Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Arquitectura

Escuela de Estudios de Postgrado de Arquitectura

Maestría en Gerencia de Proyectos Arquitectónicos



TEMA:

Modelo de prefactibilidad financiera de inversión para el desarrollo del proyecto Torre de apartamentos Gerona en San Miguel Petapa, Guatemala

Presentado por:
Arq. Lázaro Alexander Mendez Avila

Para optar al título de:
Maestro en Artes en Gerencia de Proyectos Arquitectónicos

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Arquitectura

Escuela de Estudios de Postgrado de Arquitectura

Maestría en Gerencia de Proyectos Arquitectónicos

TEMA:

Modelo de prefactibilidad financiera de inversión para el desarrollo del proyecto Torre de apartamentos Gerona en San Miguel Petapa, Guatemala

Presentado por:
Arq. Lázaro Alexander Mendez Avila

Para optar al título de:
Maestro en Artes en Gerencia de Proyectos Arquitectónicos

"El autor es responsable de las doctrinas sustentadas, originalidad y contenido del trabajo final de doctorado, eximiendo de cualquier responsabilidad a los integrantes de la Escuela de Estudios de postgrados y a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala."

Junta Directiva

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini – Decano
Msc. Lcda. Ilma Judith Prado Duque - Vocal II
Arq. Mayra Jeanett Díaz Barillas - Vocal III
Br. Oscar Alejandro La Guardia Arriola - Vocal IV
Br. Laura del Carmen Berganza Pérez - Vocal V
Arq. Francisco Ronaldo Herrarte Gonzalez - Secretario Académico

Tribunal Examinador

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini – Decano
Arq. Francisco Ronaldo Herrarte Gonzalez - Secretario Académico
M. A. Arq. Sara Gabriela González López – Examinador
M. A. Arq. Haydee Irma Zuchini Cedillo – Examinador
Dr. Arq. Miguel Angel Chacón Véliz - Examinador

Acto que dedico

A Dios por permitirme llegar con bien hasta este momento de mi vida, a pesar de las dificultades me ha dado el coraje y la sabiduría para seguir esforzándome para seguir desarrollándome intelectualmente.

A mis padres, Lázaro y Armenia, por su apoyo incondicional, sus oraciones y su esfuerzo, que desde siempre me ha motivado a seguir adelante y no rendirme.

A mis hermanos Gerber, Mishel y Karen por su ayuda en los momentos difíciles y estar incondicionalmente a mi lado.

A mis sobrinos, Rosmery y Henry, por recordarme que vale la pena seguir adelante por un futuro prometedor.

A mi abuela Isabel, por sus oraciones y apoyo incondicional.

Índice general

Introducción 2

1. Presentación de la idea del proyecto 4

1.1 Lluvia de ideas 5

1.2 Identificación de problemas 6

1.3 Árbol de problemas 7

1.3.1 Diagnóstico de la situación del problema 7

1.3.2 Identificación del problema a resolver 8

1.4 Opciones adecuadas para resolver el problema 11

1.4.1 Conveniencia 11

1.4.2 Innovación 11

1.4.3 Practicidad 12

1.4.4 Congruencia 12

1.4.5 Pertinencia: 12

1.5 Graficación de ideas 13

2.0 Perfil del proyecto 16

2.1 Árbol de objetivos 16

2.2 Marco lógico 16

2.2.1 Objetivo general del proyecto 16

2.2.2 Objetivos específicos 16

2.3 Estructura del perfil del proyecto 17

2.3.1 Presentación de la Idea general del proyecto 17

2.3.2 Matriz de marco lógica 18

2.3.3 Justificación del problema 20

2.3.4 Descripción del proyecto y problema a resolver 21

2.3.5 Descripción del mercado y cobertura del proyecto 26

2.3.6 Recursos disponibles 27

2.3.7 Evaluación 40

3.0 Estudio de mercado 43

3.1 Producto 44

3.1.1 Características del producto 44

3.2 Análisis de la Población y demanda 45

3.2.1 Características 45
3.2.2 Gustos o Preferencias 47
3.2.3 Hábitos de consumo 48
3.2.4 Tipos de demanda 48
3.3 La competencia 50
3.3.1 Productos de la competencia 50
3.4 La oferta 60
3.4.1 Disponibilidad 60
3.4.2 Tipos de oferta 60
3.4.3 Ventajas 61
3.4.4 Precios 62
3.5 Insumos y proveedores 64
3.6 La comercialización 69
3.6.1 Canales de distribución 69
3.6.2 Comercialización 70
3.6.3 Estructura comercial 73
Conclusiones 73
4.0 Estudio técnico 74
4.1 Recursos 74
4.1.1 Tecnología 74
4.1.2 Energía y transporte 75
4.1.3 Materiales disponibles 75
4.2 Localización 76
4.2.1 Características físicas 78
4.2.2 Restricciones técnicas legales 79
4.2.3 Costos y disponibilidad de transporte 79
4.3 Diseño 80
4.3.1 Tamaño real 80
4.3.2 Criterios de diseño 80
4.3.3 Características 84
4.3.4 Planos y especificaciones técnicas 85
4.3.5 Especificaciones técnicas 93
4.3.6 Disposiciones especiales 99

4.3.7 Presupuesto estimado: 117
Conclusiones..... 122
5.0 Estudio administrativo legal..... 123
5.1 Diseño de la organización del proyecto 123
5.2 Viabilidad legal 124
Conclusiones..... 139
6.0 Estudio ambiental 140
6.1 Normativas que rigen el proyecto..... 140
6.2 Fuentes generadoras de impacto en el ambiente 142
Conclusiones..... 145
7.0 Estudio financiero 147
7.1 Análisis de costos 147
7.2 Análisis de inversión inicial..... 148
7.3 Financiamiento..... 148
7.4 Precio de venta..... 148
7.5 Análisis de flujos..... 149
7.6 Análisis de ingresos 150
Conclusiones 151
8.0 Formulación de la ejecución del proyecto 153
8.1 Planificación de la operación 153
8.2 Definición del alcance operativo..... 153
8.2.1 *Project charter*..... 153
8.3 Estrategia del recurso humano 157
8.3.1 Diagrama organizacional del proyecto..... 157
8.3.2 Matriz de roles y funciones 158
8.3.3 Descripción de sistema operacional del proyecto con respecto al recurso humano 159
8.3.4 Estrategia de la comunicación de información 161
8.3.5 Estrategia del tiempo 166
8.3.6 Estrategia financiera..... 177
8.3.7 Estrategia de la verificación de la calidad del proyecto 181
8.3.8 Estrategias de mercadeo..... 194
8.3.9 Evaluación de riesgos del proyecto..... 196
8.3.10 Integración y cierre del proyecto 197

9.0 Conclusiones..... 206
10.0 Recomendaciones 208
11.0 Bibliografía 209

Índice de figuras

Figura 01. Árbol de problemas ……10
Figura 02. Graficación de ideas ……13
Figura 03. Graficación de ideas ……13
Figura 04. Graficación de ideas ……14
Figura 05. Graficación de ideas ……14
Figura 06. Arbol de objetivos ……16
Figura 07. Aspectos físico geográfico……21
Figura 08. Tasas de interés actuales ……23
Figura 09. Principales indicadores económicos……24
Figura 10. Macro localización ……35
Figura 11. Micro localización parte 01 ……36
Figura 12. Micro localización parte 02 ……37
Figura 13. Terreno del proyecto ……38
Figura 14. Ingresos mensuales de niveles socioeconómicos actualizados a 2024……46
Figura 15. Apartamento Cardel ……51
Figura 16. Apartamento Baikal ……52
Figura 17. Apartamento Aral ……53
Figura 18. 1 Apartamento modelo del proyecto: Apartamentos Altavisa ……55
Figura 19. Apartamento Aria ……57
Figura 20. Apartamento Zatti ……58
Figura 21. Apartamento Nero ……59
Figura 22. 5cs Marketing mix ……71
Figura 23. Las 9P´s Marketing mix ……72
Figura 24. Planta en estado actual del terreno del proyecto……76
Figura 25. Planta rectangular donde se muestra la configuración del edificio ……81
Figura 26. Muestra las pieles que funcionan como parteluces para el edificio ……81
Figura 27. Muestra la tipología estructural de marcos rígidos con concreto reforzado ……82

Figura 28. Diseño funcional del proyecto ……83
Figura 29. Planta de edificio ……83
Figura 30. Grafica del presupuesto ……178
Figura 31. Grafica de periodo de recuperación de la inversión……180
Figura 32. Logotipo ……194

Índice de tablas

Tabla 1. Proyectos evaluados 5
Tabla 2. Matriz de marco lógico 18
Tabla 3. Precios y tarifas 53
Tabla 4. Precios y tarifas 55
Tabla 5. Precios y tarifas 58
Tabla 6. Proveedor 01 64
Tabla 7. Proveedor 02 65
Tabla 8. Proveedor 03 65
Tabla 9. Proveedor 04 66
Tabla 10. Proveedor 05 66
Tabla 11. Proveedor 06 67
Tabla 12. Proveedor 07 67
Tabla 12. Proveedor 08 67
Tabla 13. Proveedor 09 68
Tabla 14. Proveedor 10 68
Tabla 15. Proveedor 11 68
Tabla 16. Proveedor 12 69
Tabla 17. Proveedor 13 69
Tabla 19. Tablilla topográfica del terreno 80
Tabla 20. Resumen de análisis de costos 147
Tabla 21. Inversión inicial 148
Tabla 22. Precio de venta 148
Tabla 23. Análisis de precio de venta por entregable 149
Tabla 24. Análisis de flujo de efectivo 149
Tabla 25. Tasa de descuento 150

Tabla 26. Valor actual neto 150
Tabla 27. Tasa interna de retorno 151
Tabla 28. *Project charter* 156
Tabla 29. Matriz de roles y funciones 158
Tabla 30. Matriz de comunicación 161
Tabla 31. Formato de aceptación de orden de cambio 163
Tabla 32. Formato de informe de reunión de avances 164
Tabla 33. Formato de acta de bitácora 165
Tabla 34. Definición de los programas de construcción del proyecto 174
Tabla 35. Presupuesto base del proyecto 177
Tabla 36. *Cashflow* 179
Tabla 37. Hoja de verificación de ingreso de material al proyecto 181
Tabla 38. Hoja de verificación de estudios técnicos 182
Tabla 39. Hoja de verificación de planificación 183
Tabla 40. Hoja de verificación de trabajos de subcontratistas 184
Tabla 41. Venta de apartamento 185
Tabla 42. Ficha evaluadora de contratista 187
Tabla 43. Lista de capacitación a personal 188
Tabla 44. Asistencia a capacitación 189
Tabla 45. Supervisión diaria 190
Tabla 46. Acta disciplinaria 191
Tabla 47. Cumplimiento de EEPP 192
Tabla 48. Solicitud de cambio o detalle a planificación 193
Tabla 49. Mapa de riesgos operativos y financieros 196
Tabla 50. Solicitud de orden de cambio 198
Tabla 51. Lecciones aprendidas 199
Tabla 52. Cierre de contrato 201
Tabla 53. Acta de finalización del proyecto 205

Introducción

La conceptualización de proyectos inmobiliarios, en especial de proyectos de vivienda vertical, constituye una importante ayuda para satisfacer la necesidad de vivienda en Guatemala; y en especial en el área sur de la Ciudad de Guatemala, que enfrenta gran crecimiento en la población objetivo.

Debido a que son de las inversiones más rentables y solidas que inversionistas pueden encontrar en el mercado actual. Lo que supone a futuro un mercado solido en función a las características y proyecciones que se observan en la región de centro América.

En dichos estudios se establecer las bases de los mismos desde la fecundación de la idea por parte de los dueños del proyecto, para poder desarrollarla, ver las características y así plantear o replantear la idea para lograr el enfoque adecuado y necesario a la problemática y requerimientos solicitados. Para luego poder desarrollar el perfil del proyecto que serán las bases y la columna principal, la cual regirá el desarrollo del mismo y planteará el entorno en el cual se desarrollará. Dando paso a la parte técnica y profesional que garantiza la correcta ejecución y desarrollo del proyecto, ya que en esta fase se desarrollaran los estudios necesarios que dan pie a la formulación y evaluación de la investigación Es aquí donde se plantean las herramientas, planes y estrategias necesarias para poder visualizar las contingencias que pudieran surgir en el desarrollo del mismo.

Con todos los factores en conjunto poder concebir un proyecto sostenible, funcional y que satisface las necesidades que plantea el entorno, los clientes, dueños y la situación actual para que pueda ser utilizado o adaptado para algún proyecto similar.

Idea



1. Presentación de la idea del proyecto

La idea nace de la necesidad que existe de vivienda para clase media baja en el área metropolitana de la Ciudad de Guatemala, es el sector más activo económicamente, donde se encuentran las personas económicamente estables y productivas. Además, debido al gran mercado que existe de alquiler o renta, no solo en la ciudad, se encuentran aplicaciones innovadoras para poder tener gran variedad de diversificación del mercado.

Siendo las áreas de los municipios que rodean a la Ciudad de Guatemala, las que buscan los distintos tipos de población para residir, ya que se encuentran dentro del área metropolitana y además cuentan con precios más bajos en lo que concierne a alquiler o compra de bienes inmuebles a diferencia de los encontrados dentro del municipio de Guatemala, en donde se presentan demasiado elevados para la mayoría de la población necesitada. Al comparar los proyectos se puede observar que cuentan con características similares pero los precios varían enormemente.

Además, se aprovecha la excelente conectividad del área sur urbana de la Ciudad de Guatemala, la cual ofrece múltiples accesos y salidas hacia distintos sectores. Esto contribuye a que en la zona se cuente con diversos proyectos de características similares que gozan de una gran aceptación en el mercado y la población local.

El municipio de San Miguel Petapa es el municipio más denso del departamento de Guatemala, por lo que se observa la necesidad de remediar la carencia y de aprovechar, de manera beneficiosa, a los inversionistas.

1.1 Lluvia de ideas

Se tomaron en cuenta las características o cualidades que debe tener el proyecto arquitectónico a realizar en la lluvia de ideas.

1) Proyecto acorde al sector al cual se desea desarrollar.
2) Rentable: el proyecto debe tener mercado, tiene que haber demanda.
3) Proyecto atractivo: debe tener la cualidad de atraer a inversionista y compradores.
4) Construcción local: que tanto los materiales y mano de obra sean locales, debido a los problemas de importación de materia prima actuales.
5) Que sea un proyecto rápido de ejecutar, debe ser a mediano plazo de ejecución.
6) Que el proyecto satisfaga las necesidades del grupo objetivo.

Con base en las características que se concluyeron en la lluvia de ideas se buscaron proyectos arquitectónicos que se adecuaran a las mismas.

Proyectos evaluados:

TIPO DE PROYECTO	**CUALIDADES QUE SI CUMPLE**
Casa de huéspedes	2,4,5
Hotel	5
Vivienda en serie	2,3,4,6
Edificio de apartamentos	1,2,3,4,5,6
Clúster de viviendas	2,3,4,5,

Tabla 1. Proyectos evaluados Fuente: elaboración propia

1.2 Identificación de problemas

El problema surge para compensar una necesidad latente, en este caso, la de vivienda en los distintos sectores de la población en el área sur de la ciudad de Guatemala.

También, la necesidad de generar desarrollo sostenible en el sector construcción e inmobiliario del país.

Así mismo, buscar alternativas dignas, eficientes y viables para poder resolver dichas problemáticas, sin olvidar que se deben aprovechar dichas necesidades y problemáticas, para generar un proyecto que tenga rentabilidad tanto para los clientes como para los usuarios.

Para lo cual se deben responder los siguientes cuestionamientos:

- Proyecto adecuado a la población objetivo
- Proyecto que se adapte al sector y a la ubicación propuesta
- Búsqueda de un proyecto de vivienda digna
- Buscar la mejor vialidad posible para los usuarios
- Generar rentabilidad
- Generar un proyecto sostenible
- Asegurar la competitividad del mercado actual y proyecciones a futuro
- Búsqueda de las mejores alternativas para satisfacer las necesidades de los usuarios
- Cumplir con la normativa vigente
- Aprovechamiento del entorno inmediato
- Genera un diseño que se acople a las necesidades del mercado actual
- Acoplarse al financiamiento disponible

1.3 Árbol de problemas

Cuenta con la identificación de la problemática en conjunto a resolver, partiendo desde la base de los problemas del proyecto citados a continuación, para la generación de un proyecto completo.

1.3.1 Diagnóstico de la situación del problema

Actualmente se cuenta con un déficit de vivienda en el país y especialmente en el área urbana de la ciudad de Guatemala, el cual se percibe desde hace mucho tiempo y se han buscado distintos tipos de soluciones, de las cuales ha sido muy aceptada la vivienda horizontal. Los edificios de apartamentos ofrecen precios más bajos que los que supone la vivienda en serie. Además, se desarrollan en áreas de mucha densificación poblacional con lo cual se ha logrado satisfacer de manera parcial la demanda actual.

1.3.1.1 Quienes sufren el problema

Actualmente el problema lo sufren las personas que desean tener una vivienda propia o las familias que desean una vivienda digna para el resguardo de los suyos y de sus bienes. Con el uso desmedido de la tierra se ha vuelto prácticamente imposible poder conseguir un terreno para una vivienda, por lo cual, desde hace tiempo se vienen desarrollando proyectos de edificios de apartamentos con muy buena aceptación, los cuales ofrecen amenidades, seguridad y lugares cerca de los servicios básicos para suplir la necesidad de vivienda que impera en el sector y en el país.

1.3.1.2 Características y condiciones de la situación

Existen varias condicionantes por las cuales se da el problema, la principal es la falta de vivienda digna para la gran cantidad de demanda que se tiene actualmente.

Así mismo, la falta de espacio físico para poder emplazar la gran demanda de vivienda y desplegar los distintos servicios que esta demanda, como la falta de parqueos para vehículos, que sigue siendo un problema de gran magnitud como se observa en el área sur de la Ciudad de Guatemala donde prolifera la inseguridad. Esta última es una característica más de la situación en general, los usuarios desean tranquilidad sobre sus familiares y pertenencias.

Así mismo, no se cuenta con áreas verdes y de recreación diseñadas para los distintos proyectos que son fundamentales para el buen vivir del ser humano en cualquier etapa de la vida.

1.3.2 Identificación del problema a resolver

El problema principal es la falta de vivienda digna en el área sur de la Ciudad de Guatemala, que engloba situaciones como tener una vivienda con parqueo, con seguridad, que cuente con suficientes áreas verdes y de recreación, asimismo el elevado precio de los terrenos.

A lo anterior, se debe agregar que los lugares donde se cuentan con terrenos disponibles se encuentran en zonas alejadas que presentan problemas de movilidad.

1.3.2.1 Principales causas

A continuación, se enumeran las principales causas que provocaron el problema principal:

- Aumento en la migración de personas a la capital proveniente del interior.
- Aumento del mercado de vivienda en serie en el área sur de la ciudad.
- Falta de vivienda digna que cuente con servicios básicos.
- Aumento de la inseguridad en el área sur de la Ciudad de Guatemala.
- Actualmente es un modelo de negocio que genera rentabilidad.
- Diversificación de créditos para diferentes clases sociales.

1.3.2.2 Principales efectos

A continuación, se enumeran los principales efectos que se provocan por el problema principal:

- Inflación en el precio del m^2 de construcción
- Ejecución de proyectos en áreas no adecuadas
- Maquinación de proyectos
- Mala calidad en la ejecución de proyectos
- Áreas sobre pobladas
- Aumento en la demanda de vivienda digna

Para englobar los principales causas y efectos del problema principal se enmarca el árbol de problemas:

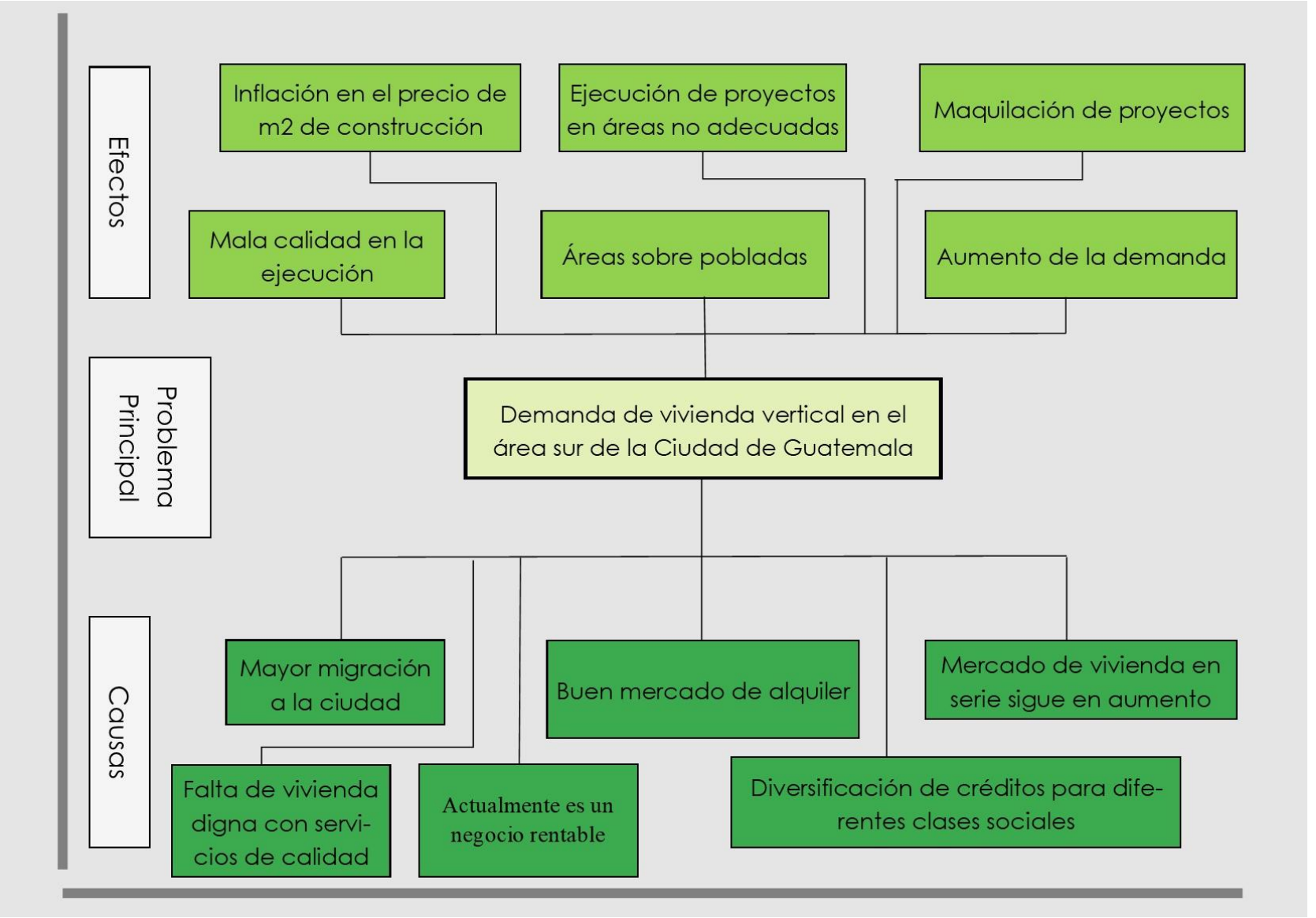


Figura 01 1 Árbol de problemas. Fuente: elaboración propia

1.4 Opciones adecuadas para resolver el problema

De las propuestas que se seleccionaron en la lluvia de ideas se eligió el proyecto de formulación y planificación de un edificio de apartamentos.

Esto se debió a que cumplía con las características y necesidades planteadas en la lluvia de ideas, ya que es un proyecto ideal para el sector actualmente se están dando varios proyectos comerciales, educativos y viales públicos y privados, para conectar el área.

Existe mucha demanda de vivienda, el área sur de la Ciudad de Guatemala no cuenta con muchos proyectos de vivienda vertical, por lo que el presente es innovador en el sector, además de responder a la población objetivo.

Se ha observado que en el sector existen dos proyectos similares al propuesto, se han estudiado y han tenido gran aceptación, ambos se encuentran a menos de 1000 m del terreno propuesto.

Además, se puede observar que existen muchos centros educativos, locales comerciales y vías de acceso al lugar por lo que se plantea adecuada la solución.

1.4.1 Conveniencia

El tipo de proyecto permite la realización de un mayor número de viviendas en un espacio reducido, con lo cual resulta muy rentable para un desarrollador, al aprovechar al máximo el valor del terreno.

1.4.2 Innovación

El proyecto es innovador ya que va pensado para la población objetivo de clase media baja que siempre ha vivido en el sector y que actualmente no cuenta con las posibilidades de comprar un terreno y no desea alquilar.

1.4.3 Practicidad

Es un proyecto practico debido a que es accesible, pensado para contar con facilidades de adquisición y poder ser rentado, compartido o como un Airbnb, que está muy de moda. Igualmente, puede ser vendido en poco tiempo y su valor aumentará, debido a su poder adquisitivo bajo, la demanda es mucho mayor.

1.4.4 Congruencia

El proyecto se encuentra en una zona donde se ha visto un crecimiento económico acelerado en los últimos años y en un área cercana donde se construyeron los primeros proyectos de vivienda vertical de Guatemala.

1.4.5 Pertinencia:

El proyecto es oportuno por la escasez de tierra urbana, el encarecimiento de la poca tierra que queda y el beneficio que en las últimas décadas han tenido los proyectos de vivienda vertical. Es un mercado en constante crecimiento que no se vio tan golpeado en la pandemia y que nuevamente cuenta con un gran auge.

En la actualidad existen más de 160 edificios en construcción en el país y a nivel Centro América la tendencia es la misma con lo cual resulta un proyecto sumamente viable y de muy poco riesgo.

1.5 Graficación de ideas



Figura 02 *Fuente: https://www.forestalmaderero.com/articulos/item/forte-living-edificio-apartamentos-10-pisos-hecho-madera-laminada-cruzada-clt.html*



Figura 03 *Fuente: https://www.arqhys.com/casas/viviendas-construcion.html*



Figura 04 Fuente: *https://www.cidricart.com/ita-esther-ii/*



Figura 05 *Fuente: https://www.tripadvisor.es/VacationRentalReview-g292006-d15132088-Apartamento_Vista_360-Guatemala_City_Guatemala_Department.html*

Perfil



2.0 Perfil del proyecto

2.1 Árbol de objetivos

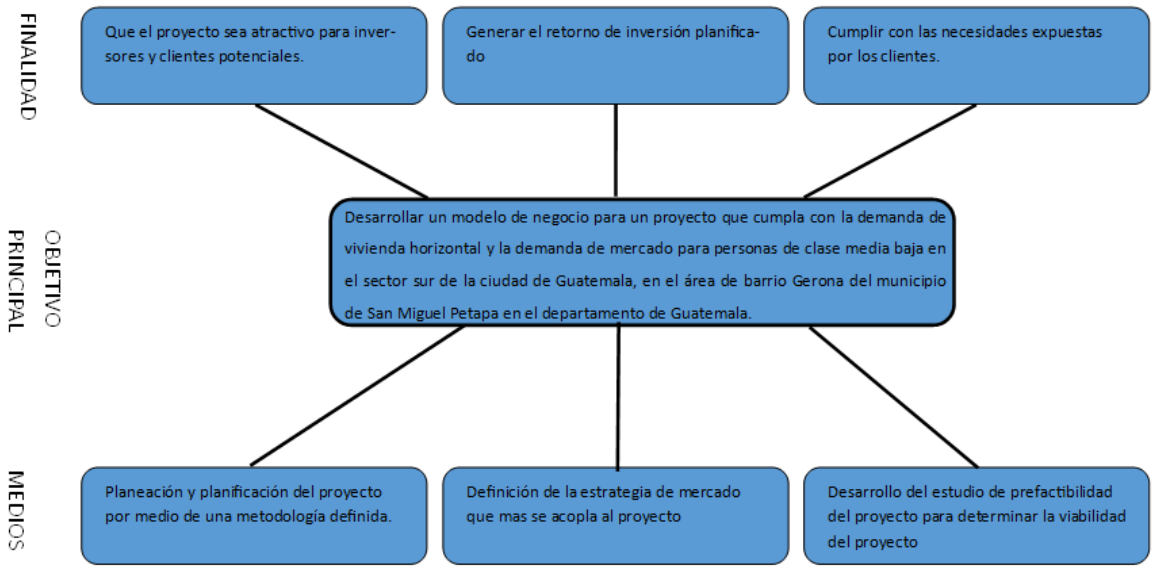


Figura 06 Fuente: Elaboración propia

2.2 Marco lógico

2.2.1 Objetivo general del proyecto

Desarrollar un modelo de negocio para un proyecto que cumpla con la demanda de vivienda horizontal y la demanda de mercado para personas de clase media baja en el sector sur de la Ciudad de Guatemala, en el área de barrio Gerona del municipio de San Miguel Petapa en el departamento de Guatemala.

2.2.2 Objetivos específicos

- Aplicar una estrategia de mercado funcional que satisfaga las necesidades planteadas en el proyecto para el retorno de inversión y generación de utilidad, tomando en cuenta los parámetros del entorno del proyecto luego del análisis situacional del mismo.

- Trazar todas las directrices necesarias para poder realizar el proyecto disminuyendo el riesgo o incertidumbre, para así poder desarrollar el proyecto de Torre Gerona como lo planificado.

- Satisfacer la demanda de vivienda para personas de clase media baja del sector sur de la Ciudad de Guatemala, específicamente barrio Gerona del municipio de San Miguel Petapa.

2.2.3 Resultado de producto final esperado

El producto final se espera que sea un proyecto que satisfaga las necesidades de los clientes y de los inversores dentro de los objetivos planteados en el acta de constitución del proyecto, una edificación que contenga las características necesarias para vivir de manera cómoda y segura, además de ello que cumpla con el retorno a mediano y largo plazo de los inversionistas.

2.3 Estructura del perfil del proyecto

2.3.1 Presentación de la Idea general del proyecto

La idea general de «Modelo de prefactibilidad financiera de inversión para el desarrollo del proyecto Torre de apartamentos Gerona en San Miguel Petapa» consiste en la construcción de una torre de apartamentos que tenga apartamentos tipo estudio de 50 m^2, apartamentos con 2 habitaciones de 80 m^2 y apartamentos familiares de 3 habitaciones de 115 m^2, todos ellos pensados para clientes de clase media baja que desean adquirir un apartamento a bajo coste en comparación de los apartamentos en zonas exclusivas, además de ello, cuenta con parqueo subterráneo y externo, área recreativa en la azotea y área de juegos externa.

La idea es tener apartamentos simples que tengan las amenidades suficientes y a un bajo coste, es la idea principal del proyecto.

La zona a la que pertenece el proyecto se ha venido desarrollando en los últimos años, cuenta con mucha demanda de vivienda.

Además, cuenta con mucha conexión tanto pública como privada, existen variedad de colegios, escuelas, centros comerciales.

2.3.2 Matriz de marco lógica

Propuesta financiera de inversión para el desarrollo de edificio de apartamentos Torre Gerona en San Miguel Petapa			
Resumen de Componentes	**Indicadores**	**Medios de Verificación**	**Factores Externos**
Objetivo general			
Desarrollar un modelo de negocio para un proyecto que cumpla con la demanda de vivienda horizontal y la demanda de mercado para personas de clase media baja en el sector sur de la ciudad de Guatemala, en el área de barrio Gerona del municipio de San Miguel Petapa en el departamento de Guatemala.	parámetros y directrices utilizados en la ejecución del proyecto en base a la evaluación del estudio de proyección y análisis realizado/parámetros y directrices utilizados en estudio de proyección y análisis realizado; balance general costo del proyecto ejecutado	Utilidad monetaria del proyecto, Visto bueno y aprobación del proyecto, Ventas según planificación de los apartamentos.	pandemia, economía, desastre natural, documento de cambio, hallazgo de las autoridades.
Objetivos específicos			
• Satisfacer la demanda objetivo de vivienda que se desea cumplir para personas de clase media baja del sector sur de la ciudad de Guatemala, específicamente Barrio Gerona del municipio de San Miguel petapa.	Venta de los apartamentos según las fases planeadas	Reporte de ventas en planos, Reporte de ventas en fase de construcción.	pandemia, economía, desastre natural.
• Aplicar una estrategia de Mercado funcional que satisfaga las necesidades planteadas en el proyecto para el retorno de inversión y generación de utilidad tomando en cuenta los parámetros del entorno del proyecto luego del análisis situacional del mismo.	Modelo de gestion realizados / Modelos de gestión solicitados. Proyección de ventas / Ventas reales realizadas. Costo m2 proyectado / Costo m2 maximo a pagar.	Reuniones para revisión de ventas	pandemia, economía, desastre natural, documento de orden de cambio, hallazgo de las autoridades
• Trazar todas las directrices necesarias para poder realizar el proyecto disminuyendo el riesgo o incertidumbre para así poder desarrollar el proyecto de Torre Gerona como lo planificado.	estudios de prefactibilidad y factibilidad realizados/estudios de prefactibilidad y factibilidad requeridos	parámetros y directrices de análisis técnico	pandemia, economía, desastre natural.

Resultados			
Realizar un plan de negocios del proyecto de torre Gerona	Promedio de ventas anuales	Reuniones para revisión de ventas	desastre natural.
realizar el estudio de factibilidad funcional	Estudio de factibilidad realizado / Factibilidad real ocurrida	Verificación factibilidad al tiempo determinado despues de terminar el proyecto	pandemia, economía, desastre natural.
realizar el proyecto completo en el tiempo estipulado	meses totales en los cuales se realizo el proyecto /meses solicitados según estudio	actualización de cronograma	pandemia, economía, desastre natural, documento de orden de cambio, hallazgo de las autoridades
realizar el proyecto según la rentabilidad proyecta en el estudio de mercado	Revisión de gastos vrs gastos planificados	Estudio de costos al finalizar cada fase y revisión final de proyecto.	pandemia, economía, desastre natural, atrasos en entrega de materias prima.
Actividades necesarias			
realizar estudios de prefactibilidad y factibilidad	estudios de prefactibilidad y factibilidad realizados/estudios de prefactibilidad y factibilidad requeridos	requerimientos de estudios solicitados	economía.
realizar planificación y presupuesto del proyecto	actividades realizadas de la planificación del proyecto/ actividades requeridas de la planificación y presupuesto del proyecto	planificación y presupuesto del proyecto	economía.
Relización del estudio de mercado	aspectos evaluados positivamente por el contratante/ aspectos totales evaluados	comparación de estudio de mecado vrs sucedido realmente	pandemia, economía, desastre natural.
realizar las gestiones de permisos de distintas entidades	permisos realizados a las entidades solicitados/ permisos solicitados por las distintas entidades	permisos aprobados	pandemia, economía, desastre natural.

Tabla 2. Matriz de margo lógico Fuente: Elaboración propia

2.3.3 Justificación del problema

Importancia

En la zona en donde se encuentra el proyecto existe una gran demanda de vivienda, se pudo constatar que como a 1.5 km existe un proyecto similar, el cual fue un éxito, aproximadamente vendió el 60 % de los apartamentos en planos y en obra gris, los últimos que quedaron se vendieron unos meses antes de finalizar su construcción.

Dicha zona presenta población de clase media baja, para la cual va dirigida el proyecto, además de ello se cuenta con un predio apto para desarrollar el proyecto.

Existe una gran cantidad de personas que migran a la capital y debido a la densificación que existe optan por buscar viviendas en las áreas periféricas con lo cual supone un mercado amplio, además de ello el mercado inmobiliario de vivienda horizontal en Guatemala tuvo un leve decremento por la pandemia, pero luego de 2 años vuelve la tendencia anterior con lo que se prevé un proyecto exitoso.

Beneficios

El proyecto está planteado para que genere utilidad a los inversionistas a mediano plazo, además de ello se pretende satisfacer la demanda de vivienda de las personas que opten por el sector, brindándoles una vivienda adecuada a sus presupuesto y necesidades.

Alcance

Posicionamiento del proyecto como muestra que se pueden realizar desarrollos de apartamentos para personas de clase media baja con las comodidades necesarias de los clientes.

2.3.4 Descripción del proyecto y problema a resolver

2.3.4.1 Análisis del entorno del proyecto

Aspectos físico geográfico

El predio se encuentra ubicado en la 3.ª calle lote 160 zona 8, granjas Gerona, San Miguel Petapa, cuenta con un área de 4205.10 m^2, colinda al norte con la 0 avenida, al este con un predio de almacenamiento de camiones, al sur con la colonia Residencial Valles de San Miguel, y al oeste con un terreno municipal.

Actualmente se encuentra asfaltada la calle de ingreso al terreno, sí cuenta con energía eléctrica, con agua potable y drenaje de aguas negras.

El tipo de terreno es de material selecto blanco, no cuenta con accidentes geográficos a considerar, cuenta con pendiente mínima ideal para conducir desfogues.

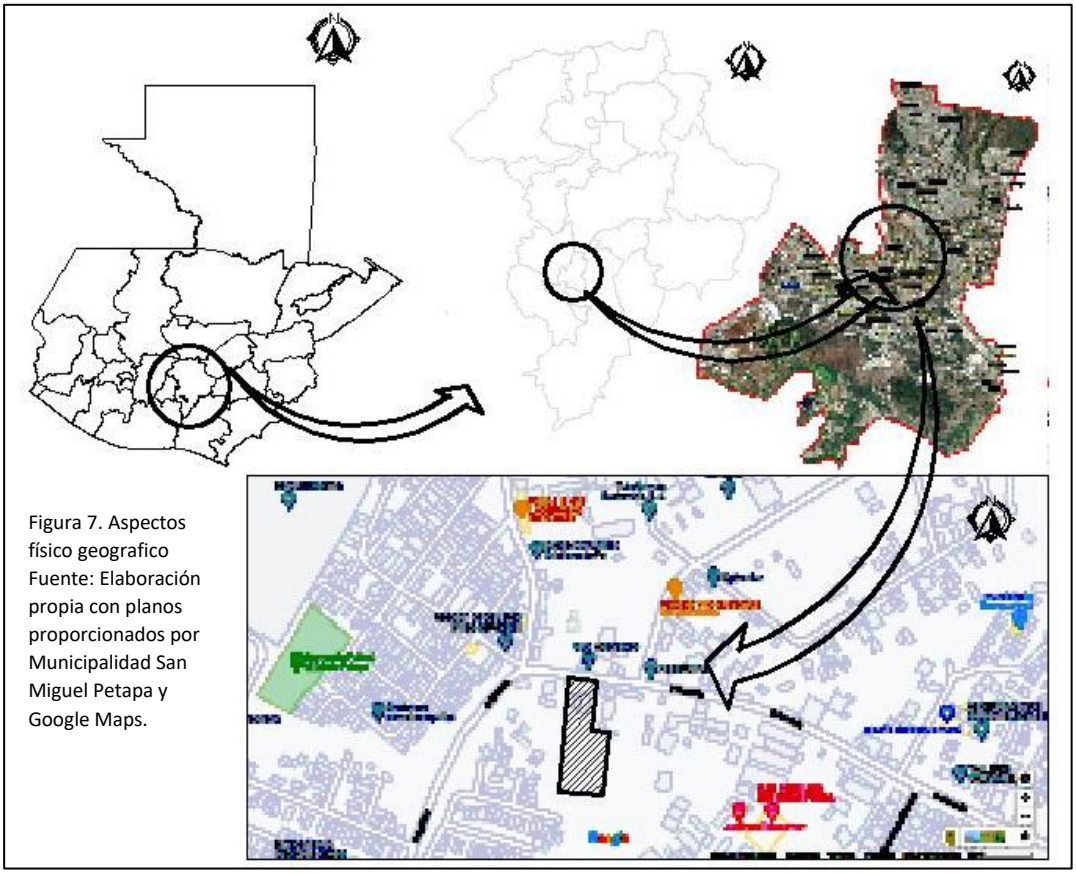


Figura 7. Aspectos físico geografico
Fuente: Elaboración propia con planos proporcionados por Municipalidad San Miguel Petapa y Google Maps.

2.3.4.2 Aspectos legales

Se verificaron los aspectos legales que debe cumplir el proyecto, según las normativas actuales, debe contar con el trámite de licencia construcción por parte de la Municipalidad de San Miguel Petapa, antes de ello se debe tramitar la licencia del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

Además, se debe cumplir con el aval del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

En la revisión que se realizó del terreno, este no cuenta con problemas en el registro de la propiedad y está debidamente escriturado, además cuenta con IUSI al día.

Realizar una extensa verificación del terreno para que esté libre de problemas como intestados u otros.

Además de ello se tomarán en cuenta las siguientes leyes y normativos para el desarrollo del proyecto:

- Reglamento de Construcción del Municipio de San Miguel Petapa.
- Normativa para la Reducción de Desastres de CONRED NRD-2
- Consejo Nacional para la Atención de las Personas con Discapacidad Decreto No. 135-96.
- Ley de la Vivienda Decreto No. 9-2012.
- Ley de vivienda y Asentamientos Humanos Decreto No. 120-96.
- Normativa del MARN.
- Normativa del Ministerio de Salud Pública.
- Normativa de planificación y construcción del FHA.
- Normas de COGUANOR.
- Normativas de seguridad de AGIES.
- ACI 318-S-14.

- Acuerdo Gubernativo 229-2014 y Reformas Acuerdo Gubernativo 33-2016

2.3.4.3 Aspectos económicos

El municipio es considerado como una ciudad dormitorio, ya que sus pobladores viajan diariamente a la Ciudad de Guatemala para trabajar. Los empleos en el municipio son principalmente de servicios y en comercios. Debido a su popularidad para viviendas, y su cercanía a la Ciudad de Guatemala, cuenta con bancos, supermercados, hospitales, transporte, colegios y universidades. 01

Según datos de la Cámara Guatemalteca de la Construcción en el Índice de Confianza del Sector Construcción este 2022 las expectativas en el sector construcción han mejorado en comparación con 2020 y 2021, en el mes de junio mostró su mejor alza en lo que va del año, esto pese a la incertidumbre que se maneja con los precios de materiales de construcción, y se prevé que se mejore en el transcurso del año.

Evaluación del estudio de mercado en el sector en concreto Oferta / Demanda.

Tasas de Interés actuales:

TASA DE INTERES ACTIVA 1/
EN MONEDA NACIONAL
AÑOS: 2019 - 2022

Mes/Año	2019	2020	2021	2022
Enero	12.74%	12.65%	12.34%	11.92%
Febrero	12.77%	12.68%	12.32%	11.92%
Marzo	12.79%	12.64%	12.32%	11.95%
Abril	12.75%	12.62%	12.28%	11.93%
Mayo	12.74%	12.66%	12.25%	11.94%
Junio	12.75%	12.65%	12.24%	11.98%
Julio	12.77%	12.46%	12.14%	11.98%
Agosto	12.79%	12.48%	12.14%	12.02%
Septiembre	12.78%	12.48%	12.16%	
Octubre	12.70%	12.33%	12.13%	
Noviembre	12.67%	12.32%	12.02%	
Diciembre	12.64%	12.33%	11.92%	
1/ Promedio ponderado del sistema bancario. Cifras revisadas, no incluye el rubro de préstamos con tarjeta de crédito	12.74%	12.53%	12.19%	11.96%

TASA DE INTERES PASIVA 1/
EN MONEDA NACIONAL
AÑOS: 2019 - 2022

Mes/Año	2019	2020	2021	2022
Enero	5.05%	4.87%	4.32%	3.95%
Febrero	5.03%	4.84%	4.29%	3.95%
Marzo	5.02%	4.82%	4.25%	3.91%
Abril	5.01%	4.74%	4.22%	3.90%
Mayo	5.10%	4.73%	4.19%	3.89%
Junio	5.08%	4.68%	4.15%	3.88%
Julio	5.03%	4.60%	4.09%	3.87%
Agosto	5.00%	4.56%	4.07%	3.88%
Septiembre	4.99%	4.51%	4.04%	
Octubre	4.96%	4.46%	4.03%	
Noviembre	4.95%	4.42%	4.02%	
Diciembre	4.91%	4.35%	3.99%	
1/ Promedio ponderado sobre depósitos del sistema bancario. Cifras revisadas, no incluye el rubro de depósitos a la vista.	5.01%	4.63%	4.14%	3.90%

Figura 8 Tasas de interés actuales Fuente: INE 2022

01 municipalidad de San Miguel Petapa "Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, San Miguel Petapa, Guatemala 2020 – 2032"

Como se puede observar en las gráficas anteriores las tasas de interés reflejan una tendencia a mantenerse y dar a la baja, esto ha sido así desde la época de la pandemia, se espera que continue de esa manera en las proyecciones siguientes.

A continuación, se muestran los principales indicadores económicos nacionales actuales y las proyecciones para 2023:

PRINCIPALES INDICADORES ECONÓMICOS

	2020	Estimado 2021	Proyectado 2022	2023
Ingresos y precios	(Variación porcentual anual)			
PIB real	-1.5	8.0	4.0	3.6
Inflación	4.8	3.1	4.8	4.5
Sector monetario				
M2	18.9	11.6	7.1	7.5
Crédito al sector privado	6.4	12.7	6.9	7.2
Sector externo	(Como porcentaje del PIB)			
Saldo en cuenta corriente	5.5	2.7	0.1	0.4
Reservas internacionales netas				
En meses de importaciones de bienes y servicios	8.2	7.8	7.8	7.8
Finanzas Públicas				
Déficit fiscal	4.9	-1.2	-2.3	-2.0
Deuda pública total	31.5	30.9	30.6	30.7
Deuda interna[1/]	18.0	17.9	17.3	17.3
Deuda externa	13.5	12.9	13.3	13.3

[1/] No incluye deficiencias netas del banco central.
Fuente: Fondo Monetario Internacional (2022).

Figura 9 Principales indicadores económicos Fuente: Informe de política monetaria a marzo 2022 Banco de Guatemala

Lo que sugiere una resiliencia económica durante la pandemia y se espera que se mantenga y que siga recuperándose según proyecciones.

2.3.4.4 Aspectos sociopolíticos

Según el INE el municipio de San Miguel Petapa cuenta con una extensión territorial de 20.14 km^2 y una población de 135 447 (2018) con lo que tenemos que tiene una densidad poblacional de 6772.35 h/km^2 uno de los más densos poblacionalmente del país, lo cual lo hace apto para tener proyectos de vivienda horizontal.

Según lo estimado el proyecto va proyectado a población objetivo con ingresos familiares de Q 13 000.00 a Q 8000.00 en promedio según las estimaciones de la población que reside en el sector, debido a que se ha observado que existen 2 proyectos con características similares en el sector

y los cuales han tenido una aceptación bastante favorable y se toman como casos análogos, incluso cuentan con nuevas fases las cuales se han vendido sobre planos. Además, el municipio de San Miguel Petapa se define como un municipio dormitorio en el cual se concentra la población que trabaja en la capital igualmente como Villa Nueva, Mixco, entre otros.

2.3.4.5 Aspectos ecológicos

El municipio de San Miguel Petapa cuenta con un clima tropical (según la escala de Köppen), pero cuenta con un clima muy parecido al de la ciudad capital, por lo que se puede decir que el clima es templado, se encuentra a una altura de 1285 m s n. m. importante para el diseño de la edificación y generar confort a los clientes.

Se verificó en el listado taxativo del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y el proyecto se considera como moderado a bajo impacto ambiental.

2.3.4.6 Aspectos tecnológicos

Se plantea que la edificación cuenta con un sistema estructural de marcos rígidos de concreto reforzado, los muros de cerramientos se plantean que serán de PANEL W para que la edificación sea más liviana, sismorresistente y cuente con aislante térmico, con ello se pretende reducir el gasto energético en verano y en invierno.

Los materiales a utilizar serán productos nacionales que fue una premisa del proyecto, así ahorrar en costes.

Agua potable: se realizará un sistema de doble tanque de agua con el cual se pretende bombear el agua al tanque de azotea y que la misma baje por gravedad a los distintos apartamentos.

Agua de lluvia, se realizará un sistema de reciclaje y almacenamiento del agua de lluvia para aprovechamiento en agua de riego en las áreas verdes del proyecto.

2.3.5 Descripción del mercado y cobertura del proyecto

El grupo objetivo del proyecto son las personas de clase media baja que sea asequible a sus ingresos y desean un apartamento propio, dejar de alquilar o independizarse. Asimismo, inversionistas que deseen comprar un apartamento para alquilar que es bastante rentable en el sector.

El rango de edad al que está dirigido el proyecto es a personas mayores de 25 años que sean profesionales jóvenes, matrimonios jóvenes, emprendedores locales, técnicos en áreas determinadas, Adultos jóvenes que migran del interior de la República por trabajos especializados en el sector sur de la Ciudad de Guatemala, microempresarios.

Como se mencionó en los aspectos económicos del proyecto este va dirigido a personas o familias con ingresos de Q 13 000.00 a Q 8000.00 en promedio o arriba de estos.

Debido a la densificación poblacional del área urbana de la Ciudad de Guatemala la población de interés que se desea abarcar es la que necesita o quiera residir en el municipio de San Miguel Petapa y sus áreas aledañas, como se mencionó, es uno de los municipios dormitorio de la Ciudad de Guatemala, lo que es una gran ventaja para los desarrolladores de proyecto, además de que existe gran variedad de industria y vialidad, el municipio cuenta con ingresos públicos y privados que interconectan con distintos puntos de la ciudad.

En el aspecto cultural, en esta época la mayoría de proyectos que se están desarrollando son de vivienda horizontal y esa es la tendencia a seguir si se observa el desarrollo de ciudades, este es el caso de la población objetivo.

2.3.6 Recursos disponibles

Bienes Inmuebles

Se tiene un terreno 4205.10 de m^2 y el cual el valor por m^2 se encuentra aproximadamente en Q 1200.00 con lo que se puede observar que se tiene un valor de Q 6 307 650.00.

Oficina en edificio de zona 10, Ciudad de Guatemala.

Bienes materiales:

Computadoras, escritorios, impresoras, sillas, mesas de reuniones, herramientas de albañilería.

Equipo:

Puntales telescópicos, andamios, formaletas metálicas

Maquinaria:

Vibro compactadoras, mezcladoras de concreto, vibradores de concreto, plantas generadoras, martillos neumáticos, retro excavadoras, excavadoras, camiones de plataforma, camiones de volteo.

Vehículos:

Picops.

Personal:

Financista, profesionales como arquitectos, ingenieros, abogados y notarios, auditor, gerentes, asistentes, contratistas, operarios, técnicos, choferes, guardianes, albañiles, peones, auxiliares, personal de limpieza.

2.3.6.1 Disponibilidad de Insumos y tecnología:

Dentro del área del proyecto se tienen varias industrias de materiales de construcción a mayoreo, agregados y fábricas y empresas que se dedican

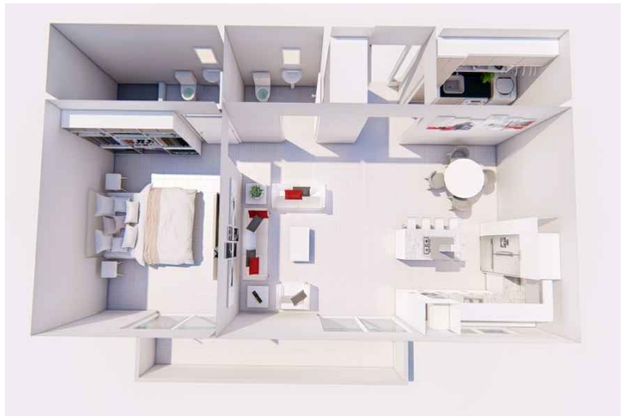
a acabados profesionales y ferreterías, empresas de alquiler de maquinaria pesada y equipo liviano para construcción.

Además de ello existe red de telefonía total, que maneja excelente cobertura de Internet.

2.3.6.2 Soporte institucional o empresarial

- Se cuenta con alianzas estratégicas con proveedores de materiales de construcción de renombre nacional.
- Relaciones con aseguradoras, cooperativas y acceso a préstamos bancarios.
- Activos de la empresa.

2.3.6.3 Propuesta de anteproyecto













APARTAMENTO TIPO A 66.11 M2

Escala: 1/75

APARTAMENTO TIPO B 86.90 M2

Escala: 1/75

APARTAMENTO TIPO C 103.05 M2

Escala: 1/75

PLANO DE: VISTAS PARA COMERCIALIZACIÓN	OCTUBRE DE 2024	ARQ. LÁZARO MENDEZ		PLANO
DIRECCIÓN: 3ra CALLE LOTE 160 ZONA 8 GRANJAS GERONA	ESCALA: 1:75	PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS GERONA	FIRMA PROPIETARIO / FIRMA PROFESIONAL	29









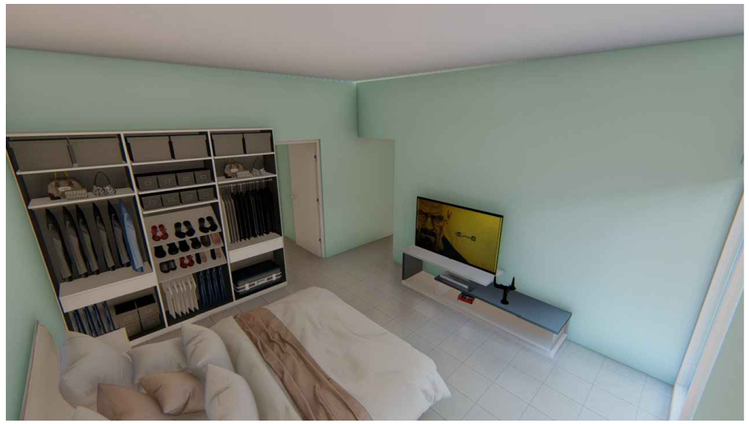




APARTAMENTO TIPO A 66.11 M2

Escala: 1/75

PLANO DE: PLANO DE VISTAS INTERIORES 01	OCTUBRE DE 2024	ARQ. LÁZARO MENDEZ		PLANO 30
DIRECCIÓN: 3ra CALLE LOTE 160 ZONA 8 GRANJAS GERONA	ESCALA: 1:75	PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS GERONA	FIRMA PROPIETARIO / FIRMA PROFESIONAL	













APARTAMENTO TIPO B 86.90 M2

Escala: 1/75

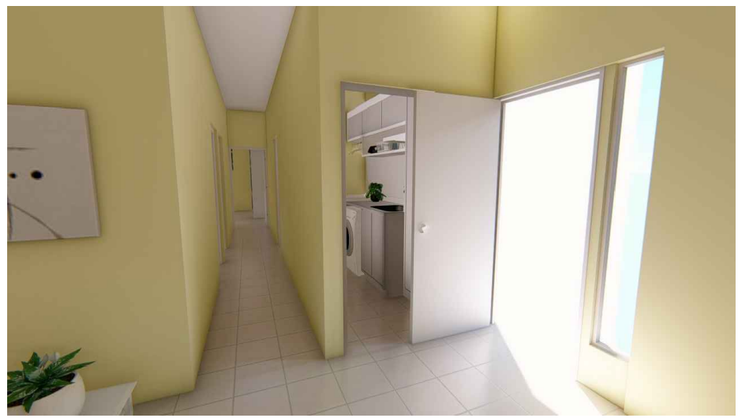
PLANO DE: PLANO DE VISTAS INTERIORES 02	OCTUBRE DE 2024	ARQ. LÁZARO MENDEZ		PLANO 31
DIRECCIÓN: 3ra CALLE LOTE 160 ZONA 8 GRANJAS GERONA	ESCALA: 1:75	PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS GERONA	FIRMA PROPIETARIO / FIRMA PROFESIONAL	

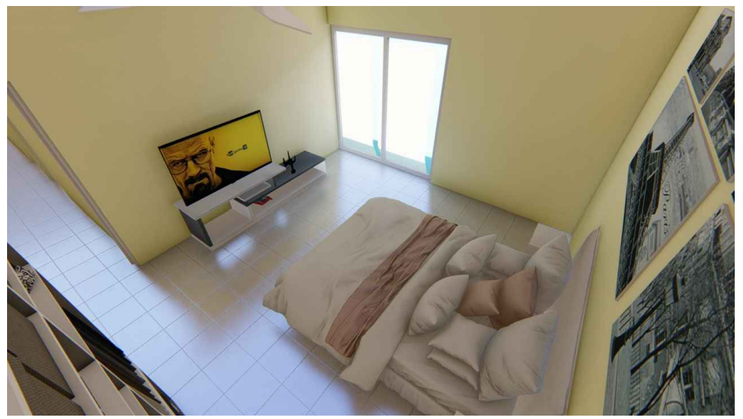






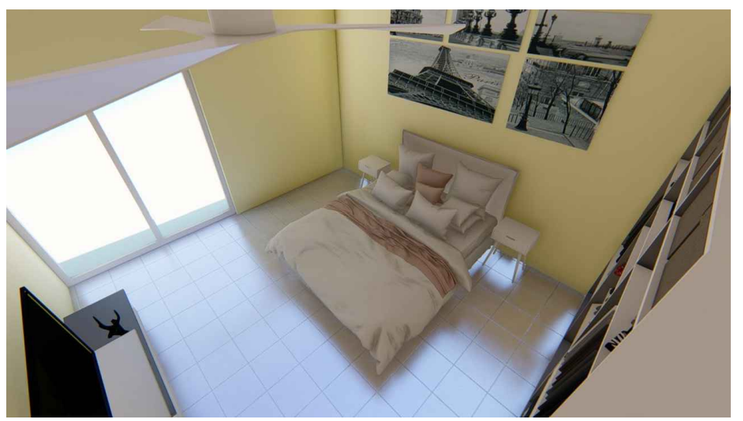












APARTAMENTO TIPO C 103.05 M2

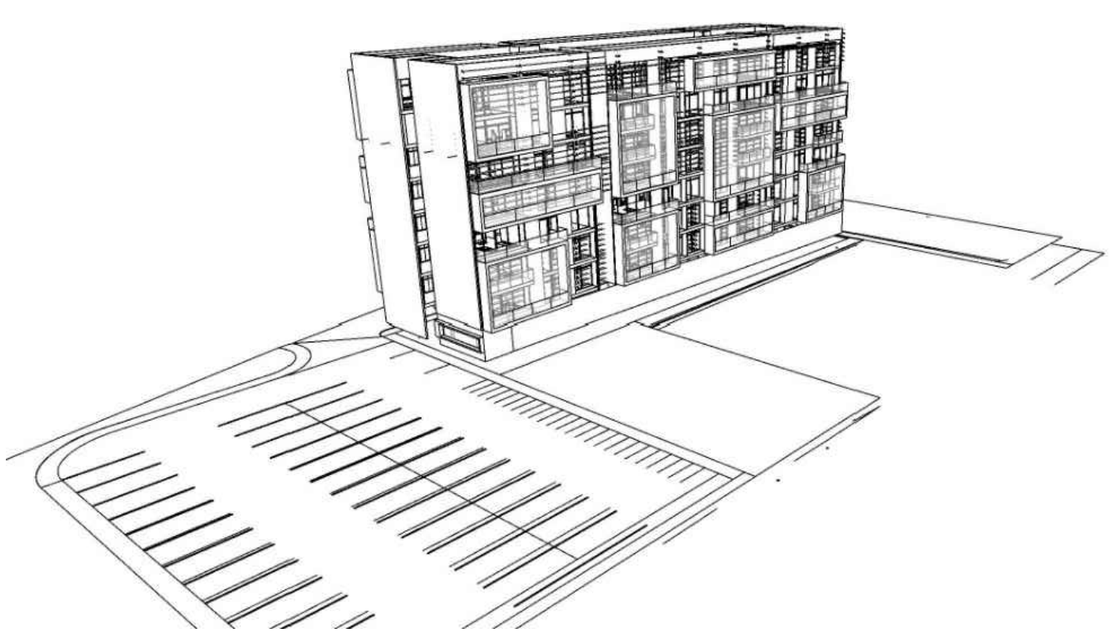
Escala: 1/75

PLANO DE: PLANO DE VISTAS INTERIORES 03	OCTUBRE DE 2024	ARQ. LÁZARO MENDEZ		PLANO
DIRECCIÓN: 3ra CALLE LOTE 160 ZONA 8 GRANJAS GERONA	ESCALA: 1:75	PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS GERONA	FIRMA PROPIETARIO / FIRMA PROFESIONAL	32



PLANO DE: VISTA DE CONJUNTO	FECHA: OCTUBRE DE 2024	DISEÑO: ARQ. LÁZARO MENDEZ		PLANO
DIRECCIÓN: 3ra CALLE LOTE 160 ZONA 8 GRANJAS GERONA	ESCALA: 1:150	PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS GERONA	FIRMA PROPIETARIO / FIRMA PROFESIONAL	33





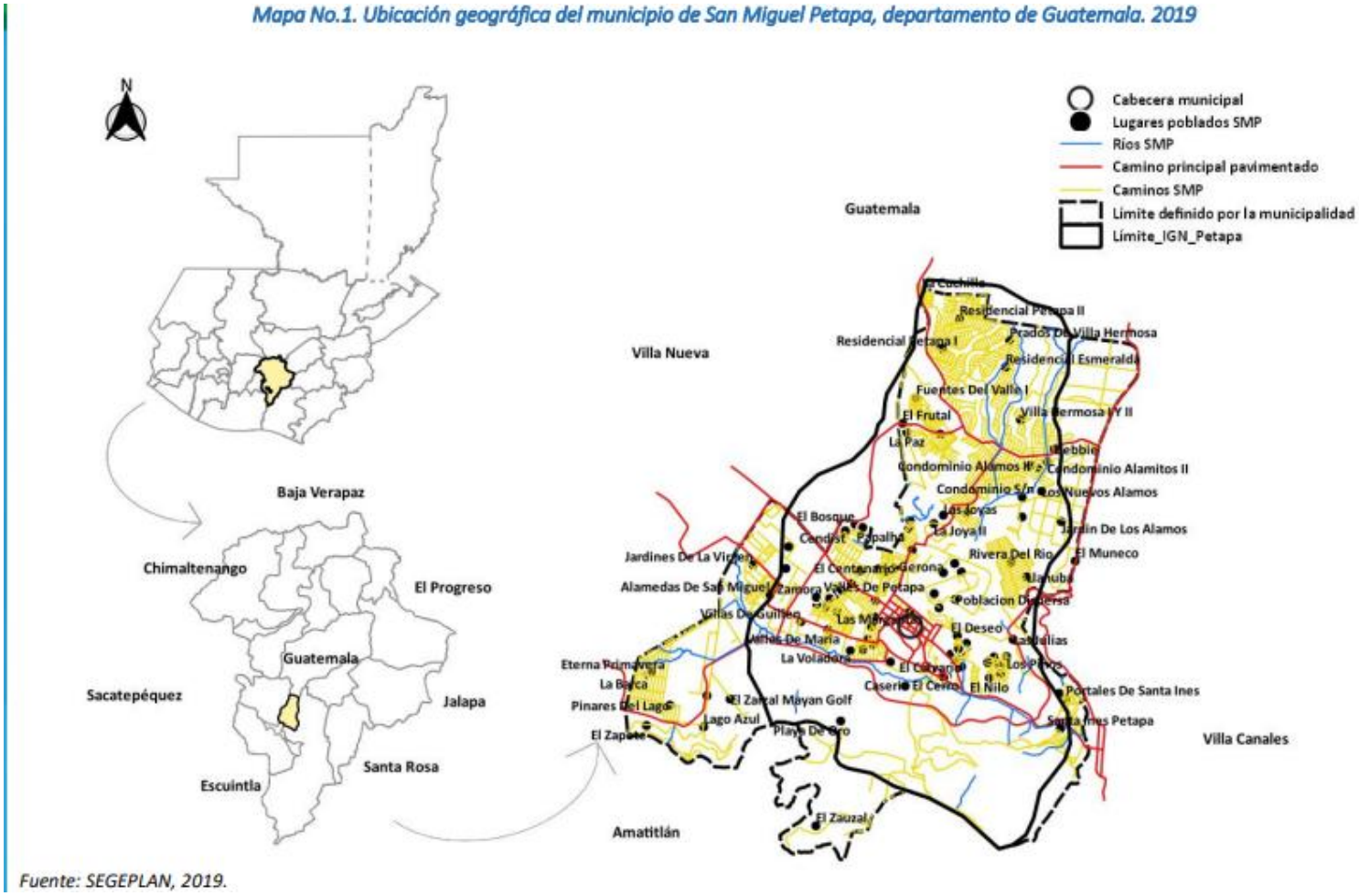


PLANO DE: VISTAS EXTERIORES	FECHA: OCTUBRE DE 2024	DISEÑO: ARQ. LÁZARO MENDEZ		PLANO
DIRECCIÓN: 3ra CALLE LOTE 160 ZONA 8 GRANJAS GERONA	ESCALA: SIN ESCALA	PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS GERONA	FIRMA PROPIETARIO / FIRMA PROFESIONAL	34

2.3.6.4 Posible localización

Macrolocalización

El proyecto está ubicado en el país de Guatemala, departamento de Guatemala y municipio de San Miguel Petapa.



Fuente: SEGEPLAN, 2019.

Figura 10. Macrolocalización

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, San Miguel Petapa, Guatemala 2020-2032

Microlocalización parte 01

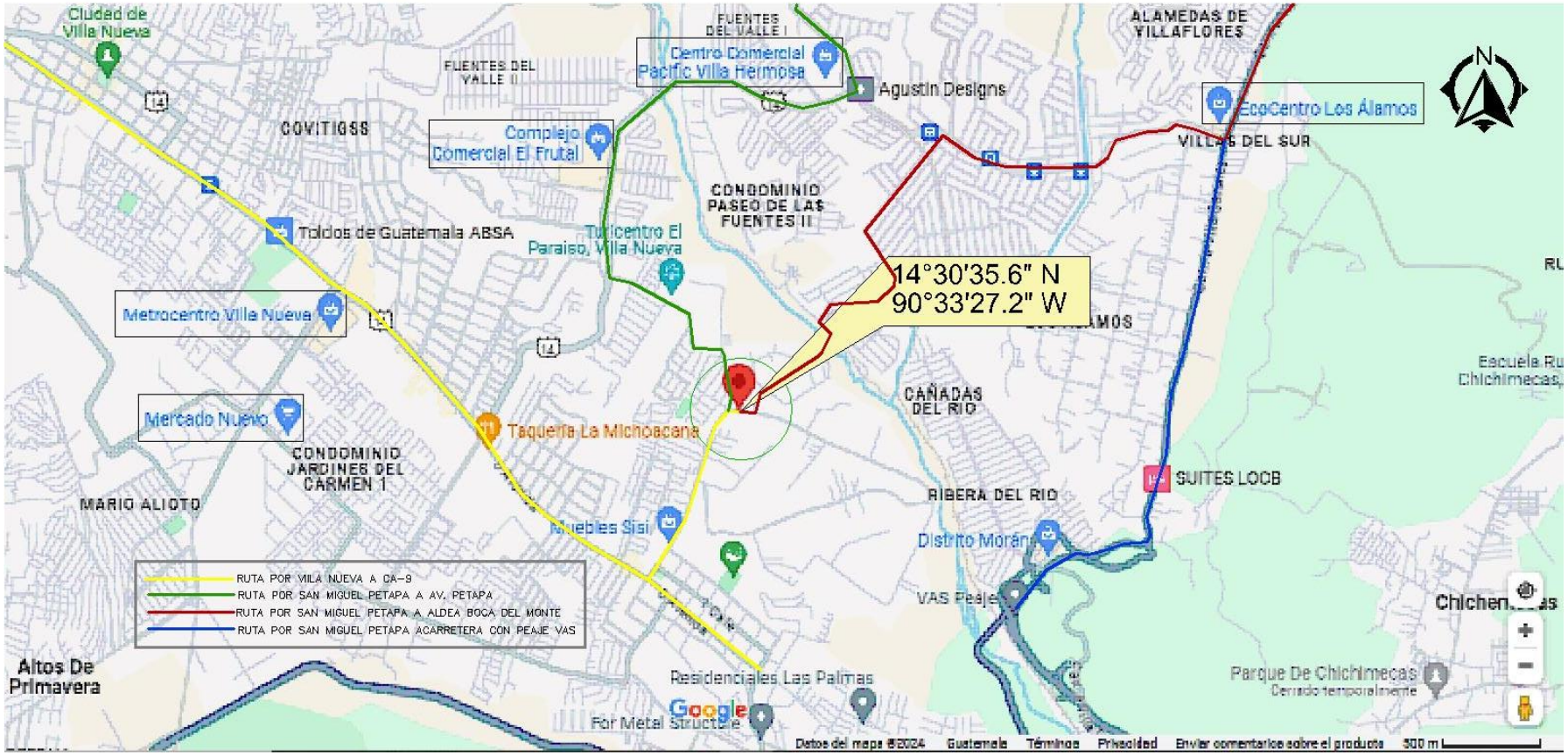


Figura 11. Microlocalización del proyecto en el área urbana

Fuente: Elaboración propia con Google maps

En la anterior imagen se pueden observar que existen varios centros comerciales y vías de acceso al proyecto.

Microlocalización parte 02

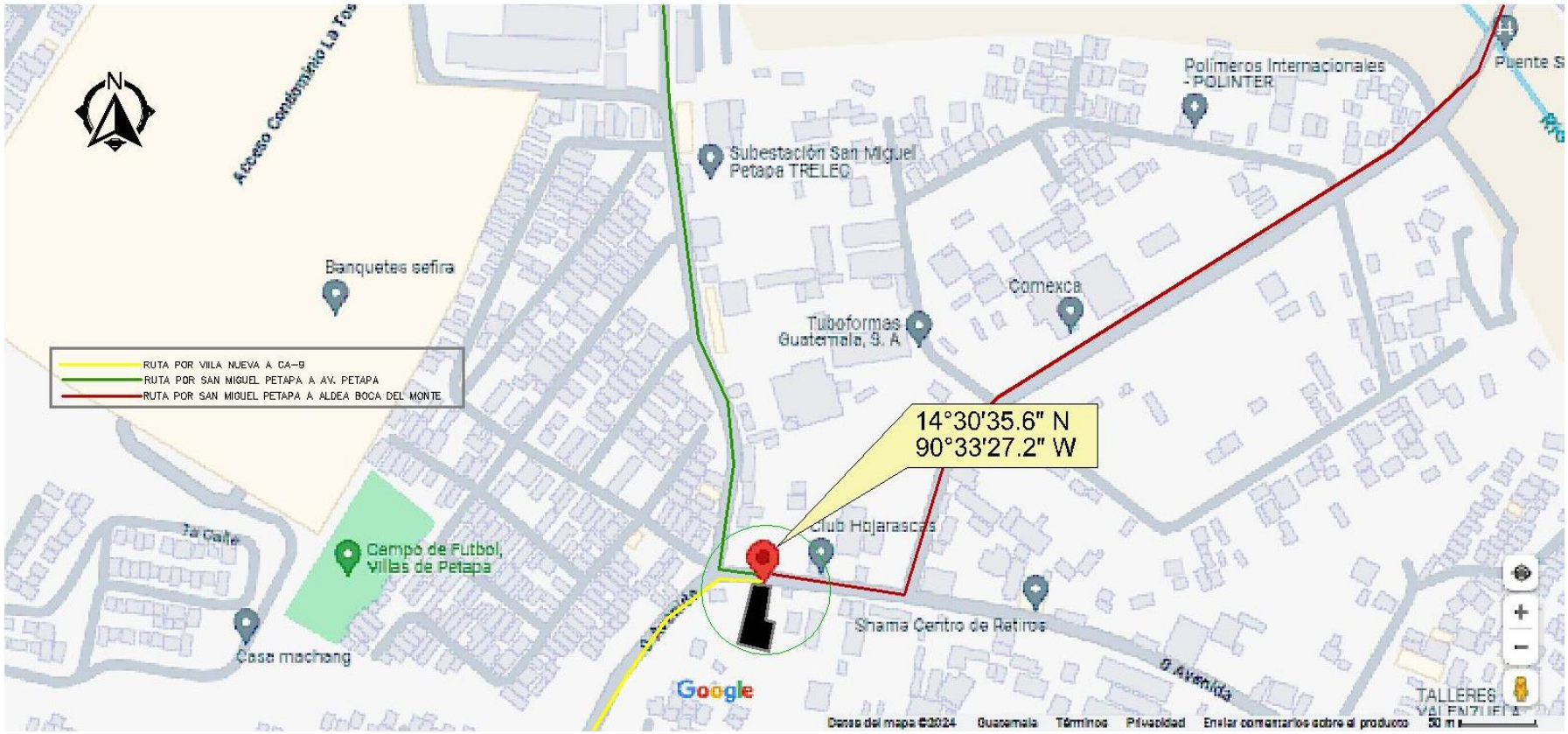
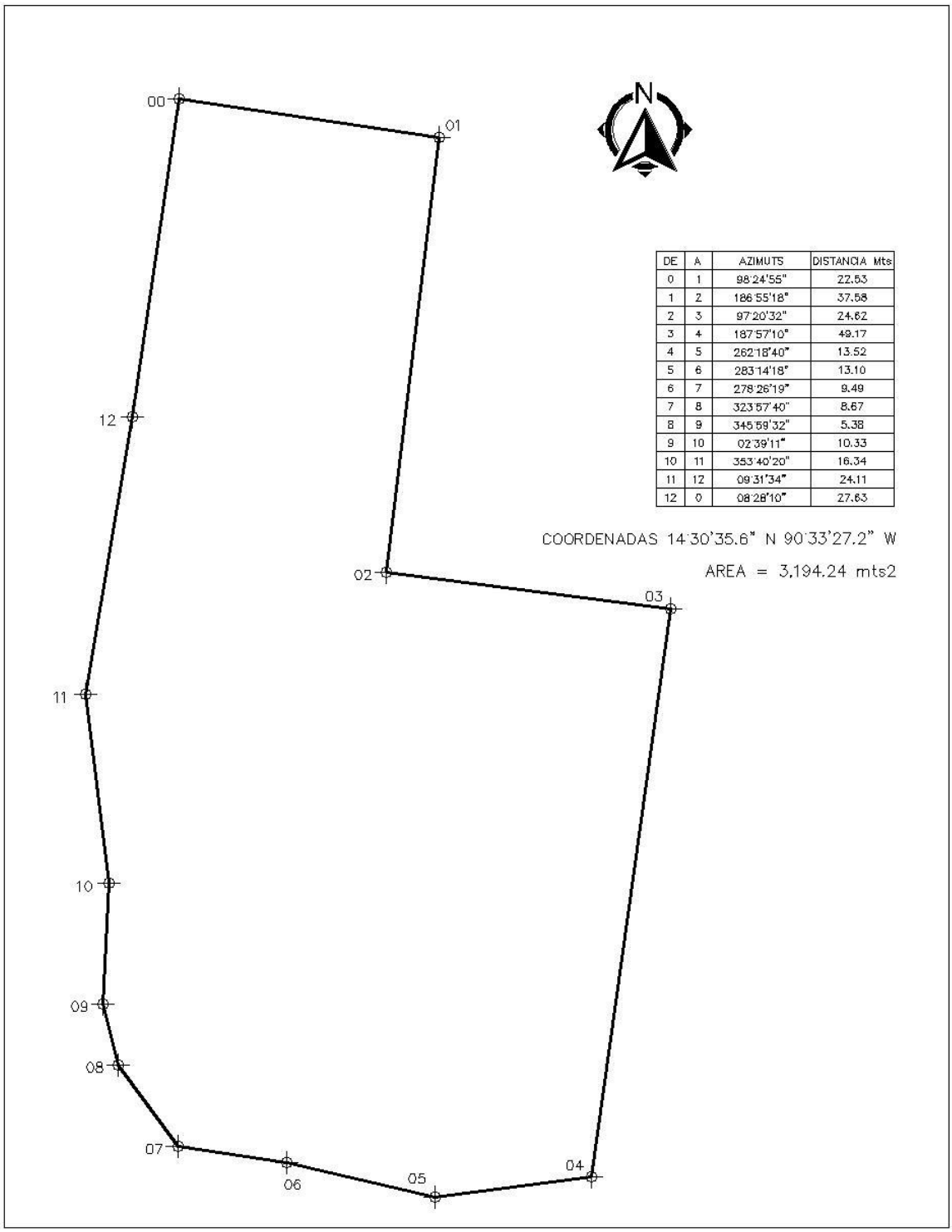


Figura 12. Microlocalización del proyecto en el sector de Granjas Gerona

Fuente: Elaboración propia con Google maps

En la anterior imagen se pueden observar las vías de acceso y el entorno inmediato al proyecto.

El proyecto estará localizado en el barrio Gerona, zona 8 en la 3.ª calle lote 160.



DE	A	AZIMUTS	DISTANCIA Mts
0	1	98°24'55"	22.53
1	2	186°55'18"	37.58
2	3	97°20'32"	24.62
3	4	187°57'10"	49.17
4	5	262°18'40"	13.52
5	6	283°14'18"	13.10
6	7	278°26'19"	9.49
7	8	323°57'40"	8.67
8	9	345°59'32"	5.38
9	10	02°39'11"	10.33
10	11	353°40'20"	16.34
11	12	09°31'34"	24.11
12	0	08°28'10"	27.63

Figura 13. terreno del proyecto, Fuente: Elaboración propia

2.3.6.5 Criterios generales de diseño

- Se dejará un sótano de parqueos y los demás serán en el área posterior del terreno para aprovechar todo el predio.
- Como es un proyecto destinado a personas de clase media baja se emplearan parqueos de moto y también se dejaran parqueos de bicicleta.
- Los acabados serán de origen nacional en su mayoría y las tecnologías a utilizar en la construcción de obra gris y acabados serán tecnologías locales, esto con el objetivo de dar empleo local, disminuir costos y que el proyecto sea sustentable.
- El área de la azotea del edificio será destinada como área social y de convivencia.
- Se tendrán tratamientos de pieles, parteluces y ventilaciones cruzadas para ventilar e iluminar naturalmente los ambientes de los apartamentos y no tener la necesidad de usar a/a.
- Los pasillos y puertas principales tendrán un ancho de 1.20 m mínimo para que personas en silla de ruedas o alguna discapacidad puedan circular de manera cómoda.
- Se dejarán ductos secos para prever algún tipo de instalación futura en el edificio.
- El edificio tendrá rampas de acceso a personas con discapacidad que respeten los reglamentos actuales.
- Para las áreas de parqueo vehicular y de motocicletas se utilizará adoquín ecológico para ayudar a la permeabilidad del terreno, igualmente en los caminamientos peatonales se utilizará adoquín decorativo de producción local.
- Toda la iluminación será LED para ahorrar en consumos energéticos.
- Se tendrá un sistema de reutilización de agua de lluvia para riego de jardines.

2.3.7 Evaluación

2.3.7.1 Posibilidades reales de desarrollar el proyecto

Ya que se han trabajado varios proyectos en el sector para el gobierno y para el sector privado se conoce a totalidad el entorno del sector por lo que es una ventaja real para desarrollar el proyecto.

Diseñado por profesionales capacitados y siguiendo los lineamientos de las instituciones regentes.

Capital inicial para inversión, Posesión de bienes inmuebles para hipotecar o capacidad para realizar préstamos bancarios.

Mercado en constante crecimiento y modelo financiero positivo.

En lo que va del estudio se ha demostrado que el proyecto cuenta con vialidad económica, financiera, técnica, legal, así mismo de gestión política, técnica, etc.

Se pudo examinar el entorno demográfico y cultural para poder determinar que cuenta con muchos valores positivos para su realización, también, existen casos similares en el sector con lo cual se puede verificar la demanda del sector hacia este tipo de proyectos.

Con lo cual se puede verificar que se tienen grandes probabilidades de poder desarrollar el proyecto.

2.3.7.2 Posibilidades de no realizarlo

Como punto principal se debe mencionar la pandemia, ya que si se presentan nuevas cepas que afecten la economía y restrinjan la movilidad puede perjudicar de manera negativa al proyecto.

Conflictos internacionales que provoquen desabastecimiento de combustibles y provoquen inflación no proyectada.

Problemas políticos a nivel nacional que provoquen inestabilidad económica, además que puedan afectar en los permisos de construcción.

Competencia, ya que existen varias empresas constructoras que desarrollan proyectos de vivienda horizontal, tanto nacionales como internacionales.

Así mismo, se ha observado en gobiernos anteriores una inestabilidad política que podría afectar la realización del proyecto o causar atrasos que alteren su ejecución.

Estudios



3.0 Estudio de mercado

Según la Cámara Guatemalteca de la Industria de la Construcción, la construcción fue uno de los sectores que mejor ha mostrado capacidad para recuperarse luego de la pandemia del COVID-19. Luego de que en 2019 cerrara en números rojos, los años siguientes 2021, 2022 y 2023 han sido de recuperación sólida y la perspectiva de crecimiento para 2024 era de 3.5 por ciento. [02]

En el sector se puede observar que existen 2 proyectos inmobiliarios similares al propuesto los cuales son Condominio Residencial Entre Valle y Torres Villa Hermosa ambos han tenido muy buena aceptación, la mayoría de los apartamentos se vendieron en planos.

Se debe mencionar que el primer proyecto ya ha desarrollado dos fases con éxito similar, además de ello en abril de 2024 se hizo el anuncio de la colocación de la primera piedra de otro proyecto inmobiliario en el sector el cual es llamado ALAIA el cual ofrecerá 588 apartamentos, es algo que no debe extrañar, debido a que el sector cuenta con mucha demanda y cuenta con muchos servicios que lo hacen de mucho interés.

Según un artículo de Revista Inmobiliaria señala que La Asociación de Desarrolladores de Guatemala (ADIG), en conjunto con Grupo Innovaterra, quien desarrolló la metodología y el análisis técnico, presentaron el Ranking de Inversión Inmobiliaria Municipal (RIIM). de marzo de 2024 señala a San Miguel Petapa como el 4.º municipio de mayor potencial de atraer inversión inmobiliaria a nivel nacional. En el top 5, resalta el municipio de Guatemala al encabezar la lista de municipios con una puntuación de 0.75. Le sigue Mixco (0.53), Villa Nueva (0.51), San Miguel Petapa (0.51) y Quetzaltenango (0.50).[03]

02 «Una oportunidad para la inversión Extranjera Directa en el sector construcción», Cámara Guatemalteca de la Construcción, última modificación, 20 de mayo, 2024, https://estadistica.construguate.com/2023/06/07/una-oportunidad-para-la-inversion-extranjera-directa-en-el-sector-construccion/

03 **Palacios, Braulio.** «Guatemala: 5 municipios con mayor potencial de atraer inversión inmobiliaria», *República Inmobiliaria* (20 de mayo de 2024). https://republicainmobiliaria.com/editorial/guatemala/municipios-guatemala-potencial-inversion-inmobiliaria/.

3.1 Producto

En este caso el producto es el estudio de un proyecto de vivienda vertical en el área sur de la ciudad de Guatemala, específicamente en Granjas Gerona, zona 8 del municipio de San Miguel Petapa, denominado Torres Gerona.

3.1.1 Características del producto

En este caso lo que se le desea presentar al cliente es el estudio del proyecto de un edificio de apartamentos de que se le denominara «Torres Gerona» que se encontrará ubicado en Granjas Gerona, zona 8 del municipio de San Miguel Petapa el edificio contará con 7 niveles y un sótano de parqueos y áreas externas.

Contará con 3 tipos de apartamentos los cuales serán:

Apartamento tipo A (103.05 m^2)

Apartamento tipo B (86.90 m^2)

Apartamento tipo C (66.11m^2)

El proyecto contará con las siguientes amenidades:

- Parqueo subterráneo para residentes
- Parqueo de visita al área exterior
- Área verdes y recreativas para niños en el área exterior
- cuatro ascensores
- Terraza jardín para eventos
- Gimnasio en terraza
- Garita de seguridad

3.1.2 Usos

El proyecto está destinado para la venta de los apartamentos y ellos pueden usarse para vivir o alquilar ya que es una opción que genera bastante rentabilidad, lo cual depende del usuario final.

3.2 Análisis de la Población y demanda

Según SEGEPLAN El municipio de San Miguel Petapa se caracteriza por tener la mayor densidad poblacional en relación a su extensión territorial la cual corresponde a 3,629.19 habitantes por kilómetro cuadrado y con una extensión de 24.64 kilómetros cuadrados, siendo esta la menor extensión territorial a nivel departamental. Las razones de esta sobrepoblación se relacionan con el uso del suelo ya que se caracterizan por tener pendientes mínimas, lo cual indica que más del 90 % puede ser habitada. Para el 2010 se estimó que el área poblada es de un 85 % que incluye 2 asentamientos humanos ubicados en áreas de riesgo. Este problema es el principal en el municipio ya que de esto se deriva, la insuficiente cobertura en salud y educación, dado que las autoridades no se dan abasto con estos servicios, razón por la cual se han creado clínicas y escuelas municipales como soporte a esta problemática.[04]

Por lo que se puede observar el municipio de San Miguel Petapa cuenta con mucha demanda de vivienda en un espacio reducido por lo que un proyecto de vivienda vertical seria un planteamiento óptimo para la población del sector. A continuación, se detalla todo lo relevante para el análisis poblacional.

3.2.1 Características

En el análisis de la población y demanda se mencionan las características de ello, lo cual se observa que existen varias como lo son personas en edad productiva, territorio reducido, déficit poblacional, segmento de la población objetivo entre otros, los cuales se tratara de explicar con los diferentes tipos de población que se detallan a continuación:

04 SEGEPLAN, «Análisis interdimensional», Segeplan, ultima modificación 21 de mayo, 2024, https://sistemas.segeplan.gob.gt/sideplanw/SDPPGDM$PRINCIPAL.VISUALIZAR?pID=MDTA_PDF_117 .

3.2.1.1 Población de referencia

En el caso de la población de referencia es el total de la población del área de influencia geográficamente, donde se llevará acabo del proyecto que pertenecen al grupo de estudio.

En este caso en particular está constituido por parejas, familias, personas individuales que posean un déficit de vivienda y que residan, necesiten o quieran residir en el área sur de la ciudad de Guatemala, específicamente en el municipio de San Miguel Petapa y cuenten con las posibilidades de adquirir una vivienda.

3.2.1.2 Población afectada

La población afectada es la parte de la población de referencia que carece o demanda el servicio o proyecto en este caso particular.

En este caso, la población afectada va de los niveles socioeconómicos B, C, Y D que requieren de vivienda de estas características y por la ubicación así se contempla.

Como puede verse en la siguiente imagen, la cual fue actualizada para el año 2024 en un artículo de UFM MARKET TRENDS según censo de 2022 INE, se puede ver los sectores afectados en la Ciudad de Guatemala es un amplio sector de la población.

ÁREA IETROPOLITANA	ÁREA METROPOLITANA	NACIONAL		
Pesos pirámide errónea (2019)	Pesos pirámide ajustada por UFM Market Trends (2019)	Pesos pirámide estimada con datos del INE (2022)	Segmento socioeconómico	Ingresos familiares (mensuales)
1.50%	1.50%	1%	A	Más de 61,000Q
2.20%	2.20%	1.50%	B	Q25,001 - 61,000
9.30%	4.65%	3%	C+	Q18,000 - 25,000
14.80%	6.40%	5%	C	Q14,000 - 17,999
21%	9.50%	8%	C-	Q10,000 - 13,999
44%	22.75%	15.50%	D	Q7,000 - 9,999
7%	51%	66%	E	Q6,999 y menos

Figura 14. Ingresos mensuales de niveles socioeconómicos actualizados a 2024 y su porcentaje de población a nivel nacional y metropolitana. Fuente: https://trends.ufm.edu/articulo/pobreza-guatemala-menor-30/

3.2.1.3 Población objetivo

La población objetivo a la que va dirigida el proyecto son familias jóvenes, profesionales que comienzan o tienen pocos años de empezar su vida laboral, parejas de profesionales o microempresarios que tengan la necesidad de vivir por el sector sur de la Ciudad de Guatemala, ubicados en el sector socioeconómico C-, C, C+ que quieran optar por los servicios que ofrece el proyecto.

Características específicas:

El sector de las personas que están ubicadas en el sector C de los rangos socioeconómicos en el país, como ya se mencionó, son personas que generalmente son graduados de licenciatura tanto en universidad pública como privada, parejas jóvenes graduados o estudiando en universidad, así como también microempresarios, personas que por lo general están colocados de lleno en el mercado laboral, viajan al interior y exterior del país, cuentan con vehículo, además se podría decir que la mitad de ellos tiende a tener uno o dos hijos y la otra mitad no tiene, algunos siguen estudiando después de la licenciatura o se especializan en otras áreas.

3.2.2 Gustos o preferencias

Como se puede observar en la Figura 14 sobre niveles socioeconómicos de Guatemala, el sector C son personas, parejas o familias que tienen ingresos que van desde Q 10 000.00 a Q 25 000.00 con lo que se convierten en candidatos a optar a un financiamiento para adquirir un bien inmueble.

Las personas en este sector optan por viviendas que cuenten con los servicios básicos como agua potable, drenajes, electricidad, a/a, servicio de Internet, cable y amenidades como parqueo ya sea uno o dos, gimnasio, área para eventos, parqueos para visitas, se busca que la propiedad cuente con seguridad y que se encuentre dentro de la Ciudad de Guatemala, además de que cuente con centros comerciales, bancos, escuelas y centros de recreación cerca.

Con los ingresos que poseen pueden destinar en promedio un 28 % de sus ingresos para adquirir una vivienda que por lo general no será de lujo, pero satisfará sus necesidades y les brindará la seguridad de tener algo propio.

3.2.3 Hábitos de consumo

3.2.3.1 Volumen que podría adquirir

Se ha observado que el público que se encuentra en el segmento socioeconómico tipo C prefiere adquirir un apartamento de tamaño mediano o pequeño para cubrir sus necesidades y las de su familia, que no sea de un precio muy elevado para poder costearlo y seguir llevando su estilo de vida cotidiano, sin afectarlo en gran medida, apartamentos que van de 50.00 m^2 a 110.00 m^2, se verifica que para los profesionales individuales resulta muy atractivo los apartamentos tipo *loft* o de una habitación que están de moda.

Se observó que las parejas y familias prefieren apartamentos de 1 a 3 habitaciones para tener opción de crecimiento o incluso alquilar 1 cuarto para ayudar a costear el financiamiento del mismo, algo muy común hoy en día, debido a que es muy rentable.

3.2.3.2 Precios que podrían adquirir

El *target* del proyecto son personas que están ubicadas en el estrato socioeconómico C lo que se ha verificado en proyectos similares en el sector con cuotas que van de Q 3100.00 a Q 7500.00 mensuales y buscan propiedades con servicios y amenidades básicas.

3.2.3.3 Condiciones de venta

Se pudo verificar que las desarrolladoras cuentan con enganches fraccionados en donde se solicita un pago inicial que va desde Q 10 000.00 o lo que los puedan, siendo fraccionado el resto del enganche a uno o dos años dependiendo de la fase del proyecto y las negociaciones que se puedan dar con los clientes, algo que ha funcionado bastante en el mercado en los últimos años.

Los apartamentos pueden pagarse en financiamiento que puede ser de 10, 25 o hasta 40 años según sean las condiciones de venta y de los servicios o amenidades extra que se pueda ofrecer como seguridad, exclusividad, diseño, acabados, calidad, espacio entre otros.

3.2.4 Tipos de demanda

Se estudiaron los distintos tipos de demanda para poder clasificar el presente proyecto como producto de consumo, con base en los distintos tipos de demandas se concluye que la demanda que aplica al presente proyecto es una demanda por aceptación del producto.

Y que dentro de las demandas de aceptación del producto la clasificación que le compete es la Demanda Continua ya que desde hace varios años se viene dando el auge de la vivienda vertical en el país, además, desde hace mucho tiempo se tiene déficit de vivienda en el sector y a nivel nacional, algo que no se ha podido satisfacer.

Prácticamente los edificios se compran en planos debido a la creciente demanda, que persiste con la continua migración a la capital, actualmente somos el país de Centro América que más edificios construye.

Oportunidad

El presente proyecto cuenta con una demanda **continua,** lo cual significa que ha permanecido y visto en proyecciones persistirá por un largo periodo de tiempo.

Además, continúa creciendo con forme pasa el tiempo y se prevé el aumento persista, más en el sector con otros proyectos lanzados que se construirán en los próximos meses.

Temporalidad

Es complicado definir la temporalidad de la demanda de proyecto, debido a que el mercado de vivienda en Guatemala y específicamente en el área sur de la capital, a mantenido un crecimiento constante desde hace años. Este fenómeno se ha visto impulsado por la migración masiva de personas provenientes del interior del país, incluso de áreas en creciente desarrollo como Quetzaltenango, Chiquimula, Escuintla, Jutiapa por mencionar algunos que son centros urbanos de gran importancia para el país.

Además de lo anterior, el mercado inmobiliario no tiene una temporalidad definida, las ventas están permanentes, podría decirse que el único mes bajo sería enero, mes en el que las personas se encuentran enfocadas en los estudios de sus hijos o propios, por lo que se puede decir que es indefinida, es un muy buen mercado.

Destino

En este concepto de demanda, el proyecto se sitúa en demanda por renta disponible del consumidor, ya que se buscan negociaciones o planes de financiamiento que permitan al cliente no afectar su estilo de vida grandemente, tener facilidades y satisfacer su necesidad de vivienda.

El porcentaje de los ingresos destinados a vivienda está dado según su segmento socioeconómico, por lo cual es la demanda por sensibilidad económica la que prevalece.

3.3 La competencia

La competencia puede darse de muchas maneras, en el caso del sector inmobiliario suele darse por la ubicación del proyecto y por el tipo de producto que se ofrece.

En el caso concreto del proyecto existen varias propuestas que ofrecen competencia con productos similares dentro del mismo sector, aunque en el sector inmobiliario generalmente la competencia es algo bueno, debido a que genera mayor oferta en el sector.

El área donde se encuentra ubicado el proyecto no fue de mucho interés para desarrollar proyectos inmobiliarios de vivienda vertical, fue hasta hace una década que comenzó con un proyecto, el cual fue muy bien aceptado y con el cual se dio inicio a los proyectos similares en el sector, en la actualidad se pueden ver varios que funcionan muy bien.

Anteriormente se observaban proyectos de vivienda horizontal, los cuales también fueron bien aceptados por el público, incluso antes de que el área contara con varios accesos, servicios y comercio.

3.3.1 Productos de la competencia

A continuación, se detallan tres de los proyectos similares que constituyen la competencia del proyecto.

Producto A Solana de Entre Valles

a) Descripción del Producto: se encuentra ubicado en la 11 calle 8-80 zona 05 colonia El Renacimiento hacía, Villa Nueva, Guatemala, aproximadamente a 1 km del presente proyecto.

   Actualmente, se desarrolla la segunda fase del proyecto, que cuenta con 2 torres de apartamentos de 10 niveles cada una, en conjunto cuenta con 440 apartamentos con 3 diseños (Cardiel, Baikal y Aral).

   Amenidades:

   Canchas polideportivas

   Área de mascotas

   Área infantil

Gimnasio al aire libre

Salón social

Apartamento 1: Cardiel, 68.00 m^2 cuenta con lo siguiente:

- Sala/ comedor
- Cocina
- Lavandería
- 2 dormitorios
- 1 espacio flexible
- 2 baños
- Parqueo Individual tándem



Figura 1.5 *Apartamento Cardel, Solana Entre Valles*

Fuente:https://rosul.com.gt/solana-de-entre-valles/

Apartamento 2: Baikal, 74.00 m^2 cuenta con lo siguiente:

- Sala/ comedor
- Cocina
- Lavandería
- 2 dormitorios
- 1 espacio flexible
- 2 baños
- Parqueo Individual tándem



Figura 16. Partamento Baikal

Fuente: https://rosul.com.gt/solana-de-entre-valles/

Apartamento 3: Aral, 79.00 m^2 cuenta con lo siguiente:

- Sala/ comedor
- Cocina
- Lavandería
- 3 dormitorios
- 2 baños
- Parqueo individual tándem

Aral
Solana



Figura 17. Apartamento Aral, Solana Entre Valles

Fuente: https://rosul.com.gt/solana-de-entre-valles/

b) Estrategias:
   - Cuentan con cuotas de Q 2300.00.
   - Hacen Open House donde muestran sus proyectos.
   - Cuentan con respaldo del proyecto, debido a que esta es la segunda fase.
   - Cuentan con página de Internet y redes sociales.
   - Cuentan con créditos por el FHA.
   - Tienen catálogo de sus apartamentos y renders.
   - Realizaron apartamentos modelos para que los clientes los puedan conocer.
   - Realizaron venta en planos.

c) Precios y tarifas:

Precio de contado:	Q 502,321.43	Enganche:	Q28,200.00
Precio m^2	Q 6,240.02	Tasa de interés:	7.00%
Financiamiento	**30 años**	**25 años**	**20 años**
Cuota mensual	Q 4,094.62	Q 4,315.44	Q 4,680.24

Tabla 3. Precios y tarifas. Fuente: Elaboración propia

d) Ventajas y Desventajas

Ventajas:

- El proyecto cuenta con la primera fase que respalda a los clientes que han comprado.
- En sus cercanías cuenta con muchos comercios, centros educativos e industria, lo cual lo hace un proyecto interesante.

Desventajas:

- Los apartamentos con buenas vistas se vendieron en planos, solo quedan los apartamentos que tienen vista al talud.

Producto B Apartamentos ALTAVISTA

a) Descripción del producto: se encuentra ubicado en km 18 Carretera Villa Canales, zona 6, Los Álamos, San Miguel Petapa. Aproximadamente a 2 km del proyecto.

   Es un proyecto que cuenta con 110 apartamentos, los cuales están divididos en 10 apartamentos por nivel, en una sola torre, cuentan con un solo modelo de apartamento.

   Amenidades:

Excelentes vistas

Seguridad

Casa Club (salón social, gimnasio, baños, *yoga deck*, áreas verdes)

Canchas deportivas

Apartamento de 78,00 m^2 cuenta con lo siguiente:

- 3 dormitorios
- 2 baños
- Sala con balcón
- Comedor
- Cocina amplia con isla
- Área de lavandería
- Un parqueo



Figura 18. 1 Apartamento modelo de proyecto: Apartamentos Altavista

Fuente: https://citymap.com.gt/propiedades/apartamentos-altavista/

b) Estrategias:
   - Cuotas desde Q 5250.00
   - Espacios amplios

- Amenidades distintas como el *yoga deck,* que no lo ofrece ningún otro proyecto del sector.
- Ofrecen espacios exclusivos como la cocina con isla que no lo ofrece otro proyecto del sector.
- Cuentan con *tour* virtuales
- Cuentan con redes sociales para promocionar su proyecto

c) Precios y tarifas:

Precio de contado:	Q 665,000.00	Enganche:	Q35,000.00
Precio m^2	Q 6,240.02	Tasa de interés:	7.00%
Financiamiento	**30 años**	**25 años**	**20 años**
Cuota mensual	Q 5,216.00	Q 5,487.00	Q 5,938.00

Tabla 4. Precios y tarifas, Fuente: Elaboración propia.

d) Ventajas y desventajas

Ventajas:

- Cuentan con espacios exclusivos que no se ofrecen en ningún otro proyecto del sector.
- Proyecto ubicado sobre una vía principal que cuenta con varios comerciales cerca.
- Proyecto exclusivo que no cuenta con muchos apartamentos.

Desventajas:

- Las cuotas mínimas son más elevadas de lo que están solicitando en los proyectos próximos.

Producto C Evero Apartamentos

a) Descripción del producto: se encuentra ubicado en 10 calle 11-20 Bulevar Izaya, zona 14 de San Miguel Petapa, Guatemala, aproximadamente a 3 km del proyecto.

Evero Apartamentos es un proyecto de 7 torres, que tendrán 1351 apartamentos, forma parte de un conjunto residencial nuevo que se está desarrollando en la zona 14 de San Miguel Petapa.

Amenidades:

Gimnasio

Coworking

Salón de eventos

Piscina

Casa club

Cuenta con 3 diferentes modelos de apartamentos los cuales son los siguientes:

Apartamento 1: Aria de 66.00 m^2 cuenta con lo siguiente:

- 2 habitaciones
- 2 baños
- Área de servicio
- Área común con sala, cocina y comedor



Figura 19 Apartamento Aria

Fuente: https://citymap.com.gt/propiedades/evero/

Apartamento 2: Zatti de 124.00 m^2 cuenta con lo siguiente:

- 3 habitaciones
- 3 baños
- Área de servicio
- Área común con sala, cocina y comedor



Figura 20. Apartamento Zatti

Fuente: https://citymap.com.gt/propiedades/evero/

Apartamento 3: Nero de 210.00 m^2 cuenta con lo siguiente:

- 4 habitaciones
- 4.5 baños
- Área de servicio completa por aparte
- Cocina
- Área común para sala comedor
- Área social



Figura 21. apartamento Nero

Fuente: https://citymap.com.gt/propiedades/evero/

b) Estrategia:
- Cuotas desde Q 7800.00
- Cuenta con recorridos virtuales
- Cuentan con redes sociales para promocionar su proyecto
- Tienen amenidades como piscina, áreas para *coworking* que no ofrecen proyectos del sector

c) Precios y tarifas

Precio de contado:	Q 695,150.96	Enganche:	Q76,800.00
Precio m^2	Q 6,256.98	Tasa de interés:	7.26%
Financiamiento	**30 años**	**25 años**	**20 años**
Cuota mensual	Q 5,375.98	Q 5,651.23	Q 6,109.09

Tabla 5. Precios y tarifas. Fuente: Elaboración propia.

d) Ventajas y desventajas

Ventajas:

Es un proyecto masivo que integra casas y edificios de apartamentos con lo cual será muy completo.

Contará con productos para todo tipo de gustos de casas, apartamentos pequeños y apartamentos grandes según los gustos y necesidades de los clientes.

Desventajas:

Influirá grandemente en el tráfico del sector teniendo solo una vía para ingreso y salida con lo cual los propietarios, vecinos y demás tendrán problemas de movilidad cuando se finalice el proyecto.

3.4 La oferta

La oferta es lo que la presente propuesta ofrece al mercado, se necesita estudiar lo que los clientes necesitan y piensan en relación a lo que se ofrece para así conocer bien al público objetivo o mejor dicho el *target*, para así plantear bien la estrategia de mercado y que esta sea un éxito.

3.4.1 Disponibilidad

3.4.1.1Disponibilidad cuantitativa

El proyecto consta de 56 apartamentos. Los cuales tienen 3 tipos de diseño.

3.4.1.2 Disponibilidad cualitativa

El proyecto comenzara su venta en planos, ya que se vio que la mayoría de proyectos han tenido buena respuesta en esta manera de ofertar. Se estima la construcción del edificio de 18 a 24 meses calendario, desde el inicio de la construcción. Cuando el edificio se encuentre totalmente finalizado, los clientes podrán ocupar los apartamentos con solamente haber efectuado en pago del enganche, para luego terminar el financiamiento en los tiempos y cuotas estipuladas.

3.4.2 Tipos de oferta

De acuerdo a los tres tipos de demanda estudiados (competitiva, oligopólica y monopólica) se detallan a continuación cuál de las tres ofertas compete según todo el entorno al proyecto Torre de apartamentos Gerona.

3.4.2.1 Oferta por competitiva

Este tipo de oferta no es dominada por ningún producto en el mercado, los productores se encuentran en libres circunstancias de competencia, acá ningún producto o proyecto domina el mercado.

Este tipo de oferta caza exactamente con las circunstancias del proyecto, ya que acá el cliente es quien decide el proyecto a elegir con base en la disponibilidad financiera, ubicación, servicios y amenidades ofrecidas que varían de un proyecto a otro, ninguno de ellos es igual al otro, por lo que se adapta perfectamente a la oferta del proyecto.

3.4.2.2 Oferta oligopólica

En la oferta oligopólica solo unos cuantos productores tienen acaparado el mercado del producto en específico, una característica de ello es que si alguien más quiere entrar resulta muy riesgoso y casi imposible, no es el caso en este proyecto, ya que existen muchas constructoras e inmobiliarias que se dedican a construir proyectos similares tanto nacionales como internacionales, las cuales venden apartamentos y todas cuentan con distintos factores en sus ofertas.

3.4.2.3 Oferta monopólica

En esta oferta como su propio nombre lo indica, un solo productor abarca mínimo el 95 % de la oferta del mercado o puede que lo domine en su totalidad, lo cual tampoco sucede en este caso, como ya se comentó, existen muchas desarrolladoras y cada vez se suman más para ofrecer vivienda de tipo vertical en el país.

3.4.3 Ventajas

En el mercado inmobiliario y más en el mercado de viviendas verticales es de suma importancia tener una ventaja o varias sobre los demás proyectos, alguna distinción por sobre los otros proyectos.

Puede haber varias ventajas como financieras, de ubicación, de posicionamiento, de lujo, entre otras, las cuales se describirán.

3.4.3.1 Ventaja competitiva

Las ventajas competitivas, ya sea para este proyecto o algún producto en específico, son las características específicas que hacen de este proyecto algo único y con lo cual se diferencia de la competencia, en el mercado inmobiliario cada proyecto quiere ser distinto a los demás para que atraiga a mayor cantidad de público, con lo cual acá se muestran las ventajas competitivas del proyecto Torre de Apartamentos Gerona:

- ✓ Cuenta con apartamentos amplios, pasillos igualmente amplios y zonas de recreación que hacen sentir cómodos a los propietarios.
- ✓ Cuenta con distintos accesos para facilitar la movilización en horas pico de los residentes.

- ✓ El diseño del edificio contempla 7 niveles y 1 sótano, con lo cual se busca seguridad sísmica y evacuación en menor tiempo de los usuarios, ya que en Guatemala es una zona altamente sísmica y se ha visto que otros proyectos del área cuentan con desarrollo masivo lo cual marcaria la diferencia del proyecto.
- ✓ Cuenta con amplias áreas de recreación tanto en el exterior del primer nivel como en la azotea, ya que es una parte importante a tomar en cuenta para un proyecto de este tipo.
- ✓ Ofrece precios accesibles con acabados que satisfacen las necesidades básicas del consumidor sin contar con lujos excesivos que encarezcan el proyecto, y a la vez poder tener retorno de capital y ganancias en tiempo más corto.
- ✓ Contará con acabados básicos, pero con materiales de alta calidad, realizado por una constructora que cuenta con décadas de experiencia en ejecución de proyectos y profesionales altamente calificados para garantizar el correcto desarrollo del proyecto.

3.4.3.2 Capacidad ociosa

Debido a las proyecciones estimadas la capacidad ociosa del proyecto Torre de Apartamentos Gerona es de 4 años, en los cuales debería vender la totalidad de los 56 apartamentos del proyecto para poder conseguir la rentabilidad proyectada, esto comenzando desde la venta en planos y así conseguir una capacidad ociosa del 0 %.

Se prevé que la venta de los apartamentos se consiga en un tiempo mucho menor, ya que se han estudiado los casos de proyectos vecinos y se pretende mejorarlos, debido a que en el pasado ninguno a superado los 2 años para lograr vender todas sus unidades.

3.4.4 Precios

En el caso específico del proyecto Torre de Apartamentos Gerona el precio es la clave para poder tener un proyecto exitoso, ya que el *target* al que va dirigido evidencia que el primer factor que ve en el producto como este que se está ofreciendo, es el precio por lo cual se presenta el siguiente estudio del precio del proyecto:

3.4.4.1Disponibilidad en el mercado

Actualmente, el mercado inmobiliario de vivienda vertical ha estado bastante estable con incrementos en la demanda de estos.

Asimismo, existen otros proyectos que mantienen la oferta vigente. Se ha observado que existe gran cantidad de oferta y esta no disminuye la demanda tanto en el sector como el resto de la Ciudad de Guatemala.

En el contexto sociopolítico y económico se ha visto que los sectores inmobiliario y construcción del sector privado no se ha visto perjudicado por lo que se ha podido observar se ha tenido un buen clima e incluso es mejor que los otros sectores de la industria del país.

Además, incluso con la pandemia del COVID-19 de 2020 no se han variado los precios ni han sufrido cambios negativos de la demanda a corto plazo.

3.4.4.2 Análisis de precios

El análisis de precio para el proyecto de Torre de Apartamentos Gerona se realizará siguiendo los siguientes pasos:

- ✓ Se verificará el diseño según las necesidades del público objetivo.
- ✓ Luego se realizará el costo total del proyecto como el costo unitario de cada apartamento detallado y por m^2.
- ✓ Se realizará el costo de planificación y las variables que puedan existir en la realización del mismo.
- ✓ Se cotejará con el estudio financiero para trazar precios finales y ver retornos de capital y utilidades deseadas.
- ✓ Por último, se verificará si es lo esperado o se deben modificar procesos, tiempos, etc. Para lograr cazar el proyecto con estimaciones realizadas.

Con lo anterior se podrán trazar los precios del proyecto.

3.5 Insumos y proveedores

Los insumos y proveedores forman parte fundamental de la ejecución física de cualquier proyecto, entre estos se encuentran materiales, subcontratos, proveedores entre otros, es vital conocerlos en su totalidad para poder anticipar tiempos de entregas, variaciones de precios, procedimientos internos de despacho, calidades y precios en proyecto o en obra para saber cuál se adapta mejor a las necesidades de la propuesta.

Así mismo conocer su trayectoria o historial para no tener inconvenientes a futuro en la ejecución, por lo cual es de suma importancia tener una selecta cartera de proveedores que suplan las necesidades del proyecto.

A continuación, se detalla la cartilla de proveedores a utilizar en el proyecto:

Tabla Insumos y proveedores

Proveedor 01				
DIRECCIÓN	cuentan con varios centros de distribución y plantas generadoras y distribuidoras de materiales			
INSUMO	**PRECIO**	**CALIDAD**	**DISPONIBILIDAD**	**TRANSPORTE**
Cemento	Dependiendo del tipo que se solicite	cuentan con un Centro de Investigación y Desarrollo y Actualmente se cuenta con la Acreditación del Laboratorio bajo la Norma ISO 17025	15 dias de anticipación	si cuentan con transporte a obra
Arena	Dependiendo del tamiz que se solicite		02 dias de anticipación	si cuentan con transporte a obra
Piedrin	Dependiendo del tamiz que se solicite		02 dias de anticipación	si cuentan con transporte a obra
Morteros premezclados	Dependiendo del tipo que se solicite		07 dias de anticipación	si cuentan con transporte a obra

Tabla 6. Proveedor 01. Fuente: Elaboración propia.

Proveedor 02				
DIRECCIÓN	cuentan con varios centros de distribución y plantas generadoras y distribuidoras de materiales			
INSUMO	**PRECIO**	**CALIDAD**	**DISPONIBILIDAD**	**TRANSPORTE**
azulejos	Dependiendo del tipo que se solicite	empresa internacional que tiene presencia en mas de 7 paises y cuenta con garantía de los productos que comercializan	07 dias de anticipación	si cuentan con transporte a obra
pisos ceramicos, porcelanatos	Dependiendo del tipo que se solicite			si cuentan con transporte a obra
artefactos sanitarios	Dependiendo del tipo que se solicite			si cuentan con transporte a obra
artefactos electricos	Dependiendo del tipo que se solicite			si cuentan con transporte a obra

Tabla 7. Proveedor 02. Fuente: Elaboración propia.

Proveedor 03				
DIRECCIÓN	centro de distribución en zona 7, zona 11, zona 12, zona 17, carretera al salvador en la capital, Escuintla, Chimaltenango, Quetzaltenango, Retalhuleu y Huehuetenango.			
INSUMO	**PRECIO**	**CALIDAD**	**DISPONIBILIDAD**	**TRANSPORTE**
hierro corrugado	Dependiendo del tipo que se solicite	empresa que cuenta con normativa internacional	02 dias de anticipación	si cuentan con transporte a obra
alambre de amarre y clavos	Dependiendo del tipo que se solicite			si cuentan con transporte a obra
hierro liso	Dependiendo del tipo que se solicite			si cuentan con transporte a obra
electromalla	Dependiendo del tipo que se solicite			si cuentan con transporte a obra

Tabla 8. Proveedor 03. Fuente: Elaboración propia.

Proveedor 04				
DIRECCIÓN	Planta de distribución en Villa Nueva y Amatitlan			
INSUMO	**PRECIO**	**CALIDAD**	**DISPONIBILIDAD**	**TRANSPORTE**
Block normado	Dependiendo del tipo que se solicite	Normativa: COGUANOR NTG 41054	03 dias de anticipación	si cuentan con transporte a obra
Vigueta y bovedilla	Dependiendo del tipo que se solicite	Cumple con normativa ACI	07 dias de anticipación	
muro perimetral	Dependiendo del tipo que se solicite	Cuenta con garantía de fabricación	07 dias de anticipación	
Adoquin decorativo	Dependiendo del tipo que se solicite	Cuenta con garantía de fabricación	03 dias de anticipación	
Tanques prefabricados	Dependiendo del tipo que se solicite	Resistencia de f'c= 5,000 psi de los tanques	bajo fabricación	
bordillo y cuneta bordillo	Dependiendo del tipo que se solicite	Cuenta con garantía de fabricación	03 dias de anticipación	

Tabla 9. Proveedor 04. Fuente: Elaboración propia.

Proveedor 05				
DIRECCIÓN	Centro de distribución km 36.7 CA 09 sur, Palin, Escuintla			
INSUMO	**PRECIO**	**CALIDAD**	**DISPONIBILIDAD**	**TRANSPORTE**
Tuberia y accesorios para agua potable	Dependiendo del tipo que se solicite	Normativa: ASTM D 2241	07 dias de anticipación	si cuentan con transporte a obra
Tuberia y accesorios para agua caliente	Dependiendo del tipo que se solicite	Normativa: ASTM D 2846	07 dias de anticipación	
Tuberia y accesorios para drenajes de aguas negras y pluvial	Dependiendo del tipo que se solicite	Normativa: ASTM D 3034	07 dias de anticipación	
Tuberia y accesorios electricos de PVC	Dependiendo del tipo que se solicite	Normativa: INTE 16-01-15-03	07 dias de anticipación	
Tuberia corrugada para alcantarillado sanitario	Dependiendo del tipo que se solicite	Norma: AASHTO M 304 y ASTM F 949	07 dias de anticipación	

Tabla 10. Proveedor 05. Fuente: Elaboración propia.

Proveedor 06				
DIRECCIÓN	Calzada Aguilar Batres 13-00 C.C. Aguilar Batres local 7B			
INSUMO	**PRECIO**	**CALIDAD**	**DISPONIBILIDAD**	**TRANSPORTE**
Impermeabilizante elastomerico	Dependiendo del tipo que se solicite	Garantía de 1,3 o 5 años	07 dias de anticipación	si cuentan con transporte a obra
Pintura Latex	Dependiendo del tipo que se solicite	Garantía de 1,3 o 5 años	07 dias de anticipación	

Tabla 11. Proveedor 06. Fuente: Elaboración propia.

Proveedor 07				
DIRECCIÓN	5ta. Avenida 11-72 zona 21 colonia Guajitos, Guatemala			
INSUMO	**PRECIO**	**CALIDAD**	**DISPONIBILIDAD**	**TRANSPORTE**
Malla Galvanizada de 2" calibre 13	Q 26.50 el m2	Garantía de fabricación	07 dias de anticipación	si cuentan con transporte a obra
Razor Ribbon	Dependiendo del tipo que se solicite	Garantía de fabricación	07 dias de anticipación	

Tabla 12. Proveedor 07. Fuente: Elaboración propia.

Proveedor 08				
DIRECCIÓN	17 avenida 4-18 Residenciales Eureka zona 21			
INSUMO	**PRECIO**	**CALIDAD**	**DISPONIBILIDAD**	**TRANSPORTE**
Renta de concreteras, vibrocompactadores, vibradores de concreto, equipo de bombeo, cortadoras de concreto, generadores y martillos demoledores	dependiendo del equipo y tiempo de uso	Ofrecen reparación en el sitio	02 dias de anticipación	si cuentan con transporte a obra

Tabla 13. Proveedor 08. Fuente: Elaboración propia.

Proveedor 09				
DIRECCIÓN	3ra calle 6-25 zona 2 San Miguel Petapa, Guatemala			
INSUMO	**PRECIO**	**CALIDAD**	**DISPONIBILIDAD**	**TRANSPORTE**
Concreto premezclado	dependiendo de la resistencia, agregados, aditivos y tipo que se requiera	Ofrecen garantía y ensayos de laboratorio para garantizar su producto	05 dias de anticipación	si cuentan con transporte a obra

Tabla 14. Proveedor 09. Fuente: Elaboración propia.

Proveedor 10				
DIRECCIÓN	cuentan con varios talleres			
INSUMO	**PRECIO**	**CALIDAD**	**DISPONIBILIDAD**	**TRANSPORTE**
ventaneria pvc y aluminio	Dependiendo del tipo que se solicite	Empresa con varios años de servicio cuenta con garantía en obra	Dependiendo del proyecto	si cuentan con transporte a obra
tablayeso	Dependiendo del tipo que se solicite		Dependiendo del proyecto	si cuentan con transporte a obra
cielo falsos	Dependiendo del tipo que se solicite		Dependiendo del proyecto	si cuentan con transporte a obra

Tabla 15. Proveedor 10. Fuente: Elaboración propia.

Proveedor 11				
DIRECCIÓN	Lote 31 col. San Rafael Los Tanques 1 Zona 2 Villa Nueva			
INSUMO	**PRECIO**	**CALIDAD**	**DISPONIBILIDAD**	**TRANSPORTE**
Albañiles, ayudantes, piseros, Electricistas, Fontaneros, Tecnicos, pintores, Maestros de Obra	Dependiendo del personal que se necesite	Personal capacitado	Inmediata	si cuentan con transporte a obra

Tabla 16. Proveedor 11. Fuente: Elaboración propia.

Proveedor 12				
DIRECCIÓN	servicio a domicilio			
INSUMO	**PRECIO**	**CALIDAD**	**DISPONIBILIDAD**	**TRANSPORTE**
Alquiler de andamios, puntales telescopios, accesorios, elevadores de concreto	Dependiendo del equipo que se necesite	equipo normado según capacidad	Inmediata	si cuentan con transporte a obra

Tabla 17. Proveedor 12. Fuente: Elaboración propia.

Proveedor 13				
DIRECCIÓN	calle real 21-20, zona 10 Villa Nueva, Guatemala			
INSUMO	**PRECIO**	**CALIDAD**	**DISPONIBILIDAD**	**TRANSPORTE**
materiales electricos, artefactos, lamparas, calentadores, ventiladores	Dependiendo del equipo o material que se necesite	equipo normado según capacidad	Inmediata	no cuentan con transporte

Tabla 18. Proveedor 13. Fuente: Elaboración propia.

3.6 La comercialización

La comercialización del proyecto Torres de Apartamentos Gerona es una de las piezas fundamentales del desarrollo del proyecto, ya que es el estudio del canal con el cual se dará a conocer a los clientes para poder lograr los objetivos deseados por lo que se describe de la siguiente manera.

3.6.1 Canales de distribución

Los canales de distribución son las herramientas que se utilizan para que el producto pueda llegar a los consumidores. Existen canales de distribución según su longitud y según la tecnología de compraventa se examinaron para llegar con los más adecuados para el proyecto, los cuales se detallan seguidamente.

El canal de distribución según su longitud para el proyecto Torre de Apartamentos Gerona se tomaron en cuenta las cuatro posibilidades (canal directo, canal indirecto, canal corto y canal largo) de los cuales es estudio que la mejor alternativa será canal indirecto, ya que se piensa contratar un

agente de bienes raíces que tenga a cargo la promoción y se encargue de la venta del proyecto. Esto debido a que es un profesional que entiende de manera global el mercado y es experto en vivienda vertical de proyectos de mayor como menor escala y así tener el éxito deseado.

El canal de distribución según la tecnología de compraventa, igualmente se examinaron los distintos canales (canal tradicional, canales automatizados, canales audiovisuales y canales electrónicos), se llegó a la conclusión de utilizar canales electrónicos, ya que es lo que utilizan las nuevas generaciones para compra venta. Se debe estar al día con la tecnología por lo que se tendrán presencia con perfiles en las principales redes sociales según el *target* y se tendrán expertos para poder administrarlas, además de ello se piensa introducir en la estrategia canal audiovisual, ya que se colocaran vallas publicitarias en puntos estratégicos de la ciudad capital y municipios aledaños en donde exista tráfico en horas pico y donde el público objetivo frecuente la mayoría de los días de la semana.

Con el conjunto de estas estrategias se prevé que la comercialización del proyecto sea un éxito, ya que se ha visto que esta estrategia ha funcionado en otros proyectos similares.

3.6.2 Comercialización

Actualmente existen varias técnicas de comercialización las cuales se han venido desarrollando según las necesidades de los distintos productos y también evolucionando conforme el tiempo y la tecnología que se ha venido presentando, para el proyecto Torre de Apartamentos Gerona se utilizara el *marketing mix* el cual fue creado por McCarthy en 1960 y ha venido evolucionando ya que en un inicio solo se tenían 4 Ps, en las ultimas actualizaciones se han venido creando hasta 27 Ps.

Para el presente proyecto se decidió utilizar 9 Ps y 5 C para la comercialización, ya que engloba la idea a la perfección. Lo cual se explica a continuación.

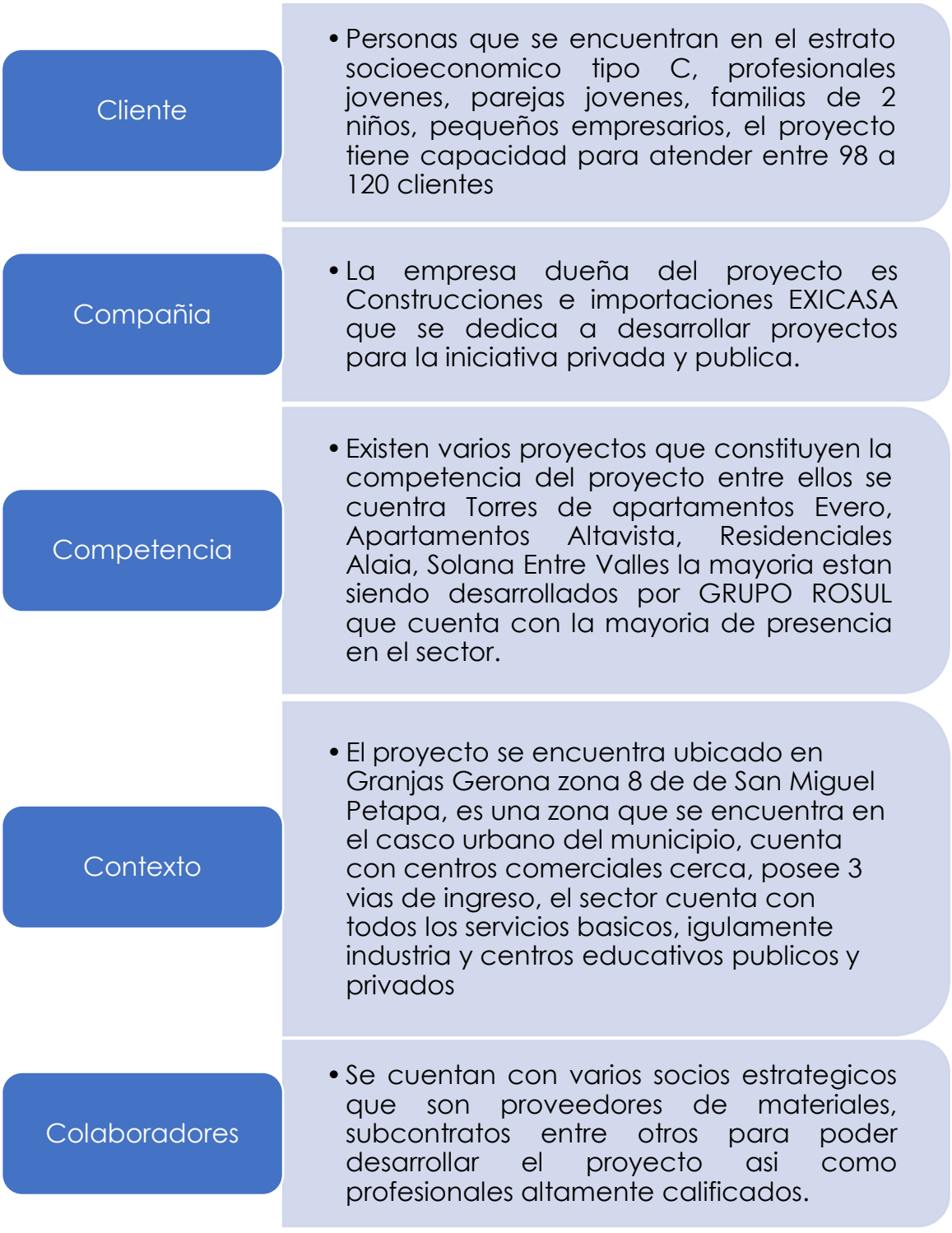


Figura 22. 5 Cs marketing mix.

Fuente: Elaboración propia.

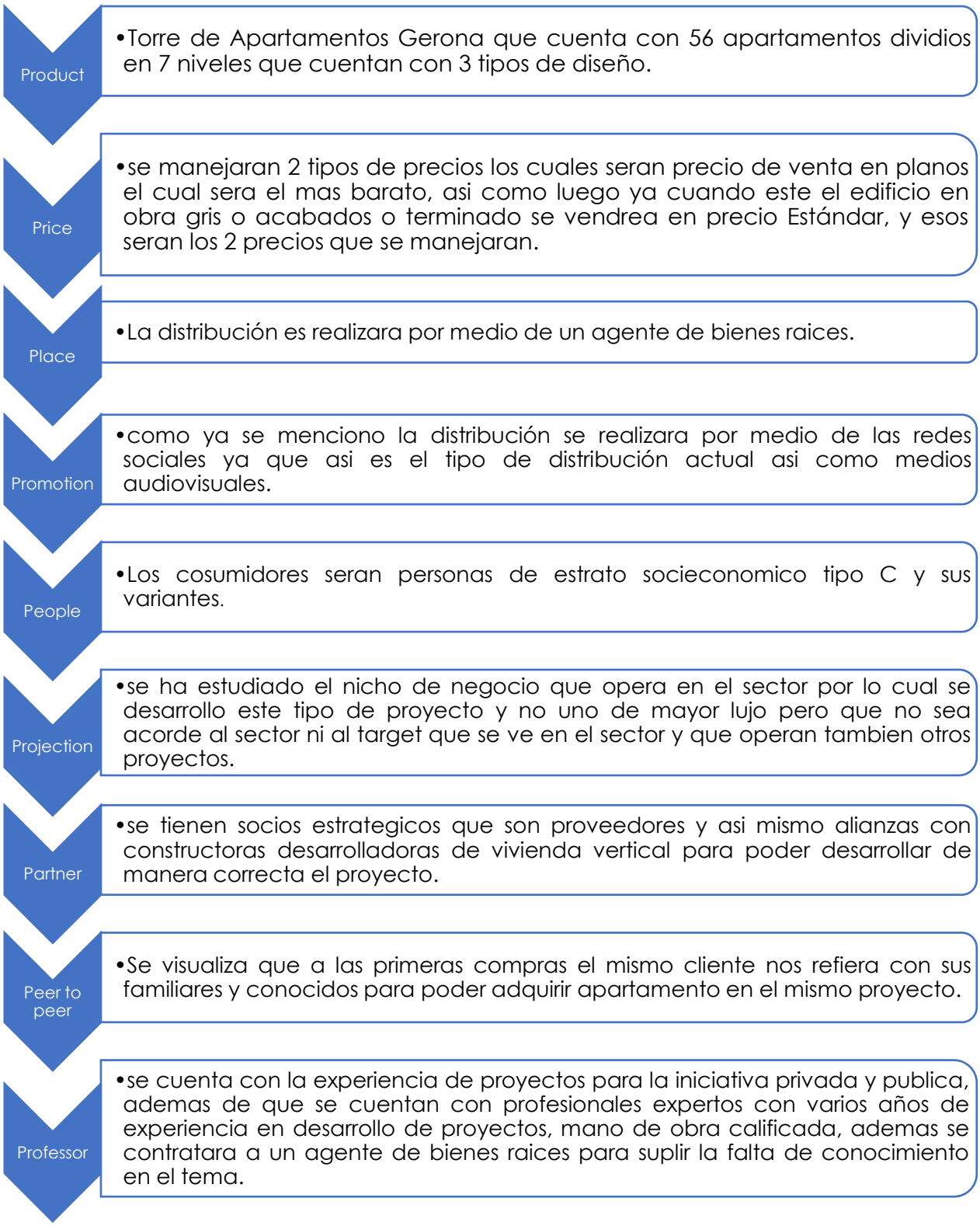


Figura 23. Las 9 Ps marketing mix.

Fuente: Elaboración propia.

3.6.3 Estructura comercial

La estructura comercial para el proyecto de Torre de Apartamentos Gerona se basa en el principio de que lo que se quiere es vender el proyecto completo en el menor tiempo posible para así poder financiar directamente el mismo o tener la menor cantidad de préstamos posibles y así poder generar ganancias en la mayor brevedad.

Con base en esta premisa se desarrollará la estructura comercial en donde el agente de bienes raíces es el coordinador principal del proyecto y es quien propone las estrategias de venta de los apartamentos, desarrolla las propuestas, las presenta a los dueños y ellos dan el aval para que el equipo designado realice dichas tareas.

Así mismo, los profesionales planificadores y ejecutores pasaran la información precisa que necesite el equipo de bienes raíces y así realizar las estrategias que son las que verán los posibles clientes.

Conclusiones

- Como conclusión principal, según el estudio de mercado realizado, el proyecto Torres de Apartamentos Gerona es una sólida propuesta ya que se ve que existe bastante demanda en el sector.
- Se observa que existe mucha demanda de vivienda para el público objetivo, tanto en el sector como a nivel nacional, lo que da una buena pauta para el proyecto.
- Existen varios proyectos en el sector de San Miguel Petapa los cuales han tenido mucho tanto de vivienda vertical como horizontal lo cual da la pauta a que podría funcionar un proyecto similar analizando y creando una ventaja competitiva única.
- Se cuentan con varios proveedores y aliados comerciales para que se pueda realizar físicamente el proyecto, asimismo existen accesos que lo hacen que tenga muy buena viabilidad de ejecución.
- Las estrategias para venta de un apartamento son fundamentales en un proyecto de vivienda vertical y es algo que hasta estas instancias se analiza a lo cual se le debería de dar más enfoque.
- El *marketing mix* es una herramienta básica y fácil de aplicar en los proyectos para entender el entorno del mercado del proyecto.

4.0 Estudio técnico

En la parte del estudio técnico del proyecto Torre de Apartamento Gerona se detalla sus características físicas, sus dimensiones, las características principales, el coste del mismo, así como los tramites que se deben realizar para obtener las licencias correspondientes para su construcción. Así como las características técnicas del lugar donde se realizará el proyecto, tecnología, transporte y energía disponible para su realización.

4.1 Recursos

4.1.1 Tecnología

En la época actual la tecnología juega un papel importante en el desarrollo de un proyecto inmobiliario, tanto en el desarrollo de planificación, ventas, construcción como para el mantenimiento del mismo, por lo cual se desarrollarán las siguientes estrategias tecnológicas:

Como primer punto se sacará la topografía del terreno con tecnología LIDAR que brinda lo más exacto en levantamientos topográficos por medio de nube de puntos, esto se usará cuando se pretenda iniciar con los trabajos de construcción para cotejar la información con la topografía inicial elaborada, para realizar la planificación del proyecto y así verificar si se tiene algún tipo de modificación en el terreno.

Para el desarrollo del proyecto se utilizará la tecnología BIM, ya que es lo más actualizado para desarrollo de proyectos de construcción. Se utilizará el programa REVIT para desarrollar la planificación del proyecto y así hacer el enlace con proyectos como SOLIBRI, VICO y NAVISWORK, con ello se pretende realizar la cadena de comunicación hasta llegar a la fase de mantenimiento del proyecto con el correr de los años, cuando ya se encuentre funcionando.

Cuando se encuentre en construcción el proyecto se utilizará dron para mostrar los avances a la junta directiva, de manera real para cotejarlo con avances financieros y así llevar el correcto desarrollo del proyecto, en conjunto se utilizarán cámaras web para monitoreo del personal en obra.

Como se mencionó en el capítulo anterior, se utilizarán las redes sociales como estrategia de *marketing*, creando perfiles comerciales para el proyecto en las distintas redes sociales que van dirigidas al *target* objetivo, manejados por personas expertas en el tema y así tener presencia digital del proyecto.

En la construcción del proyecto se utilizarán medios como *smartphones, laptops* y demás herramientas que faciliten la comunicación y el envió de imágenes, videos y demás, con el fin de agilizar la toma de decisiones entre los encargados del proyecto.

4.1.2 Energía y transporte

Para proveer energía para la construcción del proyecto se utilizará la energía eléctrica suministrada por la empresa eléctrica, ya que el lote cuenta con contador de energía eléctrica, así como suministro de agua potable provisto por la Municipalidad de San Miguel Petapa.

Alguna maquinaria o equipo que utilice energía trifásica o que no sea accesible para poder conectar a la energía eléctrica del predio se utilizaran generadores eléctricos que funcionan con combustibles fósiles y así garantizar la ejecución del proyecto, así mismo estos equipos se tendrán en el proyecto por si existen cortes de energía.

Para el transporte de materiales, equipos y demás se tiene contemplado que la mayoría de proveedores cuentan con entregas y para los que dan ese servicio, los dueños del proyecto cuentan con camiones de volteo, camiones de traslado, góndolas, picops para trasladar materiales, equipo y personal que sea necesario.

4.1.3 Materiales disponibles

- Materiales de construcción: serán suministrados por los proveedores mencionados en el capítulo anterior, según la programación de ejecución del proyecto
- Maquinaria y equipo: los dueños del proyecto cuentan con maquinaria y equipo para construcción y movimiento de tierra, además de ellos, en el caso de no ser suficiente, se cuenta con socios que poseen maquinaria propia.
- Apartamentos modelo o *showroom*: serán provistos por el asesor inmobiliario que se contrató, así como para mostrar la ubicación del proyecto y que los clientes puedan conocer los apartamentos, para su venta en planos.
- Recuso humano: se contratará al personal necesario, el personal para obra será subcontratado y el personal administrativo, especialistas, personal de planificación, serán contratados en planilla.

4.2 Localización

Como se indicó en el capítulo anterior, el proyecto estará localizado en el barrio Gerona, zona 8 en la 3.ª calle lote 160.

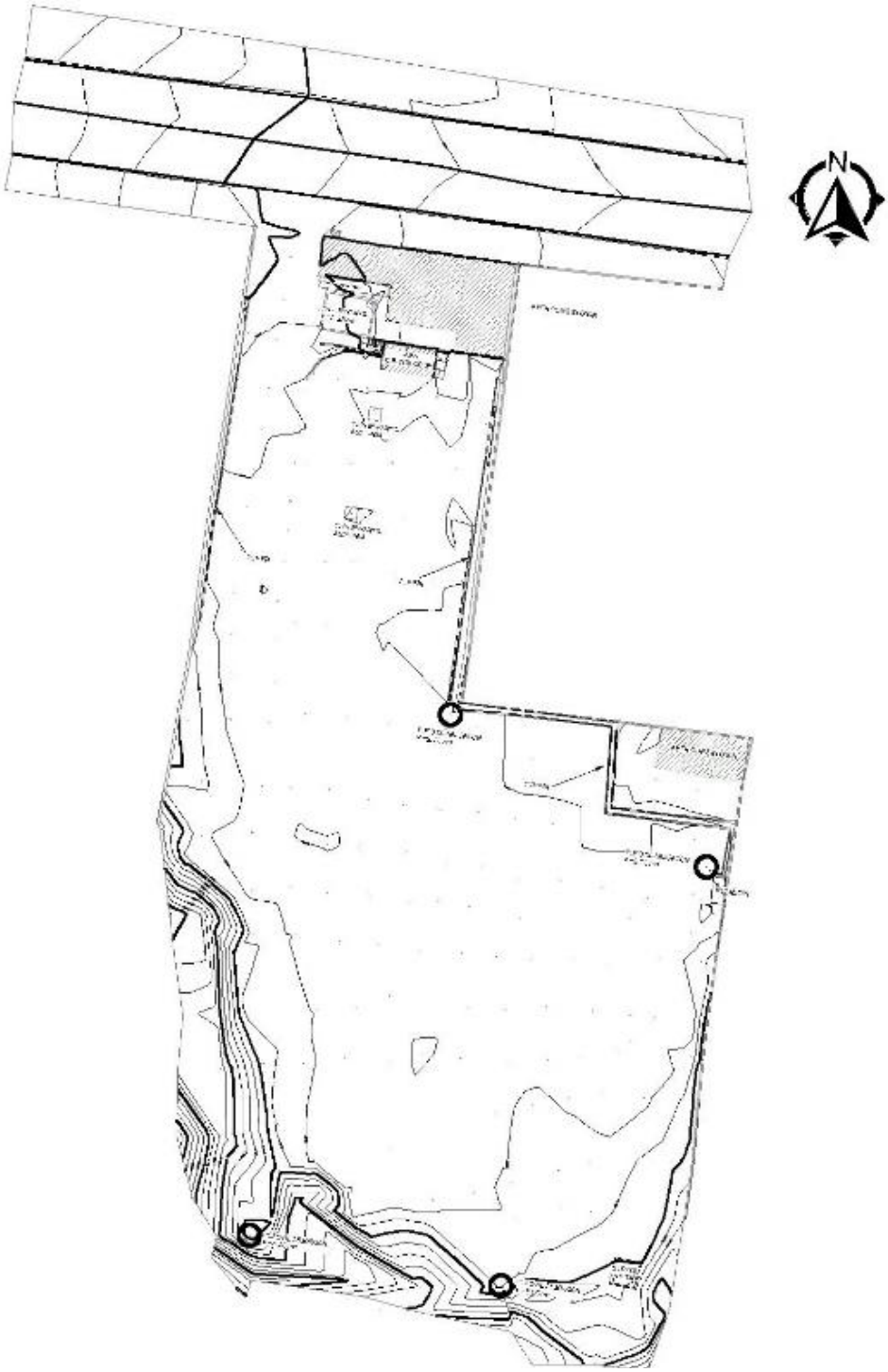
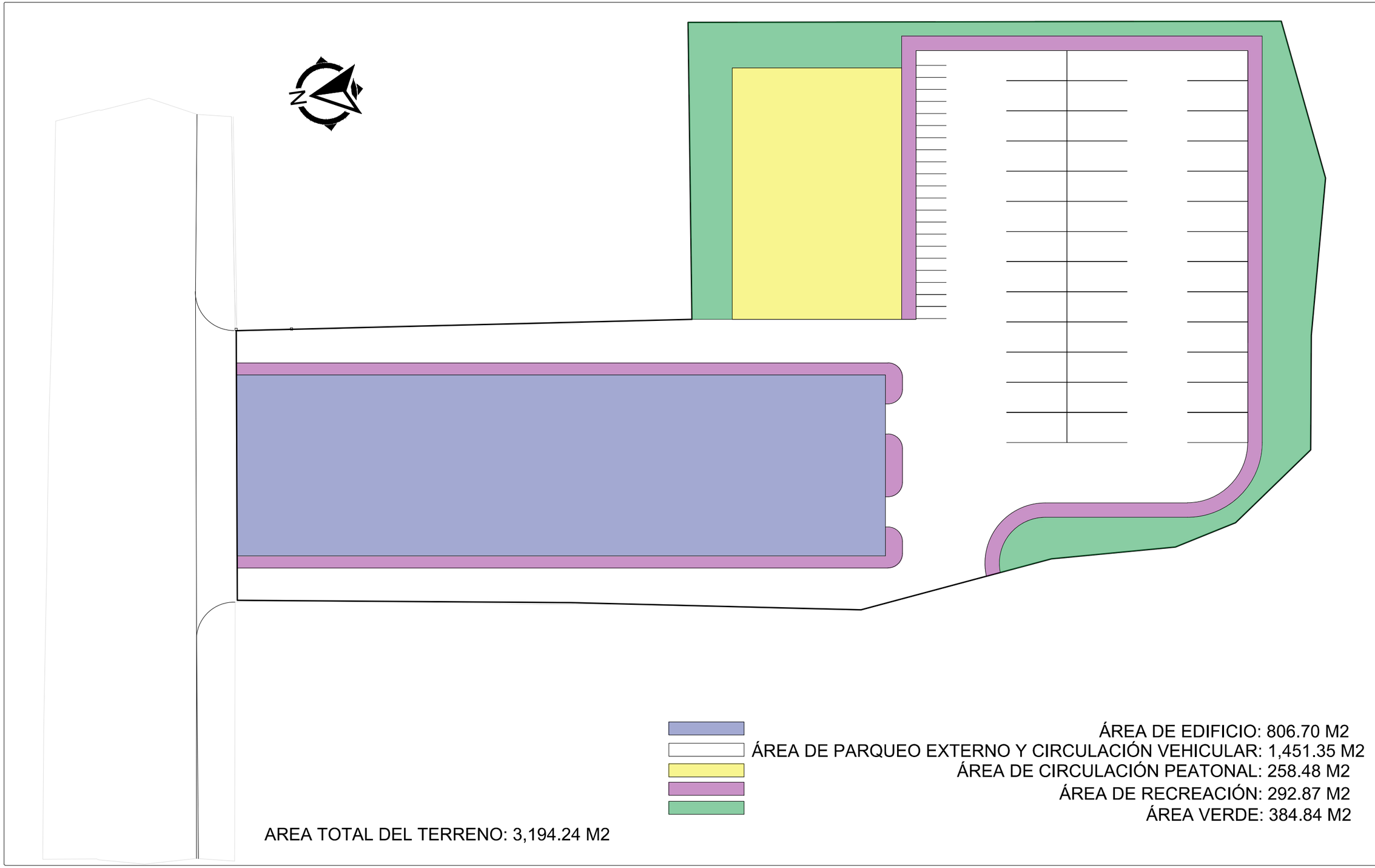


Figura 24. Planta en estaco actual del terreno del proyecto, Fuente: Elaboración propia



ÁREA DE EDIFICIO: 806.70 M2
ÁREA DE PARQUEO EXTERNO Y CIRCULACIÓN VEHICULAR: 1,451.35 M2
ÁREA DE CIRCULACIÓN PEATONAL: 258.48 M2
ÁREA DE RECREACIÓN: 292.87 M2
ÁREA VERDE: 384.84 M2

AREA TOTAL DEL TERRENO: 3,194.24 M2

PLANO DE: 4.2.1 AREAS DISPONIBLES	FECHA: OCTUBRE DE 2024	DISEÑO: ARQ. LÁZARO MENDEZ		PLANO
DIRECCIÓN: 3ra CALLE LOTE 160 ZONA 8 GRANJAS GERONA	ESCALA: 1:300	PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS GERONA	FIRMA PROPIETARIO / FIRMA PROFESIONAL	77

4.2.1 Características físicas

El terreno para el proyecto de Torre de Apartamentos Gerona se encuentra ubicado en la 3.ª calle, lote 160, zona 8, Granjas Gerona, municipio de San Miguen Petapa, departamento de Guatemala, a continuación se muestran las características físicas de dicho terreno:

- En las colindancias tenemos al norte la calle de acceso al proyecto y justamente al otro lado de la calle se encuentra un lugar en el que realizan eventos, que tiene por nombre Club Hojarascas, al este se encuentra un predio de camiones y demás de transporte pesado, el que cuenta con taller para dicha maquinaria, no presenta ningún problema para realizar el proyecto, al sur delimita con un área verde de la colonia residencial Cañadas de Petapa, y al oeste limita con unas viviendas particulares.
- Topografía del terreno cuenta con pendientes que van de 3.00 % al 5.00 %, lo cual no supone inconveniente para realizar el proyecto, el área donde tiene más pendiente es el área sur que colinda con el área verde de la colonia residencial Cañadas de Petapa, por lo que se decidió en ese lugar colocar el área verde del proyecto.
- En áreas construidas el terreno actualmente funciona como predio para guardar maquinara de movimiento de tierra de los dueños del terreno, tiene unos dormitorios, guardianía, una pequeña oficina y además unas galeras de lámina las cuales utilizan como taller para la maquinaria, se les indica que todo ello se debe demoler están totalmente de acuerdo, las instalaciones que actualmente funcionan en el lugar se trasladaran al departamento de Jalapa donde cuentan con otros terrenos para que funcionen dichas instalaciones.
- Actualmente no cuenta con vegetación, el terreno es utilizado para guardar maquinaria.
- El uso de suelo del sector como ya se mencionó en sus colindancias se encuentra uso de suelo residencial, por las viviendas que colindan, comercial, por el comercio que se encuentra al frente donde lo rentan para eventos, e industrial porque al este se encuentra un predio donde almacenan transporte pesado.
- En relación de los servicios en el sector se cuenta con servicio de agua potable provisto por la municipalidad de San Miguel Petapa, así mismo cuentan con servicio eléctrico el cual es provisto por la EEGSA, así mismo cuenta con candela para drenaje de aguas negras, el drenaje es municipal, drenaje de aguas pluviales no se tiene en el sector por lo que el terreno cuenta con 4 pozos de absorción de agua

y también el agua pluvial se puede drenar a la calle sin ningún inconveniente por parte de la Municipalidad de San Miguel Petapa.

- Como se mencionó anteriormente, el terreno se encuentra limpio en su gran mayoría, pero se tienen que demoler las instalaciones actuales, lo cual se detallara en el presupuesto del proyecto.

4.2.2 Restricciones técnicas legales

Se verificó que el terreno no cuenta con ningún tipo de restricción legal para la realización del proyecto Torre de Apartamentos Gerona, así mismo se consultó el Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial del Municipio de San Miguel Petapa 2020 vigente hasta el momento (segundo semestre de 2024) y no cuentan con ningún tipo de restricción sobre uso de suelo o algún otro impedimento para su realización.

Así mismo, se consultó el reglamento de construcción y se seguirán los lineamientos que se solicitan, entre los permisos para su construcción se menciona que se debe tramitar la licencia ambiental ante el Ministerio de Ambiente y Aval de CONRED que son los requisitos previos al trámite de Licencia de construcción ante la municipalidad y con dichos tramites son los que se solicitan para el proyecto.

4.2.3 Costos y disponibilidad de transporte

Costos:

El terreno cuenta con un área de 3194.24 m^2, ya que se encuentra en un área céntrica del municipio de San Miguel Petapa y cuenta con varios accesos y servicios se estima en un costo alrededor de Q 3 500 000.00 estimado según precios de venta de terrenos por el sector, ya que no se tienen conocimiento de su valor cuando se compró hace más de 10 años.

Disponibilidad de transporte:

El sector cuenta con diferentes vías de acceso las cuales están pavimentadas, en el sector existen varios transportistas por lo que la disponibilidad de transporte es inmediata, sin ninguna restricción y el costo del mismo variará según los precios que los mismos estipulen.

4.3 Diseño

El diseño del proyecto se realizó respetando la normativa actual del Reglamento de Construcción de la Municipalidad de San Miguel Petapa, aplicando criterios arquitectónicos y de ingeniería necesarios para que sea un proyecto viable, lo cual se detalla a continuación.

4.3.1 Tamaño real

Como ya se ha mencionado el terreno cuenta con una superficie de 3194.24 m^2, cuenta con un frente a calle de 22.53 m y con un fondo de 88.85 m, pero como el terreno es irregular se adjunta la tablilla topográfica del mismo:

DE	A	AZIMUTS	DISTANCIA Mts
0	1	98°24'55"	22.53
1	2	186°55'18"	37.58
2	3	97°20'32"	24.62
3	4	187°57'10"	49.17
4	5	262°8'40"	13.52
5	6	283°14'18"	13.10
6	7	278°26'19"	9.49
7	8	323°57'40"	8.67
8	9	345°59'32"	5.38
9	10	02°39'11"	10.33
10	11	353°40'20"	16.34
11	12	09°3'1'34"	24.11
12	0	08°28'10"	27.63

Tabla 19. tablilla topográfica del terreno, Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Criterios de diseño

Arquitectónicos

- Se utilizará una arquitectura con un estilo que se le está dando a los edificios inmobiliarios de la época actual, contemporánea, donde se utilizan materiales locales, con personal local y que ayudan a aumentar el confort térmico en las diferentes estaciones como verano e invierno que suelen varias las temperaturas de manera drástica.
- Se diseño el edificio creando un foco central para circulación de los usuarios para así dejar ventilación e iluminación natural para los apartamentos.

- Se dejaron pieles en forma de parteluces en el soleamiento sur sur-oeste para que el soleamiento de la tarde no afecte a los apartamentos situados en esa dirección.
- Se diseño la terraza como espacio de recreación para que se tengan buenas vistas, sea un lugar fresco y ameno al estar en la parte más alta del edificio.
- Se diseñó el edificio en forma rectangular para así tener más espacio de circulación y tener 2 ductos en los extremos para la circulación vertical, tanto de gradas como elevadores mecánicos.



Figura 25. Planta rectangular donde muestra la configuración del edificio

Fuente: Elaboración propia

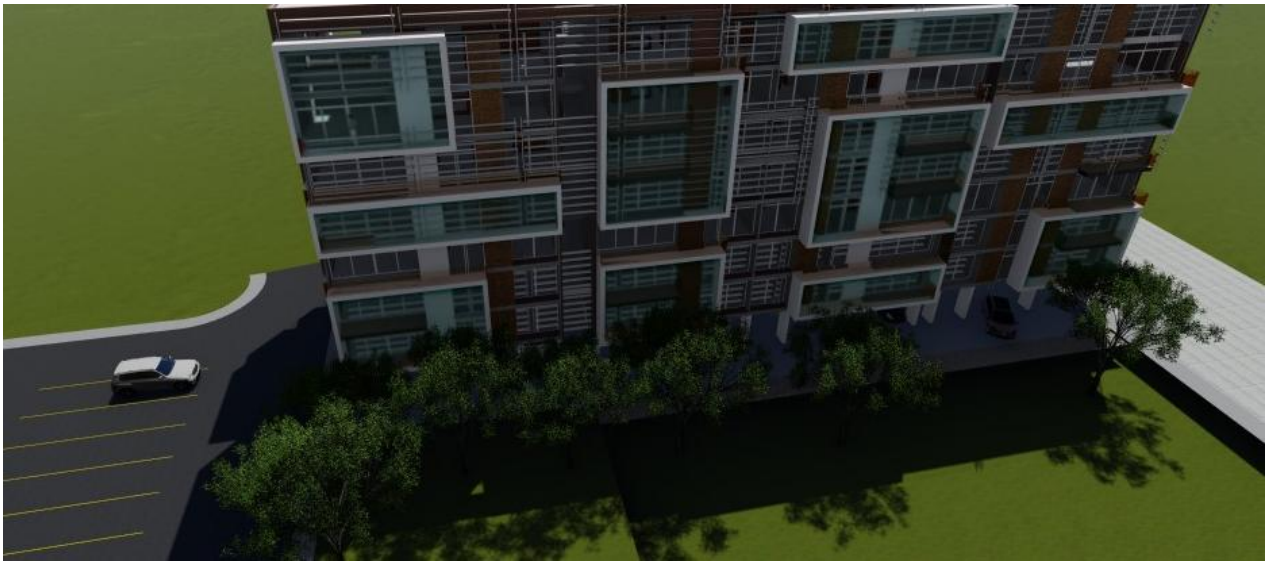


Figura 26. Pieles que funcionan como parteluces para el edificio

Fuente: Elaboración propia

Estructurales

- El diseño estructural del proyecto se realizó con base en marcos rígidos debido a que estamos en una zona sísmica se evaluó y debido a las características físicas del entorno es la opción más viable.
- Se utilizará un sistema de marcos rígidos, el cual será realizado con mampostería reforzada, la cimentación, columnas y vigas serán de concreto reforzado por varillas de acero corrugado y las losas serán de vigueta y bovedilla según el diseño estructural.
- Se decidió utilizar materiales como cemento, arena, piedrín, block, viguetas, bovedillas y varillas de acero, ya que son materiales que se encuentran localmente y favorecen a la economía del proyecto.



Figura 27. tipología estructural de Marcos rígidos con concreto reforzado.

Fuente: ilustración de marcos rígidos, sitio web: infogram.com, https://infogram.com/marco-de-concreto-1h0n25yom1zel6p

Funcionales

- Se diseño el conjunto del proyecto para aprovechar al máximo el terreno disponible, dejando el edificio junto con el ingreso al frente y aprovechar el área trasera para recreación, parqueo vehicular y área verde.

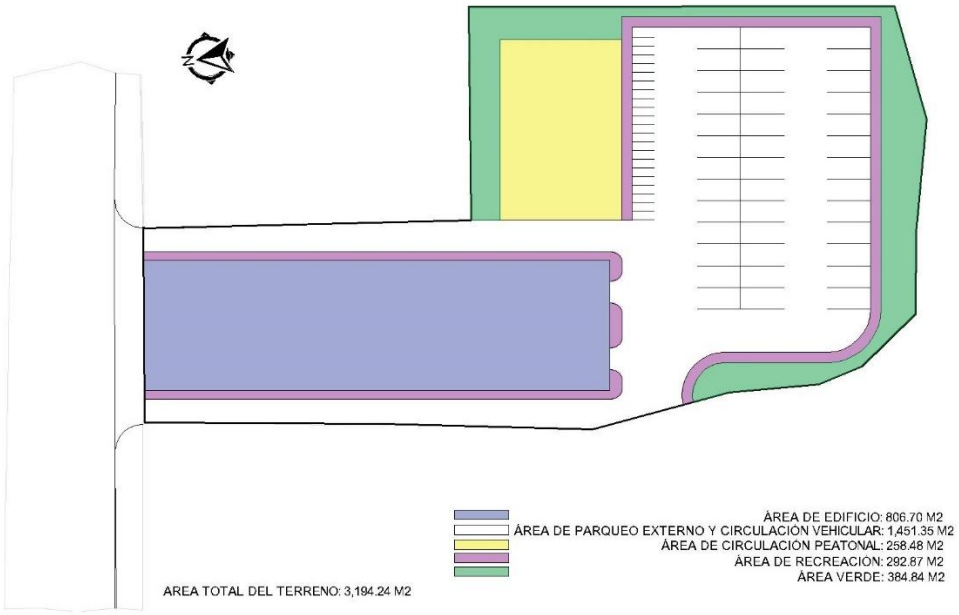


Figura 28. *diseño funcional del proyecto*

Fuente: Elaboración propia

Ambientales

- Se realizó el diseño del edificio a modo que se tenga una ventilación e iluminación natural y se tenga ventilado el interior del edificio por su pasillo central.
- Se tendrá una planta de tratamiento de aguas residuales en el sótano del proyecto y así tratar las aguas negras y grises.
- El diseño del parqueo al aire libre será de adoquín ecológico para ayudar a la permeabilidad del proyecto.



Figura 29. *planta de edificio, Fuente: Elaboración propia*

4.3.3 Características

El proyecto de Torre de Apartamentos Gerona cuenta con un diseño arquitectónico contemporáneo, enfocado en el confort de los usuarios y utilizando materiales locales.

Se trató de buscar los elementos adecuados que se han visto que funcionan de acuerdo al *target* seleccionado para así satisfacer sus necesidades, entre las amenidades del proyecto se encuentran los parqueos por apartamento y parqueo exterior que cuenta con parqueos para compra y visitas, el proyecto cuenta con ambos parqueos, con ello se tiene un plus que no cuentan la mayoría de proyectos similares.

Además cuenta con una terraza que funciona para colocar algunas instalaciones y como área para realizar eventos o área social, que se ha visto que funciona muy bien en otros proyectos, aprovechar la azotea del edificio como área social.

Cuenta con área de recreación infantil, área verde y área de circulación peatonal, es un extra muy bien visto en proyectos de vivienda vertical, ya que vivir en un apartamento es algo que antiguamente no estaba en la cultura de los guatemaltecos y con estas áreas exteriores se pretende que sea ameno vivir en apartamentos.

Se diseño el edificio de manera de aprovechar al máximo la iluminación y ventilación natural tanto en los apartamentos como en los pasillos, la premisa es poder tener confort térmico tanto en invierno como en verano.

Se puede mencionar también que los muros de los apartamentos se realizarán con estructura de panel W que es un método constructivo muy eficiente, ya que actúa como aislante sonoro, térmico y además que es sismorresistente. también se utilizarán muros de block, pero en áreas específicas como áreas de instalaciones y en el sótano, ya que es un material local y ayuda a la economía del proyecto.

Se cuenta con parteluces, ya que se tienen apartamentos en los cuatro lados del edificio, diseñados específicamente para que no afecte el soleamiento vespertino en verano.

Se diseñó el proyecto con la tipología estructural de marcos rígidos de concreto reforzado, esto debido a que se vio que funciona estructuralmente ante los sismos y que los materiales a utilizar en esta tipología estructural se encuentran disponibles localmente ayudando en costos y disminuyendo la huella ambiental del proyecto.

En el diseño de apartamentos se cuentan con 3 tipos distintos, diseñados para abarcar totalmente el *target* del nivel socioeconómico tipo C.

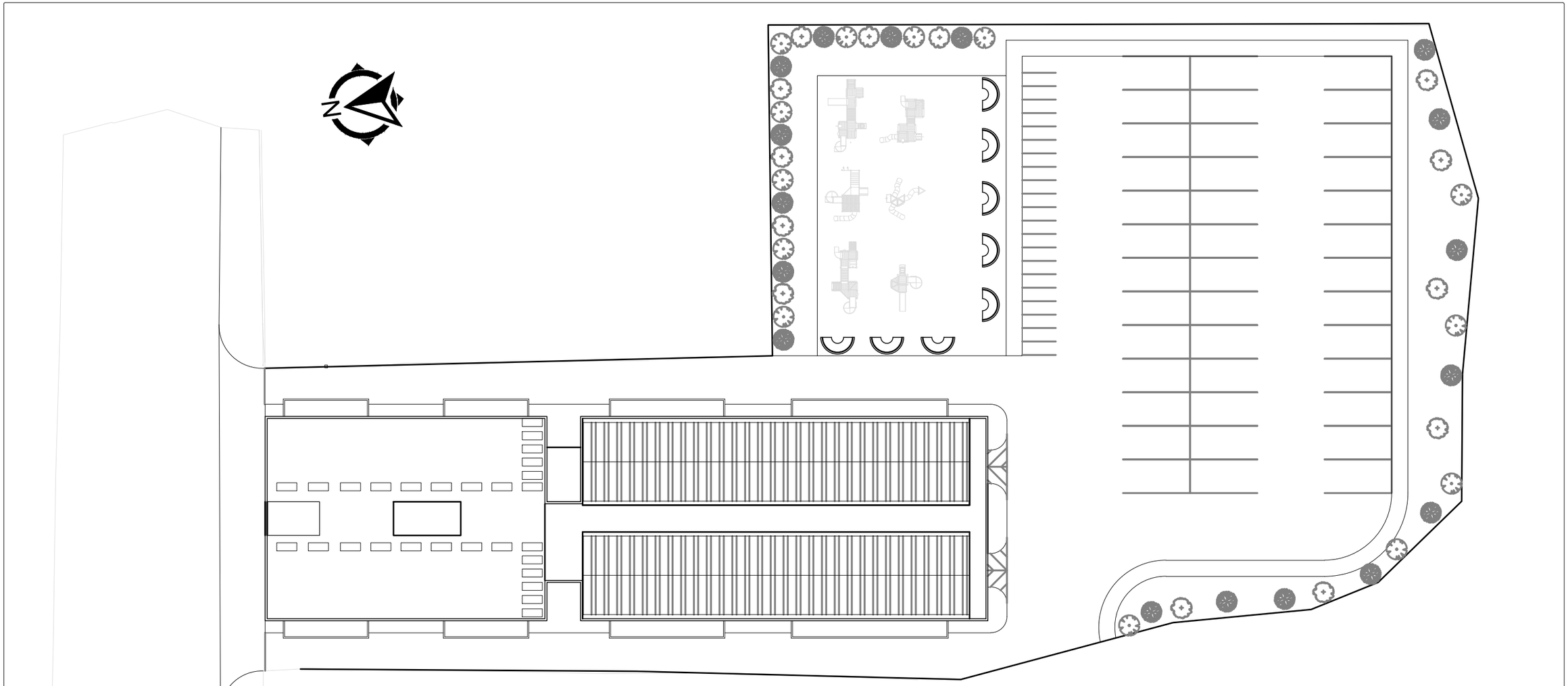
Se debe mencionar también que todos los apartamentos cuentan con balcones para que los usuarios tengan salida al exterior y que puedan tener algunas plantas o un minijardín.

Se diseñó el conjunto con un sótano de parqueos para que se tenga un lugar privado y seguro donde los usuarios puedan dejar sus vehículos, y así ganar también espacio, no se diseñaron más sótanos de parqueos debido a que se investigó y la prioridad es que se tenga un proyecto que sea sismorresistente.

Se deben mencionar el uso de adoquín ecológico en las áreas de circulación vehicular y parqueo externo para ayudar en la permeabilidad del proyecto, así mismo se tendrá su propia planta de tratamiento de aguas residuales como premisas ecológicas del proyecto.

4.3.4 Planos y especificaciones técnicas

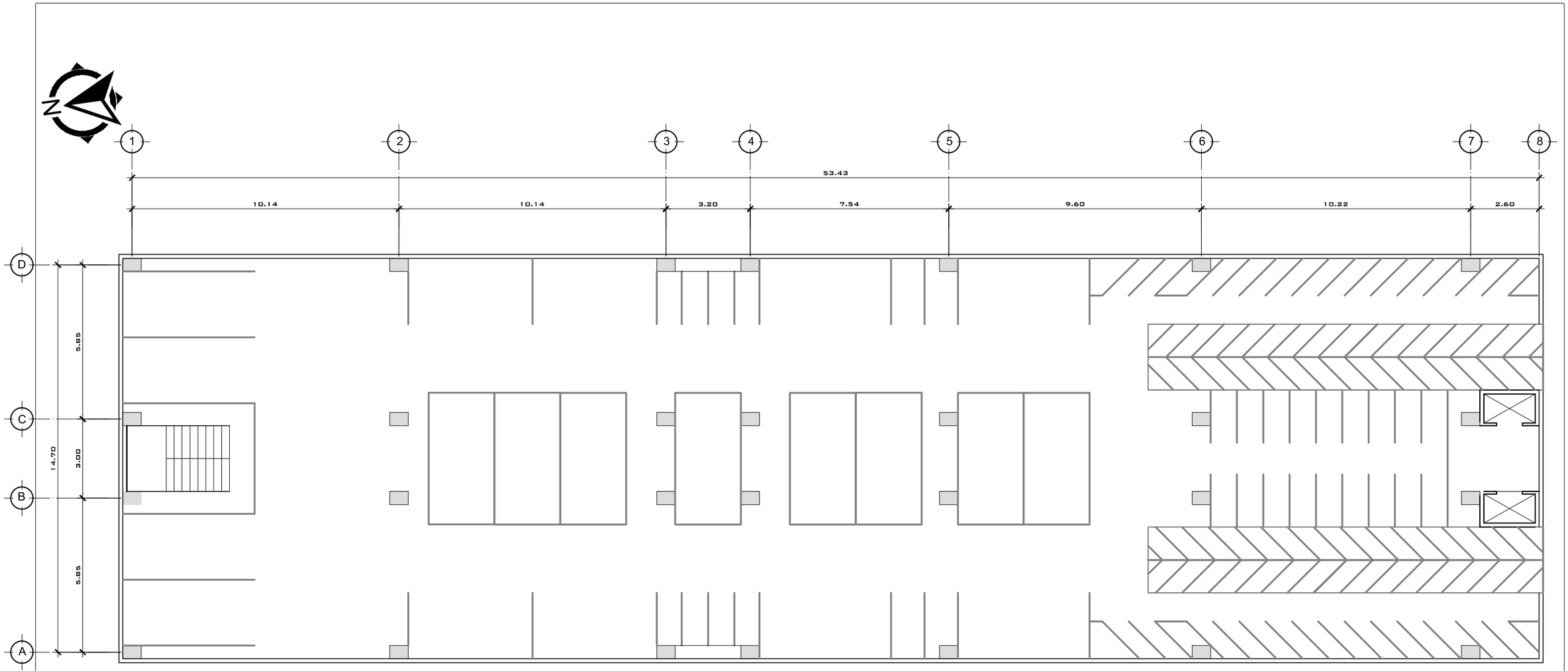
A continuación, se muestran los planos de anteproyecto y especificaciones técnicas del proyecto.



PLANTA DE CONJUNTO

Escala: 1/300

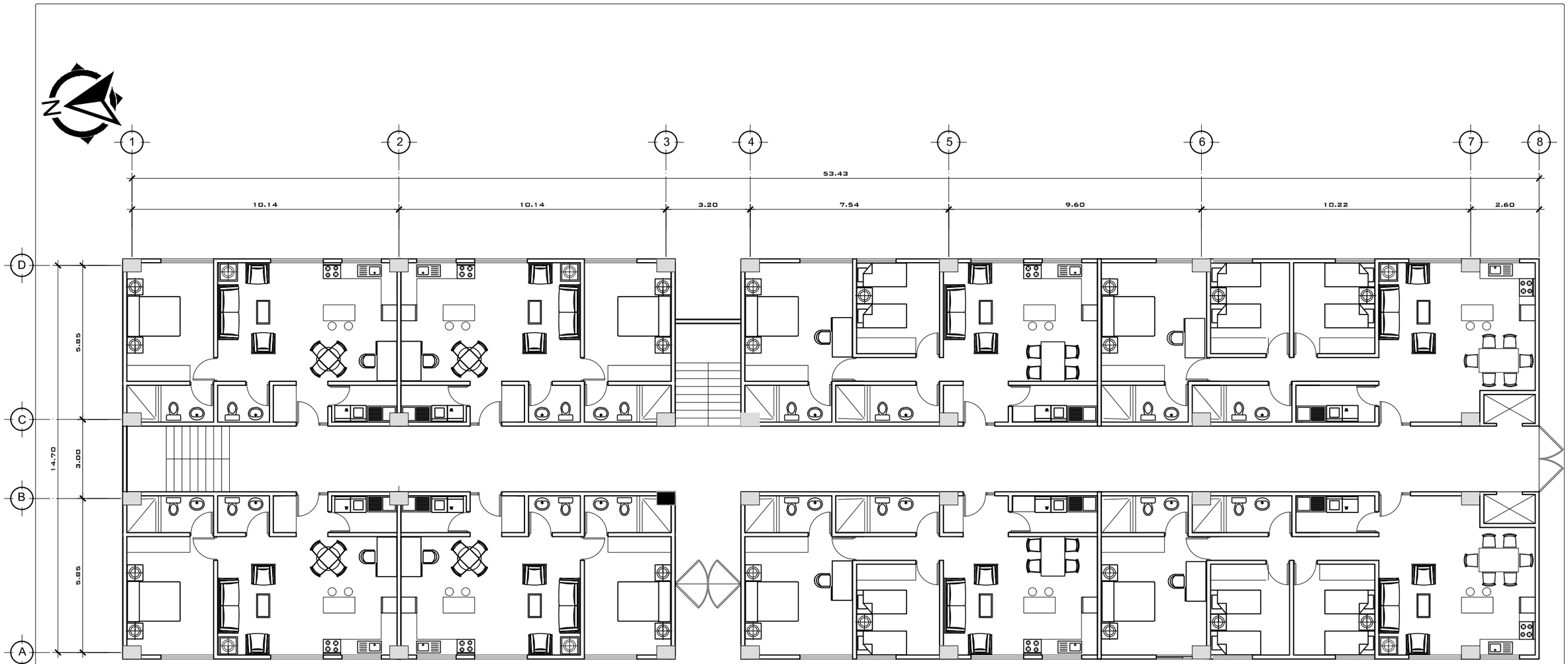
PLANO DE: PLANTA DE CONJUNTO	FECHA: OCTUBRE DE 2024	DISEÑO: ARQ. LÁZARO MENDEZ		PLANO
DIRECCIÓN: 3ra CALLE LOTE 160 ZONA 8 GRANJAS GERONA	ESCALA: 1:300	PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS GERONA	FIRMA PROPIETARIO / FIRMA PROFESIONAL	86



PLANTA DE SOTANO DE PARQUEOS

Escala: 1/150

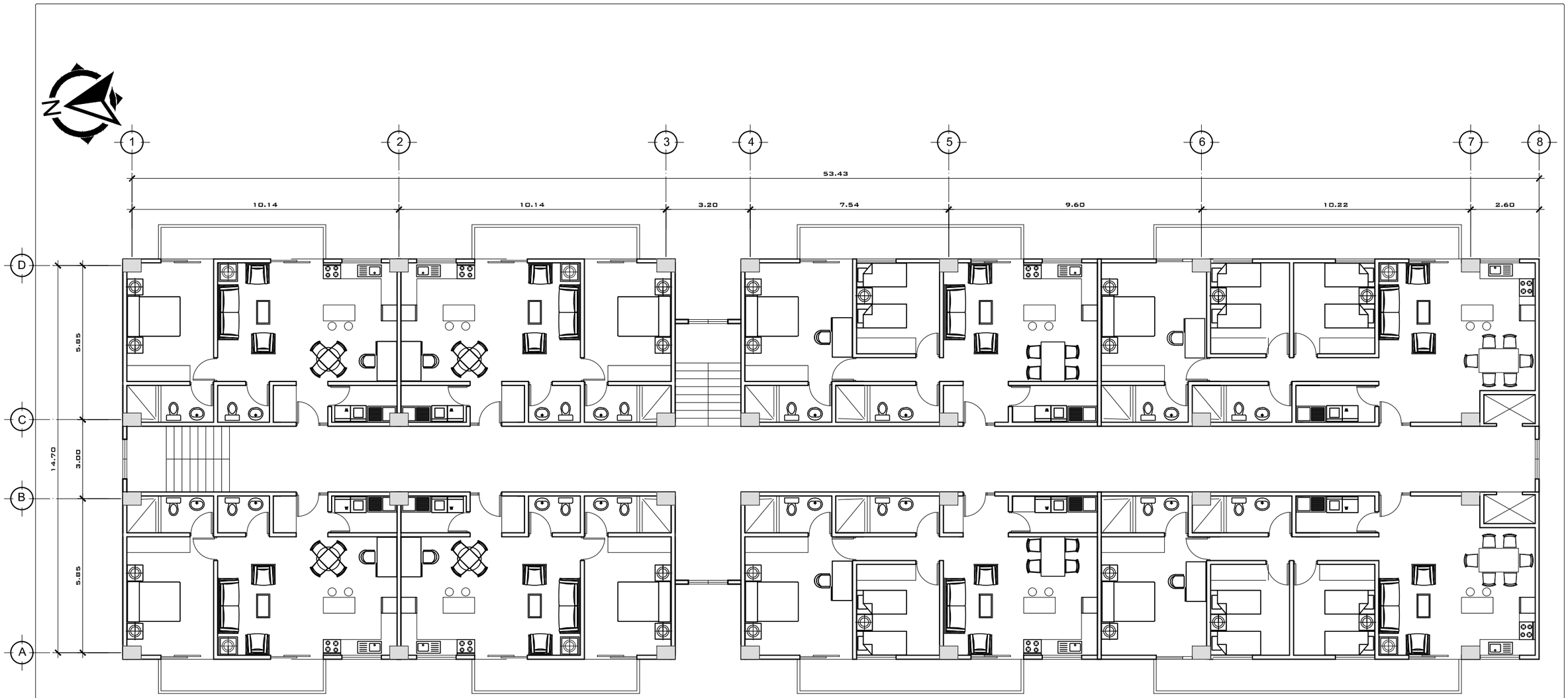
PLANO DE: PLANTA DE SOTANO DE PARQUEOS	FECHA: OCTUBRE DE 2024	DISEÑO: ARQ. LÁZARO MENDEZ		PLANO
DIRECCIÓN: 3ra CALLE LOTE 160 ZONA 8 GRANJAS GERONA	ESCALA: 1:150	PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS GERONA	FIRMA PROPIETARIO / FIRMA PROFESIONAL	87



PLANTA DE PRIMER NIVEL

Escala: 1/150

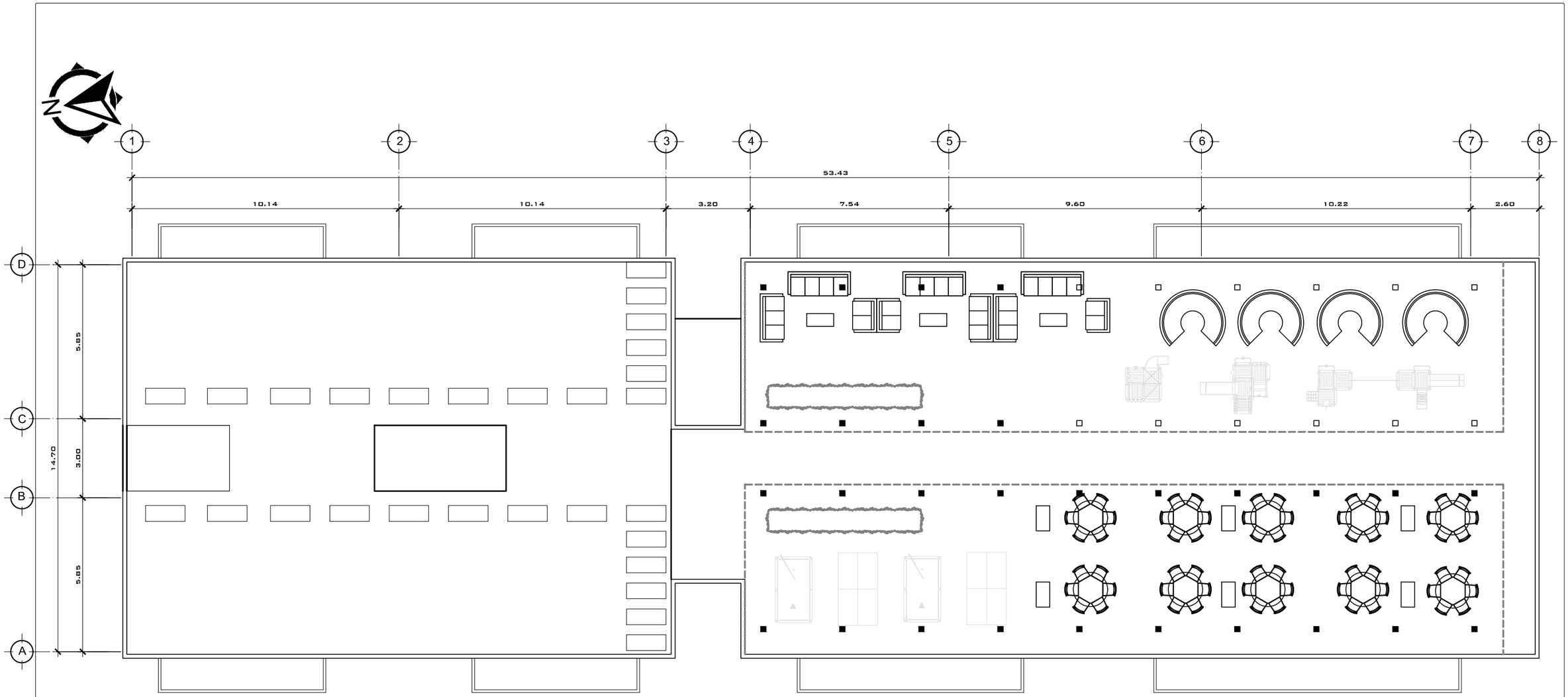
PLANO DE: PLANTA DE PRIMER NIVEL	FECHA: OCTUBRE DE 2024	DISEÑO: ARQ. LÁZARO MENDEZ		PLANO
DIRECCIÓN: 3ra CALLE LOTE 160 ZONA 8 GRANJAS GERONA	ESCALA: 1:150	PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS GERONA	FIRMA PROPIETARIO / FIRMA PROFESIONAL	88



PLANTA DE NIVEL TIPICO 2 - 7

Escala: 1/150

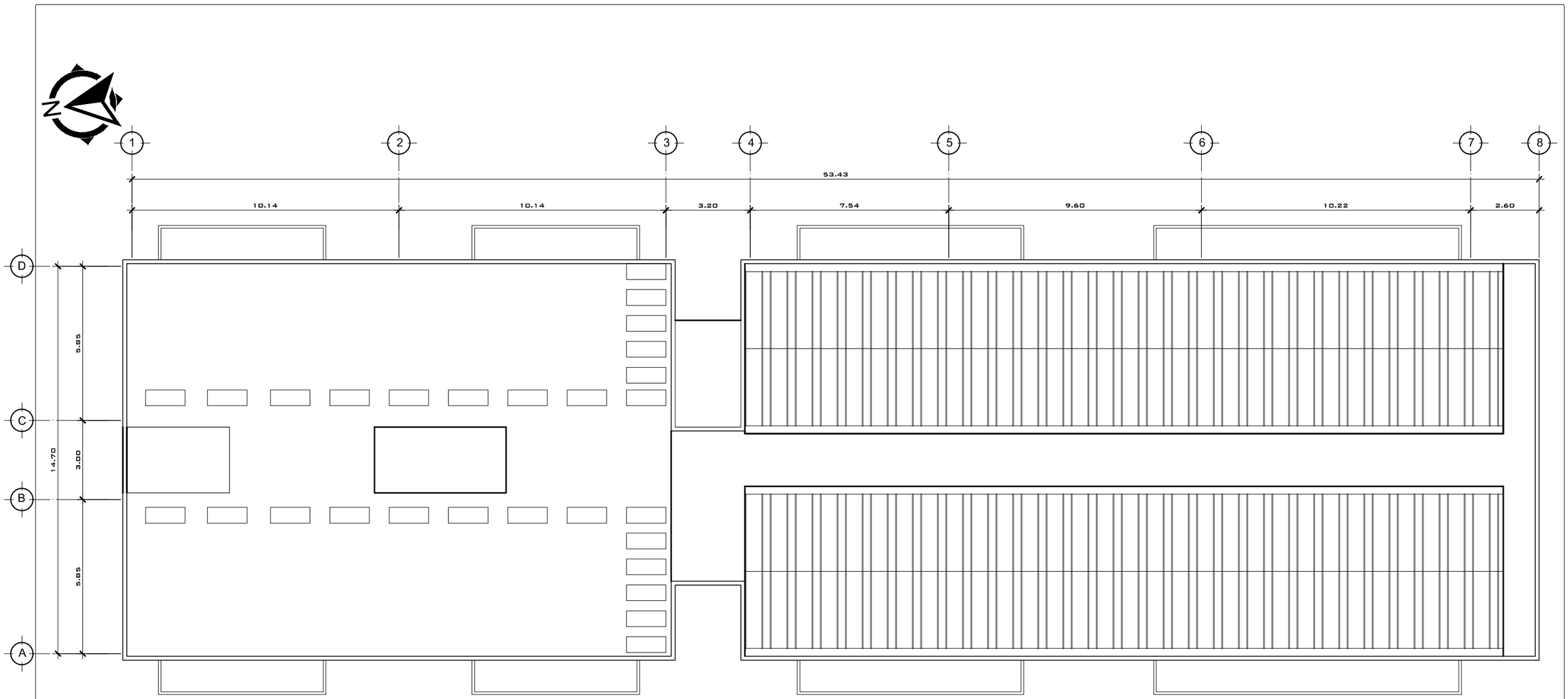
PLANO DE: PLANTA DE NIVEL TIPICO 2 - 7	FECHA: OCTUBRE DE 2024	DISEÑO: ARQ. LÁZARO MENDEZ		PLANO
DIRECCIÓN: 3ra CALLE LOTE 160 ZONA 8 GRANJAS GERONA	ESCALA: 1:150	PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS GERONA	FIRMA PROPIETARIO / FIRMA PROFESIONAL	89



PLANTA DE AZOTEA

Escala: 1/150

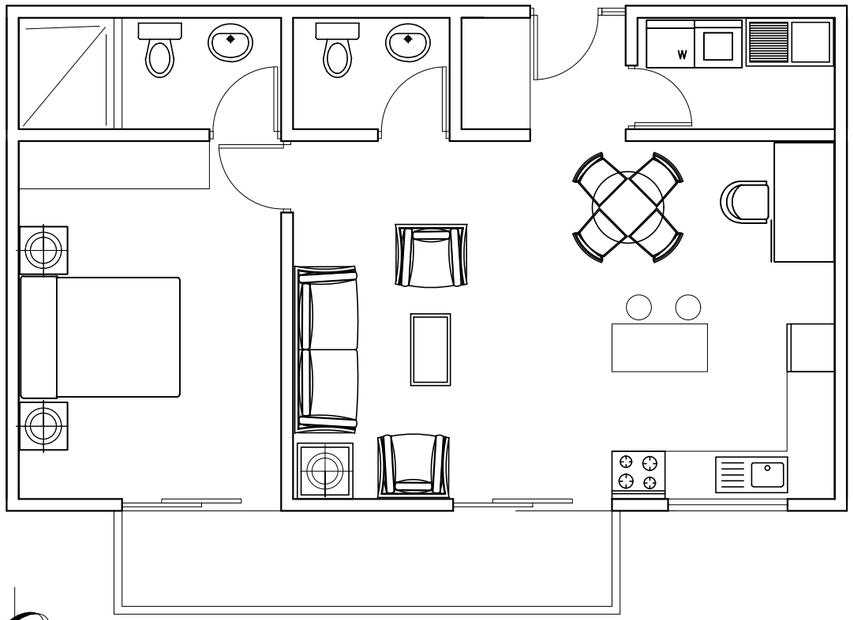
PLANO DE: PLANTA DE AZOTEA	FECHA: OCTUBRE DE 2024	DISEÑO: ARQ. LÁZARO MENDEZ		PLANO
DIRECCIÓN: 3ra CALLE LOTE 160 ZONA 8 GRANJAS GERONA	ESCALA: 1:150	PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS GERONA	FIRMA PROPIETARIO / FIRMA PROFESIONAL	90



PLANTA DE TECHOS

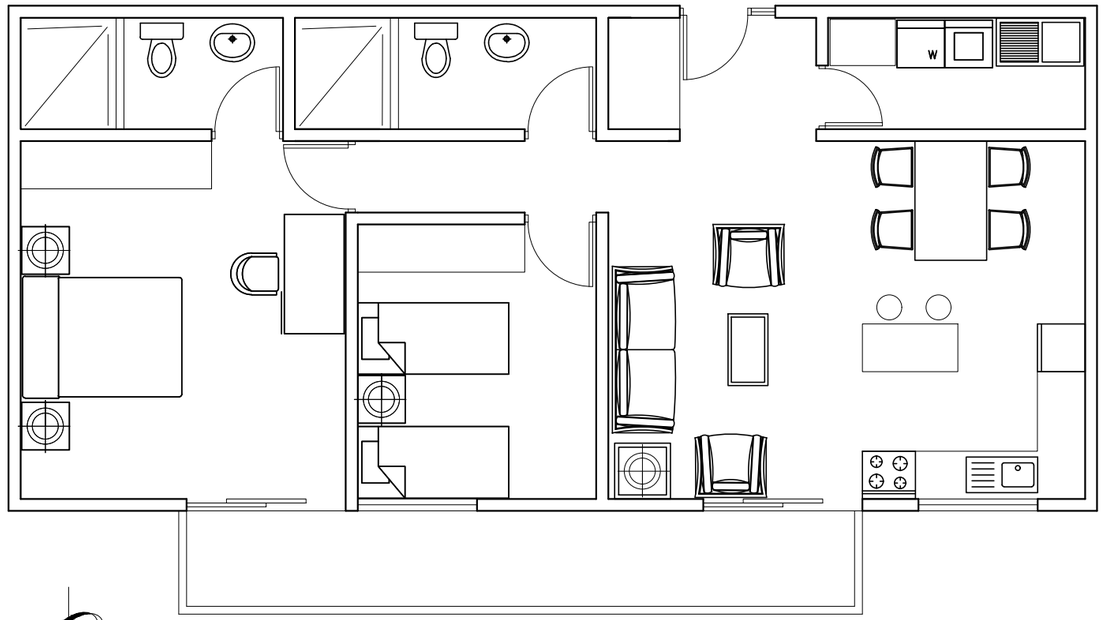
Escala: 1/150

PLANO DE: PLANTA DE TECHOS	FECHA: OCTUBRE DE 2024	DISEÑO: ARQ. LÁZARO MENDEZ		PLANO
DIRECCIÓN: 3ra CALLE LOTE 160 ZONA 8 GRANJAS GERONA	ESCALA: 1:150	PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS GERONA	FIRMA PROPIETARIO / FIRMA PROFESIONAL	91



APARTAMENTO TIPO A 66.11 M2

Escala: 1/75



APARTAMENTO TIPO B 86.90 M2

Escala: 1/75



APARTAMENTO TIPO C 103.05 M2

Escala: 1/75

PLANO DE: DISEÑO DE APARTAMENTOS	FECHA: OCTUBRE DE 2024	DISEÑO: ARQ. LÁZARO MENDEZ		PLANO
DIRECCIÓN: 3ra CALLE LOTE 160 ZONA 8 GRANJAS GERONA	ESCALA: 1:75	PROYECTO: TORRE DE APARTAMENTOS GERONA	FIRMA PROPIETARIO / FIRMA PROFESIONAL	92

4.3.5 Especificaciones técnicas

Normas de seguridad e higiene

Medidas mínimas obligatorias para el empleador

Definición.

Para propósitos de esta sección, «trabajo de construcción» significa trabajo para construcción, alteración y/o reparación, incluyendo pintura y decoración.

Artículo 197.[05] Todo empleador está obligado a adoptar las precauciones necesarias para proteger eficazmente la vida, la seguridad y la salud de los trabajadores en la prestación de sus servicios. Para ello, deberá adoptar las medidas necesarias que vayan dirigidas a:

a) Prevenir accidentes de trabajo, velando porque la maquinaria, el equipo y las operaciones de proceso tengan el mayor grado de seguridad y se mantengan en buen estado de conservación, funcionamiento y uso, para lo cual deberán estar sujetas a inspección y mantenimiento permanente;

b) Prevenir enfermedades profesionales y eliminar las causas que las provocan;

c) Prevenir incendios;

d) Proveer un ambiente sano de trabajo;

e) Suministrar cuando sea necesario, ropa y equipo de protección apropiados, destinados a evitar accidentes y riesgos de trabajo;

f) Colocar y mantener los resguardos y protecciones a las máquinas y a las instalaciones, para evitar que de las mismas puedan derivar riesgo para los trabajadores;

g) Advertir al trabajador de los peligros que para su salud e integridad se deriven del trabajo;

h) Efectuar constantes actividades de capacitación de los trabajadores sobre higiene y seguridad en el trabajo;

05 Código de Trabajo de Guatemala, pág. 113

i) Cuidar que el número de instalaciones sanitarias para mujeres y para hombres estén en proporción al de trabajadores de uno u otro sexo, se mantengan en condiciones de higiene apropiadas y estén además dotados de lavamanos;

j) Que las instalaciones destinadas a ofrecer y preparar alimentos o ingerirlos y los depósitos de agua potable para los trabajadores, sean suficientes y se mantengan en condiciones apropiadas de higiene;

k) Cuando sea necesario, habilitar locales para el cambio de ropa, separados para mujeres y hombres;

l) Mantener un botiquín previsto de los elementos indispensables para proporcionar primeros auxilios. Las anteriores medidas se observarán sin perjuicio de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

El contratista y subcontratistas cumplirán con todas las leyes y reglamentos vigentes en materia de legislación obrero-patronal; tendrán a su personal inscrito en el IGSS según el artículo 198.[06] «Todo patrono está obligado a acatar y hacer cumplir las medidas que indique el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social con el fin de prevenir el acaecimiento de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales», y cumplirá con todos sus lineamientos y reglamentos referentes a la ejecución de este tipo de actividad.

Cualquier empleado o colaborador que por cualquier motivo no pudiera ser inscrito en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social IGSS, será asegurado por el contratista contra riesgos laborales y deberá comprobar, en cualquier caso, a petición de la supervisión, el estar dando cumplimiento a este requerimiento y portar un gafete personal con el número de seguro contra accidentes.

De conformidad a las normas y disposiciones vigentes, el subcontratista de instalaciones deberá proveer a sus trabajadores y a las personas que laboren en la obra o transiten por ella, todas las medidas de seguridad necesarias para impedir cualquier accidente.

Siempre que el área de trabajo presente peligro se usarán avisos, barreras de seguridad, tapiales, etc., para evitar cualquier accidente.

06 Código de Trabajo de Guatemala, Obligación de acatar y hacer cumplir disposiciones del IGSS Artículo 198, pág. 115

Así mismo, circularán en la obra personas ajenas a la construcción como el personal del hospital, por lo tanto, durante horas nocturnas deberán señalizarse e iluminarse todos aquellos lugares peligrosos, tales como zanjas, vacíos, escaleras, etc., a fin de evitar accidentes.

Las máquinas, aparatos e instalaciones provisionales que funcionen durante la obra, deberán satisfacer las medidas de seguridad a que están sometidas, por las disposiciones oficiales vigentes.

Las extensiones eléctricas para alumbrado y fuerza para herramientas se harán siempre con cables protegidos para intemperie y uso pesado, incluyendo alambre neutro conectado a «tierra». No se permitirá ninguna extensión que no esté dotada de un interruptor de protección adecuado al servicio.

Todos los materiales inflamables o de fácil combustión deberán almacenarse perfectamente en una sección especial, aislada de las oficinas y de las bodegas normales, controlándola con un acceso restringido y colocando avisos en la entrada que contengan leyendas de no fumar ni encender fósforos.

En un lugar visible y a una distancia de 3 m antes de la entrada, se colocarán extintores contra incendio del tipo y capacidad adecuados a los materiales y volumen que se almacenen en esta bodega.

En caso de emplearse procedimientos constructivos con flamas vivas, soldaduras por arco o resistencias eléctricas, deberá proveerse el área de trabajo de extintores contra incendio tipo ABC y de 5 kg de capacidad y en número adecuado a la magnitud del trabajo que se ejecute.

Ya sea en los almacenes, en los talleres o en las oficinas administrativas, se instalarán botiquines médicos de emergencia para primeros auxilios.

El subcontratista se comprometerá a que su personal guarde una compostura correcta en el área de su trabajo y evitará que deambule en zonas que no sean las de su labor.

Para ayudar a implantar un adecuado control del personal laboral en la obra, el subcontratista deberá proveer de uniformes, para que estos sean fácilmente identificados.

Con carácter obligatorio, todos los trabajadores y el personal de supervisión de la obra deberán usar un casco de seguridad (de un mismo color) en las áreas de trabajo. Igualmente, y de acuerdo con el tipo de trabajo ejecutado, se debe establecer el uso de lentes de seguridad, protectores auditivos, guantes, caretas, pecheras, zapatos aislados y reforzados con punta de acero, cinturones de seguridad y demás implementos que protejan la integridad física del trabajador, y aplicado al tipo de trabajo que se vaya a realizar.

Los obreros y técnicos que laboren en la construcción deberán portar gafetes de identificación con fotografía, en donde muestre el nombre de la empresa a la que pertenece, nombre completo, especialidad de su trabajo, tipo de sangre, dirección y teléfono en donde avisar en caso de accidente y número de seguro social o seguro de accidentes.

No se admitirá que el personal tome sus alimentos dentro del área de trabajo de la obra, pero se deberán establecer estaciones para darles de beber agua purificada en vasos desechables, que se desecharán en recipientes especiales junto al depósito de agua.

La ubicación de los servicios sanitarios para el personal, tanto obrero como administrativo del contratista, deberá ser escogida de común acuerdo con la supervisión, pero el área que se asigne para este objetivo tendrá una limpieza constante y un servicio de vigilancia de tal forma que se evite cualquier desorden posible. Esto será exclusivamente responsabilidad del contratista.

Es responsabilidad del contratista el mantenimiento de las buenas condiciones de limpieza en todas las áreas de trabajo, eliminando diariamente todos los desperdicios y sobrantes de material.

El contratista será responsable ante el contratante de aparecer como patrón único de cualquier empleado u operario que de alguna forma realice trabajos para el contratista o para los subcontratistas encargados de llevar a cabo la ejecución de la obra, comprendida en los planos y especificaciones, que forma parte del contrato por obra, pactado entre el contratante y el contratista.

El contratista mantendrá en la obra (en los horarios establecidos laborales), un representante autorizado, capacitado para recibir las instrucciones de la supervisión y esta persona deberá, si es posible, ser la misma en todo el desarrollo del trabajo. Este representante contará con los auxiliares necesarios para hacer una vigilancia estricta y efectiva del trabajo.

Por lo tanto, el contratista será el responsable de todos los actos del personal a su cargo, incluyendo daños a terceros. Además, lo instruirá sobre las siguientes restricciones y dispondrá los medios para vigilar su cumplimiento, tomando en cuenta que la falta de una o varias de estas disposiciones puede significar la expulsión de la obra tanto del personal como del contratista mismo.

a) No se permitirá el uso de armas de ningún tipo.

b) No se permitirá la venta y consumo de bebidas alcohólicas o tóxicas.

c) No se permitirá fumar en todas las áreas interiores y exteriores de la construcción para evitar contaminación ambiental, así mismo que las colillas y fósforos produzcan accidentes o incendios provocados por las mismas.

d) No se permitirá arrojar basura o deshechos en otras zonas fuera del límite de las obras o en las calles adyacentes a la misma. Ésta será alojada en el espacio asignado para el efecto.

e) No se permitirá pintar paredes, puertas o elementos constructivos con leyendas, figuras o representaciones, prácticas que atenten contra la moral, buenas costumbres o que no tengan que ver con indicaciones de la obra.

f) Todo el personal autorizado para conducir vehículos está obligado a cumplir las indicaciones del señalamiento de tránsito. Pero si no lo hubiese, quedan establecidas como zonas de restricción de velocidad, todas aquellas ubicadas en las cercanías de las instalaciones o cualquier otro que se especifique.

g) Se velará por el fiel cumplimiento Código de Salud en su Artículo 17.[07] «Velar por el cumplimiento de los tratados y convenios internacionales relacionados con la salud». Velar y hacer cumplir las disposiciones generales del «Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional del Ministerio de Trabajo y Previsión Social», según acuerdo Gubernativo 229-2014. Y de las entidades que se recomienda observar en concepto de Seguridad y Salud Ocupacional «CONASSO, SSO, INTECAP, IGSS, COGUANOR, ANSI, NIOSH», observar y hacer cumplir las normas de Seguridad y Salud de la Industria aplicables Al Trabajo de La Construcción (OSHA en sus siglas en inglés).

07 *Código de Salud de Guatemala,* 1997, (Guatemala), Articulo 17.

h) Se deberán observar las recomendaciones de La Organización Panamericana de la Salud, (PAHO con sus siglas en inglés), la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en los convenios suscritos con Guatemala en materia laboral, La Organización Mundial de la Salud (OMS).

En cumplimiento de la normativa vigente para la seguridad e higiene en el trabajo; todos los trabajadores que intervendrán en la ejecución de la obra, el personal de dirección administrativa y técnica, deberán utilizar todo el equipo necesario para preservar la salud y evitar accidentes de carácter laboral, como preservar la integridad física de los transeúntes hospitalarios; el equipo de acuerdo con la actividad que se esté ejecutando.

El equipo mínimo recomendado para este proyecto es el siguiente:

i. Casco protector para construcción

ii. Casco de protección para trabajos eléctricos

iii. Chaleco con franjas reflectantes, para condiciones cerradas

iv. Botas de piel con punta de acero

v. Guantes para trabajos eléctricos y para desmontaje de estructuras

vi. Pantalón de lona

vii. Camisa manga larga

viii. Protector auditivo para demoliciones con equipo cortador con disco de diamante

ix. Protector visual para demoliciones con equipo cortado con disco de diamante

x. Mascarilla para cuando se ejecute limpieza con aspiradora y otros medios

xi. Guantes de cuero protección para los que utilice o manipulen equipo eléctrico de cualquier tipo.

4.3.6 Disposiciones especiales

Planos finales

Al concluir la obra, el contratista entregará al supervisor, un juego de planos reproducibles, con todas las modificaciones y anotaciones que se hubiesen hecho en el transcurso de la ejecución; elaborándose para el efecto únicamente los planos que, por modificaciones introducidas a la obra en el campo, ocasionen variantes en los planos originales. Además, deberá de entregar una copia digitalizada del proyecto contenida en un CD. en formato DWG. (sin protecciones) y PDF.

Nota:

El no cumplir con lo establecido en este inciso (ejecución de planos finales) será motivo relevante para la NO entrega de la liquidación respectiva al contratista; así mismo queda bajo responsabilidad del supervisor de obra exigir el trabajo de ejecución de los planos finales.

Protección de la propiedad

El contratista deberá proteger toda propiedad contra daños, excepto las propiedades o construcciones cuyo retiro o demolición están previstas en los planos y especificaciones o por solicitud escrita del supervisor.

Cualquier parte dañada, que no estuviese incluida en el trabajo a ejecutar, deberá ser restaurada de inmediato por cuenta propia del contratista. El daño ocasionado deberá de restituirse en las mismas condiciones que tuviese antes. Si fuere el caso, se indemnizará al propietario por cuenta del contratista.

Obras preliminares y provisionales

El Contratista será plenamente responsable del suministro de materiales, de la realización de los trabajos, trámites y toda otra actividad necesaria para la debida ejecución de todas las obras que se describen aquí, en los planos o en ambos.

Para el desarrollo de las obras preliminares, el contratista deberá someter a la aprobación del supervisor un plano que describa la posición y características propuestas.

Sin por ello limitar la responsabilidad del contratista, se incluyen en esta sección los trabajos siguientes:

Limpieza final

La obra debe de estar completamente limpia, libre de escombros, sobrantes de materiales o basura, para poder realizar la inspección y recepción final.

Instalaciones provisionales

Oficinas y vestidores

El contratista construirá áreas para alojar la oficina de campo del supervisor, la oficina de campo del contratista y las bodegas de herramientas y materiales, así como también área de vestidores para el personal de trabajo con facilidades para guardar ropa y bienes, cada una debiendo ser independientes una de otra.

Bodega para materiales y equipo de trabajo

Se deberá contar con una bodega para almacenar adecuadamente los materiales de construcción que, por sus características, no puedan permanecer a la intemperie. La localización no deberá interferir en el desarrollo de las actividades de la construcción.

El contratista ejecutor podrá ubicar el área identificada como bodega, previamente coordinado con autoridades del servicio de salud y la supervisión, la misma es responsabilidad exclusiva del contratista.

La bodega será utilizada como almacenamiento de materiales bajo techo y permitirá el control efectivo de las existencias de los mismos.

La bodega y oficinas deberán de construirse antes de empezar la construcción y deberán colocarse en un punto tal que no interfieran en la ejecución de los trabajos. Y ubicada en el lugar asignado por parte de autoridades y por parte de la Supervisión.

Sanitarios provisionales

Este apartado se refiere a instalaciones adecuadas, servicios sanitarios con lavamanos; estos debidamente separados o identificados para el uso del personal operativo.

En los sanitarios para personal, con un número adecuado a la cantidad de trabajadores. Tomando como criterio 1 sanitario, 1 lavamanos y 1 ducha por cada 20 obreros o de acuerdo a las recomendaciones de las normas de seguridad e higiene.

Todas estas facilidades tendrán características de confort, duración y limpieza; los esquemas o planos para su construcción deberán ser aprobadas por el Supervisor.

Comedor y vestidores para trabajadores

El Contratista deberá preparar áreas especiales para el consumo de los alimentos de su personal, en zonas que no interfieran con el desarrollo del proyecto o área asignada para este propósito y mantendrá basureros para la disposición de desechos sólidos.

Agua potable

El Contratista deberá construir y hacer conectar por su cuenta los servicios provisionales de agua potable que sean necesarios para una buena ejecución de la obra. Estos servicios serán solicitados a la entidad correspondiente.

El suministro de agua potable se hará en varios puntos de la construcción, en particular en los sitios donde más se requiera, por ejemplo, donde se fabricará el concreto, el área de servicios sanitarios, etc., la distribución provisional se hará con tubería resistente y bien protegida.

Energía eléctrica

La instalación eléctrica provisional será hecha utilizando materiales nuevos, tanto en los locales provisionales como también en todo el campo de la construcción, con un voltaje de 110 y 220 voltios; los postes y soportes de líneas serán postes de madera en buen estado, de dimensiones y características que garanticen la estabilidad de la instalación.

Se colocarán tableros de conexión a intervalos frecuentes para facilitar el proceso de construcción; se dispondrá de una adecuada iluminación eléctrica para trabajos nocturnos y vigilancia, igualmente se colocarán las protecciones que sean necesarias; el calibre, aislamiento y otras características de los conductores serán adecuados para la carga a transmitir, según lo requerido por las normas y estándares nacionales, e internacionales.

Drenaje

El contratista será el encargado de instalar los sistemas de drenaje necesarios que garanticen la evacuación de las aguas residuales que resulten del proceso constructivo de tal forma que no contaminen los lugares en los que se encuentre trabajando el personal. Los materiales que sean utilizados en este proceso no puedan ser reutilizados en las instalaciones definitivas.

Vigilancia

Se deberá mantener en el lugar de la obra un número adecuado de vigilantes, para cuidado y protección de bienes inmuebles y materiales, durante todo el tiempo que dure la ejecución de la obra. Cualquier pérdida de los materiales, así como el deterioro de los mismos o daños ocasionados a la obra, correrán por cuenta del contratista, hasta que se reciba de conformidad el total de la obra.

La supervisión queda facultada para ordenar el retiro de todo aquel personal del contratista que no convenga a los intereses del proyecto, o que presenten una conducta inadmisible para éste.

Definiciones concreto

Mezcla de cemento Pórtland, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos.

Concreto reforzado

Concreto que contiene el refuerzo adecuado en que ambos materiales actúan juntos para resistir las fuerzas a las que sea sometido. Su resistencia a la compresión estará en los rangos de 3000 a 4000 lbs/pulg² o 210 a 281 kg/cm², expresada en planos. Para asegurar la resistencia descrita, se deberá proceder con 2 condiciones: a) realizar el diseño de mezclas del concreto, se recomienda utilizar solo un banco de materiales, pero si se llegaran a utilizar más, deberá presentarse un diseño por cada banco, b) Durante el proceso de ejecución, se deberá contar con testigos de concreto para que los mismos sean ensayados en laboratorio autorizado, y, ahí se deberá comprobar la resistencia de los mismos.

Cemento

El cemento a utilizarse será tipo Pórtland, modificado con puzolana tipo 1 (PM), y deberá cumplir con las especificaciones para cemento Pórtland

(ASTM -150). Deberá ser suministrado en bolsas, debiendo ser preservado de cualquier humedad que pudiere fraguarlo parcialmente o producirle grumos. De ocurrir esta contingencia, se rechazará todo el cemento afectado. No se permitirá el uso de cemento de diversas procedencias en una misma operación de fundición. Deberá estibarse en cantidades no mayores a 10 sacos, de acuerdo con recomendaciones del fabricante, y, almacenarse en tarimas donde exista una separación de las mismas con el suelo.

Cada bolsa deberá tener impresa la fecha de caducidad, y, las vencidas deberán retirarse del área. Las bolsas que no tengan impresa la fecha de caducidad no deberán aceptarse en obra.

Agregados finos

Se utilizará arena de grano silíceo, duro y anguloso, libre de arcilla, limo, álcalis, mica, materias orgánicas u otras substancias perjudiciales. No deberá contener fragmentos blandos, finos desmesurables o materia orgánica en un porcentaje mayor del uno por ciento (1 %).

Estará constituido por granos de tamaño variable, cuya granulometría será de tal manera que el total en peso retenido en los tamices número cuatro (# 4) y número cien (# 100) estará comprendido respectivamente, entre 0 % y 5 % y entre 90 % y 100 %, y en cuanto a impurezas inorgánicas deberá cumplir con lo siguiente:

Descripción Porcentaje máximo por peso de la Muestra - Total

Grumos de Arcilla 1

Material más fino que el Tamiz No. 200 3

Carbón y Lignito 0.5

La arena deberá ser aprobada por el supervisor. En caso de duda de la calidad de la arena, el supervisor podrá solicitar las pruebas de laboratorio que se indican en la sección correspondiente (pruebas y ensayo de laboratorio) de las presentes especificaciones.

Si no es posible obtener arenas de buena calidad en la localidad o región, donde se construyan las obras, el supervisor podrá autorizar la utilización de las mismas siempre y cuando se modifique la dosificación de la mezcla, hasta obtener la resistencia especificada y si esta no diera los resultados satisfactorios, se deberá autorizar el uso de bolsas premezcladas.

Agregado grueso

El agregado grueso consistirá en grava o roca triturada en diámetros definidos por el diseño de mezcla que el contratista debe proporcionar a la supervisión para su aprobación y deberá estar formado de partículas duras, angulosas, resistentes, limpias y sin recubrimiento de materiales extraños. El agregado grueso debe estar libre de partículas delgadas, planas o alargadas. El contenido de arcilla o limo no podrá exceder del 2 % en peso. El agregado grueso no será mayor a una quinta parte (1/5) de la separación menor entre los lados de la formaleta, ni una tercera parte (1/3) del peralte de la losa de entrepiso ni tres cuartas partes (3/4) del espaciamiento libre entre las barras de refuerzo.

El porcentaje de abrasión no podrá ser mayor del 40 % al utilizar la máquina de los Ángeles, de acuerdo con la norma ASTM C131.

Agua

Deberá ser limpia y libre de ácidos, aceites, álcalis y substancias orgánicas o perjudiciales. El agua para fundiciones de concreto deberá tener las mismas características físico-químicas que tiene el agua para consumo humano.

Aditivo:

Material que se agrega al concreto antes o durante el mezclado a fin de mejorar sus propiedades. El tipo de aditivo a utilizar dependerá del renglón que se trate y su uso estará determinado por las especificaciones que provea el fabricante

Acero de refuerzo

El contratista deberá suministrar y colocar todo el refuerzo que requieran las diversas estructuras de la obra, de acuerdo con los planos o disposiciones especiales, y el cual podrá ser bajo la forma de barras, malla de alambre y malla de barras de refuerzo, según lo descrito en planos.

Recubrimiento de las barras de refuerzo:

- A menos que se indique lo contrario en los planos, el recubrimiento mínimo será como se indica:
- Para el concreto depositado sobre la tierra: 0.075 metros.
- Para losas de un espesor de 0.10 metros, colocar el acero de refuerzo a una distancia de

0.025 metros desde la parte superior de la losa.

- En columnas se deberá utilizar un recubrimiento mínimo de 0.04 metros.
- En soleras el recubrimiento será de 0.02 metros.
- En muros el recubrimiento mínimo será de 0.025 metros.
- En vigas se deberá utilizar un recubrimiento mínimo de 0.025 metros.

Las varillas deberán colocarse con bastante precisión asegurándose contra cualquier desplazamiento.

Los traslapes, dobleces y anclajes deberán corresponder con lo especificado en planos e indicaciones contenidas en estas especificaciones.

Todo el acero de refuerzo deberá ser colocado exactamente en las posiciones mostradas en los planos y sujetados firmemente contra desplazamiento dentro de las tolerancias admisibles.

Las barras deberán amarrarse en todas las intersecciones del refuerzo, excepto cuando el espaciamiento sea menor de 0.25 metros en cada dirección, en cuyo caso podrán amarrarse alternadamente.

El acero de refuerzo, deberá ser colocado en las posiciones señaladas, dentro de las tolerancias siguientes: (para un recubrimiento de concreto libre y para peraltes de miembros (d) en elementos sujetos a flexión, muros y elementos en compresión, donde (d) vale)

Peralte del elemento	Tolerancia
0.20 metros o menos	± 5mm.
Entre 0.20 y 0.60 metros	± 10mm.
0.60 metros y más	± 15mm.

Para soportar las barras de refuerzo y separarlas de la formaleta, debe usarse cubos o tacos de mortero de cemento prefabricados. No podrá usarse para el efecto pedazos de piedra, ladrillos, cubos de madera, etc.

Para el recubrimiento no deberá reducirse en más de un tercio del recubrimiento especificado. Para la localización longitudinal de los dobleces y los extremos de las varillas ± 0.50 metros excepto en los extremos discontinuos de elementos, donde la tolerancia será de ± 0.15 metros.

Especificaciones del acero

Las barras de acero deberán ser de grado 40 legítimo marcado en cada barra por el fabricante para la estructura principal y secundaria especificado en planos. Serán corrugadas, de acuerdo con las normas A-615 y A-305 de la ASTM, respectivamente o como lo indiquen los planos. La malla de alambre deberá cumplir con la norma A-185 de dichas disposiciones. Y el alambre de amarre será calibre 16.

Almacenamiento del acero

El supervisor inspeccionará constantemente las bodegas y depósitos del contratista, para verificar que el acero de refuerzo se encuentra en óptimas condiciones de almacenamiento. Estas consistirán en la colocación del material sobre plataformas de madera, sin contacto directo con el suelo y cubierto de la acción de la intemperie.

Doblado de barras

Todo el doblado de las barras deberá ser efectuado en frío y deberán ser dobladas alrededor de un pasador cuyo diámetro sea no menor: del doble de la barra, en caso de eslabones, estribos y barras de amarre, de seis veces (6) el diámetro de las barras principales hasta la barra número siete (# 7) inclusive: y de ocho veces (8) para las barras iguales o mayores a la barra número ocho (# 8).

Las varillas deberán doblarse de acuerdo con los radios mínimos indicados en los planos.

Radios mínimos

Calibre	Radio		Longitud(metros)
	5	7	0.20
	6	10	0.25
	7	10	0.28
	8	10	0.30
	9	15	0.35
	10	20	0.40
	11	25	0.45

Colocación del acero

El acero de refuerzo colocado en la obra deberá estar completamente limpio de polvo, óxido, aceite, pintura, grasa, mortero seco y cualquier otra sustancia nociva.

La colocación del acero de refuerzo deberá estar firmemente asegurado, a fin de que no se altere su posición durante el trabajo de la fundición. Las barras deberán sujetarse entre sí con alambre de amarre calibre número catorce (14) o dieciséis (16); cuando los espaciamientos entre las barras sean iguales o mayores de treinta centímetros (30) el amarre se efectuará en todas las intersecciones, y cuando sean menores, se efectuará alternadamente.

Para asegurar el espesor correcto de los recubrimientos el contratista proveerá tacos de mortero prefabricados, tirantes y otro método que sea aprobado por el supervisor, no permitiéndose el uso de piedras sueltas o fragmentos de ladrillo o block. Cualquiera de estos elementos que esté en contacto con la intemperie y que sea de acero, deberá ser galvanizado.

Empalmes

Todos los empalmes entre las barras de refuerzo deberán ajustarse a las normas ACI a menos que los planos indiquen expresamente de otra manera.

Al efectuarse el empalme, deberá prevenirse que se cumplan los requerimientos mínimos del espaciamiento entre barras y del recubrimiento de concreto. Cuando lo autorice expresamente el supervisor, el empalme podrá efectuarse por soldadura, de acuerdo con las normas AWS. El traslape entre las hojas de malla de refuerzo deberá proveer un amarre efectivo entre sí, y asimismo en los extremos y bordes.

En caso de que los empales no se muestren en los planos, estos se harán de conformidad como se indica en ACI 318 Empalmes Clase «C ».

Instalaciones eléctricas

Todos los accesorios, dispositivos y equipos indicados o descritos, deberán conectarse y alambrarse apropiadamente estén o no indicados en los planos proporcionados para la ejecución del proyecto.

Cualquier diseño, material o forma de instalación que no se describa en las Especificaciones Técnicas o en los Planos Constructivos, deberá cumplir con las exigencias de los normativos correspondientes del INDE, Empresa Eléctrica de Guatemala, o Empresa Eléctrica Municipal, según quien preste el servicio y en su defecto la National Electric Code, NEC, según las ediciones más recientes.

Así mismo los trabajos deberán satisfacer las Normas y Especificaciones Técnicas de Construcción de la Dirección General de Obras Públicas, Capítulo 25, secciones 2501 a 2508. El contratista deberá tramitar y pagar los permisos y licencias e instalaciones definitivas necesarias para poder suministrar el servicio eléctrico tanto temporal como permanente para el buen funcionamiento del sistema eléctrico del proyecto, tanto durante su construcción como al entregar terminado el proyecto.

Instalaciones temporales

El contratista deberá proveer toda la iluminación o fuerza motriz que sea necesaria para la ejecución de la obra, deberá incluir toda la mano de obra, equipo, materiales tanto para iluminación como para fuerza. Correrán por su cuenta todos los gastos relacionados con este servicio temporal, incluyendo los pagos por la conexión.

Debe proveer alimentadores temporales de tamaño suficiente desde el medidor provisional, hasta que los alimentadores permanentes estén en operación, incluyendo servicio eléctrico para la oficina del supervisor (si aplica para el proyecto).

Canalizaciones interiores

Las tuberías de conducción eléctrica se colocarán de forma oculta dentro de los muros piso y cielo, serán de tipo PVC eléctrico del diámetro indicado en las Especificaciones Técnicas o en los Planos Constructivos.

Toda tubería sobrepuesta o expuesta al aire libre, será de PVC eléctrico color gris y del diámetro indicado en los planos, todos los accesorios utilizados para su fijación deben ser tipo industrial y de material galvanizado o lo que indiquen los planos. No se permitirá uniones de cajas y tuberías, sin los debidos conectores PVC, los cuales serán del tamaño que demande el tubo. Todos los tubos que se coloquen deberán estar libres de materias extrañas, basura u otros materiales que puedan entorpecer posteriormente la colocación de los conductores.

En los casos que se tengan que salvar obstáculos o en tramos muy largos se utilizarán cajas de registro según las especificaciones EEGSA y se construirán en los puntos que se indiquen en los Planos Constructivos o indique el supervisor.

Conductores cables y tuberías

Los conductores deben ser tipo THHN AWG, del calibre indicado en las Especificaciones Técnicas o Planos Constructivos, se desecharán todos los conductores que presenten deterioro en su aislamiento.

Todos los conductores deben ser marcados en los tableros de distribución indicando a que circuitos pertenecen, pegándoles etiquetas legibles. Todo empalme necesario debe ser realizado en las cajas, no se aceptarán empalmes entre las tuberías y deben ser aislados con cinta de primera calidad, la cinta debe tener una resistencia dieléctrica de 10 Kv.

Únicamente se permitirá la cantidad de conductores en las tuberías que indica la tabla siguiente:

TAMAÑO AWG	Tubería de 1/2"	Tubería de 3/4"-1"	Tubería de 1 1/2"	Tubería de 2"
12	3	5	8	-
10	1	4	7	-
8	1	3	4	8
6	1	1	3	6

Cajas

Las cajas para lámparas serán octagonales tipo industrial con los agujeros y conectores del tamaño que demande el tubo. Las cajas para interruptores, tomacorrientes y registros, serán rectangulares de 2" por 4" de tipo industrial, con los agujeros y conectores del tamaño que demande el tubo.

Tomacorrientes e interruptores

Los tomacorrientes e interruptores que al instalarse serán de la misma marca y calidad, la cual deberá ser de reconocido prestigio y aceptada, previamente a su instalación por el supervisor. Los mismos serán colocados en la posición y altura indicada en las Especificaciones Técnicas o Planos Constructivos, y deberán ser de una capacidad adecuada a la carga que manejen. Salvo que los planos indiquen otra cosa, todos los tomacorrientes serán de 120 voltios, dos en cada caja, con excepción de los 220 voltios, que irá uno en cada caja. Los tomacorrientes deberán ir polarizados.

Placas, conectores y abrazaderas

Todas las placas serán de baquelita o similar, con los agujeros adecuados según sea el caso, estarán libres de manchas. Las placas serán colocadas hasta que todo el sistema haya sido revisado y aprobado por el supervisor, de la misma calidad que lo aprobado previamente por el Supervisor.

Todos los accesorios, conectores, abrazaderas, etc. que se utilicen deberán tener una protección galvanizada que evite la oxidación de las piezas, a excepción de los que sean del tipo PVC.

Pintura

Aspectos generales

Consiste en la colocación de una película delgada plástica y fluida en las superficies. Estas constan de pigmentos y substancias con la finalidad de solucionar problemas decorativos, lograr efectos sedantes a la vista, protección contra el uso, impermeabilidad contra la humedad, impidiendo el paso de líquidos o vapores. La pintura a aplicar será de una marca y calidad de reconocido prestigio, y deberá ser aprobada previo a su aplicación por el supervisor de la obra.

Todas las pinturas y demás ingredientes deberán ser enviados a la obra en envases originales y sellados por la fábrica. Deberán almacenarse bajo techo protegidos contra el sol y temperaturas extremas.

Para cada tipo de pintura existe una serie de especificaciones dado a que hay varias casas manufactureras por lo que el contratista deberá de basarse en las especificaciones del fabricante para la aplicación de determinada pintura. El tipo de pintura, color, superficie a cubrir será indicado por el supervisor del proyecto y previo a su aplicación se deberán preparar las superficies de acuerdo a lo indicado en las presentes especificaciones y el fabricante.

Pintura para hierro: las pinturas para metales pueden ser a base de aceite, esmalte, resinas sintéticas. Se usará la indicada en los planos y el tipo de disolvente y su proporción será conforme a lo especificado por el fabricante. Para este tipo de superficie se consideraron dos aplicaciones distintas con pinturas anticorrosivas y lacas acrílicas para las cuales deberá prepararse la superficie con el proceso siguiente:

Para pinturas anticorrosivas:

- Limpieza con cepillo de acero, espátula o cepillo de alambre.

- Remoción de pintura existente.
- Desengrasado y desoxidado con el producto y método del fabricante de la pintura.
- Aplicación dos manos de anticorrosiva a juicio del supervisor.
- Enmasillado de irregularidades.

Para lacas acrílicas

- Limpieza con cepillo de acero de alambre.
- Remoción total de pintura existente.
- Desengrasado y desoxidado con el producto y método del fabricante.
- Pintura de látex o base agua satinada.

Aplicación: antes de proceder a la preparación o pintado de cualquier superficie se comprobará que esté seca, bien terminada y sin grietas, de lo contrario se retocarán las superficies que a criterio del supervisor necesiten, al estar secas las áreas retocadas.

Serán restaurados o no los muros por pintar, se sellarán las áreas por pintar con una solución vinílico transparente y agua en la proporción 1:1 o con el sellador indicado por el supervisor, o con dos manos de pintura del mismo color y clase del que debe ser el acabado final del muro, previo a su mano final de pintura.

La aplicación dependiendo del tipo, clase y color de pintura será en un mínimo de dos manos la aplicación se hará con brocha de cerda, soplete o rodillo, la última mano de pintura se hará sin interrupción para evitar traslape y que debido a estos queden sombras o diferencias en el color.

Al terminar el trabajo deberán limpiarse todos aquellos lugares manchados por escurrimiento, salpicaduras o gotas en la aplicación de la pintura; el lavado de las herramientas o equipo para pintar deberá hacerse en lugares apropiados y evitar que sean utilizadas las áreas de los baños o servicios sanitarios de la obra.

Pruebas, normas y tolerancias

La pintura, una vez terminada su aplicación, deberá presentar un aspecto terso y homogéneo, sin granulosidades, bombas o burbujas ni arrugas ni

huellas de brochas (brochazos), acumulaciones o superposiciones de pintura. El color deberá ser uniforme y sin manchas.

El secado de la pintura deberá verificarse dentro del lapso indicado por el fabricante; de no ser así, se considera que ésta ha sido alterada y deberá removerse por cuenta del Contratista.

Pintura vinílica satina

Aplicación: en superficies porosas se humedecerá antes de aplicar la pintura. La pintura previa a su aplicación debe revolverse hasta que toda la pigmentación se encuentre en completa suspensión.

La primera mano podrá adelgazarse un 20 % como máximo con solvente indicado por el fabricante o simplemente con agua según lo dispuesto por el supervisor.

Debe tomarse en cuenta y seguir los procedimientos y observaciones indicados en la aplicación de pintura de hule y aceite.

Pruebas normas y tolerancia: Las mismas que se aplican a la pintura de hule. pintura de aceite

Aplicación

Revolver la pintura hasta que toda la pigmentación se encuentre en completa suspensión.

Para adelgazar o ralear la pintura de aceite se usará estrictamente la indicada por el fabricante.

Debe tomar en cuenta y seguir el procedimiento señalado en las generalidades de la pintura de hule en cuanto a su limpieza, aplicación y lavado de instrumentos.

Especificaciones técnicas de trabajos a realizar:

Trazo.

Se definirá el área de trazo, quedando libre de obstáculos que puedan alterar los mecanismos de verificación de niveles, escuadras a 90º, medidas generales. De ser posible, se contará con un sólo nivel de trazo referencial, que quede perfectamente identificado, con el propósito de evitar errores o confusiones.

Para el trazo, se procederá a utilizar materiales estables y regulares (tablas, reglas, etc.), que proporcionen confiabilidad, evitando el uso de material

frágil (ramas); debiendo identificar con claridad los puntos que constituyen ejes, rostros y sistemas auxiliares. El trazo deberá estar revisado y autorizado por el supervisor.

Cimentación. Excavación.

Los niveles de cimentación deberán identificarse con claridad, especialmente las zonas que contienen elementos estructurales, de acuerdo con la información contenida en los planos y, en caso de contar con ella, la memoria de cálculo. Las dimensiones de las excavaciones deberán responder al diseño estructural, evitando dejar áreas susceptibles de erosión o relleno innecesario. Cuando el terreno lo exija o por circunstancias se requiera alcanzar niveles de cimentación, deberá rellenarse con concreto pobre (80 kg. /cm.²), en una proporción 1 :3 :5, según lo determine el supervisor.

Cimiento corrido Y zapatas

El concreto a utilizar en los elementos de cimiento corrido, zapatas, soleras, columnas, vigas, deberá tener una resistencia a la compresión de 210 kg. /cm.². El agregado grueso deberá ser de ¾". Tanto el agregado grueso como el fino deberán estar libres de material orgánico o contaminante. El agregado grueso deberá ser de tipo triturado, y solo con la aprobación por escrito del supervisor se podrá utilizar otro tipo de agregado grueso, cuidando que la proporción sea adecuada.

El concreto será uniforme para todos los elementos estructurales y en ningún caso se podrá mezclar directamente sobre el terreno natural, debiendo establecer un área en donde se pueda obtener un concreto libre de impurezas (por ejemplo, se puede hacer uso de bateas), así como libre de concreto fraguado.

Se debe exigir fundiciones monolíticas. No se deberá aceptar relacionar concreto de diferentes elementos, si existe una diferencia de más de tres horas entre fundiciones; a excepción de que el ejecutor utilice retardantes, lo cual deberá ser autorizado por escrito por el supervisor.

El tiempo máximo de colocación de concreto, posterior a su mezclado, será de 30 minutos (fundición monolítica) y deberá utilizarse algún método aprobado por el supervisor para compactar el concreto y evitar así la existencia de vacíos dentro de los elementos estructurales

En la visita preliminar que debe realizar el ejecutor, éste deberá cerciorarse de que la capacidad soporte del suelo sea como mínimo de 15 ton/m², en

caso contrario, se realizarán los trabajos adicionales que sean necesarios para garantizar que los esfuerzos trasmitidos al suelo no sobrepasen la capacidad soporte del mismo. En este caso, el ejecutor deberá presentar al ejecutivo sectorial los planos, especificaciones y memoria de cálculo de los trabajos que propone para realizar dicha cimentación.

El acero de refuerzo que se utilizará en el cimiento corrido, zapatas, soleras, columnas y vigas deberá ser de varillas corrugadas, según se especifica en planos.

En el cimiento corrido, se deberá tomar en cuenta los recubrimientos mínimos siguientes: vertical 2.50 cm y en la parte inferior 7.50 cm (con traslape mínimo de 5 cm.); en ningún caso se aceptará que el acero de refuerzo del cimiento corrido o de las zapatas se localice en el eje neutro de la cimentación o por arriba de éste, ya que se invierte el comportamiento del elemento. Se deberá utilizar elementos de concreto para colocar el refuerzo en el lugar que especifican los planos; no se aceptará el uso de piedras, elementos de madera, se utilizarán tacos de concreto. Los pines que se describen en los planos deberán ir anclados desde el cimiento corrido, con una longitud de desarrollo de 30 veces el diámetro de la varilla de refuerzo, pero en ningún caso la longitud de desarrollo debe ser menor a los 30 cm. Se deberá tomar en cuenta el área de banquetas en terrenos con colindancias.

Solera de humedad

Su función radica en evitar el ingreso de la humedad hacia el interior de los espacios, ya que ello genera problemas en los pisos o en los muros. Deberá colocarse en el punto donde evite el paso de humedad y permanecerá un mínimo de 5 cm dentro del terreno natural y 15 cm como máximo sobre el mismo.

En el caso de contar terreno con pendiente o muros con dos niveles de piso distinto, deberá impermeabilizarse con sabieta, proporción 1:2, la parte del muro en contacto con el suelo, de tal forma que permita mantener las condiciones arriba anotadas. En ningún caso deberá hacerse perforaciones en forma posterior a su fundición, en todo caso deberá preverse el paso de las instalaciones necesarias como electricidad, agua y drenajes. Las condiciones de concreto, fundición y refuerzo corresponden a las citadas para los cimientos. Con excepción de los recubrimientos mínimos del refuerzo, las cuales serán de 2.50 cm tanto en los lados verticales como en los superiores e inferiores. Asimismo, cuando hay diferencia de nivel entre el piso de corredor y terreno natural.

Columnas. En alto porcentaje, las columnas forman parte del muro, como elemento de carga, sin embargo, es importante dar tratamiento especial a las columnas que parcialmente trabajan en forma aislada, como las divisiones de puertas y ventanas. Las columnas aisladas deberán quedar perfectamente centradas, con recubrimiento mínimo de 2.5 cm y en ningún caso se aceptará la colocación de ductos para instalaciones dentro de las mismas, ya que habría una reducción considerable de su sección.

La fundición de las columnas aisladas deberá realizarse en forma continua para garantizar su funcionamiento, no se aceptará la fundición de columnas aisladas parcialmente. En el caso de utilizar este elemento para instalación de puertas o ventanas, deberá quedar previsto en la fundición y no se permitirá la apertura de agujeros para colocación de fijadores.

Se evitará el uso de traslapes de varillas de acero, y, en caso de darse, los traslapes se dejarán a diferente altura para evitar posibles puntos débiles en columnas. Las columnas y mochetas principales se anclarán al cimiento corrido, previo a la fundición del mismo y con anclajes no menores a 30 veces el diámetro nominal de la varilla, pero en ningún caso esta longitud debe ser menor a 30 cm.

Muros y soleras

Block de concreto

El block de concreto deberá contar con una resistencia mínima a la compresión de 35 kg. /cm. ², teniendo como mínimo una edad de 14 días de fabricación y deberá contar con autorización del supervisor para su colocación. Debido a la importancia de los muros, que trabajan estructuralmente, se pondrá especial atención al material y a su colocación, evitando el uso de bloques rotos o con fallas de fabricación. Las dimensiones y especificaciones estarán indicadas en los planos.

Soleras

Para el armado y fundición de soleras, deberá preverse su integración a las columnas, es decir, que el refuerzo quedará anclado a las respectivas columnas, evitando posteriores anclajes que puedan dañar la estructura principal. En el caso de los sillares, deberá preverse el detalle para gota de agua de lluvia, cuando éste se encuentre expuesto al exterior (parte posterior); todo ello previo a la fundición y evitar agregados en un sillar que no garantizarían su calidad. Las especificaciones sobre el concreto corresponden a las mismas de los elementos estructurales principales (ver detalle en planos).

Mortero de unión

El mortero para la unión de blocks, corresponden al denominado sabieta, con una proporción 1:3 en volumen, (1 parte de cemento y 3 de arena de río libre de impurezas, cernida en tamiza N.° 12) o según lo disponga el supervisor en el proyecto. No se permitirá el uso de cemento proveniente de sacos rotos que presenten fraguado parcial o tenga más de 30 días de almacenamiento.

La colocación del mortero deberá hacerse uniformemente y facilitar la distribución en cada block y que la sisa de unión sea homogénea. Se deberá aplicar cierta cantidad de agua a cada block previo a su colocación, para evitar contracción y dilatación.

Para evitar desplomes y/o derrumbes, los muros no deberán levantarse a una altura mayor de 2.00 metros sin que se hayan construido los amarres verticales adyacentes. No se tolerarán desplomes mayores de 1/300 de altura de la pared.

Vigas

Deberá prestarse especial cuidado al anclaje, encofrado y fundición de las vigas. Los anclajes de vigas deberán fijarse a las columnas adyacentes, la longitud mínima aceptable será de 30 veces el diámetro nominal de la varilla de refuerzo, pero nunca menor a 30 cm. El encofrado de cada viga deberá garantizar su estabilidad, es decir, evitar posibles asentamientos que ocasionen fallas a la viga durante el período de fraguado (de 21 a 28 días), en ese sentido los apoyos verticales deberán ser inspeccionados cuidadosamente por el supervisor, previo a la fundición. Los apoyos verticales deberán estar separados como máximo a 0.80 metros el uno del otro, y la formaleta no se podrá retirar hasta después de 14 días de la fundición, quedando apuntalados los elementos horizontales. El ejecutor deberá tener especial cuidado en la hidratación y el fraguado de estos elementos, o si el caso fuera necesario utilizar algún hidratante del concreto.

Realizar ensayo de compresión de cilindros de concreto, a los 7,14 y 28 días respectivamente según lo establecido por el estudio de Resistencia de Cilindros de Concreto.

Losas

la estructura será conformada con hierro de 3/8, concreto a utilizar tendrá una resistencia de 210 kg/cm² (3000.00 PSI), agregado grueso de ¾" y un agregado fino, ambos libres de material orgánico o contaminante.

4.3.7 Presupuesto estimado:

PRESUPUESTO ESTIMADO TORRRE DE APARTAMENTOS GERONA					
Numero	**Renglón**	**Cantidad**	**Unidad**	**P. Unitario**	**Total**
PLANIFICACIÓN Y PERMISOS					
1.1	Diseño y Anteproyecto	1.00	unidad	Q 50,000.00	Q 50,000.00
1.2	Planificación completa	1.00	unidad	Q 100,000.00	Q 100,000.00
1.3	Tramite de Licencia Ambiental	1.00	unidad	Q 10,000.00	Q 10,000.00
1.4	Diseño Estructural y de Instalaciones	1.00	unidad	Q 40,000.00	Q 40,000.00
1.5	Tramite de Licencia Municipal	1.00	unidad	Q 5,000.00	Q 5,000.00
1.6	Tramite de Licencia Conred	1.00	unidad	Q 3,500.00	Q 3,500.00
1.7	Modelado en 3D y Renders	1.00	unidad	Q 9,000.00	Q 9,000.00
1.8	Estudio de suelos	1.00	unidad	Q 15,000.00	Q 15,000.00
1.9	Visitas técnicas	8.00	unidad	Q 1,500.00	Q 12,000.00
1.10	tramite para energía eléctrica	1.00	unidad	Q 3,000.00	Q 3,000.00
	SUB TOTAL FASE DE PLANIFICACIÓN Y PERMISOS				**Q 247,500.00**
DEMOLICIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRA					
2.1	Demolición de oficina, galeras, limpieza y retiro de ripio	1.00	global	Q 40,000.00	Q 40,000.00
2.2	excavación	4770.00	m3	Q 60.00	Q 286,200.00
2.3	retiro de material sobrante	4770.00	m3	Q 75.00	Q 357,750.00
2.4	Topografía por medio de tecnología LIDAR	1.00	unidad	Q 20,000.00	Q 20,000.00
2.5	excavación y tallado de zanjas de zapatas	1.00	unidad	Q 31,500.00	Q 31,500.00

2.6	Tallado para muro soiling nailing	408.00	m2	Q	25.00	Q	10,200.00
	SUB TOTAL FASE DE DEMOLICIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS					**Q**	**745,650.00**
PRELIMINARES							
3.1	Bodega de materiales	1.00	unidad	Q	9,500.00	Q	9,500.00
3.2	bodega de personal	1.00	unidad	Q	9,500.00	Q	9,500.00
3.3	Cerramiento	262.50	ml	Q	65.00	Q	17,062.50
3.4	Sanitario portátil	48.00	meses	Q	1,500.00	Q	72,000.00
3.5	seguridad privada	48.00	meses	Q	5,000.00	Q	240,000.00
3.6	Cámaras de circuito cerrado	1.00	unidad	Q	3,500.00	Q	3,500.00
	SUB TOTAL FASE DE PRELIMINARES					**Q**	**351,562.50**
CIMENTACIÓN Y SOTANO DE PARQUEOS							
4.1	ZAPATAS TIPO Z-1 (2.50 X2.50X 0.50)	28.00	unidad	Q	6,500.00	Q	182,000.00
4.2	Rampa	82.50	m2	Q	300.00	Q	24,750.00
4.3	Vigas de amarre (0.30X0.20)	204.00	ml	Q	250.30	Q	51,061.20
4.4	Columnas (0.50X0.70X4.00)	28.00	unidad	Q	1,550.00	Q	43,400.00
4.5	Muro Soiling nailing	408.00	m2	Q	950.00	Q	387,600.00
4.6	compactación de Sub Rasante	802.50	m2	Q	25.00	Q	20,062.50
4.7	Base (t= 0.15)	802.50	m2	Q	60.00	Q	48,150.00
4.8	Contrapiso pulido de parqueo t=0.10 mts	802.50	m2	Q	200.00	Q	160,500.00
4.9	Guardiania, area de camaras y administrador debajo de rampas	50.00	m2	Q	1,900.00	Q	95,000.00
4.10	Planta de tratamiento de aguas residuales	1.00	unidad	Q	65,000.00	Q	65,000.00
	SUB TOTAL FASE DE CIMENTACIÓN Y SOTANO DE PARQUEOS					**Q**	**1,077,523.70**

EDIFICIO					
5.1	Construcción de estructura de concreto reforzado con varillas corrugadas, losas de vigueta y bovedilla, muros de Panel W, instalaciones sanitarias, hidráulicas, eléctricas de fuerza e iluminación, tubería para previsiones de cable, internet y A/C, paneles solares, acabado en cielo y paredes alisado con 2 manos de pintura látex de primera calidad, piso cerámico y azulejo en sanitarios h= 1.80 y cocina h= 1.50 de primera calidad, loza sanitaria (inodoros, lavamanos, duchas) muebles fijos de closets y cocina en madera enchapada, ventaneria PVC, puertas exteriores metálicas y puertas interiores de UPVC llave en mano.	5632.34	m2	Q 3,500.00	Q 19,713,190.00
5.2	Balcones con paredes de altura de 1.00 mts, piso antideslizante, acabado alisado y blanqueado	600.74	m2	Q 750.00	Q 450,555.00
5.3	Suministro e instalación de pieles realizado con estructura metálica y paneles de Tablaroca	1.00	global	Q 150,000.00	Q 150,000.00

5.4	Zona social en Azotea, conformada con estructura metálica, techo de lamina tipo sándwich, cenefa h= 1.20, 10 mesas metálicas con sus sillas, 4 bancas en forma de donas, 4 juegos infantiles, 3 juegos de salas de 1,2,3, 2 mesas de billar, 2 mesas de ping pong y jardinización	460.70	m2	Q	2,250.00	Q	1,036,575.00
	SUB TOTAL DE FASE DE EDIFICIO					**Q**	**21,350,320.00**
OBRA EXTERIOR							
6.1	compactación de Sub Rasante en área de parqueo exterior y circulación vehicular	1451.35	m2	Q	15.00	Q	21,770.25
6.2	Base (t= 0.15) en área de parqueo exterior y circulación vehicular	1451.35	m2	Q	60.00	Q	87,081.00
6.3	Eco ladrillo en área de parqueo exterior y circulación vehicular	1451.35	m2	Q	105.00	Q	152,391.75
6.4	jardinización en áreas verdes	384.84	m2	Q	50.00	Q	19,242.00
6.5	Banqueta en área de circulación peatonal	258.48	m2	Q	125.00	Q	32,310.00
6.6	Área de recreación para niños incluye 6 juegos infantiles, 8 bancas en forma de media luna, carpeta de caucho en piso	292.87	m2	Q	623.50	Q	182,604.45
6.7	Iluminación exterior LED	20.00	unidad	Q	5,000.00	Q	100,000.00
6.8	Circuito cerrado de cámaras	1.00	unidad	Q	10,000.00	Q	10,000.00
6.9	Portones de ingreso vehicular	2.00	unidad	Q	10,000.00	Q	20,000.00
6.10	Puerta de ingreso peatonal	2.00	unidad	Q	2,500.00	Q	5,000.00
6.11	Instalación de agua para riego en áreas verdes	1.00	unidad	Q	12,500.00	Q	12,500.00
6.12	SUB TOTAL FASE DE OBRA EXTERIOR					**Q**	**642,899.45**

SUPERVISION							
7.1	supervisor	24.00	mes	Q	15,000.00	Q	360,000.00
7.2	combustible	96.00	semana	Q	500.00	Q	48,000.00
7.3	depreciación de vehículo	96.00	semana	Q	1,000.00	Q	96,000.00
7.4	Encargado de proyecto	24.00	mes	Q	5,000.00	Q	120,000.00
	SUB TOTAL FASE DE SUPERVISION					**Q**	**624,000.00**
GASTOS VARIOS							
8.1	Traslados varios	25.00	unidad	Q	1,000.00	Q	25,000.00
8.2	limpieza final	1.00	unidad	Q	10,000.00	Q	10,000.00
8.3	caja chica	20.00	unidad	Q	1,000.00	Q	20,000.00
8.4	seguridad industrial	1.00	unidad	Q	10,000.00	Q	10,000.00
8.5	herramientas	1.00	unidad	Q	12,000.00	Q	12,000.00
8.6	estudios de laboratorio	1.00	unidad	Q	20,000.00	Q	20,000.00
	SUB TOTAL FASE DE GASTOS VARIOS					**Q**	**97,000.00**
TOTAL COSTO DIRECTO						**Q**	**25,136,455.65**
IMPREVISTOS 5.0%						**Q**	**1,256,822.78**
GASTOS ADMINISTRATIVOS 3%						**Q**	**754,093.67**
GASTOS LEGALES 1.5 %						**Q**	**377,046.83**
TOTAL COSO INDIRECTO						**Q**	**2,387,963.29**
TOTAL DE INTEGRACION DE COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS						**Q**	**27,524,418.93**

Conclusiones

- Como conclusión general se puede observar que se cuenta con una sólida propuesta técnica para la realización del proyecto Torre de Apartamentos Gerona debido a que el mercado actual se ha fortalecido y se encuentra bastante estable luego de lo sucedido por la pandemia del COVID-19, se han mantenido los precios constructivos y se ve un costo bastante prometedor, que se ve en el análisis en los siguientes capítulos, más en el estudio financiero.
- Se ve un proyecto que cuenta con varias amenidades que no suponen un alto aporte a los inversionistas, ya que son aspectos técnicos constructivos que hacen la diferencia del proyecto.
- Se emplearán los recursos técnicos necesarios para la ejecución del proyecto con lo que se pretende estar a la vanguardia en la construcción del proyecto.
- Con la utilización de materiales locales se pretende crear un proyecto sostenible, que los costos del mismo puedan ser eficientes para favorecer tanto a los clientes como a los inversionistas.

5.0 Estudio administrativo legal

5.1 Diseño de la organización del proyecto

La organización del proyecto está a cargo del gerente general, él es la base de la estructura administrativa ya que el responde a los financistas, a su vez tiene su equipo de gerentes los cuales son cinco el gerente administrativo, gerente de recursos humanos, gerente financiero, agente de bienes raíces, y el proyect manager, que a su vez cada uno de ellos tiene a cargo su dependencia la cual lideran. Y juntos hacen que funcione el proyecto.

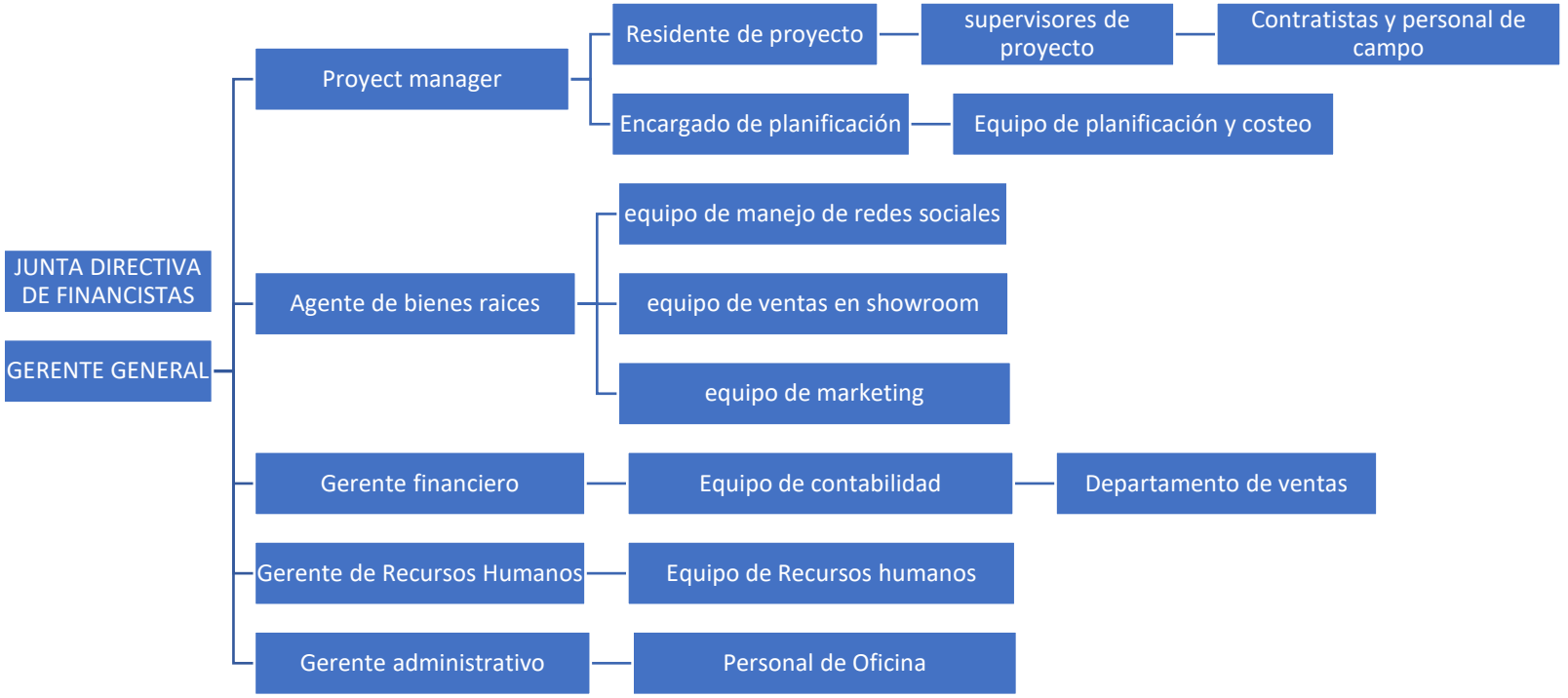


Diagrama 1. Diseño de la organización del proyecto, Fuente Elaboración propia

5.2 Viabilidad legal

Para referirnos de la viabilidad legal del proyecto se necesita tener en cuenta que se deben realizar ciertos procedimientos previos con la junta directiva de los inversionistas y ello conlleva poder tener la papelería legal correspondiente para que el proyecto cuente con la viabilidad legal correspondiente, de los cuales se menciona los siguientes

- Formación de la sociedad comercial del proyecto
- Participación accionaria de cada inversionista
- Definir el giro comercial de la sociedad
- Capital a invertir de cada socio
- Dirección fiscal
- Escritura de conformación de la sociedad y del proyecto
- Normativa de los accionistas

Luego de poder concebir los aspectos legales de la sociedad del proyecto se procede a realizar el análisis de las leyes y normativas vigentes que afectan al proyecto para determinar las restricciones que pudieran afectar al mismo, lo cual se detalla a continuación.

Constitución Política de la República de Guatemala

Artículo 39.- Propiedad privada. Se garantiza la propiedad privada como un derecho inherente a la persona humana. Toda persona puede disponer libremente de sus bienes de acuerdo con la ley.

El Estado garantiza el ejercicio de este derecho y deberá crear las condiciones que faciliten al propietario el uso y disfrute de sus bienes, de manera que se alcance el progreso individual y el desarrollo nacional en beneficio de todos los guatemaltecos.

Código Civil

a. De la propiedad (Disposiciones generales)

Artículo 464. (Contenido del derecho de propiedad). La propiedad es el derecho de gozar y disponer de los bienes dentro de los límites y con la observancia de las obligaciones que establecen las leyes.

b. De la propiedad (De las limitaciones de la propiedad)

Artículo 473. (Subsuelo y sobresuelo). La propiedad del predio se extiende al subsuelo y al sobresuelo, hasta donde sea útil al propietario salvo disposiciones de leyes especiales.

Artículo 474. (Prohibiciones de hacer excavaciones que dañen al vecino). En un predio no pueden hacerse excavaciones o construcciones que debiliten el suelo de la propiedad vecina, sin que se hagan las obras de consolidación indispensables para evitar todo daño ulterior.

Artículo 479. (Construcciones no permitidas). Artículo 16 del decreto ley número 218. Nadie puede construir a menos de dos metros de distancia de una pared ajena o medianera, aljibes, pozos, cloacas, letrinas, acueductos, hornos, fraguas, chimeneas, establos ni depósitos de agua ni de materias corrosivas, sin construir las obras de resguardo necesarias y con sujeción a cuantas condiciones se prevengan en los reglamentos de policía y de sanidad.

Artículo 481. (Siembra de árboles cerca de heredad ajena). No se debe plantar árboles cerca de una heredad ajena, sino a distancia no menor de tres metros de la línea divisoria, si la plantación se hace de árboles grandes, y de un metro si la plantación es de arbustos o árboles pequeños.

De la propiedad horizontal

Artículo 530. (El inmueble debe estar libre de gravámenes). Todo inmueble, para que pueda organizarse en el régimen de propiedad horizontal, debe encontrarse libre de gravámenes, limitaciones, anotaciones o reclamaciones de cualquiera naturaleza. En caso contrario, deben prestar su consentimiento expreso las personas a cuyo favor aparecieren inscritos tales gravámenes, limitaciones o reclamaciones.

Artículo 532. (Piso-departamento-habitación). Artículo 19 del decreto ley número 218. Se entiende por piso el conjunto de departamentos y habitaciones construidos en un mismo plano horizontal, en un edificio de varias plantas; por departamento, la construcción que ocupa parte de un piso, y por habitación el espacio constituido por un solo aposento.

Artículo 533. (Propiedad singular y condominio). Cada titular es dueño exclusivo de su piso y copropietario de los elementos y partes comunes del edificio total. Son elementos comunes, además, del terreno, las cosas necesarias para la seguridad, conservación y servicios generales para el uso y goce de todo el inmueble y de cada planta.

Del Registro de la Propiedad

Artículo 1124. Artículo 77 del decreto-Ley número 218. El Registro de la Propiedad es una institución pública que tiene por objeto la inscripción, anotación y cancelación de los actos y contratos relativos al dominio y demás derechos reales sobre bienes inmuebles y muebles identificables. Son públicos sus documentos, libros y actuaciones.

Artículo 1179. La liberación o gravamen de los bienes inmuebles o derechos reales sobre los mismos, sólo podrá acreditarse por la certificación del registro en que se haga constar el estado de dichos bienes".

Registro de la propiedad horizontal

Artículo 1195. La propiedad horizontal deberá inscribirse formando tantas fincas separadas como pisos o unidades tenga la edificación. El testimonio de la escritura que origine la primera inscripción del edificio deberá acompañarse de una copia de los planos de este y los planos de cada unidad o piso.

Artículo 1197. La inscripción del edificio, como finca matriz, se debe practicar en la finca con cuyo número aparezca inscrito el terreno.

Artículo 1198. Cada piso, departamento o habitación que reúna los requisitos que establece este código, se debe inscribir como finca independiente de la finca matriz, y cada una de las nuevas fincas debe tener notas marginales de mutua referencia.

Artículo 1200. En la inscripción deben expresarse los elementos comunes a favor del o de los que resultan ser titular o titulares del edificio total; y en su caso, de los que correspondan a cada piso, departamento o habitación, en la proporción respectiva.

Obligaciones provenientes de contrato

Artículo 1517. Hay contrato cuando dos o más personas convienen en crear, modificar o extinguir una obligación.

Artículo 1538. (Objeto del contrato). No solo las cosas que existen pueden ser objeto de los contratos, sino las que se espera que existan; pero es necesario que las unas y las otras estén determinadas, a lo menos, en cuanto a su género. La cantidad puede ser inscrita con tal que el contrato fije reglas o contenga datos que sirvan para determinarla.

De la compraventa

Artículo 1790. Por el contrato de compraventa el vendedor transfiere la propiedad de una cosa y se compromete a entregarla, y el comprador se obliga a pagar el precio en dinero.

Obligaciones del vendedor

Artículo 1809. El vendedor está obligado a entregar la cosa vendida y a garantizar al comprador la pacífica y útil posesión de esta. La entrega se hará en el lugar señalado en el contrato, y a falta de convenio, en el lugar en que la cosa se encuentre al tiempo de la venta.

 Artículo 1823. Si un inmueble se ha vendido determinando expresamente sus linderos, el vendedor estará obligado a entregar todo lo que esté comprendido dentro de dichos linderos, aunque haya exceso o disminución en las medidas indicadas en el contrato.

Obligaciones del comprador

Artículo 1825. La obligación principal del comprador es pagar el precio en el día, lugar y forma estipulados en el contrato. A falta de convenio, el precio debe ser pagado en el lugar y momento en que se hace la entrega de la cosa.

Acuerdo gubernativo No. 325-2005 / arancel general para los registros

de la propiedad

Artículo 4. Propiedad horizontal. Por la inscripción del régimen de propiedad horizontalmente dividida o de condominios, se pagará doscientos cincuenta quetzales (Q250.00) por inscribir el régimen en la finca matriz, más los honorarios por cada finca filial o que forme parte del condominio, de acuerdo con el valor que se les hubiere asignado en la escritura.

Ley Orgánica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Artículo 1. Patrono es toda persona individual o jurídica, que emplea los servicios de trabajadores en virtud de un contrato o relación de trabajo.

Artículo 2. Todo patrono, persona individual o jurídica, que ocupe tres o más trabajadores, está obligado a inscribirse en el Régimen de Seguridad Social.

Ley de Vivienda decreto No. 9-2012

Artículo 1. Objeto. La presente ley tiene por objeto regular y fomentar las acciones del estado, desarrollando coherentemente el sector vivienda, sus servicios y equipamiento social. Para ello se establecerán las bases institucionales, técnicas, sociales y financieras, que permitan a la familia

guatemalteca el acceso a una vivienda digna, adecuada y saludable, con equipamiento y servicios.

Normas de la Coordinadora para la Reducción de Desastres (CONRED)

NRD1 - Normas de seguridad estructural de edificaciones y obras de infraestructura para la república de Guatemala

NRD2 - Normas mínimas de seguridad y evacuación en edificaciones e instalaciones de uso público

NRD3 - Especificaciones técnicas para materiales de construcción.

Licencia de construcción

. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)

Se deber realizar la consulta en el listado taxativo del (MARN) en el cual se verificará la categoría que le corresponde al proyecto para luego realizar el instrumento ambiental en base a lo que se solicita al proyecto, colocar las medidas ambientales a tomar para que se pueda autorizar, así mismo el costo de las mismas junto con la descripción detallada del proyecto.

Así mismo después de autorizada se tramita la licencia ambiental.

Reglamento De Construcción, Urbanismo Y Ornato Para El Municipio De San Miguel Petapa Del Departamento De Guatemala

Articulo 3. Para realizar y ejecutar toda actividad de construcción, urbanización, lotificación, movimiento de tierras, construcción, ampliación, remodelación, reparación, demolición, excavación, perforación, cambio de techo, nivelación, dotación y diseño de estacionamiento, cisternas, perforación de pozos, vallas publicitarias, tanques elevados, montajes de estructuras metálicas para señales de transmisión, montajes de estructuras

metálicas para anuncios publicitarios, tendidos de tuberías, líneas de conducción de señales subterráneas, señales áreas, energía, gases, fluidos, desmontajes de estructuras metálicas, cambio de uso de edificación y cualquier modificación que se realice a los bienes inmuebles o vías públicas, deberá obtenerse previamente la Licencia de Construcción extendida por la municipalidad y operarse de conformidad con las normas establecidas en el presente Reglamento, en caso de no cumplirse con estos requisitos, la municipalidad por conducto del Juzgado de Asuntos Municipales suspenderá todo tipo de trabajos que se estén ejecutando hasta que se extienda la referida licencia de construcción.

Artículo 4. Perforaciones. En lo que respecta a las perforaciones subterráneas, si estas se realizan terreno de propiedad privada, el propietario podrá abrir pozos dentro de sus fincas para cualquier uso, sin que tales trabajos puedan mermar o distraer aguas públicas o privadas de su corriente superficial natural que se destinan a un servicio público o a un aprovechamiento particular preexistente, con título legítimo, en cuyo caso, la autoridad, a solicitud de los interesados, podrá ordenar la suspensión de la obra; si estas, en cambio, se realizasen en terreno de propiedad pública, serán reguladas según el Decreto Legislativo 1932 de fecha 13 de Mayo de 1933. Al finalizar la perforación, deberá trasladar a la municipalidad el informe que contenga la estratigrafía y producción del pozo.

Artículo 8. La licencia de construcción se extiende por el plazo que se estime conveniente para la construcción, no pudiendo en ningún caso excederse de dieciocho meses (18) meses. Si la obra no fuese concluida, se podrá solicitar prórroga, no pudiendo exceder de seis (6) meses, previo pago del cincuenta por ciento (50 %) del valor de la licencia prorrogada. Si la obra no es concluida después de la primera prórroga, se podrá solicitar una última prórroga hasta por tres (3) meses más, previo pago del veinticinco por ciento (25 %) del valor de la licencia prorrogada.

El departamento estará en la obligación de realizar la inspección de licencias vencidas, para determinar el cumplimiento de este reglamento.

Artículo 9. Previo a la autorización de la Licencia de Construcción verificar el límite exterior de la propiedad hacia las áreas municipales, quien verifica que la alineación municipal se ajusta de acuerdo a las leyes y reglamentos de derecho de vía y Código Municipal.

Artículo 10. En toda solicitud de Licencia de Construcción, el solicitante debe consignar el uso y destino de la obra, debiendo velar por su estricto cumplimiento; caso contrario será sancionado de conformidad con el Código Municipal y el presente reglamento. La municipalidad tiene la facultad para denegar la Licencia de Construcción cuando considere que la obra perjudica el sector donde sea solicitada o que no corresponda con el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio.

Artículo 11. La municipalidad a través de los inspectores municipales, realizará inspecciones periódicas en las obras autorizadas para establecer que se construya de acuerdo con los planos y especificaciones, así como de la utilización de materiales calificados como de buena calidad, pudiendo rechazar cualquier material o mezcla de mala calidad o algún trabajo que se califique como defectuoso o peligroso.

Artículo 12. Para la autorización de los proyectos de construcciones mayores de 60 metros cuadrados, el Departamento de Construcción, pedirá de manera obligatoria, que se entreguen los siguientes planos debidamente firmados por el propietario y el planificador de forma impresa y digital en archivo (.dwg AutoCAD año 2000):

Plano de arquitectura. El cual debe contener la o las plantas de distribución

amuebladas nombrando cada uno de los ambientes. La escala mínima a usar será 1:1,000 en formato A-1 como mínimo.

a) Plano de cortes y fachadas. El cual contiene la o las fachadas según sea el caso, como mínimo se acepta la fachada principal, se exigirán dos secciones, una transversal y otra longitudinal, indicando las áreas de corte más relevantes, como: área de garaje, módulos de gradas, baños, áreas libres con sus cambios de nivel, corte de losas, ubicando las ventilaciones cenitales, ductos de luz o cualquier otra área importe a mostrar. Los cortes deben ser acotados en sentido vertical para la mejor comprensión de las alturas interiores, las cuales deben regirse a una altura mínima que se establece en dos puntos sesenta (2.60) metros, como mínimo, altura de piso a la parte baja del cielo.

b) Plano de cotas o medidas. Debe contener planta (de cada nivel) todas las medidas importantes de cada ambiente y del área en general definiendo cotas parciales y totales e indicando los niveles a partir del nivel +- 0.00

c) Plano de Instalación hidráulica o plomería. Debe contener toda la información en cuanto a la instalación de los circuitos de agua fría y de agua caliente o instalaciones especiales con tubería de otro tipo. Debe indicar la acometida municipal y el servicio al que pertenece, indicar en una planilla dentro del mismo plano la simbología del contenido del plano, para la fácil interpretación del diseño hidráulico. En caso de construcción de cisterna, debe adjuntar el detalle de la misma, indicando en planta la ubicación dentro del proyecto y las especificaciones, tomando en cuenta el tipo de bomba hidroneumática a instalar y la ubicación de la caseta de la misma.

d) Plano de instalaciones hidráulicas de drenaje sanitario y drenaje pluvial. Este plano debe contener toda la información de la distribución de tubería adecuada a las descargas a que va a estará sometida dicha instalación, describiendo con claridad los diámetros y los accesorios a utilizar con el

objeto de determinar su funcionamiento adecuado, en una plantilla adjunta se debe describir los diferentes elementos que componen la instalación en su totalidad indicado el diámetro de cada accesorio y tubería a utilizar y definir el acople hacia el colector municipal del sector. En caso de agregar las dos instalaciones en el mismo plano debe diferenciar uno del otro y hacer planilla por cada instalación.

e) Plano de instalación eléctrica. Debe contener toda la información de la unidad iluminación y unidad fuerza y en cada una debe describir la distribución de los ductos y colocación de cajas octogonales, rectangulares y de cualquier otro tipo, dentro de la unidad de eliminación debe indicar todos los elementos de iluminación ubicando la alimentación eléctrica desde la caja de distribución y la distribución de cada circuito enumerando cada uno por medio de número o letra y especificando el voltaje. Debe indicar las tuberías que se dejarán dentro de los muros, losas o terrazas, en entrepisos, debajo del suelo o subterránea o exterior (éstas aplican en artesonados metálicos o en madera). También debe contener la planilla de cada uno de los elementos que compone cada circuito el número asignado, el calibre de alambre a utilizar, tipo de caja de distribución a instalar, ubicación del contador, la caja RH, tierra física y número de unidades por circuito que no debe exceder de diez unidades. En este plano debe describir cualquier otro ducto especial (ducto de cable TV, teléfono, sonido, circuito cerrado de vigilancia, intercomunicadores o de cómputo).

f) Plano de cimientos y columnas. Debe contener toda la información de la ubicación dentro del proyecto de la cimentación, zapatas, cimiento corrido, solera de humedad o hidrófuga, los diferentes tipos de columnas y las formas de las mismas, adjuntando una planilla especifica de los refuerzos a usar. Se debe hacer los detalles correspondientes de cada columna a escala uno veinte (1:20) acotados y notas en caso de cimientos especiales. Debe hacer el detalle de muro, en corte indicando la altura total y las soleras

que se construirán y los refuerzos de cada una de ellas indicando espaciamientos de estribos y/o eslabones y los diámetros de hierro a usar.

g) Plano de armado de losas o techos. En este plano se detalla la estructuración de cada techo dentro del proyecto, este se pude presentar de varias formas: inclinados o con pendientes mayores a veinticinco grados (25°) en un solo sentido o en sentidos contrarios o combinados, a nivel e inclinados. Se debe presentar en el caso de losas el detalle de la armadura (si es tradicional) o la estructuración si es prefabricada, indicando las tensiones, bastones, refuerzos de temperatura, rigidizantes, vigas de apoyo y cualquier otro elemento necesario. Indicar en detalle el peralte de la losa y el detalle de módulo de gradas en caso de ser de dos plantas o más. Si la Dirección Municipal de Planificación estima que los cálculos estructurales no están de acuerdo a lo especificado en los planos. El trámite de licencia de construcción quedara en suspenso en tanto se cumpla, con el requisito de presentar la memoria de cálculo estructural.

h) Plano de detalles. En este plano se contemplan los detalles generales o inclusive la planta de acabados que se pedirá solo en casos especiales.

En casos donde el constructor incluya estructuras que no se especifican dentro de los planos autorizados, deberá presentar nuevos planos con las modificaciones estructurales firmadas por Ingeniero colegiado (de preferencia Ingeniero Estructural) y por el propietario de la obra.

Artículo 26. El Departamento de Construcción Urbana, aceptará las solicitudes de Licencia Municipal de Construcción que cumplan con los siguientes requisitos:

Requisito para todo tipo de construcciones:

● Formulario proporcionado por la municipalidad debidamente firmado por el propietario del inmueble o representante legal, cuando se trate de persona jurídicas.

● Boleto de ornato del propietario del inmueble extendido por la Municipalidad de San Miguel Petapa.

● Boleto de ornato del ejecutor del proyecto extendido por la Municipalidad de San Miguel Petapa.

● Adjuntar toda la papelería que acredite la representación legal que ejercite una persona sobre otra, junto con copia de Documento Personal de Identificación (DPI) del representante legal y de la persona que representa, documento que acredite su personalidad jurídica.

● Solvencia extendida por parte del Juzgado de Asuntos Municipales de San Miguel Petapa.

● Certificación emitida por la institución competente en la que conste que la construcción no está comprendida dentro de las zonas de riesgo identificadas por dicha entidad.

● Declaración escrita del propietario que exime de toda responsabilidad a la municipalidad, por cualquier caso fortuito que sobrevenga en el futuro y que cause daños a la vivienda o proyecto de construcción de que se trate, a consecuencia de fallas geológicas, aludes, deslaves, hundimientos, inundaciones, etc.

● Presentar tres (3) juegos de planos firmados por Arquitecto o Ingeniero Civil

colegiado activo que incluyan:

a. Plano de ubicación de inmueble. (esc 1:1000)

b. Plano de localización de inmueble. (esc 1:500)

c. Planos arquitectónicos de la construcción: planta de conjunto, curvas de nivel, plataformas (en dado caso se modificase el terreno para la construcción), plantas arquitectónicas, elevaciones y secciones, planta acotada, plano de techo, plano de acabados.

d. Planos estructurales de la construcción: cimientos y columnas, armado de losas.

e. Planos de instalaciones hidráulicas, drenajes,

f. Instalaciones eléctricas e iluminación.

g. Detalles constructivos de instalaciones hidráulicas (Cisterna y planta de tratamiento).

● Los Planos presentados deben entregarse de forma digital grabado en un disco en formato (.dwg AutoCAD año 2000) según lo establecido en el artículo 12.

● Fotocopia del recibo de pago del último trimestre del Impuesto Único Sobre Inmuebles (IUSI).

● Fotocopia del recibo de pago de Licencia de Construcción. (integrarla al expediente al ser autorizada la construcción)

● Indicar los números de la finca, folio y libro del inmueble, con los cuales está inscrito en Registro General de la Propiedad del inmueble donde se pretenda ejecutar los trabajos o legalizarlos deberá adjuntar consulta electrónica del Registro General de la Propiedad, lo cual deberá de contar con no más de 1 mes de haber sido emitida.

Salvo casos especiales, si se carece de registros, se debe presentar el título con que se acredita la posesión o declaración jurada en la que se manifiesta la adquisición de la posesión de buena fe, continua, pública, pacífica y a título de dueño, además de acreditar su inscripción en catastro municipal.

Requisitos para autorización de condominios.

En el caso de condominios, además de lo anterior, se deberá considerar la presentación de:

● Escritura constitutiva de condominio debidamente inscrito en el Registro General de la Propiedad.

● Reglamento interno que regule las relaciones de condominios, debidamente aprobado por el Concejo Municipal de San Miguel Petapa.

● Reglamento interno de los condominios en relación al uso y mantenimiento de los servicios públicos. En relación a las áreas comunes, serán propiedad de todos los condominios, siendo estas: áreas verdes el diez por ciento (10 %) del área total, área deportiva el cinco por ciento (5 %) del área de lotes, área de reforestación el diez por ciento (10 %) del área total y el área social el tres por ciento (3 %) del área total.

● Según la planificación el condominio deberá de establecer pozos de absorción de aguas pluviales en un máximo de 3 a 5 casas para evitar el vertido de aguas susceptibles de estancarse en la naturaleza y no contaminar directamente la capa freática.

Normas De Seguridad Para Diseño De Edificios

Artículo 96. Deberán respetar estas normas los propietarios de todas las construcciones excepto las viviendas unifamiliares.

Los edificios de uso industrial y comercial, cumplirán las normas de seguridad específicas a su naturaleza, las cuales serán impuestas por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y el Ministerio de Salud.

Artículo 97. El ancho mínimo de las puertas de acceso/salida será de uno punto quince (1.15) metros el cual, de acuerdo a las necesidades del proyecto, se incrementará.

Artículo 98. Los pasillos o corredores tendrán un ancho mínimo de uno punto cincuenta (1.50) metros.

Artículo 99. El ancho mínimo de gradas será de uno punto veinticinco metros (1.25m).

Si las escaleras evacuan locales de reunión el ancho mínimo será de uno punto cincuenta metros.

El tramo con largo máximo podrá salvar dos puntos noventa (2.90) metros de alto. Para alturas mayores se requerirá descanso, en el que tendrá la misma profundidad del ancho de las gradas.

La huella mínima será de veintisiete centímetros y la contra huella máxima de dieciocho centímetros; en todo caso las huellas y contrahuellas de una escalera tendrán la misma dimensión, tendrán pasamanos a una altura no menor de noventa centímetros, en toda su longitud.

El ancho de las rampas de peatones se calculará de la misma manera que se calcula el ancho de las escaleras. La pendiente máxima será del 8 por ciento, el piso será antideslizante y tendrá pasamanos igual al de las escaleras.

Artículo 100. Para edificaciones mayores de cuatro niveles, deberá ubicarse dentro de la misma, el o los módulos de ascensores y escaleras de emergencia.

Artículo 101. Con la finalidad de eliminar el riesgo de incendios se exigirá que se cumplan las normas impuestas por el Ministerio de Salud.

Conclusiones

Como principal conclusión se debe mencionar que se deben respetar a cabalidad los lineamientos y la legislatura actual para poder desarrollar el proyecto de manera correcta

Es necesario tener el organigrama de la organización bien definido para tener el correcto funcionamiento del proyecto.

Es importante siempre consultar la legislatura vigente que afecta el proyecto, ya que las distintas instituciones que rigen la construcción suelen hacer cambios con base en la administración en curso.

6.0 Estudio ambiental

6.1 Normativas que rigen el proyecto

A continuación, se muestra un resumen de las principales normativas ambientales que rigen el proyecto.

Acuerdo Gubernativo Número 317-2019 reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental. 317-2019

Acuerdo Ministerial 402-2021 listado taxativo, 402-2021

Política Nacional del Sector de Agua Potable y Saneamiento

Política Nacional del Agua de Guatemala y su Estrategia

Acuerdo Ministerial 335-2016

Acuerdo Gubernativo Número 137-2016

Que la Constitución Política de la República de Guatemala en el artículo 97 establece que el Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico, por lo que se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente evitando su depredación.

Decreto Ley 68-86 del Congreso de la República de Guatemala:

Corresponde a la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente en la cual se instituye el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental como el instrumento para hacer compatibles el desarrollo del país y la protección al medio ambiente nacional.

Decreto Ley 1-93 del Congreso de la República de Guatemala:

Modifica al decreto ley 68-86 del Congreso Nacional de la Guatemala, en El sentido de sancionar a todo funcionario público que, en ejercicio de sus funciones, omitiera exigir la presencia del estudio de impacto ambiental previo a la autorización de proyectos de desarrollo en el ámbito de su competencia.

Decreto Ley 90-97 del Congreso de la República de Guatemala:

Corresponde al código de salud en el cual se refieren a diferentes aspectos relacionados con: el saneamiento del medio ambiente, el abastecimiento

del agua potable, la eliminación y disposición de excretas y aguas servidas, la disposición de basuras, afluentes residuales, molestias públicas, riesgos colectivos y de la higiene laboral.

Código Municipal y reglamentación municipales:

Este instrumento autoriza y faculta a las Municipalidades a enfrentar los problemas derivados de la contaminación ambiental. El alcalde municipal tiene atribuciones para velar por la limpieza y salubridad general del municipio en lugares públicos y además también menciona algunas situaciones específicas relacionadas con contaminación sonora.

Código de Trabajo y su reglamento:

El artículo 197 determina que todo patrón está obligado a adoptar las precauciones necesarias para proteger eficazmente la vida y la salud de los trabajadores […] introduciendo por su cuenta todas las medidas de higiene y seguridad (industrial) en los lugares de trabajo.

Decreto ley 93-2000 del Congreso de la República de Guatemala:

Ley de Aviación Civil, en el capítulo ll, artículo 33, relacionado a las construcciones aleñadas a los aeródromos, establece que todas las construcciones deberán acatar las normas que sobre la materia establece el Convenio de Chicago de 1944 y sus anexos.

Decreto Ley 4-89, Ley de Área Protegidas y su Reglamento:

Corresponde a la ley de áreas protegidas y su reglamento del consejo nacional de áreas protegidas, de la Presidencia de la República, que en los artículos 7 y 8 del capítulo 1 del título ll, Define las áreas protegidas y las categorías de manejo de las mismas, y en los artículos 18, 20, 21 del capítulo ll del mismo título, define los planes maestros y operativos de las áreas protegidas, las actividades que pueden realizarse, impactos ambientales de rutas y accesos.

Decreto Ley 90-2000 Del Congreso Nacional de la República:

Este decreto es el que da vida al Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales, quien a partir del año 2001 será la entidad responsable de velar por el cumplimiento de todas las leyes, referentes a la preservación y mejoramiento del medio ambiente.

6.2 Fuentes generadoras de impacto en el ambiente

Los métodos de identificación de impactos ambientales ayudan a determinar el alcance de los impactos potenciales, incluyendo su dimensión espacial y su periodo de recurrencia. En general, los métodos identifican las interacciones entre las actividades del Proyecto y los elementos del medio ambiente que podrían ser afectados por estas actividades.

En todo momento y durante las fases de desarrollo del proyecto, el responsable de la aplicación y ejecución de las medidas de mitigación será el administrador único y representante legal, en la fase de funcionamiento del proyecto será el administrador único y representante legal.

En la realización del estudio se hicieron las siguientes actividades:

- Revisión bibliográfica y cartográfica del área.
- Revisión de antecedentes del proyecto.
- Revisión de las características físicas, biológicas y socioeconómicas del área de influencia.
- Visitas al área del proyecto para verificar los componentes del medio.

Posteriormente se procedió a integrar la información obtenida, para concluir el proceso de identificación de los impactos. Derivado de las actividades que se realizaran por parte del proyecto se identificaron como principales impactos ambientales la generación de residuos sólidos y líquidos en la fase de funcionamiento. Dentro de los impactos adversos que fueron identificados se encuentran los siguientes:

- Producción de residuos solidos
- Movimiento de tierra
- Cambio de uso de suelo
- Generación de ruidos
- Generación de aguas residuales

Evaluación de impactos y síntesis

A continuación, se listan los posibles impactos cuya probabilidad de ocurrencia amenazan al ambiente por motivo de la construcción y operación del proyecto.

a. Producción de residuos sólidos

Estos en su mayoría serán de tipo orgánico, producto del consumo de alimentos y actividades realizadas por el personal que labore en la etapa de construcción del proyecto. También se generarán residuos producto de las actividades de limpieza y nivelación del terreno y de la perforación vertical del perfil del suelo, y otros residuos de los materiales que sean empleados para la construcción, tomar en cuenta que los desechos sólidos que se emitan por parte de los operarios empleados en la fase de construcción no sobrearárán un volumen diario de 2 libra /Basura/Persona.

b. Corte, perforación y movimiento de tierras

Existirán actividades de corte y perforación que modificarán en forma poca significadita el relieve superficial del terreno, así como del perfil que está siendo sujeto a explotación de acuíferos respectivamente.

c. Generación de ruidos

Este impacto se dará de manera temporal mientras dure el proceso constructivo, este será generado en su mayoría por la ubicación de maquinaria pesada, y perforación los cuales emitirán decibeles aceptables, empleando la maquinaria estrictamente en horarios diurnos evitando molestias y congestiones hacia la población circundante.

d. Generación de aguas residuales

este impacto se generará en la fase de operación del proyecto, serán aguas residuales ordinarias ya que solo se tendrán viviendas en el proyecto y aguas pluviales las cuales se tiene contemplado reutilizarlas, pero siempre existe parte de esa agua que se deben desechar.

Mitigación

Las medidas de mitigación servirán para reducir el impacto ambiental del proyecto, aunque no lo eliminen ya que todo proyecto tiene cierto impacto al ambiente cercano siempre se trata que sea lo menos posible.

Emisiones sonoras poco deseables

En áreas donde haya viviendas no se podrán ejecutar trabajos que generen ruidos mayores de 80 Decibeles, entre las ocho de la noche (8 p.m.) y la seis de la mañana (6 a.m.). El ejecutor de la obra debe proporcionar equipo de protección auditiva a los empleados, cuando los mismos estén expuestos a

ruidos fuertes (mayores de 80 dBA, durante periodos de más de 4 horas en el día), debiendo exigir el uso de los mismos.

Desechos solidos

Los desechos sólidos no serán arrojados en el suelo o sistemas de alcantarillado, cercanas al área. El ejecutor de la obra debe tomar las medidas necesarias respecto a los depósitos de desechos sólidos, para evitar la erosión y contaminación química y física de los suelos y los cuerpos de agua. Se colocarán toneles identificados para la clasificación de los desechos sólidos los cuales en forma periódica serán colectados hacia destinos específicos y vertederos autorizados respectivamente por las autoridades correspondientes.

Durante la construcción de la obra, el ejecutor tiene la obligación de mantener en todo momento las áreas de trabajo y de almacenamiento, libres de acumulación de basuras, materiales de desperdicio producto de los trabajos, esto es posible mediante una cuadrilla de trabajadores que se dediquen exclusivamente a esta tarea.

Así mismo en la fase de operación del proyecto se realizará la separación de desechos según la normativa vigente para que la recolección de basura pueda hacerse cargo de los desechos correspondientes del proyecto.

Generación de polvos y partículas

Se mantendrá un riego periódico sobre los materiales que están dispuestos sobre el área de producción, de manera que se reduzca la suspensión de partículas suspendidas en el aire (polvo).

Manejo de los desechos de los operarios

Establecer letrinas temporales para la cuadrilla de trabajadores.

Generación de aguas residuales

Se construirá una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con capacidad para cubrir la totalidad del proyecto, así mismo se utilizará un sistema de reutilización de aguas de lluvia y así reducir al mínimo el impacto de las aguas residuales.

Se verifico y la municipalidad de San Miguel Petapa cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales para el sector donde está el proyecto.

Conclusiones

Se contempla la mitigación de gran parte del impacto ambiental, siendo una zona en la cual ya existía construcción no se modificará tanto, pero es importante identificar cada impacto y tratar de mitigar en la medida que sea posible.

El mayor impacto se dará a la hora de hacer la excavación del sótano de parqueos, pero en el sector se cuenta con un lugar autorizado para poder depositar el material que salga de dicha operación.

Es de vital importancia la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto para que cuando se encuentre en la fase de operación se disminuya el impacto de las aguas residuales al rio al cual desemboca.

El análisis de los impactos ambientales y la forma de mitigarlos es de vital importancia a la hora de planificar y ejecutar un proyecto, ya que desde hace tiempo las autoridades le vienen dando regulación al tema ambiental en el país.

Estudio financiero



7.0 Estudio financiero

El estudio financiero es la síntesis de los capítulos anteriores donde se plasma toda la metodología del proyecto, pero con valores reales en esta parte, se verifica la viabilidad financiera del proyecto adaptando las necesidades del mismo con las solicitudes de los financistas para estudiar si el proyecto se debe modificar, o se encuentra dentro de los parámetros solicitados o en su defecto no realizarse.

7.1 Análisis de costos

En el análisis de costos se integran de manera resumida los costos fijos y variables al resumen del presupuesto del proyecto para analizar el orden y el financiamiento de cada fase del proyecto Torre de Apartamentos Gerona.

RESUMEN DE ANÁLISIS DE COSTOS		
Descripción	**Costo**	
TERRENO	Q	6,307,650.00
PLANIFICACIÓN Y PERMISOS	Q	247,500.00
DEMOLICIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRA	Q	745,650.00
PRELIMINARES	Q	351,562.50
CIMENTACIÓN Y SOTANO DE PARQUEOS	Q	1,077,523.70
EDIFICIO	Q	21,350,320.00
OBRA EXTERIOR	Q	642,899.45
SUPERVISION	Q	624,000.00
GASTOS VARIOS	Q	97,000.00
IMPREVISTOS 5.0%	Q	1,256,822.78
GASTOS ADMINISTRATIVOS 3%	Q	754,093.67
GASTOS LEGALES 1.5 %	Q	377,046.83
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	**Q**	**33,832,068.93**

Tabla 20. Resumen de análisis de costos, Fuente: Elaboración propia.

7.2 Análisis de inversión inicial

En la reunión con los financistas, se presentó el análisis de costo del proyecto Torre de Apartamentos Gerona Se concluyó que la inversión inicial se constituye por el terreno, el cual ya es propiedad de la sociedad. Así mismo, se pactó brindar el financiamiento para las fases de planificación y permisos, demolición y movimientos de tierra, y preliminares, las cuales se detallan a continuación.

INVERSIÓN INICIAL		
Descripción	**Costo**	
TERRENO	Q	6,307,650.00
PLANIFICACIÓN Y PERMISOS	Q	247,500.00
DEMOLICIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRA	Q	745,650.00
PRELIMINARES	Q	351,562.50
TOTAL	**Q**	**7,652,362.50**

Tabla 21. Inversión inicial. Fuente: Elaboración propia.

7.3 Financiamiento

Durante la reunión, se abordó el financiamiento del proyecto. Los financistas acordaron la gestión para realizar un préstamo bancario para cubrir el saldo restante, el cual asciende a Q 26 179 706.43.

7.4 Precio de venta

El precio de venta del proyecto se obtuvo con base en las solicitudes de los financistas, quienes indican que desean una utilidad aproximada de 30.00 % (antes de impuestos), con lo cual se realizó la ecuación para obtener la utilidad del proyecto y realizar el análisis de los precios de venta de los apartamentos y de los parqueos.

PRECIO DE VENTA	Q	33,832,068.93
	1-30%	
PRECIO DE VENTA	Q	43,374,447.35

Tabla 22. Precio de venta. Fuente: Elaboración propia.

Analisis de precio de venta por entregable					
Renglón	**Area en m2**	**Cantidad**	**Area total**	**Precio por unidad**	**Sub total**
Apartamento tipo A	103.05	14	1442.70	Q 857,358.72	Q 12,003,022.07
Apartamento tipo B	86.90	14	1216.60	Q 722,993.43	Q 10,121,907.98
Apartamento tipo C	66.11	28	1851.08	Q 550,024.11	Q 15,400,675.19
Parqueo de motocicletas	2.00	64	128.00	Q 16,639.66	Q 1,064,938.54
Parqueo de carros	12.50	46	575.00	Q 103,997.90	Q 4,783,903.58
TOTALES			**5213.38**		**Q 43,374,447.35**
PRECIO MINIMO POR M2				**Q**	**8,319.83**

Tabla 23. Análisis de precio de venta por entregable. Fuente: Elaboración propia.

7.5 Análisis de flujos

El siguiente proceso del estudio financiero es realizar el análisis de flujos del proyecto, esta etapa va acorde a que ya se fijó la inversión inicial, la utilidad y los precios de venta para el análisis se flujos. Se verificaron varios escenarios y se colocó el menos prometedor prevenir, ya que se han visto proyectos que se venden completamente en fase de planos.

ANALISIS DE FLUJO DE EFECTIVO				
TORRE DE APARTAMENTOS GERONA				
Renglón	año 0	año 01	año 02	año 03
Ingresos (+)				
VENTAS DE ENTREGABLES		Q 17,349,778.94	Q17,349,778.94	Q 8,674,889.47
Sub total	Q -	Q 17,349,778.94	Q17,349,778.94	Q 8,674,889.47
Egresos (-)				
TERRENO	Q 6,307,650.00			
PLANIFICACIÓN Y PERMISOS	Q 247,500.00			
DEMOLICIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRA	Q 745,650.00			
PRELIMINARES	Q 351,562.50			
EJECUCIÓN DE PROYECTO		Q 7,853,911.93	Q15,707,823.86	Q 2,617,970.64
Sub total	Q 7,652,362.50	Q 7,853,911.93	Q15,707,823.86	Q 2,617,970.64
SUB TOTALES	**-Q 7,652,362.50**	**Q 9,495,867.01**	**Q 1,641,955.08**	**Q 6,056,918.83**
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		Q 9,495,867.01	Q 1,641,955.08	Q 6,056,918.83
IMPUESTO SOBRE LA RENTA (ISR) 7%		Q 664,710.69	Q 114,936.86	Q 423,984.32
UTILIDAD NETA	**-Q 7,652,362.50**	**Q 8,831,156.32**	**Q 1,527,018.22**	**Q 5,632,934.51**

Tabla 24. Análisis de flujo de efectivo. Fuente: Elaboración propia.

Análisis de egresos

Para el análisis de ingreso se tiene proyectado que para el año cero se tenga la planeación del proyecto, realizar los trámites para las licencias respectivas y realizar las demoliciones, movimientos de tierra y preliminares.

Se asignan dos años para la ejecución de la obra. Así mismo, dentro del cronograma se dejó un año para cualquier contingencia, con el fin de solventar posibles retrasos y asegurar la finalización del proyecto.

Análisis de ingresos

Para proyectar los ingresos se tomaron en cuenta que se estarán realizando estrategias para poder vender la mayor parte del proyecto sobre planos, pero se planifica que en el peor de los escenarios vender uno 40 % el primer año, 40 % el segundo año y dejar un 20 % para el último año.

7.6 Análisis de ingresos

Se determina la tasa de descuento actualizada para el proyecto, para luego concluir El Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

TASA DE DESCUENTO	
Tasa pasiva del banco	5.50%
Riesgo	2.00%
Inflación	5.00%
Ganancia	4.50%
Tasa de descuento	**17.00%**

Tabla 25. Tasa de descuento. Fuente: Elaboración propia.

VALOR ACTUAL NETO		
TASA DE DESCUENTO		17.00%
TIEMPO	**FLUJO DE DINERO**	
AÑO 0	-Q	7,652,362.50
AÑO 01	Q	8,831,156.32
AÑO 02	Q	1,527,018.22
AÑO 03	Q	5,632,934.51
VAN	**Q**	**4,528,180.31**

Tabla 26. Valor actual neto. Fuente: Elaboración propia.

TASA INTERNA DE RETORNO	
TIEMPO	**FLUJO DE DINERO**
AÑO 0	-Q 7,652,362.50
AÑO 01	Q 8,831,156.32
AÑO 02	Q 1,527,018.22
AÑO 03	Q 5,632,934.51
TIR	**57.67%**

Tabla 27. Tasa interna de retorno. Fuente: Elaboración propia.

Nota: para el cálculo del Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno del proyecto Torre de Apartamentos Gerona se utilizaron fórmulas de Excel

Conclusiones

Se puede verificar que el proyecto cuenta con una Tasa Interna de Retorno del 57.30 % lo cual es mucho mayor que la tasa de descuento lo cual significa que el proyecto si va financieramente.

Se concluye que el Valor Actual Neto del proyecto es de Q 4 528, 180.31 siendo un valor positivo que significa que financieramente es factible.

Se planteo el proyecto a las características deseadas por los inversionistas y se realizó el chequeo con el método financiero propuesto.

Formulación



8.0 Formulación de la ejecución del proyecto

8.1 Planificación de la operación

Luego de ver los aspectos generales del proyecto, estudiar su entorno, verificar su viabilidad técnica, ambiental, legal y financiera, la parte importante y fundamental del proyecto consiste en realizar la formulación de la ejecución del mismo, como primer paso se realizó la planificación de la operación del proyecto Torre de Apartamentos Gerona.

En dicha fase se detallan los procesos, involucrados, tiempos y estrategias, entre otros. Por lo que es fundamental contar con el visto bueno de todo el equipo de trabajo del proyecto, ya que todos los involucrados tienen un papel fundamental en la realización del mismo.

8.2 Definición del alcance operativo

8.2.1 *Project charter*

El acta de constitución del proyecto donde se enuncian los principales factores del mismo queda de la siguiente manera:

Control de modificación				
Versión	**Realizada**	**Aprobación**	**Fecha**	**Observaciones**
1.00	Gerente de Proyecto	Junta Directiva	Agosto 2027	Versión Inicial

Código de proyecto:	01082024E	**Fecha:**	Agosto 2027
Nombre de proyecto:	Torre de Apartamentos Gerona		
Gerente de proyecto:	Arq. Lázaro Alexander Mendez Avila		
Realizado por:	Arq. Lázaro Alexander Mendez Avila		

Descripción del proyecto:
El proyecto es un edificio de viviendas el cual se encuentra ubicado en el municipio de San Miguel Petapa, en el departamento de Guatemala, su área de influencia se encuentra en el área sur de la Ciudad de Guatemala y es un proyecto privado con fines lucrativos, el complejo cuenta con 56 apartamentos que se dividen en 3 tipos, sótano de parqueos para vehículos y motocicletas, terraza para eventos sociales, área de juegos infantiles, parqueo exterior y área verde, estará emplazado en un solar de 3,194.24 m2.
Justificación

En la zona en donde se encuentra el proyecto existe una gran demanda de vivienda, se pudo constatar que como a 1.5 km existe un proyecto similar y el cual fue un éxito, vendió como el 60% de los apartamentos en planos y en obra gris, los últimos que quedaron se vendieron unos meses antes de finalizar su construcción.
Dicha zona presenta población de clase media baja, para la cual va dirigida el proyecto, además de ello se cuenta con un predio apto para desarrollar el proyecto.
Existe una gran cantidad de personas que migran a la capital y debido a la densificación que existe optan por buscar viviendas en las áreas periféricas con lo cual supone un mercado amplio, además de ello el mercado inmobiliario de vivienda horizontal en Guatemala tuvo un leve decremento por la pandemia, pero a 2 años de la pandemia vuelve la tendencia anterior a subir el mercado con lo cual se prevé un proyecto exitoso.

Objetivo General

Desarrollar un modelo de negocio para un proyecto que cumpla con la demanda de vivienda horizontal y la demanda de mercado para personas de clase media baja en el sector sur de la ciudad de Guatemala, en el área de barrio Gerona del municipio de San Miguel Petapa en el departamento de Guatemala.

Objetivos Específicos

• Aplicar una estrategia de Mercado funcional que satisfaga las necesidades planteadas en el proyecto para el retorno de inversión y generación de utilidad tomando en cuenta los parámetros del entorno del proyecto luego del análisis situacional del mismo.

• Trazar todas las directrices necesarias para poder realizar el proyecto disminuyendo el riesgo o incertidumbre para así poder desarrollar el proyecto de Torre Gerona como lo planificado.

• Satisfacer la demanda de vivienda para personas de clase media baja del sector sur de la ciudad de Guatemala, específicamente Barrio Gerona del municipio de San Miguel petapa.

Producto Final:
Terreno de 3,194.24 M2
Área construida entre edificio, parqueos es de 5,213.38 M2
Área verde es de 384.84 M2
Área externa cuenta con área verde, parqueos externos, áreas de circulación, garita de ingreso
Sótano cuenta con parqueo para vehículos, motocicletas, guardianía, administración, rampas.
Niveles 1-7 cuenta con área residencial, apartamentos tipo A, B y C
Área de azotea cuenta con área para instalaciones, Área para descansar, Área de eventos, Área de Juegos de mesa, Área de Juegos infantiles.

Requerimientos:
Respetar la Jerarquía de mando del proyecto
Respetar los lineamientos del proyecto
Respetar la base legal del proyecto
Ser puntual con los entregables de cada fase del proyecto
Entrega de rendición de cuentas final del proyecto

Implicados:
Junta directiva de financistas
Director general de proyecto
Project Manager
Agente de bienes raíces
Gerente financiero
Gerente de recursos humanos
Gerente administrativo

Stakeholder:
Dueño de la empresa Ing. Francisco Caceres

Amenazas del proyecto:
Desestabilidad gubernamental
Desastres naturales
Inflación económica
Pandemia global
Aumento de trámites burocráticos

Oportunidades del proyecto:
Solido mercado de bienes raíces del país
Alza de la necesidad de vivienda para el sector seleccionado en el área sur de la Ciudad de Guatemala
Amplitud de créditos y oportunidades de adquirir vivienda en el país
Constante crecimiento del mercado inmobiliario
Solida empresa desarrolladora del proyecto
Profesionales experimentados a cargo
Variedad de socios comerciales para desarrollar el proyecto

Hitos del proyecto:
Idea principal
Perfil del proyecto
Estudios
Viabilidad Legal
Planificación de estrategias de ejecución
Ejecución
Ventas
Finalización

Autorización del proyecto			
Nombre	**Cargo**	**Fecha**	**Firma**
Arq. Lázaro Mendez	Gerente de Proyecto	Agosto 2024	

Dueño del proyecto	Firma
Ing. Francisco Caceres	

Tabla 28. *Project charter*. Fuente: Elaboración propia.

8.3 Estrategia del recurso humano

Se presenta todo el organismo de funcionamiento completo del proyecto y todas las herramientas de su funcionamiento correcto.

8.3.1 Diagrama organizacional del proyecto



Diagrama 2. Organización del proyecto, Fuente: Elaboración propia

8.3.2 Matriz de roles y funciones

Esta herramienta determina de manera específica todo lo concerniente al puesto que ocupa en la organización del proyecto para que al existir un desacuerdo se pueda consultar y poder resolverlo, debe utilizarse para todos los colaboradores internos y externos involucrados y sirve de guía para cada puesto de trabajo.

MATRIZ DE ROLES Y FUNCIONES					
Proyecto:				**Codigo:**	
Fecha:		**Area:**		**Boleta:**	
Puesto:					
Ubicación:					
Jefe Inmediato:					
Subordinado:					
Sector:					
Objetivos principales:					
Funciones del puesto:					
Responsabilidades:					
Apoyo en area:					
Podria cubrir a:					
Observaciones:					
Realizo:					
Reviso:					
Aprobo:			**Versión:**		

Tabla 29. Matriz de roles y funciones. Fuente: Elaboración propia.

8.3.3 Descripción de sistema operacional del proyecto con respecto al recurso humano

8.3.3.1 Cultura organizacional

La cultura organizacional del proyecto se centra en los valores, filosofía empresarial, actitudes y normas que permiten lograr los objetivos planteados por los altos dirigentes del proyecto Torre de Apartamentos Gerona y que se deben transmitir y cumplir por cada uno de los integrantes para forjar el correcto desarrollo del proyecto. Así mismo sirve para proteger y desarrollar el activo más importante de la organización, que es el recurso humano.

8.3.3.2 Valores organizacionales

Son los profesados por los altos dirigentes del proyecto para que sean compartidos por los demás miembros de la organización. Rigen el actuar laboral de los involucrados, para el proyecto Torre de Apartamentos Gerona los valores organizacionales que se tienen son los siguientes:

- Honestidad
- Calidad
- Puntualidad
- Pasión
- Competitividad
- Trabajo en equipo
- Orientación al cliente
- Responsabilidad social
- Resolución de problemas

Vale la pena mencionar que ninguno va por encima de los demás, ya que todos se deben cumplir a cabalidad en todo el actuar del proyecto y se deben profesar a todos los colaboradores, tanto internos como externos, para así lograr un proyecto integro y ético.

8.3.3.3 Filosofía de trabajo

Para el proyecto Torre de Apartamentos Gerona se utilizará la Filosofía *Lean Construction* (LC) o «construcción sin pérdidas», un nuevo enfoque en la gestión de proyectos de construcción introducido por el profesor Lauri Koskela en el año 1992 basándose en el modelo empleado por la industria automovilística en la década de los años 80, la «producción Lean». Koskela propone que la construcción es un sistema de producción que se funda en proyectos con gran incertidumbre en la planificación y una mala

concepción de la producción, que es vista como un modelo de transformación solamente. Las bases teóricas de LC propuestas por Koskela pretenden ver la producción en la construcción como un proceso de transformación, de flujo y generador de valor, en consecuencia, el objetivo de Lean Construction es crear buenos sistemas de producción que permitan optimizar, reducir o eliminar los flujos para mejorar los tiempos de entrega. En este sentido, LC es un nuevo pensamiento en gestión de proyectos de construcción que desafía a la guía de gestión actual del Project Management Institute PMBOK, con un alto auge en los Estados Unidos, De ahí que LC no deba ser concebido como un modelo o sistema en el cual solo se siguen unos pasos, sino como un pensamiento dirigido a la creación de herramientas que generen valor a las actividades, fases y etapas de los proyectos de construcción. Entendiendo el valor como la eliminación de todo aquello que produzca perdidas en la ejecución de las mismas.

En la fase de construcción, por ejemplo, la reducción de los tiempos de ejecución en las actividades de obra, el control del desperdicio de los materiales y la prevención de accidentes laborales son objetivos que si se logran cumplir agregaran valor a tal fase. Basados en estos principios teóricos los investigadores Glenn Ballard y Greg Howell idearon una herramienta denominada Last Planner o como se conoce actualmente en Latinoamérica Sistema del Último Planificador con el objetivo de mejorar el proceso de programación de obra proponiendo la renovación del concepto de planificación de obra tradicional, en donde las actividades que serán hechas se desarrollan sin saber realmente si las pueden hacer realidad en obra. Lo que hace el SUP es considerar el conjunto de actividades que realmente pueden hacerse de una manera más específica para controlar más de cerca los impedimentos que eviten la ejecución de estas en obra, de esta forma la probabilidad de que las actividades programadas se lleven a cabo es muy alta y como consecuencia la incertidumbre de no poderlas hacer disminuye y se evitan retrasos en la realización de los trabajos en obra.[6]

08 Hernán Porras Díaz et. Al., Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual file:///C:/Users/lmendez/Downloads/Dialnet-FilosofiaLeanConstructionParaLaGestionDeProyectosD-7855003%20(1).pdf

8.3.4 Estrategia de la comunicación de información

Para lograr un proyecto exitoso es fundamental que exista una comunicación efectiva en todas las fases y en toda la estructura organizacional, así mismo la comunicación se da en doble sentido por ello se debe planificar las estrategias y herramientas necesarias para que funcione de inicio a fin, de esta forma se evitan problemas, ya que el objetivo primordial realizar con éxito el proyecto Torre de Apartamentos Gerona, a continuación se detalla la estrategia de la comunicación de la información.

8.3.4.1 Matriz de comunicación

Describe de manera sencilla el actuar de la comunicación que se tendrá en el desarrollo del proyecto, para poder manejar la información de forma adecuada.

Tabla X: Matriz de comunicación

Actividad	Inicio de Proyecto	Inicio de fase	Juntas internas	Juntas con proveedores y contratistas	Ordenes de cambio	Estimaciones	Pagos a proveedores	Pago de nominas	Emergencias	Avisos	Reportes de avance semanal
Junta directiva	R	E	W	I	E	R	E	E	W	E	R
Gerente de proyecto	R	E	W	I	E	R	E	E	W	E	R
Project manager	R	E	W	R	R	R	W	W	W	E	R
Ag. Bienes raices	R		W		E				W	E	R
Gerente Financiero	R	E	W	E	E	R	W	W	W	E	R
Gerente de Recursos Humanos	R	E	W	E	E	E	W	W	W	E	R
Gerente Administrativo	R	E	W	E	E	E	W	W	W	E	R

R= Reunión presencial, E= Email, W= mensaje de WhatsApp, I= información impresa

Tabla 30. Matriz de comunicación. Fuente: Elaboración propia.

8.3.4.2 Calendarios de eventos del proyecto

En esta fase se enumeran las eventualidades más importantes del proyecto

- Inicio del proyecto, se realizará la reunión inicial en donde se contará con la presencia de la junta directiva de financistas, gerente de proyecto y todos los gerentes de cada área en la cual se realizará la primera acta de la bitácora del proyecto y se colocará la primera piedra del mismo cuando todos los involucrados estén de acuerdo, se llevará a cabo en el solar del proyecto.
- Reunión de inicio de labores cada lunes a las 8:00 a.m. en donde se leerán los anuncios principales, se dará recordatorio de la normativa de SSOO y se tendrá reunión para verificar metas de cada equipo de trabajo. Las reuniones se llevarán a cabo en un punto designado del proyecto.
- Reunión semanal de avances, contará con los involucrados (ver matriz de comunicación) en donde se informarán de los avances, atrasos y novedades del proyecto, se realizarán los días miércoles a las 2:00 p.m. en la oficina de la empresa.
- Reunión para pago de proveedores y pago de nóminas los días viernes a las 10:00 a.m. con los involucrados (ver matriz de comunicación) de forma virtual o presencial en las oficinas de la empresa.
- Con la entrega de cada fase del proyecto se dará conocimiento a los distintos gerentes por medio de un correo electonico para que se den por enterados.
- Se programarán reuniones el primer martes de cada mes a las 10:00 a.m. en donde estarán presentes la junta directiva de financistas y el gerente de proyecto, en ellas se informarán de avances del proyecto. Las reuniones podrán efectuarse en las oficinas de la empresa o en el proyecto dependiendo de la necesidad.
- Se realizará reunión cada 2 sábados con el SSOO en donde se informará de las capacitaciones, eventualidades y accidentes suscitados en el periodo y la forma en que se trabaja para corregirlos y evitar que sucedan.
- Por cada vez que un contratista finalice una fase o entregable se realizará la debida inspección con el residente de proyecto, trazador y los demás involucrados para verificar medidas, especificaciones técnicas, calidad de los trabajos a fin de recepcionar los trabajos, cualquier inconveniente o inconformidad se deberá tratar a la brevedad para finalizar cada fase en el tiempo establecido.
- Al finalizar la construcción del proyecto y entregar la obra se realizará la reunión final donde se reunirá la junta directiva de financistas, el gerente de proyecto y los demás gerentes. se realizará el acto protocolario, escritura del acta de entrega del proyecto en presencia

de todos los involucrados y se finalizará cuando todos estén de acuerdo con la entrega del proyecto, luego se procederá a realizar la celebración de entrega de proyecto.

8.3.4.3 Propuesta de informes de estatus de comunicación de información del proyecto

Formato aceptación de orden de cambio para el proyecto

No.		**ORDEN DE CAMBIO**	Fecha:	
Solicitante:				
Trabajada por:				
Autorizada:				

Descripción

Firma Solicitante	Firma Trabajada	Firma autorización

Tabla 31. Formato de aceptación de orden de cambio del proyecto, Fuente: elaboración propia.

Formato de informe reunión de avances de proyecto

No.		Reunión interna			Fecha:	
Hora de inicio		Hora de finalización	Lugar:		Codigo:	
Proyecto:						
Participantes						
Codigo:	Nombre:		Puesto:		Si asistio	No asistio
Descripción de temas tratados						
Compromisos trazados						
Temas pendientes						
Resumen de reunión anterior						
VoBo de convocado:						

Tabla 32. Formato de informe reunión de avances de proyecto, Fuente: elaboración propia.

Formato de acta de bitácora del proyecto

Fecha:		Lugar:		Hora:	
Proyecto:				Acta No.	

Participantes	
Nombre:	Puesto:

Descripción de acta

Firma y sello de participantes

Tabla 33. Formato de acta de bitácora del proyecto, Fuente: elaboración propia.

8.3.5 Estrategia del tiempo

Es la parte de la planificación donde se establecen los renglones, actividades y tiempos del proyecto, se debe ir por pasos y su finalización dará la pauta para poder conocer la correcta ejecución de este, suele tener variaciones tanto en planeación como en ejecución de acuerdo con inconvenientes presentados pero que se la misma estrategia del tiempo debe prever a lo más que se pueda.

El objetivo principal es cumplir con las metas establecidas en los tiempos indicados.

8.3.5.1 Definición de los programas del proyecto

Actividades y paquetes de trabajo que se desarrollaran de inicio a fin del proyecto las cuales se enumeran a continuación

1. Actividades preliminares
   - 1.1 Perfil del proyecto
     - 1.1.1 Marco lógico
   - 1.2 Estudios preliminares
     - 1.2.1 Estudio de mercado
     - 1.2.2 Estudio técnico
     - 1.2.3 Estudio administrativo
     - 1.2.4 Estudio legal
     - 1.2.5 Estudio ambiental
     - 1.2.6 Estudio financiero
     - 1.2.7 Estudios de campo
   - 1.3 Licencias
     - 1.3.1 Licencia ambiental
     - 1.3.2 Licencia CONRED
     - 1.3.3 Licencia municipal
   - 1.4 Ejecución física de trabajos preliminares
     - 1.4.1 Demolición y extracción de ripio
     - 1.4.2 Nivelación y trazo
     - 1.4.3 Cerramiento perimetral
     - 1.4.4 Excavación de sótano
     - 1.4.5 Hecha de bodegas
2. Exteriores
   - 2.1 Circulaciones peatonales y vehiculares
     - 2.1.1 Corte de sub rasante
     - 2.1.2 Realización de sub base
     - 2.1.3 Realización de base
     - 2.1.4 Colocación de eco ladrillo en circulación vehicular y parqueos externos
     - 2.1.5 Fundición de banquetas y bordillos

2.1.6 Señalización vertical y horizontal
2.2 Juegos infantiles
2.2.1 Excavación de área
2.2.2 Colocación de base
2.2.3 Fundición de concreto
2.2.4 Equipamiento
2.3 Instalaciones
2.3.1 Colocación de muro perimetral
2.3.2 Colocación de portones vehiculares y puertas peatonales
2.3.3 Colocación de iluminación exterior
2.3.4 Colocación de instalación de agua potable exterior
2.3.5 Colocación de drenajes de aguas negras exteriores
2.3.6 Colocación de drenajes pluviales exteriores
2.3.7 Colocación de sistema de recirculación de agua de lluvia

3. Sótano
3.1 Realización de sub base
3.2 Realización de base
3.3 Realización de zapatas y cimientos de edificio
3.4 Fundición de columnas de sótano
3.5 Fundición de piso de concreto
3.6 Realización de muro soilin nailin
3.7 Realización de PTAR
3.8 Realización de guardianía y administración bajo rampas a exterior
3.9 Hecha de rampas a exterior
3.10 Levantado de paredes
3.11 Hecha de portones para rampas
3.12 Instalaciones de agua potable
3.13 Instalaciones de drenaje
3.14 Instalaciones eléctricas de fuerza e iluminación
3.15 Pintura y señalización de parqueos
3.16 Fundición de losa de entrepiso

4. Primer nivel
4.1 obra gris
4.1.1 Realización completa de columnas
4.1.2 Levantado de muros de carga, perimetrales y tabiques completos
4.1.3 Fundición de losa
4.2 Instalaciones
4.2.1 Realización de instalaciones de agua potable
4.2.2 Realización de instalaciones de drenajes de aguas negras
4.2.3 Realización de instalaciones de drenajes pluviales
4.2.4 Realización de instalaciones de instalaciones eléctricas de fuerza e iluminación

- 4.2.5 Realización de instalaciones de gas propano
- 4.2.6 Colocación de ductos para a/a, cable, Internet y paneles solares

4.3 Acabados

- 4.3.1 Repello + Alisado en paredes y losa
- 4.3.2 Colocación de piso y azulejo en paredes de cocinas y sanitarios
- 4.3.3 Colocación de muebles fijos de sanitarios, cocina y closets
- 4.3.4 Colocación de ventaneria y puertas exteriores e interiores
- 4.3.5 Pintura en paredes y cielo

5. Segundo nivel

5.1 obra gris

- 5.1.1 Realización completa de columnas
- 5.1.2 Levantado de muros de carga, perimetrales y tabiques completos
- 5.1.3 Fundición de losa

5.2 Instalaciones

- 5.2.1 Realización de instalaciones de agua potable
- 5.2.2 Realización de instalaciones de drenajes de aguas negras
- 5.2.3 Realización de instalaciones de drenajes pluviales
- 5.2.4 Realización de instalaciones de instalaciones eléctricas de fuerza e iluminación
- 5.2.5 Realización de instalaciones de gas propano
- 5.2.6 Colocación de ductos para a/a, cable, Internet y paneles solares

5.3 Acabados

- 5.3.1 Repello + Alisado en paredes y losa
- 5.3.2 Colocación de piso y azulejo en paredes de cocinas y sanitarios
- 5.3.3 Colocación de muebles fijos de sanitarios, cocina y closets
- 5.3.4 Colocación de ventaneria y puertas exteriores e interiores
- 5.3.5 Pintura en paredes y cielo

6. Tercer nivel

6.1 obra gris

- 6.1.1 Realización completa de columnas
- 6.1.2 Levantado de muros de carga, perimetrales y tabiques completos
- 6.1.3 Fundición de losa

6.2 Instalaciones

- 6.2.1 Realización de instalaciones de agua potable
- 6.2.2 Realización de instalaciones de drenajes de aguas negras
- 6.2.3 Realización de instalaciones de drenajes pluviales
- 6.2.4 Realización de instalaciones de instalaciones eléctricas de fuerza e iluminación

6.2.5 Realización de instalaciones de gas propano
6.2.6 Colocación de ductos para a/a, cable, Internet y paneles solares

6.3 Acabados
6.3.1 Repello + Alisado en paredes y losa
6.3.2 Colocación de piso y azulejo en paredes de cocinas y sanitarios
6.3.3 Colocación de muebles fijos de sanitarios, cocina y closets
6.3.4 Colocación de ventaneria y puertas exteriores e interiores
6.3.5 Pintura en paredes y cielo

7. Cuarto nivel
7.1 obra gris
7.1.1 Realización completa de columnas
7.1.2 Levantado de muros de carga, perimetrales y tabiques completos
7.1.3 Fundición de losa

7.2 Instalaciones
7.2.1 Realización de instalaciones de Agua potable
7.2.2 Realización de instalaciones de drenajes de aguas negras
7.2.3 Realización de instalaciones de drenajes pluviales
7.2.4 Realización de instalaciones de instalaciones eléctricas de fuerza e iluminación
7.2.5 Realización de instalaciones de gas propano
7.2.6 Colocación de ductos para a/a, cable, Internet y paneles solares

7.3 Acabados
7.3.1 Repello + Alisado en paredes y losa
7.3.2 Colocación de piso y azulejo en paredes de cocinas y sanitarios
7.3.3 Colocación de muebles fijos de sanitarios, cocina y closets
7.3.4 Colocación de ventaneria y puertas exteriores e interiores
7.3.5 Pintura en paredes y cielo

8. Quinto nivel
8.1 obra gris
8.1.1 Realización completa de columnas
8.1.2 Levantado de muros de carga, perimetrales y tabiques completos
8.1.3 Fundición de losa

8.2 Instalaciones
8.2.1 Realización de instalaciones de agua potable
8.2.2 Realización de instalaciones de drenajes de aguas negras
8.2.3 Realización de instalaciones de drenajes pluviales
8.2.4 Realización de instalaciones de instalaciones eléctricas de fuerza e iluminación

8.2.5 Realización de instalaciones de gas propano
8.2.6 Colocación de ductos para a/a, cable, Internet y paneles solares

8.3 Acabados
8.3.1 Repello + Alisado en paredes y losa
8.3.2 Colocación de piso y azulejo en paredes de cocinas y sanitarios
8.3.3 Colocación de muebles fijos de sanitarios, cocina y closets
8.3.4 Colocación de ventaneria y puertas exteriores e interiores
8.3.5 Pintura en paredes y cielo

9. Sexto nivel
9.1 obra gris
9.1.1 Realización completa de columnas
9.1.2 Levantado de muros de carga, perimetrales y tabiques completos
9.1.3 Fundición de losa

9.2 Instalaciones
9.2.1 Realización de instalaciones de Agua potable
9.2.2 Realización de instalaciones de drenajes de aguas negras
9.2.3 Realización de instalaciones de drenajes pluviales
9.2.4 Realización de instalaciones de instalaciones eléctricas de fuerza e iluminación
9.2.5 Realización de instalaciones de gas propano
9.2.6 Colocación de ductos para a/a, cable, Internet y paneles solares

9.3 Acabados
9.3.1 Repello + Alisado en paredes y losa
9.3.2 Colocación de piso y azulejo en paredes de cocinas y sanitarios
9.3.3 Colocación de muebles fijos de sanitarios, cocina y closets
9.3.4 Colocación de ventaneria y puertas exteriores e interiores
9.3.5 Pintura en paredes y cielo

10. Séptimo nivel
10.1 obra gris
10.1.1 Realización completa de columnas
10.1.2 Levantado de muros de carga, perimetrales y tabiques completos
10.1.3 Fundición de losa

10.2 Instalaciones
10.2.1 Realización de instalaciones de agua potable
10.2.2 Realización de instalaciones de drenajes de aguas negras
10.2.3 Realización de instalaciones de drenajes pluviales
10.2.4 Realización de instalaciones de instalaciones eléctricas de fuerza e iluminación

10.2.5 Realización de instalaciones de gas propano
10.2.6 Colocación de ductos para a/a, cable, Internet y paneles solares

10.3 Acabados
10.3.1 Repello + Alisado en paredes y losa
10.3.2 Colocación de piso y azulejo en paredes de cocinas y sanitarios
10.3.3 Colocación de muebles fijos de sanitarios, cocina y closets
10.3.4 Colocación de ventaneria y puertas exteriores e interiores
10.3.5 Pintura en paredes y cielo

11. Instalaciones especiales
11.1 Colocación de elevadores
11.2 realización de sistema contra incendios
11.3 Colocación de señalética CONRED NRD 2
11.4 Hecha de pieles que servirán de parteluces del edificio

12. Azotea
12.1 Hecha de cisterna en azotea
12.2 Puertas de azotea
12.3 Jardinización
12.4 Hecha de estructura metálica para techos
12.5 amueblado

13. Finalización de proyecto
13.1 Limpieza final
13.2 Recepción de proyecto

DEFINICIÓN DE LOS PROGRAMAS DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO
1. Actividades preliminares
1.1 Perfil del proyecto
1.1.1 Marco lógico
1.2 Estudios preliminares
1.3 Licencias
1.4 Ejecución física de trabajos preliminares
1.4.1 Demolición y extracción de ripio
1.4.2 Nivelación y trazo
1.4.3 Cerramiento perimetral
1.4.4 Excavación de sótano
1.4.5 hecha de bodegas
2. exteriores
2.1 circulaciones peatonales y vehiculares
2.1.1 corte de sub razante
2.1.2 realización de sub base
2.1.3 realización de base
2.1.4 colocación de eco ladrillo en circulación vehicular y parqueos externos
2.1.5 fundición de banquetas y bordillos
2.1.6 señalización vertical y horizontal
2.2 juegos infantiles
2.2.1 excavación de área
2.2.2 colocación de base
2.2.3 Fundición de concreto
2.2.4 Equipamiento
2.3 Instalaciones
2.3.1 Colocación de muro perimetral
2.3.2 Colocación de portones vehiculares y puertas peatonales
2.3.3 Colocación de iluminación exterior
2.3.4 Colocación de instalación de agua potable exterior
2.3.5 Colocación de drenajes de aguas negras exteriores
2.3.6 Colocación de drenajes pluviales exteriores
2.3.7 Colocación de sistema de recirculación de agua de lluvia
3. Sótano

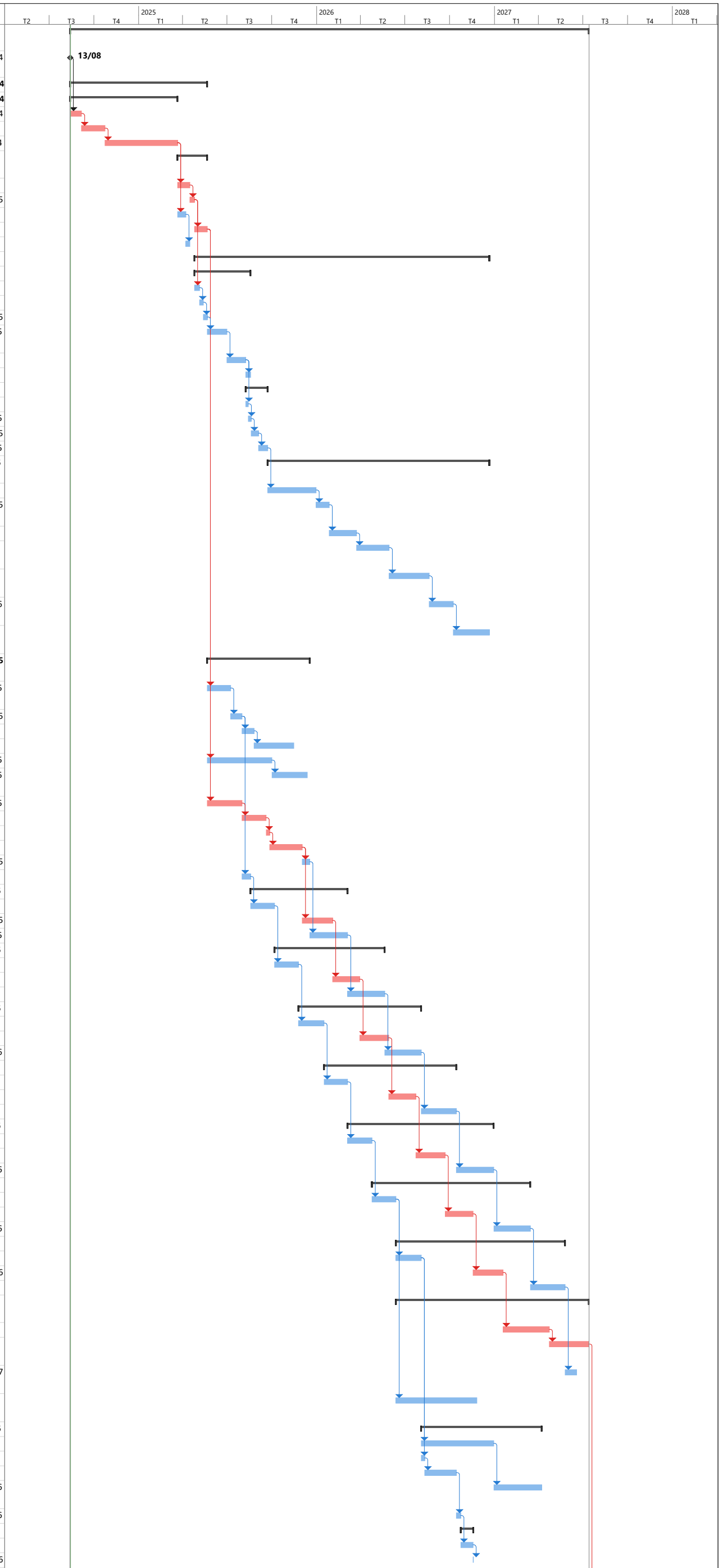
3.3	Realización de zapatas y cimientos de edificio
3.4	Fundición de columnas de sótano
3.5	Fundición de piso de concreto
3.6	Realización de muro Soilin nailin
3.7	Realización de PTAR
3.8	Realización de guardianía y administración bajo rampas a exterior
3.9	Hecha de Rampas a exterior
3.10	Levantado de paredes
3.11	Hecha de portones para rampas
3.12	Instalaciones
3.15	Pintura y señalización de parqueos
3.16	Fundición de losa de entrepiso
4. Primer nivel	
4.1	obra gris
4.2	Instalaciones
4.3	Acabados
5. Segundo nivel	
5.1	obra gris
5.2	Instalaciones
5.3	Acabados
6. Tercer nivel	
6.1	obra gris
6.2	Instalaciones
6.3	Acabados
7. Cuarto nivel	
7.1	obra gris
7.2	Instalaciones
7.3	Acabados
8. Quinto nivel	
8.1	obra gris
8.2	Instalaciones
8.3	Acabados
9. Sexto nivel	
9.1	obra gris
9.2	Instalaciones
9.3	Acabados

10. Séptimo nivel
10.1 obra gris
10.2 Instalaciones
10.3 Acabados
11. Instalaciones especiales
11.1 Colocación de Elevadores
11.2 realización de sistema contra incendios
11.3 Colocación de señalética CONRED NRD 2
11.4 Hecha de pieles que servirán de parteluces del edificio
12. Azotea
12.1 Hecha de cisterna en azotea
12.2 Puertas de azotea
12.3 Jardinización
12.4 Hecha de estructura metálica para techos
12.5 amueblado
13. Finalización de proyecto
13.1 Limpieza final
13.2 Recepción de proyecto

Tabla 34. Definición de los programas de construcción del proyecto, Fuente: elaboración propia.

8.3.5.2 Diseño de la ruta critica (PERT-CPM) en Project

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
1		**TORRE DE APARTAMENTOS GERONA**	**645 días**	**mar 13/08/24**
2		INICIO	0 días	mar 13/08/24
3		**1. Actividades preliminares**	**170 días**	**mar 13/08/24**
4		**1.1 Perfil del proyecto**	**135 días**	**mar 13/08/24**
5		1.1.1 Marco lógico	15 días	mar 13/08/24
6		1.1.2 Estudios preliminares	30 días	jue 05/09/24
7		1.1.3 Licencias	90 días	mié 23/10/24
8		**1.4 Ejecución física de trabajos preliminares**	**35 días**	**vie 21/03/25**
9		1.4.1 Demolición y extracción de ripio	15 días	vie 21/03/25
10		1.4.2 Nivelación y trazo	5 días	mar 15/04/25
11		1.4.3 Cerramiento perimetral	10 días	vie 21/03/25
12		1.4.4 Excavación de sótano	15 días	vie 25/04/25
13		1.4.5 hecha de bodegas	5 días	lun 07/04/25
14		**2. exteriores**	**366 días**	**vie 25/04/25**
15		**2.1 circulaciones peatonales y vehiculares**	**70 días**	**vie 25/04/25**
16		2.1.1 corte de sub razante	5 días	vie 25/04/25
17		2.1.2 realización de sub base	5 días	lun 05/05/25
18		2.1.3 realización de base	5 días	mar 13/05/25
19		2.1.4 colocación de eco ladrillo en circulación vehicular y parqueos externos	25 días	mié 21/05/25
20		2.1.5 fundición de banquetas y bordillos	25 días	lun 30/06/25
21		2.1.6 señalización vertical y horizontal	5 días	vie 08/08/25
22		**2.2 juegos infantiles**	**26 días**	**vie 08/08/25**
23		2.2.1 excavación de área	3 días	vie 08/08/25
24		2.2.2 colocación de base	3 días	mié 13/08/25
25		2.2.3 Fundición de concreto	10 días	mar 19/08/25
26		2.2.4 Equipamiento	10 días	mié 03/09/25
27		**2.3 Instalaciones**	**275 días**	**lun 22/09/25**
28		2.3.1 Colocación de muro perimetral	60 días	lun 22/09/25
29		2.3.2 Colocación de portones vehiculares y puertas peatonales	15 días	mar 30/12/25
30		2.3.3 Colocación de iluminación exterior	35 días	lun 26/01/26
31		2.3.4 Colocación de instalación de agua potable exterior	40 días	lun 23/03/26
32		2.3.5 Colocación de drenajes de aguas negras exteriores	50 días	vie 29/05/26
33		2.3.6 Colocación de drenajes pluviales exteriores	30 días	mié 19/08/26
34		2.3.7 Colocación de sistema de recirculación de agua de lluvia	45 días	jue 08/10/26
35		**3. Sótano**	**130 días**	**mié 21/05/25**
36		3.3 Realización de zapatas y cimientos de edificio	30 días	mié 21/05/25
37		3.4 Fundición de columnas de sótano	15 días	mar 08/07/25
38		3.5 Fundición de piso de concreto	15 días	jue 31/07/25
39		3.6 Realización de muro Soilin nailin	50 días	lun 25/08/25
40		3.7 Realización de PTAR	82 días	mié 21/05/25
41		3.8 Realización de guardianía y administración bajo rampas a exterior	45 días	mié 01/10/25
42		3.9 Hecha de Rampas a exterior	45 días	mié 21/05/25
43		3.10 Levantado de paredes	30 días	jue 31/07/25
44		3.11 Hecha de portones para rampas	5 días	vie 19/09/25
45		3.12 Instalaciones	40 días	vie 26/09/25
46		3.15 Pintura y señalización de parqueos	10 días	mar 02/12/25
47		3.16 Fundición de losa de entrepiso	10 días	jue 31/07/25
48		**4. Primer nivel**	**120 días**	**lun 18/08/25**
49		4.1 obra gris	30 días	lun 18/08/25
50		4.2 Instalaciones	35 días	mar 02/12/25
51		4.3 Acabados	45 días	mié 17/12/25
52		**5. Segundo nivel**	**135 días**	**lun 06/10/25**
53		5.1 obra gris	30 días	lun 06/10/25
54		5.2 Instalaciones	35 días	lun 02/02/26
55		5.3 Acabados	45 días	jue 05/03/26
56		**6. Tercer nivel**	**150 días**	**lun 24/11/25**
57		6.1 obra gris	30 días	lun 24/11/25
58		6.2 Instalaciones	35 días	lun 30/03/26
59		6.3 Acabados	45 días	mié 20/05/26
60		**7. Cuarto nivel**	**165 días**	**vie 16/01/26**
61		7.1 obra gris	30 días	vie 16/01/26
62		7.2 Instalaciones	35 días	jue 28/05/26
63		7.3 Acabados	45 días	lun 03/08/26
64		**8. Quinto nivel**	**180 días**	**jue 05/03/26**
65		8.1 obra gris	30 días	jue 05/03/26
66		8.2 Instalaciones	35 días	jue 23/07/26
67		8.3 Acabados	45 días	mié 14/10/26
68		**9. Sexto nivel**	**195 días**	**vie 24/04/26**
69		9.1 obra gris	30 días	vie 24/04/26
70		9.2 Instalaciones	35 días	lun 21/09/26
71		9.3 Acabados	45 días	mié 30/12/26
72		**10. Séptimo nivel**	**210 días**	**vie 12/06/26**
73		10.1 obra gris	30 días	vie 12/06/26
74		10.2 Instalaciones	35 días	mar 17/11/26
75		10.3 Acabados	45 días	lun 15/03/27
76		**11. Instalaciones especiales**	**240 días**	**vie 12/06/26**
77		11.1 Colocación de Elevadores	60 días	lun 18/01/27
78		11.2 realización de sistema contra incendios	50 días	vie 23/04/27
79		11.3 Colocación de señalética CONRED NRD 2	15 días	mar 25/05/27
80		11.4 Hecha de pieles que servirán de parteluces del edificio	100 días	vie 12/06/26
81		**12. Azotea**	**150 días**	**lun 03/08/26**
82		12.1 Hecha de cisterna en azotea	90 días	lun 03/08/26
83		12.2 Puertas de azotea	5 días	lun 03/08/26
84		12.3 Jardinización	40 días	lun 10/08/26
85		12.4 Hecha de estructura metálica para techos	60 días	mié 30/12/26
86		12.5 amueblado	5 días	mié 14/10/26
87		**13. Finalización de proyecto**	**16 días**	**vie 23/10/26**
88		13.1 Limpieza final	15 días	vie 23/10/26
89		13.2 Recepción de proyecto	1 día	mar 17/11/26
90		FIN	0 días	mar 13/07/27

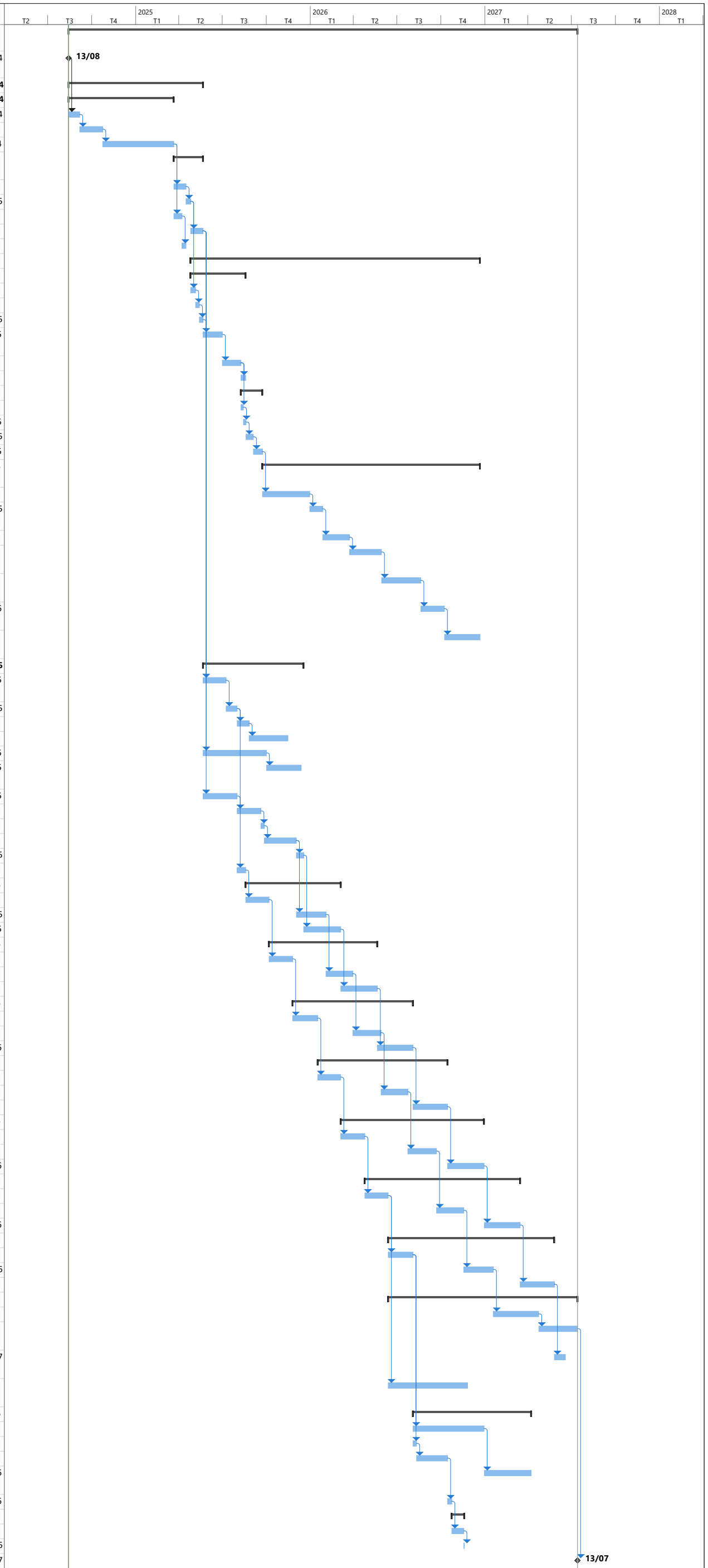


Proyecto: PROYECTO TORRES G
Fecha: mié 14/08/24

Tarea · Resumen del proyecto · Tarea manual · solo el comienzo · Fecha límite · Progreso manual
División · Tarea inactiva · solo duración · solo fin · Tareas críticas
Hito · Hito inactivo · Informe de resumen manual · Tareas externas · División crítica
Resumen · Resumen inactivo · Resumen manual · Hito externo · Progreso

8.3.5.2 Diagrama de Gantt

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
1		**TORRE DE APARTAMENTOS GERONA**	**645 días**	**mar 13/08/24**
2		INICIO	0 días	mar 13/08/24
3		**1. Actividades preliminares**	**170 días**	**mar 13/08/24**
4		**1.1 Perfil del proyecto**	**135 días**	**mar 13/08/24**
5		1.1.1 Marco lógico	15 días	mar 13/08/24
6		1.1.2 Estudios preliminares	30 días	jue 05/09/24
7		1.1.3 Licencias	90 días	mié 23/10/24
8		**1.4 Ejecución física de trabajos preliminares**	**35 días**	**vie 21/03/25**
9		1.4.1 Demolición y extracción de ripio	15 días	vie 21/03/25
10		1.4.2 Nivelación y trazo	5 días	mar 15/04/25
11		1.4.3 Cerramiento perimetral	10 días	vie 21/03/25
12		1.4.4 Excavación de sótano	15 días	vie 25/04/25
13		1.4.5 hecha de bodegas	5 días	lun 07/04/25
14		**2. exteriores**	**366 días**	**vie 25/04/25**
15		**2.1 circulaciones peatonales y vehiculares**	**70 días**	**vie 25/04/25**
16		2.1.1 corte de sub razante	5 días	vie 25/04/25
17		2.1.2 realización de sub base	5 días	lun 05/05/25
18		2.1.3 realización de base	5 días	mar 13/05/25
19		2.1.4 colocación de eco ladrillo en circulación vehicular y parqueos externos	25 días	mié 21/05/25
20		2.1.5 fundición de banquetas y bordillos	25 días	lun 30/06/25
21		2.1.6 señalización vertical y horizontal	5 días	vie 08/08/25
22		**2.2 juegos infantiles**	**26 días**	**vie 08/08/25**
23		2.2.1 excavación de área	3 días	vie 08/08/25
24		2.2.2 colocación de base	3 días	mié 13/08/25
25		2.2.3 Fundición de concreto	10 días	mar 19/08/25
26		2.2.4 Equipamiento	10 días	mié 03/09/25
27		**2.3 Instalaciones**	**275 días**	**lun 22/09/25**
28		2.3.1 Colocación de muro perimetral	60 días	lun 22/09/25
29		2.3.2 Colocación de portones vehiculares y puertas peatonales	15 días	mar 30/12/25
30		2.3.3 Colocación de iluminación exterior	35 días	lun 26/01/26
31		2.3.4 Colocación de instalación de agua potable exterior	40 días	lun 23/03/26
32		2.3.5 Colocación de drenajes de aguas negras exteriores	50 días	vie 29/05/26
33		2.3.6 Colocación de drenajes pluviales exteriores	30 días	mié 19/08/26
34		2.3.7 Colocación de sistema de recirculación de agua de lluvia	45 días	jue 08/10/26
35		**3. Sótano**	**130 días**	**mié 21/05/25**
36		3.3 Realización de zapatas y cimientos de edificio	30 días	mié 21/05/25
37		3.4 Fundición de columnas de sótano	15 días	mar 08/07/25
38		3.5 Fundición de piso de concreto	15 días	jue 31/07/25
39		3.6 Realización de muro Soilin nailin	50 días	lun 25/08/25
40		3.7 Realización de PTAR	82 días	mié 21/05/25
41		3.8 Realización de guardianía y administración bajo rampas a exterior	45 días	mié 01/10/25
42		3.9 Hecha de Rampas a exterior	45 días	mié 21/05/25
43		3.10 Levantado de paredes	30 días	jue 31/07/25
44		3.11 Hecha de portones para rampas	5 días	vie 19/09/25
45		3.12 Instalaciones	40 días	vie 26/09/25
46		3.15 Pintura y señalización de parqueos	10 días	mar 02/12/25
47		3.16 Fundición de losa de entrepiso	10 días	jue 31/07/25
48		**4. Primer nivel**	**120 días**	**lun 18/08/25**
49		4.1 obra gris	30 días	lun 18/08/25
50		4.2 Instalaciones	35 días	mar 02/12/25
51		4.3 Acabados	45 días	mié 17/12/25
52		**5. Segundo nivel**	**135 días**	**lun 06/10/25**
53		5.1 obra gris	30 días	lun 06/10/25
54		5.2 Instalaciones	35 días	lun 02/02/26
55		5.3 Acabados	45 días	jue 05/03/26
56		**6. Tercer nivel**	**150 días**	**lun 24/11/25**
57		6.1 obra gris	30 días	lun 24/11/25
58		6.2 Instalaciones	35 días	lun 30/03/26
59		6.3 Acabados	45 días	mié 20/05/26
60		**7. Cuarto nivel**	**165 días**	**vie 16/01/26**
61		7.1 obra gris	30 días	vie 16/01/26
62		7.2 Instalaciones	35 días	jue 28/05/26
63		7.3 Acabados	45 días	lun 03/08/26
64		**8. Quinto nivel**	**180 días**	**jue 05/03/26**
65		8.1 obra gris	30 días	jue 05/03/26
66		8.2 Instalaciones	35 días	jue 23/07/26
67		8.3 Acabados	45 días	mié 14/10/26
68		**9. Sexto nivel**	**195 días**	**vie 24/04/26**
69		9.1 obra gris	30 días	vie 24/04/26
70		9.2 Instalaciones	35 días	lun 21/09/26
71		9.3 Acabados	45 días	mié 30/12/26
72		**10. Séptimo nivel**	**210 días**	**vie 12/06/26**
73		10.1 obra gris	30 días	vie 12/06/26
74		10.2 Instalaciones	35 días	mar 17/11/26
75		10.3 Acabados	45 días	lun 15/03/27
76		**11. Instalaciones especiales**	**240 días**	**vie 12/06/26**
77		11.1 Colocación de Elevadores	60 días	lun 18/01/27
78		11.2 realización de sistema contra incendios	50 días	vie 23/04/27
79		11.3 Colocación de señalética CONRED NRD 2	15 días	mar 25/05/27
80		11.4 Hecha de pieles que servirán de parteluces del edificio	100 días	vie 12/06/26
81		**12. Azotea**	**150 días**	**lun 03/08/26**
82		12.1 Hecha de cisterna en azotea	90 días	lun 03/08/26
83		12.2 Puertas de azotea	5 días	lun 03/08/26
84		12.3 Jardinización	40 días	lun 10/08/26
85		12.4 Hecha de estructura metálica para techos	60 días	mié 30/12/26
86		12.5 amueblado	5 días	mié 14/10/26
87		**13. Finalización de proyecto**	**16 días**	**vie 23/10/26**
88		13.1 Limpieza final	15 días	vie 23/10/26
89		13.2 Recepción de proyecto	1 día	mar 17/11/26
90		FIN	0 días	mar 13/07/27



Proyecto: PROYECTO TORRES G
Fecha: mié 14/08/24

Tarea
División
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual
solo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
solo el comienzo
solo fin
Tareas externas
Hito externo
Fecha límite
Progreso
Progreso manual

8.3.6 Estrategia financiera

8.3.6.1 Presupuesto base del proyecto

El presupuesto base del proyecto Torre de Apartamentos Gerona se estima en los costos netos del proyecto que sirve para entender de manera global cómo se comporta financieramente el mismo, es una herramienta para comprender rápidamente el actuar financiero de este.

PRESUPUESTO BASE DEL PROYECTO		
Descripción	**Costo**	
TERRENO	Q	6,307,650.00
PLANIFICACIÓN Y PERMISOS	Q	247,500.00
DEMOLICIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRA	Q	745,650.00
PRELIMINARES	Q	351,562.50
CIMENTACIÓN Y SOTANO DE PARQUEOS	Q	1,077,523.70
EDIFICIO	Q	21,350,320.00
OBRA EXTERIOR	Q	642,899.45
SUPERVISION	Q	624,000.00
GASTOS VARIOS	Q	97,000.00
IMPREVISTOS 5.0%	Q	1,256,822.78
GASTOS ADMINISTRATIVOS 3%	Q	754,093.67
GASTOS LEGALES 1.5 %	Q	377,046.83
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	**Q**	**33,832,068.93**

Tabla 35. Presupuesto base del proyecto, Fuente: elaboración propia.

A continuación, se muestra la gráfica del presupuesto base del proyecto:

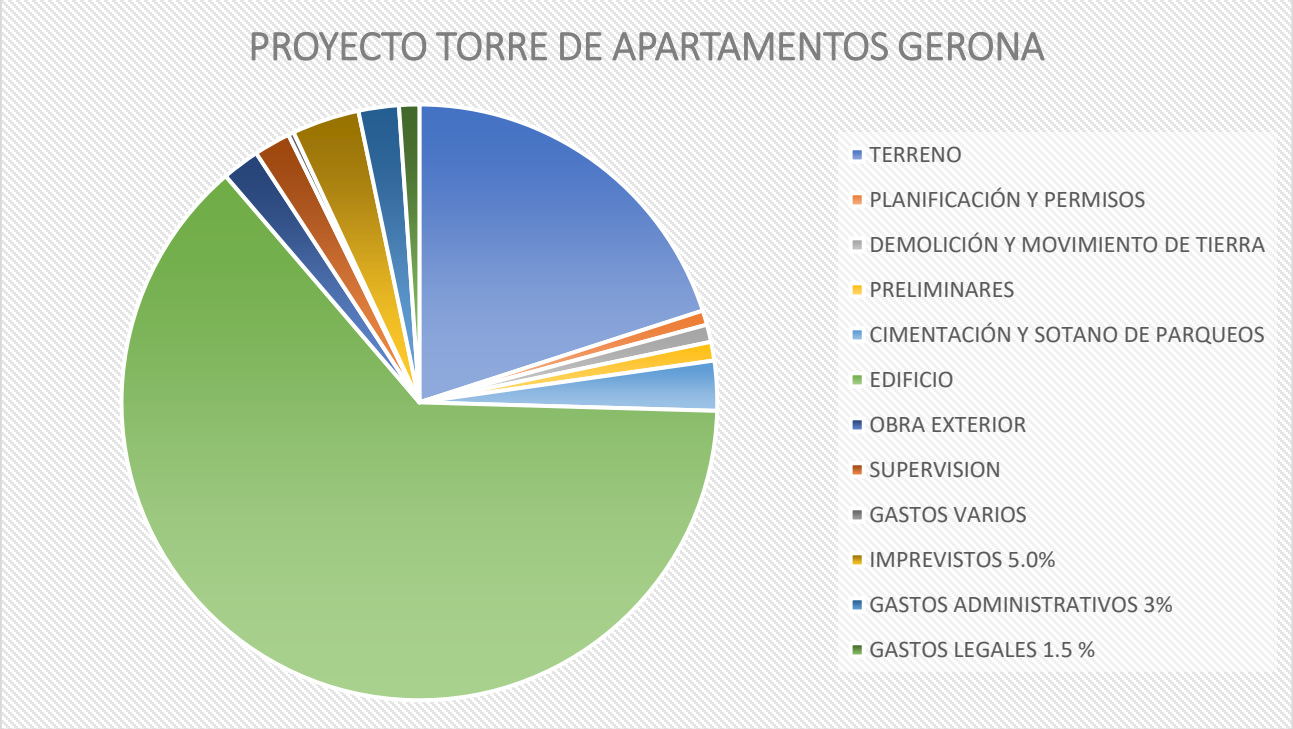


Figura 30. Grafica del presupuesto, Fuente: Elaboración propia

8.3.6.2 Flujo de efectivo

El estudio del flujo de efectivo (*cash flow*) nos ayuda a determinar la toma de decisiones de la inyección de capital del proyecto, se debe tener presente la totalidad de este.

El flujo de efectivo que se muestra a continuación es la manera pesimista de ver el proyecto, para estar preparados en las eventualidades planteadas a futuro, el *cash flow* es parte importante que deben comprometerse a cumplir los financistas para la correcta ejecución del proyecto.

CASHFLOW						
INGRESOS						
TIPO	CANTIDAD	P. UNITARIO	AÑO 0	AÑO 01	AÑO 02	AÑO 03
APARTAMENTO TIPO A	14	Q857,358.72		Q5,144,152.31	Q5,144,152.31	Q1,714,717.44
APARTAMENTO TIPO B	14	Q722,993.43		Q4,337,960.56	Q4,337,960.56	Q1,445,986.85
APARTAMENTO TIPO C	28	Q550,024.11		Q5,500,241.14	Q5,500,241.14	Q4,400,192.91
PARQUEO MOTOCICLETAS	64	Q16,639.66		Q332,793.29	Q332,793.29	Q399,351.95
PARQUEO VEHICULOS	46	Q103,997.90		Q2,034,631.63	Q2,034,631.63	Q714,640.32
SUBTOTAL			Q0.00	Q17,349,778.94	Q17,349,778.94	Q8,674,889.47
EGRESOS						
TERRENO			Q6,307,650.00			
PLANIFICACIÓN Y PERMISOS			Q247,500.00			
TRABAJOS PRELIMINARES			Q1,097,212.50			
FASE 01 DE EJECUCIÓN				Q7,853,911.93		
FASE 02 DE EJECUCIÓN					Q15,707,823.86	
FASE 03 DE EJECUCIÓN						Q2,617,970.64
SUBTOTAL			Q7,652,362.50	Q7,853,911.93	Q15,707,823.86	Q2,617,970.64
TOTAL			**-Q7,652,362.50**	**Q9,495,867.01**	**Q1,641,955.08**	**Q6,056,918.83**

Tabla 36. *Cashflow,* Fuente: Elaboración propia

8.3.6.3 Retorno del proyecto (pri)

El retorno de capital ayuda a visualizar cómo se comportará el proyecto financieramente, ya que en el estudio financiero se evidenció que es viable, se debe verificar el comportamiento para tomar decisiones sobre el nivel de endeudamiento y así definir las estrategias a utilizar por los financistas y por los ejecutores del mismo para no tener castigado el proyecto, para el caso de la Torre de Apartamentos Gerona se muestra en la siguiente grafica.

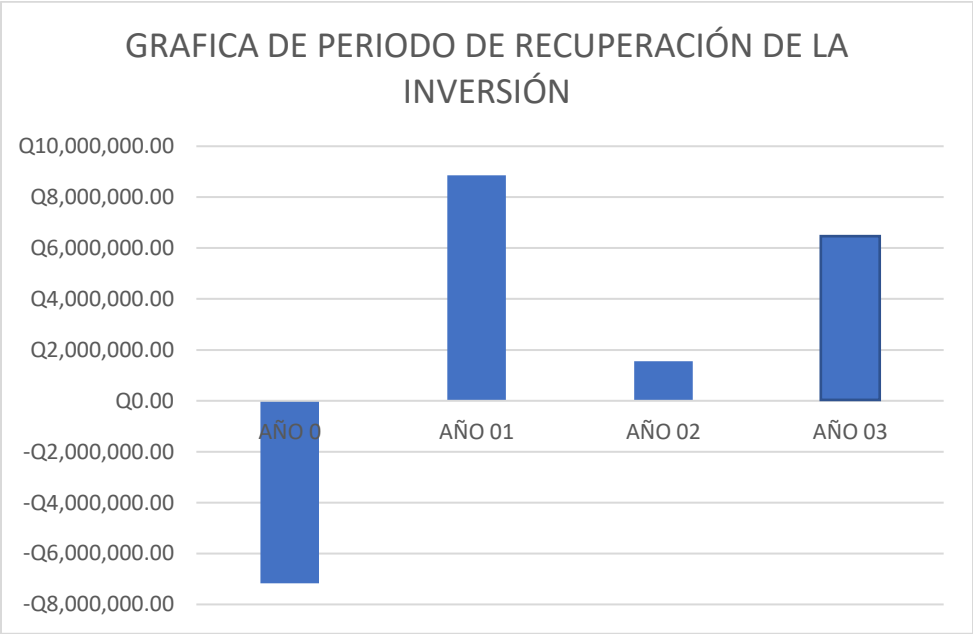


Figura 31. Grafica periodo de recuperación de la inversión, Fuente: Elaboración propia

8.3.6.4 Estimaciones de pago

Las estimaciones de pago son parte fundamental de cada ejecución de proyecto y estas se pactan y se trabajan de manera particular en los distintos tipos de proyectos, para el caso de Torre de Apartamentos Gerona se tienen precedentes de la constructora ya que se han trabajado.

Las estimaciones se trabajarán mensualmente durante el tiempo de ejecución del proyecto, van de la mano con los informes de avance físico del proyecto (se tomará como base la planificación de la ruta crítica) entendiendo que puede haber variaciones, razón por la cual van de la mano con los informes de avance físico.

Así mismo deben de ir de la mano con las Ordenes de Cambio, en el caso que existieran, por lo cual se realiza de esta manera ya que se ha visto que todos los proyectos tienen cambios o modificaciones los cuales alteran la

planificación de los desembolsos se trabaja de esta manera con el fin de evitar cualquier contingencia que perjudique al proyecto.

Se ha visto que en proyectos anteriores se realizan las estimaciones con menor tiempo, cada dos semanas, lo que implica mayor carga laboral y descuidando aspectos importantes.

Se ha visto que se ha intentado estimar cada dos meses, pero en este caso el proyecto sale perjudicado por la cultura de trabajo que se tiene, por tal razón se trabajarán estimaciones mensuales que favorecen al ejecutor y a los financistas.

Así mismo se tendrá una hoja de verificación para el pago de estimaciones para así tener el control total de lo que se está estimando.

8.3.7 Estrategia de la verificación de la calidad del proyecto

8.3.7.1 Lista de verificación (especificaciones)

En el proyecto:

VERIFICACION DE INGRESO DE MATERIAL AL PROYECTO			
Nombre de la empresa:		Fecha:	
Responsable:		DPI:	
Tipo de material:			
Descripción:			
Responsable dentro del proyecto:			
Observaciones:			
Firma de entregante		Firma Recibe	

Tabla 37, Hoja de verificación de ingreso de material al proyecto, Fuente: Elaboración propia

Para estudios técnicos

HOJA DE VERIFICACIÓN DE ESTUDIOS TECNICOS			FECHA:	
PROYECTO:				
SOLICITANTE:				
FASE:				

TIPO DE ESTUDIO	APROBACIÓN		observaciones
	AFIRMATIVO	NEGATIVO	

RESPONSABLE INMEDIATO	

Firma de entregante	Firma Recibe

Normas y reglamentos aplicados:

Consideraciones especiales:

Tabla 38. Hoja de verificación de estudios técnicos, Fuente: Elaboración propia

Planificación

HOJA DE VERIFICACIÓN DE PLANIFICACIÓN			FECHA:	
PROYECTO:				
SOLICITANTE:				
FASE:				
NIVEL:				
PLANO	APROBACIÓN		observaciones	
	AFIRMATIVO	NEGATIVO		
RESPONSABLE INMEDIATO				
Firma de entregante			Firma Recibe	
Normas y reglamentos aplicados:				
Consideraciones especiales:				

Tabla 39. Hoja de verificación de planificación, Fuente: Elaboración propia

Trabajos de subcontratistas

HOJA DE VERIFICACIÓN DE TRABAJOS DE SUB CONTRATISTAS				FECHA:	
PROYECTO:					
SOLICITANTE:					
FASE:					
NIVEL:					
CONTRATISTA:					
EVALUACIÓN	**CORRECTO**	**MEDIO**	**FALTO**	**NULO**	**OBSERVACIONES**
TIEMPO					
CALIDAD					
LIMPIEZA					
ORDEN					
SEGUIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS					
OTROS (ESPECIFICAR)					

Firma de entregante	Firma Recibe

Normas y reglamentos aplicados:

Consideraciones especiales:

ADJUNTAR FOTOGRAFÍAS

Tabla 40. Hoja de trabajos de subcontratistas, Fuente: Elaboración propia

Venta de apartamento:

HOJA DE VERIFICACIÓN DE VENTA DE APARTAMENTO			FECHA:	
PROYECTO:				
SOLICITANTE:				
COMPRADOR:				
NIVEL:				
NUMERO:				
ASESOR:				
TIPO:	COMPLETO	INCOMPLETO	OBSERVACIONES	
PAPELERIA LEGAL:				
PLAN DE FINANCIAMIENTO:				
GARANTIAS:				
PROCESO DE COMPRA:				
ENTREGA:				
DOCUMENTACIÓN DEL REGISTRO DE LA PROPIEDAD:				

Firma de entregante	Firma Recibe

Consideraciones especiales:

ADJUNTAR FOTOGRAFÍAS

Tabla 41 Venta de apartamento, Fuente: Elaboración propia

8.3.7.2 Selección de contratistas y sus calidades

La contratación de contratistas para los distintos trabajos a ejecutar en el proyecto va acorde a varios factores, por lo regular cada constructora tiene su cartera de proveedores, pero a su vez siempre se busca ampliarlos, existen contratistas de generaciones, pero también con el paso del tiempo y con las nuevas tecnologías siempre es bueno tener más opciones.

Cuando se tienen varios proyectos en simultaneo y en diferentes regiones se debe dar margen a la libre competencia para tener un proyecto sano y no monopolizado.

Para el proyecto de Torre de Apartamentos Gerona los contratistas se elegirán basándose en los siguientes criterios y se utilizará una ficha técnica para evaluarlos y así tener la misma oportunidad.

- Calidad
- Experiencia
- Precio
- Garantía
- Tiempo de ejecución
- Respaldo

El criterio principal para poder elegir un contratista es la calidad de su producto, se requiere de una buena calidad para poder ingresar a la cartera de proveedores del proyecto.

Se tienen como segundo factor la experiencia, ya que se tiene proveedores de varios años con los que se han trabajado proyectos en distintas oportunidades y tiene un alto valor la experiencia, saber cómo trabaja el proveedor, conocerlo muy bien y saber que sus trabajos anteriores lo respaldan.

Igualmente es un proyecto el cual requiere que se apeguen a los costos del mercado actual por lo que es de suma importancia el precio que ofrecen, debe ser acorde al presupuesto del proyecto es un factor determinante a la hora de evaluar proveedor.

Un tema que va de la mano con el precio es la garantía, ya que se tienen fianzas de ejecución de proyecto que se deben cumplir y además es la mejor carta de presentación para los clientes.

El tiempo de ejecución y respaldo son factores que afectan, debido a que se debe cumplir con los tiempos establecidos para que el proyecto no tenga gastos extras, de ello depende el éxito del mismo.

8.3.7.3 Selección de contratistas y sus calidades

Para poder seleccionar contratistas se tiene preparada una ficha técnica la cual servirá de memoria descriptiva para cada contratista, teniendo a los contratistas a participar se realizarán mesas técnicas que los evaluarán según los parámetros y se llegará a un consenso para elegir a alguno. La mesa técnica está compuesta por los expertos en cada tema, pueden ser desde la junta de financistas hasta los técnicos en campo que deben participar y dar un criterio profesional, evaluando al más idóneo para cada trabajo o producto requerido, a continuación se muestra la ficha técnica.

FICHA EVALUADORA DE CONTRATISTA			**FECHA:**	
PROYECTO:			**CODIGO:**	
SOLICITANTE:				
FASE:				
ITEM A CONTRATAR:				
NOMBRE DEL CONTRATISTA:				
REFERIDO:		**PRECIO POR UNIDAD:**		
CRITERIO A EVALUAR:	**CALIFICACIÓN**	**OBSERVACIONES**		
CALIDAD:				
EXPERIENCIA:				
PRECIO:				
GARANTÍA:				
TIEMPO DE EJECUCIÓN:				
RESPALDO:				

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

NOMBRE Y FIRMA DE EVALUADORES

Tabla 42. Ficha evaluadora de contratista, Fuente: Elaboración propia

8.3.7.4 Supervisión del proyecto y sus instrumentos

Para la supervisión del proyecto se usarán distintas herramientas e instrumentos entre los cuales se destacan los siguientes:

- Utilización de drones para verificar trabajos en lugares peligrosos y para mostrar fotográficas y videos de avances a la junta de financistas.
- Utilización de topografía verificar desplomes, mediciones para pago de planillas, contratistas, verificar cumplimiento de niveles, entre otros.
- Bitácoras físicas y digitales para dejar documentado avances o cambios entre otros.
- Reportes fotográficos diarios por medio de redes sociales internas del equipo de trabajo.

Además de ello se tendrán los siguientes formatos que ayudarán en los distintos procesos de supervisión.

Formato de lista de capacitación a personal

Formato de lista de capacitación a personal		**FECHA:**	
PROYECTO:		**CODIGO:**	
CAPACITADOR:			
FASE:			
EQUIPO A CAPACITAR:			
TEMAS A CAPACITAR	**TIEMPO**	**OBSERVACIONES**	
TEMA 01			
TEMA 02			
TEMA 03			
TEMA 04			
TEMA 05			
TEMA 06			
RETORALIMENTACIÓN:			
NOMBRE Y FIRMA DE CAPACITADOR			

Tabla 43. Formato de lista de capacitación a personal, Fuente: Elaboración propia

Formato de asistencia a capacitación

Formato de asistencia a capacitación		FECHA:	
PROYECTO:		CODIGO:	
CAPACITADOR:			
FASE:			
CAPACITACIÓN:			

NOMBRE:	FIRMA

Formato de supervisión diaria

Formato de asistencia a capacitación		FECHA:	
PROYECTO:		CODIGO:	
SUPERVISOR:			
FASE:			
NIVEL:			

RENGLÓN SUPERVISADO:	
ENCARGADO:	
AVANCE:	
OBSERVACIONES:	
RECOMENDACIONES:	
TEMAS TRATADOS:	
ACCIONES A EJECUTAR:	
TIEMPO DE EJECUCIÓN:	

Firma de Supervisor	Firma de Encargado

Tabla 45. Formato de supervisión diaria, Fuente: Elaboración propia

Formato de acta disciplinaria

Formato de acta disciplinaria		FECHA:	
PROYECTO:		CODIGO:	
JEFE INMEDIATO:			
COLABORADOR:			
AREA:		ACTA No.	
Firma de Jefe Inmediato		Firma de Colaborador	

Tabla 46. Formato de acta disciplinaria, Fuente: Elaboración propia

Formato de cumplimiento de EEPP

Formato de acta disciplinaria		FECHA:	
PROYECTO:		CODIGO:	
JEFE INMEDIATO:			
COLABORADOR:			
AREA:			

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	SI CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
zapato con punta de acero				
guantes				
casco				
lentes				
protección auditiva				
arnes de seguridad				
linea de vida				
mangas protectoras				
careta				
mascarilla				
chaleco reflectivo				
otros				

Observaciones

Evaluador	**Firma de Colaborador**

Tabla 47. Formato de cumplimiento de EEPP, Fuente: Elaboración propia

Formato de solicitud de cambio o detalle a planificación.

Formato de asistencia a capacitación		FECHA:	
PROYECTO:		CODIGO:	
SUPERVISOR:			
FASE:			
NIVEL:			

RENGLÓN:	
ENCARGADO:	
ENCARGADO A REALIZAR:	
AVANCE:	

DESCRIPCIÓN DE CAMBIO O MODIFICACIÓN	
Firma Solicitante	Firma de Autorizado

Tabla 48. Formato de solicitud de cambio o detalle a planificación, Fuente: Elaboración propia

8.3.8 Estrategias de mercadeo

8.3.8.1 Identidad del proyecto

Logotipo del proyecto Torre de Apartamentos Gerona

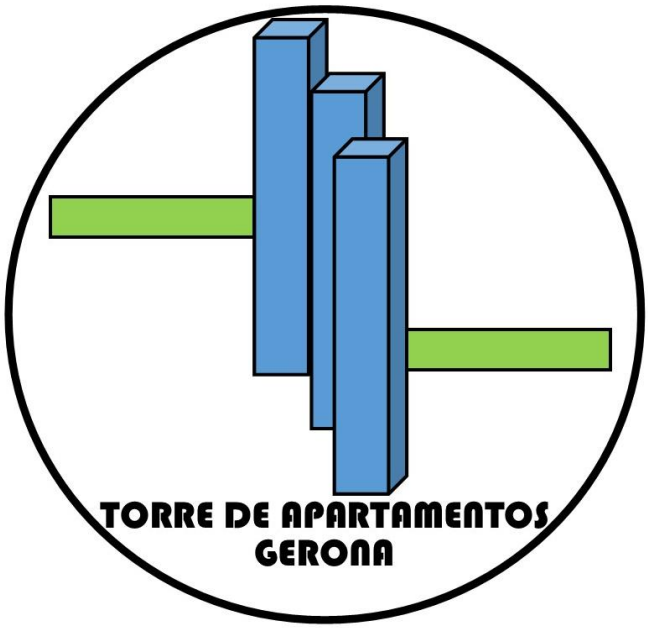


Figura 32. Logotipo, Fuente: Elaboración propia.

Psicología del color

El azul es el color del espacio, de la lejanía y del infinito. En publicidad se le relaciona con la limpieza y la frescura. Es un color, como todos los fríos, que parece alejarse, y simboliza ideas de tranquilidad, afecto, frío e inteligencia. El verde es el color de la naturaleza y de la humanidad.

Eslogan

Un proyecto diseñado para ti

8.3.8.2 Estrategias de *marketing*

Publicidad ATL

Como estrategia de mercadeo se utilizarán los medio visuales, en este caso serán mupis y vallas publicitarias para promocionar el proyecto, se ha analizado la estrategia y se ha llegado a la conclusión de que se deben colocar en lugares donde transite el público objetivo, lugares muy transitados preferentemente en horas pico, ya se tienen identificadas las

arterias principales como lo son la Avenida petapa, Avenida Hincapié, Aguilar Batres y Atanasio Tzul de la ciudad de Guatemala, entre otros.

Publicidad digital

Se tendrán los canales digitales en redes sociales y página de Internet para promocionar el proyecto. Igualmente se tendrán en las redes sociales del público objetivo como Instagram y Facebook, y también se hará uso de herramientas o páginas de IA (Inteligencia Artificial) para gestionar las bases de datos como lo es Defontana, ChatGPT, Fireflies entre otros y así estar a la vanguardia de los avances tecnológicos.

Estrategias

Como se ha mencionado, la primera estrategia de mercadeo será promocionar el proyecto para venta en planos con la diferencia de que los primeros compradores tendrán la opción de comprar su parqueo de vehículo o de motocicleta en el sótano del edificio, con lo que se pretende ventas inmediatas.

Así mismo se tendrán alianzas con FHA para poder dar créditos apoyados por el gobierno, se podrán optar por tasas de interés preferencial para préstamos hipotecarios o (cuotas LIP) para ventas mucho más rápidas del proyecto.

8.3.9 Evaluación de riesgos del proyecto

Se debe realizar el estudio de los potenciales riesgos que implica la realización del proyecto, por lo cual, se debe estudiar además de los distintos riesgos la probabilidad de que suceda, el impacto que tendría en el proyecto, las consecuencias y como se podría mitigar.

Para lo cual se desarrollará el estudio por medio de una matriz o mapa de riesgos en la parte operativa y financiera y así estar en condiciones para enfrentarse a ellos en caso se dieran.

Para poder desarrollar el mapa, como primer punto se identificaron los riesgos, luego se analizaron las causas y efectos, para luego establecer una respuesta ante ellos y controlarlos.

8.3.9.1 Mapa de riesgos operativos y riesgo financieros

Tabla 49. Mapa de riesgos operativos y riesgo financieros, Fuente: Elaboración propia

Mapa de riesgos operativos y riesgo financieros				
RIESGO	**PROBABILIDAD**	**IMPACTO**	**CONSECUENCIA**	**MITIGAR**
Aumento de precios de materiales de construcción	Medio	Alto	Aumento en los costos de ejecución del proyecto	Hacer tratos en precios desde el inicio del proyecto
Aumento de precios de mano de obra debido a la migración	Alto	Alto	Aumento en los costos de ejecución del proyecto	hacer contratos para pactar precios acorde a presupuesto
Tardanza en gestión de permisos de construcción por problemas gubernamentales	Alto	Alto	Incremento de tiempos para iniciar ejecución de proyecto	Contratar a expertos tramitadores y estar pendiente a respuestas
Mala calidad en materiales de construcción	Bajo	Alto	Problemas con las garantias del proyecto	Realizar tratos y verificar o ralizar estudios periódicamente de calidad de los materiales
Demora en venta de apartamentos	Bajo	Alto	Falta de capital y de retorno de la inversión	Realizar buenas estrategias de marketing y realizar planeamiento para publico objetivo
Disminución en precios de venta de viviendas nuevas	Bajo	Alto	Debaluación del proyecto	Colocar precios acorde al mercado actual
Accidentes laborales	Bajo	Medio	Atrasos en el proyecto, falta de personal clave	Tener bien moniterado y capacitado al personal
Delincuencia o robos en el proyecto	Medio	Bajo	Falta de herramientas y equipo que es fundamental para el proyecto	Tener seguridad privada y contratar personal de confianza
Cambios climaticos extremos	Alto	Alto	Atraso en la ejecución del proyecto	Realizar planes de contingencia y verificar fechas de ejecución con rutas criticas
Problemas financieros con las instituciones bancarias	Bajo	Alto	Problemas para gestionar creditos para los clientes	Realizar convenios con bancos e instituciones financieras solidas
Nueva pandemia o nueva cepa de pandemia antigua	Medio	Alto	Paro o en ejecución del proyecto	Crear plan de contingencias a ejecutar en caso de una pandemia
Escases de materiales de construcción a utilizar	Bajo	Bajo	Atrasos en ejecución del proyecto	Utilización de materiales de producción local
Demasiados cambios en procesos de ejecución	Medio	Medio	Atrasos en ejecución del proyecto	Crear procesos para cambios y planificación autorizada por la junta de financistas

8.3.10 Integración y cierre del proyecto

Para tener un proyecto integral y completo se deben estudiar las estrategias y herramientas para el cierre del mismo, lo cual se expone a continuación.

8.3.10.1 Control de cambios

Para poder realizar un cambio se debe tener un procedimiento estipulado, ya sea que los cambios se realicen en la etapa de planificación como en la etapa de ejecución, ya que se sabe que todo proyecto contiene cambios o modificaciones, debido a ello se determinan los siguientes puntos importantes que se deben tomar en cuenta.

- Se deben estipular las normativas de los cambios en el contrato a realizar del proyecto.
- Se debe llevar bitácora de cambios.
- Los cambios que se produzcan por la junta de financistas deben ser evaluados y deben estar firmados por ellos y si requieren algún costo extra este debe estar por escrito.
- Los cambios producidos por el equipo de planificación o ejecución deben ser autorizados por jefe inmediato y trasladarlos al *project manager* para que este los comunique a la junta de financistas y en conjunto en las reuniones semanales se aprueben.
- Cambios menores pueden ser aprobados por el jefe inmediato.
- Cualquier cambio se debe mencionar en las reuniones semanales.
- Se debe llenar los formatos de Orden de cambio sin excepción alguna para los cambios que se susciten.
- Se debe realizar planos As- Built al finalizar el proyecto para dejar constancia de los cambios realizados.
- Cualquier orden de cambio debe solicitarse vía correo electrónico para dejar constancia.
- En caso sea la junta de financistas los que la soliciten es el *project manager* el encargado de requerirla.
- Se deben habilitar tickets para la solicitud de las ordenes de cambio los cuales tendrán tiempo de utilidad y serán monitoreados por el equipo de sistemas del proyecto.

A continuación, se muestra el formato para Orden de cambio

Formato de solicitud de Orden de Cambio				FECHA:	
PROYECTO:				CODIGO:	
ENCARGADO:					
FASE:					
NIVEL:				TICKET:	

RENGLÓN:	
SOLICITANTE:	
ENCARGADO A REALIZAR:	
ENCARGADO DE AUTORIZAR:	

PRIORIDAD	BAJA	MEDIA	URGENTE

DESCRIPCIÓN DE CAMBIO REQUERIDO:

MOTIVO:

OBSERVACIONES:

Firma Solicitante	Firma de Autorizado

Tabla 50. Formato de solicitud de orden de cambio, Fuente: Elaboración propia

8.3.10.1 Lecciones aprendidas

Las lecciones aprendidas son nada más que el perfeccionamiento de los procesos durante la ejecución del proyecto para lo cual se tiene un formato y una base de datos en las cuales se guarda desde hace muchos años o muchos proyectos para poder utilizarlos en las nuevos.

Siempre que se inicie un proyecto y una fase de cada proyecto se manda a revisar la base de datos de las lecciones aprendidas para visualizar los inconvenientes del pasado y así poder superarlos y que el proyecto no sufra las consecuencias de no tener memoria.

A continuación, se muestra el formato de las lecciones aprendidas que se utilizará para el proyecto Torre de Apartamentos Gerona.

Formato para lecciones aprendidas		FECHA:	
PROYECTO:		CODIGO:	
ENCARGADO:			
FASE:			
SOLUCIÓN APLICADA:			
CARACTERISTICAS PROPIAS DEL PROYECTO Y DEL PROBLEMA			
OBSERVACIONES:			
CUANDO NO FUNCIONARIA:			

Tabla 51. Formato de lecciones aprendidas, Fuente: elaboración propia

8.3.10.2 Cierres de contratos, finiquitos

En el proyecto Torre de Apartamentos Gerona existirán diversos contratos ya que se tendrá el contrato general del proyecto, y a su vez se tendrán los diversos contratistas como los estudios técnicos, asesoramientos, tramites en la etapa de planificación.

Así también, se tendrán los contratistas encargados de los diversos renglones del proyecto en la fase de ejecución, como la mano de obra, acabados, instalaciones especiales entre otros, por lo que se tendrá un formato especial para cierres de contratos lo cual consistirá en finiquitos para cada uno de los contratos, lo cual se muestra a continuación.

Se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- Garantía de los trabajos realizados.
- Especificaciones técnicas de los trabajos realizados.
- Manuales de mantenimiento preventivo y correctivo de los trabajos realizados.
- Fichas técnicas de los productos utilizados firmados por profesional encargado (en caso fuera necesario).
- Estudios técnicos realizados a materiales según solicitud de contrato o especificaciones técnicas (cuando aplique).
- En caso de variación en los trabajos contratados presentar explicación detallada de los cambios.
- Planos As built si hubo cambios en físico, digital y formato editable.
- Adjuntar algún otro documento de ser necesario.
- Factura de pago final.

Los puntos anteriores serán evaluados por el supervisor encargado que corresponda, a criterio del contratante se podrán obviar algún documento o solicitar extra según cada caso.

Cuando se cumpla con los puntos mencionados anteriormente se procederá a extender el finiquito y el pago final acordado. A continuación, se muestra el formato de finiquito.

Formato para cierre de contrato		FECHA:	
PROYECTO:		CODIGO:	
ENCARGADO:			
FASE:		CONTRATO:	
REVISADO POR:			

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS:

ACTA DE FINALIZACIÓN Y ACEPTACIÓN:

Firma Aprobación	Firma de Aceptación

FECHA ESTIPULADA PARA PAGO	

Tabla 52. Formato para cierre de contrato, Fuente: Elaboración propia

8.3.10.3 Acta de finalización de proyecto

Es el acta para entrega de proyecto donde se cierra el contrato del mismo, para lo cual se deben tener la siguiente documentación:

- Garantía de los trabajos realizados.
- Especificaciones técnicas de los trabajos realizados.
- Manuales de mantenimiento preventivo y correctivo de los trabajos realizados.
- Fichas técnicas de los productos utilizados firmados por profesional encargado.
- Estudios técnicos realizados a materiales según solicitud de contrato o especificaciones técnicas.
- En caso de variación en los trabajos contratados presentar explicación detallada de los cambios.
- Planos As built si hubo cambios en físico, digital y formato editable.
- Adjuntar algún otro documento de ser necesario.
- Informe pormenorizado de trabajos realizados y fotográficas de renglones finalizados, de cada fase de cada nivel del edificio y exteriores.
- Factura de pago final.

ACTA DE FINALIZACIÓN DE PROYECTO		FECHA:	
PROYECTO:		**CODIGO:**	
RESIDENTE:			
COMISIÓN RECEPTORA:			

CHEQUEO FINAL DE RENGLONES TRABAJADOS	
1. Actividades preliminares	**CHEQUEO**
1.1 Perfil del proyecto	
1.1.1 Marco lógico	
1.2 Estudios preliminares	
1.3 Licencias	
1.4 Ejecución física de trabajos preliminares	
1.4.1 Demolición y extracción de ripio	

1.4.2 Nivelación y trazo	
1.4.3 Cerramiento perimetral	
1.4.4 Excavación de sótano	
1.4.5 hecha de bodegas	
2. exteriores	
2.1 circulaciones peatonales y vehiculares	
2.1.1 corte de sub razante	
2.1.2 realización de sub base	
2.1.3 realización de base	
2.1.4 colocación de eco ladrillo en circulación vehicular y parqueos externos	
2.1.5 fundición de banquetas y bordillos	
2.1.6 señalización vertical y horizontal	
2.2 juegos infantiles	
2.2.1 excavación de área	
2.2.2 colocación de base	
2.2.3 Fundición de concreto	
2.2.4 Equipamiento	
2.3 Instalaciones	
2.3.1 Colocación de muro perimetral	
2.3.2 Colocación de portones vehiculares y puertas peatonales	
2.3.3 Colocación de iluminación exterior	
2.3.4 Colocación de instalación de agua potable exterior	
2.3.5 Colocación de drenajes de aguas negras exteriores	
2.3.6 Colocación de drenajes pluviales exteriores	
2.3.7 Colocación de sistema de recirculación de agua de lluvia	
3. Sótano	
3.3 Realización de zapatas y cimientos de edificio	
3.4 Fundición de columnas de sótano	
3.5 Fundición de piso de concreto	
3.6 Realización de muro Soilin nailin	
3.7 Realización de PTAR	
3.8 Realización de guardianía y administración bajo rampas a exterior	
3.9 Hecha de Rampas a exterior	
3.10 Levantado de paredes	
3.11 Hecha de portones para rampas	
3.12 Instalaciones	

3.15 Pintura y señalización de parqueos	
3.16 Fundición de losa de entrepiso	
4. Primer nivel	
4.1 obra gris	
4.2 Instalaciones	
4.3 Acabados	
5. Segundo nivel	
5.1 obra gris	
5.2 Instalaciones	
5.3 Acabados	
6. Tercer nivel	
6.1 obra gris	
6.2 Instalaciones	
6.3 Acabados	
7. Cuarto nivel	
7.1 obra gris	
7.2 Instalaciones	
7.3 Acabados	
8. Quinto nivel	
8.1 obra gris	
8.2 Instalaciones	
8.3 Acabados	
9. Sexto nivel	
9.1 obra gris	
9.2 Instalaciones	
9.3 Acabados	
10. Séptimo nivel	
10.1 obra gris	
10.2 Instalaciones	
10.3 Acabados	
11. Instalaciones especiales	
11.1 Colocación de Elevadores	
11.2 realización de sistema contra incendios	
11.3 Colocación de señalética CONRED NRD 2	
11.4 Hecha de pieles que servirán de parteluces del edificio	
12. Azotea	
12.1 Hecha de cisterna en azotea	

12.2 Puertas de azotea	
12.3 Jardinización	
12.4 Hecha de estructura metálica para techos	
12.5 amueblado	
13. Finalización de proyecto	
13.1 Limpieza final	
13.2 Recepción de proyecto	

Declaración final de aceptación

firmas de los involucrados

Tabla 53. Acta de finalización del proyecto, Fuente: elaboración propia

9.0 Conclusiones

- Como conclusión principal podemos decir que el presente documento es un estudio completo de la idea general que fue ayudar a solventar la problemática de vivienda vertical en el área sur de la Ciudad de Guatemala, enfocado en el inversionista mencionado y el terreno que se muestra en el estudio con enfoque técnico, financiero y de *marketing*. Puede que se cambien parámetros durante la ejecución, pero la idea principal funciona, así mismo se puede utilizar de base a otros proyectos similares, tomando en cuenta las características y condicionantes propias de cada proyecto.

- Se cuenta con varios ejemplos de proyectos similares que han funcionado muy bien para el sector y para el público objetivo y que existen varios más en planeación debido a la alta demanda de vivienda que se tiene en el sector.

- Se detallas los procedimientos, mecanismos y herramientas necesarias para gestionar las distintas fases que conlleva la ejecución del proyecto.

- Se identificaron los distintos riesgos a los que podría estar expuesto el proyecto, se evaluó su impacto y se detallaron las medidas de mitigación para garantizar su viabilidad.

- Se demuestra la factibilidad y viabilidad del proyecto por medio de los estudios financieros, técnicos y de mercado en los cuales se enmarcan las condicionantes de cada uno.

- Se enmarcan las condicionantes ambientales y legales que afectan directa e indirectamente al proyecto para poder abordarlas de la mejor manera.

- La demanda insatisfecha de vivienda en la Ciudad de Guatemala es enorme, eso queda evidenciado en este estudio, el cual se centra en

el área sur de esta y solo se analiza un público objetivo, lo que indica que existe un gran mercado para inversionistas, siendo una demanda en crecimiento constante que se puede observar físicamente no solo en números o estudios, puede observarse la gran cantidad de edificios que se están desarrollando y en su mayoría son para vivienda vertical, antiguamente eran zonas específicas donde se planeaban y se desarrollaban los proyectos, actualmente se desarrolla vivienda vertical en todas las zonas del municipio de Guatemala y en los municipios circundantes.

- El presente estudio, desarrollado en el contexto pospandemia de 2024, enfatiza la realidad actual mediante el análisis de documentación y proyectos previos, logrando así una propuesta funcional para las necesidades contemporáneas. A futuro es indispensable evaluar las tendencias, características y condiciones específicas de cada tiempo y espacio. Esto incluye el monitoreo de los factores económicos, variables que cambian constantemente y transforman a la sociedad.

10.0 Recomendaciones

- Se recomienda al inversionista tomar en cuenta cada uno de los planteamientos citados en este documento, ya que se estudiaron las distintas posibilidades y se colocaron las más adecuadas y que funcionan para el proyecto en cuestión, para poder obtener la mayor utilidad posible y satisfacer las necesidades de los usuarios tomando en cuenta la normativa actual del país.

- Se recomienda que si transcurre mucho tiempo desde la realización del presente documento a la fecha de ejecución del proyecto se deben actualizar o tomar en cuenta las nuevas tendencias del mercado, analizar los cambios económicos suscitados desde que se dejó planificado hasta la fecha de ejecución; verificar los cambios de las leyes y normativas que afectarían al proyecto; actualizarse en las estratégicas de *marketing* que aun funcionen o cambiarlas, ya que es un aspecto fundamental estar siempre a la vanguardia para que el proyecto funcione; así mismo, tomar en cuenta las restricciones medio ambientales o cambios a la normativa que se susciten, ya que son factores que se estudiaron a cabalidad para la época en la que se desarrolló el documento y que siempre van modificándose dependiendo de las necesidades de la sociedad.

- Se recomienda seguir con la tendencia de diseño de utilizar materiales locales, ya que en proyectos anteriores se ha tenido inconvenientes debido a retrasos en ejecución por problemas con la importación de materiales, además de que estos tienen costos elevados, al utilizar materiales locales se apoya a la economía del país.

- Se recomienda crear una base de datos especialmente para el proyecto que se debe tener en una nube para tener acceso siempre a la información de este y no se pierda por ningún motivo.

11.0 Bibliografía

Cámara Guatemalteca de la Construcción. «Una Oportunidad para la Inversión Extranjera Directa en el Sector Construcción.» Consultado el 20 de mayo de 2024. https://estadistica.construguate.com/2023/06/07/una-oportunidad-para-la-inversion-extranjera-directa-en-el-sector-construccion/

Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED). *Norma de Reducción de Desastres Número 1 (NRD-1)*. Guatemala: CONRED, 2021. https://conred.gob.gt/nrd-1/

Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED). *Norma de Reducción de Desastres Número 2 (NRD-2)*. Guatemala: CONRED, 2022. https://conred.gob.gt/nrd-2/

Guatemala. Código de Trabajo. Decreto Legislativo No. 1441. Guatemala: Diario de Centro América, edición oficial, 2023.

Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Código de Salud. Guatemala: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2022.

Guatemala. Código Civil de la República de Guatemala. Decreto Ley No. 106. Guatemala: Gobierno de Guatemala.

Guatemala. Ley Orgánica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Decreto No. 295 del Congreso de la República, 30 de octubre de 1946.

Guatemala. Ley de Vivienda. Decreto No. 9-2012 del Congreso de la República. Guatemala, 2012.

Municipalidad de San Miguel Petapa. *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, San Miguel Petapa, Guatemala 2020-2032.* San Miguel Petapa, Guatemala: Municipalidad de San Miguel Petapa, 2020.

Municipalidad de San Miguel Petapa. *Reglamento de Construcción, Urbanismo y Ornato para el Municipio de San Miguel Petapa. Acta No. 050-2024, 16 de mayo de 2024.* San Miguel Petapa, Guatemala: Municipalidad de San Miguel Petapa.

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN). "Análisis Interdimensional." SEGEPLAN. Consultado el 21 de mayo de 2024.

https://sistemas.segeplan.gob.gt/sideplanw/SDPPGDM$PRINCIPAL.VISUALIZAR?pID=MDTA_PDF_117

Palacios, Braulio. «Guatemala: 5 Municipios con Mayor Potencial de Atraer Inversión Inmobiliaria». *República Inmobiliaria*. Consultado el 20 de mayo de 2024. https://republicainmobiliaria.com/editorial/guatemala/municipios-guatemala-potencial-inversion-inmobiliaria/

Porras Díaz, Hernán, Omar Giovanny Sánchez Rivera y José Alberto Galvis Guerra. «Filosofía Lean Construction para la Gestión de Proyectos de Construcción: Una Revisión Actual.» Avances: Investigación en Ingeniería 11, no. 1 (2014): 32-53. https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.1.298.

Universidad Francisco Marroquín. «Pobreza en Guatemala Menor al 30%.» UFM Trends. Consultado el 21 de mayo de 2024. https://trends.ufm.edu/articulo/pobreza-guatemala-menor-30/

Licenciada en Letras Keila Ivonne Lepe
Ciudad San Cristóbal
Teléfono 41755812

Guatemala, octubre 06 de 2026

Arquitecto
Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano
Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento he realizado la revisión de estilo del proyecto de graduación ***Modelo de prefactibilidad financiera de inversión para el desarrollo del proyecto Torre de Apartamentos Gerona en San Miguel Petapa, Guatemala*** del estudiante **Lázaro Alexander Mendez Avila** de la Facultad de Arquitectura, Escuela de Estudios de Postgrados de Arquitectura, carné universitario **201016920**, previamente a conferírsele el título de Maestría en Gerencia de Proyectos Arquitectónicos para el Desarrollo con Énfasis en Conservación en el grado académico de Maestro.

Luego de las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta, cumple con la calidad técnica y científica requerida.

Al agradecer la atención que se sirva brindar a la presente, me suscribo respetuosamente,

Keila Ivonne Lepe
LICENCIADA EN LETRAS
COLEGIADO 29550

Keila Ivonne Lepe
Licenciada en Letras
Colegiado núm. 29 550

USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

"Modelo de prefactibilidad financiera de inversión para el desarrollo del proyecto Torre de apartamentos Gerona en San Miguel Petapa, Guatemala"

Proyecto de Graduación desarrollado por:

Arq. Lázaro Alexander Mendez Avila

Asesorado por:

M. A. Arq. Sara Gabriela González López

MPM. Arq. Haydee Irma Zuchini Cedillo

Dr. Arq. Miguel Angel Chacón Véliz

Imprímase:

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano