



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

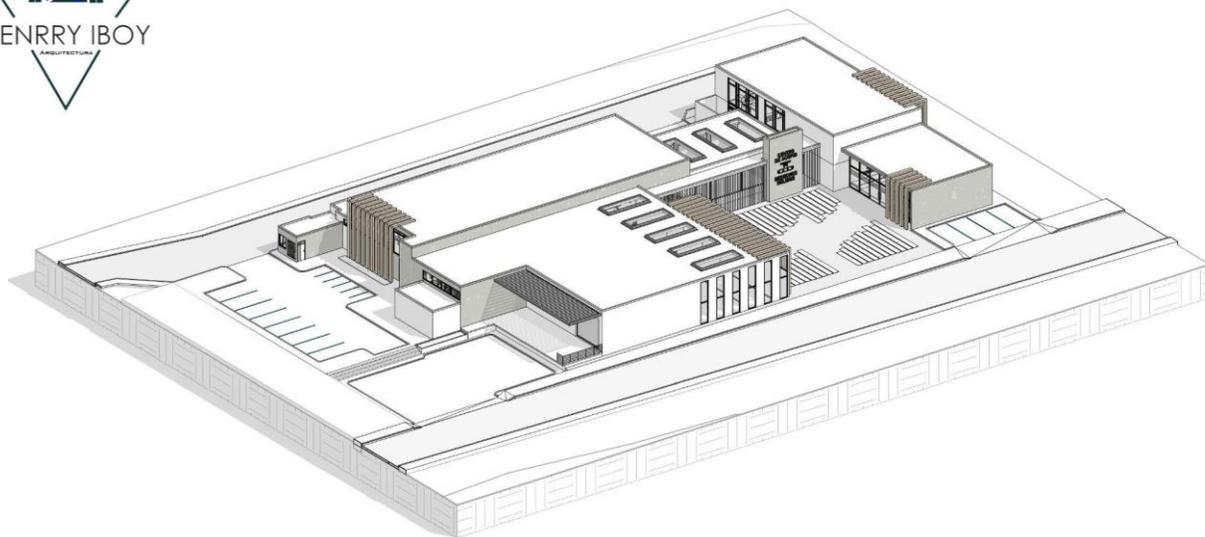
FACULTAD DE  
**ARQUITECTURA**  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA**  
**ESCUELA DE ARQUITECTURA**

# **CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS**

MUNICIPIO DE FRAIJANES, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA

**PROYECTO DESARROLLADO POR:**  
**HENRRY DANIEL IBOY DE PAZ**





**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE  
**ARQUITECTURA**  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

## UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

### **CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS MUNICIPIO DE FRAIJANES, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**

PROYECTO DESARROLLADO POR:

**HENRRY DANIEL IBOY DE PAZ**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

**ARQUITECTO**

GUATEMALA, ENERO DE 2024

*"Me reservo los derechos de autor del presente proyecto de graduación, asumiendo total responsabilidad por su contenido y originalidad. Por lo que la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos De Guatemala queda eximida de cualquier responsabilidad respecto a las doctrinas sustentadas"*

## **JUNTA DIRECTIVA**

**DECANO** Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini  
**VOCAL II** MSc. Lcda. Ilma Judith Prado Duque  
**VOCAL III** Arq. Mayra Jeanett Díaz Barillas  
**VOCAL IV** Br. Oscar Alejandro La Guardia Arriola  
**VOCAL V** Br. Laura del Carmen Berganza Pérez  
**SECRETARIO A.** M.A. Arq. Juan Fernando Arriola Alegría

## **TRIBUNAL EXAMINADOR**

**DECANO** Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini  
**SECRETARIO A.** M.A. Arq. Juan Fernando Arriola Alegría  
**EXAMINADOR** Arq. Jorge Arturo González Peñate  
**EXAMINADOR** MSc. Arq. Giovanna Beatrice Maselli  
**EXAMINADOR** MSc. María Isabel Cifuentes Soberanis

# DEDICADO A:

## DIOS

Por guiarme en este camino, dándome las fuerzas y las oportunidades para poder alcanzar esta meta, logrando comprender que todo tiene un plan divino y nada es por casualidad.

## MIS PAPÁS

Por estar conmigo en todo momento, por acompañarme y enseñarme desde mi primer día en el kínder hasta mis últimos momentos de la universidad, por despertarse de madrugada conmigo ayudándome a prepararme y recordando de no olvidar nada. Siempre preocupándose por mi bienestar, haciendo todo lo posible para que no me rindiera en este largo camino.

## MIS HERMANOS

Por apoyarme y motivarme a continuar, dándome sus consejos y apoyo desde movilizarse para imprimir por mí, ordenar, cortar y pegar mis primeras maquetas, hasta prestarme sus vehículos para poder llegar a la universidad cuando no tenía cómo hacerlo y en situaciones de emergencia.

## MI FAMILIA

Por estar siempre al pendiente de cómo me encontraba y darme ánimo para seguir, por mis seres queridos que ya no están en este mundo; pero que viven en mi corazón, principalmente a mis sobrinas que son parte de mi motivación diaria a seguir adelante.

## MIS AMIGOS

Cada uno de los que logré conocer a lo largo de este recorrido en la universidad, por esos que no se quedaron únicamente como compañeros de clase, sino que terminaron siendo mis mejores amigos, siempre ayudándonos en trabajos grupales para poder lograr la meta juntos y seguir compartiendo fuera de las aulas de la facultad. Siempre están presentes en mi vida y en mi corazón y confío que estas amistades continuarán por mucho más tiempo.

# AGRADECIMIENTOS A:

## UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Por ser mi casa de estudios, ayudándome a comprender la realidad en la que vive el pueblo de Guatemala día con día, desarrollando una prioridad en mi vida, la cual es devolver al pueblo cada centavo invertido en mi siendo un profesional responsable, con ética y altos valores.

## FACULTAD DE ARQUITECTURA

Por dejarme recorrer sus pasillos, aprendiendo de grandes profesionales que me apoyaron y compartieron su conocimiento en el ámbito de la arquitectura, viéndome como futuro colega y no como futura competencia.

## MUNICIPALIDAD DE FRAIJANES

Por brindarme la oportunidad de realizar mi Ejercicio Profesional Supervisado en el municipio de Fraijanes, ampliando mi conocimiento sobre la gestión pública y cómo ésta debe ser siempre en beneficio de la población. Específicamente a toda la Dirección Municipal de Planificación, que compartieron conmigo y me demostraron ser grandes personas con quien puedo contar.

## MIS ASESORES

Por darme su tiempo valioso para ayudarme a desarrollar este proyecto de graduación, siempre recalcando la honestidad y profesionalidad. Más por creer en mi persona para poder desarrollar un proyecto adecuado.

# ÍNDICE

## CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS, MUNICIPIO DE FRAIJANES, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA.

<b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>8</b>
<b>1.1 ANTECEDENTES</b>	<b>9</b>
<b>1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>10</b>
<b>1.3 JUSTIFICACIÓN</b>	<b>12</b>
<b>1.4 DELIMITACIÓN</b>	<b>12</b>
1.4.1 TEMÁTICA	12
1.4.2 TEMPORAL	13
1.4.3 GEOGRÁFICA	14
1.4.4 POBLACIONAL	15
<b>1.5 OBJETIVOS</b>	<b>15</b>
1.5.1 OBJETIVO GENERAL	15
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
<b>1.6 METODOLOGÍA</b>	<b>16</b>
<b>FUNDAMENTO TEÓRICO</b>	<b>18</b>
<b>2.1 TEORÍAS DE LA ARQUITECTURA</b>	<b>19</b>
2.1.1 ARQUITECTURA MODERNA	19
2.1.2 ARQUITECTURA SOSTENIBLE Y REGENERATIVA	22
<b>2.2 HISTORIA DE LA ARQUITECTURA EN ESTUDIO</b>	<b>23</b>
<b>2.3 TEORÍAS Y CONCEPTOS SOBRE EL TEMA DE ESTUDIO</b>	<b>25</b>
2.3.1 CONCEPTOS GENERALES	25
<b>2.4 CASOS DE ESTUDIO</b>	<b>28</b>
2.4.1 CASO DE ESTUDIO 1 (NACIONAL)	28
2.4.1.1 INFORMACIÓN GENERAL	28
2.4.1.2 ANÁLISIS URBANO	29
2.4.1.3 ANÁLISIS FUNCIONAL	30
2.4.1.4 ANÁLISIS MORFOLÓGICO	33
2.4.2 CASO DE ESTUDIO 2 (INTERNACIONAL)	34
2.4.2.1 INFORMACIÓN GENERAL	34
2.4.2.2 ANÁLISIS URBANO	35
2.4.2.3 ANÁLISIS FUNCIONAL	36
2.4.2.4 ANÁLISIS MORFOLÓGICO	38
2.4.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE CASOS DE ESTUDIO	39

<b>CONTEXTO DEL LUGAR</b>	<b>40</b>
<b>3.1 CONTEXTO SOCIAL</b>	<b>41</b>
3.1.1 ORGANIZACIÓN CIUDADANA	41
3.1.2 POBLACIONAL	42
3.1.3 CULTURAL	43
3.1.3 LEGAL	45
<b>3.2 CONTEXTO ECONÓMICO</b>	<b>47</b>
<b>3.3 CONTEXTO AMBIENTAL</b>	<b>50</b>
3.3.1 ANÁLISIS MACRO	50
3.3.1.1 PAISAJE NATURAL	51
3.3.1.2 PAISAJE CONSTRUIDO	56
3.3.1.3 ESTRUCTURA URBANA	60
3.3.2 SELECCIÓN DEL TERRENO	63
3.3.3 ANÁLISIS MICRO	64
3.3.3.1 ANÁLISIS DE SITIO	64
<b>IDEA DEL PROYECTO</b>	<b>67</b>
<b>4.1 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO</b>	<b>68</b>
<b>4.2 PREMISAS DE DISEÑO</b>	<b>70</b>
4.2.1 PREMISAS FUNCIONALES	70
4.2.2 PREMISAS MORFOLÓGICAS	71
4.2.3 PREMISAS AMBIENTALES	72
4.2.4 PREMISAS TECNOLÓGICAS Y CONSTRUCTIVAS	73
<b>4.3 FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>75</b>
4.3.1 TÉCNICAS DE DISEÑO	75
<b>PROYECTO ARQUITECTÓNICO</b>	<b>79</b>
<b>5.1 PROPUESTA ARQUITECTÓNICA</b>	<b>80</b>
<b>5.2 PRESUPUESTO ANTEPROYECTO</b>	<b>98</b>
<b>5.3 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>	<b>102</b>
<b>FINAL CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA, ANEXOS</b>	<b>103</b>
<b>6.1 CONCLUSIONES</b>	<b>104</b>
<b>6.2 RECOMENDACIONES</b>	<b>105</b>
<b>6.3 BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>106</b>
<b>6.4 ANEXOS</b>	<b>108</b>



# DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1

## 1.1 ANTECEDENTES

Fraijanes cuenta con el servicio de recolección de desechos sólidos en la cabecera municipal y aldeas cercanas como Puerta del Señor, Cerrito, entre otros. Sin embargo el final del recorrido recae en 2 puntos posibles:

1. Basurero de la ciudad capital zona 3
2. Botadero municipal “La Periquera”

Desde hace ya varios años ha existido el botadero municipal denominado “La Periquera” dentro del municipio de Fraijanes, siendo el punto de partida de no contar con un plan de acopio y clasificación de los desechos sólidos.

Las administraciones anteriores y la actual han estado conscientes del problema que este lugar genera para el municipio, aunque se tiene el pensamiento que está “alejado” de una zona con mayor población y no es problema mayor.

Tanto en el PDM OT de SEGEPLAN del año 2010 como el del año 2020, se hace énfasis al problema medio ambiental que los desechos sólidos del municipio están generando y que en proyecciones futuras, estos complicarán aún más el desarrollo del municipio. Insistiendo por parte de la entidad SEGEPLAN, en un plan de control y manejo de residuos sólidos y su disposición final.

Durante el año 2017 se planteó por medio de la plataforma de contrataciones del estado GUATECOMPRAS “Estudio técnico para planta de tratamiento de desechos sólidos la periquera, para el municipio de Fraijanes, Guatemala”<sup>1</sup>. Este fue publicado con fecha exacta de 14/12/17 y estuvo vigente hasta 22/12/17, presentando una única oferta en el lapso de 8 días. Sin embargo esta no cumplió los requisitos establecidos y fue cancelada, prescindiendo del evento y declarando anulado el proceso. Por lo que no se prosiguió con un diseño arquitectónico para el manejo de desechos sólidos.

No fue hasta el año 2021 con la publicación del Acuerdo Gubernativo 164-2021 con el reglamento para la gestión integral de los residuos y desechos sólidos comunes que la actual administración optó por dar seguimiento a la situación medioambiental del municipio. Luego de un año de trabajo e investigación por parte de la municipalidad,

---

<sup>1</sup> Guatecompras. 2017. “Estudio técnico para planta de tratamiento de desechos sólidos la periquera, para el municipio de Fraijanes, Guatemala.” Guatecompras. <https://www.guatecompras.gt/concursos/consultaConcurso.aspx?nog=7334907&o=4>.

específicamente del departamento de medio ambiente, en 2022 han tomado 2 acciones que iniciarán el proceso de aplicación a la gestión de residuos sólidos:

1. “Educación ambiental con énfasis en la gestión integral de residuos y desechos”<sup>2</sup> con fecha de publicación de Junio 2022. Este se enfoca, primordialmente, en la educación desde el hogar referente a la clasificación de los desechos sólidos entre orgánicos e inorgánicos. También plantea la elaboración de recipientes con materiales reciclables para depositar los residuos sólidos y ubicarlos en diferentes puntos del municipio.
2. Implementación de un plan piloto para un centro de acopio y clasificación de desechos sólidos. El diseño cuenta únicamente con una bodega para acopio y por medio de separación manual, organizar y separar los desechos sólidos. Sin embargo es un planteamiento provisional que no es funcional a largo plazo.

## 1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Con la implementación del acuerdo gubernativo 164-2021, se identifica al municipio de Fraijanes carente de manejo de desechos sólidos tanto orgánicos como inorgánicos, estos son arrojados hacia el botadero municipal sin contar con una clasificación previa de desechos que por medio de tratamientos posteriores puedan tener un nuevo uso y vida útil. Parte del problema de arrojar los desechos al botadero municipal sin una clasificación previa es que estos generan componentes y puntos de contaminación que a mediano plazo repercutirá a la población, además de que aumentan la zona de riesgo por deslizamientos y contaminación a cuencas cercanas que puede terminar afectando a los pobladores en su salud y seguridad, ya sea por infecciones, enfermedades respiratorias, entre otras. Con lo ya descrito anteriormente terminarán siendo afectados los pobladores en cuanto a su seguridad y salud, ya sea por infecciones, enfermedades respiratorias, entre otros.

La falta de regulación ante la publicación del acuerdo gubernativo para la disposición final de residuos conlleva a un análisis de causas y efectos hacia la población que a mediano y largo plazo presentará complicaciones ambientales aún mayores de las ya existentes.

Aunque existe un tren de aseo programado diariamente en el municipio, la finalización del recorrido llega al botadero municipal denominado “La Periquera”.

---

<sup>2</sup> Dirección Medio Ambiente, Municipalidad de Fraijanes. 2022. *Diplomado de educación ambiental con énfasis en la gestión integral de residuos y desechos*. Fraijanes: Cap. 2

Según estimaciones brindadas por Servicios Públicos de la municipalidad, diariamente realizan 3 o 4 viajes hacia la perquera a descargar/botar los desechos, siendo aproximadamente 2 y 3.5 Toneladas por viaje.

Asimismo, el departamento de medio ambiente presentó un plan de educación ambiental enfocado al hogar; sin embargo, en 6 meses no se ha observado un avance en el municipio y si lo hubiera, la disposición final termina en el mismo punto del botadero municipal sin una clasificación previa, añadiendo que se mantiene en constante incineración, generando malos olores y un punto de contaminación ambiental que irá creciendo considerablemente.



**Figura 1.** Los desechos se mantienen la mayor parte del tiempo incinerados, generando complicaciones ambientales.  
*Fuente: Fotografías propias tomadas en campo 2023*



**Figura 2.** Los desechos no cuentan con una clasificación, tampoco con un punto de acopio, por lo que únicamente son arrojados en cualquier lugar.  
*Fuente: Fotografías propias tomadas en campo 2023*



**Figura 3.** Se arrojan los desechos sólidos a una profundidad aproximada de 40m, aumentando las posibilidades de deslaves y mayor contaminación a una cuenca en la parte inferior.  
*Fuente: Fotografías propias tomadas en campo 2023*

## 1.3 JUSTIFICACIÓN

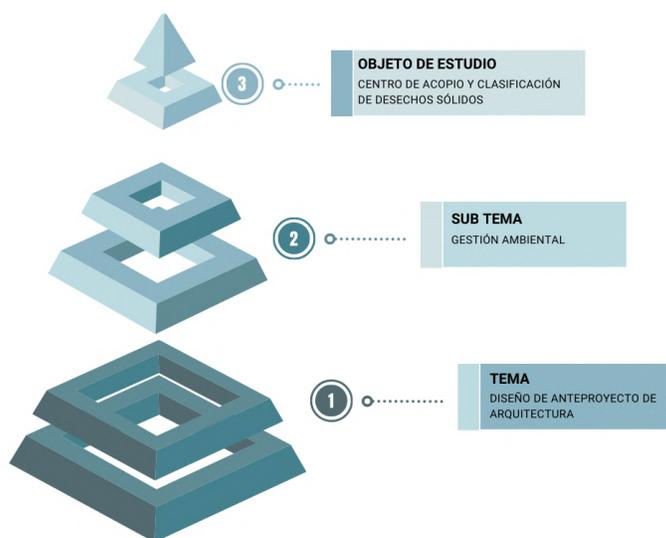
El proyecto se plantea como principal plan de control y gestión ambiental respecto a los desechos sólidos en el municipio de Fraijanes, albergando y clasificando según sus características los desechos, evitando el uso directo del botadero municipal que de no contar con un plan repercutirá en zonas cercanas, generando malos olores, puntos de generación de enfermedades respiratorias entre otros que con el tiempo tendrán un mayor radio de impacto negativo.

Aunque se ha iniciado con un plan de educación ambiental en los hogares y escuelas es importante la elaboración de un proyecto de esta magnitud logrando así, continuar y responder a los indicadores de desarrollo de SEGEPLAN en su PDM y al acuerdo gubernativo 164-2021 que, por medio de mecanismos manuales y automáticos, reducirán los volúmenes de desechos y al contar con una separación específica según sus características, se podrá controlar de mejor manera la disposición final de los mismos, ya sea como venta o plantear un tratamiento para reutilización.

## 1.4 DELIMITACIÓN

### 1.4.1 TEMÁTICA

El tema enmarcado para el proyecto Diseño de Anteproyecto de Arquitectura, subtema Gestión Ambiental y Objeto de Estudio Centro de Acopio y Clasificación de Desechos Sólidos.



**Figura 4.** Diagrama de delimitación temática para desarrollo del proyecto - *Elaboración Propia 2023*

## 1.4.2 TEMPORAL

Los proyectos arquitectónicos al momento de diseñar y planificar se debe contemplar la vida útil del mismo, este tiempo se condiciona al uso que tendrá. Para calcular correctamente la vida útil del proyecto se toma como referencia el documento “¿Cómo se mide la vida útil de los edificios?”<sup>3</sup>, el cual basa su método en la Norma ISO 15686.

La estimación de vida útil del proyecto es de Vida Media ya que se encuentra en un rango de 25-49 años, esto ya que se categoriza el proyecto como Industrial según tabla No. 1, sin embargo los años de vida útil podrían aumentar ya que también se encuentran condicionados por 7 factores de durabilidad que proporciona la norma, siendo los siguientes:

- A. Calidad de diseño arquitectónico y constructivo
- B. Calidad de los materiales de construcción
- C. Tipo de medio ambiente interior del edificio
- D. Tipo de medio ambiente exterior del lugar
- E. Calidad de la mano de obra
- F. Uso que se le dará al edificio
- G. Tipo y grado de mantenimiento

Categoría de Proyectos	Vida útil de diseño por categoría (años)	Ejemplos
Temporales	Hasta 10	Construcciones no permanentes, oficinas de ventas, edificios de exhibición temporal, construcciones provisionales.
Vida Media	25-49	La mayoría de los edificios industriales y la mayoría de las estructuras para estacionamientos
Vida Larga	50-99	La mayoría de los edificios residenciales, comerciales, de oficinas, de salud, de educación.
Permanentes	Más de 100	Edificios monumentales, de tipo patrimoniales (museos, galerías de arte, archivos generales, etcétera).

A cada uno de los factores se le pueden añadir valores que determinan su calidad siendo: 0.8 = Bajo, 1.0 = Medio y 1.2 = Alto

**Tabla 1.** Vida útil de diseño (VUD) por categoría o tipos de edificios.  
*Elaboración propia 2023, Basado en Moreno Silverio*

En la tabla No. 2, se indican los factores y el valor asignado al proyecto según las características específicas que posee, finalmente se aplica la fórmula para calcular la vida útil del proyecto, siendo esta: **VUE= VUD (A) (B) (C) (D) (E) (F) (G)**

FACTORES	VALOR ASIGNADO
Calidad de diseño arquitectónico y constructivo	1.2
Calidad de los materiales de construcción	0.8
Tipo de medio ambiente interior del edificio	1.0
Tipo de medio ambiente exterior del lugar	1.0
Calidad de la mano de obra	1.0
Uso que se le dará al edificio	1.0
Tipo y grado de mantenimiento	1.0

$$\text{VUE} = 49 (1.2) (0.8) (1.0) (1.0) (1.0) (1.0) (1.0)$$

$$\text{VUE} = 47.04 \text{ años de Vida Útil Estimada}$$

**Tabla 2.** Factores para la estimación de la vida útil del proyecto. *Elaboración propia 2023, Basado en Moreno Silverio*

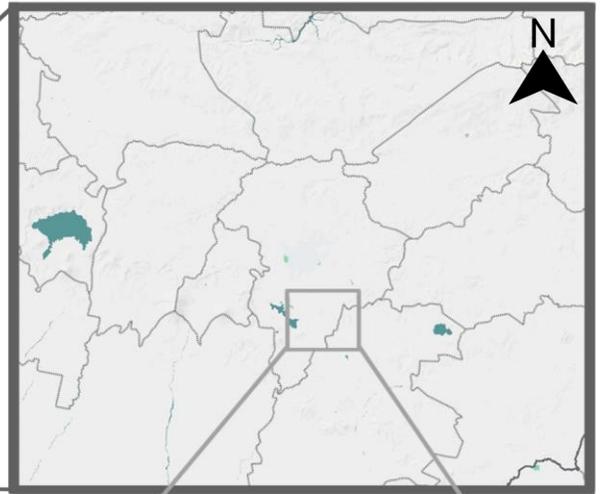
<sup>3</sup> Moreno, Silverio H. 2016. “¿Cómo se mide la vida útil de los edificios?” *Ciencia* 67, no. 4 (Octubre - Diciembre): 68 - 73.

### 1.4.3 GEOGRÁFICA

El proyecto se desarrollará en la República de Guatemala, Departamento de Guatemala, Municipio de Fraijanes, zona 4 en la ubicación por coordenadas 14°27'36.30"N, 90°26'43.37"O



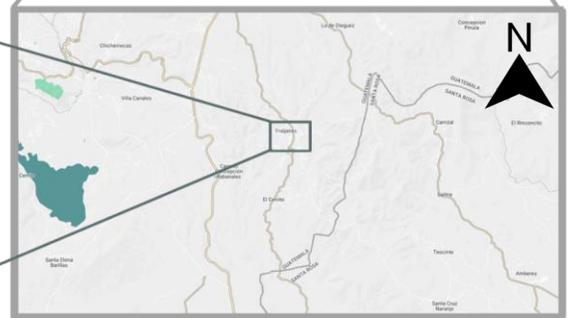
**Mapa 1.** Delimitación Geográfica República de Guatemala *Elaboración Propia 2023*



**Mapa 2.** Delimitación Geográfica Departamento de Guatemala *Elaboración Propia 2023*



**Mapa 4.** Delimitación Geográfica Ubicación del Proyecto - 2da Avenida Zona 4, Cabecera Municipal *Elaboración Propia 2023*



**Mapa 3.** Delimitación Geográfica Municipio de Fraijanes *Elaboración Propia 2023*

#### 1.4.4 POBLACIONAL

La población del municipio de Fraijanes del año 2018 según estadísticas del Instituto Nacional de Estadística de Guatemala -INE- corresponde a 58,922 habitantes<sup>4</sup>. Tomando en cuenta las proyecciones que realiza, se estima que para el año 2023 la población sea de 64,519 habitantes. Sin embargo, el proyecto está planificado para abarcar la cabecera municipal y las aldeas más cercanas, siendo éstas Puerta del Señor, El Cerrito y el caserío de Las Crucitas, con un aproximado de 24,175 habitantes. Abarcando una cobertura de un radio de 2 a 4km, aproximadamente.

Dado que el cálculo de delimitación temporal indica 47 años de vida útil del proyecto, se puede determinar que en 47 años las proyecciones con un crecimiento del 1.20% indican que habrá una población total de 112,413. Abarcando las mismas áreas se estaría finalizando con una cobertura aproximada de 42,117 habitantes para el año 2070.

### 1.5 OBJETIVOS

#### 1.5.1 OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar la propuesta arquitectónica a nivel anteproyecto de un centro de acopio y clasificación de desechos sólidos que pueda aportar a mejorar la gestión ambiental del municipio de Fraijanes, Departamento de Guatemala.

#### 1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar el objeto arquitectónico con un adecuado análisis de los procesos de clasificación y disposición de desechos por medio de operaciones manuales y automatizadas.
- Diseñar sala de capacitación para la población, logrando observar y aprender de los procesos para fortalecer la educación ambiental en el hogar y los centros educativos.
- Integrar conceptos de Arquitectura Sostenible, desde el enfoque regenerativo, para contribuir al entorno y reducir el impacto al medioambiente del proyecto.
- Diseñar una propuesta que contribuya en la reducción de desechos sólidos del municipio y que puedan ser reutilizados posteriormente por agentes externos para una segunda vida útil.

---

<sup>4</sup> INE Guatemala. 2019. "Resultados Censo 2018." INE. <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2021/11/19/202111192139096rGNQ5SfAlepmPGfYTovW9MF6X2turyT.pdf>.

## 1.6 METODOLOGÍA

Para evidenciar y desarrollar un correcto proceso de investigación y planificación se requiere una metodología que logre abarcar los puntos lógicos, sistemáticos y funcionales del proyecto a presentar.

Es necesario tomar este planteamiento desde una perspectiva histórica debido a cómo se ha desarrollado la actividad medioambiental a lo largo de los años y así lograr formar un criterio de planificación.

También se utilizará el método recomendado por la Unidad de Investigación y Graduación de la Facultad de Arquitectura, con ello se lleva a cabo un mejor proceso en el desarrollo del objeto arquitectónico, siendo este:



**Figura 5.** Metodología para proyecto de graduación. *Elaboración propia 2023. Fuente: Unidad de Investigación y Graduación FARUSAC*

El diseño del anteproyecto se llevará a cabo con el método de caja negra, desarrollándose con apoyo e indicaciones de profesionales de la comunidad en la que se desarrolló el Ejercicio Profesional Supervisado de Arquitectura.

El desarrollo del proyecto arquitectónico y sus elementos teóricos serán analizados e implementados con un Enfoque Sistémico, este analiza todas las partes y elementos del proyecto, uniéndose o bien haciéndolo un conjunto para entender su funcionamiento integrado.

Por último, es necesario contar con técnicas de investigación que puedan auxiliar los procesos de recopilación de datos, estas serán:



**Figura 6.** Para la realización de y desarrollo del proyecto, se implementarán técnicas de investigación para fundamentar correctamente el proyecto. *Elaboración Propia 2023*

# FUNDAMENTO TEÓRICO

## 2

## 2.1 TEORÍAS DE LA ARQUITECTURA

Cada proyecto arquitectónico contiene una serie de elementos y principios que pueden determinar el estilo arquitectónico, la época, la historia, la funcionalidad, entre otros. Estos son identificados ya sea por su forma, colores utilizados, materiales constructivos, escalas, etc.

Es importante definir un estilo arquitectónico ya sea por un movimiento, una vanguardia, una corriente. Esto para realizar un diseño coherente y adecuado a la necesidad requerida, logrando una integración de elementos arquitectónicos ya sea por su simpleza o por su extendida ornamentación. Sin mezclar elementos de un estilo y otro que generarán una arquitectura mixta no identificable, sin razonamiento lógico en función y forma.

### 2.1.1 ARQUITECTURA MODERNA

La Arquitectura moderna da énfasis al funcionalismo, en donde nace también la frase del fundador del movimiento, el Arquitecto Teórico Louis Sullivan *“La forma sigue a la función”*.

Aunque este movimiento también es catalogado como racionalista, ya que se encuentra ligado a lo anteriormente mencionado, en donde la forma pasa a un segundo plano, sin embargo se complementa por medio de las formas simples y materiales puros.<sup>5</sup>

Se pueden mencionar las siguientes características:

- Rechazo a la ornamentación
- Utilización de materiales puros
- Adopción del hormigón armado
- Formas simples
- Priorización de la función previo a la forma

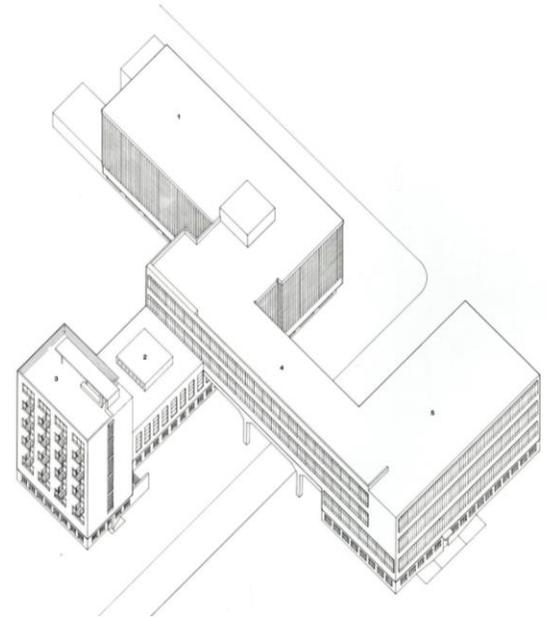
Algunos arquitectos que adoptan y logran dar a conocer ampliamente los conceptos de la arquitectura moderna son Frank Lloyd Wright, Le Corbusier, Mies van der Rohe, Walter Gropius. Cada uno desde la perspectiva racionalista y funcionalista del movimiento, implementando obras importantes para la historia de la arquitectura siendo estas:

---

<sup>5</sup> Suárez, Alex M., ed. 2015. *En torno a la Modernidad*. Universidad Iberoamericana -UNIBE-: Alex Martínez.

- **La Bauhaus - Walter Gropius**

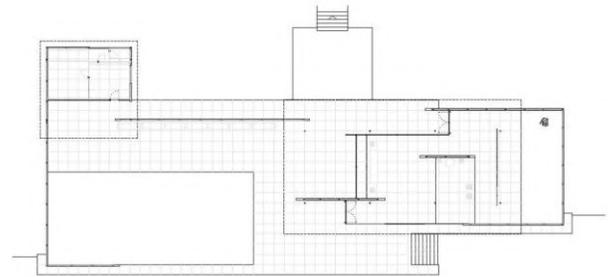
Fue la más grande escuela de artes, diseño, arquitectura y artesanías en el año 1919, Alemania. Su función principal era transformar a la sociedad encasillada en vagos conceptos del arte, por medio de la enseñanza de las mismas y su conceptualización.



**Figura 7.** Escuela Bauhaus. Fuente: ArchDaily.

- **El Pabellón Alemán - Mies van der Rohe**

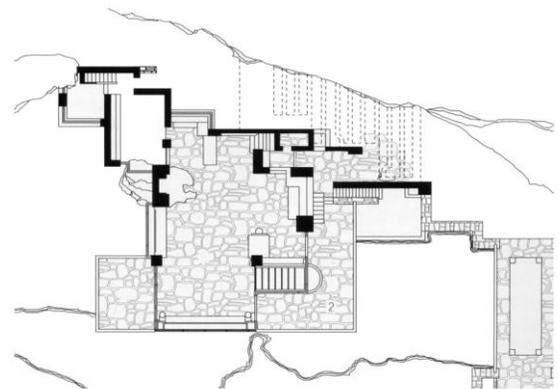
Diseñado para la exposición internacional presidida por el rey Alfonso XIII junto con algunas autoridades alemanas, representando un diseño simple con utilización de materiales que definen los espacios y la horizontalidad del proyecto, planteando el principal principio de la arquitectura moderna: La Planta Libre.



**Figura 8.** Planta Pabellón Alemán. Fuente: ArchDaily.

- **Casa de la Cascada - Frank Lloyd Wright**

Considerado el proyecto más importante de Lloyd Wright, consistió en la integración de un proyecto con el contexto ambiental que poseía, priorizando el uso y la función y la implementación de materiales de la zona.



**Figura 9.** Planta Casa de la Cascada. Fuente: ArchDaily.

En Guatemala se encuentran también edificaciones que fueron construidas bajo la influencia de la Arquitectura Moderna, dando un punto importante a este movimiento que abarcó gran parte del mundo.

- **El Prado - Carlos Wunderlich y Roberto Irigoyen**  
Torre de apartamentos ubicada en la 5ta. avenida de la Zona 1 de la Ciudad de Guatemala, fue en el año 1950 su construcción, implementando conceptos sofisticados para la época, manteniendo la verticalidad y horizontalidad y los materiales puros del movimiento moderno.<sup>6</sup>



**Figura 10.** El Prado apartamentos  
*Fuente: google imágenes. 2023*

- **Edificio Herrera - Raúl Minondo**  
Proyecto Arquitectónico que desarrolla actividades de comercio y de oficina, ubicado en la 5ta. avenida y 12 calle de la Zona 1 de la Ciudad de Guatemala, desarrollado en el año 1950 a solicitud de los hermanos Herrera. Raúl Minondo es considerado uno de los grandes impulsores del movimiento moderno en la ciudad de Guatemala.



**Figura 11.** Edificio Herrera  
*Fuente: google imágenes. 2023*

<sup>6</sup> Raúl Monterroso. 2008. *Guía de Arquitectura Moderna de Ciudad de Guatemala*. Guatemala

## 2.1.2 ARQUITECTURA SOSTENIBLE Y REGENERATIVA

La arquitectura sostenible es aquella que, aunque no tenga un estilo definido referente a un tipo de texturas, colores, dimensiones, etc. se implementa en cada proyecto independientemente del contexto, ya que engloba los recursos a ocupar en el ciclo de vida del mismo, desde su planificación, construcción, hasta su último uso.

Cada proyecto siempre genera un impacto ambiental, por lo que es requerido la implementación de estrategias que logren manejar los puntos negativos al medio ambiente, pero también se debe de tomar en cuenta la arquitectura sostenible como criterios de diseño, ya que se debe contribuir a la funcionalidad del proyecto, con el diseño de áreas idóneas para el desarrollo de actividades.

Aunque la sostenibilidad hoy en día es considerado un tema general, se analiza y por las condiciones del proyecto se plantea desde un enfoque regenerativo. Esta Arquitectura Regenerativa se caracteriza por tener una mayor integración a las condiciones y contexto que rodean el área del proyecto, buscando así una eficiencia de recursos y maximizar la integración a la vegetación y condiciones existentes.

Para lograr una buena implementación de criterios regenerativos, se deben tomar en cuenta las estrategias pasivas de confort climático, estas se logran con el análisis de la orientación del proyecto, sistema constructivo, morfología y el manejo de la vegetación, tanto existente como propuestas de jardinización o áreas permeables del proyecto.

Con ello se logra aportar al proyecto temas como:

- Confort climático en las áreas del proyecto
- Aprovechamiento de ventilación e iluminación natural
- Mayor adaptabilidad a las condiciones bioclimáticas del proyecto
- Preservación de flora de la zona generando vistas únicas al proyecto
- Reducción de sistemas de climatización automatizados
- Optimización de recursos y energía para el proyecto

## 2.2 HISTORIA DE LA ARQUITECTURA EN ESTUDIO

El movimiento Moderno se empieza a plantear a finales del siglo XIX y principios del XX, durante este tiempo se conoce que varios movimientos arquitectónicos empiezan a ser cuestionados, especialmente el Art Decó y el Modernismo, es importante aclarar que Moderno y Modernismo son movimientos totalmente opuestos, en el que hacían énfasis a la ornamentación y decoración excesiva de la arquitectura y del arte, recalcando que el movimiento moderno nació tiempo después del modernismo.<sup>7</sup>

A finales del siglo XIX se empiezan a formar pensamientos, criterios y textos en los que se inicia la crítica hacia la ornamentación del arte y la arquitectura, siendo un ejemplo Louis Sullivan marcando el concepto fundamental de “La forma sigue a la función”. También se encuentra Viollet Le Duc publicando el diccionario razonado de la arquitectura en donde realiza un enfoque al uso de materiales naturales sin necesidad de la ornamentación.

Adolf Loos presenta el escrito “Ornamento y Delito” el cual fue parte del rompimiento de la tendencia arquitectónica de la época, definiendo los principales conceptos de la planta libre en la arquitectura.

Durante el año de 1919 se funda la Escuela de Arte y Arquitectura, más conocida como La Bauhaus, siendo sus fundadores Walter Gropius, Mies Van Der Rohe, Peter Behrens y Marcel Breuer. Dando el enfoque funcionalista y racionalista que caracteriza al movimiento moderno, así como el desarrollo de una arquitectura con materiales puros, formas simples y tecnologías constructivas que respondieran a las necesidades según el contexto.

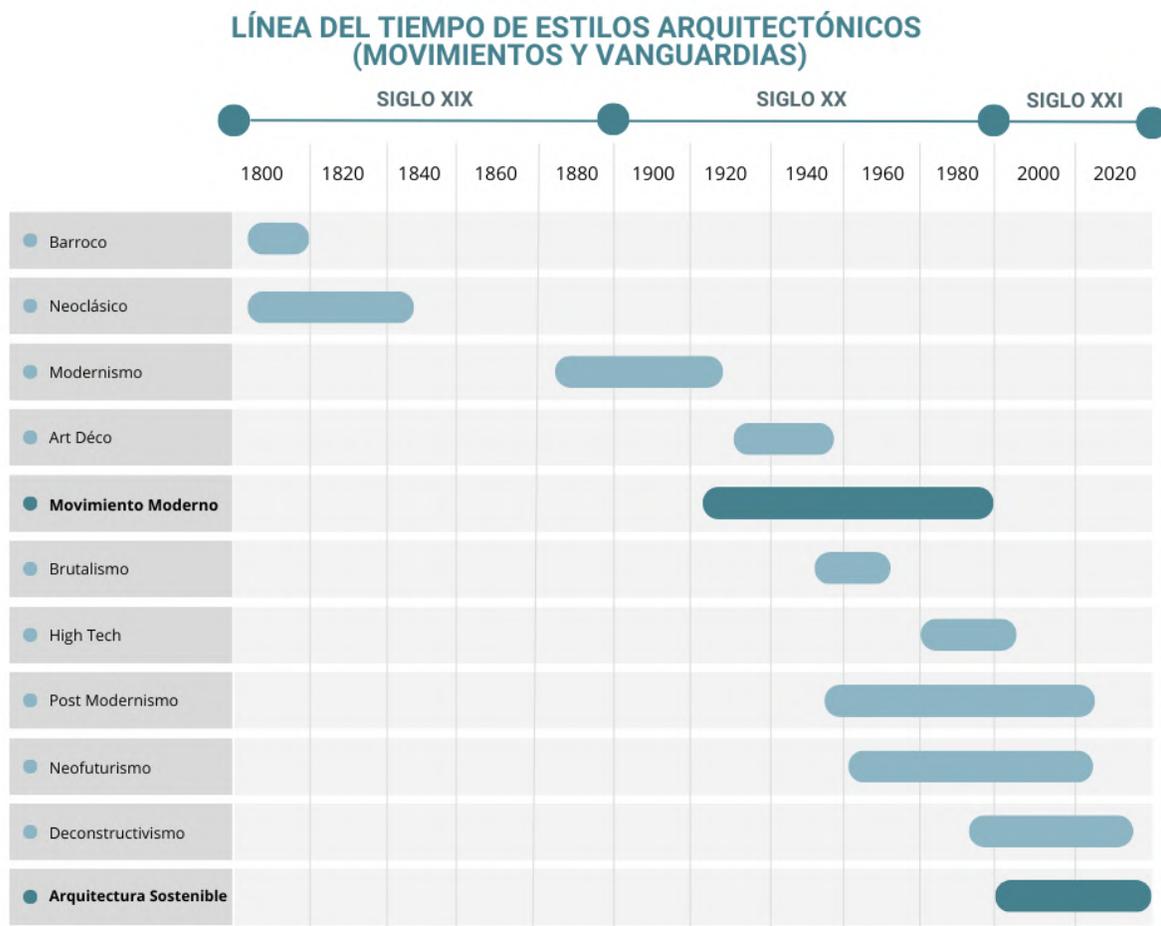
La Arquitectura Sostenible en la década de 1980 se empieza a popularizar, dando nacimiento a organizaciones como “*World Green Building Council*” encargada de otorgar la certificación LEED, “*Green Building Initiative*” que otorga el sistema de certificación Green Globes. No fue hasta la década de 1990 en donde se prioriza la construcción desde el enfoque sostenible, sin embargo en el transcurso de los años el término y la aplicación de la sostenibilidad ya no era suficiente ante las nuevas generaciones de la Arquitectura. A partir del año 2010 el concepto de regeneración se amplía más allá de una edificación o elemento individual, llegando al tema urbano y se forma la relación entre ciudad y su entorno natural.

---

<sup>7</sup> Suárez, Alex M., ed. 2015. *En torno a la Modernidad*. Universidad Iberoamericana -UNIBE-: Alex Martínez.

Aunque cronológicamente se considera que el fin movimiento moderno se da a finales de los años 1980, hoy en día se siguen utilizando criterios de diseño tomando como referente el movimiento moderno, ya que por su características únicas la hacen continuar siendo un punto de referencia para las nuevas generaciones, manteniendo la simpleza y excelente funcionalidad que brinda el mismo.

En la actualidad el enfoque regenerativo da un análisis mayor y sistémico, en donde se promueve la resiliencia, la restauración y la conexión con la naturaleza. Minimizando así el impacto ambiental negativo de los proyectos arquitectónicos considerándolos en todo el ciclo de vida del mismo.



**Figura 12.** Línea del tiempo de estilos y movimientos arquitectónicos *Elaboración Propia 2023*

## 2.3 TEORÍAS Y CONCEPTOS SOBRE EL TEMA DE ESTUDIO

### 2.3.1 CONCEPTOS GENERALES

**a. Acopio**

Se le denomina así al centro, punto o zona donde se almacenan o bien se reúnen objetos, materiales, producciones, etc. siendo elementos que sean un beneficio o bien un inconveniente para el área o zona.

**b. Banda Clasificatoria**

Se componen de bandas de transportación, en este caso de desechos sólidos, que por medio de un proceso de operaciones manuales y automatizadas dentro de un proyecto y proceso industrial, realizan un recorrido en donde se someterán a clasificaciones según las características, hasta llegar a una disposición y/o tratamiento final.

**c. Botadero Municipal**

Sitio en donde se arrojan desechos sólidos sin ningún tratamiento previo, sin clasificación previa y sin ningún control del mismo. Estas zonas son el mayor foco de contaminación de los lugares aledaños.

**d. Compactadora**

Equipo mecánico que reúne y comprime elementos, materiales, etc. en dimensiones variadas, esto para finalizar un proceso de clasificación y facilitar el transporte de los mismos hacia vehículos que puedan llevarlos a un nuevo lugar en el que puedan realizar un tratamiento de reutilización o algún otro uso particular y específico.

**e. Contaminación**

Se refiere al elemento que altera el estado a un área o bien un ecosistema completo, generando residuos que posteriormente se convierten en desechos sólidos, estos causados por actividad humana sin un tipo de control.

**f. Control Ambiental**

“Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas legales y técnicas que se aplican y son necesarias para disminuir o evitar, cualquier tipo de afección al medio ambiente en general, y a un ecosistema en particular; producto de las actividades humanas, o por desastres naturales; lo mismo que para disminuir los riesgos a la salud humana”.<sup>8</sup>

**g. Clasificación de Desechos**

Los desechos pueden ser clasificados de acuerdo a su composición, su biodegradabilidad y su origen.<sup>9</sup> Aunque de manera global los desechos son tratados por ser Orgánicos e Inorgánicos.

**h. Desechos Sólidos**

Es el término que engloba la “basura” que generan los seres humanos en su espacio habitable, siendo estos el punto inicial de los problemas medioambientales del mundo, alcanzando altos volúmenes de residuos que generan problemas en el agua, tierra, aire.

**i. Desechos Orgánicos**

Son aquellos desechos que por su composición se catalogan como biológicos, es decir que provienen del ser humano o bien que sus características permiten que puedan ser biodegradables.

**j. Desechos Inorgánicos**

Comprenden los residuos no biológicos y de distintos materiales, como por ejemplo elementos a base de cartón, plástico, vidrio, etc. Debido a su composición estos tienen un tiempo de descomposición bastante elevado sobrepasando los 100 años algunos.

**k. Separación Manual**

Se le denomina así a los procesos de clasificación y selección de desechos, elementos, materiales, etc de menor tamaño. por medio de criterio y toma de decisión humana, colocándose en el área de trabajo equidistantemente para un mejor control y manejo de los mismos.

---

<sup>8</sup> Fraume, Nestor J. 2007. *Diccionario Ambiental*. Bogotá: Nestor Julio Fraume.

<sup>9</sup> Spínola, Cardenal M. 2020. “Conoce cómo se clasifican los residuos.” Ecoembes. <https://ecoembesdudasreciclaje.es/como-se-clasifican-los-residuos/>.

### **l. Separación Automatizada**

Son los equipos mecánicos que realizan su función de clasificación y transportación de volúmenes mayores de manera más segura, precisa y correcta, agilizando procesos y tiempos de desarrollo, estos sin embargo se manejan por medio de cuartos de control vigilados por operadores capacitados.

### **m. Separador Balístico**

“Es un equipo diseñado para separar los residuos sólidos de entrada en función de sus características de tamaño, densidad y forma. El equipo consiste en una rampa inclinada formada por unas lamas longitudinales perforadas, que poseen un movimiento de tipo balístico producido por dos cigüeñales ubicados transversalmente en la parte superior e inferior de la rampa”.<sup>10</sup>

### **n. Separador Magnético**

Dentro de un proceso de clasificación funciona como extractor o bien un receptor de desechos y/o elementos que posean dentro de su composición, metales que no permiten su descomposición natural, como por ejemplo latas de aluminio, entre otros.

### **o. Trommel**

En términos geométricos, es un cilindro giratorio que se compone de filtros o bien de tamices de distintos tamaños. Dentro del mismo los desechos sólidos van girando debido al movimiento que este genera, permitiendo clasificar los desechos por tamaños y dirigiendo cada grupo de desechos hacia un posterior tratamiento ya sea manual o automatizado.

### **p. Trituradora de Desechos**

Equipo mecánico que permite triturar y pulverizar desechos que por su composición o sus características no pueden tener un tratamiento posterior para nuevo uso, por lo que los convierte en elementos minúsculos que pueden ser eliminados con mayor facilidad.

---

<sup>10</sup> Interempresas. “A-F Dptico Separadores.”  
[https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos\\_y\\_documentos/219828/Dptico-Separadores-Balisticos---Masias-Recycling.pdf](https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos_y_documentos/219828/Dptico-Separadores-Balisticos---Masias-Recycling.pdf).

## 2.4 CASOS DE ESTUDIO

Un diseño arquitectónico independientemente del objeto de estudio, requiere un análisis previo de lo ya existente, tomando analogías de proyectos tanto nacionales como internacionales con funciones similares, o bien que la resolución de la problemática sea similar tomando referencias y criterios que puedan ser aplicados a nuestro proyecto y que aporten una mejor funcionalidad del mismo.

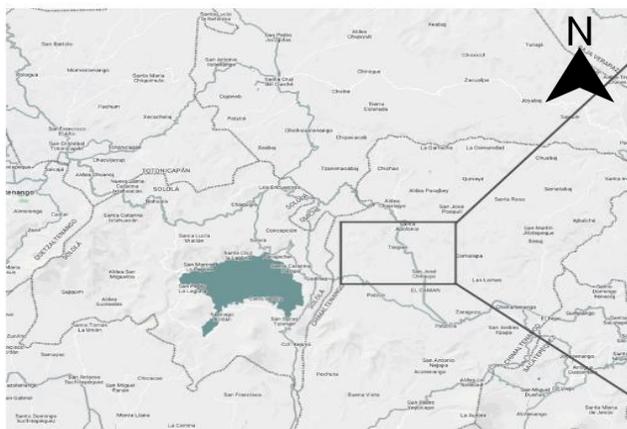
Este tipo de análisis deben ser objetivos en los aciertos y desaciertos planteados, sin caer en el plagio de ideas directas, ya que cada proyecto deberá responder a un contexto único y a una población única. Debido a las características del proyecto presentado en este documento, no se encontró un caso nacional construido, por lo que se realiza un análisis en base al documento de tesis de grado de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala de Pedro Roberto Ajín Tún.

### 2.4.1 CASO DE ESTUDIO 1 (NACIONAL)

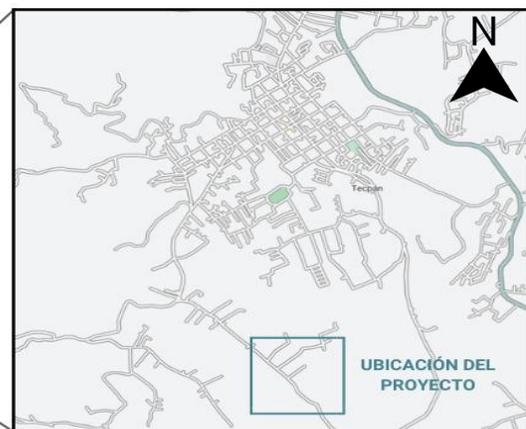
#### Planta de clasificación, embalaje y reciclaje de desechos sólidos, Tecpán - Chimaltenango

##### 2.4.1.1 INFORMACIÓN GENERAL

- **Ubicación:** Aldea Pueblo Viejo, 1.5 km de distancia desde cabecera municipal
- **Coordenadas:** Latitud 14°44'13" - Longitud 90°31'56.8"
- **Área del proyecto:** 9,472.77 metros cuadrados
- **Tipo de Proyecto:** Tesis de grado, Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala



Mapa 5 Localización de proyecto, Tecpán Guatemala. *Elaboración Propia 2023*

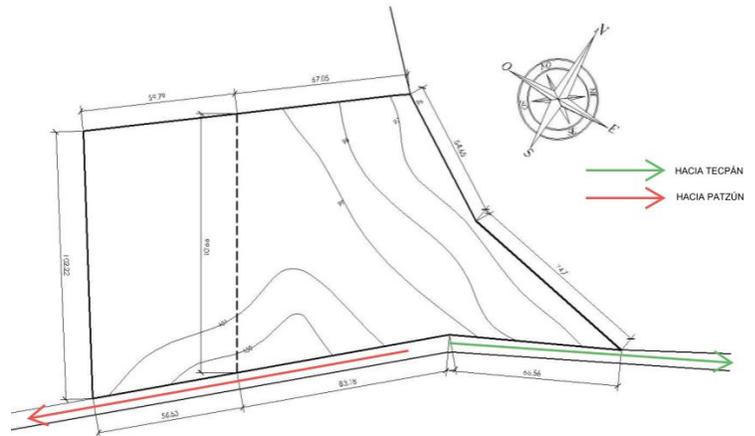


Mapa 6 Ubicación de proyecto, Tecpán Guatemala. *Elaboración Propia 2023*

### 2.4.1.2 ANÁLISIS URBANO

Cuenta con una única carretera que brinda acceso al proyecto, al Norte dirigiéndose hacia Tecpán y el Sur dirigiéndose hacia el municipio de Patzún.

Una característica que posee es la colindancia directa con el Basurero Municipal "Pueblo Viejo". Siendo este principal foco de contaminación del municipio, aunque se encuentra alejado de cabecera municipal, este en el transcurso del tiempo tendrá un mayor radio de repercusión.



**Figura 13.** Plano de polígono de área del proyecto.

*Fuente: Tesis Planta de clasificación, embalaje y reciclaje de desechos sólidos, Tecpán Guatemala 2010*

La accesibilidad del proyecto es únicamente por vehículo, ya que no cuenta con infraestructura urbana cercana al proyecto como paradas de bus, plazas o elementos peatonales. Aunque en parte resulta positivo ya que se evita contacto directo de la población con el basurero municipal.

Al realizar el análisis desde el enfoque del planteamiento y su respuesta al contexto del lugar, se observa que el proyecto podría responder a los requerimientos solicitados por parte del municipio, logrando alejarse de actividades de la población, evitando contaminación auditiva, visual y ambiental. Dando un mayor control sobre el basurero municipal y mejorando la gestión ambiental del municipio.

Sin embargo el proyecto hoy en la actualidad no ha sido ejecutado, dejando en claro la falta de interés municipal para poder mitigar las problemáticas ambientales.



**Figura 14.** Área de proyecto - Año 2011, Tecpán Guatemala. *Fuente: Google Earth*



**Figura 15.** Área de proyecto - Año 2023, Tecpán Guatemala. *Fuente: Google Earth*

### 2.4.1.3 ANÁLISIS FUNCIONAL

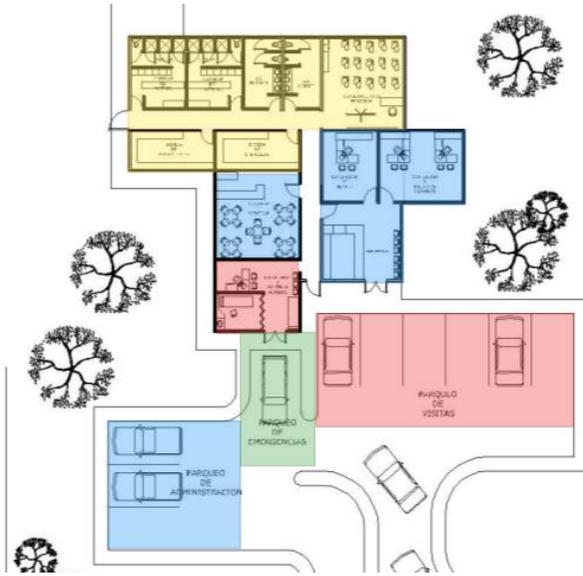
El proyecto separa 2 áreas importantes, la Administrativa y la de Producción, con ello se logran aislar actividades y evitar interferencias entre espacios. Este criterio es importante debido a que en el área de producción se manipulan maquinarias pesadas y de peligro si no se conoce el uso correcto y los espacios requeridos, añadiendo del equipo de protección obligatorio que deben de contener los operadores.



**Figura 16.** Plano de Conjunto. Fuente: Tesis Planta de clasificación, embalaje y reciclaje de desechos sólidos, Tecpán Guatemala 2010

Las subáreas de administración y de producción deben tener un análisis sistémico para poder comprobar circulaciones y proximidades entre áreas que dependen una de otra. Con ello se puede obtener un criterio de diseño en el que se puedan replantear nuevas áreas o bien una reubicación de áreas ya existentes.

## ÁREA ADMINISTRATIVA



- Recepción -
- Administración -
- Contabilidad -
- Archivo -
- Enfermería -
- Vestidores -
- Duchas -
- Servicios Sanitarios -
- Comedor -
- Bodega de Herramientas -
- Bodega Administrativa -
- Parqueo de Visitas -
- Parqueo de Administración -
- Parqueo de Emergencias -

## PLANO ARQUITECTÓNICO ÁREA

**Figura 17.** Plano de área administrativa.

Fuente: Tesis Planta de clasificación, embalaje y reciclaje de desechos sólidos, Tecpán Guatemala

### Análisis Positivo

- Adecuada separación de ambientes por tipo, público, privado y servicio
- Ambientes mínimos requeridos para actividades de administración
- Área de capacitación cercana a acceso hacia área de producción

### Análisis Negativo

- Conflicto de circulación entre estacionamiento privado, público y de emergencia
- No se identifica ventanería para ventilación e iluminación de áreas
- Estacionamiento de emergencia alejado del área de producción



**Figura 18.** Vista hacia Administración.

Fuente: Tesis Planta de clasificación, embalaje y reciclaje de desechos sólidos, Tecpán Guatemala

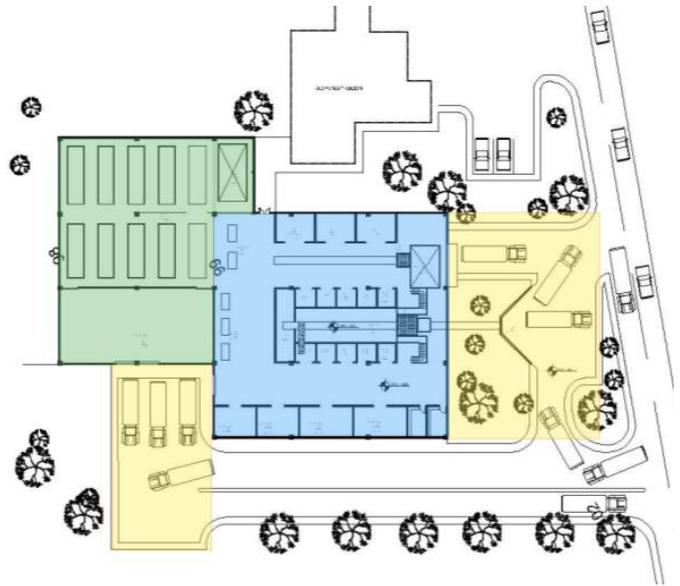


**Figura 19.** Plano de área de producción.

Fuente: Tesis Planta de clasificación, embalaje y reciclaje de desechos sólidos, Tecpán Guatemala

## ÁREA DE PRODUCCIÓN

- Descarga de desechos
- Criba y separador
- Área de selección
- Selección orgánica
- Almacenamiento de desechos orgánicos
- Embalaje
- Almacenamiento de desechos
- Área de carga de desechos
- Control de máquinas
- Control eléctrico
- Almacenamiento de desperdicios
- Incineradora
- Área de proceso de compostaje



## PLANO ARQUITECTÓNICO ÁREA PRODUCCIÓN

**Figura 20.** Plano de área de producción.  
*Fuente: Tesis Planta de clasificación, embalaje y reciclaje de desechos sólidos, Tecpán Guatemala*



**Figura 21.** Vista área de clasificación.  
*Fuente: Tesis Planta de clasificación, embalaje y reciclaje de desechos sólidos, Tecpán Guatemala*



**Figura 22.** Vista área de tratamiento.  
*Fuente: Tesis Planta de clasificación, embalaje y reciclaje de desechos sólidos, Tecpán Guatemala*

#### 2.4.1.4 ANÁLISIS MORFOLÓGICO

La morfología de un proyecto arquitectónico siempre estará condicionada por el contexto y necesidades a responder según la problemática. También se condiciona al criterio de diseño utilizado por la persona encargada de ello, tomando como referencia un estilo, un movimiento o bien tendencias de la época que se adapten a lo requerido.

La arquitectura propuesta responde más al funcionalismo del proyecto, dejando de lado el diseño exterior o bien el tratamiento de fachadas, en donde no se observa un movimiento o tendencia aplicada, terminando en simpleza funcional con carencia de carácter.



**Figura 23.** Vista exterior 1. Fuente: Tesis Planta de clasificación, embalaje y reciclaje de desechos sólidos, Tecpán Guatemala

Sistema estructural de mampostería reforzada y cubiertas de vigueta + bovedilla, a excepción de utilización de techos curvos de lámina aluzinc + vigas tipo joist.

Con alturas aproximadas de 5 a 6 metros por temas de circulación de aire debido a la cantidad de desechos a manejar en su interior.

Área de administración con poca ventanería o bien no la suficiente para ventilación e iluminación de las áreas propuestas.

Área de producción con manejo de diferencia de alturas para ventilación e iluminación, utilizando estructuras de acero para el manejo de grandes luces y liberación de espacio en planta para circulación libre.



**Figura 24.** Vista exterior 2. Fuente: Tesis Planta de clasificación, embalaje y reciclaje de desechos sólidos, Tecpán Guatemala



**Figura 25.** Elevación Frontal. Fuente: Tesis Planta de clasificación, embalaje y reciclaje de desechos sólidos, Tecpán Guatemala



**Figura 26.** Elevación Posterior. Fuente: Tesis Planta de clasificación, embalaje y reciclaje de desechos sólidos, Tecpán Guatemala

Para el planteamiento del Anteproyecto del presente documento se ha analizado un primer caso de estudio de aplicación nacional, específicamente en Tecpán - Guatemala. Sin embargo, también es necesario un análisis desde una perspectiva fuera del país, con ello se pueden obtener mayores criterios de diseño urbanos, funcionales y morfológicos, ya que un proyecto internacional responde a un contexto distinto y a una población distinta.

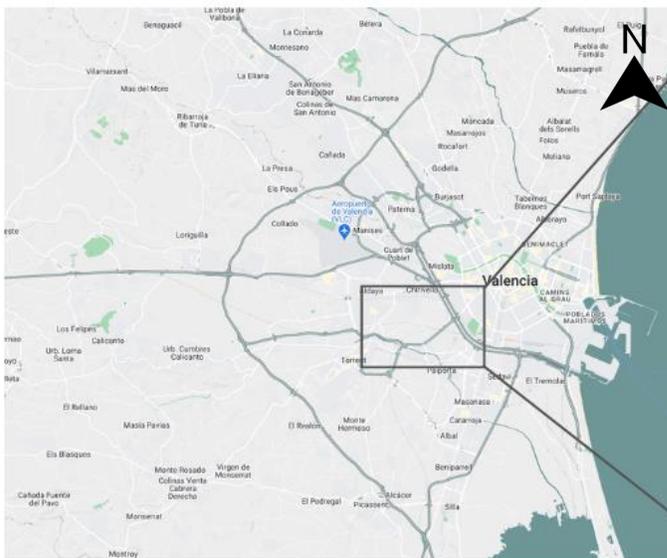
Esto es tomado ya que el desarrollo en Europa es más avanzado, por ende proyectos de gestión ambiental ya son aplicados y llevados a la realidad, recalcando siempre un análisis objetivo en aciertos y desaciertos presentados en el caso de estudio.

## 2.4.2 CASO DE ESTUDIO 2 (INTERNACIONAL)

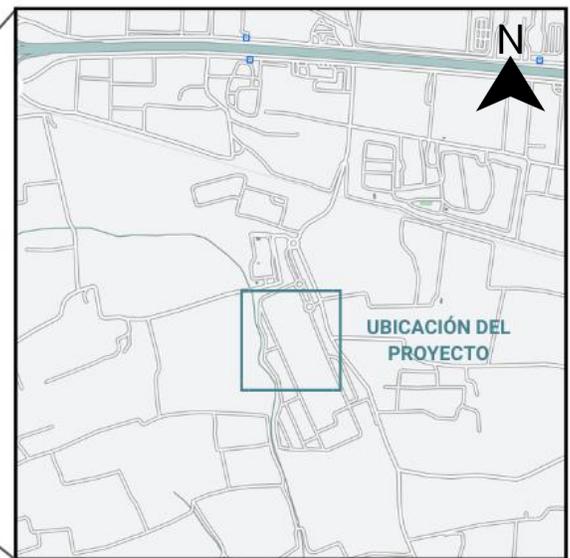
### Planta de tratamiento de residuos sólidos “Los Hornillos”, Valencia - España

#### 2.4.2.1 INFORMACIÓN GENERAL

- **Ubicación:** Quart de Poblet, Valencia - España
- **Coordenadas:** Latitud 39°27'48.10" - Longitud 0°30'54.68"
- **Área del proyecto:** 62,000 metros cuadrados construidos
- **Tipo de Proyecto:** Proyecto real, diseñado por el Arq. Israel Alba



**Mapa 7** Localización de proyecto, Valencia España. *Elaboración Propia 2023*



**Mapa 8** Ubicación de proyecto, Valencia España. *Elaboración Propia 2023*

### 2.4.2.2 ANÁLISIS URBANO

La vía principal es la Autovía No. 3, esta conduce directamente hacia el área urbana de Valencia, y con conexión hacia el aeropuerto.

Y la vía secundaria que pasa por el frente del proyecto es la Calle Colada Arango, siendo la calle con mayor circulación para ingreso y egreso del proyecto.

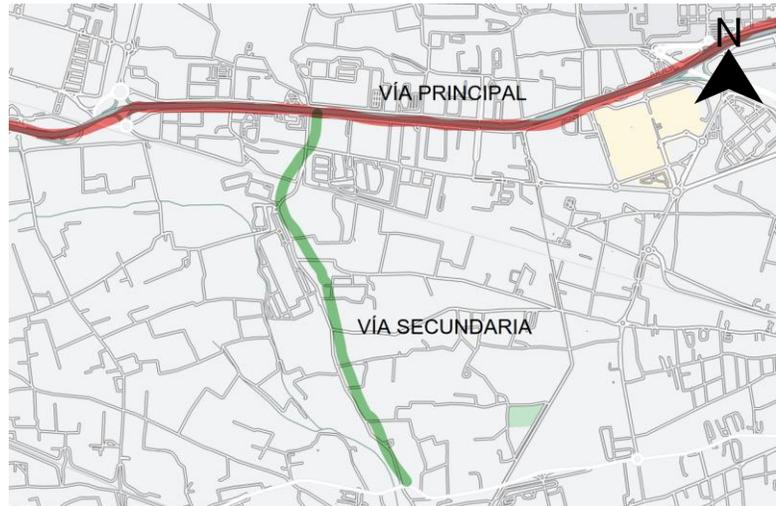


Figura 27. Planta de análisis urbano Elaboración Propia 2023

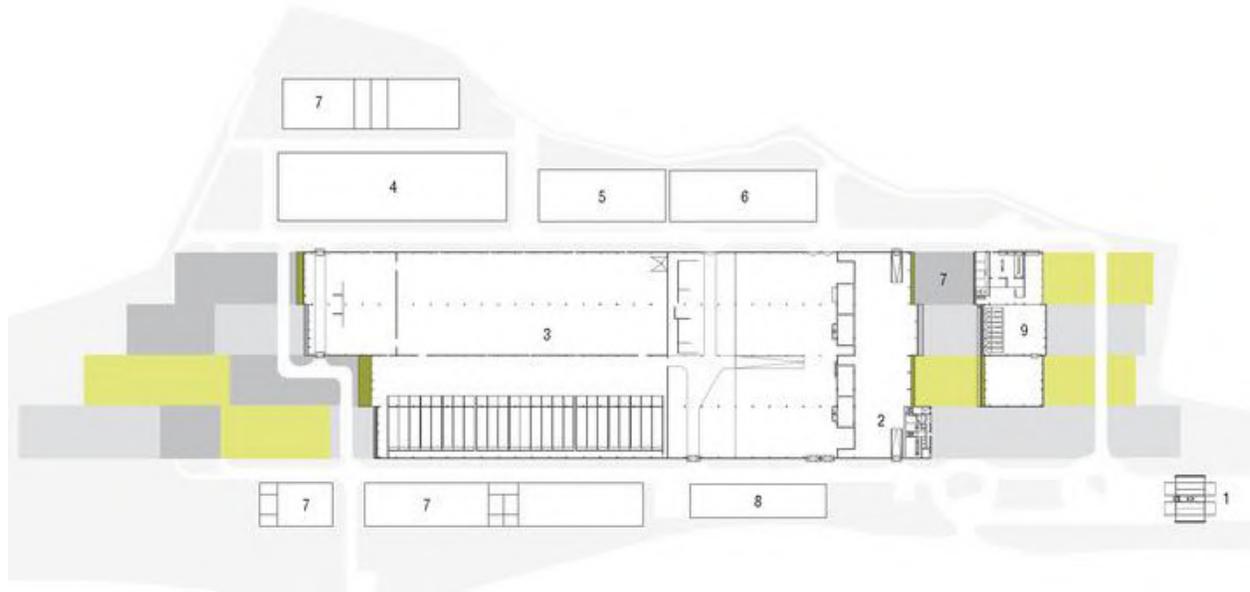
El proyecto se encuentra en una ubicación estratégica, alejado en un aproximado de 2 km del poblado periurbano de Valencia y del aeropuerto de Valencia y evitar así el contacto directo o bien cercano con la población y que puedan percibir los contaminantes iniciales del proceso de clasificación y tratamiento de los desechos sólidos.



Figura 28. Análisis de poblado y aeropuerto en relación al proyecto Fuente: Google Earth Elaboración Propia 2023

### 2.4.2.3 ANÁLISIS FUNCIONAL

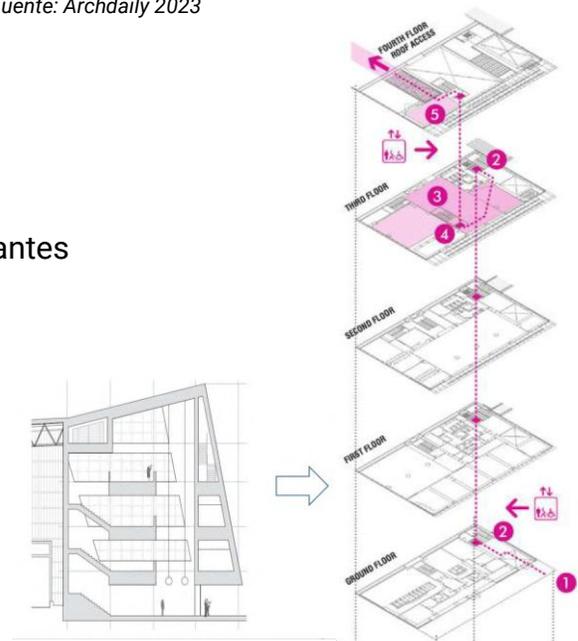
Con la información recopilada y planos obtenidos se determina que se cuenta únicamente con un complejo arquitectónico dedicado en mayor espacio a la producción, contando con un área de administración sencilla, sin embargo esta se maneja por 4 niveles administrativos siendo estos servicios generales administrativos, oficinas administrativas, área educativa.



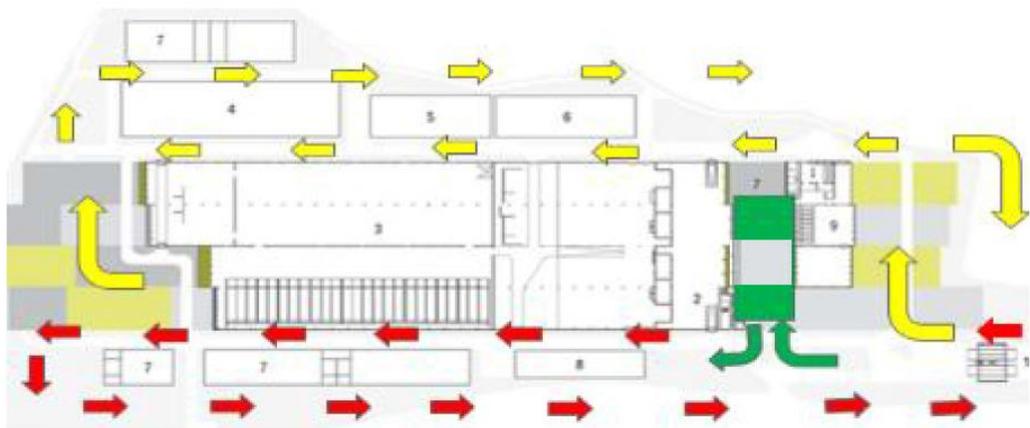
**Figura 29.** Plano de distribución, Planta de tratamiento, Valencia-España. Fuente: Archdaily 2023

### ÁREA DE PRODUCCIÓN

- 1) Control y peso
- 2) Centro de depósito de desechos de visitantes
- 3) Área de producción principal
- 4) Área de depuración y excavación
- 5) Nave fracción
- 6) Área de prensado
- 7) Biofiltros
- 8) Área de recuperación de productos
- 9) Laboratorio, taller y garage



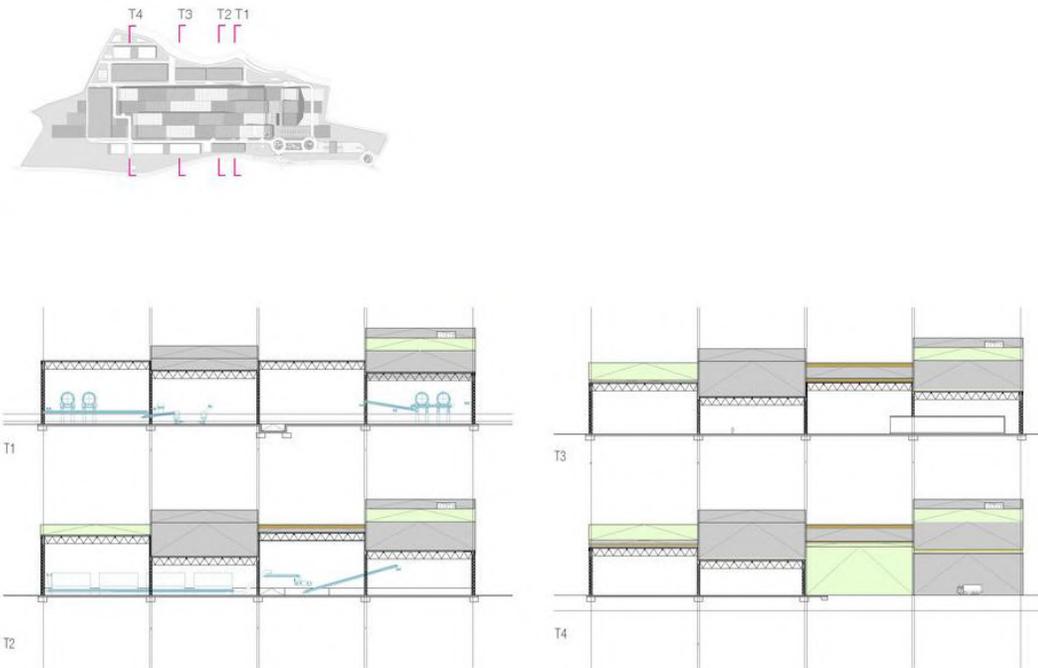
**Figura 30.** Análisis de niveles administrativos, Planta de tratamiento, Valencia-España. Fuente: Archdaily 2023



**Figura 31.** Análisis de circulación vehicular, Planta de tratamiento, Valencia-España. Fuente: Archdaily 2023

-  Vías principales vehículos pesado
-  Vías secundarias vehículos livianos
-  Ingreso y Salida de parqueadero de personal de planta

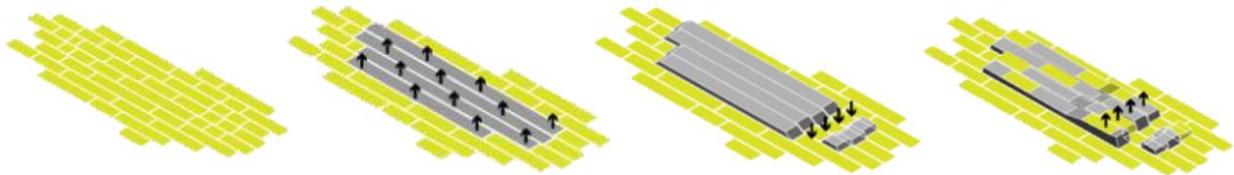
El proyecto y su amplia área permite la circulación tanto de vehículos livianos como pesados, con ello se puede optimizar y hacer más eficiente la separación entre los camiones que descargan los desechos y los vehículos que tienen la posibilidad de llevar sus propios desechos para su tratamiento respectivo.



**Figura 32.** Secciones Constructivas, Planta de tratamiento, Valencia-España. Fuente: Archdaily 2023

#### 2.4.2.4 ANÁLISIS MORFOLÓGICO

La morfología del proyecto se podría tomar desde un estilo arquitectónico entre el movimiento moderno y la sostenibilidad, aunque como método de diseño se emplea la metáfora conceptual, tomando como referencia principal los campos de cultivo y huertos que rodean el proyecto.



**Figura 33.** Proceso de diseño, Planta de Tratamiento de Desechos Valencia-España. Fuente: Archdaily 2023

Iniciando con los patrones de campos de cultivo, se realiza una fragmentación de 4 ejes que se adaptan al entorno, tomando también en cuenta factores como colores y texturas. Una vez trazados ejes y recuadros, se hacen levantamientos de volúmenes dejando un espacio que funcione como área permeable y plaza, finalizando en la integración de necesidades del programa arquitectónico, ventilación e iluminación idónea.



**Figura 34.** Fotografía aérea, Planta de Tratamiento de Desechos Valencia-España. Fuente: Archdaily 2023

La Arquitectura utiliza el juego de volumetría para generar formas interesantes, utilizando materiales comunes y simples como lo son el vidrio, el concreto expuesto, y en partes específicas del proyecto, membranas impermeabilizantes para manejo de humedades provocadas por desechos.



**Figura 35.** Fotografía exterior, Planta de Tratamiento de Desechos Valencia-España. Fuente: Archdaily 2023



**Figura 36.** Fotografía exterior, Planta de Tratamiento de Desechos Valencia-España. Fuente: Archdaily 2023

## 2.4.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE CASOS DE ESTUDIO

<b>ANÁLISIS CASOS DE ESTUDIO (NACIONAL E INTERNACIONAL)</b>		
	<b>PLANTA DE CLASIFICACIÓN Y EMBALAJE, TECPÁN-GUATEMALA</b>	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS, VALENCIA-ESPAÑA</b>
<b>ASPECTOS POSITIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separación de área de descarga de desechos sólidos con área de carga, evitando tráfico dentro del complejo.</li> <li>• Conexión por medio de pasillo abierto hacia área de administración, evitando circulación directa.</li> <li>• Área de almacenamiento de desechos sólidos amplia de acuerdo a cantidades y volúmenes presentados en investigación.</li> <li>• Área de circulación de operadores amplia dentro de lo observado en plano, brindando más área en caso de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de producción amplia y con geometría simple, facilitando recorridos de procesos y circulación libre.</li> <li>• Separación de actividades por medio de volúmenes aislados pero con pequeños elementos de interconexión.</li> <li>• Área de ingreso por medio de control y peso de camiones para un preanálisis de cantidades y volúmenes de los desechos ingresados.</li> <li>• Integración de la forma con el entorno, utilizando elementos de metáfora conceptual y generando una correcta adecuación al contexto urbano.</li> </ul>
<b>ASPECTOS NEGATIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maniobra de camiones de descarga complicada</li> <li>• No se identifica ventanería para ventilación e iluminación de áreas</li> <li>• Debido a que la carretera de ingreso y egreso es un eje principal, no se contemplaron bahías de desaceleración y de incorporación</li> <li>• No se observa bien el tipo de equipo, maquinaria y proceso a ocupar en el proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un solo módulo de actividades administrativas comprimido, con exceso de niveles.</li> <li>• El área de actividades educativas no está en un lugar accesible y de fácil circulación en caso de emergencias</li> <li>• Proximidad a poblado en una distancia aproximada de 2 km, por lo que contaminantes auditivos y de olores, pueden llegar a ser un problema</li> </ul>

# CONTEXTO DEL LUGAR

---

# 3

## 3.1 CONTEXTO SOCIAL

Al momento de plantear un proyecto arquitectónico es importante tomar en cuenta el contexto que lo rodea, en este caso el contexto social engloba la organización ciudadana y poblacional, la cultura que los rodea y las leyes que los rigen. Con ello se logra determinar las características del proyecto para que este pueda integrarse de la manera correcta a lo anteriormente descrito y sea totalmente funcional a las necesidades requeridas.

Ya que como se ha mencionado en el capítulo anterior, cada proyecto es único y debe responder a un contexto y población única. Es por ello que el análisis debe ser sistémico, logrando ver cada parte involucrada para obtener un resultado integrado que aportará significativamente al anteproyecto presentado en este documento.

### 3.1.1 ORGANIZACIÓN CIUDADANA

El punto más importante de la elaboración de un proyecto arquitectónico, independientemente de la categoría, problemática a solucionar, etcétera es conocer el lugar y su organización para obtener un panorama sobre las actividades que realizan, y la forma gubernamental en la que están constituidos.

#### POLÍTICA

El municipio de Fraijanes se rige y ordena en base al Gobierno Municipal que por autoridad es el Alcalde y su equipo de trabajo siendo los concejales. Conecta con direcciones y subdirecciones dentro de la institución que trabajan y velan por el bienestar del municipio y sus vecinos. Debido a la extensión que posee Fraijanes, se compone y apoya también de entidades como COMUDE, COCODE y algunas instituciones que aportan al desarrollo del municipio.

Esta extensión o bien subdivisión del territorio se compone de 79 lugares poblados, según estadísticas recopiladas por SEGEPLAN en el desarrollo del PDM, se determina que el municipio está conformado por 1 cabecera municipal, 16 colonias, 19 condominios, 9 caseríos, 3 aldeas y 1 asentamiento.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> SEGEPLAN. 2020. *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial Municipio de Fraijanes, Guatemala 2020-2032*. Guatemala

### 3.1.2 POBLACIONAL

Parte del análisis del entorno del proyecto, es conocer los índices principales de una población, con ello se logra obtener un criterio de percepción y entendimiento para desarrollar un proyecto que se adecue a las necesidades de los grupos poblacionales.

Para el desarrollo de este proceso de análisis de grupos, se tomará de referencia única y principalmente la población de Fraijanes según estadísticas del Instituto Nacional de Estadística de Guatemala -INE- publicadas en 2018.<sup>12</sup> Estos datos corresponden a 58,922 habitantes dentro del municipio.

#### GÉNERO

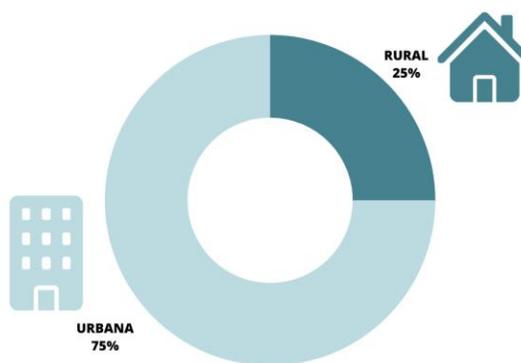
Dividiendo esta población por género obtenemos una población de 30,496 correspondiente a hombres y 28,426 correspondiente a mujeres. Siendo un 52% Hombres y 48% Mujeres dentro del municipio de Fraijanes.



**Gráfica 1.** Población total por sexo (%)  
Fraijanes. Fuente: INE 2018 - Elaboración propia

#### ÁREA

El municipio de Fraijanes se encuentra conformado por 14,805 personas correspondientes al área rural y 44,117 personas correspondientes al área urbana. Siendo un 25% del área rural y el 75% restante del área urbana.

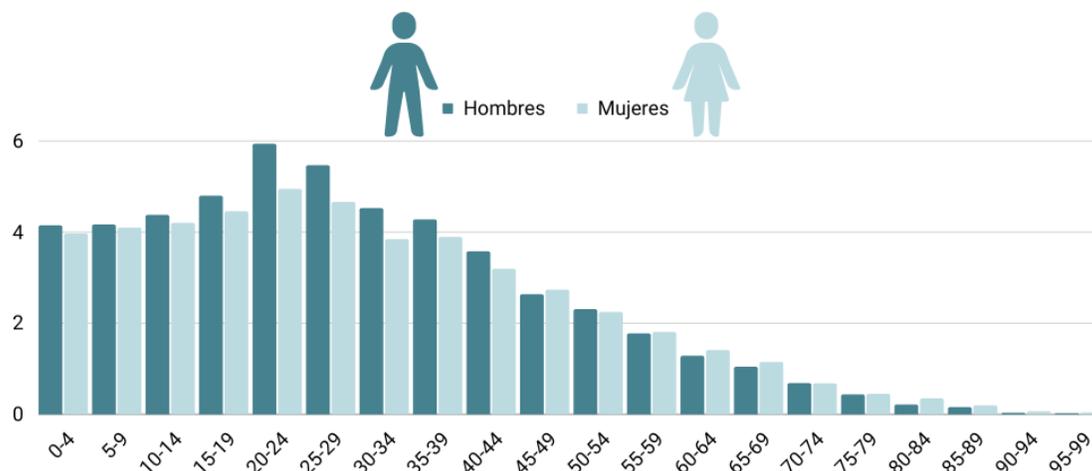


**Gráfica 2.** Población total por área (%)  
Fraijanes. Fuente: INE 2018 - Elaboración propia

<sup>12</sup> INE Guatemala. 2019. "Resultados Censo 2018." INE.  
<https://www.ine.gov.gt/sistema/uploads/2021/11/19/202111192139096rGNQ5SfAlepmPGfYTovW9MF6X2turyT.pdf>.

## EDAD

El crecimiento poblacional de una zona se puede medir y analizar de diferentes maneras, sin embargo los rangos de edad juegan un papel importante, con ello se logra evidenciar la variedad de grupos por edad que conforman el municipio de Fraijanes para poder generar una propuesta de diseño que pueda ser inclusiva con todos y aporte al desarrollo del municipio.



**Gráfica 3.** Población total por Edad (%)  
Fraijanes. Fuente: INE 2018 - Elaboración propia

### 3.1.3 CULTURAL

#### TRADICIONES Y ACTIVIDADES RELIGIOSAS

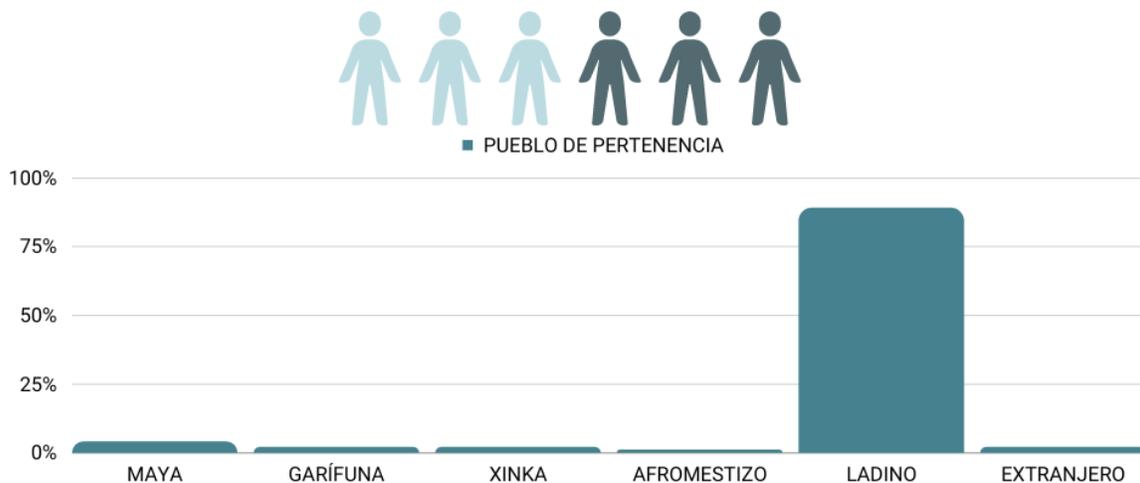
La feria de Fraijanes es la principal actividad con mayor movimiento de población dentro del municipio, este se lleva a cabo en el mes de agosto, desarrollando actividades culturales, recreativas y deportivas. Esta organización la lleva a cabo la municipalidad en donde también presentan eventos como desfiles, conciertos musicales priorizando el talento del municipio y los respectivos juegos mecánicos.

También se desarrolla la feria del café logrando presentar al vecino a cualquier persona o grupo fuera del municipio que desee acercarse a poder conocer la historia, procesos de producción y degustación del café.

La fiesta patronal está en honor de Nuestra Señora de la Asunción, de igual manera se desarrolla en el mes de noviembre con actividades religiosas como misas, procesiones, entre otros. También desarrollan las actividades religiosas marcadas universalmente por la Iglesia Católica aunque se pueden observar que otras religiones manifiestan sus actividades y prevalece el respeto entre unas y otras.

### PUEBLO DE PERTENENCIA

Determinar los pueblos que conforman el municipio de Fraijanes aporta al conocimiento de las culturas que se manejan, con ello al momento de plantear la propuesta de diseño, se logra integrar, pero principalmente se logra respetar las culturas y tradiciones que desarrolla cada pueblo dentro del municipio.



**Gráfica 4.** Población total por pueblo de pertenencia (%) Fraijanes. Fuente: INE 2018 - Elaboración propia

### 3.1.3 LEGAL

Guatemala se rige por leyes, normativos, reglamentos para garantizar la democracia y la constitucionalidad. De igual manera en el ámbito de la Arquitectura y construcción encontramos leyes generales y específicas que son aplicables a los proyectos, estos dependiendo de su ubicación y categoría o bien el propósito del mismo.

Para la presentación y acompañamiento del presente anteproyecto seguiremos las siguientes leyes, determinando su aplicabilidad al anteproyecto planteado, logrando una propuesta que cumpla con los lineamientos nacionales y municipales:

Ley / Normativa	Descripción	Aplicación en el proyecto
<b>Constitución Política de la República de Guatemala - Artículo 95.</b>	La salud de toda la población es un bien público, por lo que tanto la población como las entidades gubernamentales están obligadas a velar por su protección.	La propuesta del anteproyecto contará con la carta de solicitud por parte de la Municipalidad de Fraijanes, por ende existe el compromiso de garantizar la calidad y funcionalidad del mismo.
<b>Constitución Política de la República de Guatemala - Artículo 97.</b>	Las entidades gubernamentales están obligadas a asegurar el desarrollo económico, social y tecnológico que principalmente aporte al equilibrio ecológico y al medio ambiente.	
<b>Ley de protección y Mejoramiento del Medio Ambiente - Artículo 4.</b>	El estado deberá velar por una correcta planificación del desarrollo nacional con el objetivo primordial de la conservación ambiental.	El anteproyecto deberá responder a las necesidades medioambientales que afronta el municipio de Fraijanes, aportando al control y gestión ambiental desde un enfoque sostenible y regenerativo.
<b>Ley de protección y Mejoramiento del Medio Ambiente - Artículo 8.</b>	Todo proyecto que por su categoría pueda afectar o generar deterioro en el medio ambiente deberá presentar un estudio de impacto ambiental.	
<b>Ley de protección y Mejoramiento del Medio Ambiente - Artículo 12.</b>	Prevención y control de actividades que amenacen el medio ambiente y pueda alterar su equilibrio natural	

<b>Código de Salud - Artículo 102.</b>	Es responsabilidad de las municipalidades la recolección y elegir la disposición más idónea de los desechos sólidos.	Se planificará el área de recepción de desechos, estos por medio de procesos manuales y automatizados, clasifican los desechos para que puedan tener una disposición final adecuada según las características y materiales.
<b>Código de Salud - Artículo 108.</b>	Los desechos sólidos de empresas agropecuarias deberán llevar su respectivo proceso y disposición final recalando el no arrojarlos en lugares no autorizados.	
<b>Acuerdo Gubernativo 164-2021</b>	Establece las normas sanitarias a aplicarse para la correcta gestión de los desechos sólidos de los municipios, con el objetivo de aportar a la conservación y recuperación del medio ambiente.	Es la base que fundamenta el proyecto arquitectónico, siguiendo las especificaciones y normativas para poder dar una clasificación a los desechos del municipio y prepararlos para una disposición final.
<b>Reglamento de construcción del Municipio de Fraijanes</b>	Normas para la regulación y control de construcciones dentro del municipio de acuerdo a su índole y aplicabilidad.	Se seguirán las normativas constructivas de linderos, separaciones, alturas, entre otras que puedan asegurar su funcionalidad y operatividad para el desarrollo del municipio.
<b>NRD2 - CONRED</b>	Normas mínimas de seguridad para garantizar la seguridad y correcto funcionamiento de las instalaciones en situaciones de emergencia para evacuación segura del usuario.	Debido a que el proyecto será de índole industrial, se aplicarán criterios de diseño para la seguridad, señalización y adecuada evacuación de los usuarios en caso de desastres nacionales.

**Tabla 3.** Leyes y normativos aplicables al proyecto. *Elaboración propia 2023 - Basado en normativas, leyes, acuerdos que rigen a Guatemala*

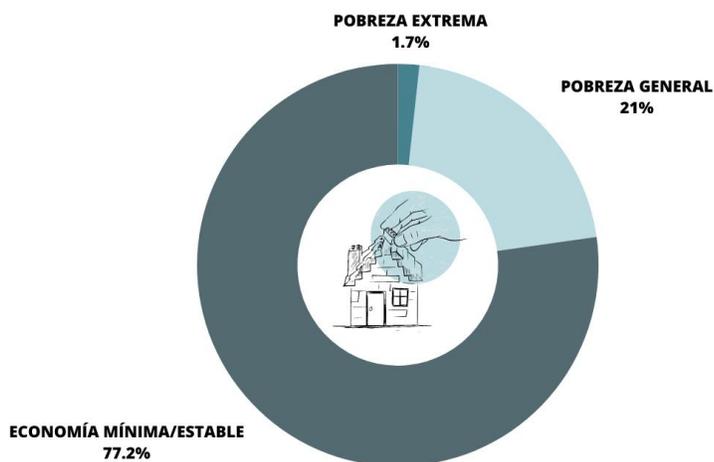
## 3.2 CONTEXTO ECONÓMICO

La economía del municipio se sostiene principalmente por actividades de agricultura y ganadería, principalmente por las plantaciones de café, si bien esto se logra visualizar al ingreso del municipio en donde se puede leer la leyenda “Cuna del mejor café”, siendo uno de los principales productores de café en Guatemala. También se cuentan con los comercios generales bien siendo estos ferreterías, alimentos, construcción, actividades recreativas, etc.

El planteamiento del anteproyecto debe contemplar las actividades económicas de la población del municipio de Fraijanes, con ello se logra obtener un perfil económico para determinar la población a atender. Además de las actividades económicas se debe analizar aspectos tales como:

### POBREZA

La pobreza se ve reflejada al momento de analizar sistémicamente factores como los ingresos económicos, nivel educativo alcanzado, acceso a servicios básicos, pero principalmente a la falta de oportunidades laborales. De acuerdo a datos recopilados del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Fraijanes, se determina que la pobreza mínima refleja un 1.72% de la población, la pobreza general un 21.04%, un 77.2% de población con una economía mínima, lo suficiente para subsistir o bien estable.



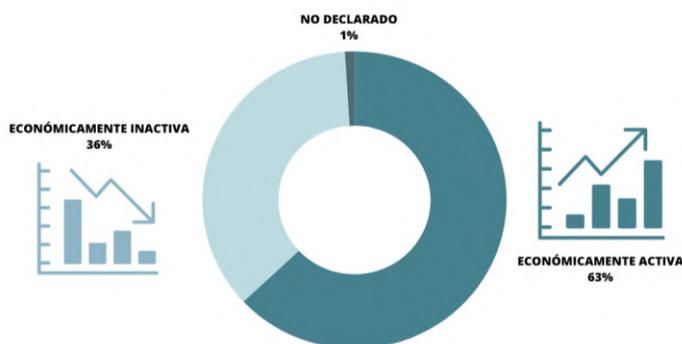
**Gráfica 5.** Índice de pobreza (%) Fraijanes.  
Fuente: INE 2018 - Elaboración propia 2023

Sin embargo, a pesar de existir pobreza tanto extrema como general, los pobladores buscan la manera de solventar las necesidades económicas y básicas en sus hogares, bien pudiendo ser ventas informales, productos pequeños, empleos de hora/día, etc. Cabe destacar que Fraijanes es uno de los municipios con menor índice de pobreza extrema dentro del distrito central.

## EMPLEO

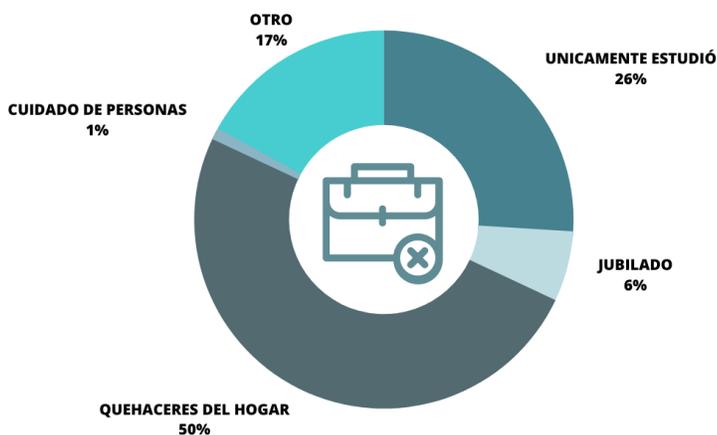
Tal y como se mencionó en el párrafo anterior, los pobladores del municipio de Fraijanes desarrollan una actividad económica, independientemente del salario recibido o pago acordado, este refleja porcentajes que ayudan al análisis del tipo de actividad que realizan. Con ello se determina que la población económicamente activa es de un 63%, la población económicamente inactiva es de un 36%

y existe un porcentaje de población no declarada que refleja un 1%. Estos datos son tomados en cuenta de la población con una edad de 15 años en adelante.



**Gráfica 6.** Índice de actividad e inactividad económica (%) Fraijanes. Fuente: INE 2018 - Elaboración propia 2023

Es importante reconocer que la población económicamente inactiva (siendo este un 36%) se puede volver a subdividir si se tomara en un 100%, en actividades o bien estados de la población que impiden o bien generan otro ámbito de ocupación, siendo estos que únicamente estudiaron con un 26%, jubilación 6%, quehaceres del hogar 50%, cuidado de personas mayores 1% u otras con un 17%.



**Gráfica 7.** Índice de actividades de la población económicamente Inactivas (%) Fraijanes. Fuente: INE 2018 - Elaboración propia 2023

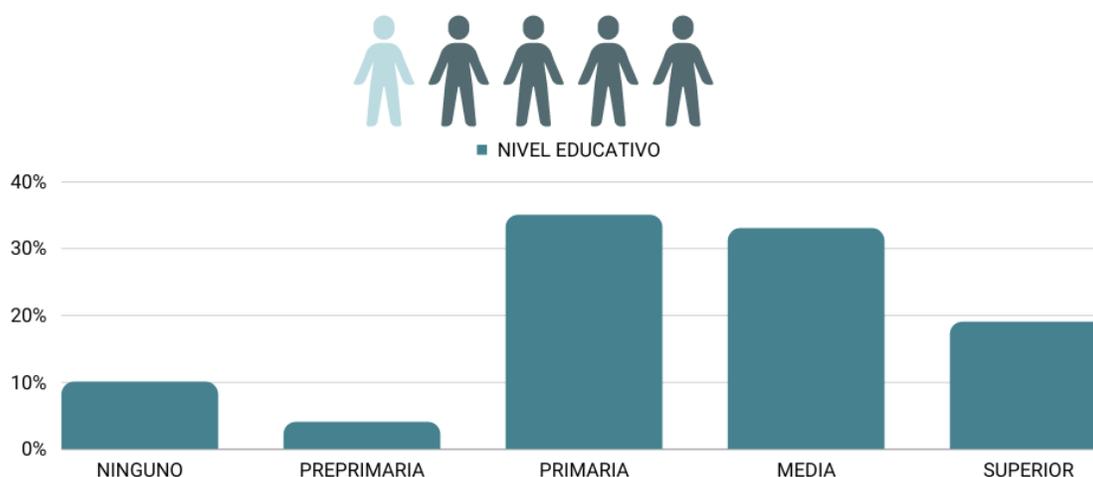
En la población de Fraijanes de 15 años o más, predomina el empleo dentro de los límites territoriales del municipio, correspondiente a un 66% de la población, también se puede determinar que un 28% trabaja en otro municipio, abriendo paso al nombre de “ciudades dormitorio” donde los pobladores madrugan para poder llegar a su trabajo en otra parte del país por temas de oportunidades laborales y regresando únicamente a horas nocturnas para descansar, creando una rutina diaria.

## EDUCACIÓN

Tal y como se ha mencionado, la educación juega un papel importante en la determinación de la actividad económica del municipio, es por ello que se debe analizar los porcentajes niveles educativos alcanzados de la población y obtener un criterio que permita formular el proyecto a modo que este pueda ser funcional y viable para la población.

El nivel educativo del municipio de Fraijanes se puede analizar sobre un 100% de la población actual, en donde el nivel Preprimaria alcanza un 4%, Primaria completa 35%, Educación media 33%, el nivel de educación superior un 19% y finalizando con ningún nivel académico alcanzado reflejado en un 10%. Cabe aclarar que los porcentajes se refieren al nivel máximo alcanzado por la población, en donde se observa que predomina el nivel de primaria completa.

Con ello se puede definir que la población después de alcanzar un nivel de educación primaria, opta por integrarse a la actividad económica por medio de un empleo y aportar al hogar ingresos económicos.



**Gráfica 8.** Índice de nivel educativo alcanzado (%) Fraijanes.

Fuente: INE 2018 - Elaboración propia 2023

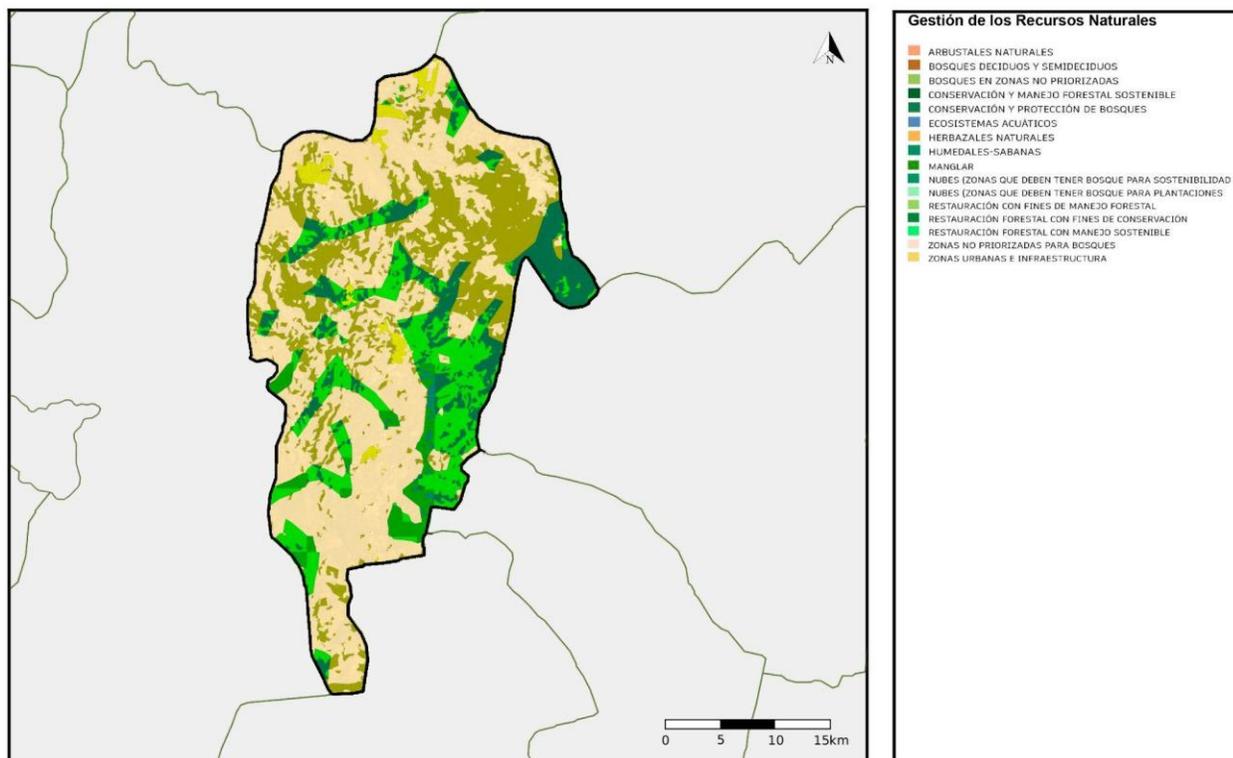


### 3.3.1.1 PAISAJE NATURAL

Para el emplazamiento del proyecto es necesario conocer el entorno natural del mismo, esto aporta a la toma de decisiones del diseño ya que se debe lograr una integración con lo existente y no alterar el medio que lo rodea. Algunas veces se comete el error de tomar el paisaje como un elemento separado o bien como un “fondo” para las vistas, sin embargo todo debe ser sistémico y lograr una relación armónica.

### RECURSOS NATURALES

Son los elementos naturales que conforman el entorno, estos poseen un valor importante en el planteamiento del proyecto, ya que se debe aprovechar al máximo el potencial del paisaje. Tal y como se mencionó en el capítulo anterior, la Arquitectura sostenible será uno de los enfoques primordiales en la concepción del diseño.



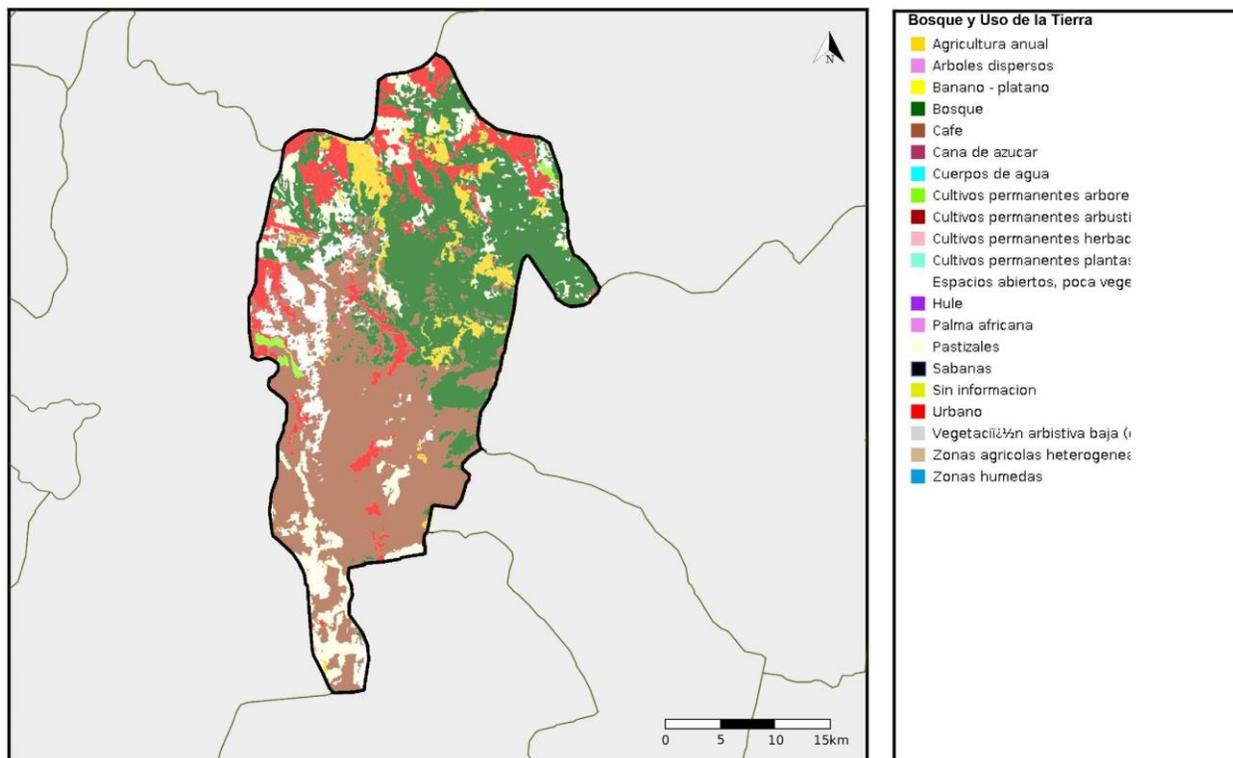
**Figura 37.** Mapa de Recursos Naturales del Municipio de Fraijanes. Fuente: IDEG-SEGEPLAN. Elaboración Propia 2023

Conocer los usos de suelo permiten comprender cómo está distribuida un área en base al contexto urbano y las actividades que se desarrollan. Con ello se pueden clasificar zonas por su uso y ocupación, como por ejemplo zonas de bosques, producción agrícola, cuerpos de agua, zona poblada o bien urbana, asentamientos, comercios, entre otros. En

el Municipio de Fraijanes se puede observar que la mayor parte de su extensión está dedicada totalmente a la producción del café como principal motor económico de la población, posteriormente tenemos un área bastante considerable de bosques y por último una clasificación de zonas de agricultura, desarrollo urbano, entre otros.

Debido a la topografía que posee el municipio, el desarrollo urbano y su crecimiento son de forma lineal, es por ello que se observa que predomina la actividad de plantación de café ya que son áreas que se pueden acceder mayormente caminando, ya que el acceso vehicular está bastante limitado por las pendientes que se manejan.

El emplazamiento del proyecto debe responder a una compatibilidad en cuanto a los usos tanto en su ubicación exacta, como en sus alrededores más cercanos. Con ello se asegura que el diseño sea integral y se puedan respetar las normativas del municipio en cuanto a las necesidades y limitaciones constructivas.



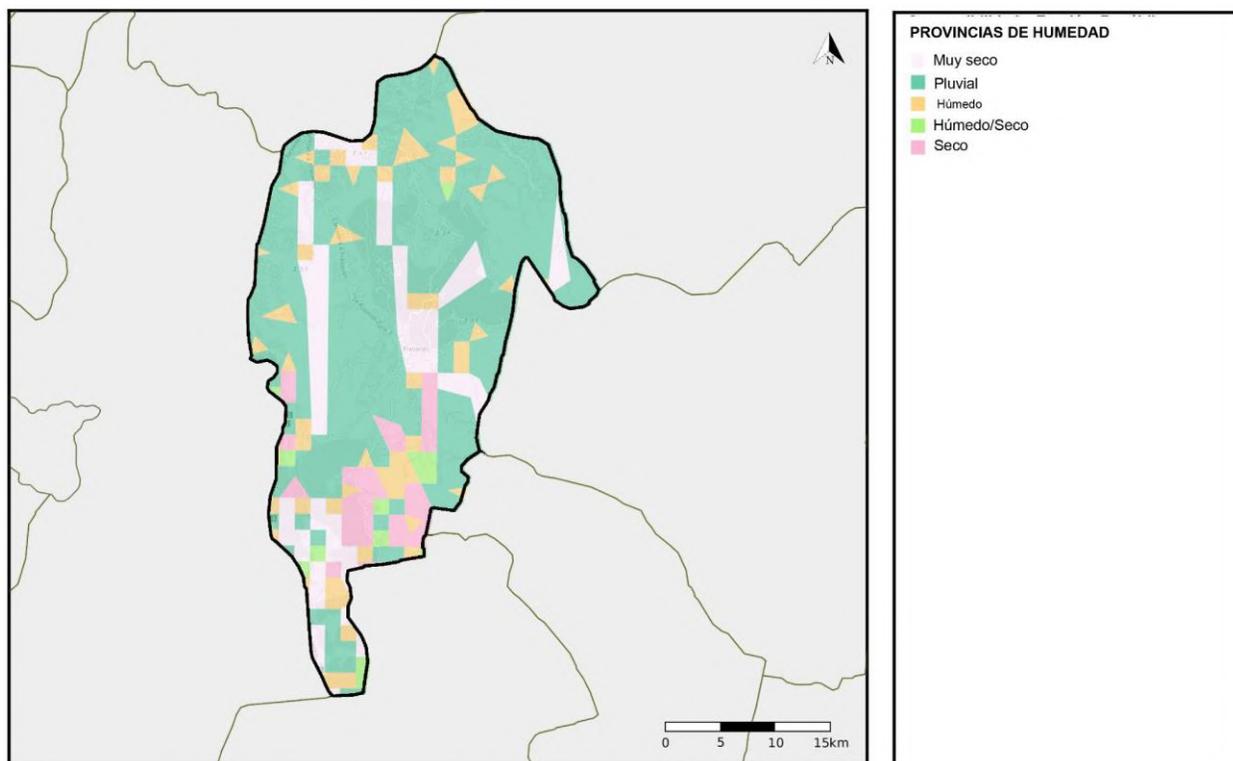
**Figura 38.** Mapa de Usos de Suelo del Municipio de Fraijanes. Fuente: IDEG-SEGEPLAN. Elaboración Propia 2023

## CLIMA

Tomar en cuenta las condiciones climáticas de la zona donde se plantea el proyecto forma parte de las premisas que ayudarán a mejorar aspectos como la orientación del edificio para determinar la mejor ventilación e iluminación, priorizando que estos sean lo mayor posible naturales. Elementos de protección solar en las épocas de verano para que el confort en ambientes se pueda mantener una temperatura adecuada y no genere conflictos.

El clima en el Municipio de Fraijanes es mayormente nublado con una duración aproximada de 7 meses, brindando lluvias durante un aproximado de 5.4 meses y una temporada más seca de 6.6 meses. Su temperatura promedio anual es de 25 °C Máxima y 12 °C Mínima.<sup>13</sup>

Sin embargo, debido a la altimetría que posee el municipio y la riqueza en cuanto la vegetación que lo rodea y las montañas, se llegan a tener sensaciones de clima húmedo y húmedo/seco.



**Figura 39.** Mapa de Provincias de Humedad del Municipio de Fraijanes. Fuente: IDEG-SEGEPLAN. Elaboración Propia 2023

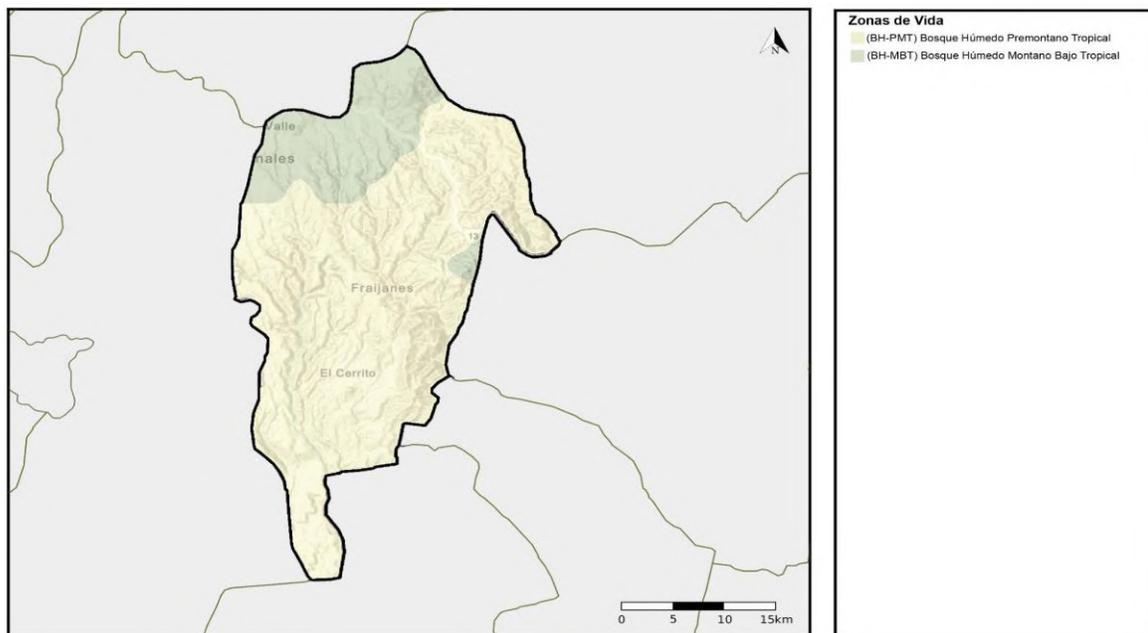
<sup>13</sup> Weather Spark. n.d. "El clima y el tiempo promedio en Fraijanes." Weather Spark. <https://es.weatherspark.com/y/11684/Clima-promedio-en-Fraijanes-Guatemala-durante-todo-el-a%C3%B1o>.

## ZONAS DE VIDA

Las zonas de vida también se conocen como regiones bioclimáticas, estas se utilizan para poder delimitar áreas geográficas en lugares específicos que requieran un análisis del comportamiento del clima y su entorno. Pueden ser definidas por factores como la precipitación, altitud, tipo de vegetación y temperatura de la zona.

Estas son conocidas como “Zonas de vida de Holdridge” que fueron creadas durante los años 60. Para poder determinar el tipo de zona de vida de un lugar, el método de Holdridge toma en cuenta la relación entre la temperatura, precipitación y evapotranspiración potencial. De acuerdo a estas clasificaciones se puede obtener el tipo de ecosistema y especies, así como la planificación ambiental que contiene. Logrando utilizar la información para desarrollar actividades como agricultura, silvicultura, gestión de recursos naturales, producciones, entre otros.

De acuerdo a este método y rectificación de los Ecosistemas de Guatemala, según IARNA de la Universidad Rafael Landívar de Guatemala.<sup>14</sup> Se determina que Fraijanes se caracteriza por ser Bosque Húmedo. Esta información ayuda al desarrollo de las premisas de diseño tomando en consideración la distribución; pero, principalmente la consideración de materiales a utilizar en la zona y que puedan responder correctamente al tiempo de vida útil que tendrá el proyecto sin presentar deterioro a muy temprana edad.



**Figura 40.** Mapa de Zonas de Vida del Municipio de Fraijanes. Fuente: IDEG-SEGEPLAN. Elaboración Propia 2023

<sup>14</sup> IARNA-URL (2018). Ecosistemas de Guatemala basado en el sistema de clasificación de zonas de vida. Guatemala.

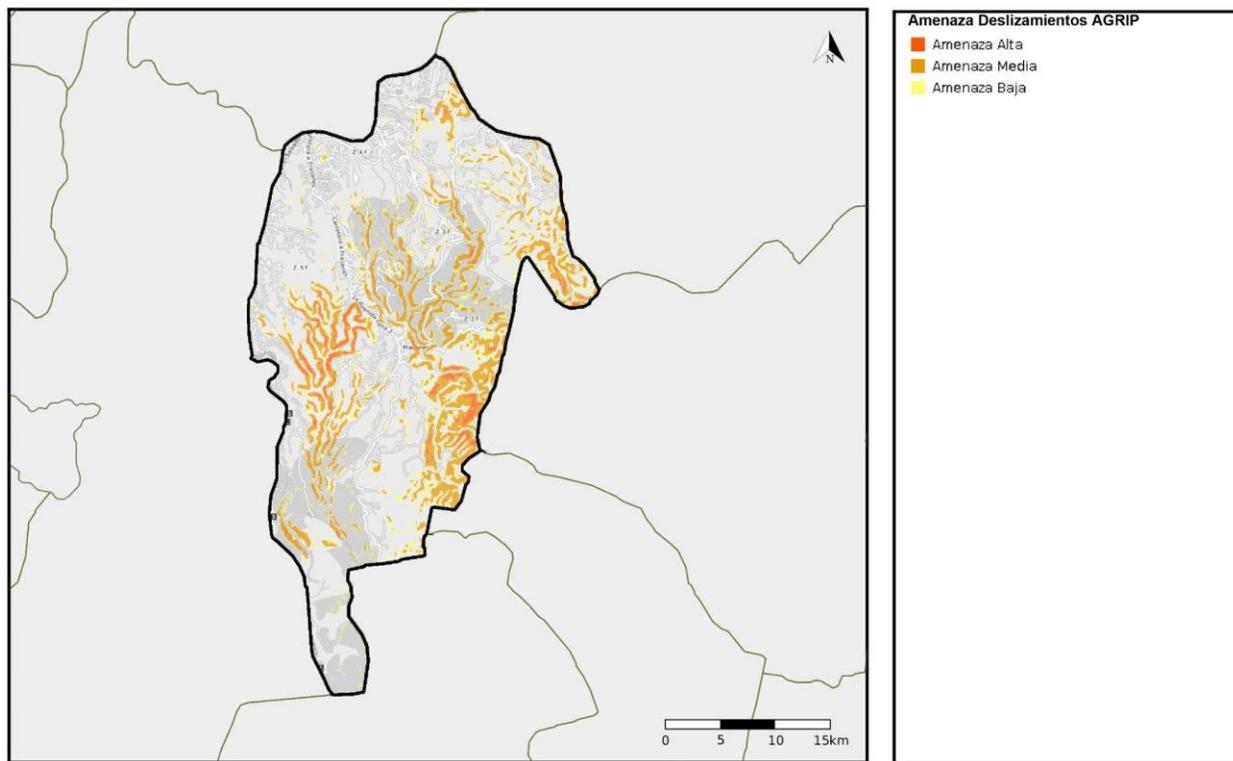
## RIESGO

Parte del proceso del planteamiento del proyecto es determinar el punto específico o bien el terreno en donde este se desarrollará. Debe ser planificado meticulosamente ya que debe responder a las necesidades y sus radios de acción. Otro punto a tomar en cuenta es la proximidad a situaciones de riesgo que pueda tener, como por ejemplo un proyecto a las cercanías de un barranco representaría un alto riesgo por deslizamiento, o un proyecto planteado en cercanías de cuerpos de agua representaría un alto riesgo por inundaciones.

Guatemala debido a sus montañas, volcanes, cuerpos de agua y su ubicación sobre placas tectónicas lo hacen un país altamente vulnerable, es por ello que un análisis de riesgos apoyará a la concepción del diseño en la ubicación destinada.

Específicamente el municipio de Fraijanes debido a que está rodeado de montañas y bosques es susceptible a deslizamientos en la mayor parte de su cobertura urbana, aunque también hay zonas dentro del municipio que no representan mayor riesgo. Esta será una premisa a considerar en el desarrollo del proyecto y lograr mitigar al máximo posible las amenazas por deslizamientos.

Afortunadamente, Fraijanes no posee cuerpos de agua de alto volumen que puedan generar inundaciones.



**Figura 41.** Mapa de Amenazas por Deslizamiento del Municipio de Fraijanes. Fuente: IDEG-SEGEPLAN. Elaboración Propia 2023

### 3.3.1.2 PAISAJE CONSTRUIDO

El paisaje construido se refiere a los elementos que conforman una zona o poblado bajo la intervención humana, como por ejemplo calles, parques, edificios, etc. Estos deben también responder a una armonía visual o bien una composición visual que pueda brindar sensaciones de integración entre un elemento y otro para la población que ya sea, reside directamente en el lugar o realiza una visita temporal.

#### TIPOLOGÍAS Y TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS

En el diario vivir, los seres humanos, vivimos en constante movimiento, pasando y frecuentando por nuevos lugares. Desde el punto de vista de un Arquitecto/a se forma un criterio y un análisis referente a las edificaciones de estos lugares, en donde a comparación de personas no relacionadas al ámbito del arte, arquitectura y construcción, se observa con mayor detenimiento detalles y elementos que nos permiten identificar el tipo de Arquitectura utilizada en cierto lugar o zona.

Fraijanes desde su fundación en 1878 hasta la actualidad ha tenido un crecimiento constante, en donde las autoridades administrativas y municipales han aportado elementos urbanos en busca del desarrollo del municipio. Sin embargo con el paso del tiempo, nuevas tendencias de diseño y tecnologías en el ámbito de la Arquitectura reflejan hoy en día una mezcla de estilos arquitectónicos en viviendas, edificios gubernamentales, edificios privados, entre otros, que independientemente del acierto o desacierto en su concepción arquitectónica, reflejan ya una imagen urbana o bien una identidad para los pobladores de Fraijanes. Esto se conoce como Eclecticismo, que se refiere a la mezcla de varios elementos de diversos estilos arquitectónicos y diferentes métodos constructivos tales como Mampostería reforzada, ladrillo y materiales como láminas y madera.



**Figura 42.** Tipologías constructivas del Municipio de Fraijanes. Fuente: Fotografías Propias tomadas en campo 2023



**Figura 43.** Tipologías constructivas del Municipio de Fraijanes. Fuente: *Fotografías Propias tomadas en campo 2023*

## IMAGEN URBANA

Cada zona o poblado genera una percepción visual única, estos pueden llegar a tener una armonía o bien un orden que genera sensaciones positivas al usuario, sin embargo también llegamos a encontrar zonas en las que la mezcla de elementos arquitectónicos, colores, escalas, etc. No logran una armonía o bien una integración, generando sensaciones de inconformidad o bien nada de atracción hacia el sitio.

Cabe destacar que la imagen urbana no solo se basa en los elementos físicos que se logran observar, sino también en el ambiente o la atmósfera que maneja la zona, elementos como la iluminación que posee, sonidos o ruidos, olores, seguridad para el usuario, entre otros.

En el Municipio de Fraijanes se pueden observar y percibir diferentes tipos de Imagen Urbana, esto debido a que la extensión del municipio es amplia y dispersa, por lo que se verán zonas con un diseño arquitectónico medianamente integrado, ambiente estable, con servicios



**Figura 44.** Imagen Urbana – Punto Central del Municipio de Fraijanes. Fuente: *Fotografías Propias tomadas en campo 2023*

básicos y seguridad, aunque también se podrán encontrar zonas aisladas en donde el desarrollo ha quedado sesgado por la carencia de interés municipal para el desarrollo en conjunto del municipio, ya que priorizan zonas de alto nivel sobre las zonas “olvidadas” de Fraijanes.

Por ello el centro municipal es la zona que más atención e infraestructura posee, así como jardineras, mobiliario urbano, paso peatonal con diferente textura, entre otros y se evidencia nuevamente que hay zonas más alejadas del centro que difícilmente reciben atención y presentan un contraste en la imagen urbana inicial.



**Figura 45.** Imagen Urbana de Aldea los Verdes del Municipio de Fraijanes. Fuente: Fotografías Propias tomadas en campo 2023

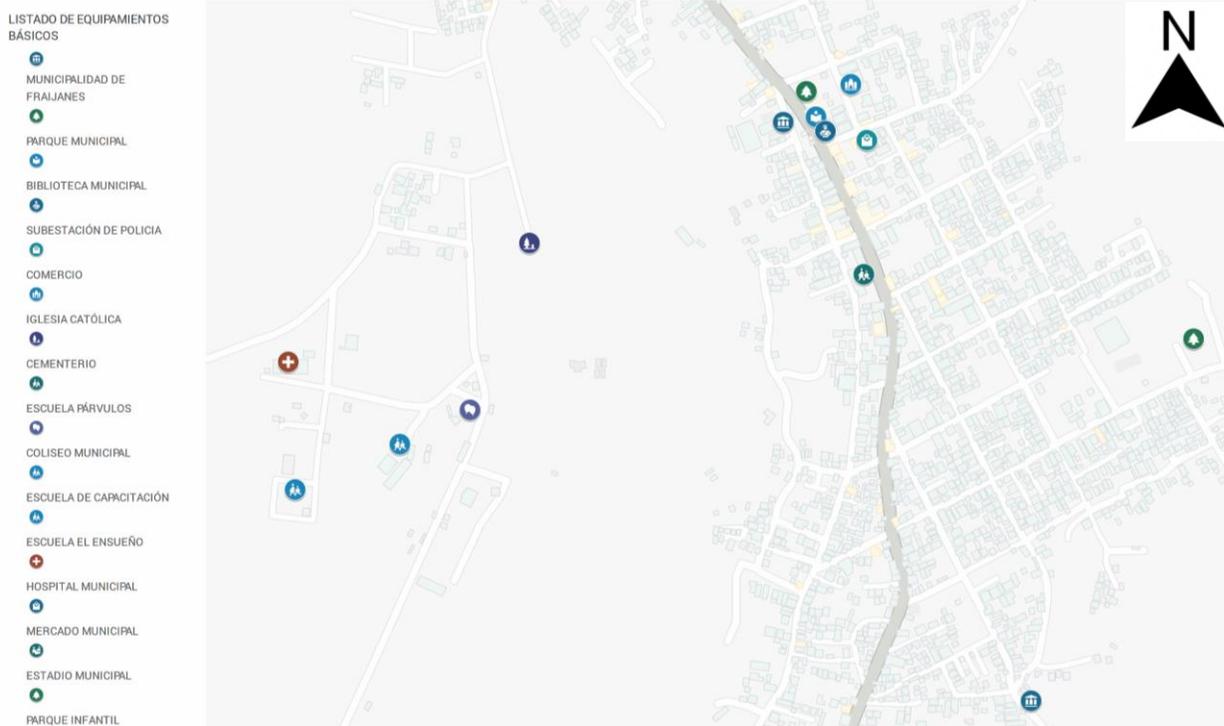


**Figura 46.** Imagen Urbana del Municipio de Fraijanes. Fuente: Fotografías Propias tomadas en campo 2023

## EQUIPAMIENTO URBANO

Cada municipio posee su respectivo equipamiento urbano, desde elementos como plazas o parques, instalaciones culturales, educativas, deportivas, salud, instituciones públicas al servicio de la población, servicios públicos como agua, luz, etc. Todos estos elementos conforman y representan el funcionamiento de un lugar.

El Municipio de Fraijanes posee en su extensión territorial, los elementos anteriormente mencionados. Durante un recorrido por el municipio se observa que en cada calle y avenida encontramos diversidad de comercios, centros educativos, entre otros, sin embargo existen elementos que llegan a ser hitos significativos para poder comprender o bien identificar de una manera única su entorno. Estos poseen características como su hegemonía, su historia, su magnitud, su significado para la población. Llegando a ser puntos de referencia y puntos de atracción turística. Algunos de ellos dentro del Municipio de Fraijanes son los siguientes:



**Mapa 10** Mapa de Equipamiento Urbano Básico del Municipio de Fraijanes. *Elaboración Propia 2023*

### 3.3.1.3 ESTRUCTURA URBANA

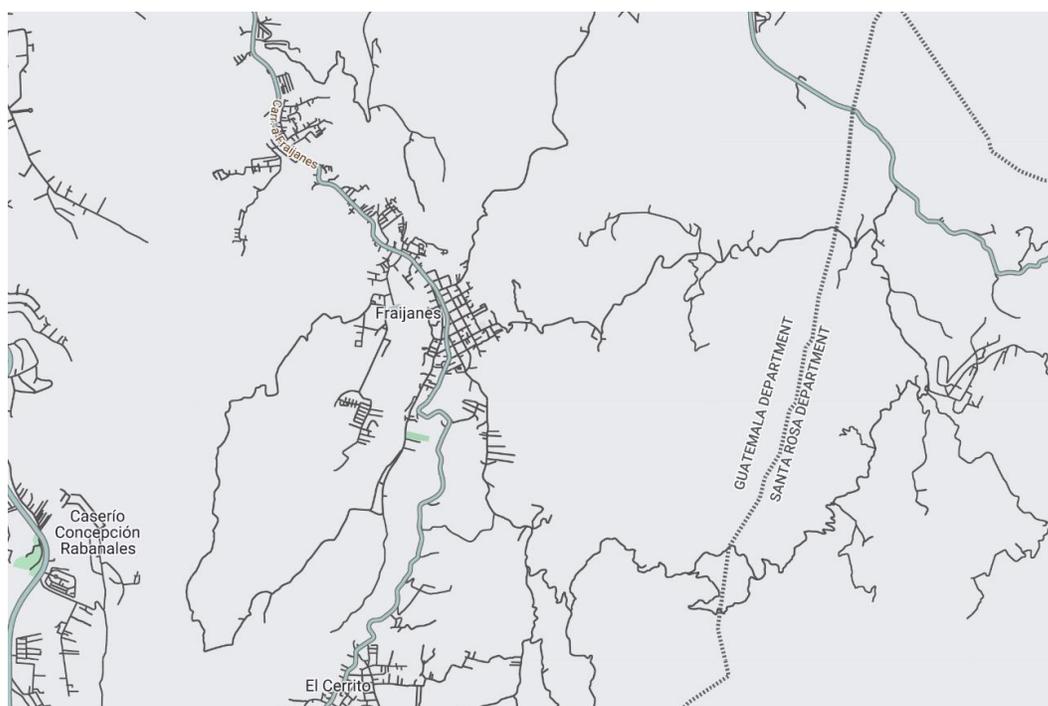
La organización o bien la forma en que está compuesta una zona urbana responde a varios factores, desde elementos de planificación, la disposición de calles, ubicación de los equipamientos urbanos, entre otros. Estos generan una integración que permite analizar el funcionamiento urbano que posee y cómo el usuario circula dentro del mismo.

#### TRAZA URBANA

La traza urbana se conoce como la forma de crecimiento urbano conforme a la determinación de sus calles y avenidas junto con la forma de desarrollo de las viviendas, edificios, comercios, etc.

Tal y como se ha mencionado, el Municipio de Fraijanes posee un crecimiento a lo largo de su extensión territorial y debido a la topografía que maneja, a lo largo de los años se observa y se desarrolla una traza orgánica.

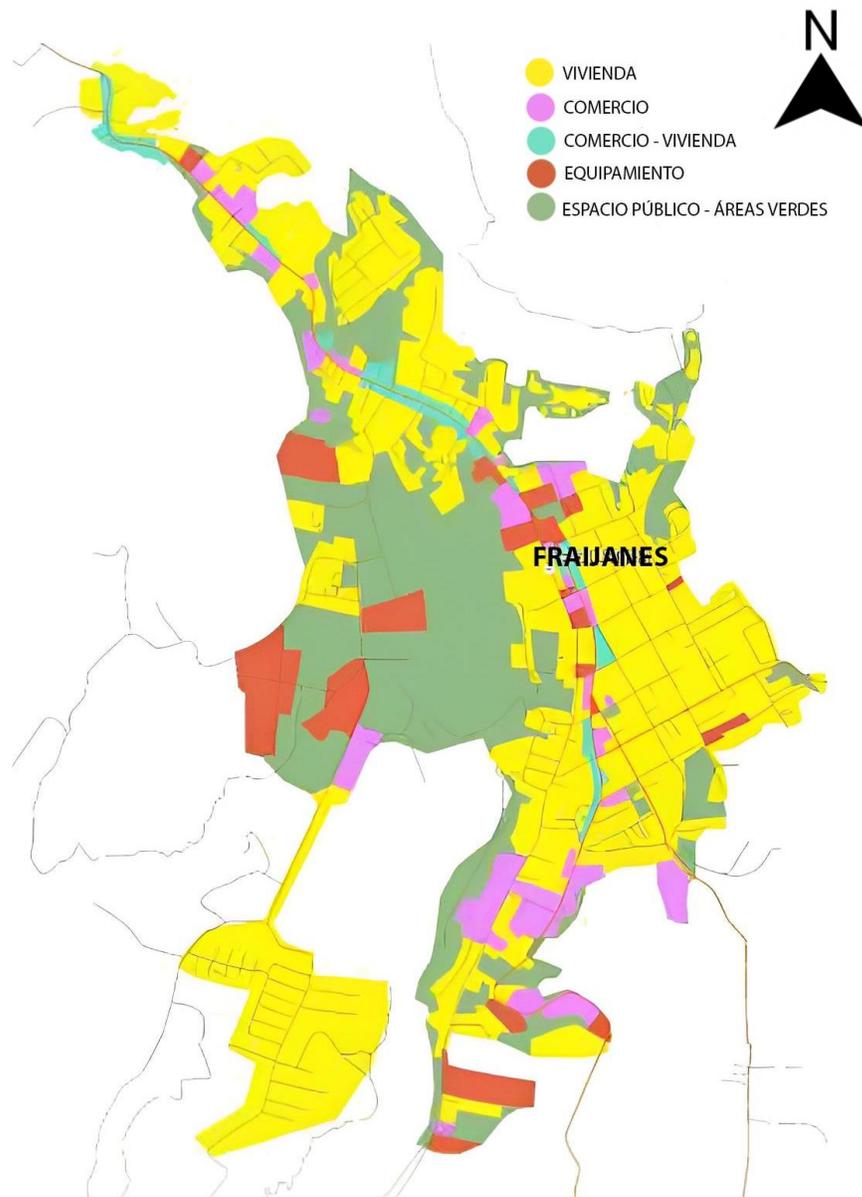
Una traza urbana orgánica se refiere al crecimiento irregular con carencia de planificación urbana, en donde todo se ha ido desarrollando de manera espontánea, observando calles que se adaptan a la ubicación de las viviendas, parcelas, edificios, comercios, entre otros llegando a puntos o bien callejones sin salida que no logran una conectividad adecuada para una mejor circulación de los flujos del municipio.



**Mapa 11** Mapa de Traza Urbana del Municipio de Fraijanes. *Elaboración Propia 2023*

## USO DE SUELO

Es importante determinar las características del suelo y su composición de acuerdo a la vivienda, comercio, áreas de recreación, industria, entre otros. Con ello se puede analizar el funcionamiento y actividades principales de una zona. En Fraijanes se puede encontrar los elementos anteriormente mencionados, aunque es complicado determinar una actividad o uso predominante ya que cada uno cuenta con su respectiva extensión y aporta al desarrollo y crecimiento urbano del municipio, aunque es importante recalcar que el planteamiento del proyecto arquitectónico debe responder e integrarse a las características y actividades que lo rodearan.



**Mapa 12** Mapa de Uso del suelo del Municipio de Fraijanes.

Fuente: PDM-OT-Fraijanes 2020-2032

## RED VIAL

Cuando una zona o poblado cuenta con accesibilidad vial en óptimas condiciones, con flujos adecuados de circulación y un ordenamiento vial, aumenta la plusvalía y el desarrollo, pero por sobre todo aumenta la calidad de vida. Fraijanes cuenta con un ingreso principal por el kilómetro 18.5 de carretera hacia El Salvador.

La movilidad del municipio de Fraijanes es compleja debido a que la carretera principal que presenta el ingreso y egreso del municipio con conexión a la Ciudad Capital es únicamente de 2 vías, por lo que en horas pico el flujo vehicular es lento generando estancamientos. Aunque se cuentan con vías secundarias como por ejemplo el Sausalito, carretera el Chocolate con dirección a Nueva Santa Rosa o bien hacia Aldea las Anonas y la carretera hacia el Sur con dirección a el Cerinal Nueva Santa Rosa. Estas no conectan directamente o bien no conducen hacia la ciudad capital, en donde la mayoría de pobladores desarrollan sus actividades laborales y el transporte público se dirige.



**Mapa 13** Mapa de Red Vial Municipio de Fraijanes.  
*Elaboración Propia 2023*

### 3.3.2 SELECCIÓN DEL TERRENO

Los criterios de selección del terreno para el proyecto de acopio y clasificación de desechos sólidos dependerán de 3 puntos importantes:

- Distancia de la cabecera municipal y áreas residenciales
- Acceso vial para el transporte de los desechos sólidos
- Área que permita el cuidado y mitigación del medio ambiente

Con base en 3 puntos, con el apoyo de las autoridades municipales se determina un área que responde correctamente. Este se encuentra en la Zona 4 del Municipio de Fraijanes en las coordenadas 14°27'36.30"N, 90°26'43.37"O.

Cuenta con acceso de calle principal de concreto y con una calle secundaria que por el momento es de terracería en la parte posterior del terreno, esto aportará a separar el área de ingreso de desechos y el área de salida de desechos.

Además de estar alejado del área de cabecera municipal, se encuentra rodeado de área verde, lo cual aportará a la mitigación de malos olores, ruidos, entre otros. El proyecto además buscará la integración del medio ambiente por medio de la Arquitectura Sostenible con un enfoque Regenerativo.



**Mapa 14** Mapa de Ubicación del Terreno Seleccionado  
Municipio de Fraijanes. *Elaboración Propia 2023*

### 3.3.3 ANÁLISIS MICRO

Con base en el terreno seleccionado se realizará un análisis puntual del área a intervenir, con ello se observarán puntos como soleamiento, ventilación, mejores vistas, entre otros que ayudarán a obtener criterios de diseño para el funcionamiento del proyecto, a la correcta distribución de los ambientes, el sistema constructivo, iluminación y ventilación.

#### 3.3.3.1 ANÁLISIS DE SITIO

##### TOPOGRAFÍA

La altimetría del terreno no representa mayores complicaciones en cuanto a sus diferencias de altura del terreno natural, es importante mencionar que el área del terreno ya cuenta con una plataforma de concreto, por lo que el tratamiento de movimiento de tierras fue realizado con anterioridad, sin embargo se plantea la modificación de la misma según el programa de necesidades a planificar.

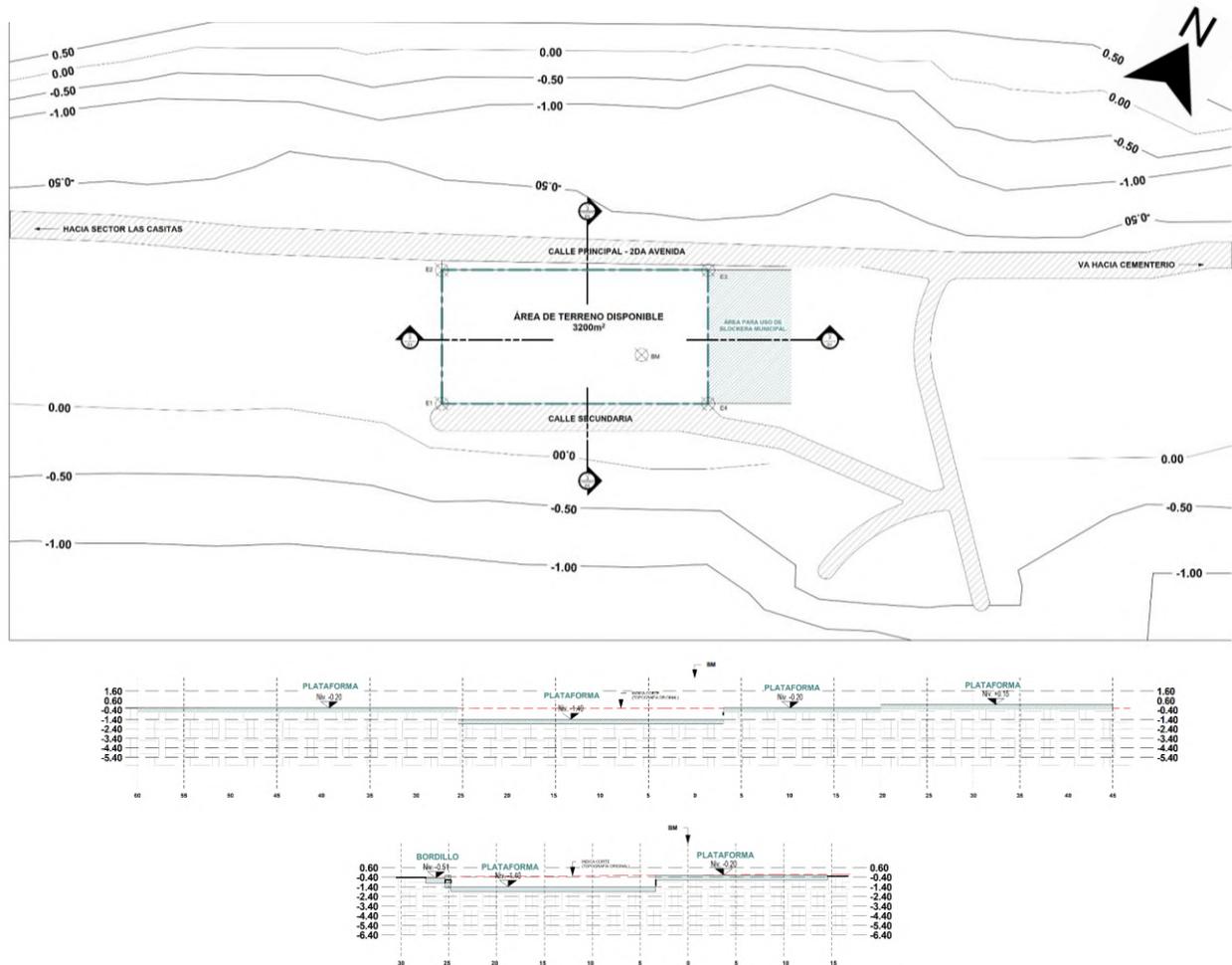


Figura 47. Plano de Curvas de Nivel + Perfiles Topográficos del Terreno a Utilizar. Elaboración Propia 2023

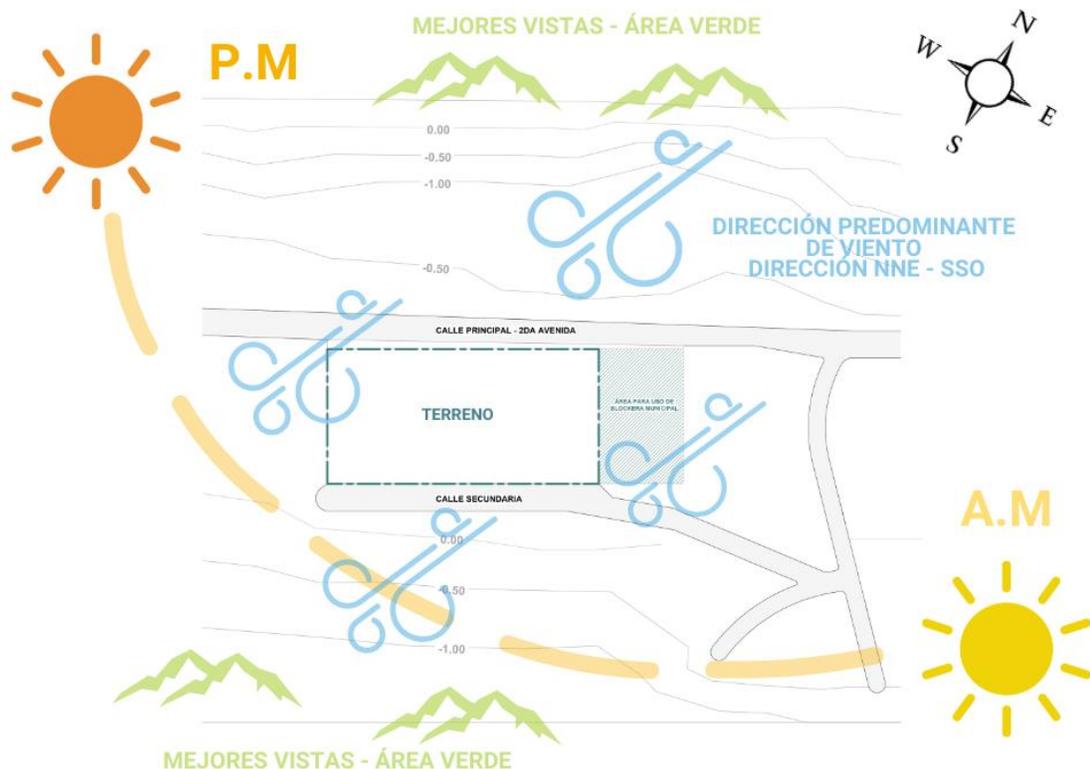
## FACTORES CLIMÁTICOS

El análisis inicial determinará los puntos de diseño, las premisas, entre otros. Corresponde al comportamiento de factores naturales climáticos, tales como el recorrido solar que permiten comprender cómo la luz del día afectará positiva y negativamente en nuestro proyecto, con el objetivo de aprovechar al máximo la luz natural y evitar el uso alto de iluminación artificial que genera costos y consumos mayores.

La dirección de los vientos predominantes apoyan al criterio de ventilación natural y confort térmico dentro de las áreas que serán planteadas y requeridas para el óptimo funcionamiento del proyecto.

El terreno cuenta con la virtud de estar rodeado en su mayoría de una cobertura forestal, este deberá ser aprovechado desde un enfoque regenerativo. Ya que aportará al manejo de temperaturas que estarán en el proyecto.

Estos elementos básicos al momento de concebir la propuesta arquitectónica mejorarán el confort de todas las áreas a proponer, la calidad de diseño y la eficiencia energética, ya que como se ha mencionado en capítulos anteriores, uno de los objetivos es lograr una propuesta que aporte a la sostenibilidad desde un enfoque regenerativo.



**Figura 48.** Análisis de factores ambientales de área a intervenir.  
*Elaboración Propia 2023*

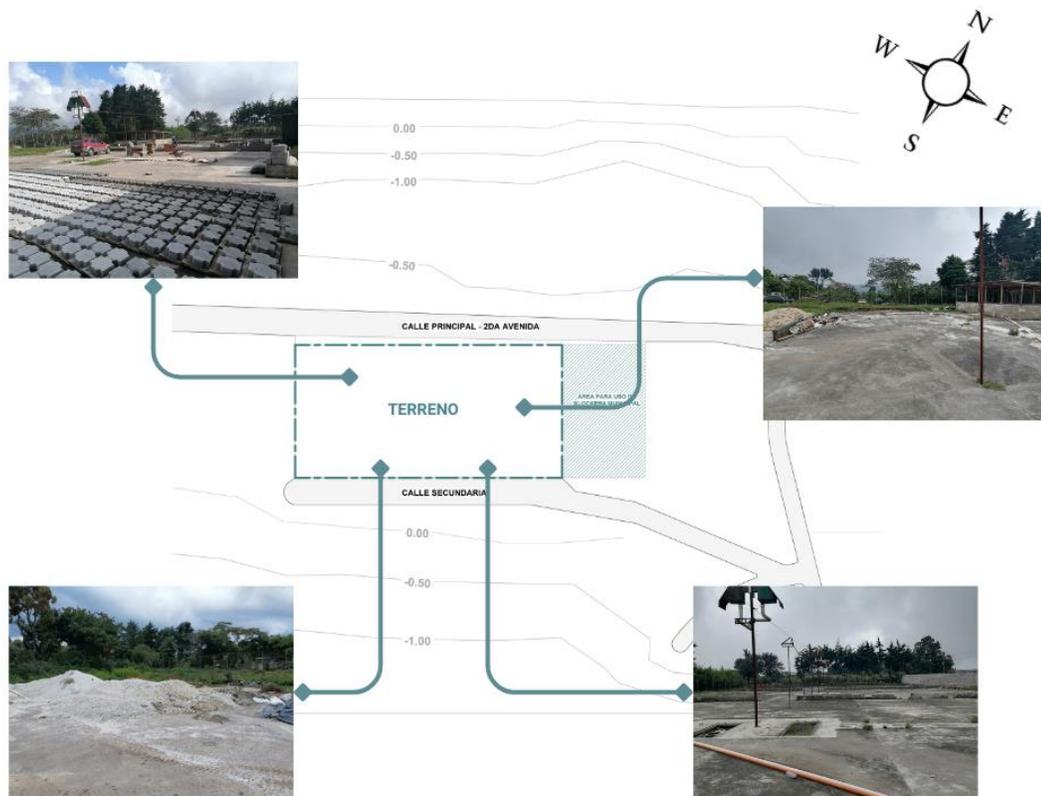
## ELEMENTOS FÍSICOS Y COLINDANCIAS

El terreno actualmente colinda con la blockera municipal, por ende se encuentra una ocupación de material fabricado dentro del terreno a ocupar. Aunque al momento de plantear el proyecto se contempla y acuerda con autoridades que la fábrica de block será trasladada a una ubicación con la que podrán contar con mayor área para producción y almacenamiento de producto.

Por otra parte, el área no cuenta con viviendas colindantes ni cercanas que puedan resultar afectadas o perjudicadas con el planteamiento del proyecto, recalcando nuevamente que se buscará el aprovechamiento de la vegetación que lo rodea.

El área cuenta con una plancha de concreto ya fundida, de acuerdo al programa de necesidades a plantear y distribución de ambientes se verá la posibilidad de utilizarla o bien demoler para re adecuación de plataformas.

Es importante aclarar que se cuenta con acceso a los servicios básicos tales como iluminación, suministro de agua potable por parte de la municipalidad y sus respectivas líneas de drenaje, las cuales están siendo actualizadas debido a que se está pavimentando la calle de acceso principal y forma parte de su planificación.



**Figura 49.** Análisis de elementos físicos y colindancias del área a intervenir. *Elaboración Propia 2023*

# IDEA DEL PROYECTO

---

# 4

## 4.1 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

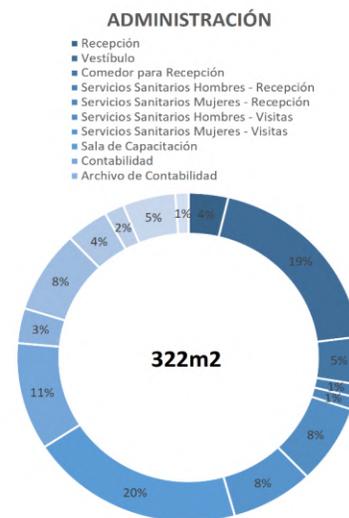
Un programa arquitectónico representa los ambientes o áreas que formarán parte del diseño del proyecto arquitectónico. Este se analiza, planifica y ordena de acuerdo a un proceso de investigación previo, el cual se evidencia en el presente documento. De igual manera se fundamenta con las visitas de campo realizadas para poder observar la problemática a resolver del área a intervenir.

Son varios puntos y factores que aportan al desarrollo de un programa arquitectónico, desde los antecedentes, problemáticas, análisis de casos de estudio, contexto social, económico, ambiental que observándolos y analizando desde un enfoque sistémico, se logran integrar para dar respuesta a un primer acercamiento de la conceptualización del proyecto.

En tal sentido, se asignan las áreas idóneas para el funcionamiento adecuado del proyecto, que logre responder a la problemática inicialmente planteada y que el usuario se desenvuelva en las actividades administrativas, operativas y de servicio.

SECTOR	AMBIENTE	M2 PROMEDIO CASOS DE ESTUDIO	PROPUESTA DE M2 DEL ANTEPROYECTO
<b>ADMINISTRACIÓN</b>	Recepción	8 m2	12 m2
	Vestíbulo	80 m2	62 m2
	Comedor para Recepción	0 m2	15 m2
	Servicios Sanitarios Hombres - Recepción	5 m2	4 m2
	Servicios Sanitarios Mujeres - Recepción	5 m2	4 m2
	Servicios Sanitarios Hombres - Visitas	21 m2	25 m2
	Servicios Sanitarios Mujeres - Visitas	21 m2	25 m2
	Sala de Capacitación	70 m2	65 m2
	Contabilidad	25 m2	34 m2
	Archivo de Contabilidad	10 m2	11 m2
	Oficina de Gerente	22 m2	26 m2
	Oficina de Control y Administración	19 m2	13 m2
	Bodega de Insumos	15 m2	6 m2
	Área de comedor	0 m2	16 m2
	Área de Cocineta	0 m2	4 m2
	<b>TOTAL</b>	<b>301 m2</b>	<b>322 m2</b>

SECTOR	AMBIENTE	M2 PROMEDIO CASOS DE ESTUDIO	PROPUESTA DE M2 DEL ANTEPROYECTO
<b>ACOPIO Y SEPARACIÓN</b>	Área de acopio (No clasificada)	75 m2	112 m2
	Separación Manual (Orgánicos)	65 m2	80 m2
	Separación Manual (Inorgánicos)	65 m2	80 m2
	Separación Automática	150 m2	114 m2
	Almacenamiento de Desechos Inutilizables	105 m2	80 m2
	<b>TOTAL</b>	<b>460 m2</b>	<b>466 m2</b>



SECTOR	AMBIENTE	M2 PROMEDIO CASOS DE	PROPUESTA DE M2 DEL
CLASIFICACIÓN Y EMPAQUETADO FINAL	Área de clasificación por peso	50 m2	45 m2
	Área de clasificación por material	80 m2	110 m2
	Área de compresión y empaquetado	110 m2	140 m2
	Área de almacenamiento temporal	100 m2	85 m2
	Cuarto de Control de maquinas	25 m2	20 m2
<b>TOTAL</b>	<b>365 m2</b>	<b>400 m2</b>	

CLASIFICACIÓN Y EMPAQUETADO FINAL



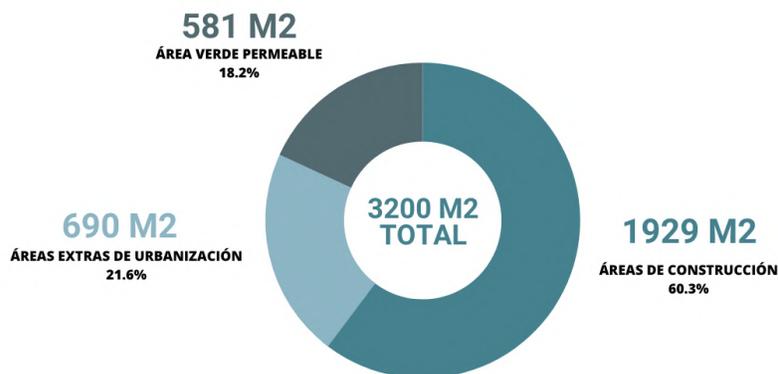
SECTOR	AMBIENTE	M2 PROMEDIO CASOS DE	PROPUESTA DE M2 DEL
AXILIARES Y SERVICIO	Enfermería	0 m2	19 m2
	Vestidores Hombres	15 m2	15 m2
	Vestidores Mujeres	15 m2	15 m2
	Duchas Hombres	14 m2	10 m2
	Duchas Mujeres	14 m2	10 m2
	Servicio Sanitario Empleados Hombres	25 m2	16 m2
	Servicio Sanitario Empleados Mujeres	25 m2	16 m2
	Garita de Seguridad	20 m2	15 m2
	Estacionamiento Empleados	280 m2	255 m2
	Estacionamiento Visitas	40 m2	50 m2
	Área de descarga de Desechos	90 m2	110 m2
	Área de Carga de Desechos Clasificados	180 m2	210 m2
	<b>TOTAL</b>	<b>718 m2</b>	<b>741 m2</b>

AXILIARES Y SERVICIO



Figura 50. Programa Arquitectónico base + Gráfica de Áreas por Sector. *Elaboración Propia 2023*

El terreno cuenta con 3200 m2 en total, por lo que al hacer la sumatoria de áreas propuestas en el programa arquitectónico y un extra de 690m2 por elementos de urbanización que contendrá el proyecto, se determina que queda un área de jardinerización o bien de área verde permeable de 581 m2, esto responde a un 18.20% del área total del terreno, sobrepasando el mínimo solicitado en el reglamento de construcción del municipio de Fraijanes de un 10%.

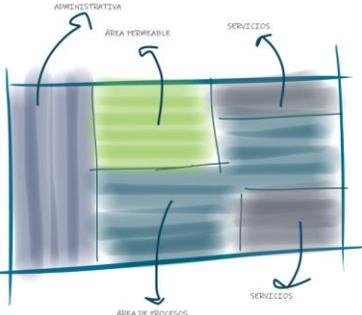
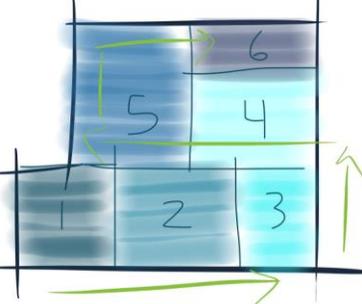


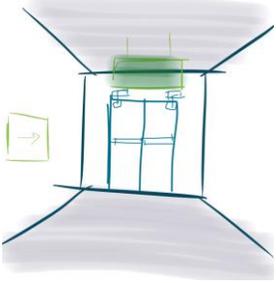
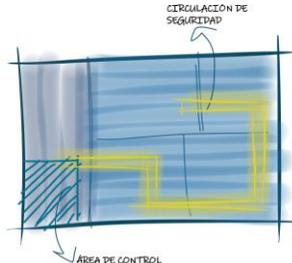
Gráfica 9. Gráfica de Área Constructiva y Área Permeable del Proyecto- *Elaboración propia 2023*

## 4.2 PREMISAS DE DISEÑO

Las premisas de diseño son los elementos o bien criterios de diseño que de acuerdo a la previa investigación realizada en el presente documento, estas buscan dar una solución o bien una respuesta ante las condicionantes que rodean el proyecto con el objetivo de que el proyecto sea funcional y logre dar respuesta correcta a las necesidades y problemática planteada desde un inicio.

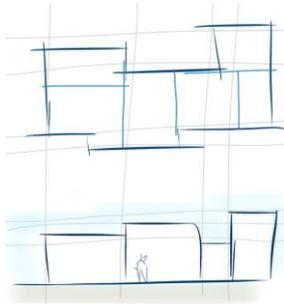
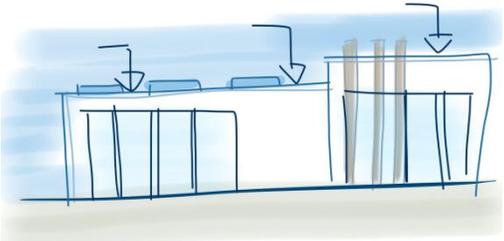
### 4.2.1 PREMISAS FUNCIONALES

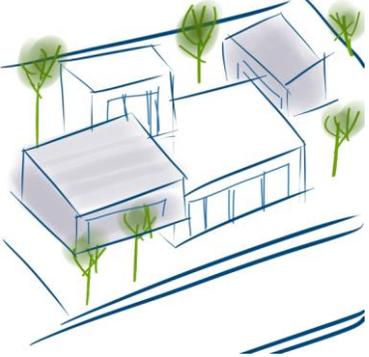
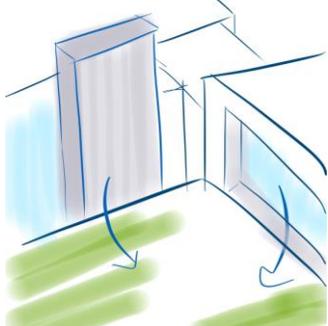
DESCRIPCIÓN	GRÁFICA
	<p>El terreno cuenta con la ventaja de 2 accesos, por ello se diseñará de manera que la circulación de depósito de desechos y salida de desechos clasificados, sean independientes y no generen conflictos de circulación.</p>
	<p>Dentro del área del terreno se separarán las áreas administrativas con las áreas de operaciones y las áreas de apoyo - servicios, con ello se separan las actividades según lo requerido.</p>
	<p>Para el área de operaciones de clasificación de los desechos sólidos se optimizará el espacio con el objetivo de crear un flujo ordenado, con ello se puede seguir un plan de clasificación de acuerdo al equipo y requerimientos.</p>

	<p>Debido a que el proyecto será de categoría industrial y el manejo de equipos, se calcularán y diseñarán salidas de emergencia de acuerdo a normativas NRD2.</p>
	<p>El área de operaciones contará con un recorrido o bien caminamientos independientes y aéreos por motivos de seguridad, además que estos servirán para conocer y observar mejor los procesos.</p>

**Tabla 4.** Premisas Funcionales del Proyecto.  
Elaboración propia 2023

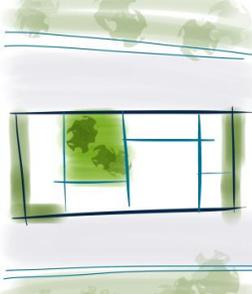
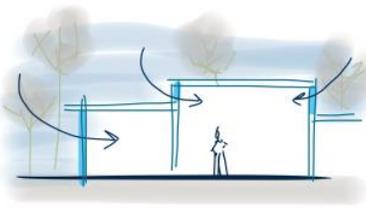
#### 4.2.2 PREMISAS MORFOLÓGICAS

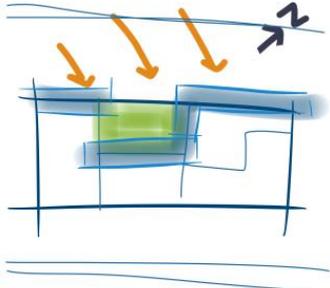
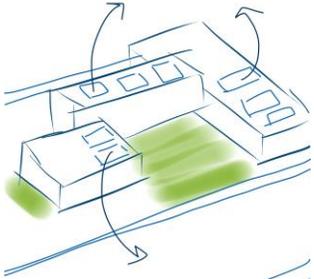
GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
	<p>El proyecto se categoriza como industrial sin ser un cubo completo por lo que existirá un juego de volúmenes tanto en planta como en elevación, con ello se genera una arquitectura más atractiva a pesar de ser industrial.</p>
	<p>Relacionada a la premisa anterior, todos los cerramientos horizontales serán planos, con ello se logrará adaptar mejor el sistema constructivo, haciéndolo más eficiente y de fácil instalación.</p>

	<p>El juego de volúmenes del proyecto tendrá variaciones respecto a su color, altura, texturas, entre otros para brindar una atracción visual y que este pueda integrarse a la vegetación a plantear.</p>
	<p>Se contarán con elementos tipo cenefas para protección de muros cortina, los cuales conectarán a áreas principales, de igual manera se diseñará un elemento predominante en la fachada, con el objetivo de brindar la jerarquía de ingreso junto con un cambio de textura, color o material. Y que muestre una integración con el diseño de plaza de área verde.</p>

**Tabla 5.** Premisas Morfológicas del Proyecto.  
Elaboración propia 2023

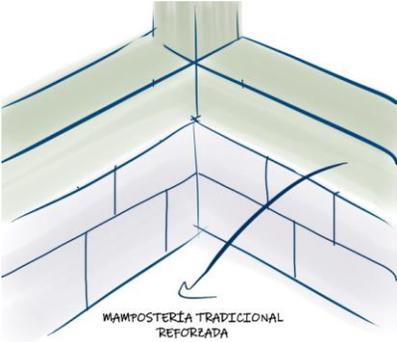
### 4.2.3 PREMISAS AMBIENTALES

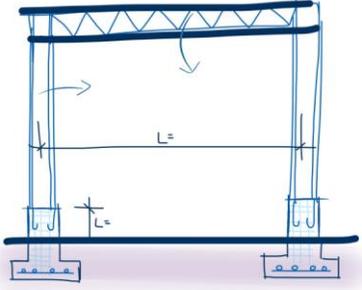
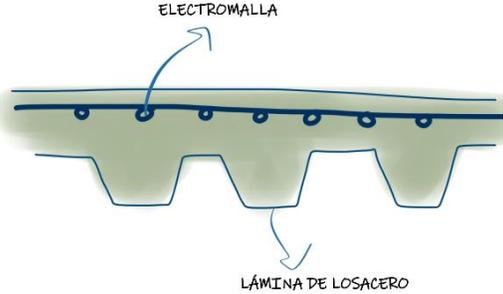
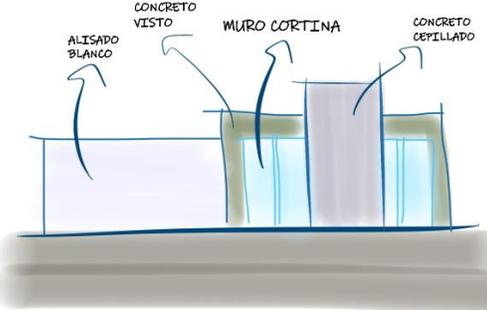
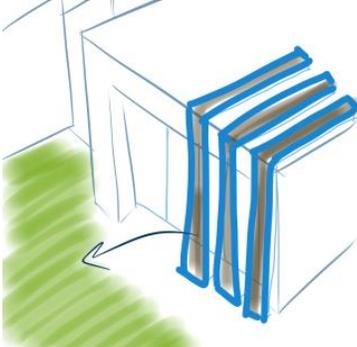
GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
	<p>Aunque el reglamento de construcción de Fraijanes solicita un mínimo de 10% de área permeable, se diseñarán plazas y jardineras para aumentar el área permeable del proyecto, con ello minimizará el impacto industrial que este generará y buscará armonizar con la vegetación existente en el contexto que lo rodea.</p>
	<p>El manejo de alturas no solo aportará a brindar una Arquitectura con movimiento y atracción visual, sino que aportará a la circulación de la ventilación dentro del proyecto, para que este no quede atrapado y pueda existir siempre un flujo de aire renovado.</p>

	<p>En las fachadas orientadas al Oeste, se diseñará la plaza principal con área verde, además implementarán elementos Arquitectónicos que sirvan de protección ante la fuerte incidencia solar que genera el horario vespertino, con ello se mantendrá un confort climático adecuado.</p>
	<p>En las áreas de operaciones se diseñarán skylights, con ello se aumentará el aprovechamiento de la luz natural y mejoras de ventilación, siendo estos de materiales que puedan manejar de una manera eficiente las temperaturas y no generen más calor dentro de las áreas.</p>

**Tabla 6.** Premisas Ambientales del Proyecto. *Elaboración propia 2023*

#### 4.2.4 PREMISAS TECNOLÓGICAS Y CONSTRUCTIVAS

GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
 <p>MAMPOSTERÍA TRADICIONAL REFORZADA</p>	<p>El sistema constructivo principal para cerramientos verticales será la mampostería tradicional reforzada, esta con Blocks clase B 55kg, con soleras y columnas armadas y fundidas.</p>
 <p>VIQUETA Y BOVEDILLA + ELECTROMALLA 6/6</p>	<p>Para los cerramientos horizontales en donde las luces son asequibles, se utilizará el sistema prefabricado de Vigueta Y Bovedilla, optimizando tiempos y recursos en la fase de obra gris del proyecto.</p>

	<p>Debido a que el área de operaciones requiere espacios amplios libres de elementos estructurales que obstaculicen la circulación y flujos, se opta por un sistema de columnas WF de acero y Joist, que soportarán las cubiertas. Con ello se liberan espacios y se amplían las áreas de trabajo.</p>
	<p>Se utilizará un segundo sistema de cerramiento horizontal en las áreas de operaciones, este será Losacero, complementándose con la premisa anterior, se abarcará mayor luz y la resistencia se mejorará a comparación de únicamente cubiertas de lámina.</p>
	<p>Los acabados formarán parte esencial en definir el estilo arquitectónico moderno, utilizando los materiales puros, el uso del vidrio y los colores blancos, esto logrado con un alisado fino.</p>
	<p>Se utilizarán Louvers de aluminio imitación madera estos además de ser un elemento decorativo, cumplirán la función de protección solar a las fachadas, estos serán anclados a la losa por medio de placas soldadas.</p>

**Tabla 7.** Premisas Tecnológicas Constructivas del Proyecto. *Elaboración propia 2023*

## 4.3 FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

### 4.3.1 TÉCNICAS DE DISEÑO

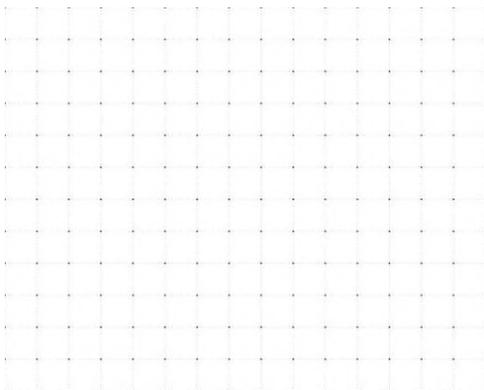
En el desarrollo del ámbito de la Arquitectura hay diferentes e infinitas formas de lograr la concepción de un diseño arquitectónico, esto se refiere a los diferentes métodos para plasmar tanto en 2 dimensiones como en 3 dimensiones un proyecto.

Un proyecto arquitectónico requiere un proceso de diagramas, bocetos, ideas, etc. que darán lugar y forma a la creación de un proyecto arquitectónico que logre responder a todas las necesidades, problemáticas, que logre una integración con el entorno, la población, entre otros. Este debe ser documentado para poder comprender el cómo y porqué de su forma, texturas, colores y distribución de ambientes.

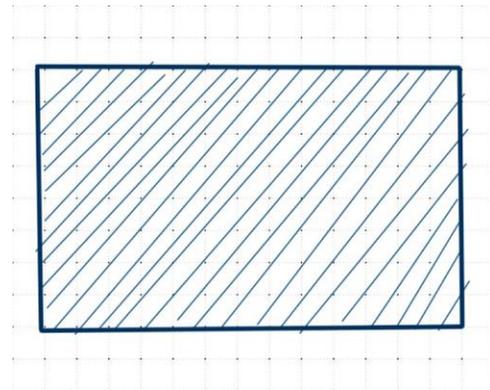
El proceso del proyecto de Centro de Acopio y Clasificación de Desechos Sólidos en el Municipio de Fraijanes tendrá como teoría y fundamentación principal el Movimiento Moderno y conceptos de la arquitectura sostenible, tal y como se ha documentado en capítulos anteriores.

#### PROCESO DE DISEÑO

Por medio de la utilización de una grilla cuadriculada, se procede a trazar el polígono aproximado del terreno, en este caso es rectangular, esto nos ayudará a dimensionar de mejor manera las proporciones para las distintas áreas que se requerirán.



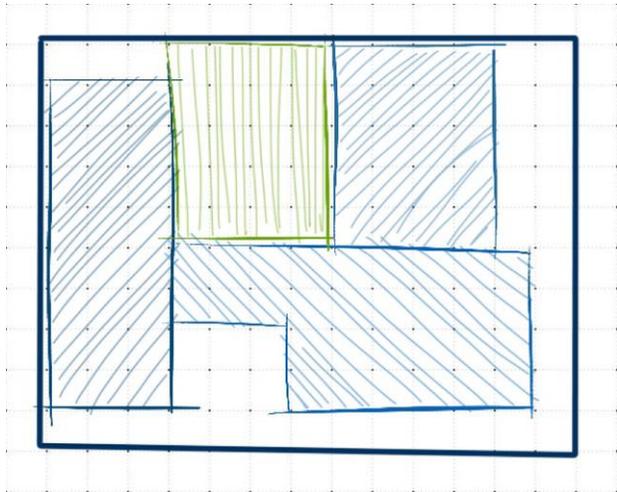
**Figura 51.** Proceso de Diseño.  
*Elaboración Propia 2023*



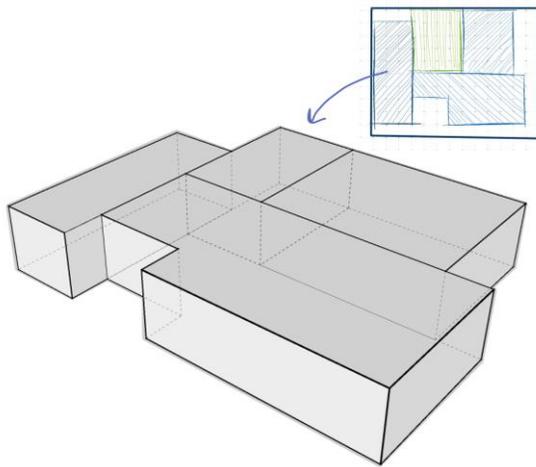
**Figura 52.** Proceso de Diseño.  
*Elaboración Propia 2023*

Parte de las premisas es lograr un juego de volumetría inicialmente en planta, con ello se dará la sensación de movimiento y profundidad haciendo más interesante el proceso de diseño.

En esta parte del proceso se buscará separar las áreas tanto administrativas, de operaciones y área permeable del proyecto para evitar conflictos de cruce de circulaciones y actividades.

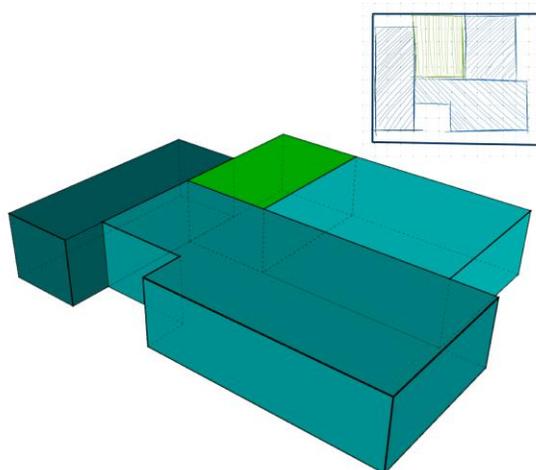


**Figura 53.** Proceso de Diseño.  
*Elaboración Propia 2023*



**Figura 54.** Proceso de Diseño.  
*Elaboración Propia 2023*

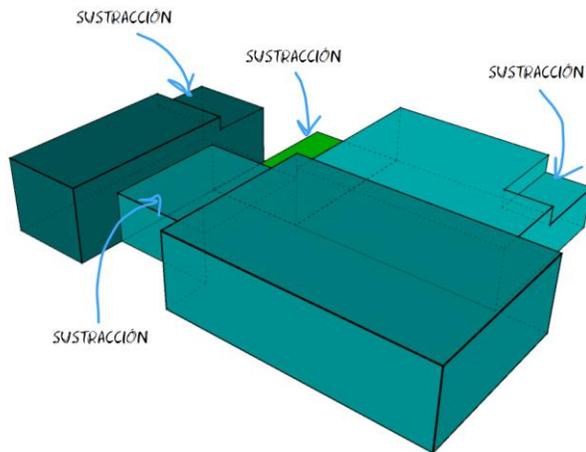
Con el apoyo de las herramientas digitales que hoy en día forman parte de la labor del Arquitecto, se trasladan los bocetos a bloques tridimensionales. Con ello se puede obtener una visualización aún mayor que nos permitirá la toma de decisiones en cuanto la transformación del bloque principal e ir buscando su evolución hasta poder llegar a una primera aproximación arquitectónica.



**Figura 55.** Proceso de Diseño.  
*Elaboración Propia 2023*

Las áreas del anteproyecto del Centro de Acopio y Clasificación de Desechos Sólidos se identifican con colores y son las siguientes:

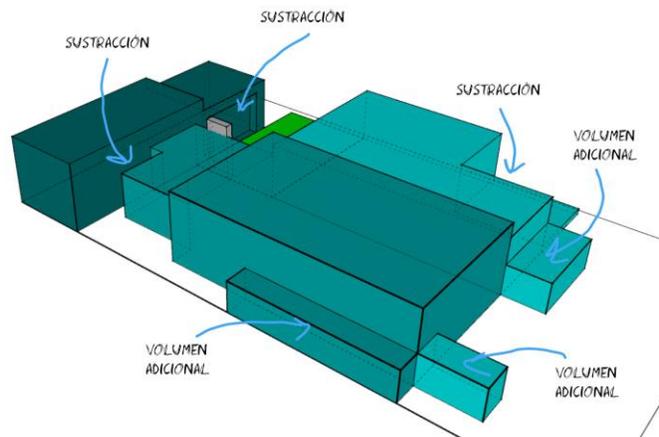
- Administración
- Operaciones
- Área permeable



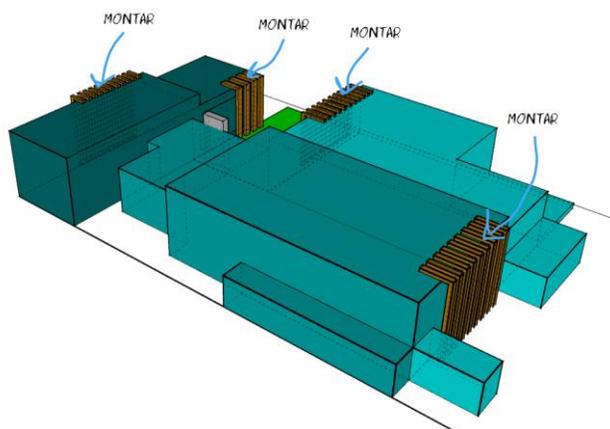
**Figura 56.** Proceso de Diseño.  
*Elaboración Propia 2023*

Con la primera volumetría se realizan sustracciones en los bloques para brindar cambios de alturas, movimiento en sus fachadas, ya no solo en dos dimensiones, sino en tres dimensiones para ir jugando con su morfología.

Se continúan haciendo sustracciones sobre caras que ya habían recibido una primera sustracción, con ello se definen y jerarquizan los ingresos y/o egresos principales del proyecto. Además se realizan adiciones de volúmenes con el objetivo de plantear ambientes de apoyo para las áreas de operaciones.



**Figura 57.** Proceso de Diseño.  
*Elaboración Propia 2023*

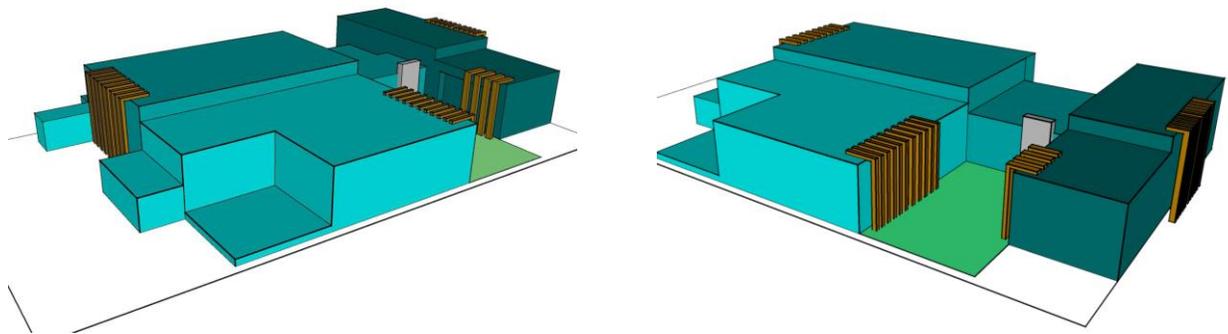


**Figura 58.** Proceso de Diseño.  
*Elaboración Propia 2023*

Posteriormente de definir las últimas sustracciones y adiciones volumétricas, se añaden elementos individuales, estos planteados como parteluces en las fachadas críticas. Con ello se alcanza la primera aproximación arquitectónica.

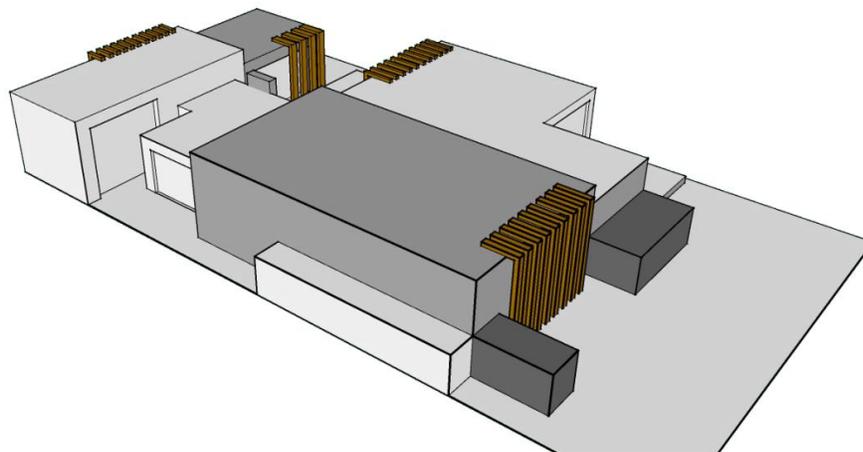
## APROXIMACIÓN ARQUITECTÓNICA

La aproximación arquitectónica es el paso previo a la concepción del diseño funcional del proyecto, en donde se evalúa el proceso de diseño morfológico y si en un análisis o previsualización general se han logrado integrar las premisas previamente planteadas. Como breve resumen de las premisas se ha logrado separar las actividades administrativas y de operaciones, se maneja profundidad y juego de fachadas tanto a nivel planta como a nivel elevación del proyecto.



**Figura 59.** Primera Aproximación Arquitectónica.  
*Elaboración Propia 2023*

La volumetría final integra conceptos de la Arquitectura Moderna, la cual es una de las teorías que fundamentan el porqué de las características morfológicas del proyecto. El manejo de formas simples, la utilización de materiales puros, rechazo a la ornamentación. Esta primera aproximación no es definitiva ya que puede que aumente en algunas áreas o bien se reduzcan, esto con el objetivo de seguir la principal característica de la arquitectura moderna la cual es que la función prevalece sobre la Forma.



**Figura 60.** Primera Aproximación Arquitectónica.  
*Elaboración Propia 2023*

# PROYECTO ARQUITECTÓNICO

---

# 5

## 5.1 PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

Con base en el desarrollo del capítulo anterior, alcanzando una primera aproximación arquitectónica, se procede con desarrollar el anteproyecto de una manera más formal, en donde se pone en evidencia el conocimiento y habilidades adquiridas durante la formación académica y profesional. Representando el anteproyecto en planos que puedan mostrar la respuesta funcional a la problemática por la cual se ha solicitado y se ha planteado.

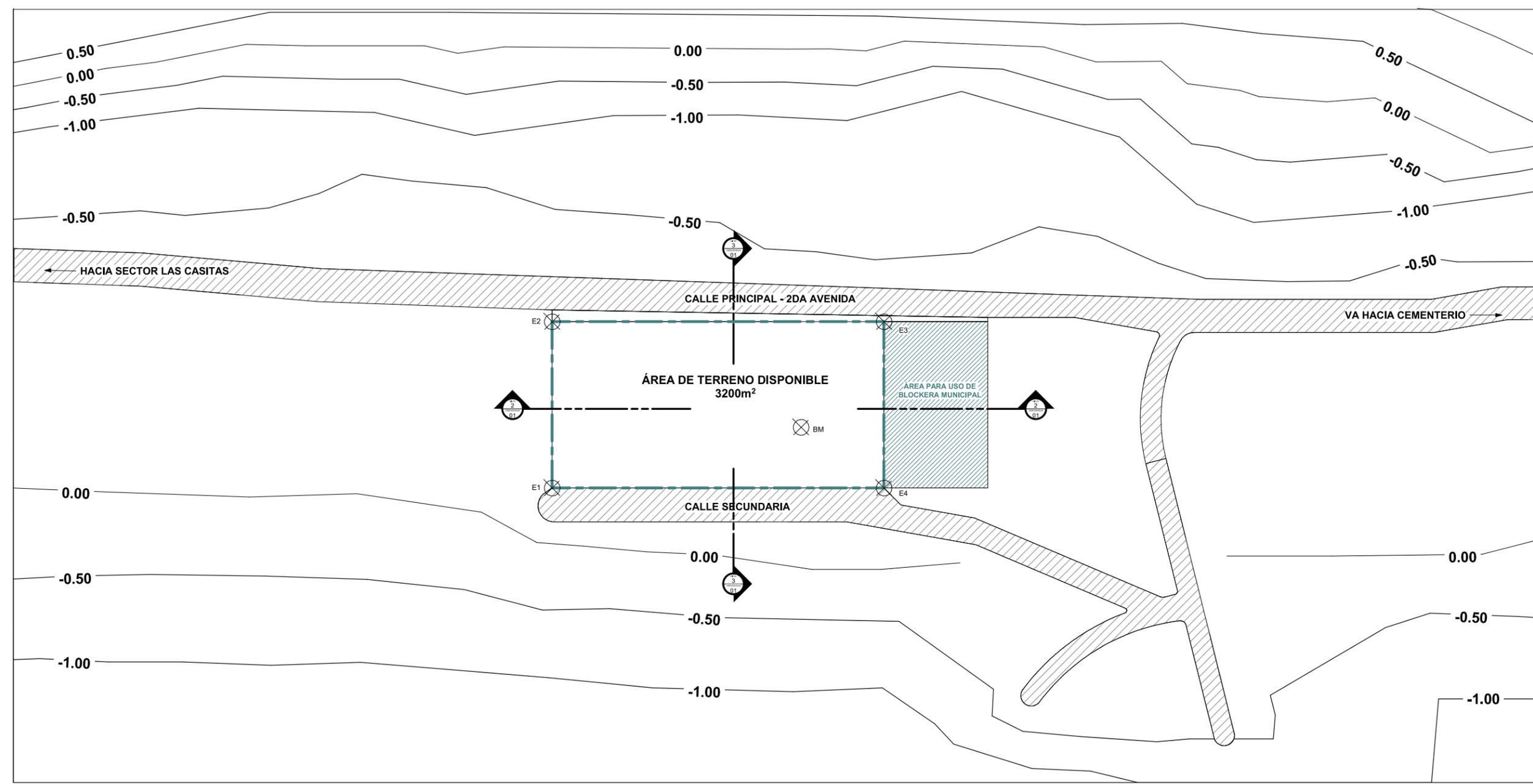
También se desarrollará el presupuesto por áreas en donde se integrará la fase constructiva de obra gris y acabados, con ello la entidad que solicita el Anteproyecto, en este caso la Municipalidad de Fraijanes, pueda realizar un análisis de factibilidad financiera del mismo y pueda ser asequible para su futura ejecución.

Con ello se complementará la presentación de un cronograma de ejecución para determinar tiempos viables.

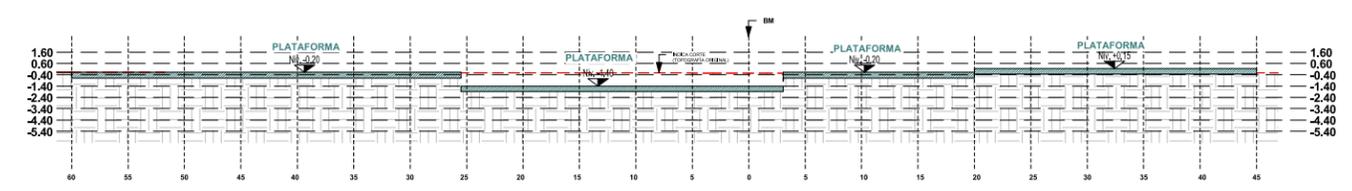
### INDICE DE PLANOS

Los planos del Anteproyecto Centro de Acopio y Clasificación de Desechos Sólidos se presentarán en el siguiente orden:

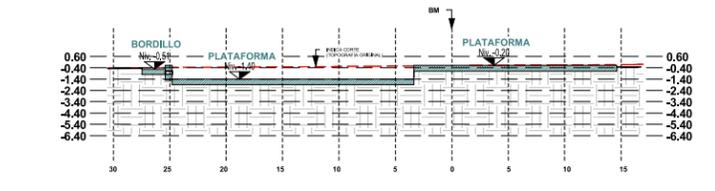
- Planta de Topografía
- Planta de Conjunto
- Planta Arquitectónica Nivel 1
- Planta Arquitectónica Nivel 2
- Elevaciones Arquitectónicas Norte, Sur, Este y Oeste
- Isométricos de Conjunto
- Secciones Longitudinales
- Secciones Transversales
- Planta de Proceso de Clasificación
- Criterios de Sostenibilidad
- Renders Exteriores 1
- Renders Exteriores 2
- Renders Exteriores 3
- Renders Exteriores 4
- Renders Interiores 1
- Renders Interiores 2
- Renders Interiores 3



PLANTA DE TOPOGRAFÍA - CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS  
1 : 500

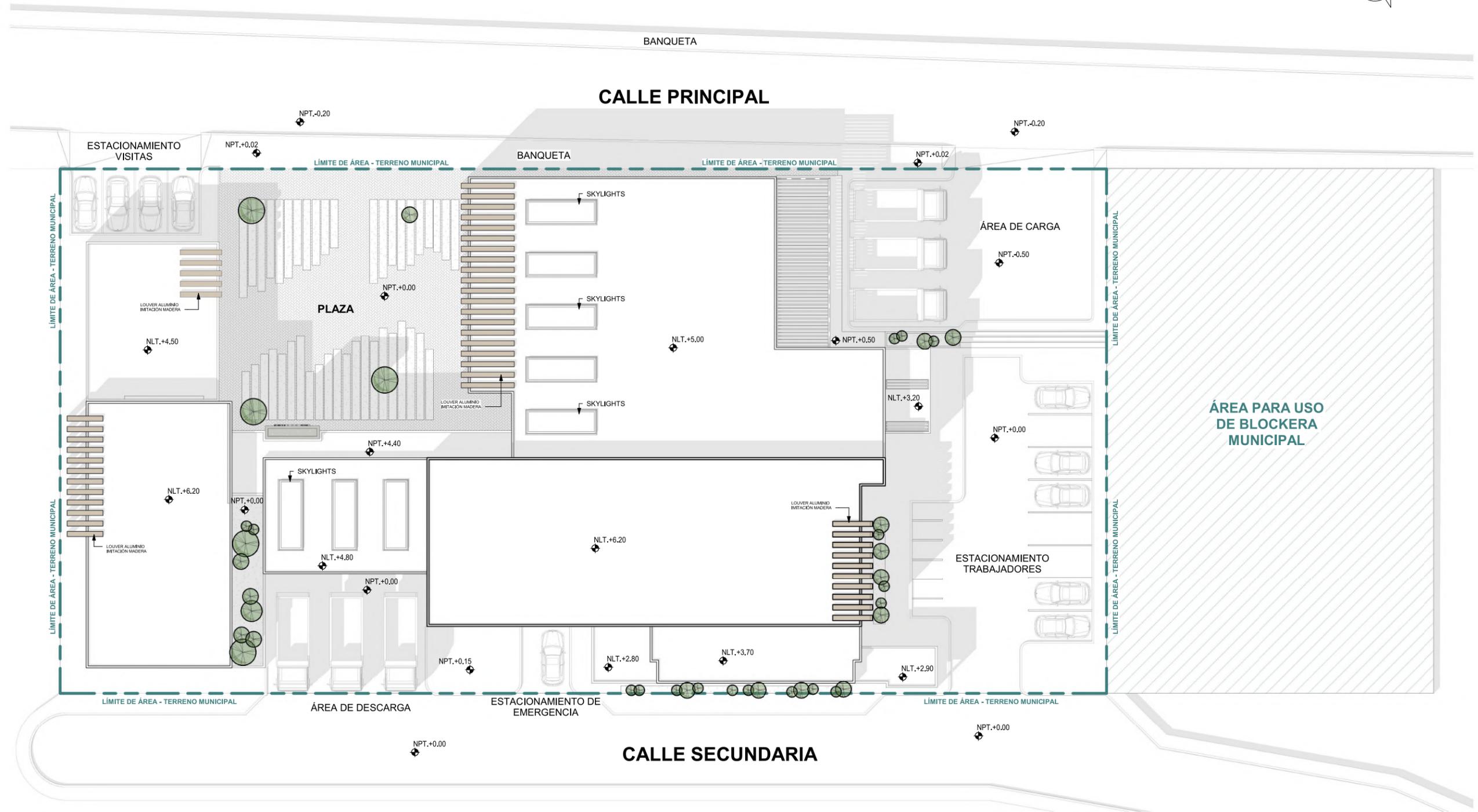


SECCIÓN TOPOGRÁFICA 1  
1 : 300



SECCIÓN TOPOGRÁFICA 2  
1 : 300

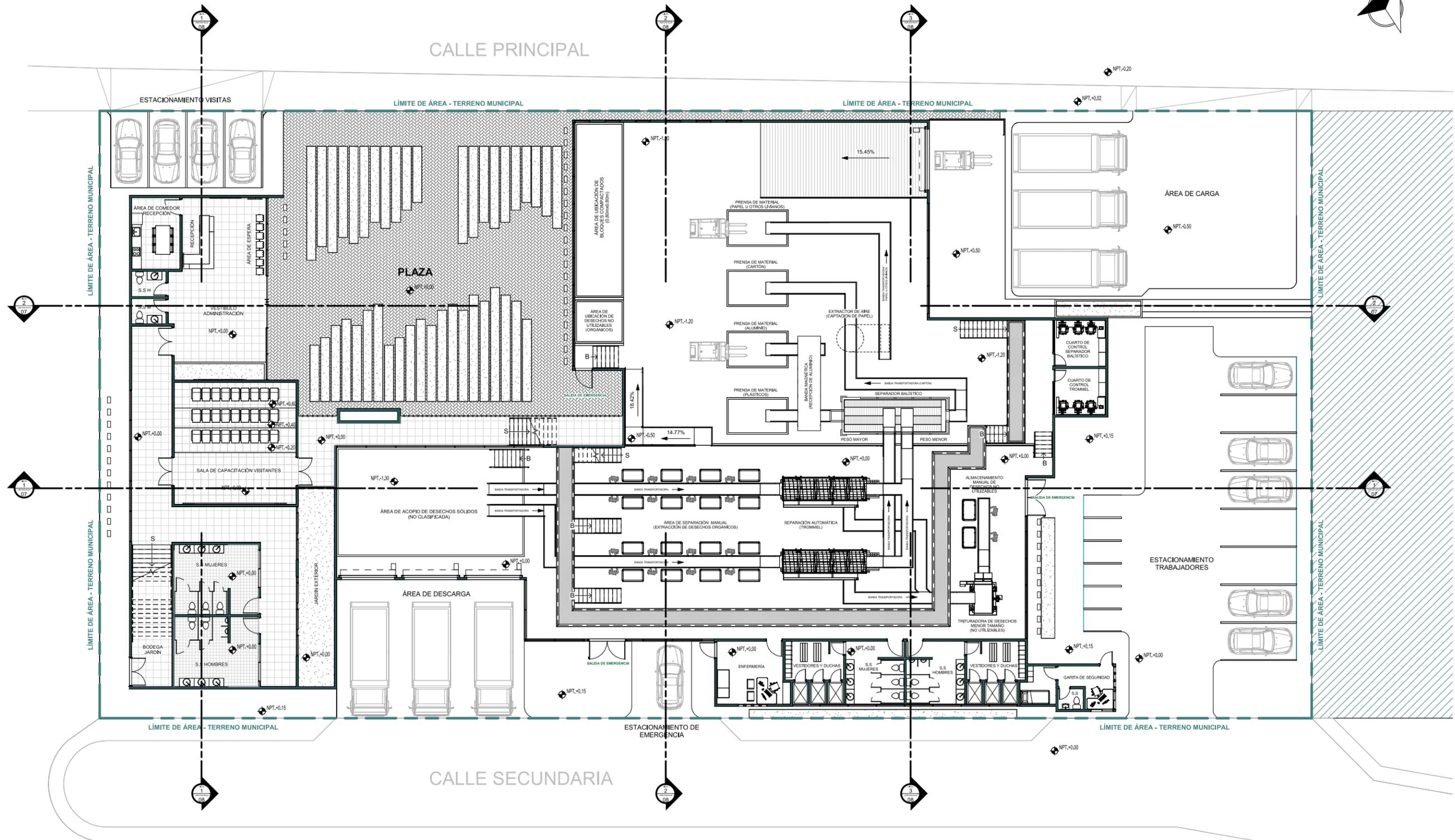
DERROTERO		
Est - P.O	Azmut	Distancia
E1-E2	292° 00' 00"	40.00
E2-E3	22° 00' 00"	80.00
E3-E4	112° 00' 00"	40.00
E4-E1	202° 00' 00"	80.00



PLANTA DE CONJUNTO - CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS

1 : 150

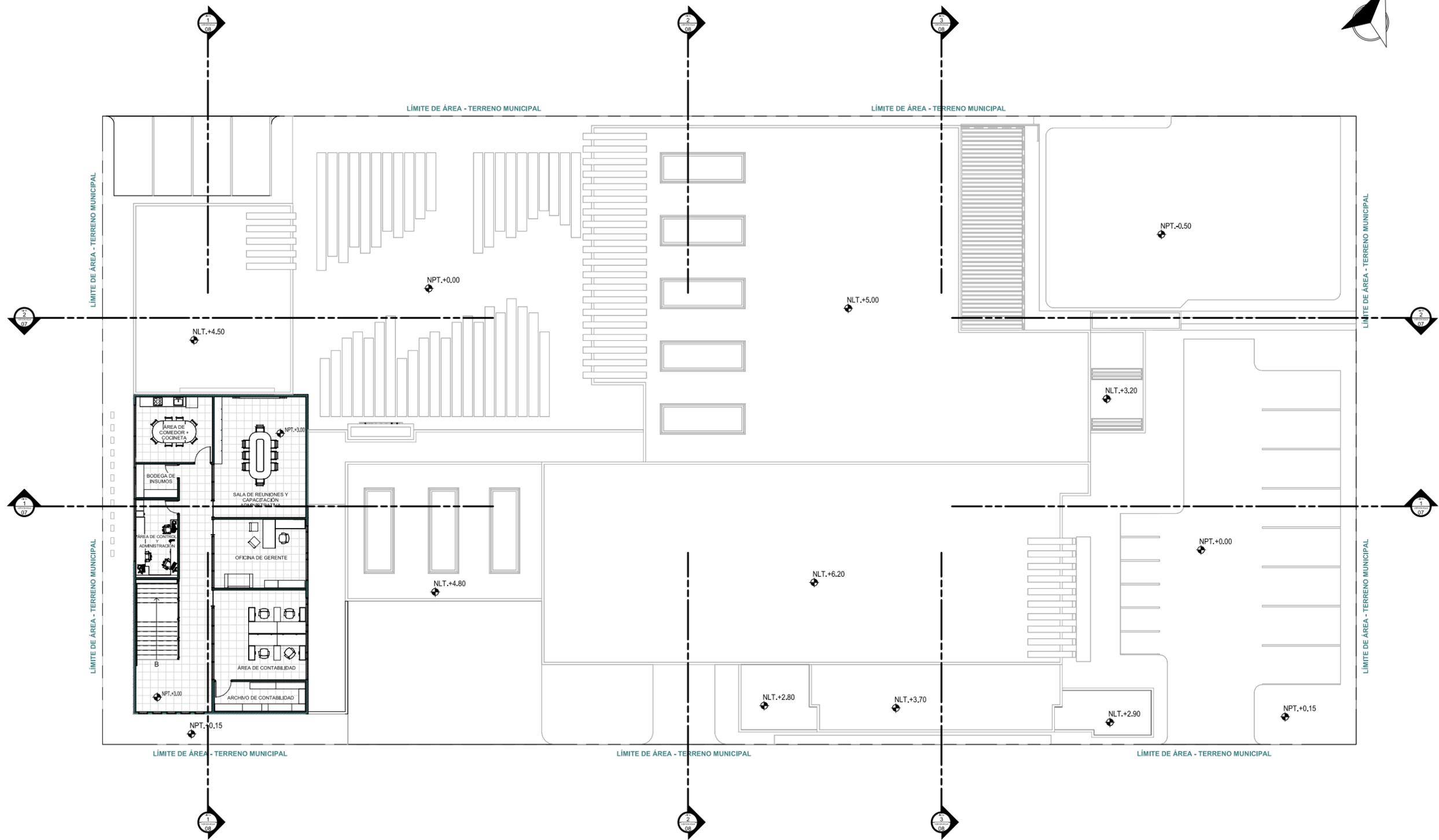




PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 1 - CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS

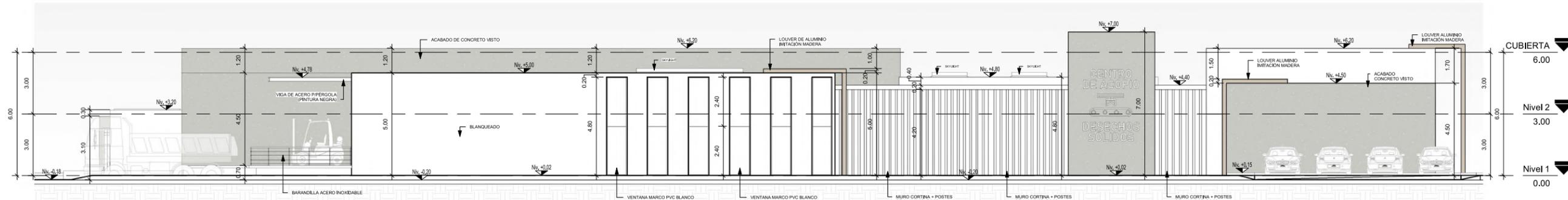
1 : 125



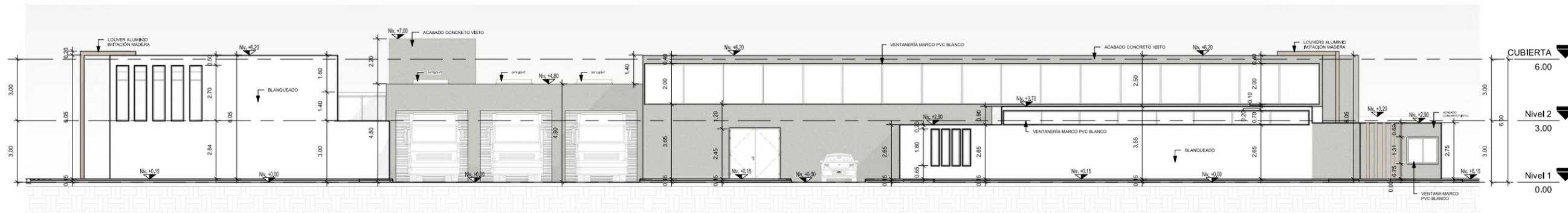


PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 2 - CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS

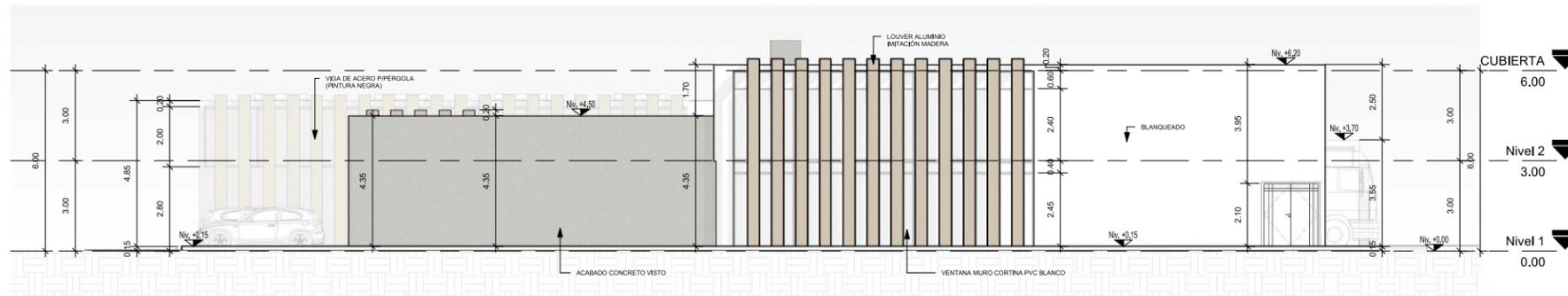
1 : 125



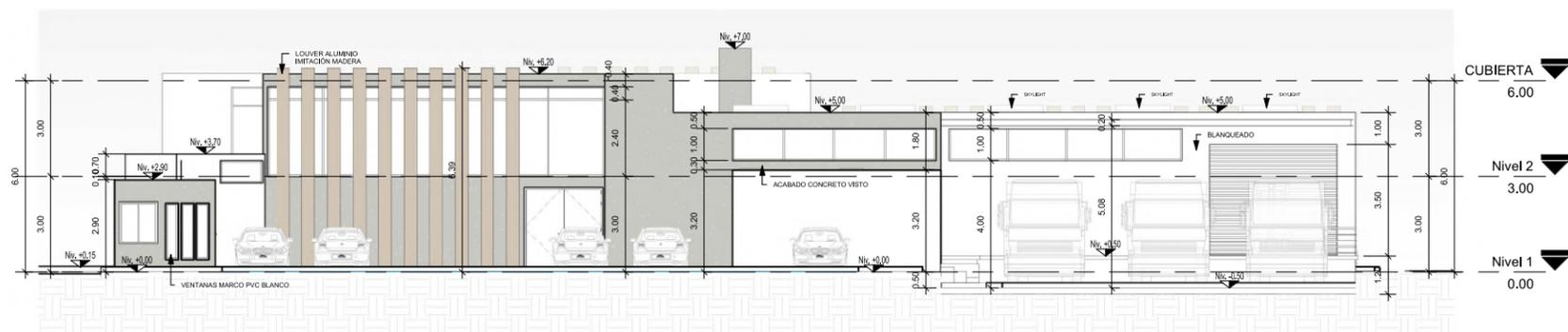
**ELEVACIÓN NORTE - CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS**  
1 : 100



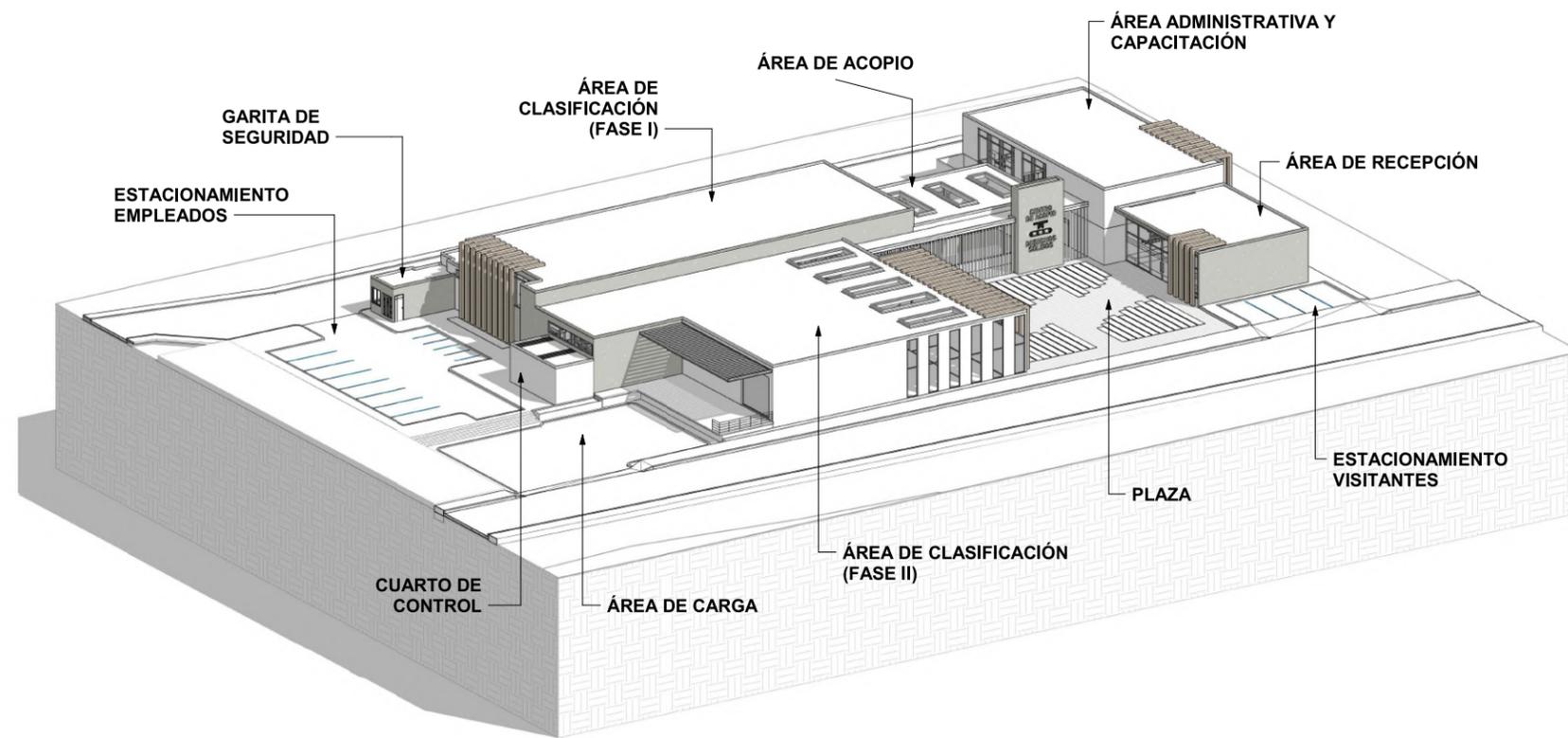
**ELEVACIÓN SUR - CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS**  
1 : 100



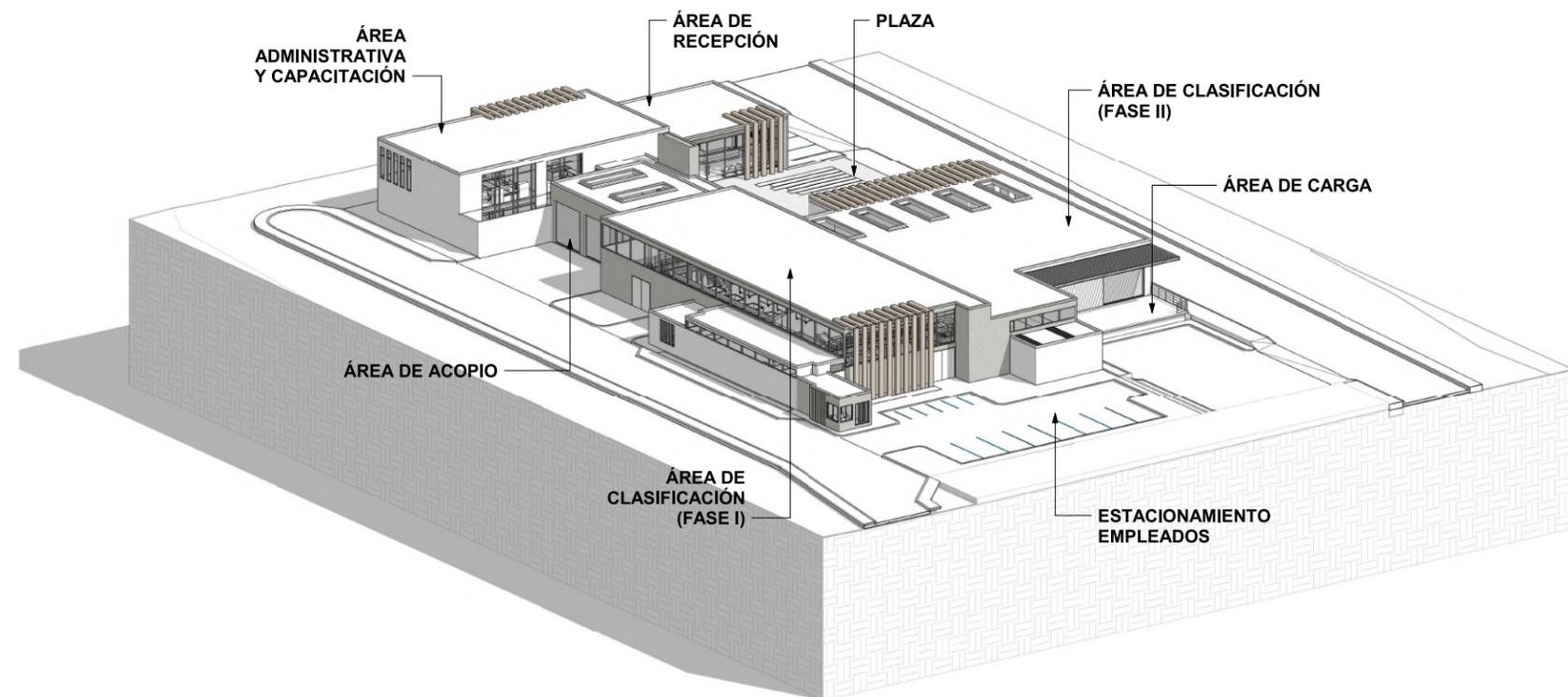
**ELEVACIÓN ESTE - CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS**  
1 : 100



**ELEVACIÓN OESTE - CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS**  
1 : 100

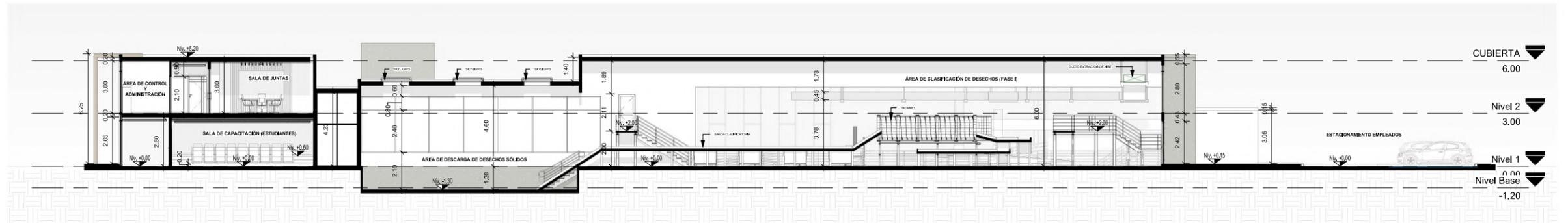


ISOMÉTRICO - CONJUNTO 1



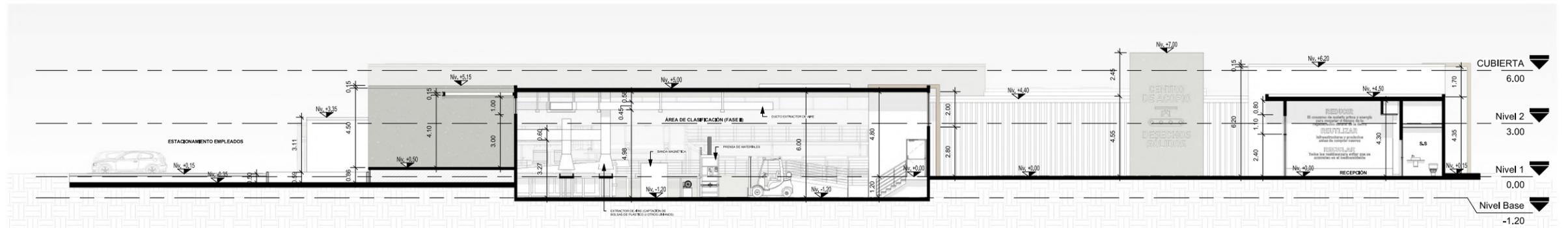
ISOMÉTRICO - CONJUNTO 2





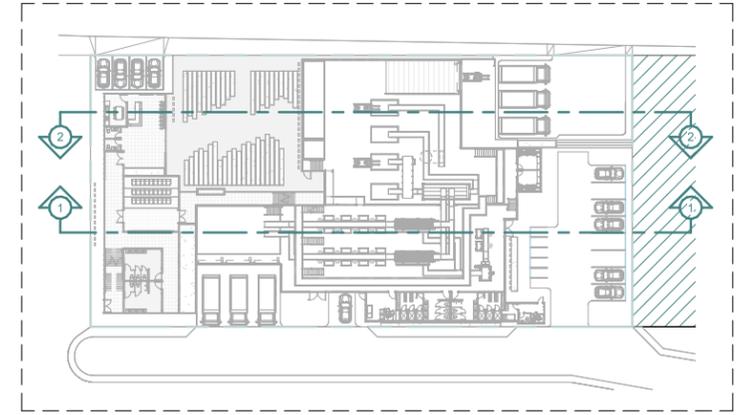
SECCIÓN LONGITUDINAL 1 - CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS

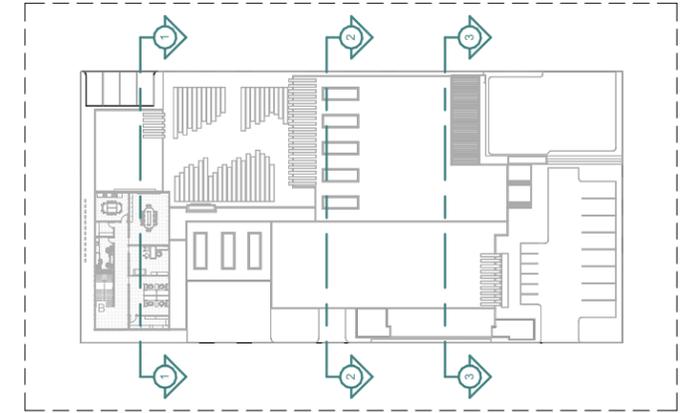
1 : 125



SECCIÓN LONGITUDINAL 2 - CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS

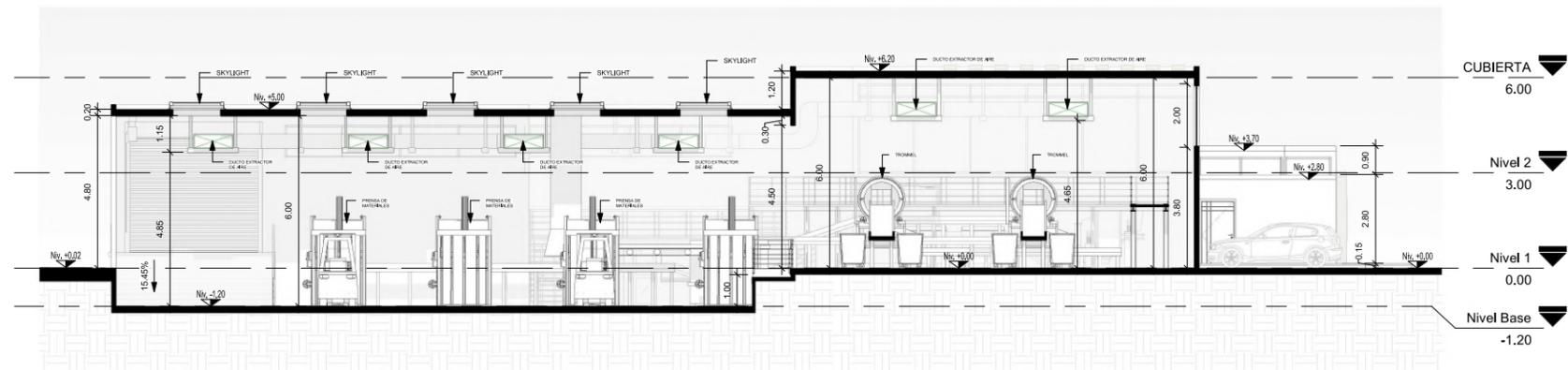
1 : 125





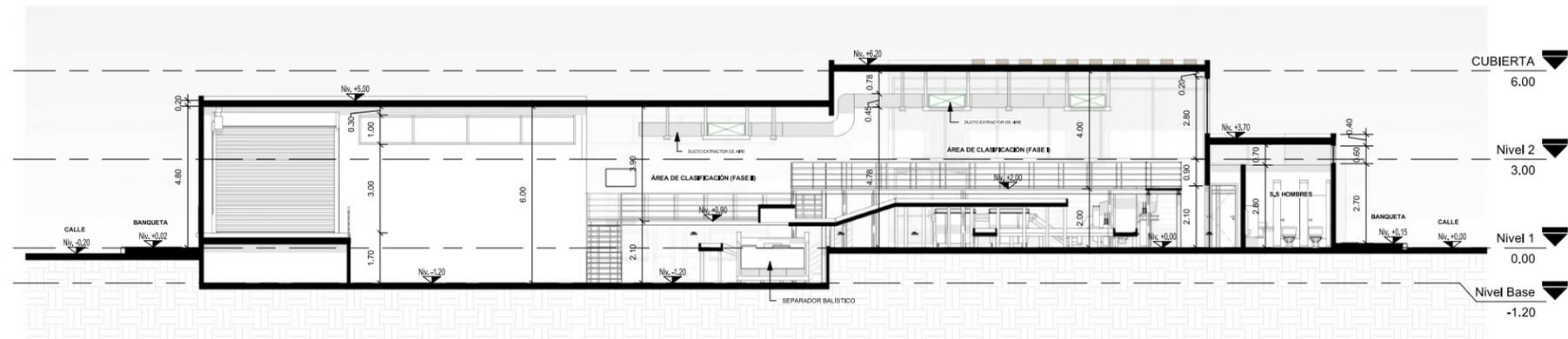
SECCIÓN TRANSVERSAL 1 - CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS

1: 100



SECCIÓN TRANSVERSAL 2 - CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS

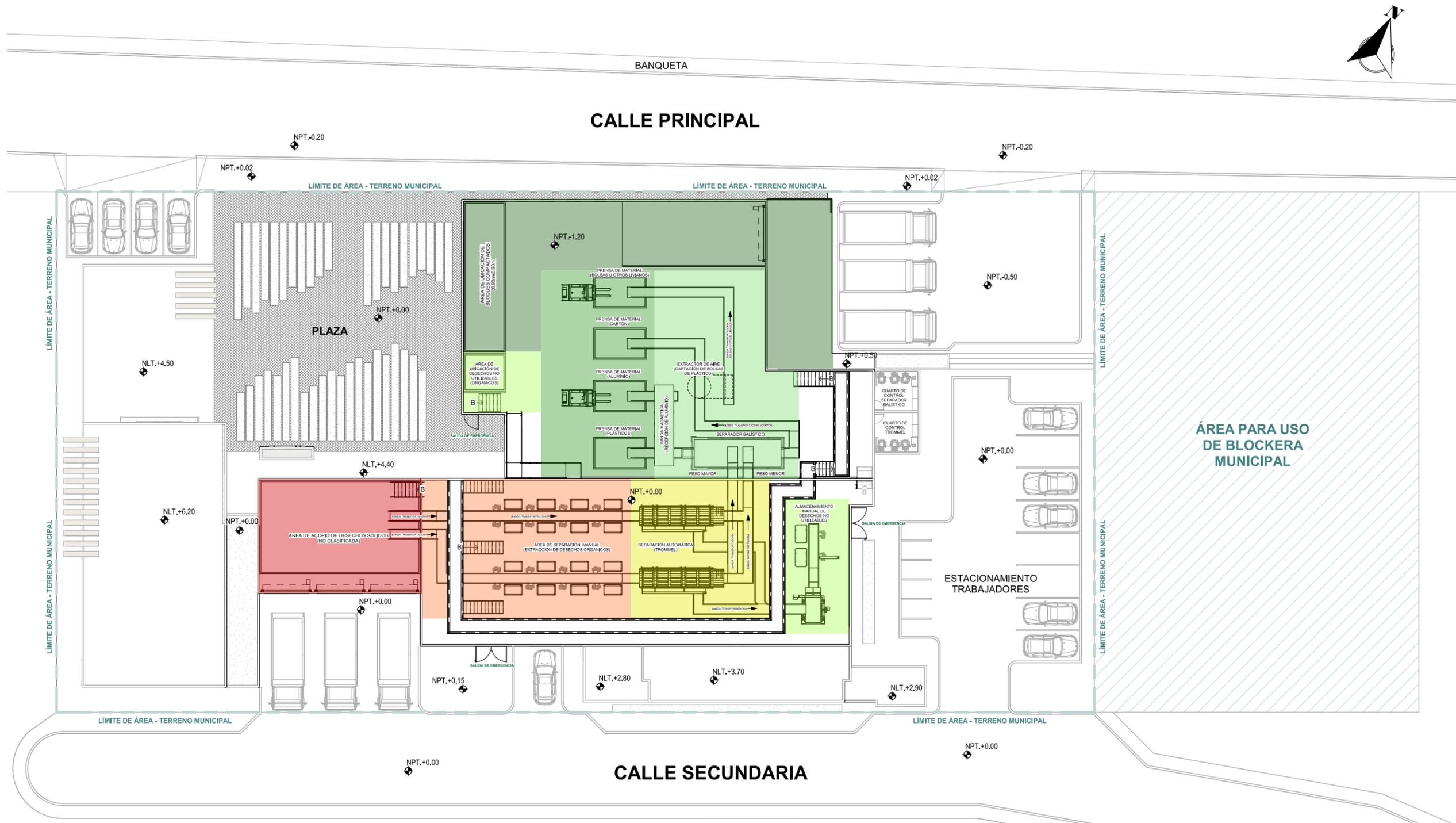
1: 100



SECCIÓN TRANSVERSAL 3 - CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS

1: 100





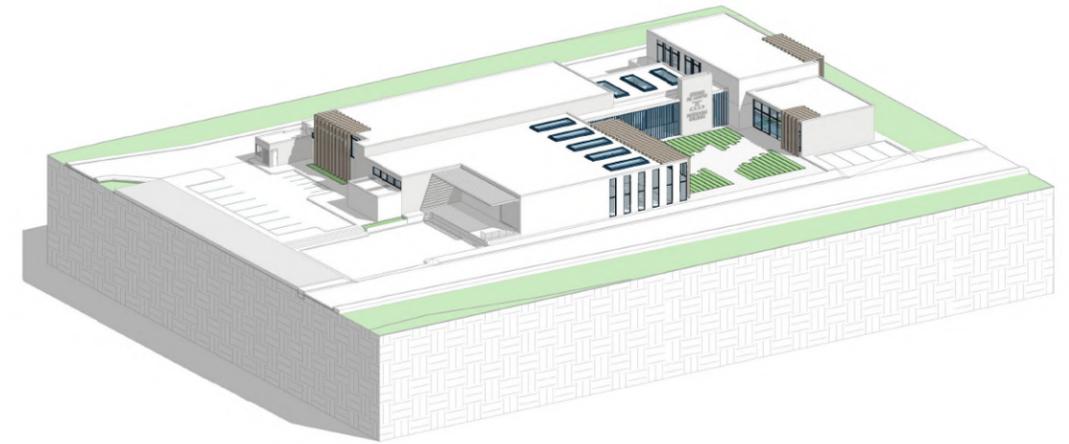
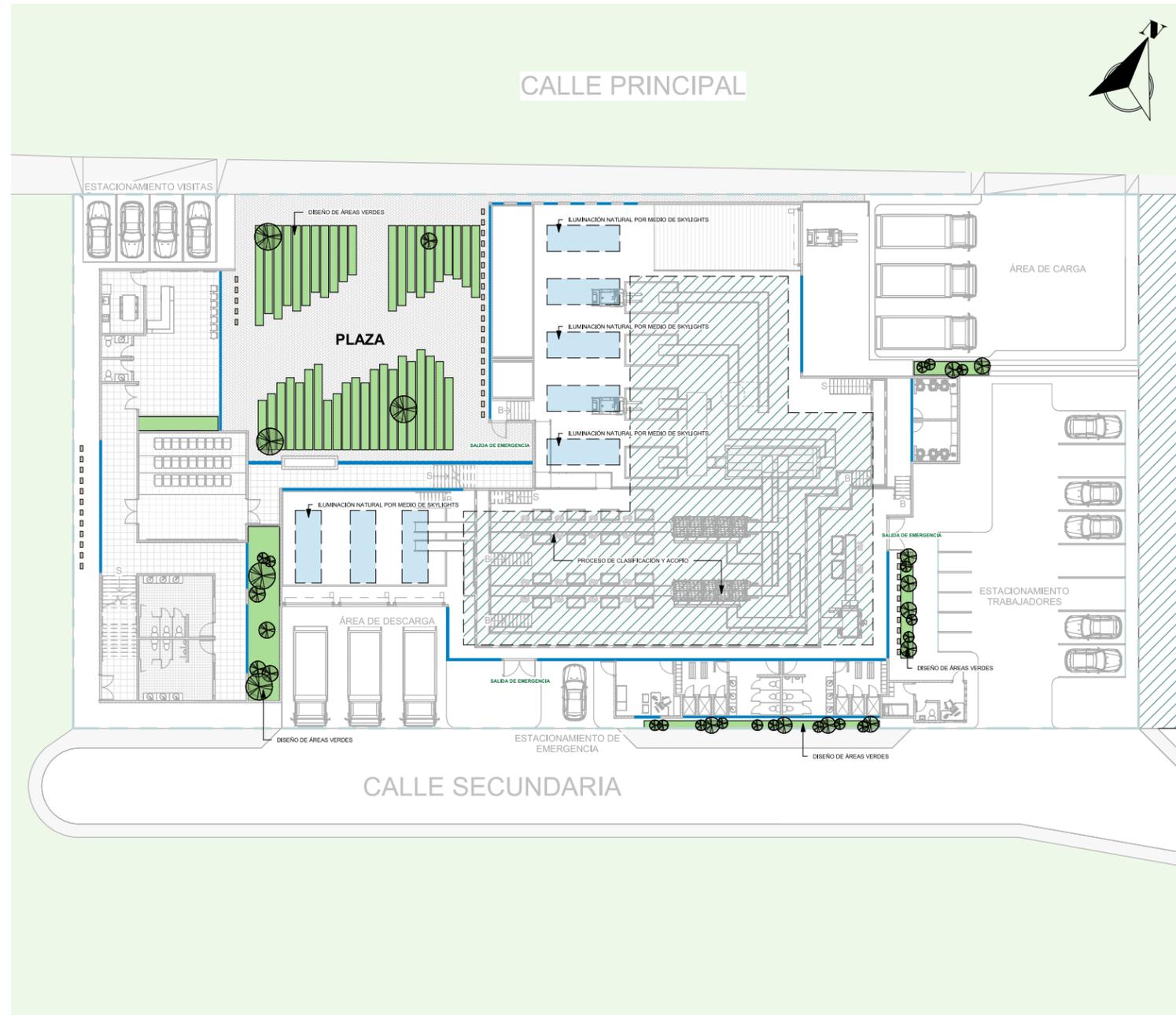
PLANTA PROCESO DE CLASIFICACIÓN - CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS

1 : 150

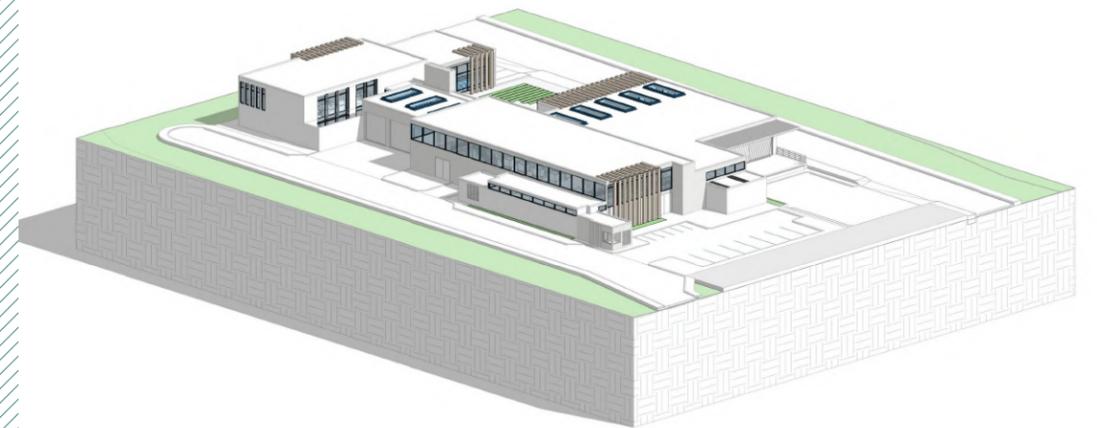


1. ÁREA DE ACOPIO DE DESECHOS SÓLIDOS (NO CLASIFICADA)
2. ÁREA DE SEPARACIÓN MANUAL EXTRACCIÓN ÚNICAMENTE DE DESECHOS ÓRGÁNICOS)
3. SEPARACIÓN AUTOMÁTICA POR TROMMEL (SEPARACIÓN POR MEDIO DE TAMAÑO)
4. ÁREA DE TRITURADO DE BASURA DE MENOR TAMAÑO Y NO REUTILIZABLE
5. ÁREA DE SEPARACIÓN POR MATERIAL (CARTÓN, PLÁSTICO, ALUMINIO, BOLSAS)
6. COMPACTACIÓN DE MATERIAL (BLOQUES DE 0.80x0.80)
7. ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE MATERIAL COMPACTADO PARA POSTERIOR TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL





ISOMÉTRICO ESQUEMÁTICO 1



ISOMÉTRICO ESQUEMÁTICO 2

### CRITERIOS DE ARQUITECTURA SOSTENIBLE Y REGENERATIVA

- APROVECHAMIENTO DEL ENTORNO NATURAL DEL PROYECTO, GENERANDO UNA ARQUITECTURA CON FORMAS SIMPLES Y MATERIALES DE LA ZONA CON EL OBJETIVO DE INTEGRARSE CORRECTAMENTE Y ELIMINAR UN CONTRASTE QUE ALTERE EL ECOSISTEMA Y ZONAS DE VIDA A SU ALREDEDOR.
- DISEÑO DE JARDÍN EN PLAZA PRINCIPAL Y ELEMENTOS VERDES EN LAS 4 FACHADAS DEL PROYECTO QUE MEJORAN LA CALIDAD DEL AIRE EN SUS PUNTOS CRÍTICOS QUE REQUIERE MAYOR VENTILACIÓN.
- APROVECHAMIENTO DE LUZ Y VENTILACIÓN NATURAL POR MEDIO DE MUROS CORTINA ALTOS Y LARGOS EN SUS 4 FACHADAS. ADEMÁS DE SKYLIGHTS PARA MEJORAMIENTO DE FLUJO DE VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN EN ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y PROCESOS.
- LOUVERS DE MADERA EN LAS FACHADAS CRÍTICAS PARA ELIMINAR LA INCIDENCIA DIRECTA DEL SOL, EVITANDO ASÍ SOBRECALENTAMIENTOS EN ÁREAS COMUNES Y SE ELIMINA LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE CLIMATIZACIÓN.
- DISEÑO DE UN SISTEMA EFICIENTE EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS, FACILITANDO LA CLASIFICACIÓN Y ACOPIO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS.



### CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD - CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS

1 : 200





## RENDER 1

### ELEVACIÓN NORTE - CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS

Elaboración Propia 2023  
Modelo: Revit - Renderización: 3ds Max + Vray



## RENDER 2

### ELEVACIÓN NORTE - CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS

Elaboración Propia 2023  
Modelo: Revit - Renderización: 3ds Max + Vray



### RENDER 3

## ELEVACIÓN ESTE - CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS

Elaboración Propia 2023  
Modelo: Revit - Renderización: 3ds Max + Vray



## RENDER 4

### ELEVACIÓN ESTE - CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS

Elaboración Propia 2023  
Modelo: Revit - Renderización: 3ds Max + Vray



## RENDER 5 VESTÍBULO PRINCIPAL

Elaboración Propia 2023  
Modelo: Revit - Renderización: 3ds Max + Vray



## RENDER 6 ÁREA RECEPCIÓN

Elaboración Propia 2023  
Modelo: Revit - Renderización: 3ds Max + Vray



## RENDER 7 SALA DE CAPACITACIÓN PÚBLICA

Elaboración Propia 2023  
Modelo: Revit - Renderización: 3ds Max + Vray



## RENDER 8 PASILLO SECUNDARIO

Elaboración Propia 2023  
Modelo: Revit - Renderización: 3ds Max + Vray



### RENDER 9 SALA DE REUNIONES

Elaboración Propia 2023  
Modelo: Revit - Renderización: 3ds Max + Vray



### RENDER 10 PASILLO DE ADMINISTRACIÓN

Elaboración Propia 2023  
Modelo: Revit - Renderización: 3ds Max + Vray



### RENDER 11 OFICINA DE GERENTE

Elaboración Propia 2023  
Modelo: Revit - Renderización: 3ds Max + Vray



### RENDER 12 OFICINA DE CONTABILIDAD

Elaboración Propia 2023  
Modelo: Revit - Renderización: 3ds Max + Vray



### RENDER 13 ÁREA DE CLASIFICACIÓN

Elaboración Propia 2023  
Modelo: Revit - Renderización: 3ds Max + Vray



### RENDER 14 ÁREA DE PRODUCCIÓN

Elaboración Propia 2023  
Modelo: Revit - Renderización: 3ds Max + Vray



### RENDER 15 ÁREA DE CLASIFICACIÓN FINAL

Elaboración Propia 2023  
Modelo: Revit - Renderización: 3ds Max + Vray



### RENDER 16 ÁREA DE COMPACTACIÓN

Elaboración Propia 2023  
Modelo: Revit - Renderización: 3ds Max + Vray

## 5.2 PRESUPUESTO ANTEPROYECTO

### CUADRO RESUMEN - PRESUPUESTO PRELIMINAR

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

HENRRY DANIEL IBOY DE PAZ  
201400976



#### PRESUPUESTO PRELIMINAR

##### ANTEPROYECTO CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS

CÓDIGO	RENLÓN	CANTIDAD	UNIDAD	P.U.	TOTAL	
1	COMPRA Y ALQUILER DE EQUIPO DE OBRA FALSA			Q	80,815.00	
1.1	ALQUILER DE EQUIPO DE OBRA FALSA			Q	80,815.00	
2	PRELIMINARES			Q	813,970.00	
2.1	DEMOLICIÓN			Q	502,400.00	
2.1	LIMPIEZA DE TERRENO			Q	36,800.00	
2.2	TRAZO Y PUENTEADO DE EJES			Q	274,770.00	
3	MOVIMIENTO DE TIERRA			Q	493,862.96	
3.1	EXCAVACION Y RELLENO			Q	426,000.00	
3.2	PLATAFORMAS			Q	67,862.96	
4	ESTRUCTURA PRIMARIA			Q	1,431,206.91	
4.1	CIMENTACION			Q	195,095.00	
4.2	COLUMNAS			Q	162,655.00	
4.3	VIGAS			Q	99,230.00	
4.4	LOSAS			Q	974,226.91	
5	ESTRUCTURA SECUNDARIA			Q	1,407,530.00	
5.1	MURO DE MAMPOSTERIA CONFINADA			Q	1,407,530.00	
6	HERRERÍA ESTRUCTURAL			Q	643,302.40	
6.1	LOUVERS			Q	75,000.00	
6.1	GRADAS METÁLICAS			Q	534,400.00	
6.3	BARANDAS METÁLICAS			Q	33,902.40	
7	INSTALACIONES ELÉCTRICAS			Q	187,355.00	
7.1	INSTALACIONES DE ILUMINACION			Q	52,780.00	
7.2	INSTALACIONES DE FUERZA			Q	75,075.00	
7.3	ACOMETIDA			Q	15,000.00	
7.4	INSTALACIONES ESPECIALES			Q	44,500.00	
8	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS			Q	266,300.00	
8.1	INSTALACIONES AGUA POTABLE			Q	96,000.00	
8.2	INSTALACIONES PLUVIALES			Q	88,300.00	
8.3	DRENAJES SANITARIOS			Q	82,000.00	
9	ACABADOS EN OBRA GRIS			Q	690,720.00	
9.1	RESANE ESTRUCTURA			Q	690,720.00	
10	TABLAYESO			Q	844,770.00	
10.1	TABLAYESO			Q	844,770.00	
11	ACABADOS EN MUROS			Q	2,043,375.00	
11.1	TEXTURIZADO EN MUROS			Q	2,043,375.00	
12	ACABADOS EN PISO			Q	153,435.00	
12.1	INSTALACIÓN DE PISO			Q	123,825.00	
12.2	PINTURA EN PISO			Q	29,610.00	
13	ARTEFACTOS SANITARIOS			Q	63,550.00	
13.1	INSUMOS Y ACCESORIOS DE INSTALACIÓN			Q	63,550.00	
14	PUERTAS			Q	60,514.00	
14.1	PUERTAS			Q	59,184.00	
14.2	TOPEs			Q	1,330.00	
15	ELEMENTOS DE VIDRIO Y VENTANERÍA			Q	595,203.25	
15.1	VENTANERÍA			Q	595,203.25	
16	URBANIZACIÓN Y JARDINIZACIÓN			Q	732,613.00	
16.1	URBANIZACIÓN			Q	563,798.00	
16.2	JARDINIZACIÓN			Q	168,815.00	
<b>TOTAL GENERAL DEL PRESUPUESTO</b>					<b>Q</b>	<b>10,508,522.52</b>

\*De acuerdo al Arancel del Colegio de Arquitectos de Guatemala, el proyecto es considerado en el grupo 1 de clasificación (Edificios para fábricas, talleres generales, bodegas y deporte) con un **PORCENTAJE MÍNIMO DEL 6% DEL COSTO TOTAL**.

\*\*El costo por Equipos Especiales está considerado por aparte, con un costo final de Q2,420,000.00 Analizar la mejor opción en cuanto a adquisición y fabricación de los equipos.

Total m2		2,619.00
Costo por m2	Q	4,012.42
Costo por m2	\$	514.41
APORTE FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA		Q 630,511.35

A	EQUIPOS ESPECIALES			Q	2,420,000.00
	A.A	MAQUINARIA Y EQUIPO		Q	2,375,000.00
	A.B	SISTEMA DE EXTRACCIÓN		Q	45,000.00

**Figura 61.** Presupuesto Resumen de Anteproyecto Centro de Acopio y Clasificación de Desechos Sólidos.  
Elaboración Propia 2023

# CUADRO AMPLIADO - PRESUPUESTO PRELIMINAR

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

HENRRY DANIEL IBOY DE PAZ  
201400976



## PRESUPUESTO PRELIMINAR

### ANTEPROYECTO CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS

CÓDIGO	REGLÓN	CANTIDAD	UNIDAD	P.U.	TOTAL
<b>1</b>	<b>COMPRA Y ALQUILER DE EQUIPO DE OBRA FALSA</b>				<b>80,815.00</b>
1.1	ALQUILER DE EQUIPO DE OBRA FALSA				80,815.00
1.1.1	Alquiler de andamios				10,115.00
	Andamios obra gris	12.00	Mes	Q 595.00	7,140.00
	Andamios acabados	5.00	Mes	Q 595.00	2,975.00
1.1.2	Alquiler de puntales				70,700.00
	Alquiler de puntales	1380.00	Unidad	Q 15.00	20,700.00
	Grúa 18 toneladas (incluye operador, combustible y flete)	2.00	Mes	Q 25,000.00	50,000.00
<b>2</b>	<b>PRELIMINARES</b>				<b>813,970.00</b>
2.1	DEMOLICIÓN				502,400.00
2.1.1	Demolición de plataforma				502,400.00
	Demolición de plataforma existente	640.00	m3	Q 785.00	502,400.00
2.1	LIMPIEZA DE TERRENO				36,800.00
2.1.1	Acarreo y extracción				36,800.00
	Extracción de ripio	115.00	Flete	Q 320.00	36,800.00
2.2	TRAZO Y PUENTEADO DE EJES				274,770.00
2.2.1	Puenteado				274,770.00
	Puenteado y trazos	426.00	ml	Q 645.00	274,770.00
<b>3</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				<b>493,862.96</b>
3.1	EXCAVACION Y RELLENO				426,000.00
3.1.1	Movimiento de tierra _ Corte				88,000.00
	0.20m Relleno de Sub-Suelo Plataforma No.3	640.00	m3	Q 275.00	88,000.00
3.1.2	Movimiento de tierra _Relleno				338,000.00
	0.50m Relleno de Sub-Suelo Plataforma No.3	2080.00	m3	Q 325.00	338,000.00
3.2	PLATAFORMAS				67,862.96
3.2.1	Selecto compactado_plataformas de Área de descarga				2,065.05
	0.15m Relleno de suelo selecto + 0.05m de suelo cemento para compactar base suelo	21.18	m3	Q 195.00	2,065.05
3.2.2	Conformación de plataformas de Área de carga				6,702.15
	0.15m Relleno de suelo selecto + 0.05m de suelo cemento para compactar base suelo	68.74	m3	Q 195.00	6,702.15
3.2.3	Selecto compactado_plataformas de Área de plataforma principal				46,520.63
	0.15m Relleno de suelo selecto + 0.05m de suelo cemento para compactar base suelo	432.75	m3	Q 215.00	46,520.63
3.2.4	Selecto compactado_plataformas de Área de clasificación final				12,575.14
	0.15m Relleno de suelo selecto + 0.05m de suelo cemento para compactar base suelo	116.98	m3	Q 215.00	12,575.14
<b>4</b>	<b>ESTRUCTURA PRIMARIA</b>				<b>1,431,206.91</b>
4.1	CIMENTACION				195,095.00
4.1.1	Zapatas				74,900.00
	Zapata Z-1	18.00	Unidad	Q 1,350.00	24,300.00
	Zapata Z-2	16.00	Unidad	Q 1,200.00	19,200.00
	Zapata Z-3	8.00	Unidad	Q 1,420.00	11,360.00
	Zapata Z-4	12.00	Unidad	Q 1,670.00	20,040.00
4.1.2	Cimiento corrido				120,195.00
	Cimiento Corrido CC-1	245.00	ml	Q 285.00	69,825.00
	Cimiento Corrido CC-2	106.00	ml	Q 270.00	28,620.00
	Cimiento Corrido CC-3	75.00	ml	Q 290.00	21,750.00
4.2	COLUMNAS				162,655.00
4.2.1	Columna				162,655.00
	Columna C1	85.00	Unidad	Q 450.00	38,250.00
	Columna C2	103.00	Unidad	Q 475.00	48,925.00
	Columna C3	76.00	Unidad	Q 680.00	51,680.00
	Columna C4	25.00	Unidad	Q 520.00	13,000.00
	Columna C5	15.00	Unidad	Q 720.00	10,800.00
4.3	VIGAS				99,230.00
4.3.1	Vigas				99,230.00
	Viga V-01	135.00	Unidad	Q 325.00	43,875.00
	Viga V-02	55.00	Unidad	Q 320.00	17,600.00
	Viga V-03	36.00	Unidad	Q 375.00	13,500.00
	Viga V-04	48.00	Unidad	Q 420.00	20,160.00
	Viga V-05	13.00	Unidad	Q 315.00	4,095.00
4.4	LOSAS				974,226.91
4.4.2	Losas_Area Administrativa				181,126.60
	Armado + Fundición de losa contrapiso	67.00	m3	Q 1,375.00	92,125.00
	Armado + Fundición de losas_N1	43.08	m3	Q 1,270.00	54,711.60
	Armado + Fundición de losas_Azotea	27.00	m3	Q 1,270.00	34,290.00
4.4.2	Losas_Area Auxiliar				46,302.49
	Armado + Fundición de losa contrapiso	21.61	m3	Q 1,375.00	29,713.75
	Armado + Fundición de losas_Azotea	13.06	m3	Q 1,270.00	16,588.74
4.4.3	Losas_Area de acopio y separación				229,736.05
	Armado + Fundición de losa contrapiso	107.50	m3	Q 1,375.00	147,818.00
	Armado Losacero + Fundición de losas_Azotea	64.50	m3	Q 1,270.00	81,918.05
4.4.4	Losas_Area de clasificación y empaquetado				231,556.77
	Armado + Fundición de losa contrapiso	108.36	m3	Q 1,375.00	148,989.50
	Armado Losacero + Fundición de losas_Azotea	65.01	m3	Q 1,270.00	82,567.27
4.4.5	Losas_Area de estacionamiento				177,727.00
	Armado + Fundición de losa contrapiso	129.26	m3	Q 1,375.00	177,727.00
4.4.6	Losas_Area urbanización				107,778.00
	Armado + Fundición de losa contrapiso	78.38	m3	Q 1,375.00	107,778.00

<b>5</b>	<b>ESTRUCTURA SECUNDARIA</b>								<b>Q</b>	<b>1,407,530.00</b>
5.1	MURO DE MAMPOSTERÍA CONFINADA								Q	1,407,530.00
5.1.1	Levantado de Mampostería								Q	1,407,530.00
	Levantado de muro de 0.15m_50kg (Incluye soleras)	2528.00	m2	Q	420.00	Q			Q	1,061,760.00
	Levantado de muro de 0.15m_50kg Emplantillado (Incluye soleras)	974.00	m2	Q	355.00	Q			Q	345,770.00
<b>6</b>	<b>HERRERÍA ESTRUCTURAL</b>								<b>Q</b>	<b>643,302.40</b>
6.1	LOUVERS								Q	75,000.00
6.1.1	Parteluces								Q	75,000.00
	Suministro e instalación louvers de aluminio imitación madera	1.00	Global	Q	75,000.00	Q			Q	75,000.00
6.1	GRADAS METÁLICAS								Q	534,400.00
6.1.1	Gradas metálicas								Q	534,400.00
	Viga WF10x19_20Pies	24.00	Unidad	Q	6,005.00	Q			Q	144,120.00
	Lámina perforada para caminamiento	79.00	m2	Q	3,420.00	Q			Q	270,180.00
	Columnas WF10x191_20Pies	20.00	Unidad	Q	6,005.00	Q			Q	120,100.00
6.3	BARANDAS METÁLICAS								Q	33,902.40
6.3.1	Barandas								Q	33,902.40
	Baranda metálica - acero mate tipo 1	65.68	ml	Q	315.00	Q			Q	20,689.20
	Baranda metálica - acero mate tipo 2	47.19	ml	Q	280.00	Q			Q	13,213.20
<b>7</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>								<b>Q</b>	<b>187,355.00</b>
7.1	INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN								Q	52,780.00
7.1.1	Suministro e instalación de Iluminación								Q	52,780.00
	Unidades de iluminación	91.00	Unidad	Q	580.00	Q			Q	52,780.00
7.2	INSTALACIONES DE FUERZA								Q	75,075.00
7.2.1	Suministro e instalación de Fuerza								Q	75,075.00
	Unidades de fuerza	143.00	Unidad	Q	525.00	Q			Q	75,075.00
7.3	ACOMETIDA								Q	15,000.00
7.3.1	Suministro e instalación de Acometida								Q	15,000.00
	Instalación de acometida general para proyecto	1.00	Global	Q	15,000.00	Q			Q	15,000.00
7.4	INSTALACIONES ESPECIALES								Q	44,500.00
7.4.1	Suministro e instalación de Unidades Especiales								Q	44,500.00
	Unidades de instalaciones especiales (Cable, Internet, cámaras)	1.00	Global	Q	44,500.00	Q			Q	44,500.00
<b>8</b>	<b>INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>								<b>Q</b>	<b>266,300.00</b>
8.1	INSTALACIONES AGUA POTABLE								Q	96,000.00
8.1.1	Suministro e instalación de agua potable								Q	96,000.00
	Instalación de sistema de agua potable del proyecto + excavación y compactación	1.00	Global	Q	80,500.00	Q			Q	80,500.00
	Instalación de acometida principal para agua potable	1.00	Global	Q	15,500.00	Q			Q	15,500.00
8.2	INSTALACIONES PLUVIALES								Q	88,300.00
8.2.1	Suministro e instalación de drenaje pluvial								Q	88,300.00
	Instalación de sistema de drenaje pluvial del proyecto + excavación y compactación	1.00	Global	Q	88,300.00	Q			Q	88,300.00
8.3	DRENAJES SANITARIOS								Q	82,000.00
8.3.1	Suministro e instalación de drenaje sanitario								Q	82,000.00
	Instalación de sistema de drenaje sanitario del proyecto + excavación y compactación	1.00	Global	Q	82,000.00	Q			Q	82,000.00
<b>9</b>	<b>ACABADOS EN OBRA GRIS</b>								<b>Q</b>	<b>690,720.00</b>
9.1	RESANE ESTRUCTURA								Q	690,720.00
9.1.1	Trabajos de resane de obra gris								Q	690,720.00
	Estructura primaria	1312.00	m2	Q	170.00	Q			Q	223,040.00
	Estructura secundaria	2528.00	m2	Q	185.00	Q			Q	467,680.00
<b>10</b>	<b>TABLAYESO</b>								<b>Q</b>	<b>844,770.00</b>
10.1	TABLAYESO								Q	844,770.00
10.1.1	Divisiones de Tablayeso								Q	59,625.00
	Instalación de tablayeso en proyecto_dos caras	45.00	m2	Q	1,325.00	Q			Q	59,625.00
10.1.2	Cielos de Tablayeso								Q	785,145.00
	Instalación de cielos de tablayeso_Tabla blanca	493.00	m2	Q	1,350.00	Q			Q	665,550.00
	Instalación de cielos de tablayeso_Tabla verde	67.00	m2	Q	1,785.00	Q			Q	119,595.00
<b>11</b>	<b>ACABADOS EN MUROS</b>								<b>Q</b>	<b>2,043,375.00</b>
11.1	TEXTURIZADO EN MUROS								Q	2,043,375.00
11.1.1	Suministro y aplicación de acabados en muros								Q	2,043,375.00
	Aplicación de Base Gris	3659.00	m2	Q	195.00	Q			Q	713,505.00
	Aplicación de Base Blanca	3462.00	m2	Q	220.00	Q			Q	761,640.00
	Aplicación de Acabado concreto visto	920.00	m2	Q	280.00	Q			Q	257,600.00
	Aplicación de pintura 2 manos en muros	3634.00	m2	Q	45.00	Q			Q	163,530.00
	Aplicación de pintura 2 manos en cielos	2942.00	m2	Q	50.00	Q			Q	147,100.00
<b>12</b>	<b>ACABADOS EN PISO</b>								<b>Q</b>	<b>153,435.00</b>
12.1	INSTALACIÓN DE PISO								Q	123,825.00
12.1.1	Instalación y suministro de Piso								Q	111,925.00
	Instalación de piso tipo 1	465.00	m2	Q	165.00	Q			Q	76,725.00
	Instalación de piso tipo 2	145.00	m2	Q	180.00	Q			Q	26,100.00
	Instalación de piso tipo 3	52.00	m2	Q	175.00	Q			Q	9,100.00
12.1.2	Instalación y suministro de Azulejo								Q	11,900.00
	Instalación de azulejo tipo 1	85.00	m2	Q	140.00	Q			Q	11,900.00
12.2	PINTURA EN PISO								Q	29,610.00
12.2.1	Área de clasificación								Q	9,030.00
	Pintura en piso amarilla - Delimitación de área de seguridad	43.00	ml	Q	210.00	Q			Q	9,030.00
12.2.2	Estacionamiento								Q	20,580.00
	Pintura en piso blanco - Delimitación de estacionamientos	98.00	ml	Q	210.00	Q			Q	20,580.00
<b>13</b>	<b>ARTEFACTOS SANITARIOS</b>								<b>Q</b>	<b>63,550.00</b>
13.1	INSUMOS Y ACCESORIOS DE INSTALACIÓN								Q	63,550.00
13.1.1	Artefactos sanitarios								Q	63,550.00
	Inodoro + Kit de instalación	13.00	Unidad	Q	1,900.00	Q			Q	24,700.00
	Lavamanos + Kit de Instalación	15.00	Unidad	Q	1,650.00	Q			Q	24,750.00
	Duchas + Kit de Instalación	6.00	Unidad	Q	1,350.00	Q			Q	8,100.00
	Mineitorios + Kit de Instalación	4.00	Unidad	Q	1,500.00	Q			Q	6,000.00

<b>14</b>	<b>PUERTAS</b>								<b>Q</b>	<b>60,514.00</b>	
14.1	PUERTAS								Q	59,184.00	
14.1.1	Puertas + Chapas + Manijas								Q	59,184.00	
	Puerta Tipo P-1	9.00	Unidad	Q	1,225.00	Q				11,025.00	
	Puerta Tipo P-2	4.00	Unidad	Q	1,200.00	Q				4,800.00	
	Puerta Tipo P-3	2.00	Unidad	Q	1,500.00	Q				3,000.00	
	Puerta Tipo P-4	2.00	Unidad	Q	1,352.00	Q				2,704.00	
	Puerta Tipo P-5	3.00	Unidad	Q	1,420.00	Q				4,260.00	
	Puerta Tipo P-6	1.00	Unidad	Q	1,225.00	Q				1,225.00	
	Puerta Tipo P-7	6.00	Unidad	Q	1,220.00	Q				7,320.00	
	Puerta Tipo P-8	4.00	Unidad	Q	1,220.00	Q				4,880.00	
	Puerta Tipo P-9	7.00	Unidad	Q	1,350.00	Q				9,450.00	
	Puerta Tipo P-10	8.00	Unidad	Q	1,315.00	Q				10,520.00	
14.2	TOPE								Q	1,330.00	
14.2.1	Instalación y suministro de Topes								Q	1,330.00	
	Tope metálico media luna	35.00	Unidad	Q	38.00	Q				1,330.00	
<b>15</b>	<b>ELEMENTOS DE VIDRIO Y VENTANERÍA</b>								<b>Q</b>	<b>595,203.25</b>	
15.1	VENTANERÍA								Q	595,203.25	
15.1.1	Ventanas								Q	4,393.25	
	Ventana tipo V-1	3.12	m2	Q	850.00	Q				2,652.00	
	Ventana tipo V-2	60.00	m2	Q	2,185.00	Q				131,100.00	
	Ventana tipo V-3	5.04	m2	Q	900.00	Q				4,536.00	
	Ventana tipo V-4	1.44	m2	Q	1,100.00	Q				1,584.00	
	Ventana tipo V-5	1.95	m2	Q	1,150.00	Q				2,242.50	
	Ventana tipo V-6	1.75	m2	Q	995.00	Q				1,741.25	
15.1.1	Muros cortina								Q	590,810.00	
	Muro cortina MC-1	363.00	m2	Q	1,495.00	Q				542,685.00	
	Muro cortina MC-2	44.00	m2	Q	1,150.00	Q				50,600.00	
	Muro cortina MC-3	35.00	m2	Q	1,375.00	Q				48,125.00	
<b>16</b>	<b>URBANIZACIÓN Y JARDINIZACIÓN</b>								<b>Q</b>	<b>732,613.00</b>	
16.1	URBANIZACIÓN								Q	563,798.00	
16.1.1	Adoquinamiento								Q	563,798.00	
	Suministro e instalación de adoquín	391.00	m2	Q	1,378.00	Q				538,798.00	
	Banquetización	1.00	Global	Q	25,000.00	Q				25,000.00	
16.2	JARDINIZACIÓN								Q	168,815.00	
16.2.1	Instalación y suministro de jardinería								Q	168,815.00	
	Tierra + grama	199.00	m2	Q	785.00	Q				156,215.00	
	Implementación de diseño de jardinería en plaza	1.00	Global	Q	12,600.00	Q				12,600.00	
<b>TOTAL GENERAL DEL PRESUPUESTO</b>										<b>Q</b>	<b>10,508,522.52</b>

\*De acuerdo al Arancel del Colegio de Arquitectos de Guatemala, el proyecto es considerado en el grupo 1 de clasificación (Edificios para fábricas, talleres generales, bodegas y deporte) con un **PORCENTAJE MÍNIMO DEL 5% DEL COSTO TOTAL**.

\*\*El costo por Equipos Especiales está considerado por aparte, con un costo final de Q2,420,000.00 Analizar la mejor opción en cuanto a adquisición y fabricación de los equipos.

Total m2		2,619.00	
Costo por m2	Q	4,012.42	
Costo por m2	\$	514.41	
APORTE FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA		Q	630,511.35

<b>A</b>	<b>EQUIPOS ESPECIALES</b>								<b>Q</b>	<b>2,420,000.00</b>
A.A	MAQUINARIA Y EQUIPO								Q	2,375,000.00
	Equipos para procesos automatizados								Q	2,375,000.00
	Trommel de clasificación	2.00	Unidad	Q	200,000.00	Q				400,000.00
	Separador balístico	1.00	Unidad	Q	450,000.00	Q				450,000.00
	Trituradora	1.00	Unidad	Q	245,000.00	Q				245,000.00
	Prensa compactadora de material	4.00	Unidad	Q	320,000.00	Q				1,280,000.00
A.B	SISTEMA DE EXTRACCIÓN								Q	45,000.00
	Sistema de extracción de olores								Q	45,000.00
	Instalación por sistema de extracción de olores	1.00	Global	Q	45,000.00	Q				45,000.00

**Figura 62.** Presupuesto Ampliado de Anteproyecto Centro de Acopio y Clasificación de Desechos Sólidos.  
Elaboración Propia 2023

# 5.3 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

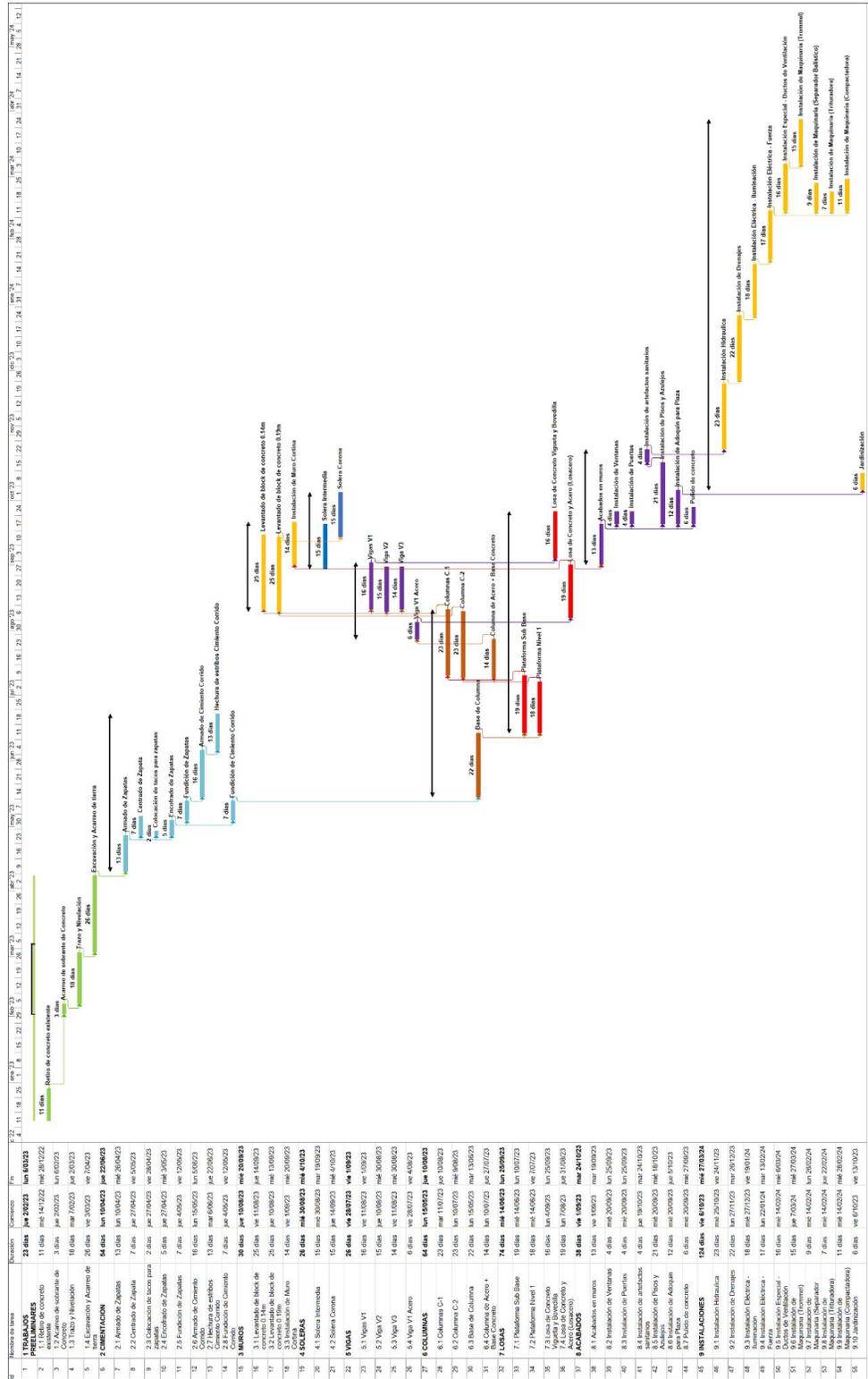


Figura 63. Cronograma de Ejecución de Anteproyecto Centro de Acopio y Clasificación de Desechos Sólidos. *Elaboración Propia 2023*

**FINAL CONCLUSIONES,  
RECOMENDACIONES,  
BIBLIOGRAFÍA, ANEXOS**

---

**6**

## 6.1 CONCLUSIONES

- Durante varios años y varias administraciones, la problemática ambiental del Municipio de Fraijanes ha ido aumentando, aunque se disponga de un botadero municipal autorizado, este ha rebasado sus límites, generando día con día mayores riesgos ambientales a mediano y largo plazo para los pobladores del municipio.
- Por medio de un proceso de investigación teórico, análisis de casos de estudio, entre otros de suma importancia en el presente documento, se logra plantear un Anteproyecto que logra la integración de un proceso tanto manual como automatizado para la clasificación de desechos, permitiendo una gestión y control más eficiente.
- Parte del planteamiento de las áreas funcionales del proyecto, se logra la integración de un área de capacitación que tiene como objetivo la educación ambiental hacia la población. Con ello se aporta al conocimiento y conciencia ambiental del Municipio de Fraijanes, siendo un área altamente necesaria para promover la participación de la población en temas ambientales.
- Dado que el proyecto entra en una categoría industrial, se logra crear una arquitectura amigable con el ambiente, respetando los criterios de diseño del movimiento moderno, pero principalmente la integración con el entorno medioambiental, desde conceptos generales de sostenibilidad hasta darle un enfoque más específico de Arquitectura Regenerativa.
- El planteamiento del Anteproyecto representa un primer paso para la gestión ambiental del Municipio de Fraijanes, logrando así un mejor control sobre los desechos, clasificándolos de acuerdo a sus características y que puedan tener una mejor disposición final, como tratamientos en empresas de reciclaje u otros logrando cumplir el principal objetivo del planteamiento de este proyecto, mejorar la Gestión Ambiental del Municipio de Fraijanes.

## 6.2 RECOMENDACIONES

- Este tipo de proyectos, según al acuerdo gubernativo 164-2021, a mediano y largo plazo serán requeridos en los municipios de Guatemala, es por ello que las propuestas futuras deben ser implementadas de manera efectiva, logrando incluir los procesos manuales y automatizados para una gestión eficiente de los desechos sólidos. Planificando la correcta selección de tecnologías y la correcta capacitación del personal de operaciones para los controles necesarios.
- Con el planteamiento de un área de capacitación dentro del proyecto para la población en temas de gestión ambiental, se recomienda desarrollar y promocionar programas de conciencia ambiental tanto para la vivienda como para instituciones educativas, con ello se aporta a la gestión ambiental desde el hogar en función de mejora del municipio.
- Este tipo de proyectos por ser de una categoría industrial de acuerdo a las actividades y procesos que realizará, es importante plantearlo en una ubicación alejada de la población y actividades recreativas, además es recomendable diseñar en base a una arquitectura que pueda integrarse al entorno y reduzca su impacto ambiental, garantizando la incorporación de los criterios de diseño sostenibles.
- Se recomienda que en su fase operaciones se puedan generar alianzas con actores o bien instituciones externas al proyecto que puedan darle un seguimiento a los desechos ya clasificados, con ello se les puede dar una segunda vida útil. En Guatemala existen instituciones que se dedican a la recuperación de materiales para su transformación, como vidrio, cartón, papel, etc.
- Será necesario implementar un sistema de control y monitorio que a largo plazo del proyecto pueda evaluar y determinar su desempeño a lo largo del tiempo, con ello se determinarán puntos de eficiencia y mejora ya sea para actualización de sistemas y equipos del proyecto o bien que sirvan como pautas para futuros proyectos dentro del territorio nacional.

## 6.3 BIBLIOGRAFÍA

- Ajín Tún Pedro Roberto. 2010. Diseño y Planificación del edificio para la planta de clasificación, embalaje y reciclaje de desechos sólidos del municipio de Tecpán Guatemala. Tesis de licenciatura, Guatemala: Facultad de Arquitectura, USAC.
- Artículo No. 95 y 97, Constitución Política de la República de Guatemala. 1986.
- Artículo No.102 y 108, Código Nacional de la Salud, Decreto No.90-97. 1997.
- Artículo No.4 y 12. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.1986.
- Dirección Medio Ambiente, Municipalidad de Fraijanes. 2022. *Diplomado de educación ambiental con énfasis en la gestión integral de residuos y desechos*. Fraijanes: Cap. 2
- Domínguez Lluís Ángel, Soria López Francisco Javier Pauta de Diseño para una Arquitectura sostenible. Universidad politécnica de Cataluña, Barcelona, España. 2004.
- Estefani Rondón Toro, Marcel Szantó Narea, Juan Francisco Pacheco, Eduardo Contreras, Alejandro Gálvez. Guía general para la gestión de residuos. Ministerio de Desarrollo Social de Chile y la CEPAL.2005.
- Fraume, Nestor J. 2007. *Diccionario Ambiental*. Bogotá: Nestor Julio Fraume.
- Guatecompras. 2017. "Estudio técnico para planta de tratamiento de desechos sólidos la perquera, para el municipio de Fraijanes, Guatemala." Guatecompras.
- IARNA-URL 2018. *Ecosistemas de Guatemala* basado en el sistema de clasificación de zonas de vida. Guatemala.
- INE Guatemala. 2019. "Resultados Censo 2018." INE.
- Ing. Agr. Escobar Coronel, Gisella Vanessa. 2011. Manual de Procedimientos para la Gestión integral de los residuos generados en los establecimientos de salud y afines. Paraguay Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA. 2011.

- Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable (IDEADS). Manual de Legislación Ambiental de Guatemala. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Marzo 1999.
- Interempresas. "A-F Dptico Separadores."  
[https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos\\_y\\_documentos/219828/Diptico-Separadores-Balisticos--Masias-Recycling.pdf](https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos_y_documentos/219828/Diptico-Separadores-Balisticos--Masias-Recycling.pdf).
- Luis Pedro Sulecio Alva, 2014. Planta de Reciclaje y compostaje, el Tejar, Chimaltenango. Tesis de licenciatura, Guatemala. Facultad de Arquitectura, USAC.
- Meneses Vega Elba. 2012. Centro de Valorización de Residuos Domiciliarios para su reciclaje. Tesis de licenciatura, Santiago Chile, Chile. Facultad de Arquitectura y urbanismo, Universidad de Chile.
- Moreno, Silverio H. 2016. "¿Cómo se mide la vida útil de los edificios?" *Ciencia* 67, no. 4 (Octubre - Diciembre): 68 - 73.
- Norberg-Schulz Christian. Los principios de la Arquitectura Moderna, sobre la Nueva del siglo XX. Estudios Universitarios de Arquitectura 7, Editorial Reverté. Año 2005.
- Pichardo Hervis. Arquitectura del modernismo al pluralismo contemporáneo. Caracas, Venezuela. 2010
- Raúl Monterroso. 2008. *Guía de Arquitectura Moderna de Ciudad de Guatemala*. Guatemala
- Reglamento de Construcción del Municipio de Fraijanes. 1994.
- SEGEPLAN. 2020. *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial Municipio de Fraijanes, Guatemala 2020-2032*. Guatemala.
- Silva Fajardo Diego Armando. 2019. Centro de Recuperación y Tratamiento de Residuos Sólidos Domiciliarios para el distrito de Trujillo. Tesis de licenciatura, Trujillo, Perú. Facultad de Arquitectura, Escuela Académico Profesional de Arquitectura.
- Spínola, Cardenal M. 2020. "Conoce cómo se clasifican los residuos." Ecoembes. <https://ecoembesdudasreciclaje.es/como-se-clasifican-los-residuos/>.
- Suárez, Alex M., ed. 2015. *En torno a la Modernidad*. Universidad Iberoamericana - UNIBE-. Alex Martínez. Santo Domingo, República Dominicana. 2015.

## 6.4 ANEXOS

*Lilian Patricia Guzmán Ramírez*

Licenciada en Letras por la USAC  
Colegiada activa 7596

patricia.guzman2014@gmail.com  
Cel.: 55652717

Guatemala, 2 de enero de 2024.

Arquitecto  
Sergio Francisco Castillo Bonini  
Decano en Funciones  
Facultad de Arquitectura  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado señor Decano:

Por este medio hago de su conocimiento que he realizado la revisión de estilo, ortografía y redacción del proyecto de graduación "**CENTRO DE ACOPIO Y CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS, MUNICIPIO DE FRAIJANES, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**" del estudiante **Henry Daniel Iboy de Paz** quien se identifica con carné **201400976**, de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a conferírsele el título de Arquitecto en el grado académico de licenciatura.

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.

Sin otro particular me suscribo,

Atentamente,

*Lilian Patricia Guzmán Ramírez*  
**LICDA. EN LETRAS**  
**COLEGIADA No. 7596**

Lilian Patricia Guzmán Ramírez  
Licenciada en Letras  
Colegiada 7596

**"Anteproyecto Centro de Acopio y Clasificación de Desechos Sólidos, Municipio de Fraijanes, Departamento de Guatemala"**

Proyecto de Graduación desarrollado por:



Henry Daniel Iboy De Paz

Asesorado por:



MSc. Arqta. Giovanna Beatrice  
Maselli Loaiza De Monterroso



MSc. Maria Isabel  
Cifuentes Soberanis



Arq. Jorge Arturo  
González Peñate

Imprimase:

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**



Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini  
**Decano**