descrito, para visualizar de manera completa **ver el ANEXO 3**:

Figura 88

Planta de cimentación y detalles estructurales

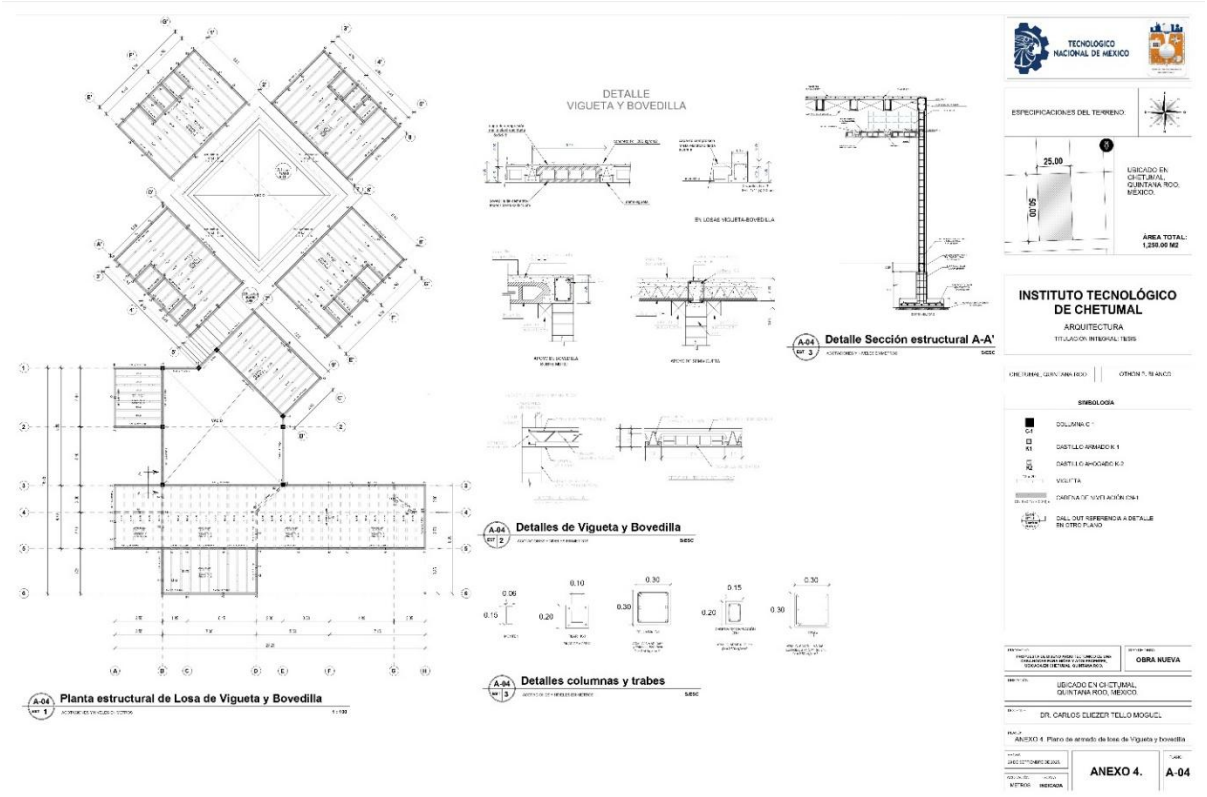


Fuente. Elaborado por la autora con los Software Revit y AutoCAD.

Plano A-04. ANEXO 4. Planta estructural de Losa de Vigueta y Bovedilla. El plano A-04 resguarda en su contenido el criterio estructural de la Losa de Vigueta y bovedilla, la cual se encuentra en los espacios cuya estructura es soportada por muros de carga. En la Figura siguiente se puede visualizar, para visualizar de manera completa **ver el ANEXO 4**:

Figura 89

Planta estructural de Losa de Vigueta y Bovedilla



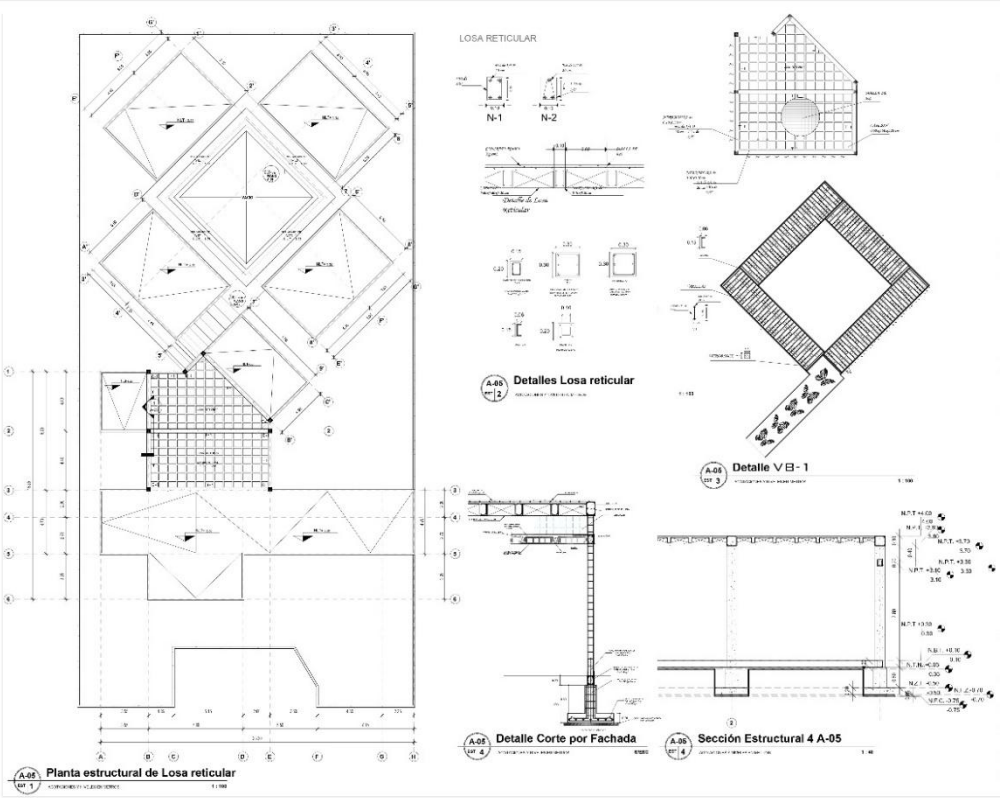
Fuente. Elaborado por la autora con los Software Revit y AutoCAD.

Plano A-5. ANEXO 5. Planta estructural de Losa reticular

El plano A-05 resguarda en su contenido el criterio estructural de la Losa Reticular aligerada de casetones, la cual se encuentra en los espacios cuya estructura es soportada por las zapatas Aisladas (Z-01 y Z-02). En la Figura siguiente se puede visualizar, para visualizar de manera completa **ver el ANEXO 5**:

Figura 90

Planta estructural de Losa reticular



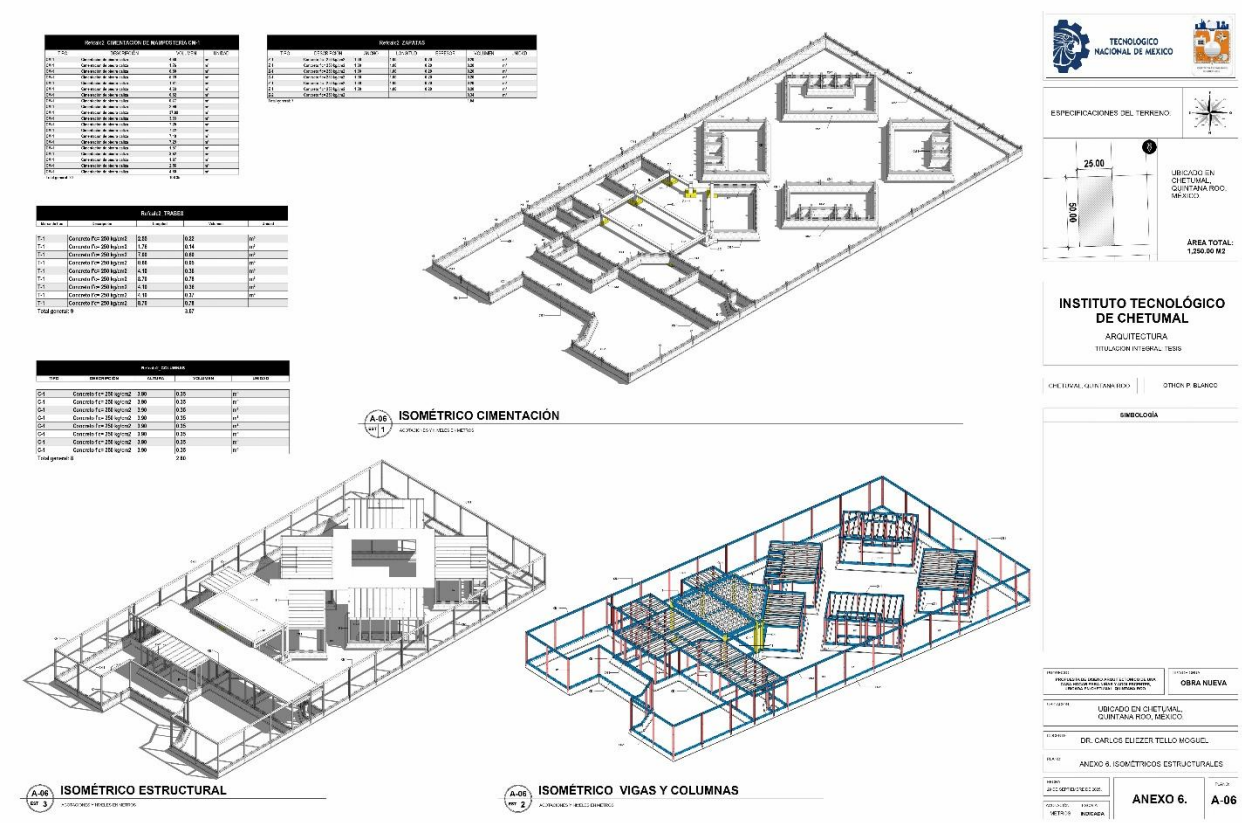
Fuente. Elaborado por la autora con los Software Revit y AutoCAD.

Plano A-6. ANEXO 6. Isométricos estructurales

Se elaboró un isométrico de la estructura completa con el propósito de visualizar su comportamiento y la forma en que se encuentra articulada. En la Figura siguiente se puede visualizar los isométricos estructurales, para visualizar de manera completa **ver el ANEXO 6**:

Figura 91

Isométricos estructurales



Fuente. Elaborado por la autora con los Software Revit y AutoCAD.

En este Plano, se implementó tablas de cuantificación para tener una relación de los elementos estructurales y su cuantificación en m3. A continuación se enlistan cada tabla de cuantificación puesta en el Plano A-6, y se agregan algunas adicionales.

Columnas. En la Figura 92 se muestra la Cuantificación general de Columnas.

Figura 92

Cuantificación general de Columnas

Refcalc2_COLUMNAS				
TIPO	DESCRIPCIÓN	ALTURA	VOLUMEN	UNIDAD
C-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	3.90	0.35	m³
C-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	3.90	0.35	m³
C-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	3.90	0.35	m³
C-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	3.90	0.35	m³
C-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	3.90	0.35	m³
C-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	3.90	0.35	m³
C-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	3.90	0.35	m³
C-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	3.90	0.35	m³
Total general: 8			2.80	

Fuente. Generado por la autora a partir del software Revit 2024.

Zapatas. Aun tratándose de una edificación de un nivel, se especifica concreto f’c = 250 kg/cm² en zapatas por criterios de durabilidad y control de calidad en obra, considerando la exposición a humedad del suelo y con el fin de aportar margen de seguridad en verificaciones locales de cortante y anclaje. El dimensionamiento en planta permanece determinado por la capacidad portante del terreno; se mantienen recubrimientos mínimos y procedimientos de curado conforme a buena práctica.

Para las cimentaciones, se utilizaron dos tipos diferentes de zapatas aisladas, seleccionadas en función de las cargas tributarias de cada columna y las características del terreno.

- Dimensiones de las zapatas:
  - Zapata Tipo 1 (Z-1): 1.00 m x 1.00m x 0.20 m, utilizada para columnas con cargas intermedias.
  - Zapata Tipo 2 (Z-2): de forma irregular.

En la siguiente tabla (Figura 93), se visualiza la cuantificación de las Zapatas del proyecto.

Figura 93

Cuantificación general de Zapatas

Refcalc2_ZAPATAS						
TIPO	DESCRIPCIÓN	ANCHO	LONGITUD	ESPESOR	VOLUMEN	UNIDAD
Z-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	1.00	1.00	0.20	0.20	m³
Z-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	1.00	1.00	0.20	0.20	m³
Z-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	1.00	1.00	0.20	0.20	m³
Z-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	1.00	1.00	0.20	0.20	m³
Z-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	1.00	1.00	0.20	0.20	m³
Z-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	1.00	1.00	0.20	0.20	m³
Z-2	Concreto f'c= 250 kg/cm2				0.34	m³
Total general: 7					1.54	

Fuente. Elaborado por el autor a partir de modelado en Software Revit.

Cimentación corrida de mampostería (CM-1). Así mismo, en la *Figura 94* se muestra la cuantificación general de volumen de la cimentación de tipo mampostería (piedra de la región).

Figura 94

Cuantificación general de Cimentación de mampostería (CM-1)

Refcalc2_CIMENTACIÓN DE MAMPOSTERÍA CM-1			
TIPO	DESCRIPCIÓN	VOLUMEN	UNIDAD
		7.22	
CM-1	Cimentación de piedra caliza	4.88	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	1.76	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	0.80	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	5.39	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	1.81	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	4.33	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	0.82	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	0.77	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	2.99	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	37.09	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	3.93	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	7.25	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	7.22	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	7.29	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	1.97	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	3.62	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	1.97	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	2.56	m³
Total general: 19		103.66	

Fuente. Elaborado por el autor a partir de modelado en Software Revit.

Vigas

El proyecto cuenta con dos clasificaciones de Vigas: Cadenas y Trabes.

Trabes

En cuanto a las trabes existentes en el proyecto, se pueden clasificar en dos tipos: Trabes estructurales de losa (T-1) y (TL-1).

En la *Figura 95*, se puede encontrar la cuantificación de las Trabes (T-1) existentes en el proyecto que se ubican en la estructura de doble altura central que conforma los espacios principales de cocina-comedor y da acceso a la Sala.

Figura 95

Cuantificación de Trabes (T-1) en el proyecto

Refcalc2_TRABES				
Marca de tipo	Descripción	Longitud	Volumen	Unidad
T-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	2.55	0.22	m³
T-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	1.76	0.14	m³
T-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	7.00	0.60	m³
T-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	0.66	0.05	m³
T-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	4.10	0.36	m³
T-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	8.70	0.78	m³
T-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	4.10	0.36	m³
T-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	4.10	0.37	m³
Total general: 8			2.89	

Fuente. Elaborado por el autor a partir de modelado en Software Autodesk Revit.

En la *Figura 96*, se muestra la cuantificación general en m3 de las trabes de ligas existentes (TL-1), las cuales unen las zapatas en la cimentación del proyecto.

Figura 96

Cuantificación de Trabes de Ligas (TL-1) en el proyecto

Refcalc2_TRABES DE LIGA (TL-1)			
TIPO	DESCRIPCIÓN	VOLUMEN	UNIDAD
TL-1	**Concreto f'c= 250 kg/cm2**	**0.52**	**m3**
TL-1	**Concreto f'c= 250 kg/cm2**	**0.52**	**m3**
Total general: 2		**1.04**	**m3**

Fuente. Elaborado por el autor a partir de modelado en Software Autodesk Revit.

Cadenas

Se clasifican en dos tipos: Cadena de nivelación (CN-1) y Cadena de Desplante (CD-1 y CD-2). Para efectos de visualización se muestra en la Figura 97 un recuento general de la cuantificación en m3 de las vigas-cadenas que se encuentran en el proyecto.

Figura 97

Cuantificación de Trabes en el proyecto (T-1)

Refcalc2_CADENAS			
TIPO	DESCRIPCIÓN	VOLUMEN	UNIDAD
CD-1	**Concreto f'c= 250 kg/cm2**	**11.56**	**m3**
CD-2	**Concreto f'c= 250 kg/cm2**	**0.96**	**m3**
CN-1	**Concreto f'c= 250 kg/cm2**	**12.58**	**m3**
Total general: 187		**25.1**	

Fuente. Elaborado por el autor a partir de modelado en Software Autodesk Revit.

Referencia a Memoria de cálculo estructural en ANEXOS

La memoria de cálculo estructural obtenida mediante el software CYPECAD forma parte de los resultados del proyecto ejecutivo, ya que en ella se presentan los análisis, verificaciones y dimensionamientos que justifican técnicamente las soluciones plasmadas en los planos estructurales. Dado que el documento es extenso y detallado, se incluye de manera íntegra en el **apartado ANEXOS**, a fin de no saturar este apartado, pero se hace referencia en este punto por constituir un resultado esencial derivado del proceso de diseño estructural. En dicha memoria se presentan los criterios de diseño, las hipótesis de carga consideradas, los modelos de análisis aplicados y las verificaciones normativas correspondientes a los elementos estructurales del proyecto.

Plano A-07 y Plano A-08. ANEXO 7 y ANEXO 8. Planta de Instalación Sanitaria.

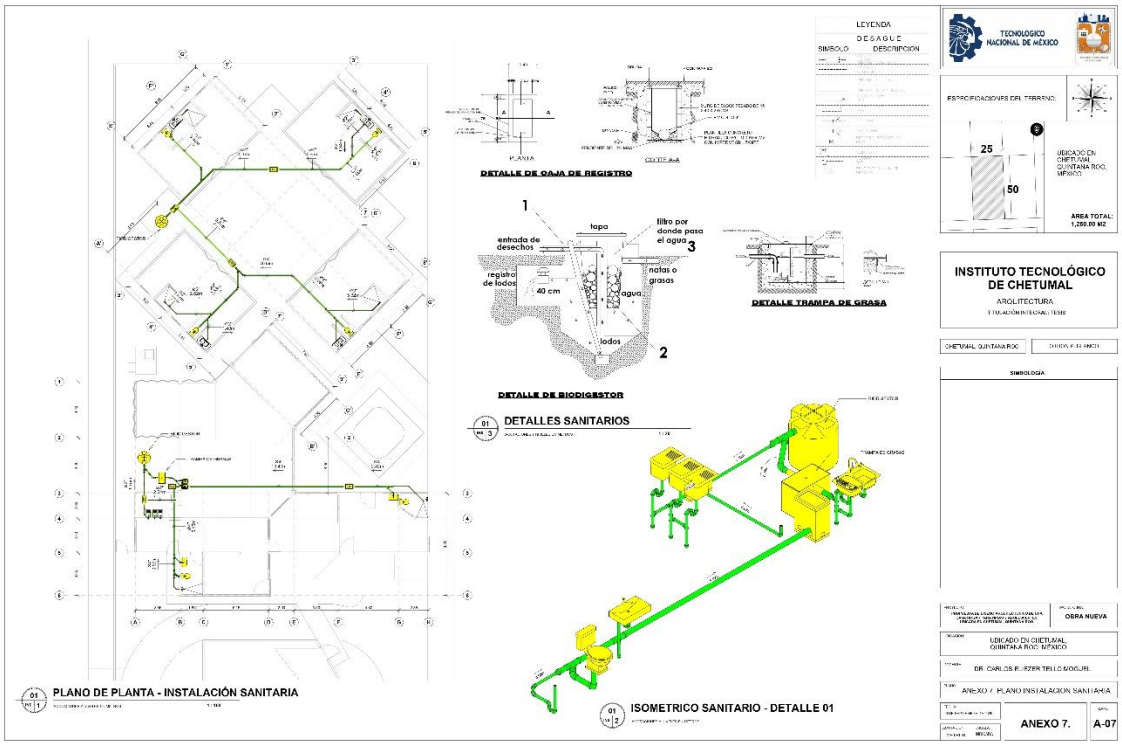
Se realizó el criterio de la Instalación Sanitaria, la cual contiene un sistema con base en Biodigestores y Registros de Aguas Negras y Aguas Jabonosas. Asimismo, se ubicó una trampa de grasas para la separación de esta sustancia en la cocina.

Para la ilustración de esta instalación se elaboraron dos planos, uno que contiene la planta de instalación sanitaria (A-07) y otro en el que se muestra el isométrico de dicha instalación (A-08).

En la Figura 98 siguiente se puede visualizar la planta, y en la Figura 99 el isométrico. Para visualizar de manera completa **ver el ANEXO 7 y 8**:

Figura 98

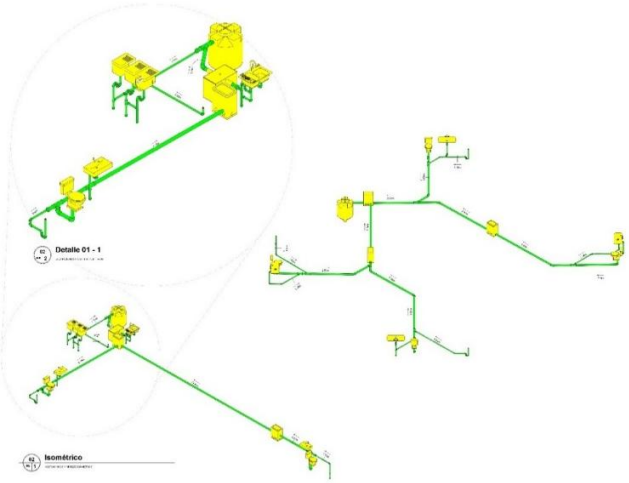
Planta de instalación Sanitaria



Fuente. Elaborado por la autora con los Software Revit y AutoCAD.

Figura 99

Isométrico de instalación sanitaria



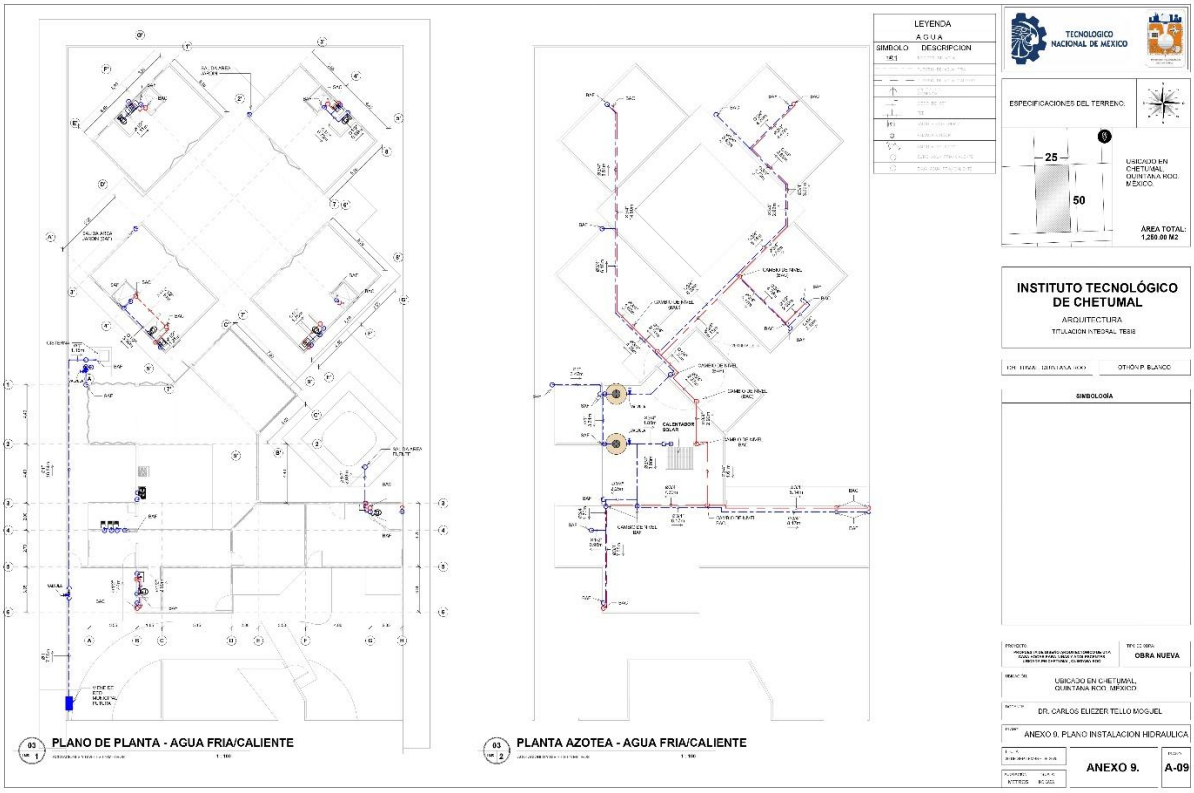
Fuente. Elaborado por la autora con los Software Revit y AutoCAD.

Plano A-09, A-10 y A-11. ANEXO 9, 10 y 11. Planta de instalación hidráulica, isométrico y detalles.

Se realizó el criterio de la **Instalación Hidráulica**, la cual abastece de agua potable a las diferentes áreas del conjunto arquitectónico mediante una red de tuberías que distribuye el suministro desde el tanque elevado y la cisterna general. El sistema contempla la instalación de bombas, válvulas de control y registros de mantenimiento para garantizar un flujo constante y eficiente. Para la representación gráfica de esta instalación se elaboraron tres planos: uno correspondiente a la **planta de instalación hidráulica (A-09)**, otro que muestra el **isométrico de la instalación (A-10) y por último uno que muestra los detalles hidráulicos**. En la **Figura 100, 101 y 102** se observa la planta general, el isométrico y los detalles, y para una visualización detallada del sistema completo, se recomienda consultar los **ANEXOS 9, 10 y 11.**

Figura 100

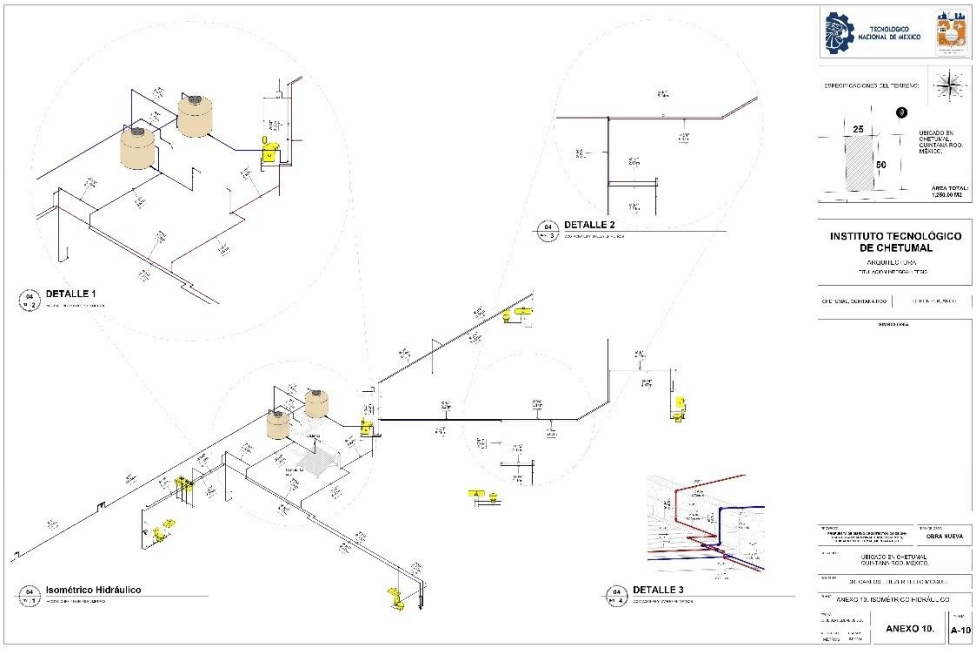
Planta de instalación hidráulica (Planta y azotea)



Fuente. Elaborado por la autora con los Software Revit y AutoCAD.

Figura 101

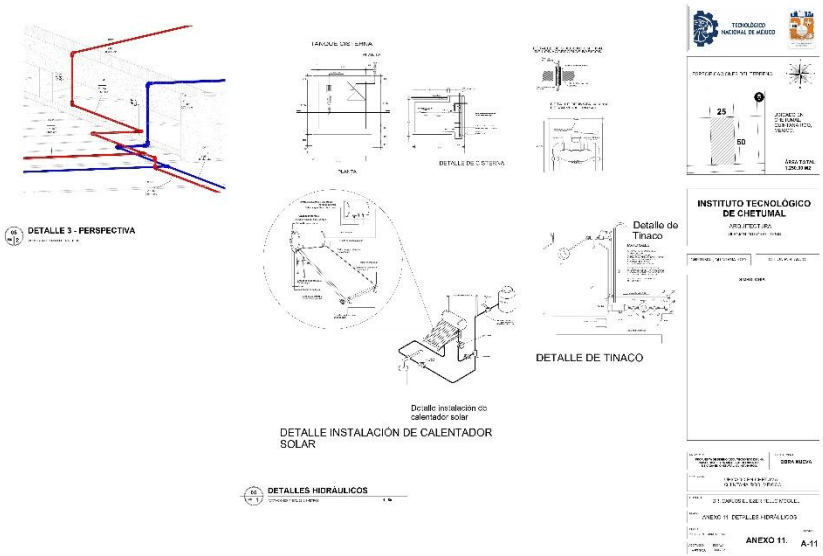
Isométrico hidráulico



Fuente. Elaborado por la autora con los Software Revit y AutoCAD.

Figura 102

Detalles hidráulicos



Fuente. Elaborado por la autora con los Software Revit y AutoCAD.

Para mostrar cómo se obtuvieron los resultados de la instalación hidráulica, se adjunta a continuación la memoria de cálculo y el proceso correspondiente que se utilizó para obtener los datos de la cantidad de muebles de baño a utilizar, su consumo, capacidad del tinaco y cisterna, etc.

Memoria de cálculo de instalaciones

El diseño de la instalación hidráulica del refugio se desarrolló con el objetivo de garantizar el suministro eficiente de agua a las diferentes áreas funcionales del proyecto, incluyendo núcleos sanitarios, zona de lavandería y cocina. A través de la elaboración de la memoria de cálculo hidráulico, se determinaron los diámetros de tubería óptimos, conforme a lo establecido en la normatividad nacional vigente. Dicho cálculo consideró variables como la demanda máxima estimada, el número de usuarios y la simultaneidad de uso, asegurando así una cobertura adecuada para el funcionamiento integral del edificio.

Considerando las 16 residentes de la casa más dos personas administrativas adicionales en el baño de empleados.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en la *Guía Técnica de Instalaciones Hidrosanitarias* (2003) y el *Manual de Diseño de Instalaciones Hidráulicas de Agua Potable en Edificaciones* (IMTA, 2014) estiman los siguientes gastos:

- Lavadora doméstica: 0.25 l/s
- Descarga sanitaria (WC): 0.15 a 0.20 l/s
- Lavabo: 0.05 a 0.1 l/s
- Regadera: 0.15 a 0.2 l/s

1. Usuarios por Nivel:

● Planta Baja: 16 + 2 administrativos

● TOTAL: 18 usuarios

Comisión Nacional del Agua. (2021). *NOM-002-CONAGUA-2021. Proyecto de Norma Oficial Mexicana. Instalaciones hidráulicas y sanitarias para uso en edificaciones – Especificaciones y métodos de prueba*. Diario Oficial de la Federación.

Con base en los usos diarios estimados de cada mobiliario sanitario y de servicio, considerando la población total del refugio y los espacios habilitados, se calculó un consumo aproximado de *7,968* **litros por día**. Esta estimación se obtuvo al considerar los litros por segundo, segundos por uso y frecuencia diaria de uso de cada componente hidráulico. Dicho valor permite dimensionar correctamente el sistema de abastecimiento y almacenamiento de agua potable, garantizando su operatividad continua, incluso ante escenarios de máxima demanda. Para efectos del cálculo hidráulico, se consideró un caudal de **0.1 L/s** para la fuente tipo jardinera, en función de su sistema de recirculación cerrado. Este valor resulta suficiente para mantener el efecto visual continuo sin representar una demanda excesiva del sistema general. El consumo estimado diario de la fuente es entonces marginal frente al total de consumo del refugio. En la Figura 103, se muestra la memoria de cálculo del consumo de agua al día para establecer aspectos relevantes en el diseño de la instalación hidráulica. En los siguientes apartados se desglosa el cálculo realizado para determinar la memoria de cálculo.

Figura 103

Memoria de cálculo de instalación hidráulica

NIVEL	ESPACIO	APARATO SANITARIO	# APARATOS	Litros/Descarga (o Litros/seg)	Segundos/uso	Usos/Día	USUARIOS	Litros por Día	Tr Notas
Planta Baja	RECÁMARAS	WC	4	6		3	4	288	Notas
Planta Baja	RECÁMARAS	Lavabos	4	0.1	15	4	4	96	Notas
Planta Baja	RECÁMARAS	Regadera	4	0.2	300	1	4	960	Notas
Planta Baja	EXTERIOR	Fuente Jardinera	2	0.1	28800	1	1	5,760	Notas
Planta Baja	RECEPCIÓN	WC	1	6		3	1	18	Notas
Planta Baja	RECEPCIÓN	Lavabos	1	0.1	15	4	1	6	Notas
Planta Baja	RECEPCIÓN	Regadera	1	0.2	300	1	1	60	Notas
Planta Baja	COCINA PÚBLICA	Fregadero	1	0.15	30	3	16	216	Notas
Planta Baja	COCINA PÚBLICA	Lavadora	1	0.25	240	0.5	16	480	Notas
Planta Baja	VALORACIÓN	WC	1	6		3	1	18	Notas
Planta Baja	VALORACIÓN	Lavabos	1	0.1	15	4	1	6	Notas
Planta Baja	VALORACIÓN	Regadera	1	0.2	300	1	1	60	Notas

NIVEL	# USUARIOS	TOTAL DE CONSUMO (Litros/día)
Planta Baja	16	7,968
	TOTAL:	7,968

Fuente. Elaborado por la autora.

Aparatos sanitarios

Se consideran, según la necesidad del refugio los siguientes aparatos por cada espacio.

RECÁMARAS

- WC
- Lavabos
- Regadera

EXTERIOR

- Fuente Jardinera

RECEPCIÓN

- WC
- Lavabos
- Regadera

COCINA PÚBLICA

- Fregadero
- Lavadora

VALORACIÓN

- WC
- Lavabos
- Regadera

Cálculo de Gasto de Agua por Usuario

Se determinó según las normativas anteriormente mencionadas los litros por cada aparato sanitario.

- WC: 6 litros/descarga.
- Lavabo: 0.1 litros/segundo. (6 litros/minuto)
- Regadera: 0.2 litros/segundo.
- Fregadero: 0.15 litros/segundo
- Fuente Jardinera: 0.1 litros/segundo

Consumo total del Refugio

Según los cálculos y resultados obtenidos, tomando en cuenta los usos diarios estimados de cada mobiliario sanitario y de servicio, considerando la población total del refugio y los espacios habilitados, se calculó un consumo aproximado de *7,968* **litros por día**.

Diámetro de la tubería

Caudal promedio diario (Qpd):

$$Q_{\text{pd}} = \frac{7,968\,\text{L/día}}{24\,\text{h} \times 3600\,\text{s}} = 0.0922\,\text{L/s}$$

Caudal máximo probable (Qmax):

Se procede a aplicar un **factor de demanda pico**, que suele ser entre **2 y 3 veces** para refugios o viviendas pequeñas.

Con un **factor de 2.5**:

$$Q_{\text{pico}} = 0.0922 \times 2.5 \approx 0.23\,\text{l/s}$$

Se procede a usar la **tabla de caudales recomendados** por la **NOM-001-CONAGUA-2021**.
Por lo tanto, el **diámetro mínimo recomendado sería de 12.7 mm (½"")**

Agua caliente

Considerando:

- 1 regadera = 1 servicio
- 1 lavabo = 0.5 servicio (medio servicio)
- Fregadero y lavadora = 0.5 servicio cada uno (medio servicio)

En la *Figura 104*, se muestran las equivalencias de usos servicios en los usos simultáneos probables de cada mueble durante el día. Esto con la finalidad de contar con la cantidad de servicios diarios para la determinación de tipo de calentador que se usará.

Figura 104

Usos simultáneos probables de cada mueble sanitario y equivalencia en servicio

Servicio / Equipo	Cantidad Total	Usos Simultáneos Probables	Equivalente en Servicios*	Comentarios
Regaderas	6	4	4 servicios	4 regaderas muy probables simultáneas
Lavabos	6	4 (80% probabilidad)	3.2 servicios	4 muy probables, 2 con 20% probabilidad
Fregadero de cocina	1	1	0.5 servicios (medio servicio)	Se usa con frecuencia, posible simultáneo con lavadora
Lavadora	1	1	0.5 servicios (medio servicio)	Uso probable simultáneo con fregadero

Fuente. Elaboración propia.

Debido a que no se cuenta con red municipal en el lugar, se propone posicionar una cisterna grande (25 m³) + sistema de captación de lluvia para suplementar + pipa como respaldo, y

estudiar la opción de pozo sólo tras estudio hidrogeológico y análisis de agua. Sin embargo, se considera la ubicación y funcionamiento de una conexión de red municipal a futuro en los planos.

Capacidad de la CISTERNA

Regla: autonomía deseada × consumo diario.

1. Datos base y conversión

- Consumo diario total (dado):

Qd=7 968 L/día=7.968 m3/día

- **3 días de autonomía**:

Cisterna=7,968 L/dı´a×3=23,904 L≈24,000 L=24 m3

2. Tamaño recomendado de la cisterna

Criterio:

Si no hay red permanente o el suministro es irregular, lo habitual es dimensionar la cisterna para **2–5 días** de reserva dependiendo del riesgo y del presupuesto. Para un refugio (uso crítico) se recomiendan **3 días**, según la normativa vigente, como compromiso entre seguridad y coste; si se requiere mayor seguridad, rehacer el cálculo a 4–5 días.

Cálculo (3 días)

Vcisterna=Qd×Ndías=7.968 m3/día×3 días=23.904

En litros:

23.904 m3=23 904 L

Dimensiones propuestas (rectangular)

Elegir profundidad manejable para mantenimiento (≤ 2.00–2.50 m). Una opción práctica:

- L=5.00 mL = 5.00 W=2.50 m, H=2.00m H = 2.00 H=2.00 m →
  V=5.00×2.50×2.00=25.0 m3 (25,000 L)

Otras configuraciones equivalentes (misma capacidad):

- 6.25 × 2.00 × 2.00 m
- 4.00 × 3.13 × 2.00 m

Notas de diseño: profundidad recomendable ≤ 2.00–2.20 m para facilitar limpieza y seguridad; prever acceso, tapa, rebosadero, desagüe de fondo y cámara de válvulas.

- **Cilíndrica**
  - Radio r ≈ 1.8 m (diámetro 3.6 m), altura ≈ 2.5 m → volumen ≈ $\pi \cdot r^2 \cdot h \approx 3.1416 \cdot (1.8^2) \cdot 2.5 \approx 25.5\ m^3$

Se eligió una opción práctica que abastece la capacidad de los 25,000L, una cisterna rectangular enterrada (4×2.5×2.5) ya que es cómoda para excavación y acceso.

Notas de diseño:

- Prever tapa de registro, trampas/sifones, válvula de descarga, y sistema de desborde hacia infiltración o pozo absorbente.
- Añadir primer filtro/decantador para agua de lluvia antes de entrar a cisterna.
- Revestimiento e impermeabilización adecuados y cámara de inspección.

Capacidad del TINACO

- Para el refugio, por facilidad operativa y menor frecuencia de bombeo se recomienda ≈ **4,000–5,000 L** (opción práctica) o usar **dos tinacos** de menor tamaño en paralelo (ej. 2 × 2,500 L).

Justificación numérica

- 0.5 día → 7.968×0.5=3.984 m3≈3 984 L
- 1 día → 7.968 m3=7 968 L

Recomendación práctica: V_{tinaco} = 5,000 L (suficiente para asegurar servicio hasta que vuelva a bombear la cisterna y práctico para montaje en estructura independiente en azotea).

Dimensiones aproximadas (tanque cilíndrico vertical)

Volumen cilindro: V=πr2h. Para V=5 m3V

- Opción: usar **2 tinacos de 2,500 L** (cada uno ≈ 1.25 m³) para mejor manejo y distribuye carga de los tinacos.

El tinaco se dimensionó como reserva de entre 0.5 y 1 día de consumo diario, siguiendo la práctica técnica indicada en manuales de diseño hidráulico; por criterios de disponibilidad comercial, redundancia y facilidad de mantenimiento se optó por **dos tinacos de 2 500 L (total 5 000 L)**, lo que representa ≈0.63 días de consumo (margen operativo respecto a 0.5 día). La cisterna en ras se calculó con la fórmula V=Qd×NV=Q_d\times NV=Qd×N y se adoptó una reserva de 3 días (≈25 000 L) por seguridad operativa según la guía de dimensionamiento de (Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), s.f.).

Además, se tiene en cuenta la tabla recomendada por la CONAVI de Dotación de agua por tipo de vivienda en Litros por persona al día, 230 litroa por persona/día en construcciones de 100-149m2 en climas Cálido subhúmedo, dando como resultado 4,140 Litros en el refugio (230 L x 18 usuarios), se redondea a 5,000, lo que concuerda con lo anteriormente calculado (SIESCO/CONAVI, s.f.). Dicha tabla se muestra en la siguiente Figura 105.

Figura 105

Tabla recomendada por CONAVI. Dotación de agua por tipo de vivienda en Litros por persona al día (LPD)

TIPO DE CLIMA	DOTACIÓN DE AGUA POR TIPO DE VIVIENDA EN **LITROS POR PERSONA** AL DÍA (LPD)[3]	
	hasta 99 m²	100 -149 m²
Cálido húmedo	185	230
Cálido subhúmedo	185	230
Muy seco	130	205
Seco y semi seco	130	205
Templado húmedo	100	195
Templado subhúmedo	100	195
Frío de alta montaña	100	195

Fuente. Tomado de (SIESCO/CONAVI, s.f.)

• Ubicación del tinaco: nivel del agua en tinaco **al menos 2 m por encima** de la regadera más alta.

Cálculo de la altura del mueble de baño más alto y altura a elevar tinaco para asegurar presión correcta del agua

Datos base

- Nivel interior piso acabado (FFL) = **+0.30 m** (referencia del plano).
- Nivel losa/azotea = **+4.00 m**.
- Recomendación ergonómica para salida de ducha (altura sobre FFL): **2.10 m** (valor adoptado).

Cálculo del "head" (columna de agua) requerido y presiones

Objetivo de diseño (presión confortable por gravedad)

- Cabezal ideal por gravedad: **3.00 m** de columna (buena presión sin bomba).
    - Presión estimada: $p=\rho gh \approx 9.81\ kPa/m \times 3.00\ m = 29.43\ kPap$
    - En unidades prácticas: ≈ **29.4 kPa ≈ 4.27 psi ≈ 0.30 kgf/cm²**.

Elevación de superficie de agua en tinaco necesaria

Para obtener 3.00 m de head sobre la boquilla:

Elevación superficie agua=elevación boquilla+3.00=2.40+3.00=**+5.40 m**

Interpretación: para que la regadera a +2.40 m funcione con ~3 m de columna, la superficie libre del tinaco debe estar a **+5.40 m**.

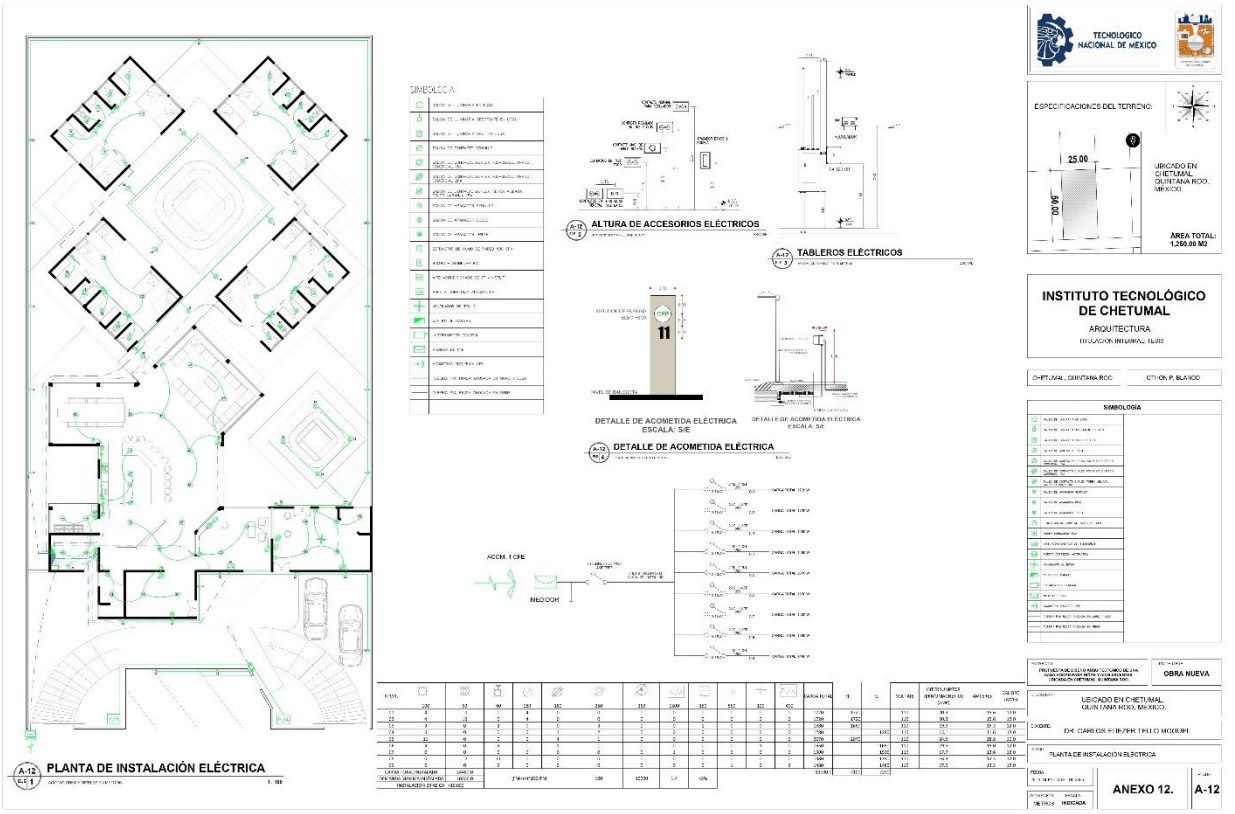
Elevar tinaco a +5.40 m (superficie agua)

- Entrega ~3.0 m de head (buena presión por gravedad).
- Plataforma estructural sobre la losa (plataforma metálica o torre) o soporte estructural (consultar verificación estructural).
- **Precaución:** tinaco lleno pesa (1 m^3 = 1000 kg). Si V_tinaco ≈ 5 m^3 → ≈ 5,000 kg; la plataforma debe diseñarse por ingeniero estructural y prever zapatas o refuerzo de losa.

Plano A-12. ANEXO 12. Instalación Eléctrica. Este plano muestra el sistema de conectores, apagadores, circuitos, etc. Es decir, se muestra el criterio usado para el sistema de iluminación y electricidad del Refugio. Se elaboró el plano que muestra cada uno de los acabados tanto interiores como exteriores. En la **Figura 106** se observa ambas plantas (interior y exterior), y para una visualización detallada del sistema completo, se recomienda consultar el **ANEXO 12.**

Figura 106

Planta de instalación eléctrica

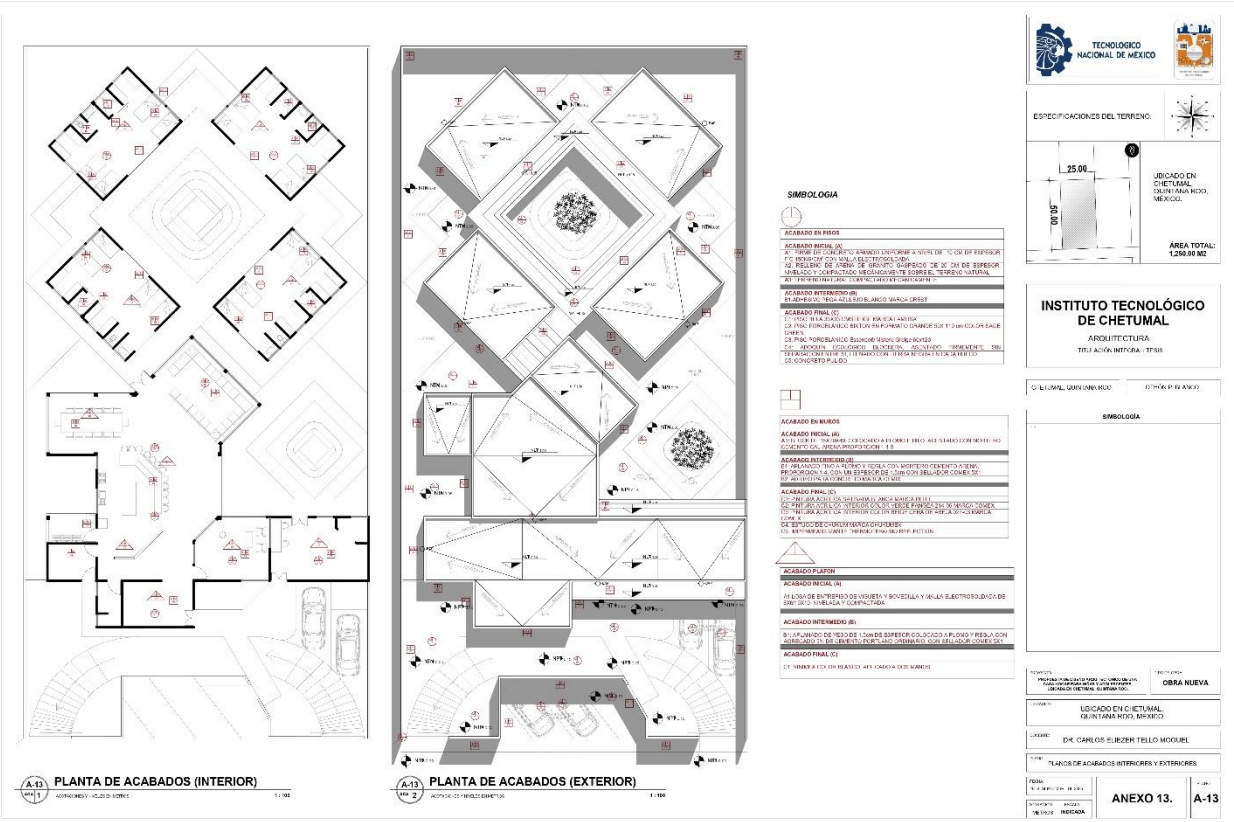


Fuente. Elaborado por la autora con el Software AutoCAD 2024.

Plano A-13. ANEXO 13. Plano de acabados interiores y exteriores. Se elaboró el plano **A-13**, el cual muestra cada uno de los acabados tanto interiores como exteriores. En la **Figura 107** se observa ambas plantas (interior y exterior), y para una visualización detallada del sistema completo, se recomienda consultar el ANEXO 13.

Figura 107

Planta de acabados interiores y exteriores

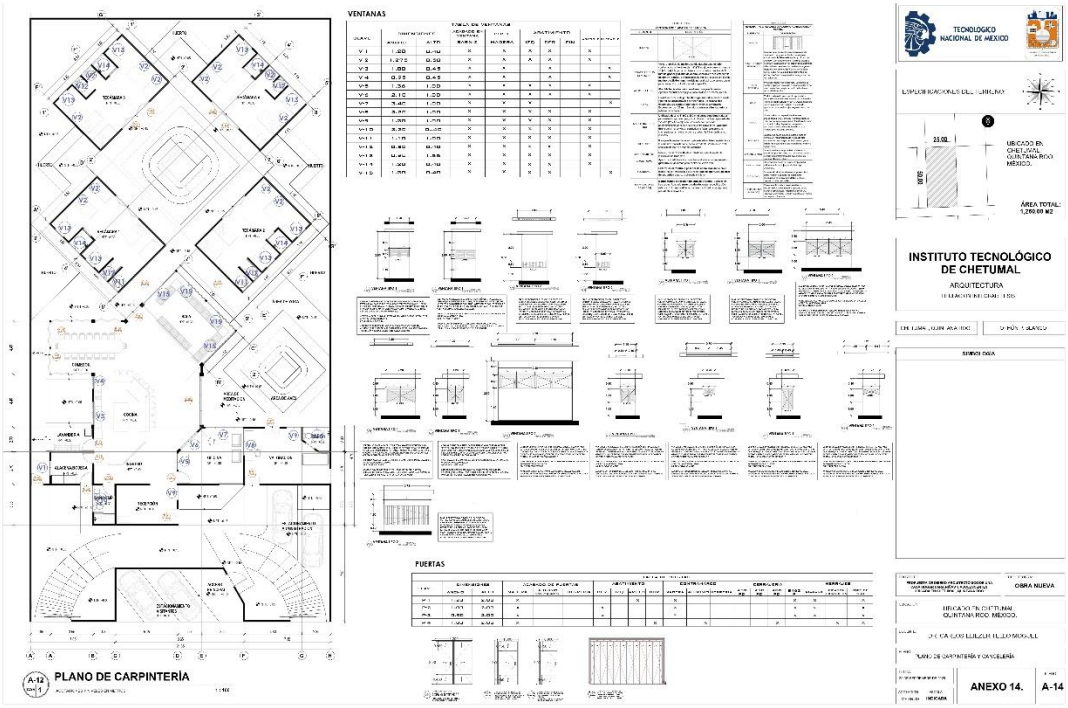


Fuente. Elaborado por la autora con el Software AutoCAD 2024.

Plano A-14. ANEXO 14. Plano de carpintería y cancelería. En el plano **A-14 de** carpintería y cancelería se elaboró la representación técnica correspondiente a todos los elementos de puertas y ventanas que conforman el conjunto arquitectónico del refugio. Este plano detalla la ubicación, dimensiones y especificaciones constructivas de cada pieza de carpintería y cancelería, así como sus características formales, tipo de apertura y acabados. Todos los elementos —tanto puertas como ventanas— están fabricados íntegramente en madera tratada para exterior o aluminio, sin incorporar vidrios ni materiales frágiles o punzantes, en atención a los criterios de seguridad e integridad física de las residentes del refugio. En la **Figura 108** se observa ambas plantas (interior y exterior), y para una visualización detallada del plano completo, se recomienda consultar el **ANEXO 14**.

Figura 108

Plano de carpintería y cancelería



Fuente. Elaborado por la autora con los Software Revit 2024 y AutoCAD 2024.

4.1.3 Renders

A partir del desarrollo integral del proyecto —que incluye el anteproyecto, el proyecto ejecutivo, las modificaciones realizadas y todos los aspectos contemplados en la memoria estructural—, se

llevó a cabo la visualización tridimensional del conjunto arquitectónico mediante la generación de renders interiores y exteriores.

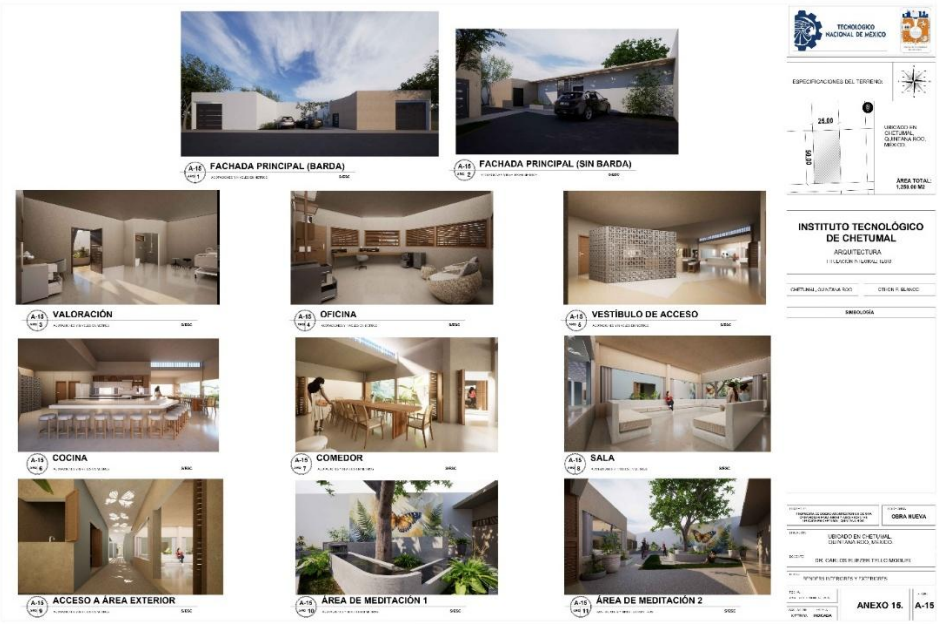
Esta etapa permitió materializar la propuesta final a través de imágenes fotorrealistas que representan con precisión las características espaciales, materiales, iluminación y atmósfera del proyecto, contribuyendo a una comprensión más completa de su diseño arquitectónico.

Asimismo, se elaboró un recorrido virtual del conjunto, con el objetivo de ofrecer una experiencia inmersiva del espacio proyectado. Como resultado de este proceso se obtuvieron los **planos A-15 y A-16**, correspondientes a los renders interiores y exteriores.

En el presente apartado se incluye únicamente una **figura representativa** de estos planos; sin embargo, para consultar la versión completa se recomienda revisar el **apartado ANEXOS,** específicamente el **Anexo 15** y el **Anexo 16**.

Figura 109

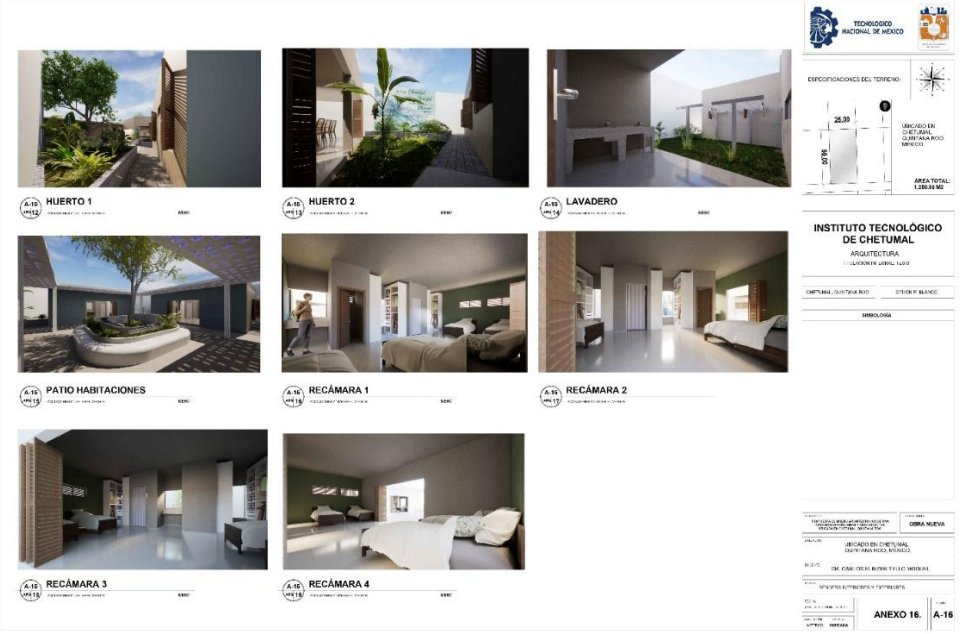
Renders interiores y exteriores (Plano A-15)



Fuente. Elaborado por la autora con los Software SketchUP 2022, Twinmotion y AutoCAD 2024.

Figura 110

Renders interiores y exteriores (Plano A-16)



Fuente. Elaborado por la autora con los Software SketchUP 2022, Twinmotion y AutoCAD 2024.

4.1.4 Análisis estructural mediante el software CypeCAD

Como parte del desarrollo técnico y de la complejidad requerida en el presente trabajo de tesis, se elaboró una propuesta de cálculo estructural utilizando el software CYPECAD, con el propósito de garantizar la viabilidad constructiva del proyecto arquitectónico. La incorporación de este componente estructural busca asegurar que la edificación propuesta no solo cumpla con los criterios funcionales y espaciales, sino que además responda a las condiciones reales de diseño, resistencia y seguridad estructural, conforme a la normativa vigente.

El uso de un software especializado como CYPECAD aporta precisión en los análisis estructurales, permitiendo modelar los elementos portantes, cargas y combinaciones de esfuerzo bajo distintos escenarios de carga muerta, viva, viento y sismo. Esto dota a la tesis de un mayor grado de rigor técnico, al integrar una validación estructural profesional que respalda la factibilidad de la propuesta arquitectónica.

A continuación, se presentan los datos y criterios generales del análisis estructural, seguidos de la memoria estructural generada mediante el software CYPECAD, la cual integra el análisis completo del modelo estructural, considerando los datos generales del sistema, las acciones gravitacionales (carga muerta y carga viva), así como los criterios para la acción del viento y del sismo, de acuerdo con las normas técnicas complementarias aplicables.

La memoria estructural comprende todo lo necesario para justificar la viabilidad técnica y constructiva del proyecto, incluyendo los parámetros de diseño, esfuerzos, combinaciones de carga y comprobaciones de resistencia conforme a los lineamientos normativos vigentes.

Para conocer el proceso detallado de introducción de datos, parámetros y criterios de cálculo aplicados en el software, se recomienda consultar el **Capítulo 3: DESARROLLO**, en el apartado **Generación de memoria estructural en software CYPECAD y criterios determinados para su cálculo.**

Datos generales del modelo estructural. Se enlistan los datos generales que componen la estructura:

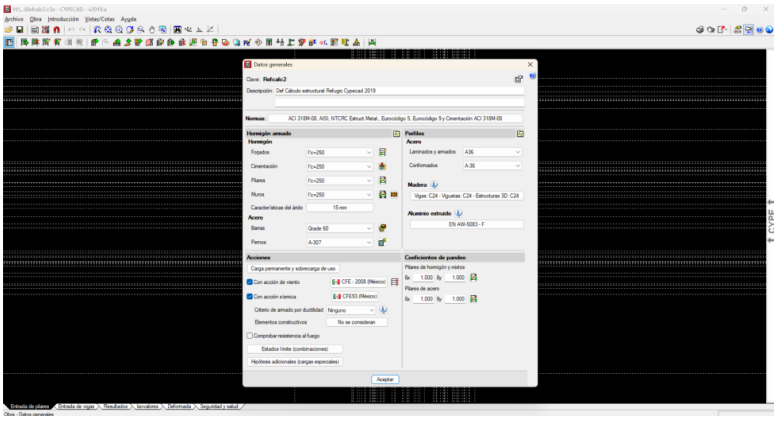
Tipo de estructura. Se consideró una estructura de concreto en sus elementos estructurales: Cimentación, Elementos Longitudinales y verticales (Vigas, Trabes, Cadenas), Losa Maciza y Losa reticular de casetones aligerados.

Sistema estructural elegido. Se consideró una estructura hibrida, compuesta por un claro central de marcos (Zapatas aisladas, Columnas, Trabes de Liga y Trabes estructurales que sostienen una losa Reticular de casetones aligerados) y por parte de la estructura restante se consideró cimentación corrida de piedra de la región que soporta muros de carga, ligados con Cadenas de Nivelación y Desplante para finalmente sostener la losa.

Criterios generales de diseño. Se consideraron criterios de normativas para elementos de Hormigón armado, acero, cargas gravitatorias, Perfiles, etc. Esta es la configuración general utilizada para el cálculo estructural:

Figura 111

Configuración general inicial para el cálculo estructural



Fuente: Generado con el Software CYPECAD 2019.

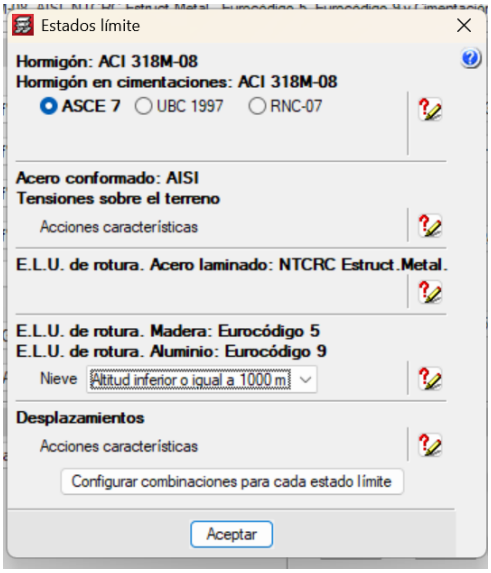
Confiabilidad estructural basada en *Estados Límite Últimos (ELU)* ***y*** *Estados Límite de Servicio (ELS).* Esta es la configuración usada en Estados Límites:

Figura 112

Configuración en Estados Límites últimos

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	ACI 318M-08 ASCE 7
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características



Fuente: Generado con el Software CYPECAD 2019.

- Factor de seguridad aplicado según normativa.
- Materiales considerados:
  - Concreto f'c = 250 kg/cm² Acero de refuerzo: Grado 60 (fy = 4200 kg/cm²).
- Condiciones de cimentación.

Criterios para cargas gravitacionales

- **Carga muerta (CM):** peso propio de la estructura + acabados.
- **Carga viva (CV):** de acuerdo con la NTC 2017 y uso de cada espacio (ejemplo: vivienda, oficinas, áreas comunes).

Figura 113

Acciones gravitatorias consideradas en cada planta para el cálculo

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m²)	Cargas muertas (t/m²)
Techo doble altura	0.10	0.10
Sobre planta techo	0.10	0.10
Piso planta baja	0.20	0.25
cimentación CM	0.10	0.10
Cimentación	0.00	0.00

Fuente: Tomado de Software CYPECAD.

Criterios para vientos

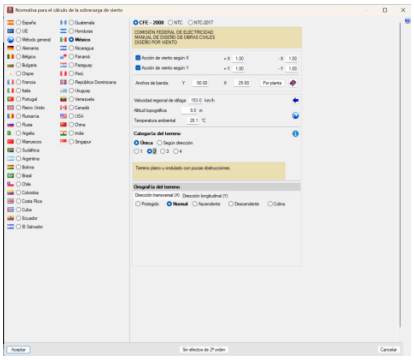
Los criterios que se necesitaban introducir para el cálculo por vientos son:

- Norma de referencia: **CFE 2008**.
- Clasificación del edificio: **Tipo B (edificación de uso público, refugio temporal)**.
- Velocidad regional de ráfaga adoptada: **153 km/h** (Chetumal, Q. Roo).
- Temperatura ambiental
- Categoría del terreno: **II (terreno abierto con algunas obstrucciones)**.
- Altitud topográfica: 9 msnm (Chetumal).
- Factor de ráfaga: según tabla de la norma.
- Dirección analizada: X y Y.

Finalmente se cuenta con la configuración completa que se utilizó para que el cálculo considerara las cargas por viento:

Figura 114

Configuración para el cálculo por viento



Fuente. Generado con el Software CYPECAD 2019.

Se enlista la tabla de la memoria estructural de las acciones por viento:

Figura 115

Resultados y criterios de memoria estructural del cálculo por viento

4.2.- Viento

COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD
MANUAL DE DISEÑO DE OBRAS CIVILES
DISEÑO POR VIENTO

Categoría del terreno: 2
Grupo B
Velocidad regional de ráfaga: 153.00 km/h
Altitud topográfica: 9.00 m
Temperatura ambiental: 28.10 °C
Dirección transversal (X)
Tipo de terreno: Normal
Dirección longitudinal (Y)
Tipo de terreno: Normal

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	50.00	25.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden
Coeficientes de Cargas
+X: 1.00 -X:1.00
+Y: 1.00 -Y:1.00

Fuente. Generado con el Software CYPECAD 2019.

Figura 116

Resultados de las cargas por viento generado a partir del Software CypeCAD

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Techo doble altura	1.984	0.839
Sobre planta techo	9.920	4.197
Piso planta baja	10.204	4.317
cimentación CM	0.000	0.000

Fuente. Generado con el Software CYPECAD 2019.

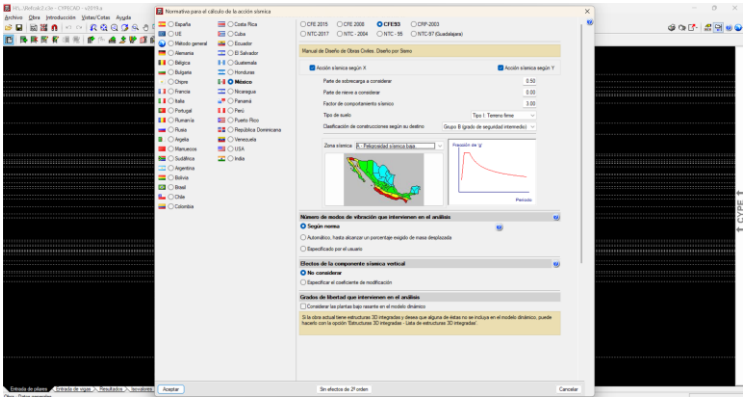
Criterios para sismo

- Norma de referencia: **NTC Sismo 2017**.
- Zona sísmica considerada: **Zona D** (Península de Yucatán – baja sismicidad, coef. bajo).
- Tipo de suelo: II (suelo intermedio, según tabla).
- Periodo fundamental de la estructura estimado en base a su altura.
- Coeficientes de reducción por ductilidad según tipo de sistema estructural (marcos, muros, zapatas, etc.)

En la Figura 117 se muestra la configuración que se introdujo para que se considere en el cálculo las acciones por sismo, según la Norma CFE (1993).

Figura 117

Configuración para el cálculo por sismo



Fuente. Generado con el Software CYPECAD 2019.

Se muestra las cargas y resultados proporcionados por la memoria estructural en materia de criterios para sismo:

Figura 118

Resultados parámetros por sismo de la memoria estructural

4.3.- Sismo

Norma utilizada: CFE93
Manual de Diseño de Obras Civiles. Diseño por Sismo

Método de cálculo: Análisis modal espectral (CFE93, 3.4.5.1)

4.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento
Zona sísmica (CFE93, 3.3.1 y Fig 3.1): A
Tipo de suelo (CFE93, 3.1.2): Tipo I: Terreno firme

Sistema estructural
Q: Factor de comportamiento sísmico (CFE93, 3.2.4) **Q** : *3.00*

Importancia de la obra (CFE93, 3.2.2): Grupo B (grado de seguridad intermedio)

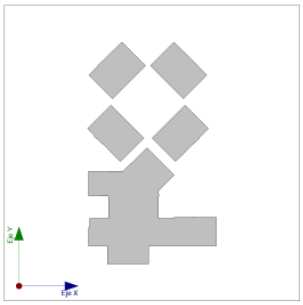
Parámetros de cálculo
Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma
Fracción de sobrecarga de uso : *0.50*
Fracción de sobrecarga de nieve : *0.00*

Efectos de la componente sísmica vertical
No se consideran

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis
Acción sísmica según X
Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

4.4.- Hipótesis de carga

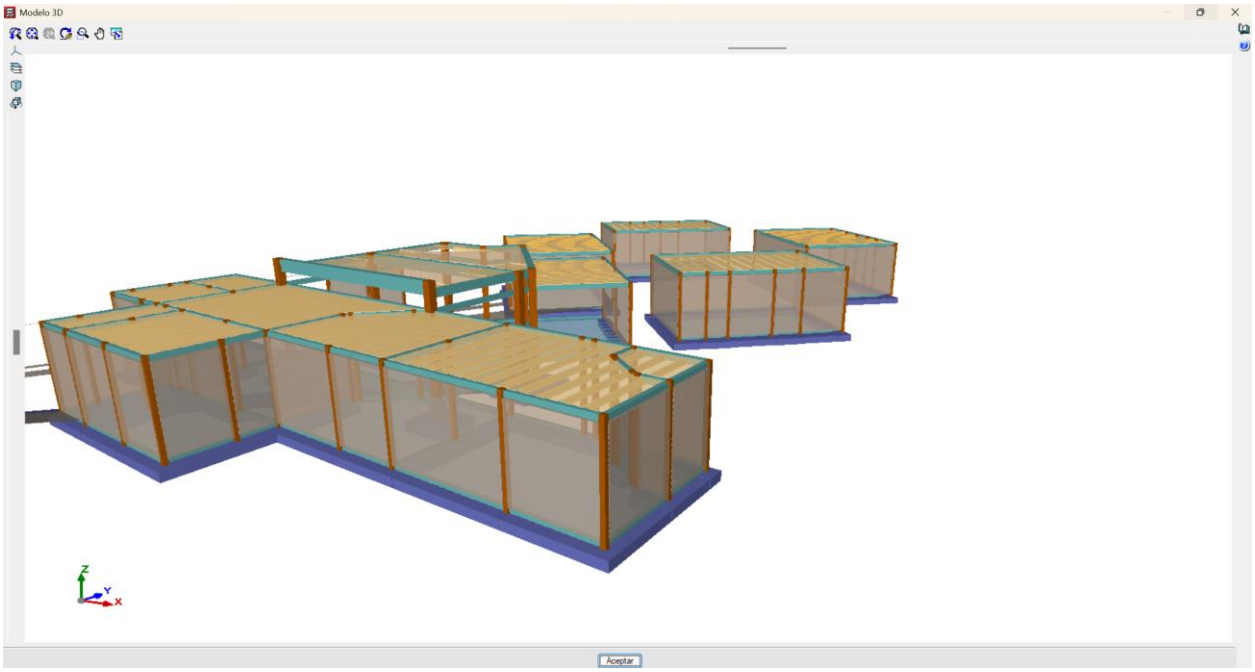
Automáticas	Peso propio
	Cargas muertas
	Sobrecarga de uso
	Sismo X
	Sismo Y
	Viento +X
	Viento -X
	Viento +Y
	Viento -Y

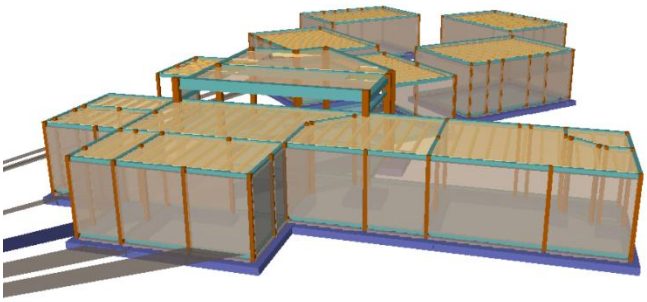
Fuente. Generado con el Software CYPECAD 2019.

Se muestra el modelado realizado para la determinación de la memoria estructural (Ver Figura 119).

Figura 119

Modelado de la casa hogar en el Software CypeCAD





Fuente. Generado por el autor con el software CYPECAD 2019.

Memoria estructural

A continuación, se presenta la memoria estructural generada mediante el software CYPECAD 2019, el cual fue desarrollado a partir de la estructura derivada del diseño arquitectónico y de los criterios previamente establecidos en el apartado de criterio estructural. Para su elaboración, fue necesario introducir una serie de parámetros específicos de diseño, materiales y cargas, los cuales se describen con mayor detalle en el Capítulo 3: Desarrollo proyectual iterativo y en el Capítulo 4: Resultados.

Cabe destacar que la estructura cumplió satisfactoriamente con todas las comprobaciones y verificaciones estructurales exigidas por el software, lo que permitió realizar el cálculo completo de la obra y generar la memoria estructural correspondiente. En CYPECAD, el proceso de cálculo y la generación de la memoria estructural únicamente puede ejecutarse cuando la estructura ha superado todas las revisiones de estabilidad, resistencia y seguridad, tanto para acciones gravitacionales (cargas muerta y viva) como para acciones sísmicas y de viento, garantizando así que el modelo estructural propuesto sea viable y seguro conforme a las normativas aplicables.

ÍNDICE

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA..... 2

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA..... 2

3.- NORMAS CONSIDERADAS..... 2

4.- ACCIONES CONSIDERADAS..... 2
4.1.- Gravitatorias..... 2
4.2.- Viento..... 2
4.3.- Sismo 3
4.3.1.- Datos generales de sismo..... 3
4.4.- Hipótesis de carga..... 4
4.5.- Leyes de presiones sobre muros..... 4

5.- ESTADOS LÍMITE..... 4

6.- SITUACIONES DE PROYECTO..... 4
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)..... 5
6.2.- Combinaciones..... 8

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS..... 9

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS..... 9
8.1.- Pilares..... 9
8.2.- Muros..... 11

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA..... 17

10.- LISTADO DE PAÑOS..... 17

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN..... 18

12.- MATERIALES UTILIZADOS..... 18
12.1.- Hormigones..... 18
12.2.- Aceros por elemento y posición..... 18
12.2.1.- Aceros en barras..... 18
12.2.2.- Aceros en perfiles..... 18
12.3.- Muros de bloques de hormigón..... 18

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2019

Número de licencia: 20172

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Def Cálculo estructural Refugio Cypecad 2019

Clave: Refcalc2

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: ACI 318M-08

Aceros conformados: AISI

Aceros laminados y armados: NTCRC Estruct.Metal.

Categoría de uso: General

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m²)	Cargas muertas (t/m²)
Techo doble altura	0.10	0.10
Sobre planta techo	0.10	0.10
Piso planta baja	0.20	0.25
cimentación CM	0.10	0.10
Cimentación	0.00	0.00

4.2.- Viento

COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD
MANUAL DE DISEÑO DE OBRAS CIVILES
DISEÑO POR VIENTO

Categoría del terreno: 2

Grupo B

Velocidad regional de ráfaga: 153.00 km/h

Altitud topográfica: 9.00 m

Temperatura ambiental: 28.10 °C

Dirección transversal (X)

Tipo de terreno: Normal

Dirección longitudinal (Y)

Tipo de terreno: Normal

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	50.00	25.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Techo doble altura	1.984	0.839
Sobre planta techo	9.920	4.197
Piso planta baja	10.204	4.317
cimentación CM	0.000	0.000

4.3.- Sismo

Norma utilizada: CFE93
Manual de Diseño de Obras Civiles. Diseño por Sismo

Método de cálculo: Análisis modal espectral (CFE93, 3.4.5.1)

4.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento
Zona sísmica (CFE93, 3.3.1 y Fig 3.1): A
Tipo de suelo (CFE93, 3.1.2): Tipo I: Terreno firme

Sistema estructural
Q: Factor de comportamiento sísmico (CFE93, 3.2.4) Q : *3.00*

Importancia de la obra (CFE93, 3.2.2): Grupo B (grado de seguridad intermedio)

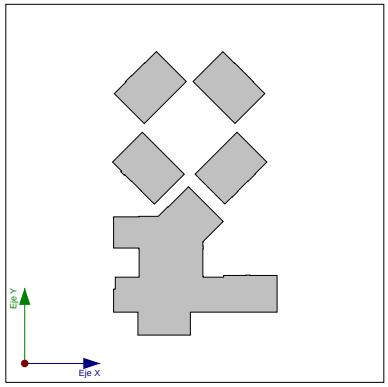
Parámetros de cálculo
Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma
Fracción de sobrecarga de uso : *0.50*
Fracción de sobrecarga de nieve : *0.00*

Efectos de la componente sísmica vertical
No se consideran

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis
Acción sísmica según X
Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y Viento +X Viento -X Viento +Y Viento -Y

4.5.- Leyes de presiones sobre muros

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	ACI 318M-08 ASCE 7
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{P}P_{k}+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_{P}P_{k}+\gamma_{A_E}A_{E}+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Qi}Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
A_E Acción sísmica
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: ACI 318M-08
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: ACI 318M-08

(9-1)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)		

(9-2 Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		

(9-2 S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		

(9-3 Lr, L)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		

(9-3 S, L)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		

(9-3 Lr, W)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.800

(9-3 S, W)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.800

(9-4 Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)	1.600	1.600

(9-4 S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)	1.600	1.600

(9-5)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

(9-6)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	1.600

(9-7)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

6.2.- Combinaciones

- Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa	Sobrecarga de uso
V(+X)	Viento +X
V(-X)	Viento -X
V(+Y)	Viento +Y
V(-Y)	Viento -Y
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

- E.L.U. de rotura. Hormigón
- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)	SX	SY
1	1.400	1.400							
2	1.200	1.200							
3	1.200	1.200	1.600						
4	1.200	1.200		1.600					
5	1.200	1.200	0.500	1.600					
6	1.200	1.200			1.600				
7	1.200	1.200	0.500		1.600				
8	1.200	1.200				1.600			
9	1.200	1.200	0.500			1.600			
10	1.200	1.200					1.600		
11	1.200	1.200	0.500				1.600		
12	1.200	1.200						-1.000	
13	1.200	1.200	0.500					-1.000	
14	1.200	1.200						1.000	
15	1.200	1.200	0.500					1.000	
16	1.200	1.200							-1.000
17	1.200	1.200	0.500						-1.000
18	1.200	1.200							1.000
19	1.200	1.200	0.500						1.000
20	0.900	0.900							
21	0.900	0.900		1.600					
22	0.900	0.900			1.600				
23	0.900	0.900				1.600			
24	0.900	0.900					1.600		
25	0.900	0.900						-1.000	
26	0.900	0.900						1.000	
27	0.900	0.900							-1.000
28	0.900	0.900							1.000

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)	SX	SY
1	1.000	1.000							
2	1.000	1.000	1.000						
3	1.000	1.000		1.000					
4	1.000	1.000	1.000	1.000					
5	1.000	1.000			1.000				
6	1.000	1.000	1.000		1.000				
7	1.000	1.000				1.000			
8	1.000	1.000	1.000			1.000			
9	1.000	1.000					1.000		
10	1.000	1.000	1.000				1.000		
11	1.000	1.000						-1.000	
12	1.000	1.000	1.000					-1.000	
13	1.000	1.000						1.000	
14	1.000	1.000	1.000					1.000	
15	1.000	1.000							-1.000
16	1.000	1.000	1.000						-1.000
17	1.000	1.000							1.000
18	1.000	1.000	1.000						1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
4	Techo doble altura	4	Techo doble altura	0.70	4.25
3	Sobre planta techo	3	Sobre planta techo	2.80	3.55
2	Piso planta baja	2	Piso planta baja	0.80	0.75
1	cimentación CM	1	cimentación CM	0.60	-0.05
0	Cimentación				-0.65

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Pilares

GI: grupo inicial
GF: grupo final
Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
C1	(14.24, 31.74)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
C2	(14.24, 27.34)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45
C3	(14.24, 22.94)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
C4	(23.24, 22.94)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.35
C5	(23.24, 27.34)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
C6	(23.24, 28.14)	0-4	Con vinculación exterior	45.0	Centro	0.40

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
C7	(18.29, 33.09)	0-4	Con vinculación exterior	45.0	Centro	0.30
C8	(16.94, 31.74)	0-4	Con vinculación exterior	45.0	Centro	0.30
K1	(10.69, 31.74)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
K2	(10.69, 27.34)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
K3	(10.69, 29.47)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.30
K5	(10.69, 20.94)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
K6	(10.69, 20.19)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.30
K7	(10.69, 18.84)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.30
K8	(10.69, 18.24)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
K9	(12.54, 20.94)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.30
K10	(14.24, 20.94)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
K11	(13.16, 18.24)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.30
K12	(15.01, 18.24)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.30
K13	(16.09, 18.24)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
K14	(14.24, 15.97)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.30
K15	(14.24, 14.89)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
K16	(16.09, 16.62)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.30
K17	(16.09, 14.89)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
K18	(18.96, 18.24)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
K19	(18.81, 14.89)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
K20	(21.24, 16.82)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.30
K21	(21.24, 14.89)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
K22	(21.24, 18.24)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
K23	(24.40, 18.24)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
K24	(26.74, 20.58)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.30
K25	(26.74, 22.94)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
K26	(29.81, 22.94)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.30
K27	(30.11, 22.94)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.30
K28	(31.54, 22.94)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
K29	(31.54, 22.02)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.60
K30	(32.90, 20.86)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.30
K31	(33.89, 22.94)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
K32	(33.89, 20.86)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.30
K33	(33.89, 18.24)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
K34	(30.91, 18.24)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.30
K35	(26.74, 18.24)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
K36	(21.24, 20.82)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.30
K37	(21.49, 21.09)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Esq. inf. der.	0.00
K38	(22.83, 22.65)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Esq. sup. der.	0.00
K39	(14.24, 18.24)	1-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
K40	(21.12, 35.92)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Centro	0.30
K41	(23.54, 33.50)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Mitad superior	0.30
K42	(31.83, 21.79)	1-3	Con vinculación exterior	55.0	Esq. inf. der.	0.60
K43	(32.83, 21.10)	1-3	Con vinculación exterior	55.0	Esq. inf. der.	0.00
K44	(26.06, 30.97)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Centro	0.30
K45	(16.62, 55.45)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Centro	0.30
K46	(15.15, 53.98)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Mitad derecha	0.30
K47	(14.11, 52.94)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Centro	0.30

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
K48	(13.28, 52.11)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Mitad derecha	0.30
K49	(12.53, 51.36)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Mitad derecha	0.30
K50	(10.96, 49.79)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Centro	0.30
K52	(20.51, 51.56)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Centro	0.30
K53	(14.85, 45.90)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Centro	0.30
K58	(14.56, 43.70)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Centro	0.30
K59	(20.21, 38.04)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Centro	0.30
K60	(10.67, 39.81)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Centro	0.30
K61	(11.00, 39.47)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Mitad superior	0.30
K62	(11.75, 38.73)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Mitad superior	0.30
K63	(12.13, 38.34)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Mitad superior	0.30
K64	(13.18, 37.30)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Centro	0.30
K65	(14.65, 35.83)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Mitad superior	0.30
K66	(15.49, 35.09)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Mitad derecha	0.30
K67	(16.32, 34.15)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Centro	0.30
K68	(22.76, 38.10)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Mitad derecha	0.30
K69	(26.65, 34.21)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Mitad derecha	0.30
K70	(27.43, 35.09)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Mitad superior	0.30
K73	(28.17, 35.83)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Mitad superior	0.30
K75	(29.80, 37.35)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Mitad derecha	0.30
K76	(30.68, 38.34)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Mitad superior	0.30
K78	(32.25, 39.81)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Centro	0.30
K79	(28.37, 43.70)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Centro	0.30
K80	(26.31, 55.45)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Centro	0.30
K81	(22.42, 51.56)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Centro	0.30
K82	(28.07, 45.90)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Centro	0.30
K83	(31.96, 49.79)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Centro	0.30
K84	(30.49, 51.26)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Mitad inferior	0.30
K85	(29.65, 52.11)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Mitad superior	0.30
K86	(28.82, 52.94)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Centro	0.30
K87	(27.88, 53.98)	1-3	Con vinculación exterior	45.0	Mitad derecha	0.30

8.2.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M1	Muro de bloques de hormigón	1-3	(10.69, 31.74)	(10.69, 29.54)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M2	Muro de bloques de hormigón	1-2	(10.69, 29.54)	(10.69, 27.34)	2	0.075+0.075=0.15
M4	Muro de bloques de hormigón	1-3	(10.69, 20.94)	(10.69, 20.27)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M5	Muro de bloques de hormigón	1-3	(10.69, 20.27)	(10.69, 18.92)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M6	Muro de bloques de hormigón	1-3	(10.69, 18.92)	(10.69, 18.24)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M7	Muro de bloques de hormigón	1-3	(10.69, 20.94)	(12.46, 20.94)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M8	Muro de bloques de hormigón	1-3	(12.46, 20.94)	(14.24, 20.94)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M9	Muro de bloques de hormigón	1-3	(10.69, 18.24)	(13.09, 18.24)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M10	Muro de bloques de hormigón	1-3	(13.09, 18.24)	(14.24, 18.24)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M11	Muro de bloques de hormigón	1-3	(14.24, 18.24)	(14.94, 18.24)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M12	Muro de bloques de hormigón	1-3	(14.94, 18.24)	(16.09, 18.24)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M13	Muro de bloques de hormigón	1-3	(16.09, 18.24)	(18.96, 18.24)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M14	Muro de bloques de hormigón	1-3	(14.24, 20.94)	(14.24, 18.24)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M15	Muro de bloques de hormigón	1-3	(14.24, 18.24)	(14.24, 15.89)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M16	Muro de bloques de hormigón	1-3	(14.24, 15.89)	(14.24, 14.89)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M17	Muro de bloques de hormigón	1-3	(14.24, 14.89)	(16.09, 14.89)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M18	Muro de bloques de hormigón	1-3	(16.09, 14.89)	(18.81, 14.89)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M19	Muro de bloques de hormigón	1-3	(18.81, 14.89)	(21.24, 14.89)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M20	Muro de bloques de hormigón	1-3	(21.24, 14.89)	(21.24, 16.89)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M21	Muro de bloques de hormigón	1-3	(21.24, 16.89)	(21.24, 18.24)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M22	Muro de bloques de hormigón	1-3	(21.24, 18.24)	(21.24, 20.90)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M23	Muro de bloques de hormigón	1-3	(16.09, 14.89)	(16.09, 16.69)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M24	Muro de bloques de hormigón	1-3	(16.09, 16.69)	(16.09, 18.24)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M25	Muro de bloques de hormigón	1-3	(21.24, 18.24)	(24.40, 18.24)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M26	Muro de bloques de hormigón	1-3	(24.40, 18.24)	(26.74, 18.24)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M27	Muro de bloques de hormigón	1-3	(26.74, 18.24)	(30.99, 18.24)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M28	Muro de bloques de hormigón	1-3	(30.99, 18.24)	(33.89, 18.24)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M29	Muro de bloques de hormigón	1-3	(33.89, 22.94)	(31.54, 22.94)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M30	Muro de bloques de hormigón	1-3	(31.54, 22.94)	(30.19, 22.94)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M31	Muro de bloques de hormigón	1-3	(30.19, 22.94)	(29.74, 22.94)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M32	Muro de bloques de hormigón	1-3	(29.74, 22.94)	(26.74, 22.94)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M33	Muro de bloques de hormigón	1-3	(26.74, 22.94)	(26.74, 20.50)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M34	Muro de bloques de hormigón	1-3	(26.74, 20.50)	(26.74, 18.24)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M35	Muro de bloques de hormigón	1-3	(31.54, 22.94)	(31.54, 21.94)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M39	Muro de bloques de hormigón	1-3	(32.98, 20.93)	(33.89, 20.93)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M41	Muro de bloques de hormigón	1-3	(33.89, 22.94)	(33.89, 20.93)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M42	Muro de bloques de hormigón	1-3	(33.89, 20.93)	(33.89, 18.24)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M3	Muro de bloques de hormigón	1-3	(21.12, 35.92)	(23.59, 33.45)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
M36	Muro de bloques de hormigón	1-3	(23.59, 33.45)	(26.06, 30.97)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
40	Muro de bloques de hormigón	1-3	(10.67, 39.81)	(14.56, 43.70)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
41	Muro de bloques de hormigón	1-3	(14.56, 43.70)	(20.21, 38.04)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
42	Muro de bloques de hormigón	1-3	(20.21, 38.04)	(16.32, 34.15)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
43	Muro de bloques de hormigón	1-3	(16.32, 34.15)	(15.44, 35.04)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
44	Muro de bloques de hormigón	1-3	(15.44, 35.04)	(14.70, 35.78)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
45	Muro de bloques de hormigón	1-3	(14.70, 35.78)	(13.18, 37.30)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
46	Muro de bloques de hormigón	1-3	(13.18, 37.30)	(12.19, 38.29)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
47	Muro de bloques de hormigón	1-3	(12.19, 38.29)	(11.80, 38.68)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
48	Muro de bloques de hormigón	1-3	(11.80, 38.68)	(11.06, 39.42)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
49	Muro de bloques de hormigón	1-3	(11.06, 39.42)	(10.67, 39.81)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
50	Muro de bloques de hormigón	1-3	(22.71, 38.04)	(28.37, 43.70)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
51	Muro de bloques de hormigón	1-3	(28.37, 43.70)	(32.25, 39.81)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
52	Muro de bloques de hormigón	1-3	(32.25, 39.81)	(30.73, 38.29)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
53	Muro de bloques de hormigón	1-3	(30.73, 38.29)	(29.74, 37.30)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
54	Muro de bloques de hormigón	1-3	(29.74, 37.30)	(28.22, 35.78)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
55	Muro de bloques de hormigón	1-3	(28.22, 35.78)	(27.48, 35.04)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
56	Muro de bloques de hormigón	1-3	(27.48, 35.04)	(26.60, 34.15)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
57	Muro de bloques de hormigón	1-3	(22.71, 38.04)	(26.60, 34.15)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
58	Muro de bloques de hormigón	1-3	(10.96, 49.79)	(12.48, 51.31)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
59	Muro de bloques de hormigón	1-3	(12.48, 51.31)	(13.22, 52.05)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
60	Muro de bloques de hormigón	1-3	(13.22, 52.05)	(14.11, 52.94)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
61	Muro de bloques de hormigón	1-3	(14.11, 52.94)	(15.10, 53.93)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
62	Muro de bloques de hormigón	1-3	(15.10, 53.93)	(16.62, 55.45)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
63	Muro de bloques de hormigón	1-3	(16.62, 55.45)	(20.51, 51.56)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
64	Muro de bloques de hormigón	1-3	(20.51, 51.56)	(14.85, 45.90)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
65	Muro de bloques de hormigón	1-3	(10.96, 49.79)	(14.85, 45.90)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
66	Muro de bloques de hormigón	1-3	(22.42, 51.56)	(26.31, 55.45)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
67	Muro de bloques de hormigón	1-3	(26.31, 55.45)	(27.83, 53.93)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
68	Muro de bloques de hormigón	1-3	(27.83, 53.93)	(28.82, 52.94)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
69	Muro de bloques de hormigón	1-3	(28.82, 52.94)	(29.70, 52.05)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
70	Muro de bloques de hormigón	1-3	(29.70, 52.05)	(30.44, 51.31)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
71	Muro de bloques de hormigón	1-3	(30.44, 51.31)	(31.96, 49.79)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
72	Muro de bloques de hormigón	1-3	(31.96, 49.79)	(28.07, 45.90)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15
73	Muro de bloques de hormigón	1-3	(28.07, 45.90)	(22.42, 51.56)	3 2	0.075+0.075=0.15 0.075+0.075=0.15

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro
M1	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M2	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M4	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M5	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M6	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M7	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M8	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M9	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M10	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M11	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M12	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M13	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M14	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M15	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M16	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M17	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M18	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M19	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M20	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M21	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30

Referencia	Zapata del muro
M22	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M23	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M24	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M25	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M26	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M27	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M28	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M29	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M30	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M31	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
M32	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M33	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M34	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M35	Zapata corrida: 0.750 x 0.600 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.60
M39	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M41	Zapata corrida: 0.400 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.00 canto:0.30
M42	Zapata corrida: 0.400 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.00 canto:0.30
M3	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M36	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
40	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
41	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
42	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
43	Zapata corrida: 0.700 x 0.300 Vuelos: izq.:0.275 der.:0.275 canto:0.30
44	Zapata corrida: 0.700 x 0.300 Vuelos: izq.:0.275 der.:0.275 canto:0.30
45	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
46	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30

Referencia	Zapata del muro
47	Zapata corrida: 0.950 x 0.300 Vuelos: izq.:0.40 der.:0.40 canto:0.30
48	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
49	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
50	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
51	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
52	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
53	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
54	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
55	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
56	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
57	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
58	Zapata corrida: 0.700 x 0.300 Vuelos: izq.:0.275 der.:0.275 canto:0.30
59	Zapata corrida: 0.900 x 0.300 Vuelos: izq.:0.375 der.:0.375 canto:0.30
60	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.325 der.:0.325 canto:0.30
61	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.325 der.:0.325 canto:0.30
62	Zapata corrida: 0.700 x 0.300 Vuelos: izq.:0.275 der.:0.275 canto:0.30
63	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
64	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
65	Zapata corrida: 0.700 x 0.300 Vuelos: izq.:0.275 der.:0.275 canto:0.30
66	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
67	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
68	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
69	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
70	Zapata corrida: 0.750 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.30 canto:0.30
71	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
72	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30

Referencia	Zapata del muro
73	Zapata corrida: 0.650 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

C1, C3, C6, C7, C8						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

C2, C4, C5						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

K1, K2, K3, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15, K16, K17, K18, K19, K20, K21, K22, K23, K24, K25, K26, K27, K28, K29, K30, K31, K32, K33, K34, K35, K36, K37, K38, K42, K43, K39, K40, K41, K44, K45, K46, K47, K48, K49, K50, K52, K53, K58, K59, K60, K61, K62, K63, K64, K65, K66, K67, K68, K69, K70, K73, K75, K76, K78, K79, K80, K81, K82, K83, K84, K85, K86, K87						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	15x15	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	15x15	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

10.- LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
VIG 12-5+ BOV. DE CONCRETO DE 15 X 25 X 56	FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN Canto de bovedilla: 15 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 64 cm Bovedilla: De hormigón Ancho del nervio: 8 cm Volumen de hormigón: 0.075 m³/m² Peso propio: 0.27 t/m² (Simple), 0.30 t/m² (Doble) Incremento del ancho del nervio: 4 cm Comprobación de flecha: Como vigueta pretensada Rigidez fisurada: 90 % rigidez bruta

Reticulares considerados

Nombre	Descripción
LR20CM	C60X60X20 Casetón perdido Nº de piezas: 1 Peso propio: 0.223 t/m² Canto: 20 cm Capa de compresión: 5 cm Intereje: 70 cm Anchura del nervio: 10 cm

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm²

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm²

12.- MATERIALES UTILIZADOS

12.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f'_c (kp/cm²)	Tamaño máximo del árido (mm)	E_c (kp/cm²)
Todos	f'c=250	250	15	239700

12.2.- Aceros por elemento y posición

12.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm²)	γ_s
Todos	Grade 60	4200	1.00

12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm²)	Módulo de elasticidad (kp/cm²)
Acero conformado	A-36	2548	2089704
Acero laminado	ASTM A 36 36 ksi	2548	2100000

12.3.- Muros de bloques de hormigón

Acero barras verticales Grade 60

Acero barras horizontales Grade 40

4.1.5 Análisis presupuestal en Software Arquímedes

Como parte del desarrollo técnico del proyecto, se elaboró el presupuesto general mediante el software Arquímedes 2019, perteneciente a la familia de programas CYPE, el cual se vincula directamente con el modelo estructural generado en CYPECAD. Dicha vinculación permite importar los datos constructivos y generar automáticamente un **presupuesto detallado** a partir de los elementos del proyecto, evaluando así la viabilidad económica y constructiva de la propuesta arquitectónica. A continuación, en las siguientes páginas, se presenta el Presupuesto correspondiente al presente proyecto.

Presupuesto.

- Cuadro de Precios Unitarios. MO, MT, MQ.
- Cuadro de Precios Auxiliares y Descompuestos.
- Cuadro de Precios nº1. En Letra.
- Cuadro de Precios nº2. MO, MT, MQ, RESTOS DE OBRA, COSTES INDIRECTOS.
- Presupuesto con Medición Detallada. Por capítulos.
- Resumen de Presupuesto. PEM, PEC, PCA.

Nº	Descripción	Importe		
		Precio (Pesos)	Cantidad (Horas)	Total (Pesos)
1	Oficial fierrero.	86,99	217,622 h	18.930,94
2	Oficial carpintero de obra negra.	86,99	782,516 h	68.071,07
3	Oficial concretero.	86,99	47,876 h	4.164,73
4	Ayudante fierrero.	45,78	224,574 h	10.281,00
5	Ayudante carpintero de obra negra.	45,78	787,981 h	36.073,77
6	Ayudante concretero.	45,78	203,993 h	9.338,80
7	Peón albañil.	42,70	259,733 h	11.090,60
8	Cabo albañil.	41,82	18,700 h	782,03
			Importe total:	158.732,94

Chetumal, Quintana Roo a 17 de junio de 2025.

Nº	Descripción	Importe		
		Precio (Pesos)	Cantidad Empleada	Total (Pesos)
1	Arena cribada.	126,91	110,536 m³	14.028,12
2	Agregado grueso homogeneizado de tamaño máximo 20 mm.	218,44	131,931 m³	28.819,01
3	Separador homologado para cimentaciones.	1,79	370,896 Ud	663,90
4	Separador homologado para columnas.	0,75	102,744 Ud	77,06
5	Separador homologado para vigas.	1,04	365,904 Ud	380,54
6	Separador homologado para losas encasetonadas.	0,75	83,328 Ud	62,50
7	Separador homologado para losas planas.	1,04	1.203,060 Ud	1.251,18
8	Acero fy=4200 kg/cm², de varios diámetros, según NMX-C-407-ONNCCE.	11,21	19.000,791 kg	212.998,87
9	Malla electrosoldada de alambre liso de acero tipo 6x6 10/10, separación 15,24x15,24 cm y Ø 3,43-3,43 mm, según NMX-B-290-CANACERO.	15,97	481,382 m²	7.687,67
10	Bovedilla de concreto 56x20x15 cm. Incluso piezas especiales.	5,55	2.761,350 Ud	15.325,49
11	Casetón de poliestireno expandido, 60x60x20 cm, para losa encasetonada. Incluso piezas especiales.	34,14	138,880 Ud	4.741,36
12	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = <4 m.	65,57	99,777 m	6.542,38
13	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = 4/5 m.	70,04	148,008 m	10.366,48
14	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = 5/6 m.	79,72	263,985 m	21.044,88
15	Agua.	19,92	48,541 m³	966,94
16	Cemento gris en sacos.	1,95	83.025,222 kg	161.899,18
17	Madera de pino.	3.163,01	2,951 m³	9.334,04
18	Agente filmógeno para el curado de concretos y morteros.	25,77	55,227 l	1.423,20
19	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para cimbras metálicas, fenólicas o de madera.	26,28	39,163 l	1.029,20
20	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	498,04	43,570 m²	21.699,60
21	Madera para cimbrar, de 26 mm de espesor.	5.113,20	1,893 m³	9.679,29
22	Lámina metálica de 50x50 cm, para cimbra de columnas de concreto reforzado de sección rectangular o cuadrada, de hasta 3 m de altura, incluso accesorios de montaje.	637,49	4,478 m²	2.854,68
23	Estructura soporte para cimbra recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	1.128,89	7,030 m²	7.936,10
24	Berenjeno de PVC, de varias dimensiones y 2500 mm de longitud.	4,65	249,671 Ud	1.160,97
25	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	14,61	194,465 kg	2.841,13
26	Puntas de acero de 20x100 mm.	92,97	46,107 kg	4.286,57
27	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	177,57	27,864 Ud	4.947,81
			Importe total:	554.048,15

Chetumal, Quintana Roo a 17 de junio de 2025.

Nº	Descripción	Importe		
		Precio (Pesos)	Cantidad	Total (Pesos)
1	Revolvedora de concreto.	22,76	124,682 h	2.837,76
			Importe total:	2.837,76

Chetumal, Quintana Roo a 17 de junio de 2025.

Chetumal, Quintana Roo a 17 de junio de 2025.

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
1	**C**		**CIMENTACIONES**			
1.1	**CR**		**REGULARIZACIÓN**			
1.1.1	CRL070	m²	**CAPA DE PLANTILLA Y NIVELADO DE FONDOS DE CIMENTACIÓN, DE 10 CM DE ESPESOR, DE CONCRETO F'C=100 KG/CM² (10 MPA), CLASE DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL 1, TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO 20 MM, REVENIMIENTO DE 5 A 10 CM, HECHO EN OBRA Y COLADO CON MEDIOS MANUALES, EN EL FONDO DE LA EXCAVACIÓN PREVIAMENTE REALIZADA.**			
			Capa de plantilla y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de concreto f'c=100 kg/cm² (10 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra y colado con medios manuales, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Preparación del concreto. Colado y compactación del concreto. Coronación y enrase del concreto. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.			
	mt08aaa010a	m³	Agua.	0,027	19,92	0,54
	mt01arg000f	m³	Arena cribada.	0,060	126,91	7,61
	mt01arg001fm	m³	Agregado grueso homogeneizado de tamaño máximo 20 mm.	0,069	218,44	15,07
	mt08cem000f	kg	Cemento gris en sacos.	27,563	1,95	53,75
	mq06hor010	h	Revolvedora de concreto.	0,064	22,76	1,46
	mo045	h	Oficial concretero.	0,009	86,99	0,78
	mo092	h	Ayudante concretero.	0,018	45,78	0,82
	mo113	h	Cabo albañil.	0,125	41,82	5,23
	mo112	h	Peón albañil.	0,131	42,70	5,59
	%	%	Costes directos complementarios	2,000	90,85	1,82
	3,000	%	Costes indirectos		92,67	2,78
			Clase: Mano de obra			12,42
			Clase: Maquinaria			1,46
			Clase: Materiales			76,97
			Clase: Medios auxiliares			1,82
			Clase: 3 % Costes indirectos			2,78
			Coste total			**95,45**
			NOVENTA Y CINCO PESOS CON CUARENTA Y CINCO CENTAVOS			
1.2	**CS**		**SUPERFICIALES**			

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
1.2.1	CSZ020	m²	**MONTAJE DE SISTEMA DE CIMBRA RECUPERABLE DE MADERA, PARA ZAPATA DE CIMENTACIÓN, FORMADO POR TABLONES DE MADERA, AMORTIZABLES EN 4 USOS, Y POSTERIOR DESMONTAJE DE LA CIMBRA. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESMOLDANTE PARA EVITAR LA ADHERENCIA DEL CONCRETO A LA CIMBRA.** Montaje de sistema de cimbra recuperable de madera, para zapata de cimentación, formado por tablones de madera, amortizables en 4 usos, y posterior desmontaje de la cimbra. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desmoldante para evitar la adherencia del concreto a la cimbra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desmoldante. Montaje del sistema de cimbra. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación de la cimbra. Humectación de la cimbra. Desmontaje de la cimbra. Limpieza y almacenamiento de la cimbra. Criterio de medición de proyecto: Superficie de cimbra en contacto con el concreto, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de cimbra en contacto con el concreto realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
	mt08ema050b	m³	Madera para cimbrar, de 26 mm de espesor.	0,014	5.113,20	71,58
	mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,100	14,61	1,46
	mt08var060	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,050	92,97	4,65
	mt08dba010b	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsio…	0,030	26,28	0,79
	mo044	h	Oficial carpintero de obra negra.	0,420	86,99	36,54
	mo091	h	Ayudante carpintero de obra negra.	0,420	45,78	19,23
	%	%	Costes directos complementarios	2,000	134,25	2,69
	3,000	%	Costes indirectos		136,94	4,11
			Clase: Mano de obra			55,77
			Clase: Materiales			78,48
			Clase: Medios auxiliares			2,69
			Clase: 3 % Costes indirectos			4,11
			Coste total			**141,05**

CIENTO CUARENTA Y UN PESOS CON CINCO CENTAVOS

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
1.2.2	CSZ070	m³	**ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE CONCRETO REFORZADO, REALIZADA CON CONCRETO F'C=250 KG/CM² (25 MPA), CLASE DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL 1, TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO 20 MM, REVENIMIENTO DE 5 A 10 CM, HECHO EN OBRA CON CEMENTO PORTLAND ORDINARIO (CPO), Y COLADO CON GRÚA, Y ACERO FY=4200 KG/CM², CON UNA CUANTÍA APROXIMADA DE 67 KG/M³. INCLUSO ARMADOS DE ESPERA DE LA COLUMNA, ALAMBRE DE ATAR Y SEPARADORES.**			
			Zapata de cimentación de concreto reforzado, realizada con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, y acero fy=4200 kg/cm², con una cuantía aproximada de 67 kg/m³. Incluso armados de espera de la columna, alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo y trazo de las zapatas y de las columnas u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de los armados. Preparación del concreto. Colado y compactación del concreto. Coronación y enrase de cimientos. Curado del concreto. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio incluye el habilitado del acero (corte y doblez) y el armado en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye la cimbra.			
	mt07aco020a	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	8,000	1,79	14,32
	mt07aco080a	kg	Acero fy=4200 kg/cm², de varios diámetros, según NMX-C-4…	68,366	11,21	766,38
	mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,268	14,61	3,92
	mt08aaa010a	m³	Agua.	0,261	19,92	5,20
	mt01arg000f	m³	Arena cribada.	0,595	126,91	75,51
	mt01arg001fm	m³	Agregado grueso homogeneizado de tamaño máximo 20 mm.	0,711	218,44	155,31
	mt08cem000f	kg	Cemento gris en sacos.	462,000	1,95	900,90
	mq06hor010	h	Revolvedora de concreto.	0,674	22,76	15,34
	mo043	h	Oficial fierrero.	0,257	86,99	22,36
	mo090	h	Ayudante fierrero.	0,386	45,78	17,67
	mo112	h	Peón albañil.	1,319	42,70	56,32
	mo045	h	Oficial concretero.	0,060	86,99	5,22
	mo092	h	Ayudante concretero.	0,539	45,78	24,68
	%	%	Costes directos complementarios	2,000	2.063,13	41,26
	3,000	%	Costes indirectos		2.104,39	63,13
			Clase: Mano de obra			126,25
			Clase: Maquinaria			15,34
			Clase: Materiales			1.921,54
			Clase: Medios auxiliares			41,26
			Clase: 3 % Costes indirectos			63,13
			Coste total			**2.167,52**

DOS MIL CIENTO SESENTA Y SIETE PESOS CON CINCUENTA Y DOS CENTAVOS

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
1.2.3	CSZ070b	m³	**ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE CONCRETO REFORZADO, REALIZADA CON CONCRETO F'C=250 KG/CM² (25 MPA), CLASE DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL 1, TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO 20 MM, REVENIMIENTO DE 5 A 10 CM, HECHO EN OBRA CON CEMENTO PORTLAND ORDINARIO (CPO), Y COLADO CON GRÚA, Y ACERO FY=4200 KG/CM², CON UNA CUANTÍA APROXIMADA DE 91,7 KG/M³. INCLUSO ARMADOS DE ESPERA DE LA COLUMNA, ALAMBRE DE ATAR Y SEPARADORES.**			
			Zapata de cimentación de concreto reforzado, realizada con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, y acero fy=4200 kg/cm², con una cuantía aproximada de 91,7 kg/m³. Incluso armados de espera de la columna, alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo y trazo de las zapatas y de las columnas u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de los armados. Preparación del concreto. Colado y compactación del concreto. Coronación y enrase de cimientos. Curado del concreto. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio incluye el habilitado del acero (corte y doblez) y el armado en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye la cimbra.			
	mt07aco020a	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	8,000	1,79	14,32
	mt07aco080a	kg	Acero fy=4200 kg/cm², de varios diámetros, según NMX-C-4…	93,577	11,21	1.049,00
	mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,367	14,61	5,36
	mt08aaa010a	m³	Agua.	0,261	19,92	5,20
	mt01arg000f	m³	Arena cribada.	0,595	126,91	75,51
	mt01arg001fm	m³	Agregado grueso homogeneizado de tamaño máximo 20 mm.	0,711	218,44	155,31
	mt08cem000f	kg	Cemento gris en sacos.	462,000	1,95	900,90
	mq06hor010	h	Revolvedora de concreto.	0,674	22,76	15,34
	mo043	h	Oficial fierrero.	0,352	86,99	30,62
	mo090	h	Ayudante fierrero.	0,528	45,78	24,17
	mo112	h	Peón albañil.	1,319	42,70	56,32
	mo045	h	Oficial concretero.	0,060	86,99	5,22
	mo092	h	Ayudante concretero.	0,539	45,78	24,68
	%	%	Costes directos complementarios	2,000	2.361,95	47,24
	3,000	%	Costes indirectos		2.409,19	72,28
			Clase: Mano de obra			141,01
			Clase: Maquinaria			15,34
			Clase: Materiales			2.205,60
			Clase: Medios auxiliares			47,24
			Clase: 3 % Costes indirectos			72,28
			Coste total			**2.481,47**
			DOS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN PESOS CON CUARENTA Y SIETE CENTAVOS			

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe

2 E ESTRUCTURAS

2.1 EH CONCRETO REFORZADO

2.1.1 EHS012 m² **CONSTRUCCIÓN Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE CIMBRA REUTILIZABLE PARA FORMACIÓN DE COLUMNA RECTANGULAR O CUADRADA DE CONCRETO REFORZADO, CON ACABADO PARA REVESTIR EN PLANTA DE HASTA 3 M DE ALTURA LIBRE, FORMADO POR: SUPERFICIE DE LA CIMBRA DE LÁMINAS METÁLICAS, AMORTIZABLES EN 50 USOS Y ESTRUCTURA SOPORTE VERTICAL DE PUNTALES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 150 USOS. INCLUSO BERENJENOS Y LÍQUIDO DESMOLDANTE PARA EVITAR LA ADHERENCIA DEL CONCRETO A LA CIMBRA.**

Construcción y desmontaje de sistema de cimbra reutilizable para formación de columna rectangular o cuadrada de concreto reforzado, con acabado para revestir en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie de la cimbra de láminas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos y líquido desmoldante para evitar la adherencia del concreto a la cimbra.
Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de cimbra. Desmontaje de la cimbra. Limpieza y almacenamiento de la cimbra.
Criterio de medición de proyecto: Superficie de cimbra en contacto con el concreto, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de cimbra en contacto con el concreto realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

mt08eup010a	m²	Lámina metálica de 50x50 cm, para cimbra de columnas de …	0,024	637,49	15,30
mt50spa081a	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0,007	177,57	1,24
mt08var040a	Ud	Berenjeno de PVC, de varias dimensiones y 2500 mm de lon…	1,338	4,65	6,22
mt08dba010b	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsio…	0,030	26,28	0,79
mo044	h	Oficial carpintero de obra negra.	0,434	86,99	37,75
mo091	h	Ayudante carpintero de obra negra.	0,496	45,78	22,71
%	%	Costes directos complementarios	2,000	84,01	1,68
3,000	%	Costes indirectos		85,69	2,57

Clase: Mano de obra	60,46
Clase: Materiales	23,55
Clase: Medios auxiliares	1,68
Clase: 3 % Costes indirectos	2,57
Coste total	**88,26**

OCHENTA Y OCHO PESOS CON VEINTISEIS CENTAVOS

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.1.2	EHS060	m³	**COLUMNA DE SECCIÓN RECTANGULAR O CUADRADA DE CONCRETO REFORZADO, REALIZADO CON CONCRETO F'C=250 KG/CM² (25 MPA), CLASE DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL 1, TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO 20 MM, REVENIMIENTO DE 5 A 10 CM, HECHO EN OBRA CON CEMENTO PORTLAND ORDINARIO (CPO), Y COLADO CON GRÚA, Y ACERO FY=4200 KG/CM², CON UNA CUANTÍA APROXIMADA DE 362,4 KG/M³. INCLUSO ALAMBRE DE ATAR Y SEPARADORES.**			
			Columna de sección rectangular o cuadrada de concreto reforzado, realizado con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, y acero fy=4200 kg/cm², con una cuantía aproximada de 362,4 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo. Colocación de los armados con separadores homologados. Preparación del concreto. Colado y compactación del concreto. Curado del concreto. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el habilitado del acero (corte y doblez) en el área de trabajo, en obra y el armado en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye la cimbra.			
	mt07aco020b	Ud	Separador homologado para columnas.	12,000	0,75	9,00
	mt07aco080a	kg	Acero fy=4200 kg/cm², de varios diámetros, según NMX-C-4…	380,509	11,21	4.265,51
	mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	2,537	14,61	37,07
	mt08aaa010a	m³	Agua.	0,249	19,92	4,96
	mt01arg000f	m³	Arena cribada.	0,568	126,91	72,08
	mt01arg001fm	m³	Agregado grueso homogeneizado de tamaño máximo 20 mm.	0,678	218,44	148,10
	mt08cem000f	kg	Cemento gris en sacos.	441,000	1,95	859,95
	mq06hor010	h	Revolvedora de concreto.	0,643	22,76	14,63
	mo043	h	Oficial fierrero.	3,171	86,99	275,85
	mo090	h	Ayudante fierrero.	3,523	45,78	161,28
	mo112	h	Peón albañil.	1,337	42,70	57,09
	mo045	h	Oficial concretero.	0,437	86,99	38,01
	mo092	h	Ayudante concretero.	1,762	45,78	80,66
	%	%	Costes directos complementarios	2,000	6.024,19	120,48
	3,000	%	Costes indirectos		6.144,67	184,34
			Clase: Mano de obra			612,89
			Clase: Maquinaria			14,63
			Clase: Materiales			5.396,67
			Clase: Medios auxiliares			120,48
			Clase: 3 % Costes indirectos			184,34
			Coste total			**6.329,01**
			SEIS MIL TRESCIENTOS VEINTINUEVE PESOS CON UN CENTAVO			

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.1.3	EHV011	m²	**CONSTRUCCIÓN Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE CIMBRA PARA FORMACIÓN DE VIGA PERALTADA, RECTA, DE CONCRETO REFORZADO, CON ACABADO PARA REVESTIR EN PLANTA DE HASTA 3 M DE ALTURA LIBRE, FORMADO POR: SUPERFICIE DE LA CIMBRA DE TABLEROS DE MADERA TRATADA, REFORZADOS CON VARILLAS Y PERFILES, AMORTIZABLES EN 25 USOS; ESTRUCTURA SOPORTE HORIZONTAL DE SOPANDAS METÁLICAS Y ACCESORIOS DE MONTAJE, AMORTIZABLES EN 150 USOS Y ESTRUCTURA SOPORTE VERTICAL DE PUNTALES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 150 USOS. INCLUSO LÍQUIDO DESMOLDANTE PARA EVITAR LA ADHERENCIA DEL CONCRETO A LA CIMBRA.** Construcción y desmontaje de sistema de cimbra para formación de viga peraltada, recta, de concreto reforzado, con acabado para revestir en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie de la cimbra de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso líquido desmoldante para evitar la adherencia del concreto a la cimbra. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de cimbra. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación de la cimbra. Humectación de la cimbra. Desmontaje de la cimbra. Limpieza y almacenamiento de la cimbra. Criterio de medición de proyecto: Superficie de cimbra en contacto con el concreto, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de cimbra en contacto con el concreto realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
	mt08eft030a	m²	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado …	0,046	498,04	22,91
	mt08eva030	m²	Estructura soporte para cimbra recuperable, compuesta de: s…	0,008	1.128,89	9,03
	mt50spa081a	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0,027	177,57	4,79
	mt08cim030b	m³	Madera de pino.	0,003	3.163,01	9,49
	mt08var060	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,040	92,97	3,72
	mt08dba010b	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsio…	0,030	26,28	0,79
	mo044	h	Oficial carpintero de obra negra.	0,608	86,99	52,89
	mo091	h	Ayudante carpintero de obra negra.	0,608	45,78	27,83
	%	%	Costes directos complementarios	2,000	131,45	2,63
	3,000	%	Costes indirectos		134,08	4,02
			Clase: Mano de obra			80,72
			Clase: Materiales			50,73
			Clase: Medios auxiliares			2,63
			Clase: 3 % Costes indirectos			4,02
			Coste total			**138,10**

CIENTO TREINTA Y OCHO PESOS CON DIEZ CENTAVOS

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.1.4	EHV070	m³	**VIGA DE CONCRETO REFORZADO, REALIZADA CON CONCRETO F'C=250 KG/CM² (25 MPA), CLASE DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL 1, TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO 20 MM, REVENIMIENTO DE 5 A 10 CM, HECHO EN OBRA CON CEMENTO PORTLAND ORDINARIO (CPO), Y COLADO CON GRÚA, Y ACERO FY=4200 KG/CM², CON UNA CUANTÍA APROXIMADA DE 129,4 KG/M³. INCLUSO ALAMBRE DE ATAR Y SEPARADORES.** Viga de concreto reforzado, realizada con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, y acero fy=4200 kg/cm², con una cuantía aproximada de 129,4 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo. Colocación de los armados con separadores homologados. Preparación del concreto. Colado y compactación del concreto. Curado del concreto. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el habilitado del acero (corte y doblez) en el área de trabajo, en obra y el armado en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye la cimbra.			
	mt07aco020c	Ud	Separador homologado para vigas.	4,000	1,04	4,16
	mt07aco080a	kg	Acero fy=4200 kg/cm², de varios diámetros, según NMX-C-4…	135,908	11,21	1.523,53
	mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,423	14,61	20,79
	mt08aaa010a	m³	Agua.	0,249	19,92	4,96
	mt01arg000f	m³	Arena cribada.	0,568	126,91	72,08
	mt01arg001fm	m³	Agregado grueso homogeneizado de tamaño máximo 20 mm.	0,678	218,44	148,10
	mt08cem000f	kg	Cemento gris en sacos.	441,000	1,95	859,95
	mq06hor010	h	Revolvedora de concreto.	0,643	22,76	14,63
	mo043	h	Oficial fierrero.	1,510	86,99	131,35
	mo090	h	Ayudante fierrero.	1,635	45,78	74,85
	mo112	h	Peón albañil.	1,337	42,70	57,09
	mo045	h	Oficial concretero.	0,413	86,99	35,93
	mo092	h	Ayudante concretero.	1,665	45,78	76,22
	%	%	Costes directos complementarios	2,000	3.023,64	60,47
	3,000	%	Costes indirectos		3.084,11	92,52
			Clase: Mano de obra			375,44
			Clase: Maquinaria			14,63
			Clase: Materiales			2.633,57
			Clase: Medios auxiliares			60,47
			Clase: 3 % Costes indirectos			92,52
			Coste total			**3.176,63**

TRES MIL CIENTO SETENTA Y SEIS PESOS CON SESENTA Y TRES CENTAVOS

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.1.5	EHL070	m²	**LOSA PLANA DE CONCRETO ARMADO, HORIZONTAL, CON ALTURA LIBRE DE PISO A TECHO DE HASTA 3 M, PERALTE 20 CM, REALIZADA CON CONCRETO F'C=250 KG/CM² (25 MPA), CLASE DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL 1, TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO 20 MM, REVENIMIENTO DE 5 A 10 CM, HECHO EN OBRA CON CEMENTO PORTLAND ORDINARIO (CPO), Y COLADO CON GRÚA, Y ACERO FY=4200 KG/CM², CON UNA CUANTÍA APROXIMADA DE 24,7 KG/M²; CONSTRUCCIÓN Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE CIMBRA CONTINUO, CON ACABADO PARA REVESTIR, FORMADO POR: SUPERFICIE DE LA CIMBRA DE TABLEROS DE MADERA TRATADA, REFORZADOS CON VARILLAS Y PERFILES, AMORTIZABLES EN 25 USOS; ESTRUCTURA SOPORTE HORIZONTAL DE SOPANDAS METÁLICAS Y ACCESORIOS DE MONTAJE, AMORTIZABLES EN 150 USOS Y ESTRUCTURA SOPORTE VERTICAL DE PUNTALES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 150 USOS. INCLUSO NERVADURAS Y CADENAS PERIMETRALES DE PLANTA Y HUECOS, ALAMBRE DE ATAR Y SEPARADORES.** Losa plana de concreto armado, horizontal, con altura libre de piso a techo de hasta 3 m, peralte 20 cm, realizada con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, y acero fy=4200 kg/cm², con una cuantía aproximada de 24,7 kg/m²; construcción y desmontaje de sistema de cimbra continuo, con acabado para revestir, formado por: superficie de la cimbra de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervaduras y cadenas perimetrales de planta y huecos, alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo de la cimbra. Montaje del sistema de cimbra. Replanteo de la geometría del entrepiso sobre la cimbra. Colocación de armados con separadores homologados. Preparación del concreto. Colado y compactación del concreto. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del concreto. Desmontaje de la cimbra. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de las cadenas del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de las cadenas del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Criterio de valoración económica: El precio incluye el habilitado del acero (corte y doblez) en el área de trabajo, en obra y el armado en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye las columnas.			
	mt08eft030a	m²	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado …	0,044	498,04	21,91
	mt08eva030	m²	Estructura soporte para cimbra recuperable, compuesta de: s…	0,007	1.128,89	7,90
	mt50spa081a	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0,027	177,57	4,79
	mt08cim030b	m³	Madera de pino.	0,003	3.163,01	9,49
	mt08var060	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,040	92,97	3,72
	mt08dba010b	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsio…	0,030	26,28	0,79
	mt07aco020i	Ud	Separador homologado para losas planas.	3,000	1,04	3,12
	mt07aco080a	kg	Acero fy=4200 kg/cm², de varios diámetros, según NMX-C-4…	25,944	11,21	290,83
	mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,346	14,61	5,06
	mt08aaa010a	m³	Agua.	0,050	19,92	1,00
	mt01arg000f	m³	Arena cribada.	0,114	126,91	14,47
	mt01arg001fm	m³	Agregado grueso homogeneizado de tamaño máximo 20 mm.	0,136	218,44	29,71
	mt08cem000f	kg	Cemento gris en sacos.	88,200	1,95	171,99
	mq06hor010	h	Revolvedora de concreto.	0,129	22,76	2,94
	mo044	h	Oficial carpintero de obra negra.	0,626	86,99	54,46
	mo091	h	Ayudante carpintero de obra negra.	0,626	45,78	28,66

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
	mo043	h	Oficial fierrero.	0,433	86,99	37,67
	mo090	h	Ayudante fierrero.	0,402	45,78	18,40
	mo112	h	Peón albañil.	0,275	42,70	11,74
	mo045	h	Oficial concretero.	0,055	86,99	4,78
	mo092	h	Ayudante concretero.	0,225	45,78	10,30
	%	%	Costes directos complementarios	2,000	733,73	14,67
	3,000	%	Costes indirectos		748,40	22,45
			Clase: Mano de obra			166,01
			Clase: Maquinaria			2,94
			Clase: Materiales			564,78
			Clase: Medios auxiliares			14,67
			Clase: 3 % Costes indirectos			22,45
			Coste total			**770,85**

SETECIENTOS SETENTA PESOS CON OCHENTA Y CINCO CENTAVOS

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
2.1.6	EHL070b	m²	**LOSA PLANA DE CONCRETO ARMADO, HORIZONTAL, CON ALTURA LIBRE DE PISO A TECHO DE HASTA 3 M, PERALTE 15 CM, REALIZADA CON CONCRETO F'C=250 KG/CM² (25 MPA), CLASE DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL 1, TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO 20 MM, REVENIMIENTO DE 5 A 10 CM, HECHO EN OBRA CON CEMENTO PORTLAND ORDINARIO (CPO), Y COLADO CON GRÚA, Y ACERO FY=4200 KG/CM², CON UNA CUANTÍA APROXIMADA DE 15,2 KG/M²; CONSTRUCCIÓN Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE CIMBRA CONTINUO, CON ACABADO PARA REVESTIR, FORMADO POR: SUPERFICIE DE LA CIMBRA DE TABLEROS DE MADERA TRATADA, REFORZADOS CON VARILLAS Y PERFILES, AMORTIZABLES EN 25 USOS; ESTRUCTURA SOPORTE HORIZONTAL DE SOPANDAS METÁLICAS Y ACCESORIOS DE MONTAJE, AMORTIZABLES EN 150 USOS Y ESTRUCTURA SOPORTE VERTICAL DE PUNTALES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 150 USOS. INCLUSO NERVADURAS Y CADENAS PERIMETRALES DE PLANTA Y HUECOS, ALAMBRE DE ATAR Y SEPARADORES.** Losa plana de concreto armado, horizontal, con altura libre de piso a techo de hasta 3 m, peralte 15 cm, realizada con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, y acero fy=4200 kg/cm², con una cuantía aproximada de 15,2 kg/m²; construcción y desmontaje de sistema de cimbra continuo, con acabado para revestir, formado por: superficie de la cimbra de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervaduras y cadenas perimetrales de planta y huecos, alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo de la cimbra. Montaje del sistema de cimbra. Replanteo de la geometría del entrepiso sobre la cimbra. Colocación de armados con separadores homologados. Preparación del concreto. Colado y compactación del concreto. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del concreto. Desmontaje de la cimbra. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de las cadenas del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de las cadenas del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Criterio de valoración económica: El precio incluye el habilitado del acero (corte y doblez) en el área de trabajo, en obra y el armado en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye las columnas.			
	mt08eft030a	m²	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado …	0,044	498,04	21,91
	mt08eva030	m²	Estructura soporte para cimbra recuperable, compuesta de: s…	0,007	1.128,89	7,90
	mt50spa081a	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0,027	177,57	4,79
	mt08cim030b	m³	Madera de pino.	0,003	3.163,01	9,49
	mt08var060	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,040	92,97	3,72
	mt08dba010b	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsio…	0,030	26,28	0,79
	mt07aco020i	Ud	Separador homologado para losas planas.	3,000	1,04	3,12
	mt07aco080a	kg	Acero fy=4200 kg/cm², de varios diámetros, según NMX-C-4…	16,003	11,21	179,39
	mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,213	14,61	3,11
	mt08aaa010a	m³	Agua.	0,037	19,92	0,74
	mt01arg000f	m³	Arena cribada.	0,085	126,91	10,79
	mt01arg001fm	m³	Agregado grueso homogeneizado de tamaño máximo 20 mm.	0,102	218,44	22,28
	mt08cem000f	kg	Cemento gris en sacos.	66,150	1,95	128,99
	mq06hor010	h	Revolvedora de concreto.	0,096	22,76	2,18
	mo044	h	Oficial carpintero de obra negra.	0,626	86,99	54,46
	mo091	h	Ayudante carpintero de obra negra.	0,626	45,78	28,66

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
	mo043	h	Oficial fierrero.	0,266	86,99	23,14
	mo090	h	Ayudante fierrero.	0,247	45,78	11,31
	mo112	h	Peón albañil.	0,207	42,70	8,84
	mo045	h	Oficial concretero.	0,041	86,99	3,57
	mo092	h	Ayudante concretero.	0,169	45,78	7,74
	%	%	Costes directos complementarios	2,000	536,92	10,74
	3,000	%	Costes indirectos		547,66	16,43
			Clase: Mano de obra			137,72
			Clase: Maquinaria			2,18
			Clase: Materiales			397,02
			Clase: Medios auxiliares			10,74
			Clase: 3 % Costes indirectos			16,43
			Coste total			**564,09**

QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO PESOS CON NUEVE CENTAVOS

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe

2.1.7 EHR042 m² **LOSA ENCASETONADA DE CONCRETO REFORZADO, HORIZONTAL, CON ALTURA LIBRE DE PISO A TECHO DE HASTA 3 M, PERALTE TOTAL 20 CM, REALIZADO CON CONCRETO F'C=250 KG/CM² (25 MPA), CLASE DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL 1, TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO 20 MM, REVENIMIENTO DE 5 A 10 CM, HECHO EN OBRA CON CEMENTO PORTLAND ORDINARIO (CPO), Y COLADO CON GRÚA, VOLUMEN 0,117 M³/M², Y ACERO FY=4200 KG/CM², EN ZONA DE ÁBACOS, NERVADURAS, VIGAS Y CADENAS, CUANTÍA 6,4 KG/M²; NERVADURAS DE CONCRETO "IN SITU" DE 10 CM DE ESPESOR, INTEREJE DE 70 CM EN UNA DIRECCIÓN Y DE 70 CM EN LA OTRA DIRECCIÓN; CASETÓN DE POLIESTIRENO EXPANDIDO C60X60X20; CAPA DE COMPRESIÓN DE 5 CM DE ESPESOR, CON ARMADO DE REPARTO FORMADO POR MALLA ELECTROSOLDADA DE ALAMBRE LISO DE ACERO TIPO 6X6 10/10; CONSTRUCCIÓN Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE CIMBRA CONTINUO, CON ACABADO PARA REVESTIR, FORMADO POR: SUPERFICIE DE LA CIMBRA DE TABLEROS DE MADERA TRATADA, REFORZADOS CON VARILLAS Y PERFILES, AMORTIZABLES EN 25 USOS; ESTRUCTURA SOPORTE HORIZONTAL DE SOPANDAS METÁLICAS Y ACCESORIOS DE MONTAJE, AMORTIZABLES EN 150 USOS Y ESTRUCTURA SOPORTE VERTICAL DE PUNTALES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 150 USOS. INCLUSO ALAMBRE DE ATAR, SEPARADORES Y LÍQUIDO DESMOLDANTE PARA EVITAR LA ADHERENCIA DEL CONCRETO A LA CIMBRA.**

Losa encasetonada de concreto reforzado, horizontal, con altura libre de piso a techo de hasta 3 m, peralte total 20 cm, realizado con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, volumen 0,117 m³/m², y acero fy=4200 kg/cm², en zona de ábacos, nervaduras, vigas y cadenas, cuantía 6,4 kg/m²; nervaduras de concreto "in situ" de 10 cm de espesor, intereje de 70 cm en una dirección y de 70 cm en la otra dirección; casetón de poliestireno expandido C60X60X20; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armado de reparto formado por malla electrosoldada de alambre liso de acero tipo 6x6 10/10; construcción y desmontaje de sistema de cimbra continuo, con acabado para revestir, formado por: superficie de la cimbra de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desmoldante para evitar la adherencia del concreto a la cimbra.
Incluye: Replanteo de la cimbra. Montaje del sistema de cimbra. Replanteo de la geometría del entrepiso sobre la cimbra. Colocación de casetones. Colocación de los armados con separadores homologados. Preparación del concreto. Colado y compactación del concreto. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del concreto. Descimbrado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de las cadenas del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².
Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de las cadenas del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el habilitado del acero (corte y doblez) en el área de trabajo, en obra y el armado en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye las columnas.

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
	mt08eft030a	m²	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado …	0,044	498,04	21,91
	mt08eva030	m²	Estructura soporte para cimbra recuperable, compuesta de: s…	0,007	1.128,89	7,90
	mt50spa081a	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0,027	177,57	4,79
	mt08cim030b	m³	Madera de pino.	0,003	3.163,01	9,49
	mt08var060	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,040	92,97	3,72
	mt08dba010b	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsio…	0,030	26,28	0,79
	mt07cpo011…	Ud	Casetón de poliestireno expandido, 60x60x20 cm, para losa …	2,000	34,14	68,28
	mt07aco020h	Ud	Separador homologado para losas encasetonadas.	1,200	0,75	0,90
	mt07aco080a	kg	Acero fy=4200 kg/cm², de varios diámetros, según NMX-C-4…	6,678	11,21	74,86
	mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,064	14,61	0,94
	mt07ame070a	m²	Malla electrosoldada de alambre liso de acero tipo 6x6 10/10,…	1,100	15,97	17,57
	mt08aaa010a	m³	Agua.	0,028	19,92	0,56
	mt01arg000f	m³	Arena cribada.	0,063	126,91	8,00
	mt01arg001fm	m³	Agregado grueso homogeneizado de tamaño máximo 20 mm.	0,076	218,44	16,60
	mt08cem000f	kg	Cemento gris en sacos.	49,233	1,95	96,00
	mq06hor010	h	Revolvedora de concreto.	0,072	22,76	1,64
	mo044	h	Oficial carpintero de obra negra.	0,593	86,99	51,59
	mo091	h	Ayudante carpintero de obra negra.	0,574	45,78	26,28
	mo043	h	Oficial fierrero.	0,096	86,99	8,35
	mo090	h	Ayudante fierrero.	0,104	45,78	4,76
	mo112	h	Peón albañil.	0,161	42,70	6,87
	mo045	h	Oficial concretero.	0,033	86,99	2,87
	mo092	h	Ayudante concretero.	0,133	45,78	6,09
	%	%	Costes directos complementarios	2,000	440,76	8,82
	3,000	%	Costes indirectos		449,58	13,49

Clase: Mano de obra	106,81
Clase: Maquinaria	1,64
Clase: Materiales	332,31
Clase: Medios auxiliares	8,82
Clase: 3 % Costes indirectos	13,49
Coste total	**463,07**

CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES PESOS CON SIETE CENTAVOS

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe

2.1.8 EHU070 m² **ESTRUCTURA DE CONCRETO REFORZADO, REALIZADA CON CONCRETO F'C=250 KG/CM² (25 MPA), CLASE DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL 1, TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO 20 MM, REVENIMIENTO DE 5 A 10 CM, HECHO EN OBRA CON CEMENTO PORTLAND ORDINARIO (CPO), Y COLADO CON GRÚA, CON UN VOLUMEN TOTAL DE CONCRETO EN LOSA Y VIGAS DE 0,088 M³/M², Y ACERO FY=4200 KG/CM², EN ZONA DE PAÑOS, VIGAS Y CADENAS, CUANTÍA 4,1 KG/M², CONSTITUIDA POR: LOSA UNIDIRECCIONAL: HORIZONTAL, PERALTE 20 CM, INTEREJE DE 64 CM; CONSTRUCCIÓN Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE CIMBRA CONTINUO, CON ACABADO PARA REVESTIR, FORMADO POR: SUPERFICIE DE LA CIMBRA DE TABLEROS DE MADERA TRATADA, REFORZADOS CON VARILLAS Y PERFILES, AMORTIZABLES EN 25 USOS, ESTRUCTURA SOPORTE HORIZONTAL DE SOPANDAS METÁLICAS Y ACCESORIOS DE MONTAJE, AMORTIZABLES EN 150 USOS Y ESTRUCTURA SOPORTE VERTICAL DE PUNTALES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 150 USOS; VIGUETA PRETENSADA T-18 VIG 12-5+ BOV. DE CONCRETO DE 15 X 25 X 56; BOVEDILLA DE CONCRETO; CAPA DE COMPRESIÓN DE 5 CM DE ESPESOR, CON ARMADO DE REPARTO FORMADO POR MALLA ELECTROSOLDADA DE ALAMBRE LISO DE ACERO TIPO 6X6 10/10; VIGAS EMBEBIDAS; ALTURA LIBRE DE PISO A TECHO DE HASTA 3 M. INCLUSO AGENTE FILMÓGENO PARA EL CURADO DE CONCRETOS Y MORTEROS.**

Estructura de concreto reforzado, realizada con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, con un volumen total de concreto en losa y vigas de 0,088 m³/m², y acero fy=4200 kg/cm², en zona de paños, vigas y cadenas, cuantía 4,1 kg/m², constituida por: LOSA UNIDIRECCIONAL: horizontal, peralte 20 cm, intereje de 64 cm; construcción y desmontaje de sistema de cimbra continuo, con acabado para revestir, formado por: superficie de la cimbra de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; vigueta pretensada T-18 VIG 12-5+ BOV. DE CONCRETO DE 15 X 25 X 56; bovedilla de concreto; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armado de reparto formado por malla electrosoldada de alambre liso de acero tipo 6x6 10/10; vigas embebidas; altura libre de piso a techo de hasta 3 m. Incluso agente filmógeno para el curado de concretos y morteros.
Incluye: Replanteo del sistema de cimbra. Montaje del sistema de cimbra. Replanteo de la geometría del entrepiso sobre la cimbra. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de los armados con separadores homologados. Preparación del concreto. Colado y compactación del concreto. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del concreto. Desmontaje de la cimbra.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de las cadenas del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².
Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de las cadenas del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el habilitado del acero (corte y doblez) en el área de trabajo, en obra y el armado en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye las columnas.

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
	mt08eft030a	m²	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado …	0,044	498,04	21,91
	mt08eva030	m²	Estructura soporte para cimbra recuperable, compuesta de: s…	0,007	1.128,89	7,90
	mt50spa081a	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0,027	177,57	4,79
	mt08cim030b	m³	Madera de pino.	0,003	3.163,01	9,49
	mt08var060	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,040	92,97	3,72
	mt08dba010b	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsio…	0,030	26,28	0,79
	mt07bho01…	Ud	Bovedilla de concreto 56x20x15 cm. Incluso piezas especiales.	7,500	5,55	41,63
	mt07vau010a	m	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = <4 m.	0,271	65,57	17,77
	mt07vau010b	m	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = 4/5 m.	0,402	70,04	28,16
	mt07vau010c	m	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = 5/6 m.	0,717	79,72	57,16
	mt07aco020c	Ud	Separador homologado para vigas.	0,800	1,04	0,83
	mt07aco080a	kg	Acero fy=4200 kg/cm², de varios diámetros, según NMX-C-4…	4,258	11,21	47,73
	mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,049	14,61	0,72
	mt07ame070a	m²	Malla electrosoldada de alambre liso de acero tipo 6x6 10/10,…	1,100	15,97	17,57
	mt08aaa010a	m³	Agua.	0,022	19,92	0,44
	mt01arg000f	m³	Arena cribada.	0,050	126,91	6,35
	mt01arg001fm	m³	Agregado grueso homogeneizado de tamaño máximo 20 mm.	0,060	218,44	13,11
	mt08cem000f	kg	Cemento gris en sacos.	38,812	1,95	75,68
	mt08cur020a	l	Agente filmógeno para el curado de concretos y morteros.	0,150	25,77	3,87
	mq06hor010	h	Revolvedora de concreto.	0,057	22,76	1,30
	mo044	h	Oficial carpintero de obra negra.	0,718	86,99	62,46
	mo091	h	Ayudante carpintero de obra negra.	0,705	45,78	32,27
	mo043	h	Oficial fierrero.	0,061	86,99	5,31
	mo090	h	Ayudante fierrero.	0,066	45,78	3,02
	mo112	h	Peón albañil.	0,121	42,70	5,17
	mo045	h	Oficial concretero.	0,035	86,99	3,04
	mo092	h	Ayudante concretero.	0,137	45,78	6,27
	%	%	Costes directos complementarios	2,000	478,46	9,57
	3,000	%	Costes indirectos		488,03	14,64

Clase: Mano de obra	117,54
Clase: Maquinaria	1,30
Clase: Materiales	359,62
Clase: Medios auxiliares	9,57
Clase: 3 % Costes indirectos	14,64
Coste total	**502,67**

QUINIENTOS DOS PESOS CON SESENTA Y SIETE CENTAVOS

Chetumal, Quintana Roo a 17 de junio de 2025.

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
1	**C CIMENTACIONES**								
1.1	**CR REGULARIZACIÓN**								
1.1.1	M² Capa de plantilla y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de concreto f'c=100 kg/cm² (10 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra y colado con medios manuales, en el fondo de la excavación previamente realizada.								
CRL070	Capa de plantilla y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de concreto f'c=100 kg/cm² (10 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra y colado con medios manuales, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Preparación del concreto. Colado y compactación del concreto. Coronación y enrase del concreto. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.								
	C1	1	1,210			1,210			
	C2	1	4,410			4,410			
	C3	1	2,890			2,890			
	C4	1	2,890			2,890			
	C7	1	1,960			1,960			
	C8	1	1,690			1,690			
	(C5-C6)	1	5,360			5,360			
	M1	1	1,530			1,530			
	M2	1	1,530			1,530			
	M4	1	0,540			0,540			
	M5	1	0,980			0,980			
	M6	1	0,540			0,540			
	M7	1	1,250			1,250			
	M8	1	1,250			1,250			
	M9	1	1,660			1,660			
	M10	1	0,850			0,850			
	M11	1	0,550			0,550			
	M12	1	0,850			0,850			
	M13	1	1,970			1,970			
	M14	1	1,850			1,850			
	M15	1	1,630			1,630			
	M16	1	0,750			0,750			
	M17	1	1,300			1,300			
	M18	1	1,870			1,870			
	M19	1	1,670			1,670			
	M20	1	1,400			1,400			
	M21	1	0,980			0,980			
	M22	1	1,820			1,820			
	M23	1	1,270			1,270			
	M24	1	1,110			1,110			
	M25	1	2,150			2,150			
	M26	1	1,620			1,620			
	M27	1	2,860			2,860			
	M28	1	1,980			1,980			
	M29	1	1,630			1,630			
	M30	1	0,980			0,980			
	M31	1	0,450			0,450			
	M32	1	2,050			2,050			
	M33	1	1,680			1,680			
	M34	1	1,570			1,570			
	M39	1	0,690			0,690			
	M41	1	0,860			0,860			
	M42	1	1,140			1,140			
	M3	1	2,370			2,370			
	M36	1	2,370			2,370			
	40	1	3,670			3,670			
	41	1	5,300			5,300			
	42	1	3,670			3,670			
	43	1	0,980			0,980			
	44	1	0,840			0,840			
	45	1	1,490			1,490			
	46	1	1,160			1,160			
	47	1	0,660			0,660			
	48	1	0,780			0,780			
	49	1	0,450			0,450			
	50	1	5,300			5,300			
	51	1	3,670			3,670			

(Continúa...)

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
1.1.1	M² Capa de plantilla y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de …							(Continuación...)	
	52	1	1,500			1,500			
	53	1	1,160			1,160			
	54	1	1,490			1,490			
	55	1	0,900			0,900			
	56	1	0,910			0,910			
	57	1	3,670			3,670			
	58	1	1,610			1,610			
	59	1	0,960			0,960			
	60	1	1,120			1,120			
	61	1	1,080			1,080			
	62	1	1,610			1,610			
	63	1	3,670			3,670			
	64	1	5,300			5,300			
	65	1	3,950			3,950			
	66	1	3,670			3,670			
	67	1	1,490			1,490			
	68	1	1,160			1,160			
	69	1	1,050			1,050			
	70	1	0,900			0,900			
	71	1	1,500			1,500			
	72	1	3,670			3,670			
	73	1	5,300			5,300			
	Total partida 1.1.1						149,600	95,45	14.279,32
	Total CR Regularización								**14.279,32**
1.2	**CS SUPERFICIALES**								
1.2.1	M² Montaje de sistema de cimbra recuperable de madera, para zapata de cimentación, formado por tablones de madera, amortizables en 4 usos, y posterior desmontaje de la cimbra. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desmoldante para evitar la adherencia del concreto a la cimbra.								
CSZ020	Montaje de sistema de cimbra recuperable de madera, para zapata de cimentación, formado por tablones de madera, amortizables en 4 usos, y posterior desmontaje de la cimbra. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desmoldante para evitar la adherencia del concreto a la cimbra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desmoldante. Montaje del sistema de cimbra. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación de la cimbra. Humectación de la cimbra. Desmontaje de la cimbra. Limpieza y almacenamiento de la cimbra. Criterio de medición de proyecto: Superficie de cimbra en contacto con el concreto, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de cimbra en contacto con el concreto realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	C1	1	1,320			1,320			
	C2	1	3,780			3,780			
	C3	1	2,380			2,380			
	C4	1	2,380			2,380			
	C7	1	1,680			1,680			
	C8	1	1,560			1,560			
	(C5-C6)	1	3,760			3,760			
	M1	1	1,410			1,410			
	M2	1	1,410			1,410			
	M4	1	0,500			0,500			
	M5	1	0,900			0,900			
	M6	1	0,500			0,500			
	M7	1	1,160			1,160			
	M8	1	1,160			1,160			
	M9	1	1,530			1,530			
	M10	1	0,780			0,780			
	M11	1	0,510			0,510			
	M12	1	0,780			0,780			
	M13	1	1,820			1,820			
	M14	1	1,710			1,710			
	M15	1	1,500			1,500			
	M16	1	0,690			0,690			
	M17	1	1,200			1,200			
	M18	1	1,730			1,730			
	M19	1	1,550			1,550			
	M20	1	1,290			1,290			
	M21	1	0,900			0,900			
	M22	1	1,680			1,680			
								(Continúa...)	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
1.2.1	M² Montaje de sistema de cimbra recuperable de madera, para zapata de cimentaci…							(Continuación...)	
	M23	1	1,170			1,170			
	M24	1	1,020			1,020			
	M25	1	1,990			1,990			
	M26	1	1,490			1,490			
	M27	1	2,640			2,640			
	M28	1	1,830			1,830			
	M29	1	1,500			1,500			
	M30	1	0,900			0,900			
	M31	1	0,360			0,360			
	M32	1	1,890			1,890			
	M33	1	1,550			1,550			
	M34	1	1,450			1,450			
	M39	1	0,630			0,630			
	M41	1	1,300			1,300			
	M42	1	1,700			1,700			
	M3	1	2,190			2,190			
	M36	1	2,190			2,190			
	40	1	3,390			3,390			
	41	1	4,890			4,890			
	42	1	3,390			3,390			
	43	1	0,840			0,840			
	44	1	0,720			0,720			
	45	1	1,380			1,380			
	46	1	0,930			0,930			
	47	1	0,420			0,420			
	48	1	0,720			0,720			
	49	1	0,420			0,420			
	50	1	4,890			4,890			
	51	1	3,390			3,390			
	52	1	1,380			1,380			
	53	1	0,930			0,930			
	54	1	1,380			1,380			
	55	1	0,720			0,720			
	56	1	0,840			0,840			
	57	1	3,390			3,390			
	58	1	1,380			1,380			
	59	1	0,720			0,720			
	60	1	0,840			0,840			
	61	1	0,930			0,930			
	62	1	1,380			1,380			
	63	1	3,390			3,390			
	64	1	4,890			4,890			
	65	1	3,390			3,390			
	66	1	3,390			3,390			
	67	1	1,380			1,380			
	68	1	0,930			0,930			
	69	1	0,840			0,840			
	70	1	0,720			0,720			
	71	1	1,380			1,380			
	72	1	3,390			3,390			
	73	1	4,890			4,890			
	Total partida 1.2.1						135,230	141,05	19.074,19
1.2.2	M³ Zapata de cimentación de concreto reforzado, realizada con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, y acero fy=4200 kg/cm², con una cuantía aproximada de 67 kg/m³. Incluso armados de espera de la columna, alambre de atar y separadores.								
CSZ070	Zapata de cimentación de concreto reforzado, realizada con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, y acero fy=4200 kg/cm², con una cuantía aproximada de 67 kg/m³. Incluso armados de espera de la columna, alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo y trazo de las zapatas y de las columnas u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de los armados. Preparación del concreto. Colado y compactación del concreto. Coronación y enrase de cimientos. Curado del concreto. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio incluye el habilitado del acero (corte y doblez) y el armado en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye la cimbra.								
	C1	1	1,100	1,100	0,300	0,363			
								(Continúa…)	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
1.2.2	M³ Zapata de cimentación de concreto reforzado, realizada con concreto f'c=250 kg/…							(Continuación...)	
	C2	1	2,100	2,100	0,450	1,985			
	C3	1	1,700	1,700	0,350	1,012			
	C4	1	1,700	1,700	0,350	1,012			
	C7	1	1,400	1,400	0,300	0,588			
	C8	1	1,300	1,300	0,300	0,507			
	(C5-C6)	1	2,750	1,950	0,400	2,145			
	Total partida 1.2.2						7,612	2.167,52	16.499,16
1.2.3	M³ Zapata de cimentación de concreto reforzado, realizada con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, y acero fy=4200 kg/cm², con una cuantía aproximada de 91,7 kg/m³. Incluso armados de espera de la columna, alambre de atar y separadores.								
CSZ070b	Zapata de cimentación de concreto reforzado, realizada con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, y acero fy=4200 kg/cm², con una cuantía aproximada de 91,7 kg/m³. Incluso armados de espera de la columna, alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo y trazo de las zapatas y de las columnas u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de los armados. Preparación del concreto. Colado y compactación del concreto. Coronación y enrase de cimientos. Curado del concreto. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio incluye el habilitado del acero (corte y doblez) y el armado en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye la cimbra.								
	M1	1	0,460			0,460			
	M2	1	0,460			0,460			
	M4	1	0,160			0,160			
	M5	1	0,290			0,290			
	M6	1	0,160			0,160			
	M7	1	0,380			0,380			
	M8	1	0,380			0,380			
	M9	1	0,500			0,500			
	M10	1	0,250			0,250			
	M11	1	0,170			0,170			
	M12	1	0,250			0,250			
	M13	1	0,590			0,590			
	M14	1	0,560			0,560			
	M15	1	0,490			0,490			
	M16	1	0,220			0,220			
	M17	1	0,390			0,390			
	M18	1	0,560			0,560			
	M19	1	0,500			0,500			
	M20	1	0,420			0,420			
	M21	1	0,290			0,290			
	M22	1	0,550			0,550			
	M23	1	0,380			0,380			
	M24	1	0,330			0,330			
	M25	1	0,650			0,650			
	M26	1	0,490			0,490			
	M27	1	0,860			0,860			
	M28	1	0,590			0,590			
	M29	1	0,490			0,490			
	M30	1	0,290			0,290			
	M31	1	0,130			0,130			
	M32	1	0,610			0,610			
	M33	1	0,500			0,500			
	M34	1	0,470			0,470			
	M39	1	0,210			0,210			
	M41	1	0,260			0,260			
	M42	1	0,340			0,340			
	M3	1	0,710			0,710			
	M36	1	0,710			0,710			
	40	1	1,100			1,100			
	41	1	1,590			1,590			
	42	1	1,100			1,100			
	43	1	0,290			0,290			
	44	1	0,250			0,250			
	45	1	0,450			0,450			
	46	1	0,350			0,350			
	47	1	0,200			0,200			
								(Continúa...)	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
1.2.3	M³ Zapata de cimentación de concreto reforzado, realizada con concreto f'c=250 kg/…							(Continuación...)	
	48	1	0,230			0,230			
	49	1	0,140			0,140			
	50	1	1,590			1,590			
	51	1	1,100			1,100			
	52	1	0,450			0,450			
	53	1	0,350			0,350			
	54	1	0,450			0,450			
	55	1	0,270			0,270			
	56	1	0,270			0,270			
	57	1	1,100			1,100			
	58	1	0,480			0,480			
	59	1	0,290			0,290			
	60	1	0,340			0,340			
	61	1	0,330			0,330			
	62	1	0,480			0,480			
	63	1	1,100			1,100			
	64	1	1,590			1,590			
	65	1	1,190			1,190			
	66	1	1,100			1,100			
	67	1	0,450			0,450			
	68	1	0,350			0,350			
	69	1	0,310			0,310			
	70	1	0,270			0,270			
	71	1	0,450			0,450			
	72	1	1,100			1,100			
	73	1	1,590			1,590			
	Total partida 1.2.3						38,750	2.481,47	96.156,96
	Total CS Superficiales								**131.730,31**
	Total C Cimentaciones								**146.009,63**

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2	**E ESTRUCTURAS**								
2.1	**EH CONCRETO REFORZADO**								
2.1.1	M² Construcción y desmontaje de sistema de cimbra reutilizable para formación de columna rectangular o cuadrada de concreto reforzado, con acabado para revestir en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie de la cimbra de láminas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos y líquido desmoldante para evitar la adherencia del concreto a la cimbra.								
EHS012	Construcción y desmontaje de sistema de cimbra reutilizable para formación de columna rectangular o cuadrada de concreto reforzado, con acabado para revestir en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie de la cimbra de láminas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos y líquido desmoldante para evitar la adherencia del concreto a la cimbra. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de cimbra. Desmontaje de la cimbra. Limpieza y almacenamiento de la cimbra. Criterio de medición de proyecto: Superficie de cimbra en contacto con el concreto, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de cimbra en contacto con el concreto realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	C1 (Cimentación)	1	1,260			1,260			
	C2 (Cimentación)	1	1,440			1,440			
	C3 (Cimentación)	1	1,080			1,080			
	C4 (Cimentación)	1	1,440			1,440			
	C5 (Cimentación)	1	1,440			1,440			
	C6, C7 y C8 (Cimentación)	3	1,260			3,780			
	K1, K2, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15, K16, K17, K18, K19, K20, K21, K22, K24, K25, K26, K27, K28, K29, K30, K31, K32, K33, K35, K39, K40, K42, K43, K44, K45, K50, K52, K53, K58, K59, K60, K61, K67, K68, K69, K78, K79, K80, K81, K82 y K83 (cimentación CM)	53	0,360			19,080			
	K3, K23, K34, K36, K38 y K70 (cimentación CM)	6	0,360			2,160			
	K37, K41, K46, K47, K48, K49, K63, K64, K65, K73, K75, K84, K85, K86 y K87 (cimentación CM)	15	0,360			5,400			
	K62 y K66 (cimentación CM)	2	0,360			0,720			
	K76 (cimentación CM)	1	0,360			0,360			
	C1, C6, C7 y C8 (Piso planta baja)	4	3,120			12,480			
	C2 y C5 (Piso planta baja)	2	3,120			6,240			
	C3 y C4 (Piso planta baja)	2	3,120			6,240			
	K1, K2, K3, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15, K16, K17, K18, K19, K20, K21, K22, K23, K24, K25, K26, K27, K28, K29, K30, K31, K32, K33, K34, K35, K36, K38, K39, K40, K42, K43, K44, K45, K50, K52, K53, K58, K59, K60, K61, K67, K68, K69, K70, K78, K79, K80, K81, K82 y K83 (Piso planta baja)	59	1,560			92,040			
	K37, K41, K46, K47, K48, K49, K63, K64, K65, K73, K75, K76, K84, K85, K86 y K87 (Piso planta baja)	16	1,560			24,960			
	K62 y K66 (Piso planta baja)	2	1,560			3,120			
	C1 y C8 (Sobre planta techo)	2	0,480			0,960			
	C2 y C5 (Sobre planta techo)	2	0,240			0,480			
	C3 (Sobre planta techo)	1	0,480			0,480			
	C4 (Sobre planta techo)	1	0,480			0,480			
	C6 y C7 (Sobre planta techo)	2	0,480			0,960			
	Total partida 2.1.1						186,600	88,26	16.469,32

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.1.2	M³ Columna de sección rectangular o cuadrada de concreto reforzado, realizado con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, y acero fy=4200 kg/cm², con una cuantía aproximada de 362,4 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.								
EHS060	Columna de sección rectangular o cuadrada de concreto reforzado, realizado con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, y acero fy=4200 kg/cm², con una cuantía aproximada de 362,4 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo. Colocación de los armados con separadores homologados. Preparación del concreto. Colado y compactación del concreto. Curado del concreto. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el habilitado del acero (corte y doblez) en el área de trabajo, en obra y el armado en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye la cimbra.								
	C1 (Cimentación)	1	0,300	0,300	1,050	0,095			
	C2 (Cimentación)	1	0,400	0,400	0,900	0,144			
	C3 (Cimentación)	1	0,300	0,300	0,900	0,081			
	C4 (Cimentación)	1	0,400	0,400	0,900	0,144			
	C5 (Cimentación)	1	0,400	0,400	0,900	0,144			
	C6, C7 y C8 (Cimentación)	3	0,300	0,300	1,050	0,284			
	K1, K2, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15, K16, K17, K18, K19, K20, K21, K22, K24, K25, K26, K27, K28, K29, K30, K31, K32, K33, K35, K39, K40, K42, K43, K44, K45, K50, K52, K53, K58, K59, K60, K61, K67, K68, K69, K78, K79, K80, K81, K82 y K83 (cimentación CM)	53	0,150	0,150	0,600	0,716			
	K3, K23, K34, K36, K38 y K70 (cimentación CM)	6	0,150	0,150	0,600	0,081			
	K37, K41, K46, K47, K48, K49, K63, K64, K65, K73, K75, K84, K85, K86 y K87 (cimentación CM)	15	0,150	0,150	0,600	0,203			
	K62 y K66 (cimentación CM)	2	0,150	0,150	0,600	0,027			
	K76 (cimentación CM)	1	0,150	0,150	0,600	0,014			
	C1, C6, C7 y C8 (Piso planta baja)	4	0,300	0,300	2,600	0,936			
	C2 y C5 (Piso planta baja)	2	0,300	0,300	2,600	0,468			
	C3 y C4 (Piso planta baja)	2	0,300	0,300	2,600	0,468			
	K1, K2, K3, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15, K16, K17, K18, K19, K20, K21, K22, K23, K24, K25, K26, K27, K28, K29, K30, K31, K32, K33, K34, K35, K36, K38, K39, K40, K42, K43, K44, K45, K50, K52, K53, K58, K59, K60, K61, K67, K68, K69, K70, K78, K79, K80, K81, K82 y K83 (Piso planta baja)	59	0,150	0,150	2,600	3,452			
	K37, K41, K46, K47, K48, K49, K63, K64, K65, K73, K75, K76, K84, K85, K86 y K87 (Piso planta baja)	16	0,150	0,150	2,600	0,936			
	K62 y K66 (Piso planta baja)	2	0,150	0,150	2,600	0,117			
	C1 y C8 (Sobre planta techo)	2	0,300	0,300	0,400	0,072			
	C2 y C5 (Sobre planta techo)	2	0,300	0,300	0,200	0,036			
	C3 (Sobre planta techo)	1	0,300	0,300	0,400	0,036			
	C4 (Sobre planta techo)	1	0,300	0,300	0,400	0,036			
	C6 y C7 (Sobre planta techo)	2	0,300	0,300	0,400	0,072			
	Total partida 2.1.2						8,562	6.329,01	54.188,98

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.1.3	M² Construcción y desmontaje de sistema de cimbra para formación de viga peraltada, recta, de concreto reforzado, con acabado para revestir en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie de la cimbra de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso líquido desmoldante para evitar la adherencia del concreto a la cimbra.								
EHV011	Construcción y desmontaje de sistema de cimbra para formación de viga peraltada, recta, de concreto reforzado, con acabado para revestir en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie de la cimbra de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso líquido desmoldante para evitar la adherencia del concreto a la cimbra. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de cimbra. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación de la cimbra. Humectación de la cimbra. Desmontaje de la cimbra. Limpieza y almacenamiento de la cimbra. Criterio de medición de proyecto: Superficie de cimbra en contacto con el concreto, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de cimbra en contacto con el concreto realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Piso planta baja - Marco 1 - V-201(K45-K52)	1	2,140			2,140			
	Piso planta baja - Marco 2 - V-202(K81-K80)	1	2,140			2,140			
	Piso planta baja - Marco 3 - V-203(K80-K87)	1	0,800			0,800			
	Piso planta baja - Marco 3 - V-204(K87-K86)	1	0,500			0,500			
	Piso planta baja - Marco 3 - V-205(K86-K85)	1	0,440			0,440			
	Piso planta baja - Marco 3 - V-206(K85-K84)	1	0,360			0,360			
	Piso planta baja - Marco 3 - V-207(K84-K83)	1	0,800			0,800			
	Piso planta baja - Marco 4 - V-208(K81-K82)	1	3,140			3,140			
	Piso planta baja - Marco 5 - V-209(K82-K83)	1	2,140			2,140			
	Piso planta baja - Marco 6 - V-210(K79-K78)	1	2,140			2,140			
	Piso planta baja - Marco 7 - V-211(K58-K59)	1	3,140			3,140			
	Piso planta baja - Marco 8 - V-212(K68-K79)	1	3,140			3,140			
	Piso planta baja - Marco 9 - V-213(K60-K61)	1	0,160			0,160			
	Piso planta baja - Marco 9 - V-214(K61-K62)	1	0,360			0,360			
	Piso planta baja - Marco 9 - V-215(K62-K63)	1	0,160			0,160			
	Piso planta baja - Marco 9 - V-216(K63-K64)	1	0,500			0,500			
	Piso planta baja - Marco 9 - V-217(K64-K65)	1	0,800			0,800			
	Piso planta baja - Marco 9 - V-218(K65-K66)	1	0,360			0,360			
	Piso planta baja - Marco 9 - V-219(K66-K67)	1	0,440			0,440			
	Piso planta baja - Marco 10 - V-220(K67-K59)	1	2,140			2,140			
	Piso planta baja - Marco 11 - V-221(C8-C7)	1	1,290			1,290			
	Piso planta baja - Marco 11 - V-222(C7-K40)	1	1,510			1,510			
	Piso planta baja - Marco 12 - V-223(K40-K41)	1	1,340			1,340			
	Piso planta baja - Marco 12 - V-224(K41-K44)	1	1,340			1,340			
	Piso planta baja - Marco 13 - V-225(K1-C1)	1	1,330			1,330			
	Piso planta baja - Marco 13 - V-226(C1-C8)	1	1,990			1,990			
	Piso planta baja - Marco 14 - V-227(C6-K44)	1	1,510			1,510			

(Continúa...)

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.1.3	M² Construcción y desmontaje de sistema de cimbra para formación de viga peralta…							(Continuación...)	
	Piso planta baja - Marco 15 - V-228(K2-C2)	1	1,310			1,310			
	Piso planta baja - Marco 15 - V-229(C2-C5)	1	8,170			8,170			
	Piso planta baja - Marco 16 - V-230(C4-K25)	1	1,290			1,290			
	Piso planta baja - Marco 16 - V-231(K25-K26)	1	1,140			1,140			
	Piso planta baja - Marco 16 - V-232(K26-K27)	1	0,120			0,120			
	Piso planta baja - Marco 16 - V-233(K27-K28)	1	0,480			0,480			
	Piso planta baja - Marco 16 - V-234(K28-K31)	1	0,880			0,880			
	Piso planta baja - Marco 17 - V-235(K36-K37)	1	0,010			0,010			
	Piso planta baja - Marco 17 - V-236(K37-K38)	1	0,100			0,100			
	Piso planta baja - Marco 17 - V-237(K38-C4)	1	0,020			0,020			
	Piso planta baja - Marco 18 - V-238(K5-K9)	1	0,410			0,410			
	Piso planta baja - Marco 18 - V-239(K9-K10)	1	0,410			0,410			
	Piso planta baja - Marco 19 - V-240(K29-K42)	1	0,040			0,040			
	Piso planta baja - Marco 19 - V-241(K42-K43)	1	0,260			0,260			
	Piso planta baja - Marco 19 - V-242(K43-K30)	1	0,050			0,050			
	Piso planta baja - Marco 19 - V-243(K30-K32)	1	0,190			0,190			
	Piso planta baja - Marco 20 - V-244(K8-K11)	1	0,900			0,900			
	Piso planta baja - Marco 20 - V-245(K11-K39)	1	0,400			0,400			
	Piso planta baja - Marco 20 - V-248(K13-K18)	1	0,140			0,140			
	Piso planta baja - Marco 20 - V-249(K18-K22)	1	0,110			0,110			
	Piso planta baja - Marco 21 - V-250(K22-K23)	1	1,200			1,200			
	Piso planta baja - Marco 21 - V-251(K23-K35)	1	0,880			0,880			
	Piso planta baja - Marco 21 - V-252(K35-K34)	1	1,640			1,640			
	Piso planta baja - Marco 21 - V-253(K34-K33)	1	1,100			1,100			
	Piso planta baja - Marco 22 - V-255(K17-K19)	1	1,030			1,030			
	Piso planta baja - Marco 22 - V-256(K19-K21)	1	0,910			0,910			
	Piso planta baja - Marco 23 - V-257(K8-K7)	1	0,210			0,210			
	Piso planta baja - Marco 23 - V-258(K7-K6)	1	0,480			0,480			
	Piso planta baja - Marco 23 - V-259(K6-K5)	1	0,210			0,210			
	Piso planta baja - Marco 23 - V-260(K5-Marco 32)	1	0,740			0,740			
	Piso planta baja - Marco 24 - V-261(K2-K3)	1	0,820			0,820			
	Piso planta baja - Marco 24 - V-262(K3-K1)	1	0,820			0,820			
	Piso planta baja - Marco 25 - V-263(K60-K58)	1	2,140			2,140			
	Piso planta baja - Marco 26 - V-264(K50-K53)	1	2,140			2,140			
	Piso planta baja - Marco 27 - V-265(K50-K49)	1	0,800			0,800			
	Piso planta baja - Marco 27 - V-266(K49-K48)	1	0,360			0,360			
	Piso planta baja - Marco 27 - V-267(K48-K47)	1	0,440			0,440			
	Piso planta baja - Marco 27 - V-268(K47-K46)	1	0,500			0,500			
	Piso planta baja - Marco 27 - V-269(K46-K45)	1	0,800			0,800			
	Piso planta baja - Marco 28 - V-272(K39-K10)	1	0,130			0,130			
	Piso planta baja - Marco 28 - V-273(K10-C3)	1	0,090			0,090			
								(Continúa...)	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.1.3	M² Construcción y desmontaje de sistema de cimbra para formación de viga peralta…							(Continuación...)	
	Piso planta baja - Marco 29 - V-274(K17-K16)	1	0,080			0,080			
	Piso planta baja - Marco 29 - V-275(K16-K13)	1	0,070			0,070			
	Piso planta baja - Marco 30 - V-276(K53-K52)	1	3,140			3,140			
	Piso planta baja - Marco 31 - V-277(C7-C6)	1	4,360			4,360			
	Piso planta baja - Marco 32 - V-278(Marco 23-C3)	1	1,330			1,330			
	Piso planta baja - Marco 32 - V-279(C3-C4)	1	8,220			8,220			
	Piso planta baja - Marco 33 - V-280(C3-C2)	1	3,440			3,440			
	Piso planta baja - Marco 33 - V-281(C2-C1)	1	2,630			2,630			
	Piso planta baja - Marco 34 - V-282(K21-K20)	1	0,740			0,740			
	Piso planta baja - Marco 34 - V-283(K20-K22)	1	0,480			0,480			
	Piso planta baja - Marco 34 - V-284(K22-K36)	1	0,130			0,130			
	Piso planta baja - Marco 35 - V-285(C4-C5)	1	3,400			3,400			
	Piso planta baja - Marco 35 - V-286(C5-C6)	1	0,430			0,430			
	Piso planta baja - Marco 36 - V-287(K68-K69)	1	2,140			2,140			
	Piso planta baja - Marco 37 - V-288(K35-K24)	1	0,530			0,530			
	Piso planta baja - Marco 37 - V-289(K24-K25)	1	0,570			0,570			
	Piso planta baja - Marco 38 - V-290(K69-K70)	1	0,440			0,440			
	Piso planta baja - Marco 38 - V-291(K70-K73)	1	0,360			0,360			
	Piso planta baja - Marco 38 - V-292(K73-K75)	1	0,800			0,800			
	Piso planta baja - Marco 38 - V-293(K75-K76)	1	0,500			0,500			
	Piso planta baja - Marco 38 - V-294(K76-K78)	1	0,800			0,800			
	Piso planta baja - Marco 39 - V-295(K29-K28)	1	0,210			0,210			
	Piso planta baja - Marco 40 - V-296(K33-K32)	1	1,020			1,020			
	Piso planta baja - Marco 40 - V-297(K32-K31)	1	0,740			0,740			
	Sobre planta techo - Marco 12 - V-323(C8-C7)	1	0,890			0,890			
	Sobre planta techo - Marco 13 - V-326(C1-C8)	1	1,370			1,370			
	Sobre planta techo - Marco 28 - V-373(C3-C2)	1	2,260			2,260			
	Sobre planta techo - Marco 34 - V-384(C4-C5)	1	2,260			2,260			
	Sobre planta techo - Marco 34 - V-385(C5-C6)	1	0,320			0,320			
	Techo doble altura - Marco 1 - V-401(C8-C7)	1	1,130			1,130			
	Techo doble altura - Marco 2 - V-402(C1-C8)	1	1,740			1,740			
	Techo doble altura - Marco 3 - V-403(C7-C6)	1	4,690			4,690			
	Techo doble altura - Marco 4 - V-404(C2-C5)	1	7,830			7,830			
	Techo doble altura - Marco 5 - V-405(C3-C4)	1	6,960			6,960			
	Techo doble altura - Marco 6 - V-406(C3-C2)	1	2,870			2,870			
	Techo doble altura - Marco 6 - V-407(C2-C1)	1	2,870			2,870			
	Techo doble altura - Marco 7 - V-408(C4-C5)	1	2,870			2,870			
								(Continúa...)	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.1.3	M² Construcción y desmontaje de sistema de cimbra para formación de viga peralta…							(Continuación...)	
	Techo doble altura - Marco 7 - V-409(C5-C6)	1	0,410			0,410			
	Total partida 2.1.3						145,010	138,10	20.025,88
2.1.4	M³ Viga de concreto reforzado, realizada con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, y acero fy=4200 kg/cm², con una cuantía aproximada de 129,4 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.								
EHV070	Viga de concreto reforzado, realizada con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, y acero fy=4200 kg/cm², con una cuantía aproximada de 129,4 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo. Colocación de los armados con separadores homologados. Preparación del concreto. Colado y compactación del concreto. Curado del concreto. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el habilitado del acero (corte y doblez) en el área de trabajo, en obra y el armado en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye la cimbra.								
	Piso planta baja - Marco 1 - V-201(K45-K52)	1	0,170			0,170			
	Piso planta baja - Marco 2 - V-202(K81-K80)	1	0,170			0,170			
	Piso planta baja - Marco 3 - V-203(K80-K87)	1	0,070			0,070			
	Piso planta baja - Marco 3 - V-204(K87-K86)	1	0,040			0,040			
	Piso planta baja - Marco 3 - V-205(K86-K85)	1	0,040			0,040			
	Piso planta baja - Marco 3 - V-206(K85-K84)	1	0,030			0,030			
	Piso planta baja - Marco 3 - V-207(K84-K83)	1	0,070			0,070			
	Piso planta baja - Marco 4 - V-208(K81-K82)	1	0,250			0,250			
	Piso planta baja - Marco 5 - V-209(K82-K83)	1	0,170			0,170			
	Piso planta baja - Marco 6 - V-210(K79-K78)	1	0,170			0,170			
	Piso planta baja - Marco 7 - V-211(K58-K59)	1	0,250			0,250			
	Piso planta baja - Marco 8 - V-212(K68-K79)	1	0,240			0,240			
	Piso planta baja - Marco 9 - V-213(K60-K61)	1	0,020			0,020			
	Piso planta baja - Marco 9 - V-214(K61-K62)	1	0,030			0,030			
	Piso planta baja - Marco 9 - V-215(K62-K63)	1	0,020			0,020			
	Piso planta baja - Marco 9 - V-216(K63-K64)	1	0,040			0,040			
	Piso planta baja - Marco 9 - V-217(K64-K65)	1	0,060			0,060			
	Piso planta baja - Marco 9 - V-218(K65-K66)	1	0,030			0,030			
	Piso planta baja - Marco 9 - V-219(K66-K67)	1	0,040			0,040			
	Piso planta baja - Marco 10 - V-220(K67-K59)	1	0,170			0,170			
	Piso planta baja - Marco 11 - V-221(C8-C7)	1	0,220			0,220			
	Piso planta baja - Marco 11 - V-222(C7-K40)	1	0,120			0,120			
	Piso planta baja - Marco 12 - V-223(K40-K41)	1	0,110			0,110			
	Piso planta baja - Marco 12 - V-224(K41-K44)	1	0,110			0,110			
	Piso planta baja - Marco 13 - V-225(K1-C1)	1	0,110			0,110			
	Piso planta baja - Marco 13 - V-226(C1-C8)	1	0,290			0,290			
								(Continúa...)	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.1.4	M³ Viga de concreto reforzado, realizada con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), cla…							(Continuación...)	
	Piso planta baja - Marco 14 - V-227(C6-K44)	1	0,130			0,130			
	Piso planta baja - Marco 15 - V-228(K2-C2)	1	0,110			0,110			
	Piso planta baja - Marco 15 - V-229(C2-C5)	1	1,380			1,380			
	Piso planta baja - Marco 16 - V-230(C4-K25)	1	0,110			0,110			
	Piso planta baja - Marco 16 - V-231(K25-K26)	1	0,090			0,090			
	Piso planta baja - Marco 16 - V-232(K26-K27)	1	0,010			0,010			
	Piso planta baja - Marco 16 - V-233(K27-K28)	1	0,040			0,040			
	Piso planta baja - Marco 16 - V-234(K28-K31)	1	0,070			0,070			
	Piso planta baja - Marco 17 - V-235(K36-K37)	1	0,010			0,010			
	Piso planta baja - Marco 17 - V-236(K37-K38)	1	0,060			0,060			
	Piso planta baja - Marco 17 - V-237(K38-C4)	1	0,020			0,020			
	Piso planta baja - Marco 18 - V-238(K5-K9)	1	0,060			0,060			
	Piso planta baja - Marco 18 - V-239(K9-K10)	1	0,060			0,060			
	Piso planta baja - Marco 19 - V-240(K29-K42)	1	0,010			0,010			
	Piso planta baja - Marco 19 - V-241(K42-K43)	1	0,040			0,040			
	Piso planta baja - Marco 19 - V-242(K43-K30)	1	0,010			0,010			
	Piso planta baja - Marco 19 - V-243(K30-K32)	1	0,030			0,030			
	Piso planta baja - Marco 20 - V-244(K8-K11)	1	0,070			0,070			
	Piso planta baja - Marco 20 - V-245(K11-K39)	1	0,040			0,040			
	Piso planta baja - Marco 20 - V-248(K13-K18)	1	0,090			0,090			
	Piso planta baja - Marco 20 - V-249(K18-K22)	1	0,070			0,070			
	Piso planta baja - Marco 21 - V-250(K22-K23)	1	0,100			0,100			
	Piso planta baja - Marco 21 - V-251(K23-K35)	1	0,070			0,070			
	Piso planta baja - Marco 21 - V-252(K35-K34)	1	0,130			0,130			
	Piso planta baja - Marco 21 - V-253(K34-K33)	1	0,090			0,090			
	Piso planta baja - Marco 22 - V-255(K17-K19)	1	0,080			0,080			
	Piso planta baja - Marco 22 - V-256(K19-K21)	1	0,080			0,080			
	Piso planta baja - Marco 23 - V-257(K8-K7)	1	0,020			0,020			
	Piso planta baja - Marco 23 - V-258(K7-K6)	1	0,040			0,040			
	Piso planta baja - Marco 23 - V-259(K6-K5)	1	0,020			0,020			
	Piso planta baja - Marco 23 - V-260(K5-Marco 32)	1	0,060			0,060			
	Piso planta baja - Marco 24 - V-261(K2-K3)	1	0,070			0,070			
	Piso planta baja - Marco 24 - V-262(K3-K1)	1	0,070			0,070			
	Piso planta baja - Marco 25 - V-263(K60-K58)	1	0,170			0,170			
	Piso planta baja - Marco 26 - V-264(K50-K53)	1	0,170			0,170			
	Piso planta baja - Marco 27 - V-265(K50-K49)	1	0,070			0,070			
	Piso planta baja - Marco 27 - V-266(K49-K48)	1	0,030			0,030			
	Piso planta baja - Marco 27 - V-267(K48-K47)	1	0,040			0,040			
	Piso planta baja - Marco 27 - V-268(K47-K46)	1	0,040			0,040			
	Piso planta baja - Marco 27 - V-269(K46-K45)	1	0,070			0,070			
	Piso planta baja - Marco 28 - V-272(K39-K10)	1	0,080			0,080			
								(Continúa...)	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.1.4	M³ Viga de concreto reforzado, realizada con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), cla…							(Continuación...)	
	Piso planta baja - Marco 28 - V-273(K10-C3)	1	0,070			0,070			
	Piso planta baja - Marco 29 - V-274(K17-K16)	1	0,060			0,060			
	Piso planta baja - Marco 29 - V-275(K16-K13)	1	0,050			0,050			
	Piso planta baja - Marco 30 - V-276(K53-K52)	1	0,240			0,240			
	Piso planta baja - Marco 31 - V-277(C7-C6)	1	0,770			0,770			
	Piso planta baja - Marco 32 - V-278(Marco 23-C3)	1	0,100			0,100			
	Piso planta baja - Marco 32 - V-279(C3-C4)	1	1,380			1,380			
	Piso planta baja - Marco 33 - V-280(C3-C2)	1	0,480			0,480			
	Piso planta baja - Marco 33 - V-281(C2-C1)	1	0,480			0,480			
	Piso planta baja - Marco 34 - V-282(K21-K20)	1	0,060			0,060			
	Piso planta baja - Marco 34 - V-283(K20-K22)	1	0,040			0,040			
	Piso planta baja - Marco 34 - V-284(K22-K36)	1	0,080			0,080			
	Piso planta baja - Marco 35 - V-285(C4-C5)	1	0,480			0,480			
	Piso planta baja - Marco 35 - V-286(C5-C6)	1	0,090			0,090			
	Piso planta baja - Marco 36 - V-287(K68-K69)	1	0,170			0,170			
	Piso planta baja - Marco 37 - V-288(K35-K24)	1	0,070			0,070			
	Piso planta baja - Marco 37 - V-289(K24-K25)	1	0,080			0,080			
	Piso planta baja - Marco 38 - V-290(K69-K70)	1	0,040			0,040			
	Piso planta baja - Marco 38 - V-291(K70-K73)	1	0,030			0,030			
	Piso planta baja - Marco 38 - V-292(K73-K75)	1	0,060			0,060			
	Piso planta baja - Marco 38 - V-293(K75-K76)	1	0,040			0,040			
	Piso planta baja - Marco 38 - V-294(K76-K78)	1	0,070			0,070			
	Piso planta baja - Marco 39 - V-295(K29-K28)	1	0,040			0,040			
	Piso planta baja - Marco 40 - V-296(K33-K32)	1	0,080			0,080			
	Piso planta baja - Marco 40 - V-297(K32-K31)	1	0,060			0,060			
	Sobre planta techo - Marco 12 - V-323(C8-C7)	1	0,060			0,060			
	Sobre planta techo - Marco 13 - V-326(C1-C8)	1	0,080			0,080			
	Sobre planta techo - Marco 28 - V-373(C3-C2)	1	0,130			0,130			
	Sobre planta techo - Marco 34 - V-384(C4-C5)	1	0,140			0,140			
	Sobre planta techo - Marco 34 - V-385(C5-C6)	1	0,030			0,030			
	Techo doble altura - Marco 1 - V-401(C8-C7)	1	0,200			0,200			
	Techo doble altura - Marco 2 - V-402(C1-C8)	1	0,260			0,260			
	Techo doble altura - Marco 3 - V-403(C7-C6)	1	0,660			0,660			
	Techo doble altura - Marco 4 - V-404(C2-C5)	1	1,400			1,400			
	Techo doble altura - Marco 5 - V-405(C3-C4)	1	1,400			1,400			
	Techo doble altura - Marco 6 - V-406(C3-C2)	1	0,410			0,410			
	Techo doble altura - Marco 6 - V-407(C2-C1)	1	0,410			0,410			
								(Continúa...)	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.1.4	M³ Viga de concreto reforzado, realizada con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), cla…							(Continuación...)	
	Techo doble altura - Marco 7 - V-408(C4-C5)	1	0,410			0,410			
	Techo doble altura - Marco 7 - V-409(C5-C6)	1	0,080			0,080			
	Total partida 2.1.4						17,840	3.176,63	56.671,08
2.1.5	M² Losa plana de concreto armado, horizontal, con altura libre de piso a techo de hasta 3 m, peralte 20 cm, realizada con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, y acero fy=4200 kg/cm², con una cuantía aproximada de 24,7 kg/m²; construcción y desmontaje de sistema de cimbra continuo, con acabado para revestir, formado por: superficie de la cimbra de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervaduras y cadenas perimetrales de planta y huecos, alambre de atar y separadores.								
EHL070	Losa plana de concreto armado, horizontal, con altura libre de piso a techo de hasta 3 m, peralte 20 cm, realizada con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, y acero fy=4200 kg/cm², con una cuantía aproximada de 24,7 kg/m²; construcción y desmontaje de sistema de cimbra continuo, con acabado para revestir, formado por: superficie de la cimbra de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervaduras y cadenas perimetrales de planta y huecos, alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo de la cimbra. Montaje del sistema de cimbra. Replanteo de la geometría del entrepiso sobre la cimbra. Colocación de armados con separadores homologados. Preparación del concreto. Colado y compactación del concreto. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del concreto. Desmontaje de la cimbra. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de las cadenas del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de las cadenas del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Criterio de valoración económica: El precio incluye el habilitado del acero (corte y doblez) en el área de trabajo, en obra y el armado en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye las columnas.								
	Piso planta baja	1	72,710			72,710			
	Total partida 2.1.5						72,710	770,85	56.048,50

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.1.6	M² Losa plana de concreto armado, horizontal, con altura libre de piso a techo de hasta 3 m, peralte 15 cm, realizada con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, y acero fy=4200 kg/cm², con una cuantía aproximada de 15,2 kg/m²; construcción y desmontaje de sistema de cimbra continuo, con acabado para revestir, formado por: superficie de la cimbra de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervaduras y cadenas perimetrales de planta y huecos, alambre de atar y separadores.								
EHL070b	Losa plana de concreto armado, horizontal, con altura libre de piso a techo de hasta 3 m, peralte 15 cm, realizada con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, y acero fy=4200 kg/cm², con una cuantía aproximada de 15,2 kg/m²; construcción y desmontaje de sistema de cimbra continuo, con acabado para revestir, formado por: superficie de la cimbra de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervaduras y cadenas perimetrales de planta y huecos, alambre de atar y separadores. Incluye: Replanteo de la cimbra. Montaje del sistema de cimbra. Replanteo de la geometría del entrepiso sobre la cimbra. Colocación de armados con separadores homologados. Preparación del concreto. Colado y compactación del concreto. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del concreto. Desmontaje de la cimbra. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de las cadenas del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de las cadenas del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Criterio de valoración económica: El precio incluye el habilitado del acero (corte y doblez) en el área de trabajo, en obra y el armado en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye las columnas.								
	Piso planta baja	1	328,310			328,310			
	Total partida 2.1.6						328,310	564,09	185.196,39

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.1.7	M² Losa encasetonada de concreto reforzado, horizontal, con altura libre de piso a techo de hasta 3 m, peralte total 20 cm, realizado con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, volumen 0,117 m³/m², y acero fy=4200 kg/cm², en zona de ábacos, nervaduras, vigas y cadenas, cuantía 6,4 kg/m²; nervaduras de concreto "in situ" de 10 cm de espesor, intereje de 70 cm en una dirección y de 70 cm en la otra dirección; casetón de poliestireno expandido C60X60X20; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armado de reparto formado por malla electrosoldada de alambre liso de acero tipo 6x6 10/10; construcción y desmontaje de sistema de cimbra continuo, con acabado para revestir, formado por: superficie de la cimbra de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desmoldante para evitar la adherencia del concreto a la cimbra.								
EHR042	Losa encasetonada de concreto reforzado, horizontal, con altura libre de piso a techo de hasta 3 m, peralte total 20 cm, realizado con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, volumen 0,117 m³/m², y acero fy=4200 kg/cm², en zona de ábacos, nervaduras, vigas y cadenas, cuantía 6,4 kg/m²; nervaduras de concreto "in situ" de 10 cm de espesor, intereje de 70 cm en una dirección y de 70 cm en la otra dirección; casetón de poliestireno expandido C60X60X20; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armado de reparto formado por malla electrosoldada de alambre liso de acero tipo 6x6 10/10; construcción y desmontaje de sistema de cimbra continuo, con acabado para revestir, formado por: superficie de la cimbra de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desmoldante para evitar la adherencia del concreto a la cimbra. Incluye: Replanteo de la cimbra. Montaje del sistema de cimbra. Replanteo de la geometría del entrepiso sobre la cimbra. Colocación de casetones. Colocación de los armados con separadores homologados. Preparación del concreto. Colado y compactación del concreto. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del concreto. Descimbrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de las cadenas del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de las cadenas del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el habilitado del acero (corte y doblez) en el área de trabajo, en obra y el armado en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye las columnas.								
	Techo doble altura	1	69,440			69,440			
	Total partida 2.1.7						69,440	463,07	32.155,58

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.1.8	M² Estructura de concreto reforzado, realizada con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, con un volumen total de concreto en losa y vigas de 0,088 m³/m², y acero fy=4200 kg/cm², en zona de paños, vigas y cadenas, cuantía 4,1 kg/m², constituida por: LOSA UNIDIRECCIONAL: horizontal, peralte 20 cm, intereje de 64 cm; construcción y desmontaje de sistema de cimbra continuo, con acabado para revestir, formado por: superficie de la cimbra de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; vigueta pretensada T-18 VIG 12-5+ BOV. DE CONCRETO DE 15 X 25 X 56; bovedilla de concreto; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armado de reparto formado por malla electrosoldada de alambre liso de acero tipo 6x6 10/10; vigas embebidas; altura libre de piso a techo de hasta 3 m. Incluso agente filmógeno para el curado de concretos y morteros.								
EHU070	Estructura de concreto reforzado, realizada con concreto f'c=250 kg/cm² (25 MPa), clase de exposición ambiental 1, tamaño máximo del agregado 20 mm, revenimiento de 5 a 10 cm, hecho en obra con cemento Portland ordinario (CPO), y colado con grúa, con un volumen total de concreto en losa y vigas de 0,088 m³/m², y acero fy=4200 kg/cm², en zona de paños, vigas y cadenas, cuantía 4,1 kg/m², constituida por: LOSA UNIDIRECCIONAL: horizontal, peralte 20 cm, intereje de 64 cm; construcción y desmontaje de sistema de cimbra continuo, con acabado para revestir, formado por: superficie de la cimbra de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; vigueta pretensada T-18 VIG 12-5+ BOV. DE CONCRETO DE 15 X 25 X 56; bovedilla de concreto; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armado de reparto formado por malla electrosoldada de alambre liso de acero tipo 6x6 10/10; vigas embebidas; altura libre de piso a techo de hasta 3 m. Incluso agente filmógeno para el curado de concretos y morteros. Incluye: Replanteo del sistema de cimbra. Montaje del sistema de cimbra. Replanteo de la geometría del entrepiso sobre la cimbra. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de los armados con separadores homologados. Preparación del concreto. Colado y compactación del concreto. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del concreto. Desmontaje de la cimbra. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de las cadenas del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de las cadenas del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el habilitado del acero (corte y doblez) en el área de trabajo, en obra y el armado en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye las columnas.								
	Sobre planta techo	1	368,180			368,180			
	Total partida 2.1.8						368,180	502,67	185.073,04
	Total EH Concreto reforzado								**605.828,77**
	Total E Estructuras								**605.828,77**

Presupuesto de ejecución material

1 Cimentaciones		**146.009,63**
1.1.- Regularización		14.279,32
1.2.- Superficiales		131.730,31
2 Estructuras		**605.828,77**
2.1.- Concreto reforzado		605.828,77
	Total .....:	**751.838,40**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y OCHO PESOS CON CUARENTA CENTAVOS.

Chetumal, Quintana Roo a 17 de junio de 2025.

Nº Orden	Código	Descripción de los capítulos	Importe	%
1	C	Cimentaciones	146.009,63	19,42
1.1	CR	Regularización	14.279,32	1,90
1.2	CS	Superficiales	131.730,31	17,52
2	E	Estructuras	605.828,77	80,58
2.1	EH	Concreto reforzado	605.828,77	80,58

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**751.838,40**
13% Gastos Generales.....	97.738,99
6% Beneficio Industrial.....	45.110,30
PRESUPUESTO	**894.687,69**
16% IVA.....	143.150,03
PRESUPUESTO + IVA	**1.037.837,72**

Suma el presente presupuesto más IVA la cantidad de:

UN MILLÓN TREINTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y OCHO PESOS

Chetumal, Quintana Roo a 17 de junio de 2025.

5. CONCLUSIONES

El proyecto de la Casa Hogar para niñas y adolescentes en situación de vulnerabilidad representa un avance significativo en la atención a una problemática social prioritaria en Quintana Roo. La propuesta arquitectónica logró integrar de manera armónica aspectos funcionales, estructurales y sostenibles, generando un espacio seguro, digno y propicio para el desarrollo integral de sus residentes. Asimismo, el proyecto consolida un prototipo arquitectónico replicable para futuras Casas Hogar que la fundación Proyecto Crisal A.C. desee implementar en el estado o en otras regiones del país.

Uno de los principales aportes técnicos del presente trabajo fue la realización del análisis estructural mediante el software CYPECAD 2019, el cual permitió comprobar la estabilidad, seguridad y eficiencia estructural de la propuesta arquitectónica. De igual manera, se llevó a cabo el análisis presupuestal con el software Arquímedes, lo que facilitó una estimación económica precisa y coherente con la realidad constructiva local. Estas herramientas digitales constituyeron recursos fundamentales para garantizar la viabilidad técnica y económica del proyecto, contribuyendo a su consolidación como una propuesta integral.

La ejecución de estos procesos implicó diversos retos profesionales, especialmente al enfrentarse por primera vez al manejo de software especializado de cálculo y presupuesto. Sin embargo, a través del aprendizaje autónomo y la experimentación continua, se lograron adquirir y perfeccionar habilidades técnicas avanzadas que fortalecen la formación profesional en arquitectura y amplían las competencias para el desarrollo de proyectos ejecutivos de alta complejidad.

Como recomendaciones para proyectos futuros de naturaleza similar, se proponen las siguientes:

• Realizar un diagnóstico más profundo de las necesidades de las residentes, incorporando estudios psicológicos y sociales complementarios.

• Integrar tecnologías de energía renovable, como paneles solares o sistemas híbridos, para fortalecer la sostenibilidad del conjunto.

• Incluir espacios destinados a la formación educativa y capacitación laboral de las residentes, como aulas tecnológicas y talleres de habilidades prácticas.

FUENTES DE INFORMACIÓN

AMSCALL. (16 de junio de 2020). *soluciones hidropluviales*. Obtenido de reutilizacion del agua de lluvia: https://hidropluviales.com/2020/06/16/reutilizacion-del-agua-de-lluvia/

Andrade, P. M., y Pillco , C. (2019). *Hogar de protección al menor en la ciudad del Cusco*. Repositorio UNSAAC. https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/4375

Banco Estatal de Datos e Información de Casos de Violencia contra las Mujeres. (2024). *Reporte de Casos Registrados en el Estado de Quintana Roo Enero-Junio 2024.* Banco Estatal de Datos e Información de Casos de Violencia contra las Mujeres. Secretaría de Seguridad Ciudadana. Recuperado el 17 de enero de 2025, de https://ssc.qroo.gob.mx/wp-content/uploads/2024/08/02-Segundo-informe-Trimestral-BAESVIM-Ene-Jun-2024.pdf

BornTM. (26 de 09 de 2024). *ACEPLA*. Obtenido de COPARATIVA ESTRUCTURAL: https://acepla.com/blog/comparativa-estructural-vigueta-y-bovedilla-vs-losa-tradicional.php

Casa Hogar Ciudad de las niñas, niños y adolescentes. (s.f.). México es Cultura. Recuperado de https://www.mexicoescultura.com/recinto/68910/casa-hogar-ciudad-de-las-ninas-ninos-y-adolescentes.html

Castillo, L. (2004). *Chetumal: modelo de desarrollo urbano.* REVISTA DEL CESLA. Recuperado el 17 de enero de 2025, de https://bibliotekanauki.pl/articles/938057.pdf

Chávez, T. (2021). *Manual de normatividad y reglamentos para el proyecto ejecutivo.* Universidad Nacional Autónoma de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado el 17 de enero de 2025, de https://es.slideshare.net/slideshow/manual-de-normatividad-y-reglamentos-para-el-proyecto-ejecutivo/250565224

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (s.f.). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento / Datos básicos para proyectos.* Obtenido de Gasto medio y dimensionamiento de almacenamiento: https://files.conagua.gob.mx/conagua/mapas/SGAPDS-1-15-Libro4.pdf?

Comisión Nacional para prevenir y erradicar la Violencia contra las mujeres. (2022). *Preview.qroo.* Recuperado el 17 de enero de 2025, de Refugios Contraloría Social: https://preview.qroo.gob.mx/iqm/wp-content/iqm/uploads/2023/01/cartel_refugios_cs_2022.pdf

CONACULTA. (S.f.). Quintana Roo, Mundo Maya. https://www.cultura.gob.mx/turismocultural/folletos-estados/quintana-roo.pdf

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (2021). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Constitucion_Politica.pdf

Chacón Cossio, M. F. (2019). *La participación ciudadana y su evolución*. Universidad Autónoma de Bucaramanga. http://hdl.handle.net/20.500.12749/15933

Dzul, C. (s.f.). *SCRIBD*. Recuperado el 17 de enero de 2025, de Niveles de Intervención en el diseño: https://es.scribd.com/presentation/373079278/Niveles-de-intervencion-en-el-diseno-pptx

Enrique, C. (16 de junio de 2023). *Arte Historia*. Obtenido de https://artehistoria.online/minimalismo/arquitectura-minimalista/

Espinoza, J. G. (2013). *Propuesta arquitectónica para la "Casa Hogar"*. Obtenido de Fundación Hermano Pedro en Panchimalco: https://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/7274

federico, G. B. (30 de octubre de 2012). *arquiscopio*. Obtenido de https://arquiscopio.com/arquitectura-austera/

Gobierno de México. (s.f.) Tecnológico Nacional de México. https://www.gob.mx/tecnm/que-hacemos#:~:text=El%20Tecnol%C3%B3gico%20Nacional%20de%20M%C3%A9xico,competentes%20para%20contribuir%20al%20desarrollo

Gobierno del Estado de Quintana Roo. (2023). Plan Estatal de Desarrollo 2023-2027. https://siturq.gob.mx/websitecontent/pdfs/PED_2023_2027_FINAL.pdf

Gobierno de México. (S.f.). Chetumal. DATA MÉXICO. https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/chetumal

Hernández, R. (2021). *Diseño arquitectónico para entornos terapéuticos: Estrategias y aplicaciones.* Revista de Arquitectura y Bienestar. Recuperado el 17 de enero de 2025

Iberdrola. (18 de febrero de 2024). *Iberdrola*. Obtenido de energia solar: https://www.iberdrola.com/conocenos/nuestra-actividad/energia-solar-fotovoltaica/energia-solar

Instituto Tecnológico de Chetumal. 2024. *Tecnológico Nacional de México.* http://www.itchetumal.edu.mx/

Jhona, T. (09 de FEBRERO de 2020). *vince estudio*. Obtenido de que es una biojardinera: https://vincestudiocr.com/blog/que-es-una-biojardinera/

Ley de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes del Estado de Quintana Roo. Diario Oficial de la Federación. (29 de diciembre de 2017). http://documentos.congresoqroo.gob.mx/leyes/L97-XV-29122017-623.pdf

Ley General de Salud. (2020). https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/142_110121.pdf

Mayo, R. R., & López, J. B. (junio de 2014). *ELSEVIER*. Obtenido de El proceso histórico de conformación de la antigua payo obispo (hoy chetumal) como espacio urbano fronterizo durante la etapa de quintana roo como territorio federal: https://www.elsevier.es/en-revista-peninsula-108-articulo-el-proceso-historico-conformacion-antigua-S1870576614701230

Municipio de Othón P. Blanco. (2021). *Programa de Desarrollo Urbano para Chetumal, Calderitas, Subteniente López, Huay Pix y Xul-Há.*

Paisajismo Digital. (29 de abril de 2018). *Paisajismo Digital*. Recuperado el 17 de enero de 2025, de Palmeras más utilizadas en paisajismo y jardinería: https://paisajismodigital.com/blog/palmeras-mas-usadas-en-jardines/

Plazola, A. (1983). *Enciclopedia de Arquitectura.* México: Plazola Editores. Recuperado el 17 de enero de 2025

Programa de Apadrinamiento de Niños de Perú. (2024). *Casa Hogar "Niños y Niñas" Cusco [Fotografía]*. Obtenido de Programa de Apadrinamiento de Niños: https://pan.remar.org/casa-hogar-ninos-y-ninas-cusco-peru/

Red por los Derechos de la Infancia en México. (28 de junio de 2023). *FICHA TÉCNICA: Infancia y adolescencia en Quintana Roo (Junio, 2023)*. Recuperado el 16 de enero de 2025, de Blog de datos e incidencia política de REDIM: https://blog.derechosinfancia.org.mx/2023/06/28/ficha-tecnica-infancia-y-adolescencia-en-quintana-roo-junio-2023/

S.A. (15 de mayo de 2024). *Aceros Torices*. Obtenido de mamposteria en construccion: https://acerostorices.com/blog/mamposteria-que-es-donde-se-utiliza-y-que-tipos-hay/

Sánchez, L., Quintal, N., & Ganzo, J. (26 de noviembre de 2024). *Estudios y Perspectivas*. Recuperado el 17 de enero de 2025, de La Incivilidad Social, Una Aproximación a la

Inseguridad y Alteración del Orden: El Caso Chetumal Quintana Roo: https://estudiosyperspectivas.org/index.php/EstudiosyPerspectivas/article/view/595

Secretaría de Finanzas y Planeación. (s.f.). *Tercer Informe de Gobierno*. Recuperado el 17 de enero de 2025, de Gobierno Eficiente: https://sefiplan.qroo.gob.mx/coplade/subidos/1445371350_3er_INFORME_FGC_Texto.pdf?

SIESCO/CONAVI. (s.f.). *Instalaciones hidráulicas*. Obtenido de Guía técnica para dimensionamiento de cisternas y tinacos.

Secretaría de Salud. (1997). *Norma Oficial Mexicana NOM-167-SSA1-1997*, Para la prestación de servicios de Asistencia Social para menores y Adultos Mayores. https://hgm.salud.gob.mx/descargas/pdf/dirgral/marco_juridico/normas/nom_09.pdf

Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia. (2002). Modelo de Atención de Casa Hogar Niñas. https://sitios1.dif.gob.mx/cenddif/wp-content/uploads/2020/09/4-Modelo-de-Atencion-de-Casa-Hogar-Ninas.pdf

Solis, Z. M. (1990). *CASA-HOGAR PARA NIÑAS TLAPAN D.F.* Obtenido de Tesisunamdocumentos.dgb.unam.mx: https://tesiunamdocumentos.dgb.unam.mx/pmig2017/0137443/0137443.pdf?utm_source=chatgpt.com

Suaste, D. (2014). *Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo*. Recuperado el 17 de enero de 2025, de Factores políticos y sociales que impactan la afluencia de turistas a Chetumal, Capital del Estado de Quintana Roo: https://risisbi.uqroo.mx/handle/20.500.12249/3817?

Szokolay, S. V. (2008). *Introduction to Architectural Science: The Basis of Sustainable Design* (2nd ed.). Architectural Press.

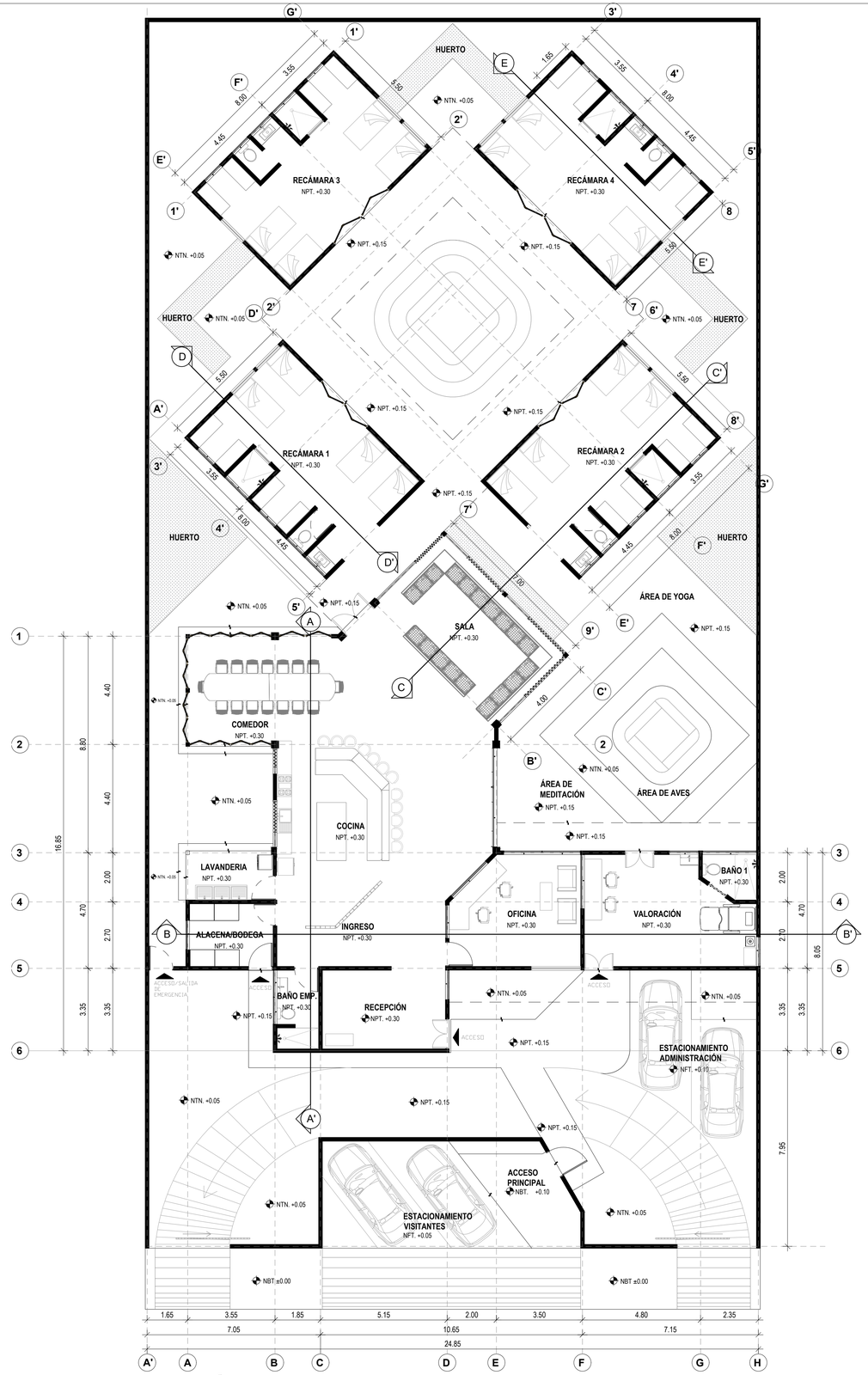
Toledo, C., & Lachenal, C. (2015). *Diagnóstico sobre los refugios en la política pública de atención a la violencia contra las mujeres en México.* Fundar, Centro de Análisis e Investigación, A. C. Ciudad de México, México: Fundar, Centro de Análisis e Investigación, A. C. Recuperado el 16 de enero de 2025, de https://fundar.org.mx/wp-content/uploads/2021/03/Diagno%CC%81stico-sobre-los-refugios-en-la-poli%CC%81tica-pu%CC%81blica-de-atencio%CC%81n-a-la-violencia-contra-las-mujeres-en-Me%CC%81xico_2015.pdf?

Urrutia Hernández, P., & Villalobos García, S. (2015). *Casa hogar: Para niños y niñas con un rango de edad de 6 a 18 años, en la Colonia Tacubaya*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio de la Facultad de Arquitectura UNAM. http://132.248.9.195/ptd2015/noviembre/0738099/Index.html

Vélez, J. d. (2018). *El procedimiento de adopción de Chetumal, Quintana Roo y ssu simplificaicón para salvaguardar los derechos humanos del menor.* Obtenido de https://risisbi.uqroo.mx/server/api/core/bitstreams/8c89ffa8-0412-4628-bc26-7c52595f4ba2/content

Weatherspark. (2023). El clima y el tiempo promedio en todo el año en Chetumal.https://es.weatherspark.com/y/13048/Clima-promedio-en-Chetumal-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o

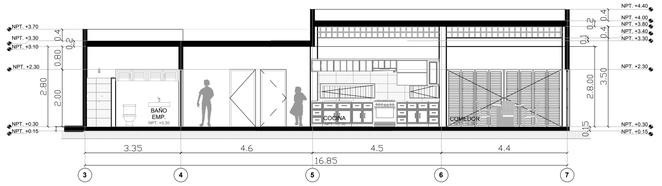
ANEXOS



PLANTA ARQUITECTÓNICA

A-01 / ARQ 1

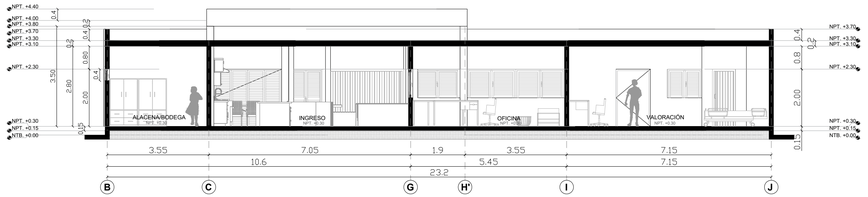
ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS — 1 : 100



SECCIÓN LONGITUDINAL A-A'

A-01 / ARQ 2

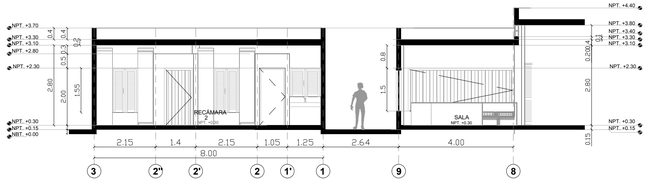
ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS — 1 : 100



SECCIÓN TRANSVERSAL B-B'

A-01 / ARQ 3

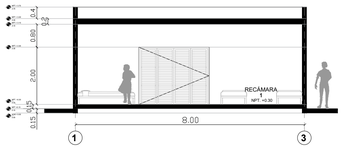
ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS — 1 : 100



SECCIÓN LONGITUDINAL C-C'

A-01 / ARQ 4

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS — 1 : 100



SECCIÓN LONGITUDINAL D-D'

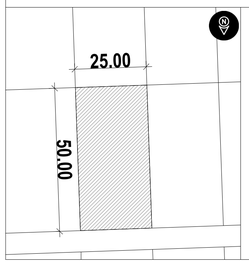
A-01 / ARQ 5

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS — 1 : 100

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ESPECIFICACIONES DEL TERRENO:



UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

ÁREA TOTAL: 1,250.00 M2

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ARQUITECTURA

TITULACIÓN INTEGRAL: TESIS

CHETUMAL, QUINTANA ROO | OTHÓN P. BLANCO

SIMBOLOGÍA

- NTN. NIVEL DE TERRENO NATURAL
- NPT. NIVEL DE PISO TERMINADO
- NBT. NIVEL DE BANQUETA TERMINADA
- VOLADIZO
- NFT. NIVEL DE FIRME TERMINADO
- CAMBIO DE NIVEL
- ACCESO

PROYECTO: **PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UNA CASA HOGAR PARA NIÑAS Y ADOLESCENTES, UBICADA EN CHETUMAL, QUINTANA ROO.**

TIPO DE OBRA: **OBRA NUEVA**

UBICACIÓN: UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

DOCENTE: DR. CARLOS ELIEZER TELLO MOGUEL

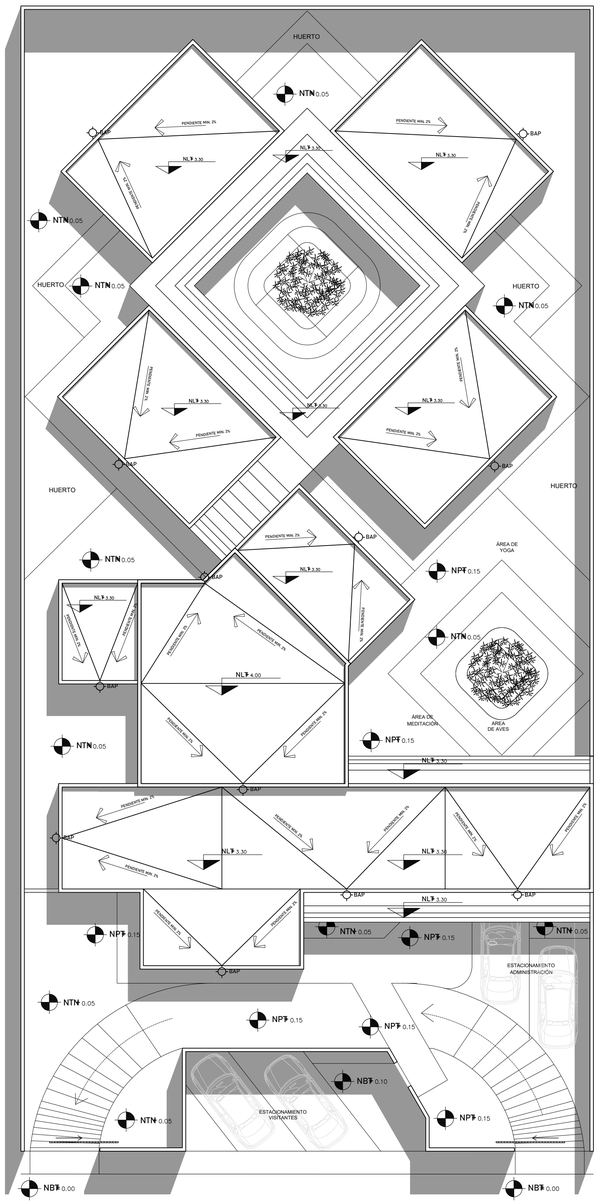
PLANO: PLANTA ARQUITECTÓNICA, SECCIONES ARQUITECTÓNICAS

FECHA: 29 DE SEPTIEMBRE DE 2025.

ACOTACIÓN: METROS | ESCALA: **INDICADA**

ANEXO 1.

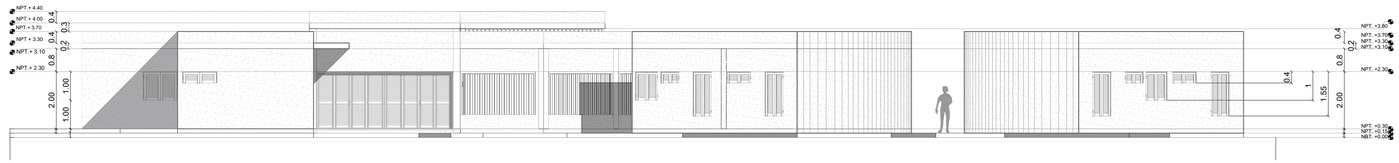
PLANO: **A-01**



A-02 ARQ 1 PLANTA DE CONJUNTO

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

1 : 125



A-02 ARQ 2 FACHADA ESTE

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

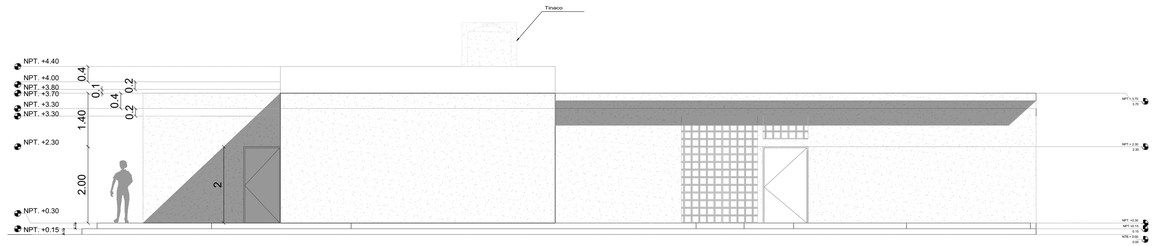
1 : 100



A-02 ARQ 3 FACHADA OESTE

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

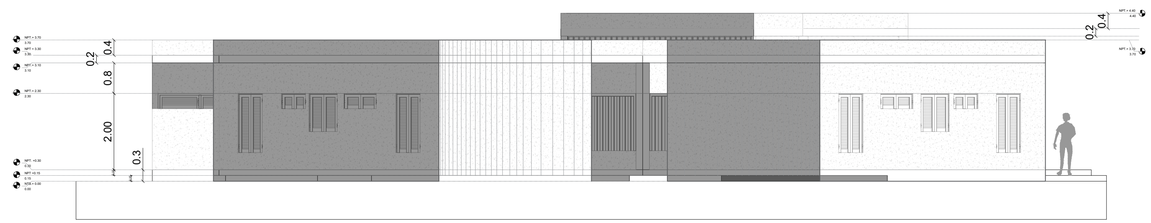
1 : 100



A-02 ARQ 4 FACHADA NORTE

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

1 : 75



A-02 ARQ 5 FACHADA SUR

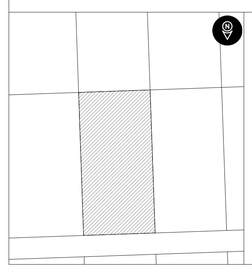
ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

1 : 75

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ESPECIFICACIONES DEL TERRENO:



UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

ÁREA TOTAL: 1,250.00 M2

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ARQUITECTURA

TITULACIÓN INTEGRAL: TESIS

CHETUMAL, QUINTANA ROO | OTHÓN P. BLANCO

SIMBOLOGÍA

- NTN. NIVEL DE TERRENO NATURAL
- NPT. NIVEL DE PISO TERMINADO
- NBT. NIVEL DE BANQUETA TERMINADA
- VOLADIZO
- NFT. NIVEL DE FIRME TERMINADO
- CAMBIO DE NIVEL
- ACCESO (ACCESO)

PROYECTO: **PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UNA CASA HOGAR PARA NIÑAS Y ADOLESCENTES, UBICADA EN CHETUMAL, QUINTANA ROO.**

TIPO DE OBRA: **OBRA NUEVA**

UBICACIÓN: UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

DOCENTE: DR. CARLOS ELIEZER TELLO MOGUEL

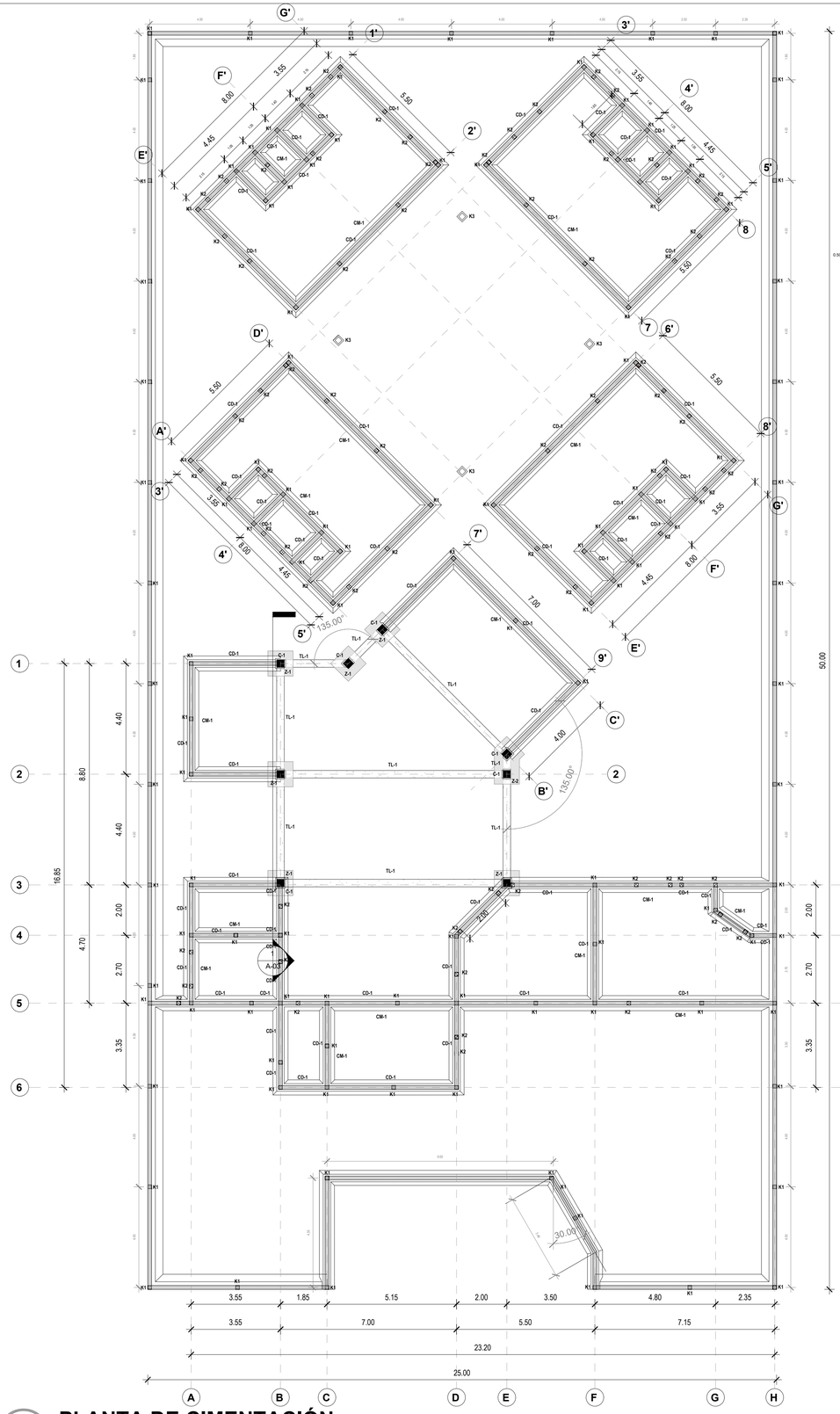
PLANO: PLANTA DE CONJUNTO
FACHADAS ARQUITECTÓNICAS

FECHA: 29 DE SEPTIEMBRE DE 2025.

ACOTACIÓN: METROS | ESCALA: **INDICADA**

ANEXO 2.

PLANO: **A-02**



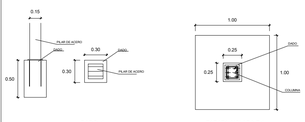
PLANTA DE CIMENTACIÓN

A-03 EST 1

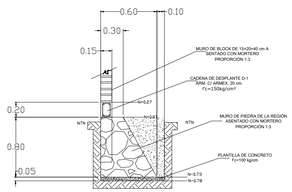
ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

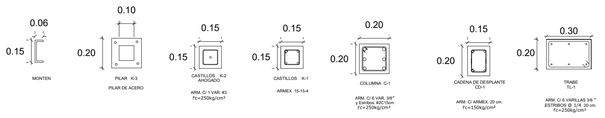
1 : 100

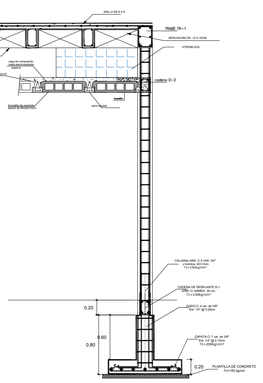
DETALLE ZAPATA AISLADA



DETALLE CIMENTACIÓN DE PIEDRA





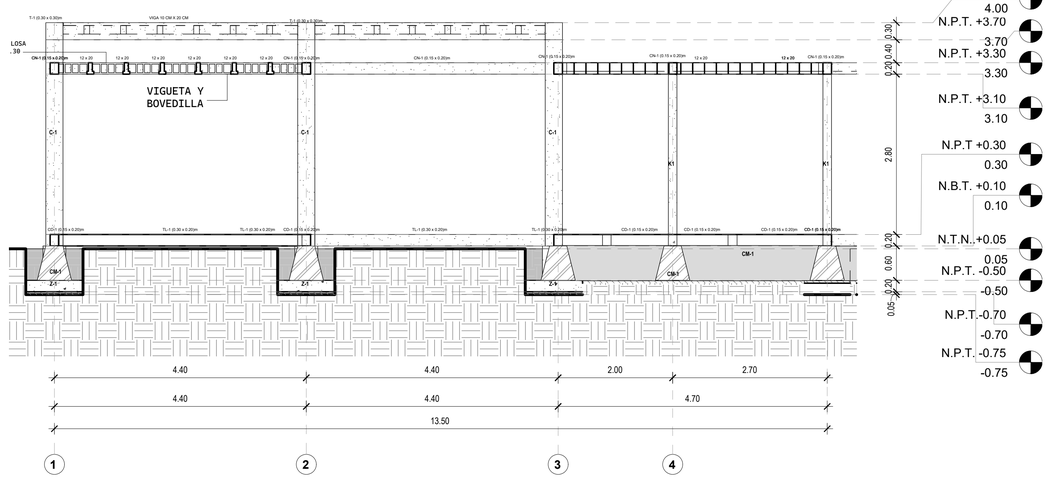


SECCIÓN ESTRUCTURAL 1 A-03

A-03 EST 3

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

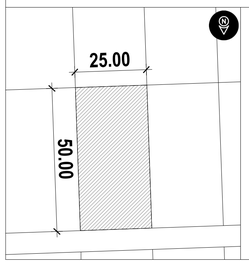
1 : 50



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ESPECIFICACIONES DEL TERRENO:



UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

ÁREA TOTAL: 1,250.00 M2

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ARQUITECTURA

TITULACIÓN INTEGRAL: TESIS

CHETUMAL, QUINTANA ROO

OTHÓN P. BLANCO

SIMBOLOGÍA

- C-1 — COLUMNA C-1
- K1 — CASTILLO ARMADO K-1
- K2 — CASTILLO AHOGADO K-2
- CD-1 — CADENA DE DESPLANTE CD-1
- TL-1 — TRABE DE LIGA TL-1
- Z-1 — ZAPATA AISLADA Z-1
- Z-2 — ZAPATA AISLADA IRREGULAR Z-2
- CM-1 — CIMENTACIÓN DE MAMPOSTERÍA CM-1

PROYECTO:
PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UNA CASA HOGAR PARA NIÑAS Y ADOLESCENTES, UBICADA EN CHETUMAL, QUINTANA ROO.

TIPO DE OBRA:
OBRA NUEVA

UBICACIÓN:
UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

DOCENTE:
DR. CARLOS ELIEZER TELLO MOGUEL

PLANO:
ANEXO 3. PLANTA DE CIMENTACIÓN

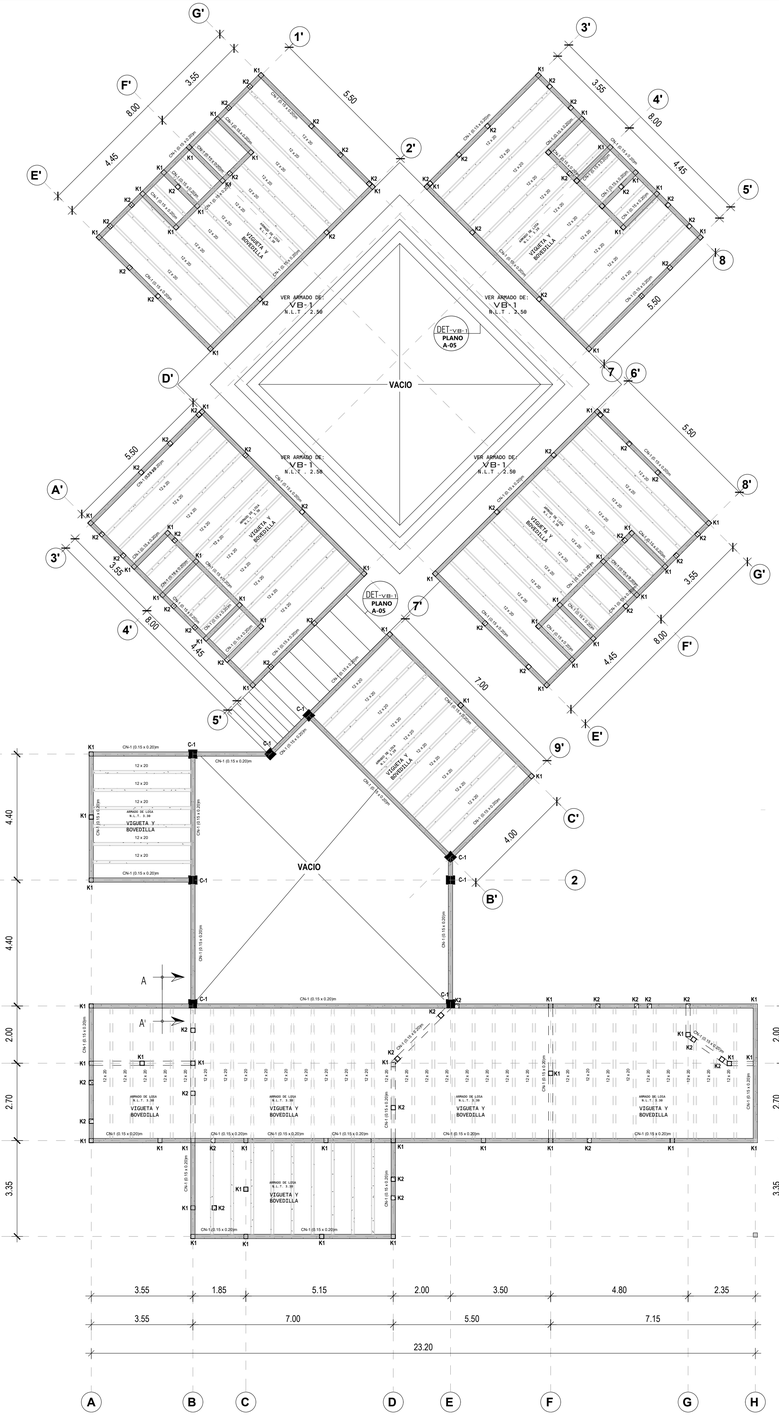
FECHA:
29 DE SEPTIEMBRE DE 2025.

ACOTACIÓN: METROS

ESCALA: **INDICADA**

ANEXO 3.

PLANO: **A-03**

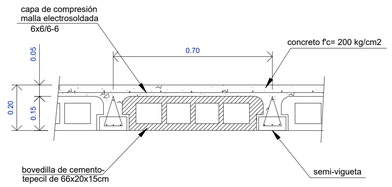


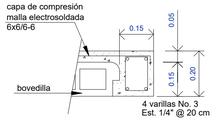
Planta estructural de Losa de Vigueta y Bovedilla

A-04 / EST 1

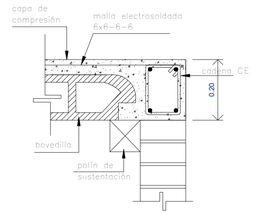
ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS — 1 : 100

DETALLE VIGUETA Y BOVEDILLA

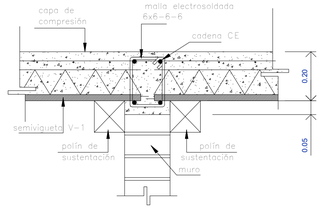




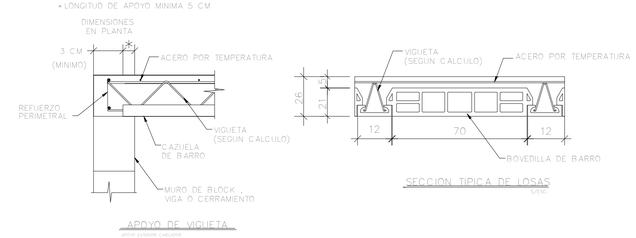
EN LOSAS VIGUETA-BOVEDILLA



APOYO DE BOVEDILLA SOBRE MURO



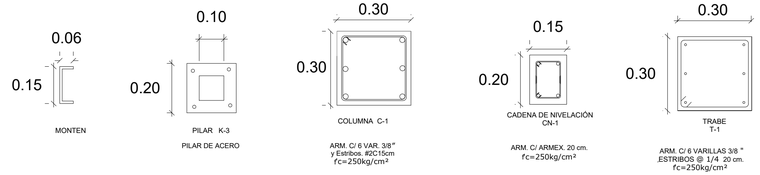
APOYO DE SEMIVIGUETA



Detalles de Vigueta y Bovedilla

A-04 / EST 2

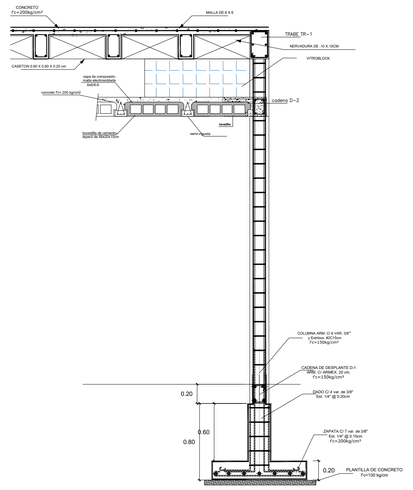
ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS — S/ESC



Detalles columnas y trabes

A-04 / EST 3

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS — S/ESC



Detalle Sección estructural A-A'

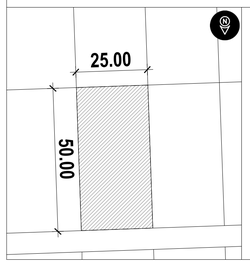
A-04 / EST 3

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS — S/ESC

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ESPECIFICACIONES DEL TERRENO:



UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

ÁREA TOTAL: 1,250.00 M2

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ARQUITECTURA

TITULACIÓN INTEGRAL: TESIS

CHETUMAL, QUINTANA ROO | OTHÓN P. BLANCO

SIMBOLOGÍA

- C-1 — COLUMNA C-1
- K1 — CASTILLO ARMADO K-1
- K2 — CASTILLO AHOGADO K-2
- 12 x 20 — VIGUETA
- CN-1 (0.15 x 0.20)m — CADENA DE NIVELACIÓN CN-1
- NOMBRE DETALLE / Nombre PLANO — CALL-OUT REFERENCIA A DETALLE EN OTRO PLANO

PROYECTO: **PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UNA CASA HOGAR PARA NIÑAS Y ADOLESCENTES, UBICADA EN CHETUMAL, QUINTANA ROO.**

TIPO DE OBRA: **OBRA NUEVA**

UBICACIÓN: UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

DOCENTE: DR. CARLOS ELIEZER TELLO MOGUEL

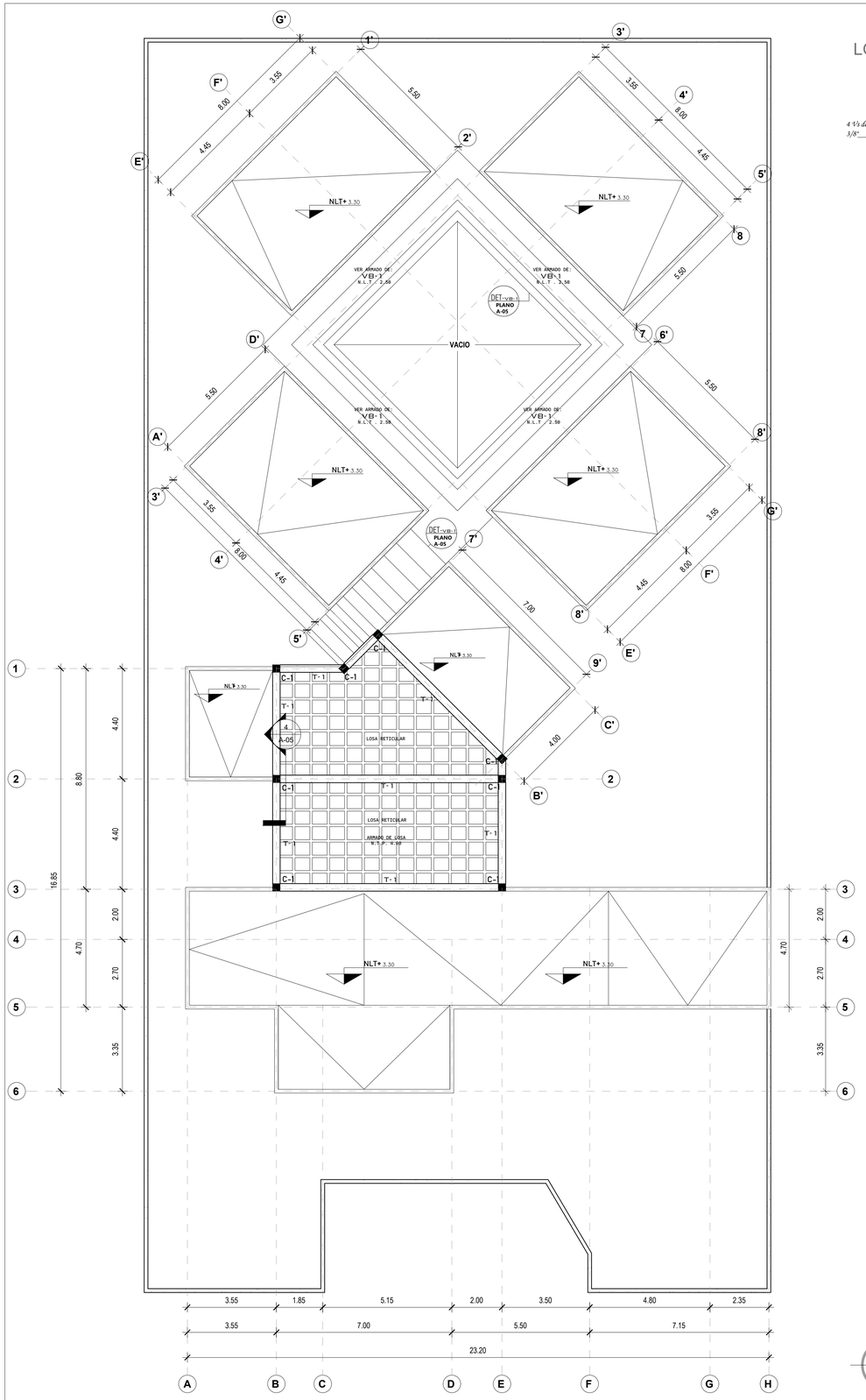
PLANO: ANEXO 4. Plano de armado de losa de Vigueta y bovedilla

FECHA: 29 DE SEPTIEMBRE DE 2025.

ACOTACIÓN: METROS | ESCALA: **INDICADA**

ANEXO 4.

PLANO: **A-04**



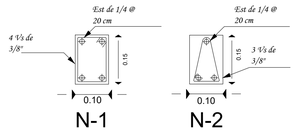
Planta estructural de Losa reticular

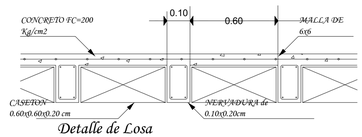
A-05 EST 1

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

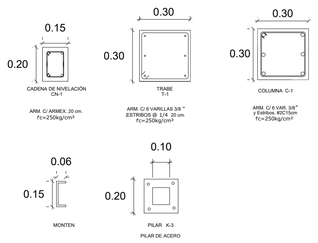
1 : 100

LOSA RETICULAR





Detalle de Losa Reticular

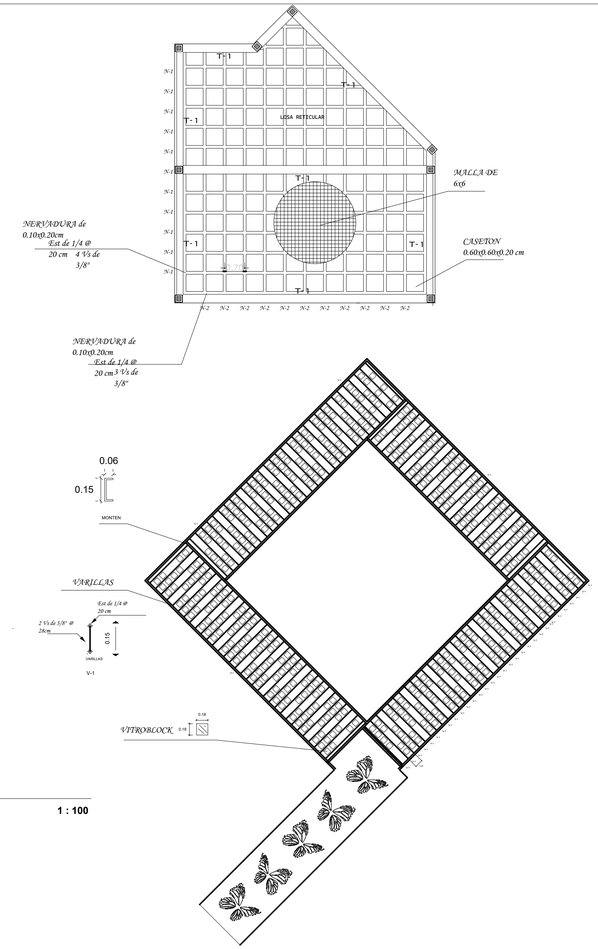


Detalles Losa reticular

A-05 EST 2

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

1 : 100

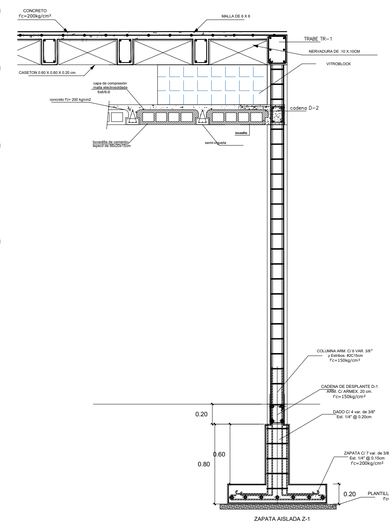


Detalle VB-1

A-05 EST 3

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

1 : 100

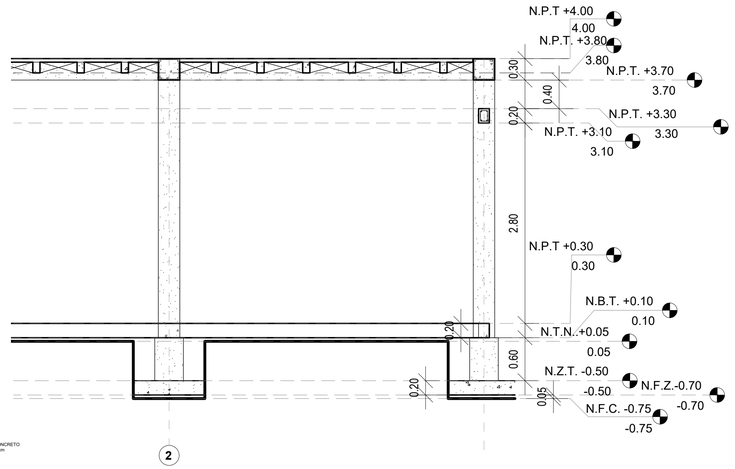


Detalle Corte por Fachada

A-05 EST 4

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

S/ESC



Sección Estructural 4 A-05

A-05 EST 4

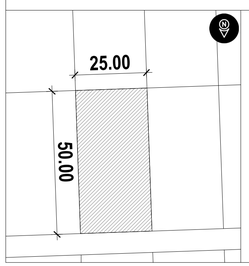
ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

1 : 40

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ESPECIFICACIONES DEL TERRENO:



UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

ÁREA TOTAL: 1,250.00 M2

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ARQUITECTURA

TITULACIÓN INTEGRAL: TESIS

CHETUMAL, QUINTANA ROO | OTHÓN P. BLANCO

SIMBOLOGÍA

NLT+ 3.30 — NIVEL DE LOSA TERMINADO

NOMBRE DETALLE Nombre PLANO — CALL-OUT REFERENCIA A DETALLE EN ESTE/OTRO PLANO

CASETÓN Y NERVADURAS (LOSA RETICULAR)

C-1 — COLUMNA C-1

PROYECTO: **PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UNA CASA HOGAR PARA NIÑAS Y ADOLESCENTES, UBICADA EN CHETUMAL, QUINTANA ROO.**

TIPO DE OBRA: **OBRA NUEVA**

UBICACIÓN: UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

DOCENTE: DR. CARLOS ELIEZER TELLO MOGUEL

PLANO: ANEXO 5. Plano estructural de Losa reticular

FECHA: 29 DE SEPTIEMBRE DE 2025.

ACOTACIÓN: METROS

ESCALA: **INDICADA**

ANEXO 5.

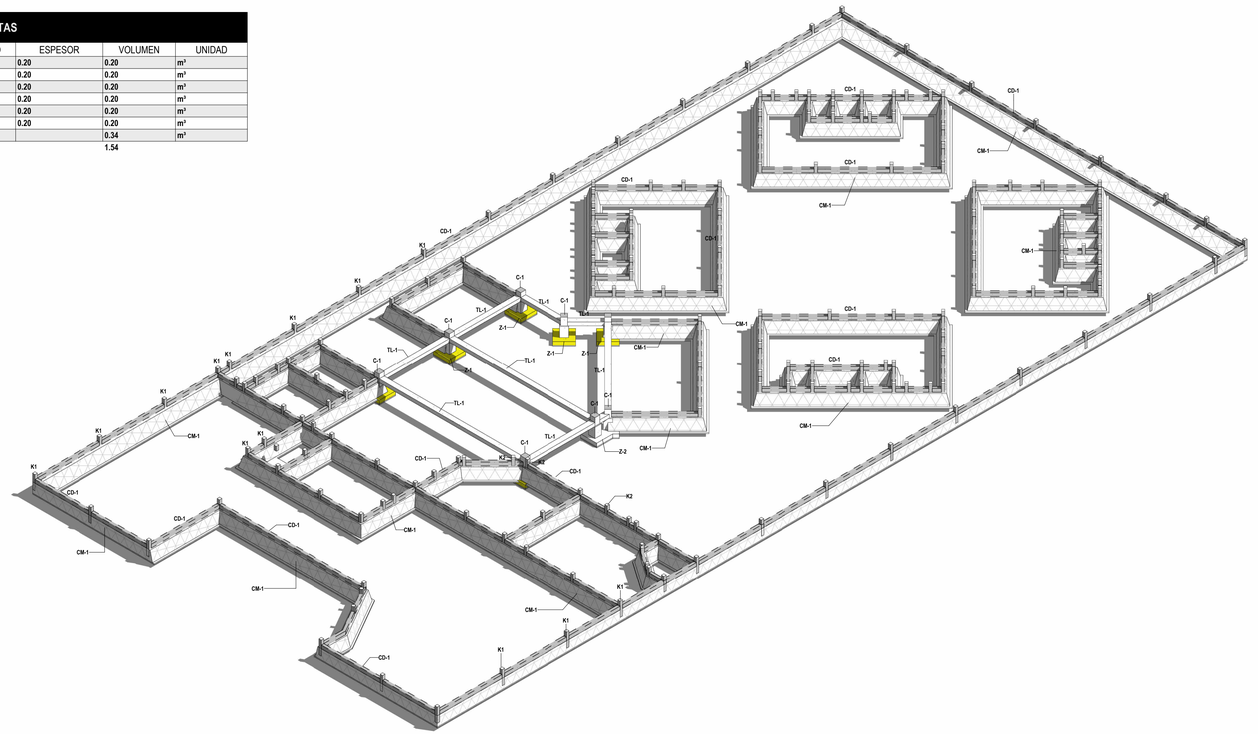
PLANO: **A-05**

Refcalc2_CIMENTACIÓN DE MAMPOSTERÍA CM-1			
TIPO	DESCRIPCIÓN	VOLUMEN	UNIDAD
CM-1	Cimentación de piedra caliza	4.88	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	1.76	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	0.80	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	5.39	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	1.81	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	4.33	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	0.82	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	0.77	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	2.99	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	37.09	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	3.93	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	7.25	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	7.22	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	7.10	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	7.29	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	1.97	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	3.62	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	1.97	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	2.56	m³
CM-1	Cimentación de piedra caliza	4.80	m³
Total general: 20		108.35	

Refcalc2_ZAPATAS						
TIPO	DESCRIPCIÓN	ANCHO	LONGITUD	ESPESOR	VOLUMEN	UNIDAD
Z-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	1.00	1.00	0.20	0.20	m³
Z-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	1.00	1.00	0.20	0.20	m³
Z-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	1.00	1.00	0.20	0.20	m³
Z-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	1.00	1.00	0.20	0.20	m³
Z-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	1.00	1.00	0.20	0.20	m³
Z-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	1.00	1.00	0.20	0.20	m³
Z-2	Concreto f'c= 250 kg/cm2				0.34	m³
Total general: 7					1.54	

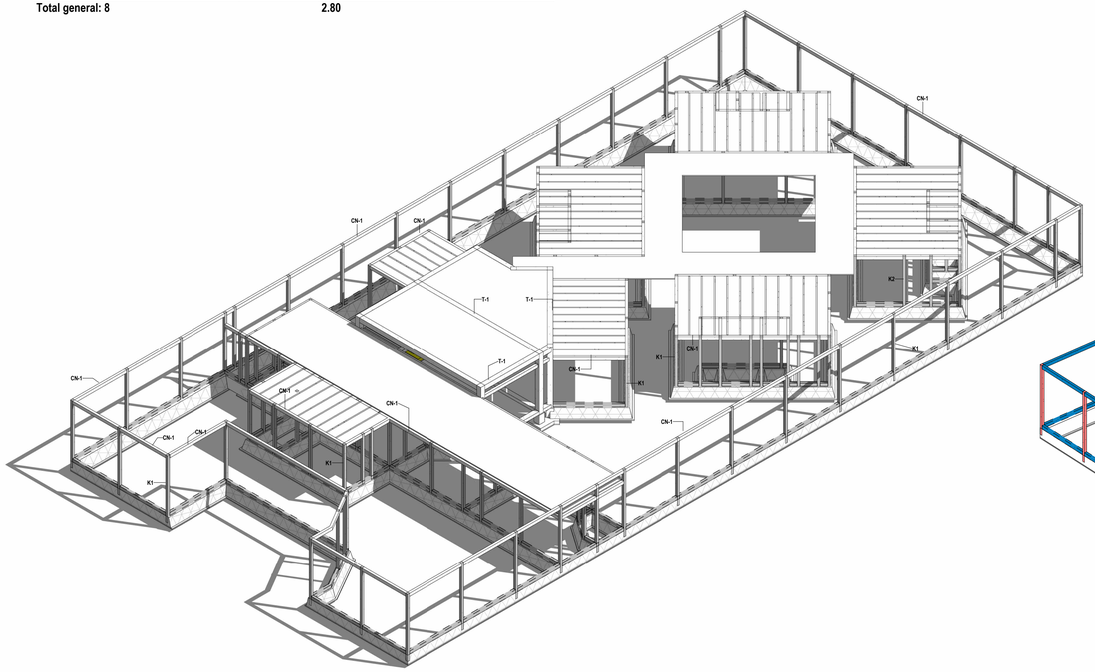
Refcalc2_TRABES				
Marca de tipo	Descripción	Longitud	Volumen	Unidad
T-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	2.55	0.22	m³
T-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	1.76	0.14	m³
T-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	7.00	0.60	m³
T-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	0.66	0.05	m³
T-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	4.10	0.36	m³
T-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	8.70	0.78	m³
T-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	4.10	0.36	m³
T-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	4.10	0.37	m³
T-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	8.70	0.78	
Total general: 9			3.67	

Refcalc2_COLUMNAS				
TIPO	DESCRIPCIÓN	ALTURA	VOLUMEN	UNIDAD
C-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	3.90	0.35	m³
C-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	3.90	0.35	m³
C-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	3.90	0.35	m³
C-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	3.90	0.35	m³
C-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	3.90	0.35	m³
C-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	3.90	0.35	m³
C-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	3.90	0.35	m³
C-1	Concreto f'c= 250 kg/cm2	3.90	0.35	m³
Total general: 8			2.80	



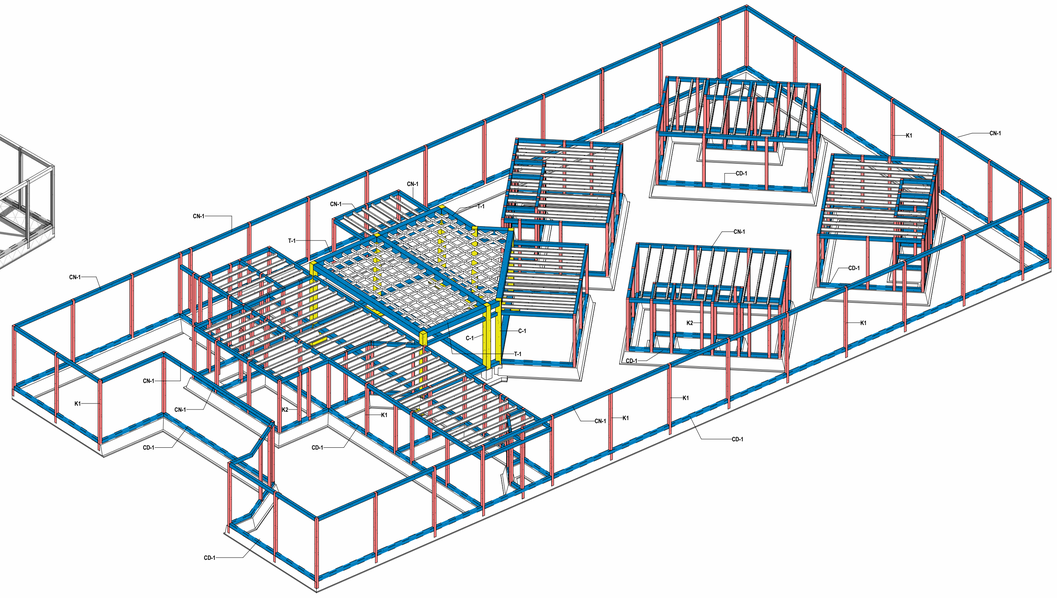
A-06 EST 1 ISOMÉTRICO CIMENTACIÓN

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS



A-06 EST 3 ISOMÉTRICO ESTRUCTURAL

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS



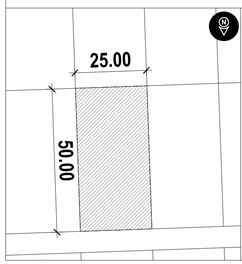
A-06 EST 2 ISOMÉTRICO VIGAS Y COLUMNAS

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ESPECIFICACIONES DEL TERRENO:



UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

ÁREA TOTAL: 1,250.00 M2

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ARQUITECTURA

TITULACIÓN INTEGRAL: TESIS

CHETUMAL, QUINTANA ROO | OTHÓN P. BLANCO

SIMBOLOGÍA

PROYECTO:
PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UNA CASA HOGAR PARA NIÑAS Y ADOLESCENTES, UBICADA EN CHETUMAL, QUINTANA ROO.

TIPO DE OBRA:
OBRA NUEVA

UBICACIÓN:
UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

DOCENTE:
DR. CARLOS ELIEZER TELLO MOGUEL

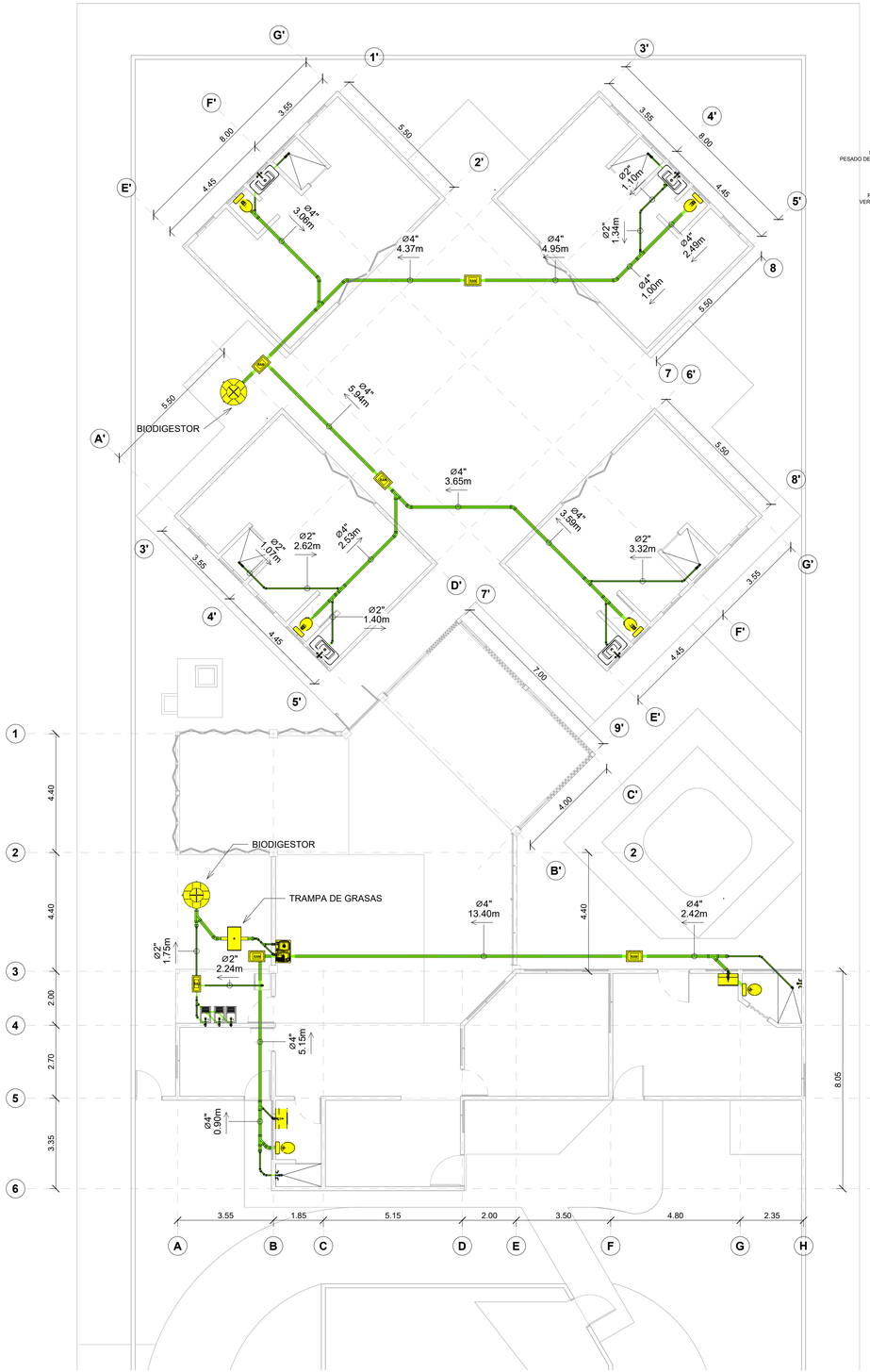
PLANO:
ANEXO 6. ISOMÉTRICOS ESTRUCTURALES

FECHA:
29 DE SEPTIEMBRE DE 2025.

ANEXO 6.

PLANO:
A-06

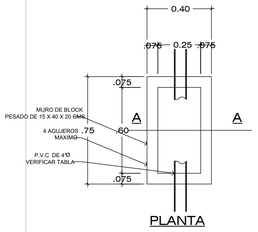
ACOTACIÓN: METROS
ESCALA: **INDICADA**

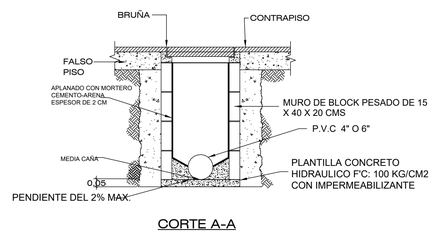


PLANO DE PLANTA - INSTALACIÓN SANITARIA

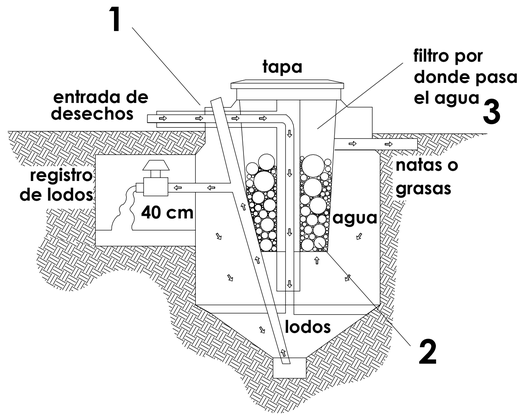
01 INS 1

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS — 1 : 100

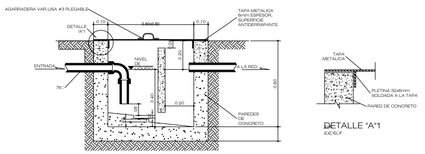




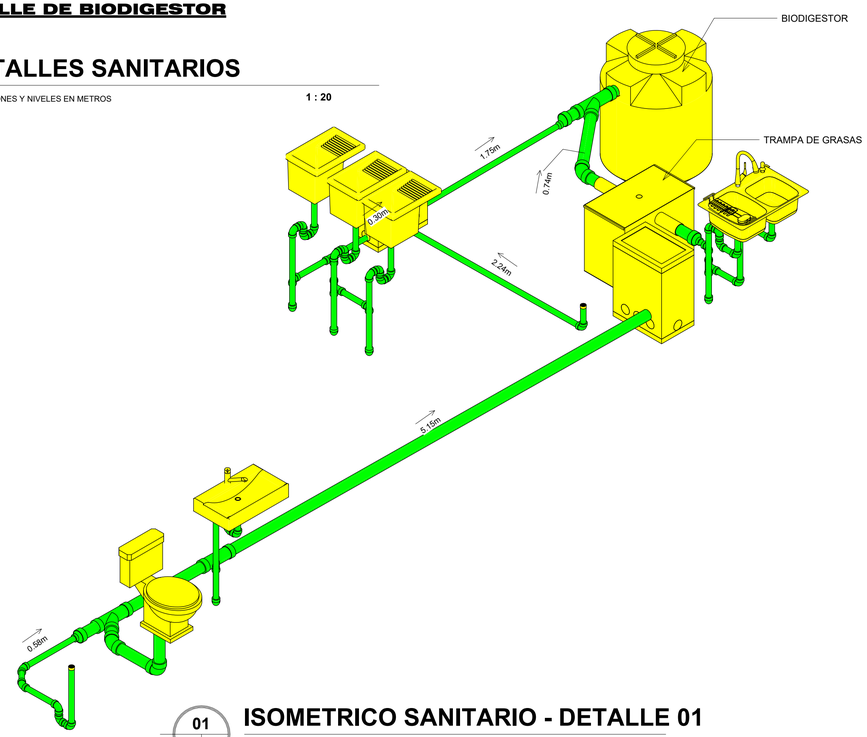
DETALLE DE CAJA DE REGISTRO



DETALLE DE BIODIGESTOR



DETALLE TRAMPA DE GRASA



ISOMETRICO SANITARIO - DETALLE 01

01 INS 2

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

DETALLES SANITARIOS

01 INS 3

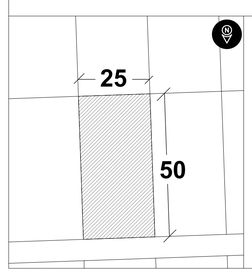
ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS — 1 : 20

LEYENDA	
DESAGUE	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CAJA DE REGISTRO
	CONEXIÓN DOMICILIARIA
	TUBERIA DE DESAGUE
	TUBERIA DE VENTILACION
	PVC
	PVC
	YEE SIMPLE
	YEE DOBLE
	REGISTRO ROMPE PISO
	SUMIDERO
	TRAMPA "P"
T.OR	REGISTRO ORIGEN DE DESAGUE

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ESPECIFICACIONES DEL TERRENO:



UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

ÁREA TOTAL: 1,250.00 M2

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ARQUITECTURA

TITULACIÓN INTEGRAL: TESIS

CHETUMAL, QUINTANA ROO | OTHÓN P. BLANCO

SIMBOLOGÍA

PROYECTO: **PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UNA CASA HOGAR PARA NIÑAS Y ADOLESCENTES, UBICADA EN CHETUMAL, QUINTANA ROO.**

TIPO DE OBRA: **OBRA NUEVA**

UBICACIÓN: UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

DOCENTE: DR. CARLOS ELIEZER TELLO MOGUEL

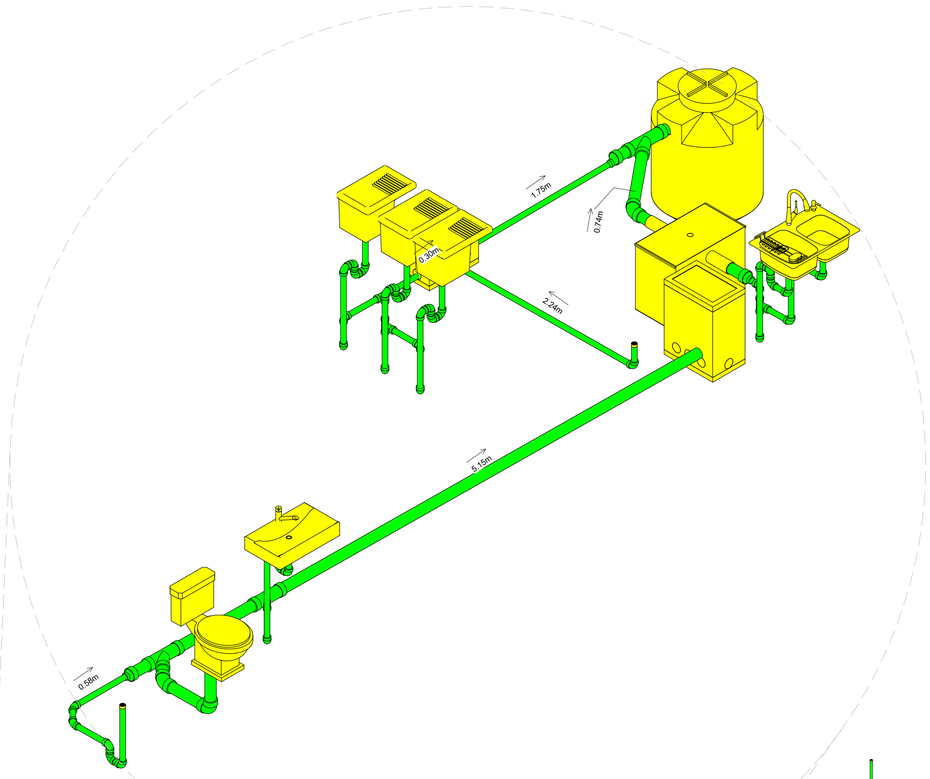
PLANO: ANEXO 7. PLANO INSTALACION SANITARIA

FECHA: 29 DE SEPTIEMBRE DE 2025.

ACOTACIÓN: METROS | ESCALA: INDICADA

ANEXO 7.

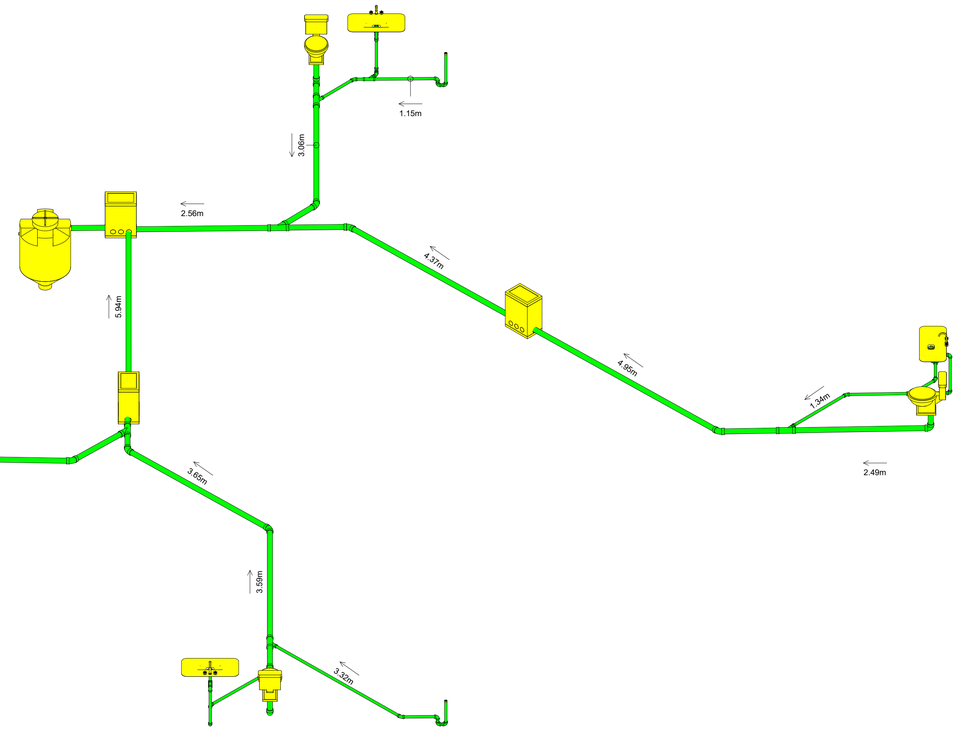
PLANO: **A-07**

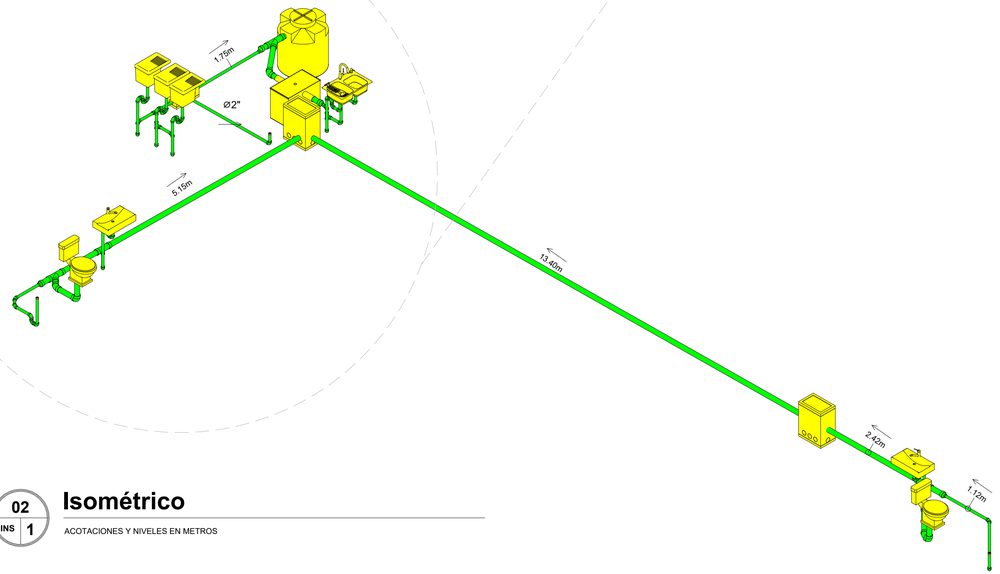


02 INS 2

Detalle 01 - 1

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS





02 INS 1

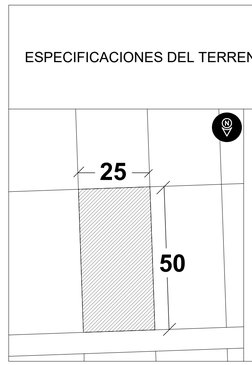
Isométrico

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ESPECIFICACIONES DEL TERRENO:



UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

ÁREA TOTAL: 1,250.00 M2

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ARQUITECTURA

TITULACIÓN INTEGRAL: TESIS

CHETUMAL, QUINTANA ROO | OTHÓN P. BLANCO

SIMBOLOGÍA

PROYECTO:
PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UNA CASA HOGAR PARA NIÑAS Y ADOLESCENTES, UBICADA EN CHETUMAL, QUINTANA ROO.

TIPO DE OBRA:
OBRA NUEVA

UBICACIÓN:
UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

DOCENTE:
DR. CARLOS ELIEZER TELLO MOGUEL

PLANO:
ANEXO 8. ISOMÉTRICO SANITARIO

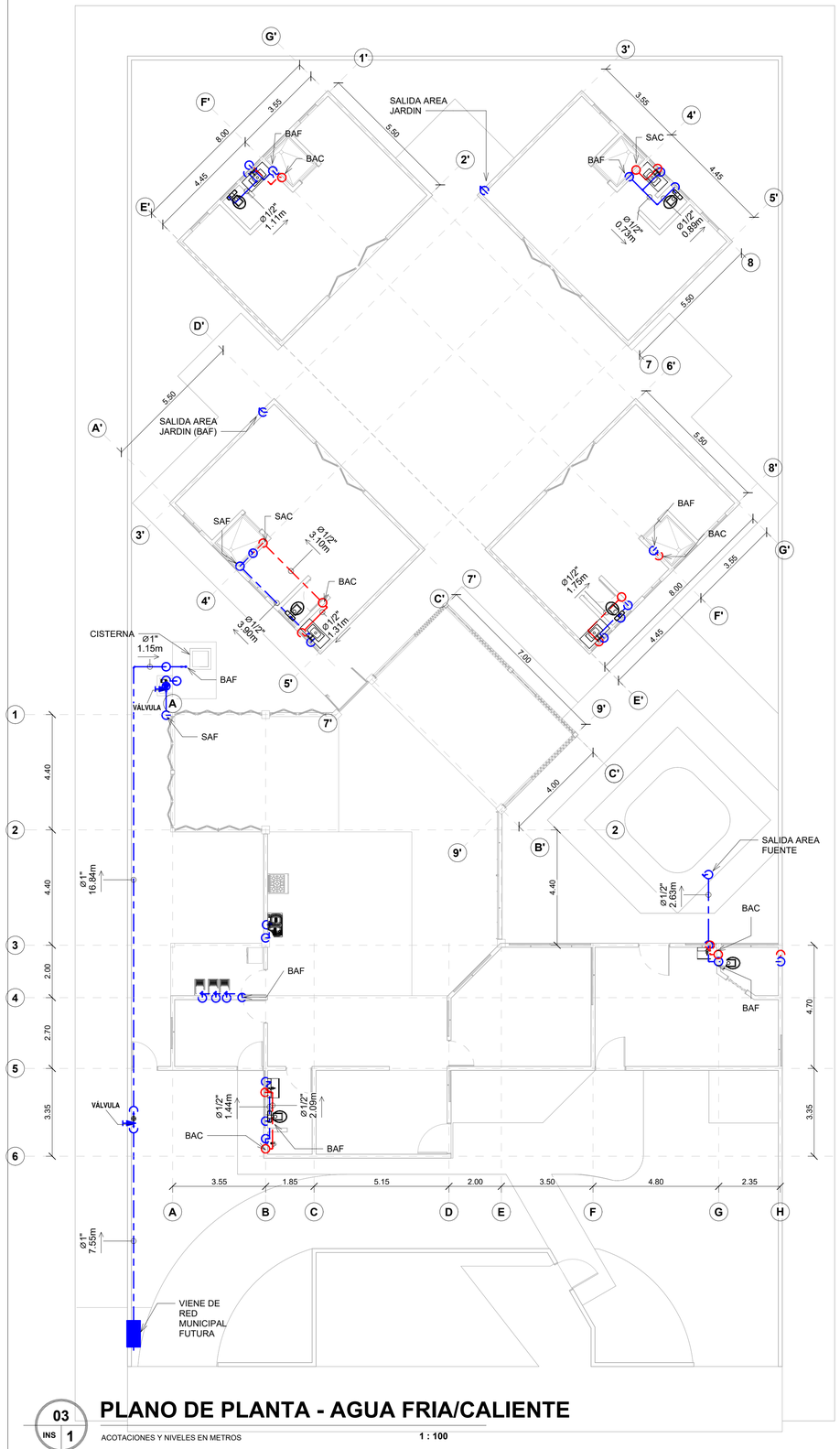
FECHA:
29 DE SEPTIEMBRE DE 2025.

ACOTACIÓN: METROS

ESCALA:

ANEXO 8.

PLANO:
A-08

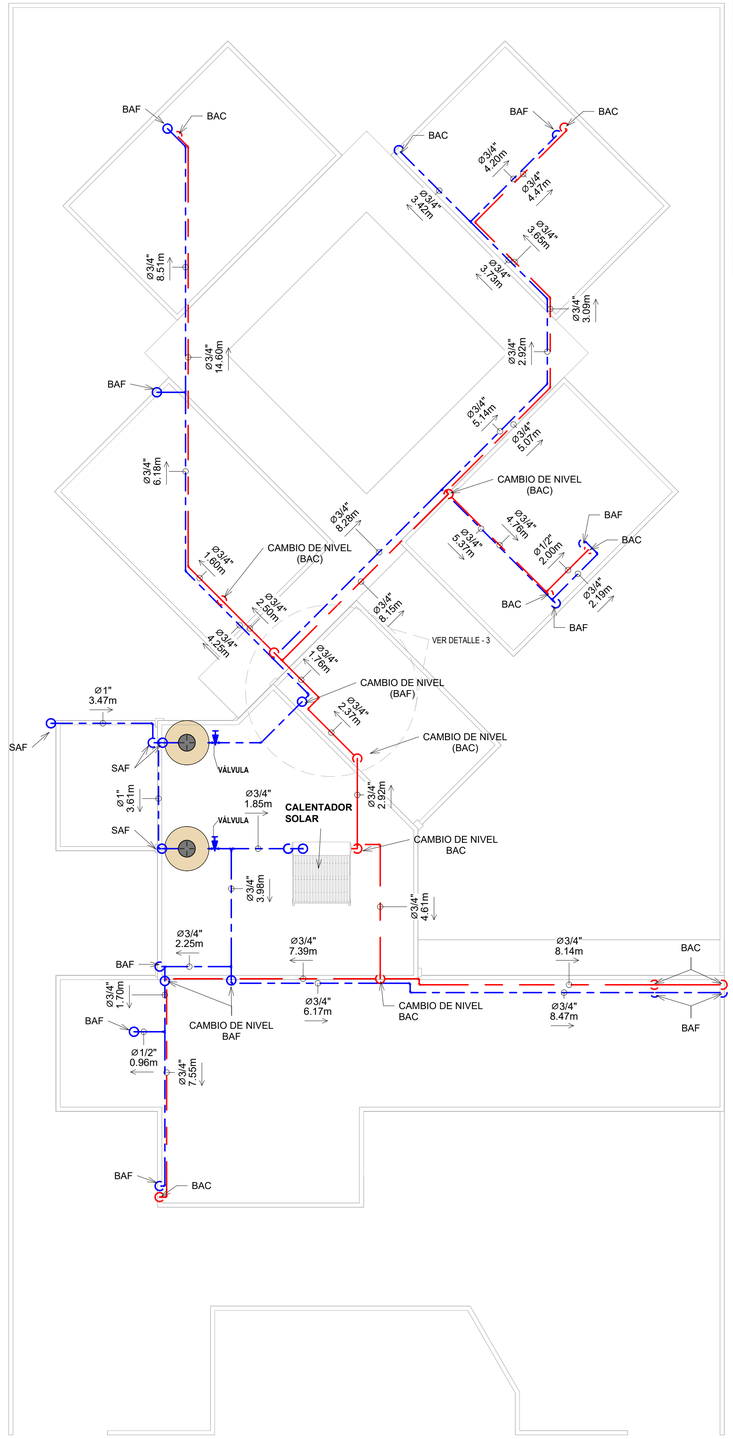


PLANO DE PLANTA - AGUA FRIA/CALIENTE

03 INS 1

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

1 : 100



PLANTA AZOTEA - AGUA FRIA/CALIENTE

03 INS 2

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

1 : 100

LEYENDA

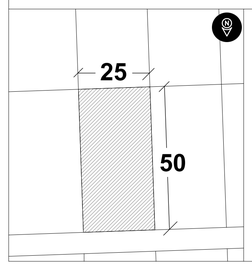
AGUA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	MEDIDOR DE AGUA
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	TUBERIA DE AGUA CALIENTE
	CRUCE SIN CONEXION
	CODO DE 90°
	TEE
	VALVULA COMPUERTA
	VALVULA CHECK
	VALVULA DE RIEGO
	SUBE AGUA FRIA/CALIENTE
	BAJA AGUA FRIA/CALIENTE

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ESPECIFICACIONES DEL TERRENO:



UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

ÁREA TOTAL: 1,250.00 M2

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ARQUITECTURA

TITULACIÓN INTEGRAL: TESIS

CHETUMAL, QUINTANA ROO | OTHÓN P. BLANCO

SIMBOLOGÍA

PROYECTO: **PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UNA CASA HOGAR PARA NIÑAS Y ADOLESCENTES, UBICADA EN CHETUMAL, QUINTANA ROO.**

TIPO DE OBRA: **OBRA NUEVA**

UBICACIÓN: UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

DOCENTE: DR. CARLOS ELIEZER TELLO MOGUEL

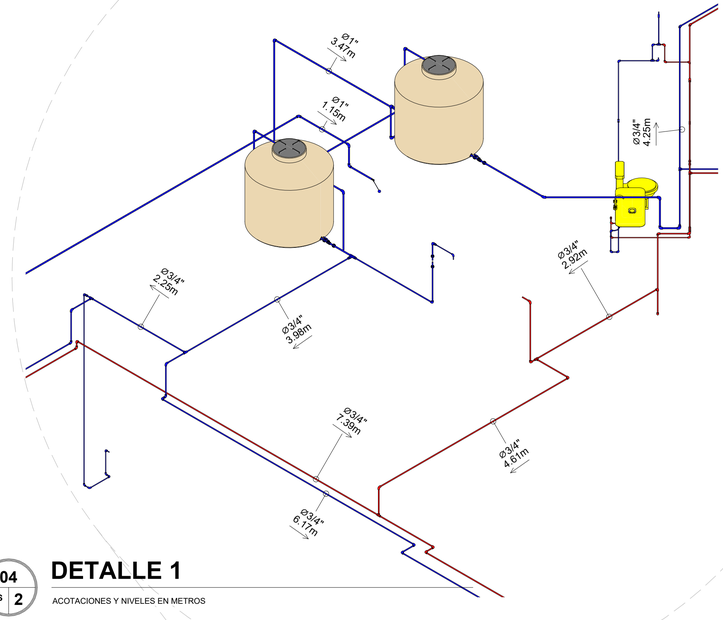
PLANO: ANEXO 9. PLANO INSTALACION HIDRAULICA

FECHA: 29 DE SEPTIEMBRE DE 2025.

ANEXO 9.

PLANO: **A-09**

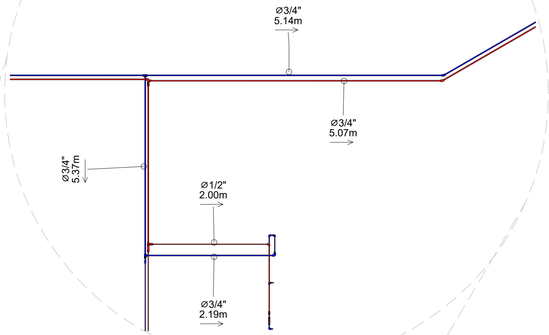
ACOTACIÓN: METROS | ESCALA: INDICADA



04 INS 2

DETALLE 1

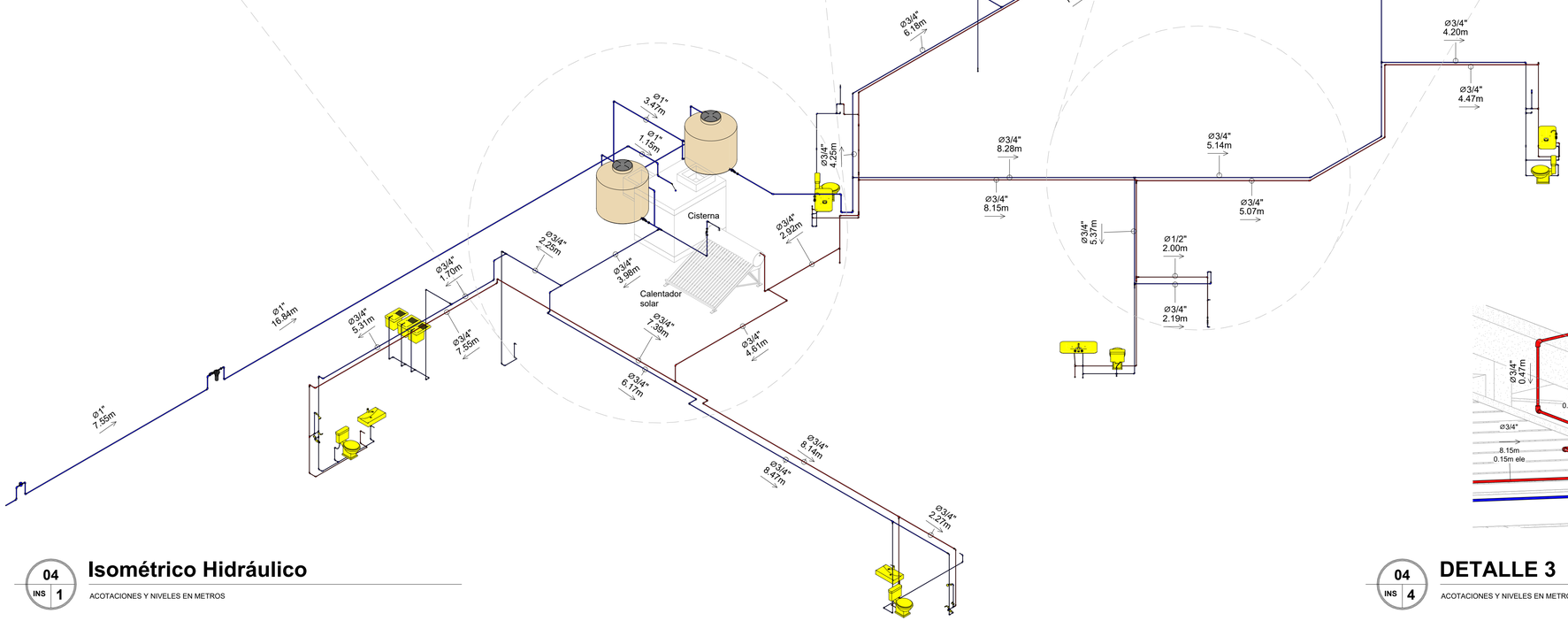
ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS



04 INS 3

DETALLE 2

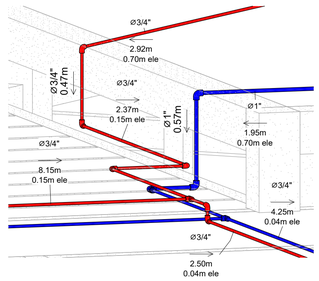
ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS



04 INS 1

Isométrico Hidráulico

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS



04 INS 4

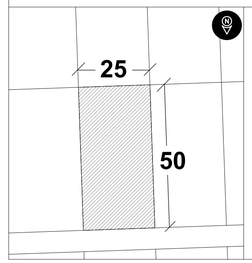
DETALLE 3

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ESPECIFICACIONES DEL TERRENO:



UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

ÁREA TOTAL: 1,250.00 M2

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ARQUITECTURA

TITULACIÓN INTEGRAL: TESIS

CHETUMAL, QUINTANA ROO | OTHÓN P. BLANCO

SIMBOLOGÍA

PROYECTO:
PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UNA CASA HOGAR PARA NIÑAS Y ADOLESCENTES, UBICADA EN CHETUMAL, QUINTANA ROO.

TIPO DE OBRA:
OBRA NUEVA

UBICACIÓN:
UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

DOCENTE:
DR. CARLOS ELIEZER TELLO MOGUEL

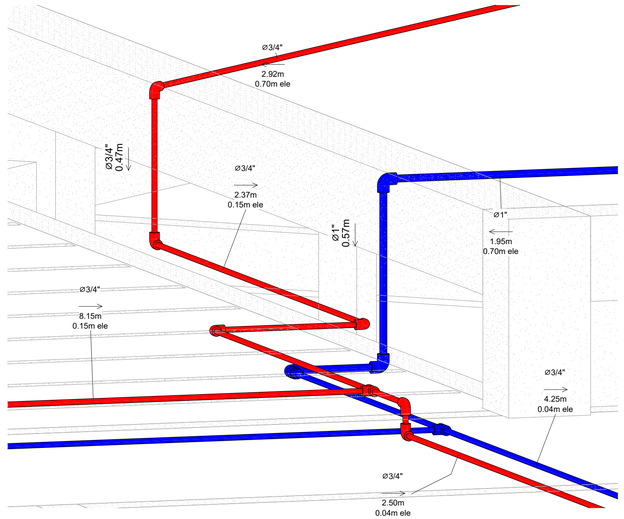
PLANO:
ANEXO 10. ISOMÉTRICO HIDRÁULICO

FECHA:
29 DE SEPTIEMBRE DE 2025.

ACOTACIÓN: METROS
ESCALA: INDICADA

ANEXO 10.

PLANO:
A-10



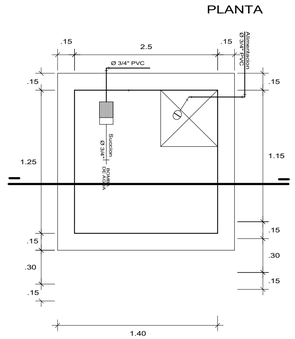
05 INS 2

DETALLE 3 - PERSPECTIVA

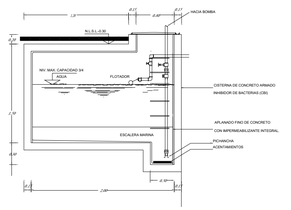
ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

TANQUE CISTERNA

PLANTA

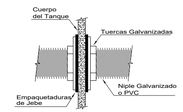


PLANTA

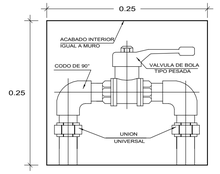


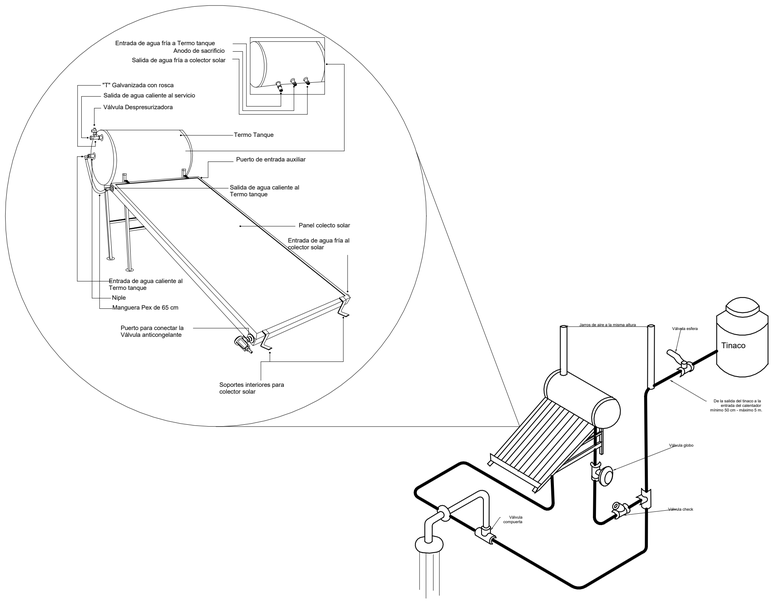
DETALLE DE CISTERNA

DETALLE DE COLOCACION FINAL
DE LOS ACCESORIOS BASICOS



DETALLE DE INSTALACION
DE VALVULA S/ESCALA





Detalle instalación de
calentador solar

DETALLE INSTALACIÓN DE CALENTADOR SOLAR

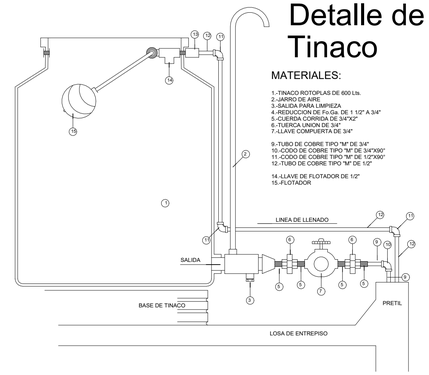
Detalle de
Tinaco

MATERIALES:

1.-TINACO ROTOPLAS DE 600 Lts.
2.-JARRO DE AIRE
3.-SALIDA PARA LIMPIEZA
4.-REDUCCION DE Fo.Go. DE 1 1/2" A 3/4"
5.-CUERDA CORRIDA DE 3/4"X2"
6.-TUERCA UNION DE 3/4"
7.-LLAVE COMPUERTA DE 3/4"

9.-TUBO DE COBRE TIPO "M" DE 3/4"
10.-CODO DE COBRE TIPO "M" DE 3/4"X90°
11.-CODO DE COBRE TIPO "M" DE 1/2"X90°
12.-TUBO DE COBRE TIPO "M" DE 1/2"

14.-LLAVE DE FLOTADOR DE 1/2"
15.-FLOTADOR



DETALLE DE TINACO

05 INS 1

DETALLES HIDRÁULICOS

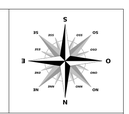
ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

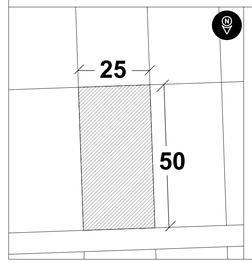
1 : 50

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ESPECIFICACIONES DEL TERRENO:





UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

ÁREA TOTAL: 1,250.00 M2

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ARQUITECTURA

TITULACIÓN INTEGRAL: TESIS

CHETUMAL, QUINTANA ROO

OTHÓN P. BLANCO

SIMBOLOGÍA

PROYECTO:
PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UNA CASA HOGAR PARA NIÑAS Y ADOLESCENTES, UBICADA EN CHETUMAL, QUINTANA ROO.

TIPO DE OBRA:
OBRA NUEVA

UBICACIÓN:
UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

DOCENTE:
DR. CARLOS ELIEZER TELLO MOGUEL

PLANO:
ANEXO 11. DETALLES HIDRÁULICOS

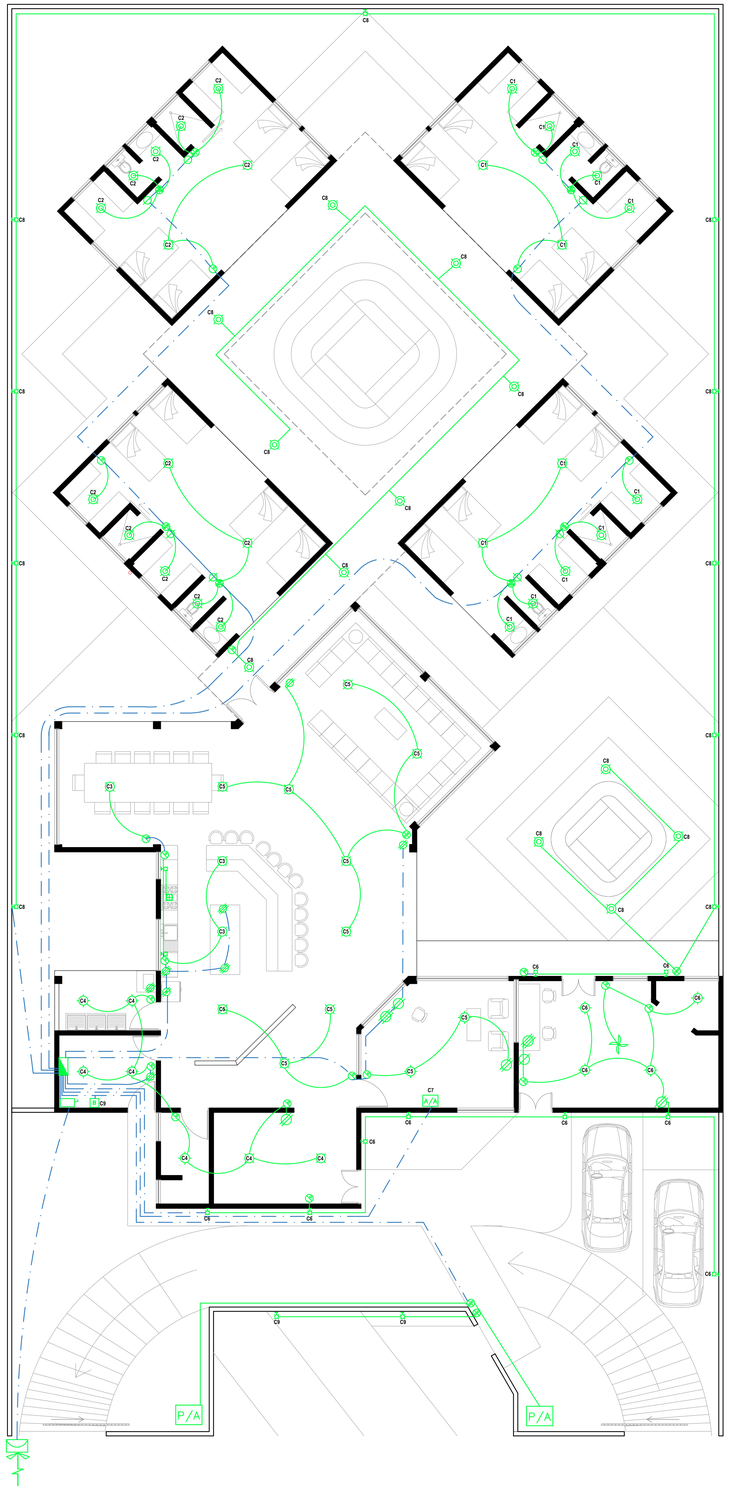
FECHA:
29 DE SEPTIEMBRE DE 2025.

ACOTACIÓN: METROS

ESCALA: INDICADA

ANEXO 11.

PLANO:
A-11



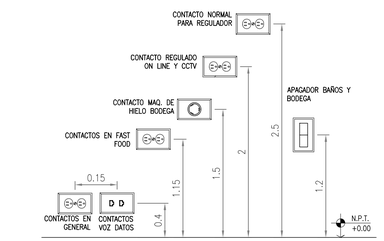
A-12 ELE 1 PLANTA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

1 : 100

SIMBOLOGIA

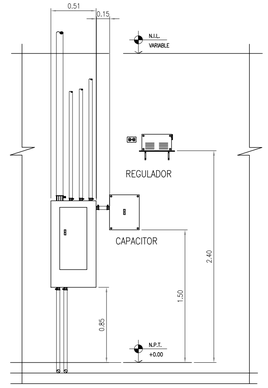
	SALIDA DE ILUMINARIA EN LOSA
	SALIDA DE ILUMINARIA ARBOTANTE EN LOSA
	SALIDA DE ILUMINARIA SPOT EN LOSA
	SALIDA DE CONTACTO SENCILLO
	SALIDA DE CONTACTO DUPLEX POLARIZADO GRADO COMERCIAL 15A
	SALIDA DE CONTACTO DUPLEX POLARIZADO GRADO COMERCIAL 20A
	SALIDA DE CONTACTO DUPLEX TIERRA AISLADA COLOR NARANJA 15A
	SALIDA DE APAGADOR SENCILLO
	SALIDA DE APAGADOR DOBLE
	SALIDA DE APAGADOR TRIPLE
	ESTRACTOR DE HUMO DE PARED 800 CFM
B	BOMBA HIDRONEUMATICA
A/A	AIRE ACONDICIONADO DE 1T MINISPLIT
P/A	PUERTA CORREDIZA AUTOMATICA
	VENTILADOR DE TECHO
	CENTRO DE CARGAS
	INTERRUMPTOR GENERAL
	MEDIDOR DE CFE
	ACOMETIDA ELECTRICA CFE
	TUBERIA PVC RIGIDA AHOGADA EN MURO Y LOSA
	TUBERIA PVC RIGIDA AHOGADA EN FIRME



A-12 ELE 2 ALTURA DE ACCESORIOS ELÉCTRICOS

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

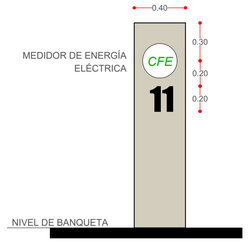
ESC S/E



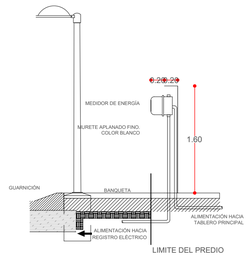
A-12 ELE 3 TABLEROS ELÉCTRICOS

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

ESC S/E



DETALLE DE ACOMETIDA ELÉCTRICA
ESCALA: S/E

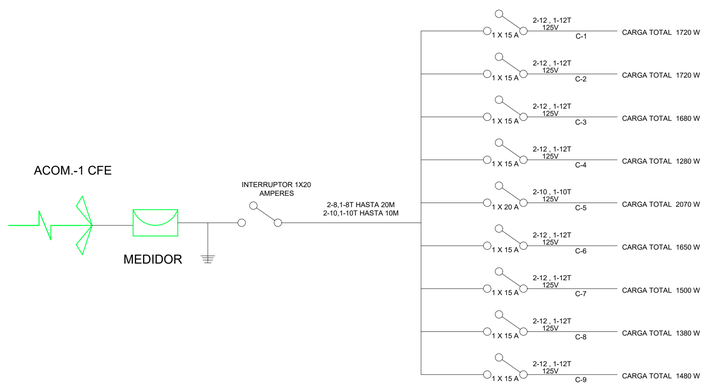


DETALLE DE ACOMETIDA ELÉCTRICA
ESCALA: S/E

A-12 ELE 4 DETALLE DE ACOMETIDA ELÉCTRICA

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

ESC S/E



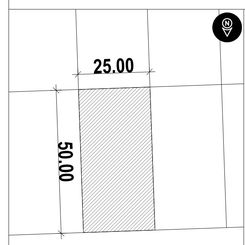
N°CIR.	100	60	60	180	180	250	360	1500	150	560	100	400	CARGA TOTAL	F1	F2	VOLTAJE	INTERRUMPTOR TERMOMAGNETICO (AMP)	AMPERES	CALIBRE (AWG)
C1	4	10	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1720	1720		110	20.3	15.6	12.0
C2	4	10	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1720	1720		110	20.3	15.6	12.0
C3	3	0	2	0	0	3	1	0	1	0	0	0	1680	1680		110	19.9	15.3	12.0
C4	6	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1280		1280	110	15.1	11.6	12.0
C5	11	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	2070	2070		110	24.5	18.8	10.0
C6	4	0	9	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1650		1650	110	19.5	15.0	12.0
C7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1500		1500	110	17.7	13.6	12.0
C8	0	12	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1380		1380	110	16.3	12.5	12.0
C9	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1480		1480	110	17.5	13.5	12.0
													13000.0	7190	7290				

CARGA TOTAL INSTALADA	14480.0	(FM-fm)*100/FM	100	10000	1.4	<5%
DEMANDA MAXIMA INSTALADA	10206.0					
INSTALACION BIFASICA <10,000						

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ESPECIFICACIONES DEL TERRENO:



UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

ÁREA TOTAL: 1,250.00 M2

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ARQUITECTURA

TITULACIÓN INTEGRAL: TESIS

CHETUMAL, QUINTANA ROO

OTHÓN P. BLANCO

SIMBOLOGÍA

	SALIDA DE ILUMINARIA EN LOSA
	SALIDA DE ILUMINARIA ARBOTANTE EN LOSA
	SALIDA DE ILUMINARIA SPOT EN LOSA
	SALIDA DE CONTACTO SENCILLO
	SALIDA DE CONTACTO DUPLEX POLARIZADO GRADO COMERCIAL 15A
	SALIDA DE CONTACTO DUPLEX POLARIZADO GRADO COMERCIAL 20A
	SALIDA DE CONTACTO DUPLEX TIERRA AISLADA COLOR NARANJA 15A
	SALIDA DE APAGADOR SENCILLO
	SALIDA DE APAGADOR DOBLE
	SALIDA DE APAGADOR TRIPLE
	ESTRACTOR DE HUMO DE PARED 800 CFM
B	BOMBA HIDRONEUMATICA
A/A	AIRE ACONDICIONADO DE 1T MINISPLIT
P/A	PUERTA CORREDIZA AUTOMATICA
	VENTILADOR DE TECHO
	CENTRO DE CARGAS
	INTERRUMPTOR GENERAL
	MEDIDOR DE CFE
	ACOMETIDA ELECTRICA CFE
	TUBERIA PVC RIGIDA AHOGADA EN MURO Y LOSA
	TUBERIA PVC RIGIDA AHOGADA EN FIRME

PROYECTO:
PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UNA CASA HOGAR PARA NIÑAS Y ADOLESCENTES, UBICADA EN CHETUMAL, QUINTANA ROO.

TIPO DE OBRA:
OBRA NUEVA

UBICACIÓN:
UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

DOCENTE:
DR. CARLOS ELIEZER TELLO MOGUEL

PLANO:
PLANTA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

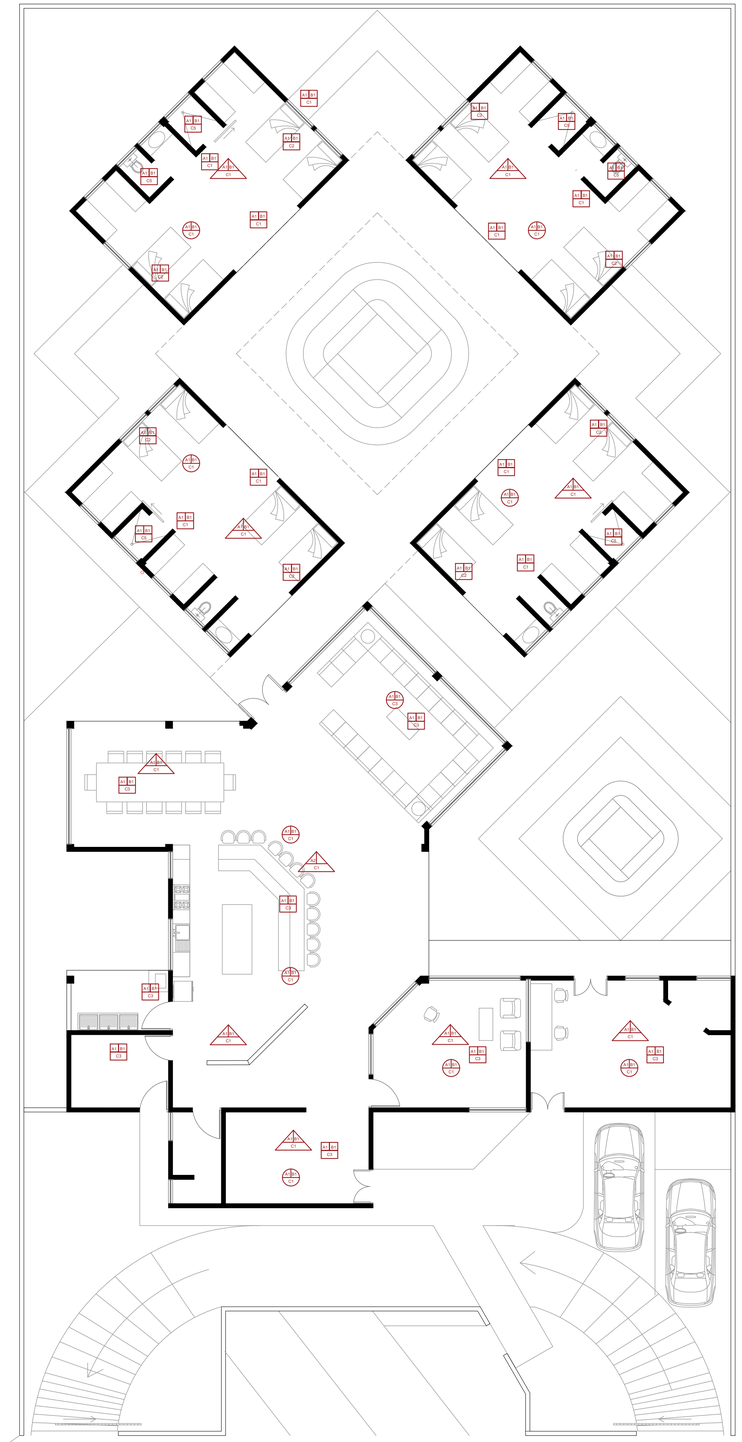
FECHA:
29 DE SEPTIEMBRE DE 2025.

ACOTACIÓN: METROS

ESCALA: **INDICADA**

ANEXO 12.

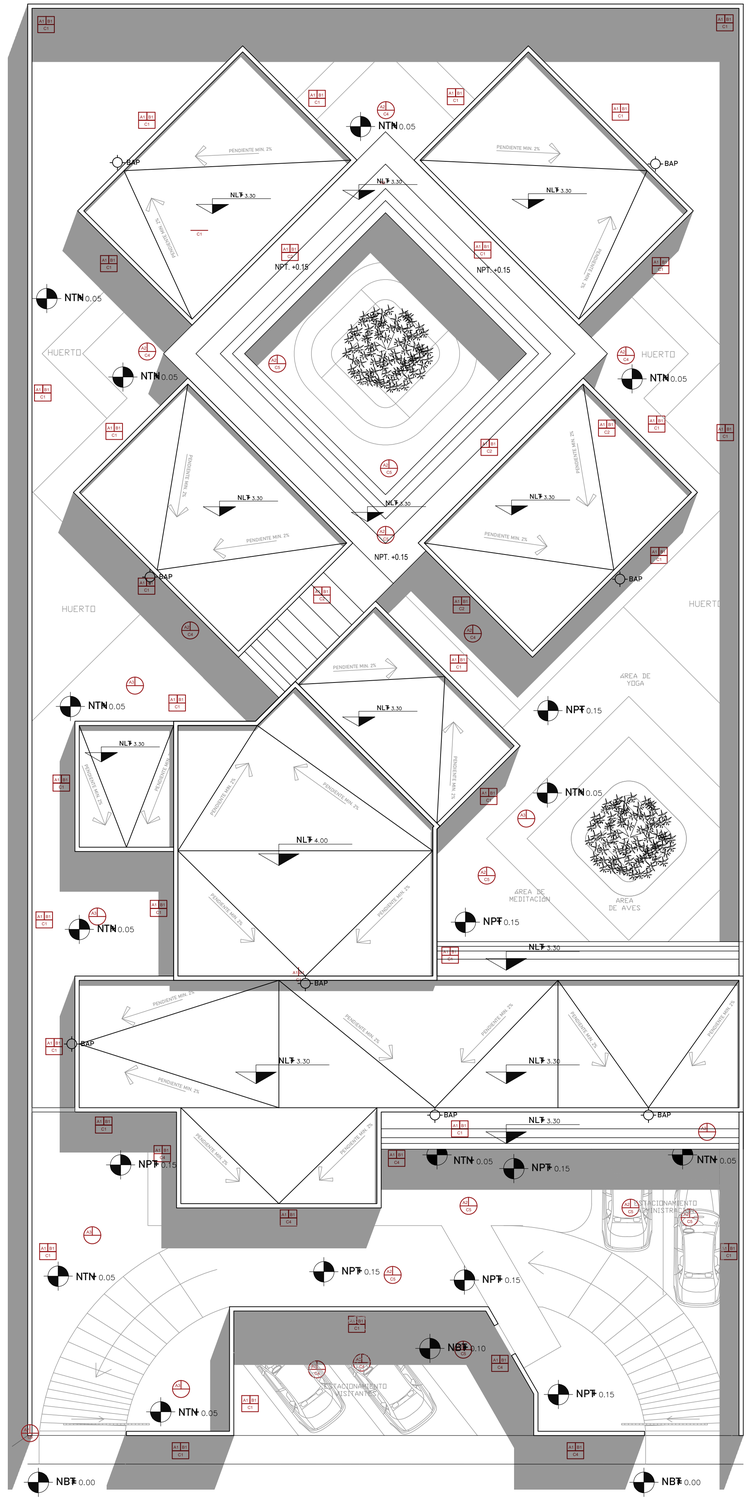
PLANO: **A-12**



A-13 ACA 1 PLANTA DE ACABADOS (INTERIOR)

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

1 : 100



A-13 ACA 2 PLANTA DE ACABADOS (EXTERIOR)

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

1 : 100

SIMBOLOGIA

ACABADO EN PISOS
ACABADO INICIAL (A)
A1: FIRME DE CONCRETO ARMADO UNIFORME A NIVEL DE 10 CM DE ESPESOR F´C 150KG/CM^2 CON MALLA ELECTROSOLDADA
A2: RELLENO DE ARENA DE GRANITO GASPEADO DE 20 CM DE ESPESOR, NIVELADO Y COMPACTADO MECÁNICAMENTE SOBRE EL TERRENO NATURAL
A3: TERRENO NATURAL COMPACTADO MECÁNICAMENTE
ACABADO INTERMEDIO (B)
B1:ADHESIVO PEGA AZULEJO BLANCO MARCA CREST
ACABADO FINAL (C)
C1: PISO BELA 33X33 CMS BEIGE MARCA LAMOSA
C2: PISO PORCELÁNICO BIXTON EN FORMATO GRANDE 59X 119 cm COLOR SAGE GREEN
C3: PISO PORCELÁNICO Essence® Mistero Greige 60x120
C4: ADOQUÍN ECOLÓGICO BLOCKERA, ASENTADO FIRMEMENTE SIN SEPARACION ENTRE SI, LLENADO CON TIERRA NEGRA EN CADA HUECO.
C5: CONCRETO PULIDO

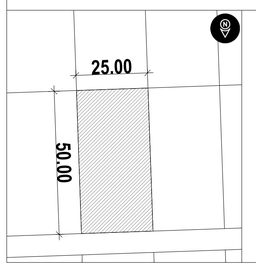
ACABADO EN MUROS
ACABADO INICIAL (A)
A1: BLOCK DE 15X20X40, COLOCADO A PLOMO E HILO, ACENTADO CON MORTERO CEMENTO-CAL-ARENA PROPORCION 1-1-5
ACABADO INTERMEDIO (B)
B1: APLANADO FINO A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA, PROPORCION 1-4, CON UN ESPESOR DE 1.5cm CON SELLADOR COMEX 5X1
B2: ADITIVO PARA CONCRETO MARCA CEMIX
ACABADO FINAL (C)
C1: PINTURA ACRILICA SATINADA BLANCA MARCA BEHR
C2: PINTURA ACRILICA INTERIOR COLOR VERDE PANGEA 214-06 MARCA COMEX
C3: PINTURA ACRILICA INTERIOR COLOR BEIGE CERA DE ABEJA 027-03 MARCA COMEX
C4: ESTUCO DE CHUKUM MARCA CHUKUMEX
C5: IMPERMEABILIZANTE THERMOTEK® BIO REFLECTION.

ACABADO PLAFON
ACABADO INICIAL (A)
A1:LOSA DE ENTREPISO DE VIGUETA Y BOVEDILLA Y MALLA ELECTROSOLDADA DE 6X6/10X10 NIVELADA Y COMPACTADA
ACABADO INTERMEDIO (B)
B1: APLANADO DE YESO DE 1.5cm DE ESPESOR COLOCADO A PLOMO Y REGLA CON AGREGADO 5% DE CEMENTO PORTLAND ORDINARIO, CON SELLADOR COMEX 5X1
ACABADO FINAL (C)
C1: VINIMEX COLOR BLANCO, APLICADO A DOS MANOS

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ESPECIFICACIONES DEL TERRENO:



UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

ÁREA TOTAL: 1,250.00 M2

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ARQUITECTURA

TITULACIÓN INTEGRAL: TESIS

CHETUMAL, QUINTANA ROO

OTHÓN P. BLANCO

SIMBOLOGÍA

PROYECTO:
PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UNA CASA HOGAR PARA NIÑAS Y ADOLESCENTES, UBICADA EN CHETUMAL, QUINTANA ROO.

TIPO DE OBRA:
OBRA NUEVA

UBICACIÓN:
UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

DOCENTE:
DR. CARLOS ELIEZER TELLO MOGUEL

PLANO:
PLANOS DE ACABADOS INTERIORES Y EXTERIORES

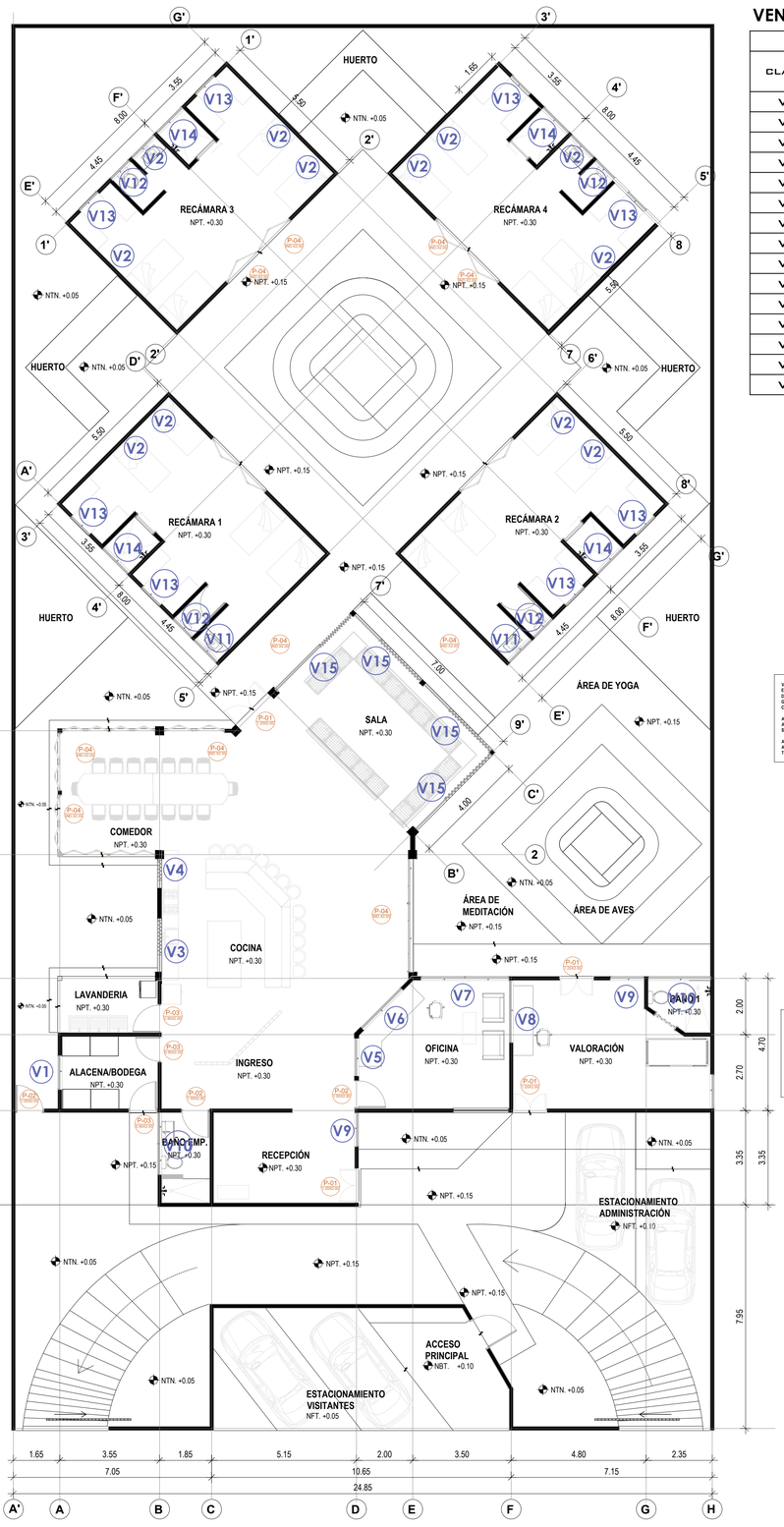
FECHA:
29 DE SEPTIEMBRE DE 2025.

ACOTACIÓN: METROS

ESCALA: **INDICADA**

ANEXO 13.

PLANO: **A-13**



PLANO DE CARPINTERÍA

A-12 / CAR 1

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

1 : 100

VENTANAS

TABLA DE VENTANAS

CLAVE	DIMENSIONES		ACABADO EN VENTANA	PERFIL	ABATIMIENTO			ABATIBLE	PLEGABLE
	ANCHO	ALTO	BARNIZ	MADERA	IZQ	DER	SIN		
V-1	1.20	0.40	X	X	X	X		X	
V-2	1.275	0.50	X	X	X	X		X	
V-3	1.80	0.45	X	X		X			X
V-4	0.95	0.45	X	X		X			X
V-5	1.36	1.00	X	X	X	X		X	
V-6	2.10	1.00	X	X	X	X		X	
V-7	3.40	1.00	X	X	X				X
V-8	2.20	1.00	X	X	X	X		X	
V-9	1.20	1.00	X	X	X	X		X	
V-10	2.20	0..40	X	X	X	X		X	
V-11	1.10	1.00	X	X	X	X		X	
V-12	0.90	0.40	X	X	X	X		X	
V-13	0.90	1.55	X	X	X	X		X	
V-14	1.20	0.40	X	X	X	X		X	
V-15	1.20	0.40	X	X	X	X			X

FICHA TÉCNICA

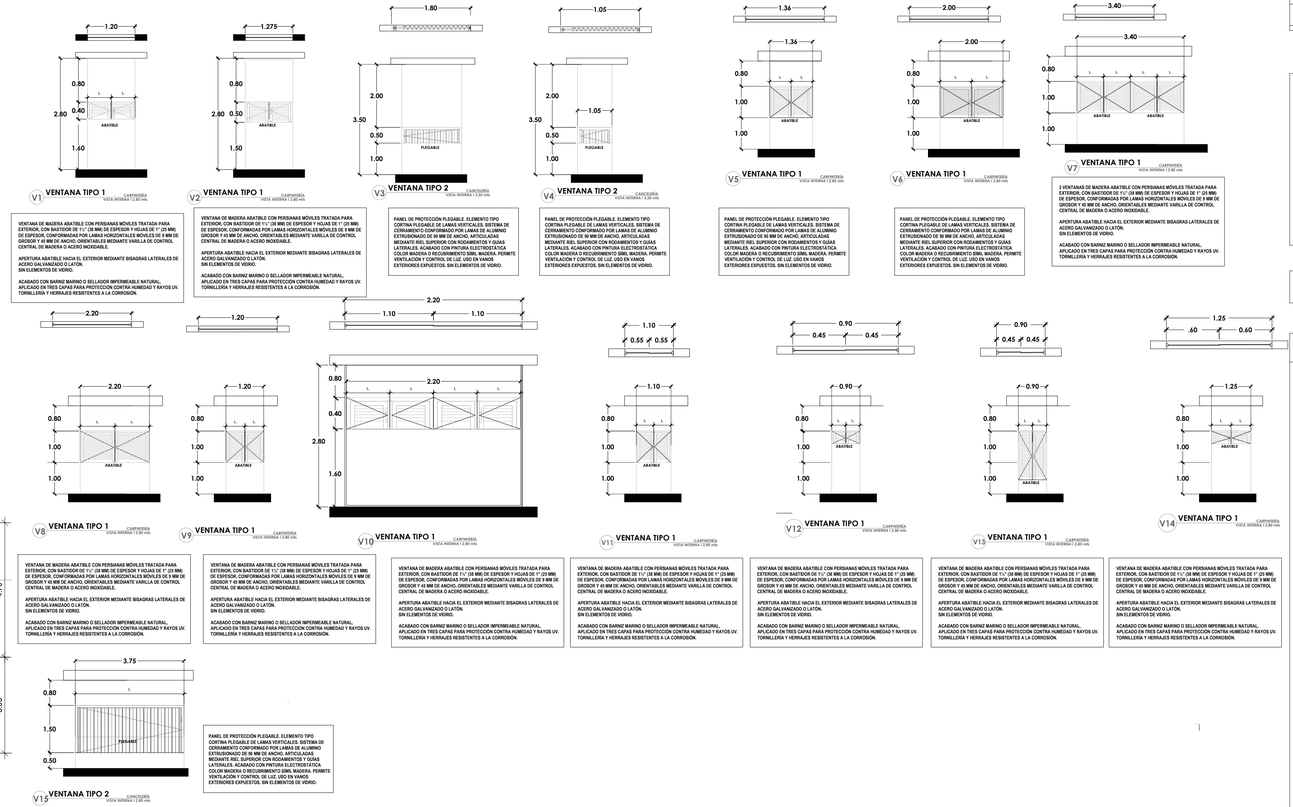
VENTANA TIPO 1. ABATIBLE DE MADERA

ELEMENTO	DESCRIPCION
IMAGEN	
CARÁCTERÍSTICAS GENERALES	Ventana abatible de **madera sólida tratada para exterior**. Conformada por **bastidor de 11/2" (38 mm)** de espesor y hojas de **1" (25 mm)**. Integrada con **lamas horizontales móviles de 9 mm de grosor y 45 mm de ancho**, orientables mediante **varilla de control central**. Sin elementos de vidrio. Acabado con **barniz marino o sellador impermeable natural**, aplicado en tres capas para protección contra humedad y rayos UV.
APERTURA (TIPO)	**Abatible hacia el exterior**, mediante **bisagras laterales**. Apertura manual por empuje o tracción desde el marco interior.
HOJAS	Estructura compuesta por **bastidor perimetral** de madera sólida y **panel de lamas móviles horizontales**. Unión mediante **ensambles de espiga y mortaja** o tornillería galvanizada. Espesor de hoja: **25 mm**. Bastidor con **travesaños superior e inferior de refuerzo**.
MARCO (BASTIDOR FIJO)	**Unificado de 2" x 4" (50 x 100 mm)** en **madera dura tratada para exterior** (por ejemplo, pucté o tzalam). Incluye **tapajunta de ½" x 2" (12 x 50 mm)** del mismo material, colocado permanentemente para **sellar** el encuentro con el muro. **Contacto doble** entre marco y hoja, con burlete o felpa resistente a la intemperie para mejorar el cierre y reducir la filtración de aire o insectos.
HERRAJES	**Bisagras laterales** de acero **galvanizado o latón**, resistentes a la corrosión. **Tornillería** de acero inoxidable. Varilla de control central metálica o de madera reforzada.
ACCIONAMIENTO	Manual, mediante **varilla de control** que permite ajustar la inclinación de las lamas.
MOVIMIENTO	**Apertura abatible** de las hojas hacia el exterior y **movimiento giratorio de las lamas** para control de ventilación.
SEGURIDAD	Sistema de **cerradura o pasador de acero inoxidable** en el marco interior. Posibilidad de añadir **tope de apertura** o **pestillo de seguridad** para control desde el interior.
TERMINACIONES (ACABADOS)	**Barniz marino o sellador impermeable natural**, aplicado en tres capas. Acabado **mate o satinado**, según especificación estética. Color **natural de la madera** o entintado con **pigmento resistente a rayos UV**.

FICHA TÉCNICA

VENTANA TIPO 2. PLEGABLE DE ALUMINIO ACABADO COLOR MADERA

ELEMENTO	DESCRIPCION
IMAGEN	
CARACTERÍSTICAS GENERALES	Sistema de cerramiento tipo cortina plegable compuesto por lamas verticales de aluminio extruidonado de **90 mm de ancho y 12 mm de espesor**, articuladas entre sí mediante bisagras ocultas y guiadas por un **riel superior de aluminio reforzado** con rodamientos deslizantes y **guías laterales de contención**. Permite ventilación, control de luz y privacidad. **Sin elementos de vidrio**, diseñado para garantizar la seguridad de los residentes.
TIPO DE APERTURA	**Plegable lateral** (tipo acordeón). Las lamas se deslizan y pliegan hacia uno o ambos costados del vano mediante el desplazamiento de las hojas sobre el riel superior.
HOJAS	Módulos articulados compuestos por **lamas verticales de aluminio** ensambladas en bastidor interno de **perfil tubular 1" x 1½"**. Cada hoja tiene un ancho aproximado de 0.45 m, pudiendo agruparse hasta cuatro hojas según el ancho del vano.
MARCO	Marco perimetral de **perfil de aluminio estructural 2" x 2"**, anclado mecánicamente al muro con taquetes expansivos y tornillería de acero inoxidable. Incluye tapajuntas de aluminio anodizado o con pintura electrostática color madera para acabado continuo.
HERRAJES	Bisagras de acero inoxidable grado exterior; sistema de **rodamientos de nylon de alta resistencia** para desplazamiento suave; **guías inferiores opcionales** para estabilidad; tornillería galvanizada.
ACCIONAMIENTO	Manual, mediante **empuje lateral directo** o **tirador empotrado** en la hoja terminal. El sistema permite plegar totalmente las hojas hacia un costado, liberando el vano.
MOVIMIENTO	Desplazamiento sobre riel superior y **plegado articulado** de las hojas (movimiento tipo acordeón).
SEGURIDAD	Sistema **sin vidrio ni elementos punzantes**, cierre mediante **pasadores o pestillos mecánicos de acero inoxidable**, evitando riesgos para los residentes.
TERMINACIONES (ACABADOS)	Pintura **electrostática** color madera o **recubrimiento simil madera** aplicado sobre aluminio extruionado, resistente a rayos UV, humedad y corrosión. Sellado de juntas con silicón neutro para exteriores.



VENTANA DE MADERA ABATIBLE CON PERSIANAS MÓVILES TRATADA PARA EXTERIOR, CON BASTIDOR DE 1½" (38 MM) DE ESPESOR Y HOJAS DE 1" (25 MM) DE ESPESOR, CONFORMADAS POR LAMAS HORIZONTALES MÓVILES DE 9 MM DE GROSOR Y 45 MM DE ANCHO, ORIENTABLES MEDIANTE VARILLA DE CONTROL CENTRAL DE MADERA O ACERO INOXIDABLE.

APERTURA ABATIBLE HACIA EL EXTERIOR MEDIANTE BISAGRAS LATERALES DE ACERO GALVANIZADO O LATÓN.
SIN ELEMENTOS DE VIDRIO.

ACABADO CON BARNIZ MARINO O SELLADOR IMPERMEABLE NATURAL, APLICADO EN TRES CAPAS PARA PROTECCIÓN CONTRA HUMEDAD Y RAYOS UV. TORNILLERÍA Y HERRAJES RESISTENTES A LA CORROSIÓN.

VENTANA DE MADERA ABATIBLE CON PERSIANAS MÓVILES TRATADA PARA EXTERIOR, CON BASTIDOR DE 1½" (38 MM) DE ESPESOR Y HOJAS DE 1" (25 MM) DE ESPESOR, CONFORMADAS POR LAMAS HORIZONTALES MÓVILES DE 9 MM DE GROSOR Y 45 MM DE ANCHO, ORIENTABLES MEDIANTE VARILLA DE CONTROL CENTRAL DE MADERA O ACERO INOXIDABLE.

APERTURA ABATIBLE HACIA EL EXTERIOR MEDIANTE BISAGRAS LATERALES DE ACERO GALVANIZADO O LATÓN.
SIN ELEMENTOS DE VIDRIO.

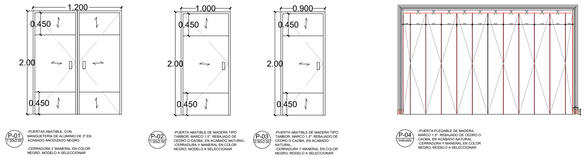
ACABADO CON BARNIZ MARINO O SELLADOR IMPERMEABLE NATURAL, APLICADO EN TRES CAPAS PARA PROTECCIÓN CONTRA HUMEDAD Y RAYOS UV. TORNILLERÍA Y HERRAJES RESISTENTES A LA CORROSIÓN.

PANEL DE PROTECCIÓN PLEGABLE. ELEMENTO TIPO CORTINA PLEGABLE DE LAMAS VERTICALES. SISTEMA DE CERRAMIENTO CONFORMADO POR LAMAS DE ALUMINIO EXTRUSIONADO DE 90 MM DE ANCHO, ARTICULADAS MEDIANTE RIEL SUPERIOR CON RODAMIENTOS Y GUÍAS LATERALES. ACABADO CON PINTURA ELECTROSTÁTICA COLOR MADERA O RECUBRIMIENTO SIMIL MADERA. PERMITE VENTILACIÓN Y CONTROL DE LUZ. USO EN VANOS EXTERIORES EXPUESTOS. SIN ELEMENTOS DE VIDRIO.

PUERTAS

TABLA DE PUERTAS

CLAVE	DIMENSIONES		ACABADO DE PUERTAS			ABATIMIENTO				CONTRAMARCO			CERRAJERÍA				HERRAJES		
	ANCHO	ALTO	MADERA	ALUMINIO Y/O CRISTAL	HERRERIA	DER	IZQ	AMBOS	COR	MADERA	ALUMINIO	HERRERIA	A52 PD	A70 PD	A80 PD	B462 P	BISAGRA	BISAGRA HIDRAULICA	TOPE DE PISO
P-1	1.20	2.00	X					X		X						X	X		X
P-2	1.00	2.00	X			X				X						X	X		X
P-3	0.90	2.00	X			X				X						X	X		X
P-4	1.80	2.00	X						X		X				X			X	X



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXIDO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ESPECIFICACIONES DEL TERRENO:



UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

ÁREA TOTAL: 1,250.00 M2

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ARQUITECTURA

TITULACIÓN INTEGRAL: TESIS

CHETUMAL, QUINTANA ROO

OTHÓN P. BLANCO

SIMBOLOGÍA

PROYECTO:
PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UNA CASA HOGAR PARA NIÑAS Y ADOLESCENTES, UBICADA EN CHETUMAL, QUINTANA ROO.

TIPO DE OBRA:
OBRA NUEVA

UBICACIÓN:
UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

DOCENTE:
DR. CARLOS ELIEZER TELLO MOGUEL

PLANO:
PLANO DE CARPINTERÍA Y CANCELERÍA

FECHA:
29 DE SEPTIEMBRE DE 2025.

ACOTACIÓN: METROS
ESCALA: **INDICADA**

ANEXO 14.

PLANO:
A-14



A-15 ARQ 1 **FACHADA PRINCIPAL (BARDA)**

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS **S/ESC**



A-15 ARQ 2 **FACHADA PRINCIPAL (SIN BARDA)**

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS **S/ESC**



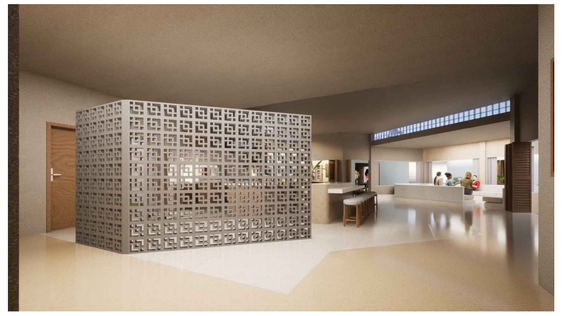
A-15 ARQ 3 **VALORACIÓN**

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS **S/ESC**



A-15 ARQ 4 **OFICINA**

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS **S/ESC**



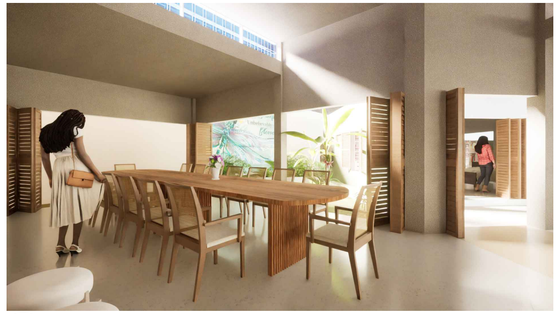
A-15 ARQ 5 **VESTÍBULO DE ACCESO**

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS **S/ESC**



A-15 ARQ 6 **COCINA**

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS **S/ESC**



A-15 ARQ 7 **COMEDOR**

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS **S/ESC**



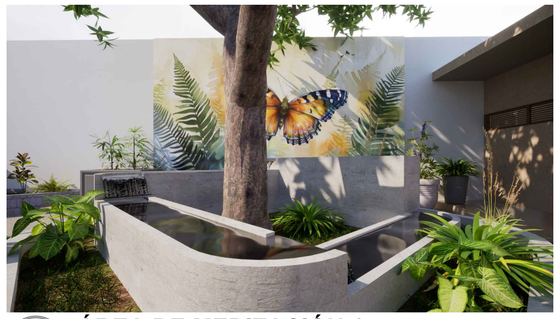
A-15 ARQ 8 **SALA**

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS **S/ESC**



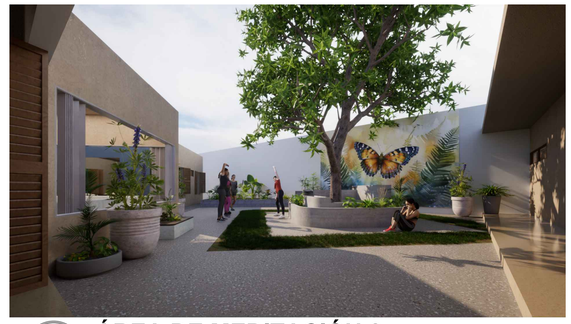
A-15 ARQ 9 **ACCESO A ÁREA EXTERIOR**

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS **S/ESC**



A-15 ARQ 10 **ÁREA DE MEDITACIÓN 1**

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS **S/ESC**



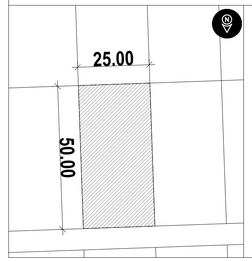
A-15 ARQ 11 **ÁREA DE MEDITACIÓN 2**

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS **S/ESC**

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ESPECIFICACIONES DEL TERRENO:



UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

ÁREA TOTAL: 1,250.00 M2

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ARQUITECTURA

TITULACIÓN INTEGRAL: TESIS

CHETUMAL, QUINTANA ROO | OTHÓN P. BLANCO

SIMBOLOGÍA

PROYECTO: **PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UNA CASA HOGAR PARA NIÑAS Y ADOLESCENTES, UBICADA EN CHETUMAL, QUINTANA ROO.**

TIPO DE OBRA: **OBRA NUEVA**

UBICACIÓN: UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

DOCENTE: DR. CARLOS ELIEZER TELLO MOGUEL

PLANO: RENDERS INTERIORES Y EXTERIORES

FECHA: 29 DE SEPTIEMBRE DE 2025.

ACOTACIÓN: METROS | ESCALA: **INDICADA**

ANEXO 15.

PLANO: **A-15**



A-15 ARQ 12

HUERTO 1

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

S/ESC



A-15 ARQ 13

HUERTO 2

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

S/ESC



A-15 ARQ 14

LAVADERO

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

S/ESC

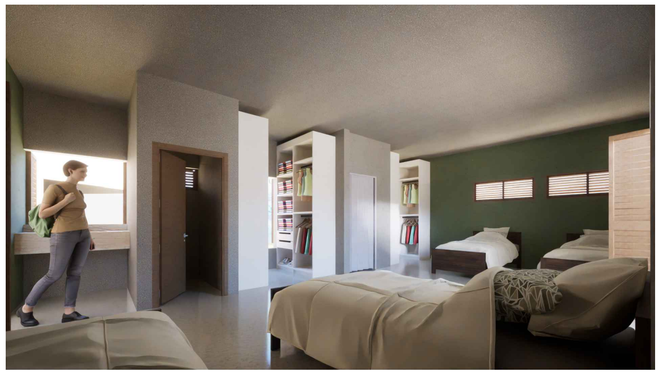


A-15 ARQ 15

PATIO HABITACIONES

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

S/ESC

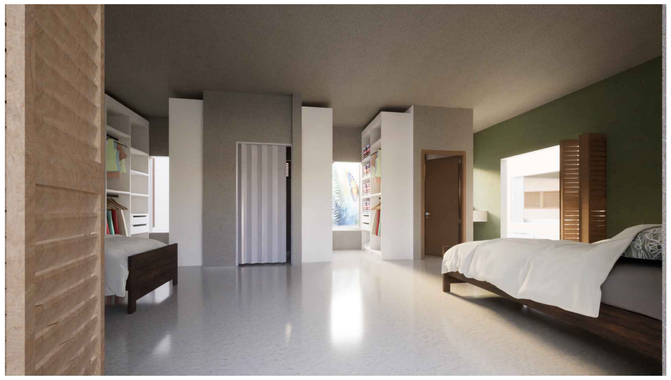


A-15 ARQ 16

RECÁMARA 1

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

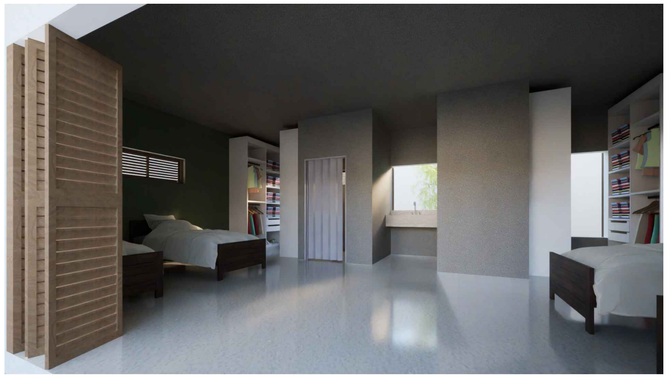
S/ESC



A-15 ARQ 17

RECÁMARA 2

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

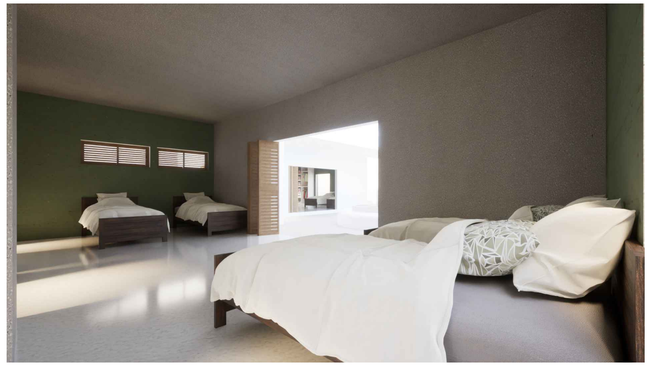


A-15 ARQ 18

RECÁMARA 3

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

S/ESC



A-15 ARQ 19

RECÁMARA 4

ACOTACIONES Y NIVELES EN METROS

S/ESC

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ESPECIFICACIONES DEL TERRENO:



UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

ÁREA TOTAL: 1,250.00 M2

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ARQUITECTURA

TITULACIÓN INTEGRAL: TESIS

CHETUMAL, QUINTANA ROO

OTHÓN P. BLANCO

SIMBOLOGÍA

PROYECTO:
PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UNA CASA HOGAR PARA NIÑAS Y ADOLESCENTES, UBICADA EN CHETUMAL, QUINTANA ROO.

TIPO DE OBRA:
OBRA NUEVA

UBICACIÓN:
UBICADO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO.

DOCENTE:
DR. CARLOS ELIEZER TELLO MOGUEL

PLANO:
RENDERS INTERIORES Y EXTERIORES

FECHA:
29 DE SEPTIEMBRE DE 2025.

ACOTACIÓN: METROS

ESCALA: **INDICADA**

ANEXO 16.

PLANO: **A-16**

ANEXO 17. ESTUDIO DE ÁREAS

Tablas de generación del espacio arquitectónico

ACCESO

SISTEMA		**ACCESO**							
SUB-SISTEMA		**REFUGIO CASA HOGAR**							
COMPONENTE		**ZONA ACCESO**							
ESPACIO		**ESTACIONAMIENTO**							
MOBILIARIO	**DIMENSIONES DE MOB**		**DIM. ÁREA ÚTIL**		**CANTIDAD**	**ÁREA DE MOBILIARIO**	**ÁREA ÚTIL**	**ÁREA DE CIRCULACIÓN**	**ÁREA DEL ESPACIO TOTAL**
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO					
ESPACIO ESTACIONAMIENTO	5.00	6.00	5.00	1.20	4.00	120.00	24.00	0.90	**273.60**
SUMATORIAS						**120.00**	**24.00**		
					ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		**144.00**	**129.60**	

ANEXO 17. ESTUDIO DE ÁREAS

Tablas de generación del espacio arquitectónico

ZONA ADMINISTRATIVA

SISTEMA			PÚBLICA								
SUB-SISTEMA			REFUGIO CASA HOGAR								
COMPONENTE			ZONA PÚBLICA								
ESPACIO			RECEPCIÓN								
	MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB		DIM. ÁREA ÚTIL		CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA DEL ESPACIO TOTAL	
		LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO						
RECEPCIÓN	BANCA DE ESPERA	2.00	0.80	2.00	1.60	2.00	3.20	6.40	0.90	26.84	
BAÑO EMPLEADOS	JARDÍNERA	0.80	0.80	0.80	0.40	1.00	0.64	0.32			
	LAVABO	1.10	0.50	1.10	0.40	1.00	0.55	0.44			
	W.C.	0.65	0.50	0.65	0.40	1.00	0.33	0.26			
	DUCHA	1.20	1.26	1.20	0.40	1.00	1.51	0.48			
	SUMATORIAS						6.23	7.90			
						ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		14.13	12.71		

SISTEMA			PÚBLICA								
SUB-SISTEMA			REFUGIO CASA HOGAR								
COMPONENTE			ZONA PÚBLICA								
ESPACIO			OFICINA								
	MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB		DIM. ÁREA ÚTIL		CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA DEL ESPACIO TOTAL	
		LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO						
	ESCRITORIO	2.00	0.80	2.00	1.60	2.00	3.20	6.40	0.90	27.75	
	SILLAS	0.55	0.55	0.55	0.40	2.00	0.61	0.44			
	SILLONES	1.10	0.50	1.10	0.40	2.00	1.10	0.88			
	MESA DE CENTRO	1.00	0.50	1.00	0.40	1.00	0.50	0.40			
	ARCHIVERO	0.60	0.50	0.60	0.40	2.00	0.60	0.48			
	SUMATORIAS						6.01	8.60			
						ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		14.61	13.14		

SISTEMA			PÚBLICA								
SUB-SISTEMA			REFUGIO CASA HOGAR								
COMPONENTE			ZONA PÚBLICA								
ESPACIO			VALORACIÓN								
	MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB		DIM. ÁREA ÚTIL		CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA DEL ESPACIO	
		LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO						
	CAMILLA	2.25	1.00	2.25	0.60	2.00	4.50	2.70	0.90	27.84	
	SILLA	0.55	0.55	0.55	0.30	2.00	0.61	0.33			
	ESCRITORIO	2.50	0.70	2.50	0.30	2.00	3.50	1.50			
	MESA	0.70	0.50	0.70	0.30	1.00	0.35	0.21			
	ARCHIVERO	0.60	0.50	0.60	0.30	2.00	0.60	0.36			
BAÑO VALORACIÓN	DUCHA	1.20	1.26	1.20	0.30						
	WC	0.65	0.50	0.65	0.30						
	LAVABO	1.10	0.50	1.10	0.30						
	SUMATORIAS						9.56	5.10			
						ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		14.66	13.19		

ANEXO 17. ESTUDIO DE ÁREAS

Tablas de generación del espacio arquitectónico

ZONA PÚBLICA

SISTEMA	PÚBLICA
SUB-SISTEMA	REFUGIO CASA HOGAR
COMPONENTE	ZONA PÚBLICA
ESPACIO	RECEPCIÓN

	MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB LARGO	DIMENSIONES DE MOB ANCHO	DIM. ÁREA ÚTIL LARGO	DIM. ÁREA ÚTIL ANCHO	CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA DEL ESPACIO TOTAL
RECEPCIÓN	BANCA DE ESPERA	2.00	0.80	2.00	1.60	2.00	3.20	6.40	0.90	26.84
	JARDÍNERA	0.80	0.80	0.80	0.40	1.00	0.64	0.32		
BAÑO EMPLEADOS	LAVABO	1.10	0.50	1.10	0.40	1.00	0.55	0.44		
	W.C.	0.65	0.50	0.65	0.40	1.00	0.33	0.26		
	DUCHA	1.20	1.26	1.20	0.40	1.00	1.51	0.48		
	SUMATORIAS						**6.23**	**7.90**		
						ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		**14.13**	**12.71**	

SISTEMA	PÚBLICA
SUB-SISTEMA	REFUGIO CASA HOGAR
COMPONENTE	ZONA PÚBLICA
ESPACIO	OFICINA

MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB LARGO	DIMENSIONES DE MOB ANCHO	DIM. ÁREA ÚTIL LARGO	DIM. ÁREA ÚTIL ANCHO	CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA DEL ESPACIO TOTAL
ESCRITORIO	2.00	0.80	2.00	1.60	2.00	3.20	6.40	0.90	27.75
SILLAS	0.55	0.55	0.55	0.40	2.00	0.61	0.44		
SILLONES	1.10	0.50	1.10	0.40	2.00	1.10	0.88		
MESA DE CENTRO	1.00	0.50	1.00	0.40	1.00	0.50	0.40		
ARCHIVERO	0.60	0.50	0.60	0.40	2.00	0.60	0.48		
SUMATORIAS						**6.01**	**8.60**		
					ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		**14.61**	**13.14**	

SISTEMA	PÚBLICA
SUB-SISTEMA	REFUGIO CASA HOGAR
COMPONENTE	ZONA PÚBLICA
ESPACIO	SALA

MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB LARGO	DIMENSIONES DE MOB ANCHO	DIM. ÁREA ÚTIL LARGO	DIM. ÁREA ÚTIL ANCHO	CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA DEL ESPACIO TOTAL
PLAZA DE SILLÓN	0.50	0.50	0.50	0.30	19.00	4.75	2.85	0.90	17.18
MESA DE CENTRO	0.90	0.50	0.90	0.30	2.00	0.90	0.54		
SUMATORIAS						**5.65**	**3.39**		
					ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		**9.04**	**8.14**	

SISTEMA	PÚBLICA
SUB-SISTEMA	REFUGIO CASA HOGAR
COMPONENTE	ZONA PÚBLICA
ESPACIO	COMEDOR

MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB LARGO	DIMENSIONES DE MOB ANCHO	DIM. ÁREA ÚTIL LARGO	DIM. ÁREA ÚTIL ANCHO	CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA DEL ESPACIO TOTAL
MESA DE MADERA	5.40	1.00	5.40	0.60	1.00	5.40	3.24	0.90	32.30
SILLA	0.55	0.55	0.55	0.40	16.00	4.84	3.52		
SUMATORIAS						**10.24**	**6.76**		
					ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		**17.00**	**15.30**	

SISTEMA	PÚBLICA
SUB-SISTEMA	REFUGIO CASA HOGAR
COMPONENTE	ZONA PÚBLICA
ESPACIO	COCINA

	MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB LARGO	DIMENSIONES DE MOB ANCHO	DIM. ÁREA ÚTIL LARGO	DIM. ÁREA ÚTIL ANCHO	CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA DEL ESPACIO TOTAL
COCINA	ENCIMERA (DESAYUNADOR)	5.60	0.90	5.60	0.60	1.00	5.04	3.36	0.90	63.21
	SILLA CIRCULAR	0.45	0.45	0.45	0.40	16.00	3.24	2.88		
	ENCIMERA CENTRAL	2.40	1.20	2.40	0.40	2.00	5.76	1.92		
	LAVADERO	1.00	0.60	1.00	0.40	2.00	1.20	0.80		
	REFRIGERADOR	0.70	0.65	0.70	0.40	2.00	0.91	0.56		
	ESTUFA	0.80	0.60	0.80	0.40	3.00	1.44	0.96		
ALACENA	GABINETE	1.00	0.70	1.00	0.60	4.00	2.80	2.40		
	SUMATORIAS						**20.39**	**12.88**		
						ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		**33.27**	**29.94**	

ANEXO 17. ESTUDIO DE ÁREAS

Tablas de generación del espacio arquitectónico

ZONA ÍNTIMA

SISTEMA			**SOCIAL**						
SUB-SISTEMA			**REFUGIO CASA HOGAR**						
COMPONENTE			**ZONA ÍNTIMA**						
ESPACIO			**HABITACIÓN 1, 2, 3 y 4**						
MOBILIARIO	**DIMENSIONES DE MOB**		**DIM. ÁREA ÚTIL**		**CANTIDAD**	**ÁREA DE MOBILIARIO**	**ÁREA ÚTIL**	**ÁREA DE CIRCULACIÓN**	**ÁREA DEL ESPACIO TOTAL**
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO					
CAMA	1.95	1.00	2.25	1.60	2.00	3.90	7.20	0.90	**43.62**
CLÓSET	1.50	0.55	1.50	0.40	2.00	1.65	1.20		
LAVABO	1.10	0.50	1.10	0.40	2.00	1.10	0.88		
W.C.	0.65	0.50	0.50	0.40	2.00	0.65	0.40		
DUCHA	1.20	1.26	1.20	0.40	3.00	4.54	1.44		
SUMATORIAS						**11.84**	**11.12**		
					ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		**22.96**	**20.66**	

ANEXO 17. ESTUDIO DE ÁREAS

Tablas de generación del espacio arquitectónico

ZONA EXTERIOR

SISTEMA	SOCIAL								
SUB-SISTEMA	REFUGIO CASA HOGAR								
COMPONENTE	ZONA EXTERIOR								
ESPACIO	TERRAZA								
MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB		DIM. ÁREA ÚTIL		CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA TOTAL
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO					
Sillas	0.60	0.65	0.50	0.40	2.00	0.78	0.40	0.90	5.40
Mesas	0.80	0.64	0.80	0.40	2.00	1.02	0.64		
SUMATORIAS						**1.80**	**1.04**		
					ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		**2.84**	**2.56**	

SISTEMA	SOCIAL								
SUB-SISTEMA	REFUGIO CASA HOGAR								
COMPONENTE	ZONA EXTERIOR								
ESPACIO	ÁREA DE MEDITACIÓN								
MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB		DIM. ÁREA ÚTIL		CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA TOTAL
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO					
Fuentes	5.56	5.56	5.56	0.40	2.00	61.83	4.45	0.90	125.92
SUMATORIAS						**61.83**	**4.45**		
					ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		**66.28**	**59.65**	

SISTEMA	SOCIAL								
SUB-SISTEMA	REFUGIO CASA HOGAR								
COMPONENTE	ZONA EXTERIOR								
ESPACIO	VIVERO/HUERTO								
MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB		DIM. ÁREA ÚTIL		CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA TOTAL
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO					
Fuentes	5.71	5.67	17.05	0.40	2.00	64.75	13.64	0.90	148.94
SUMATORIAS						**64.75**	**13.64**		
					ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		**78.39**	**70.55**	

SISTEMA	SOCIAL								
SUB-SISTEMA	REFUGIO CASA HOGAR								
COMPONENTE	ZONA EXTERIOR								
ESPACIO	LAVADERO								
MOBILIARIO	DIMENSIONES DE MOB		DIM. ÁREA ÚTIL		CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA ÚTIL	ÁREA DE CIRCULACIÓN	ÁREA TOTAL
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO					
Lavadora	0.75	0.70	2.15	0.40	2.00	1.05	1.72		
Lavabo	0.70	0.60	1.90	0.40	3.00	1.26	2.28	0.90	6.73
SUMATORIAS						**1.26**	**2.28**		
					ÁREA SUBTOTAL (AM+AU)=		**3.54**	**3.19**	