



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y  
CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE ARQUITECTURA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
ARQUITECTA**

**TEMA**

**DISEÑO DE UN EDIFICIO MULTIFUNCIONAL IMPLEMENTANDO  
PARÁMETROS DE CERTIFICACIÓN LEED PARA LOGRAR UNA  
EFICIENCIA ENERGÉTICA DE SUS INSTALACIONES.**

**TUTOR**

**MGTR. JOSÉ ALEXANDER MENDOZA BENNETT.**

**AUTORA**

**MELANIE SKARLETH DELGADO RODRÍGUEZ**

**GUAYAQUIL**

**2024**

## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS

#### TÍTULO Y SUBTÍTULO:

Diseño de un edificio multifuncional implementando parámetros de certificación LEED para lograr una eficiencia energética de sus instalaciones.

#### AUTORA:

Melanie Skarleth Delgado  
Rodríguez

#### TUTOR:

Mgrt. José Alexander Mendoza Bennett

#### INSTITUCIÓN:

**Universidad Laica Vicente  
Rocafuerte de Guayaquil**

#### Grado obtenido:

Arquitecta

#### FACULTAD:

INGENIERÍA, INDUSTRIA Y  
CONSTRUCCIÓN

#### CARRERA:

ARQUITECTURA

#### FECHA DE PUBLICACIÓN:

2024

#### N. DE PÁGS:

126

**ÁREAS TEMÁTICAS:** Arquitectura y Urbanismo

**PALABRAS CLAVE:** Iluminación, gestión, Economía verde, reciclaje y accesibilidad

#### RESUMEN:

Este trabajo presenta el diseño de un edificio multifuncional sostenible en Vía la Costa, Guayas, empleando parámetros de certificación LEED para asegurar eficiencia energética y respeto ambiental. Se desarrolló un proceso que incluyó la selección de tecnologías y materiales sostenibles, junto con la creación de una propuesta arquitectónica optimizada. El diseño fue evaluado mediante estándares internacionales y pruebas de eficiencia, revelando resultados prometedores en términos de ahorro energético y reducción de emisiones de carbono. El edificio muestra características comparables a construcciones de alto rendimiento, contribuyendo a la sostenibilidad urbana y ofreciendo espacios habitables que mejoran la calidad de vida.

**N. DE REGISTRO (en base de datos):**

**N. DE CLASIFICACIÓN:**

<b>DIRECCIÓN URL (Web):</b>			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<b>SI</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>		
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b> JOSÉ ALEXANDER MENDOZA BENNETT	<table border="1"> <tr> <td><b>Teléfono:</b> +593 99 371 1268</td> <td><b>E-mail:</b> jmendozab@ulvr.edu.ec</td> </tr> </table>	<b>Teléfono:</b> +593 99 371 1268	<b>E-mail:</b> jmendozab@ulvr.edu.ec
<b>Teléfono:</b> +593 99 371 1268	<b>E-mail:</b> jmendozab@ulvr.edu.ec		
<b>CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:</b>	<p>Ph.D Marcial Calero Amores.</p> <p><b>Teléfono:</b> 04 259 6500 <b>Ext.</b> 241</p> <p><b>E-mail:</b> mcaleroa@ulvr.edu.ec</p> <p>Mgtr. Milton Andrade Laborde</p> <p><b>Teléfono:</b> 04 259 6500 <b>Ext.</b> 139</p> <p><b>E-mail:</b> mandradel@ulvr.edu.ec</p>		

# CERTIFICADO DE SIMILITUD

Melanie Delgado\_Tesis REV02.pdf

## INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

7%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1

[hdl.handle.net](http://hdl.handle.net)

Fuente de Internet

1%

2

Submitted to Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil

Trabajo del estudiante

1%

3

[repositorio.ucv.edu.pe](http://repositorio.ucv.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

4

[agenciadecontrol.quito.gob.ec](http://agenciadecontrol.quito.gob.ec)

Fuente de Internet

1%

5

[repositorio.sangregorio.edu.ec](http://repositorio.sangregorio.edu.ec)

Fuente de Internet

1%

6

[baixardoc.com](http://baixardoc.com)

Fuente de Internet

1%

7

Submitted to Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

Trabajo del estudiante

1%

8

[accionistaseinversores.bbva.com](http://accionistaseinversores.bbva.com)

Fuente de Internet

1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

El estudiante egresado MELANIE SKARLETH DELGADO RODRÍGUEZ, declara bajo juramento, que la autoría del presente Trabajo de Titulación, Diseño de un edificio multifuncional implementando parámetros de certificación LEED para lograr una eficiencia energética de sus instalaciones, corresponde totalmente a él suscrito y me responsabilizo con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo los derechos patrimoniales y de titularidad a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la normativa vigente.

Autor(es)

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Melanie Skarleth Delgado Rodríguez', enclosed within a large, loopy blue oval scribble.

Firma:

MELANIE SKARLETH DELGADO RODRÍGUEZ

C.I. 0922051305

## **CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL DOCENTE TUTOR**

En mi calidad de docente Tutor del Trabajo de Titulación DISEÑO DE UN EDIFICIO MULTIFUNCIONAL IMPLEMENTANDO PARÁMETROS DE CERTIFICACIÓN LEED PARA LOGRAR UNA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE SUS INSTALACIONES, designado(a) por el Consejo Directivo de la Facultad de INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

### **CERTIFICO:**

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Trabajo de Titulación, titulado: DISEÑO DE UN EDIFICIO MULTIFUNCIONAL IMPLEMENTANDO PARÁMETROS DE CERTIFICACIÓN LEED PARA LOGRAR UNA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE SUS INSTALACIONES, presentado por el (los) estudiante (s) MELANIE SKARLETH DELGADO RODRIGUEZ como requisito previo, para optar al Título de ARQUITECTO, encontrándose apto para su sustentación.

Firma:



JOSÉ ALEXANDER MENDOZA BENNETT

C.C. 1003161609

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi familia, cuyo amor y apoyo incondicional han sido el pilar fundamental en este proceso. Sin su confianza y aliento, este logro no habría sido posible.

A mis compañeros de trabajo, gracias por darme ese impulso para culminar esta etapa.

Y, por supuesto, a Dios, por guiarme con su luz y fortaleza en cada paso de este camino. Su sabiduría y bendiciones han sido la guía que necesitaba

## **DEDICATORIA**

A mi querida madre, por tu amor incondicional y por siempre creer en mí incluso cuando yo dudaba.

A mi padre, cuya memoria y enseñanzas me han guiado en cada desafío, esta tesis es un reflejo de todo lo que me has dado.

Y a mi esposo, gracias por tu apoyo constante y por ser mi compañero en cada paso de este camino.

Gracias por ser el faro en mis noches más oscuras, Gracias por ser mi soporte cuando pensé dejarlo todo. Con todo mi amor.

## **RESUMEN – ABSTRACT**

### **(Lighting, Management, Green Economy, Recycling and Accessibility)**

This work presents the design of a sustainable multifunctional building in Vía la Costa, Guayas, employing LEED certification parameters to ensure energy efficiency and environmental respect. A process was developed that included the selection of sustainable technologies and materials, along with the creation of an optimized architectural proposal. The design was evaluated using international standards and efficiency tests, revealing promising results in terms of energy savings and carbon emissions reduction. The building exhibits characteristics comparable to high-performance constructions, contributing to urban sustainability and offering living spaces that enhance quality of life.



# ÍNDICE GENERAL

## Contenido

CAPÍTULO I.....	2
1.1 Tema: .....	2
1.2 Planteamiento del Problema: .....	2
1.3 Formulación del Problema:.....	4
1.4 Objetivo General.....	4
1.5 Objetivos Específicos .....	4
1.6 Idea a Defender.....	5
1.7 Línea de Investigación Institucional / Facultad. ....	5
CAPÍTULO II.....	6
MARCO REFERENCIAL.....	6
2.1 Marco Teórico: .....	6
Modelos Análogos.....	10
Antecedentes .....	23
Flora .....	27
Fauna .....	28
Análisis de sitio.....	29
Radiación Solar: .....	29
Vientos predominantes.....	30
Dirección y Velocidad:.....	30
2.2 Marco Legal:.....	31
Norma Técnica Ecuatoriana Nte Inen 2 506:2009 .....	31
CAPÍTULO III.....	38
MARCO METODOLÓGICO .....	38
3.1 Enfoque de la investigación.....	38
3.2 Alcance de la investigación .....	38
3.3 Técnica e instrumentos para obtener los datos.....	38
3.4 Población y muestra .....	39
CAPÍTULO IV .....	51
4. PROPUESTA.....	51
Antecedentes del Proyecto. ....	53

Análisis de sitio.....	55
Vientos predominantes.....	56
4.2 Matriz de Relaciones Ponderada y diagrama de relaciones .....	58
Diagrama de relaciones de los departamentos .....	59
Reglamentos técnicos .....	63
Geometría del Diseño.....	65
Plantas arquitectónicas .....	67
Cortes.....	71
Elevaciones .....	75
Fachadas .....	79
Renders.....	83
Planos estructurales, eléctricos y sanitarios.....	87
Detalle estructural .....	93
Planos sanitarios y eléctricos .....	96
Requerimientos LEED v4 Consideraciones para el proyecyo .....	100
Presupuesto basico.....	101
Anexos .....	109

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Flora</i> .....	27
Tabla 2 <i>Fauna</i> .....	28
Tabla 3 <i>Programa de necesidades</i> .....	58
Tabla 4 <i>Simbología</i> .....	59
Tabla 5 <i>Simbología de planta de oficinas</i> .....	61
Tabla 6 <i>Simbología</i> .....	62

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Vista Noroccidental del edificio Centro Ático</i> .....	13
---	----

Figura 2 <i>Varios tipos de sistemas de vegetación vertical</i> .....	15
Figura 3 <i>Crédito Calidad Ambiental Interior: Vistas para el 90 % de los espacios</i> ...	16
Figura 4 <i>El modelo de edificio construido en la plataforma DesignBuilder desde diferentes vistas</i> .....	18
Figura 5 <i>vista edificio UNAB</i> .....	19
Figura 6 <i>Principales opciones de generación de energía renovable para los NZEB</i>	20
Figura 7 <i>Gráfico realizado por los autores de este estudio de caso, basado en parámetros de ENVISION</i> .....	21
Figura 8. <i>Parámetros de la Herramienta de Eco Eficiencia de Quito</i> .....	22
Figura 9 <i>Mapa con la ubicación del terreno</i> .....	23
Figura 10 <i>Ubicación de terreno</i> .....	24
Figura 11 <i>Ubicación y Accesibilidad</i> .....	25
Figura 12 <i>Redes vial secundaria y urbanizaciones en vía a la costa</i> .....	25
Figura 13 <i>Áreas protegidas</i> .....	26
Figura 14 <i>Asoleamiento</i> .....	29
Figura 15 <i>Relieve, asoleamiento</i> .....	30
Figura 16 <i>Vientos predominantes</i> .....	31
Figura 17 <i>Primera pregunta de encuesta</i> .....	41
Figura 18 <i>Segunda pregunta de encuesta</i> .....	42
Figura 19 <i>Tercera pregunta de encuesta</i> .....	43
Figura 20 <i>Cuarta pregunta de encuesta</i> .....	44
Figura 21 <i>Quinta pregunta de encuesta</i> .....	45
Figura 22 <i>Sexta pregunta de encuesta</i> .....	46
Figura 23 <i>Séptima pregunta de encuesta</i> .....	47
Figura 24 <i>Octava pregunta de encuesta</i> .....	48
Figura 25 <i>Novena pregunta de encuesta</i> .....	49
Figura 26 <i>Decima pregunta de encuesta</i> .....	50
Figura 27 <i>Mapa con la ubicación del terreno</i> .....	53

Figura 28 <i>Medidas del terreno</i> .....	54
Figura 29 <i>Ubicación y Accesibilidad</i> .....	55
<b>Figura 30</b> <i>Asoleamiento</i> .....	56
Figura 31 <i>Relieve, asoleamiento</i> .....	56
Figura 32 <i>Vientos predominantes</i> .....	57
<b>Figura 33</b> <i>Matriz de relaciones ponderada de los departamentos</i> .....	58
Figura 34 <i>Diagrama de relaciones de los departamentos</i> .....	59
Figura 35 <i>Matriz de relaciones ponderada de las oficinas</i> .....	60
Figura 36 <i>Diagrama de relaciones de las oficinas</i> .....	60
Figura 37 <i>Matriz de relaciones ponderada de la planta baja</i> .....	61
Figura 38 <i>Diagrama de relaciones de planta baja</i> .....	62
Figura 39 <i>Geometría del diseño</i> .....	65
Figura 40 <i>Planta baja, locales comerciales</i> .....	67
Figura 41 <i>Planta parqueadero</i> .....	68
Figura 42 <i>Planta de oficinas</i> .....	69
Figura 43 <i>Planta de departamentos</i> .....	70
Figura 44 <i>corte A</i> .....	71
Figura 45 <i>Corte B</i> .....	72
Figura 46 <i>Corte de departamentos</i> .....	73
Figura 47 <i>Corte de oficinas</i> .....	73
Figura 48 <i>Corte de locales</i> .....	74
Figura 49 <i>Corte de hall</i> .....	74
Figura 50 <i>elevación norte</i> .....	75
Figura 51 <i>elevación este</i> .....	76
Figura 52 <i>elevación oeste</i> .....	77
Figura 53 <i>elevación sur</i> .....	78
Figura 54 <i>fachada 1</i> .....	79

Figura 55 <i>Fachada 2</i> .....	79
Figura 56 <i>Fachada 3</i> .....	80
Figura 57 <i>Fachada 4</i> .....	80
Figura 58 <i>perspectivas</i> .....	81
Figura 59 <i>perspectivas</i> .....	82
Figura 60 <i>Renders 1</i> .....	83
Figura 61 <i>Renders 2</i> .....	84
Figura 62 <b><i>Renders 3</i></b> .....	85
Figura 63 <i>renders 4</i> .....	85
Figura 64 <i>renders 5</i> .....	86
Figura 65 <i>renders 6</i> .....	86
Figura 66 <i>Planos estructurales</i> .....	87
Figura 67 <i>Corte estructural</i> .....	88
Figura 68 <i>corte estructural</i> .....	89
Figura 69 <i>Corte estructural</i> .....	90
Figura 70 <i>Corte estructural</i> .....	91
Figura 71 <i>Losa de cimentación</i> .....	92
<i>Figura 72 Detalle estructural</i> .....	93
Figura 73 <i>losa de cimentación</i> .....	94
<i>Figura 74 Planos sanitarios y eléctricos</i> .....	96
<i>Figura 75 planos sanitarios y eléctricos</i> .....	97
<i>Figura 76 Planos sanitarios y eléctricos</i> .....	98
Figura 77 <i>Planos sanitarios y eléctricos</i> .....	99

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 <i>Cortes y fachadas</i> .....	109
Anexo 2 <i>Plantas y cortes</i> .....	110

Anexo 3 <i>Plantas y fachadas</i> .....	111
Anexo 4 <i>Perspectivas</i> .....	112

## INTRODUCCIÓN

Actualmente el sector de la construcción representa el 40% del consumo de energía y el 25% de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial (Zhang et al., 2020). Las actividades llevadas a cabo en los edificios representan aproximadamente el 30% del consumo mundial final de energía y el 26% de las emisiones de energía a nivel global. De estas emisiones, un 8% se atribuye directamente a los edificios, mientras que el 18% proviene indirectamente de la generación de electricidad y calor utilizados en ellos. Aunque las emisiones directas del sector de la construcción mostraron una disminución en 2022 con respecto al año anterior, las temperaturas extremas generaron un aumento en las emisiones relacionadas con la calefacción en ciertas regiones. Además, el consumo de energía en el sector de la construcción experimentó un aumento de aproximadamente el 1% en 2022. Los edificios diseñados para eliminar sus emisiones de carbono se caracterizan por ser resilientes y altamente eficientes en términos energéticos. Estos edificios emplean energía renovable de manera directa o están conectados a una fuente de suministro energético que puede ser completamente descarbonizada, como la electricidad o la energía urbana. El Diseño Eficiente en Energía Lumínica (LEDD) se ha establecido como un conjunto de parámetros fundamentales para optimizar el uso de la iluminación artificial en edificaciones, con el objetivo de reducir el consumo energético y minimizar el impacto ambiental. Este proyecto de diseño de un edificio multifuncional implementando parámetros de certificación LEED para lograr una eficiencia energética de sus instalaciones, representa una oportunidad significativa para mejorar la sostenibilidad en el sector de la construcción.

En el primer capítulo se abordará el planteamiento del problema, los objetivos, la justificación y las hipótesis. El segundo capítulo se dedicará a la investigación del estado del arte, los modelos análogos y el marco legal aplicable al proyecto. En el tercer capítulo se detallará la metodología, incluyendo los enfoques, alcances y tipos de muestras. Finalmente, en el capítulo cuatro se presentará la propuesta de la edificación con sus cortes y renders, concluyendo con las conclusiones y recomendaciones.

# CAPÍTULO I

## ENFOQUE DE LA PROPUESTA

### 1.1 Tema:

Diseño de un edificio multifuncional implementando parámetros de certificación LEED para lograr una eficiencia energética de sus instalaciones.

### 1.2 Planteamiento del Problema:

Actualmente el sector de la construcción representa el 40% del consumo de energía y el 25% de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial (Zhang et al., 2020). Las actividades llevadas a cabo en los edificios representan aproximadamente el 30% del consumo mundial final de energía y el 26% de las emisiones de energía a nivel global. De estas emisiones, un 8% se atribuye directamente a los edificios, mientras que el 18% proviene indirectamente de la generación de electricidad y calor utilizados en ellos. Aunque las emisiones directas del sector de la construcción mostraron una disminución en 2022 con respecto al año anterior, las temperaturas extremas generaron un aumento en las emisiones relacionadas con la calefacción en ciertas regiones. Además, el consumo de energía en el sector de la construcción experimentó un aumento de aproximadamente el 1% en 2022. Los edificios diseñados para eliminar sus emisiones de carbono se caracterizan por ser resilientes y altamente eficientes en términos energéticos. Estos edificios emplean energía renovable de manera directa o están conectados a una fuente de suministro energético que puede ser completamente descarbonizada, como la electricidad o la energía urbana. La noción de estar preparados para alcanzar cero emisiones de carbono abarca tanto las emisiones operativas como las incorporadas en el proceso de construcción. Las medidas para mejorar la envolvente de los edificios, como el uso de materiales aislantes y la instalación de ventanas de alta eficiencia energética, son fundamentales. La adecuación de la fachada a las condiciones climáticas implica ajustes en cómo el edificio maneja su balance energético, incluyendo aspectos como el flujo de convección, la radiación y la retención de energía. Un edificio diseñado para lograr cero emisiones de carbono es



extremadamente eficiente en términos energéticos y constituye un paso crucial hacia la sostenibilidad ambiental (IEA, 2023).

La sostenibilidad está ganando terreno en el ámbito del diseño a medida que crecen las inquietudes sobre el medio ambiente. El enfoque en la construcción de edificios sostenibles se concentra en la eficiencia, la salud de las personas y la preservación del entorno natural. En diferentes partes del mundo, se emplean diversos sistemas de evaluación ecológica para medir cómo cumplen los edificios con las normativas locales en términos de sostenibilidad. El programa de certificación más prevalente en la actualidad para establecer estándares de sostenibilidad en diversas áreas es el Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), creado en 1996 por el Consejo de Construcción Verde de Estados Unidos (USGBC). (Vosoughkhosravi Sorena et al., 2022).

El concepto de construcción sostenible es crucial para disminuir el uso de recursos y los impactos sobre la salud humana y el medio ambiente a lo largo del ciclo de vida de un edificio. Por tanto, es esencial contar con un método que permita medir la tasa de sostenibilidad en la construcción, para poder comparar diferentes alternativas en cuanto al uso de materiales, recursos energéticos y procesos de producción que minimicen el consumo de energía y los impactos ambientales. Existen numerosos protocolos propuestos para evaluar la sostenibilidad de los edificios. No obstante, los distintos operadores que aplican estas herramientas de certificación pueden necesitar formular hipótesis, que podrían diferir entre sí, para completar el procedimiento completo (Asdrubali Francesco et al., 2022).

LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) es el sistema de evaluación más popular para edificios ecológicos a nivel global. Esta certificación establece un estándar para edificios que son saludables, altamente eficientes y rentables, ofreciendo beneficios en términos ambientales, sociales y de gestión. La certificación LEED se ha convertido en un reconocido símbolo de éxito en sostenibilidad a nivel mundial y cuenta con el respaldo de una amplia industria conformada por organizaciones e individuos comprometidos, quienes están liderando el camino hacia una transformación en el mercado. Los edificios certificados por LEED juegan un papel crucial en la lucha contra el cambio climático y en la consecución de los objetivos de ESG, promoviendo la resiliencia y respaldando comunidades más justas. El enfoque

holístico de LEED abarca múltiples aspectos del edificio, no limitándose únicamente a elementos individuales como la energía, el agua o la salud. Dentro de los créditos LEED, el 35% se enfoca en cuestiones relacionadas con el cambio climático, el 20% tiene un impacto directo en la salud humana, el 15% está destinado a la gestión de recursos hídricos, el 10% aborda la conservación de la biodiversidad, otro 10% se centra en promover la economía verde, y finalmente, el 5% restante impacta tanto a la comunidad como a los recursos naturales (LEED, 2024).

El Diseño Eficiente en Energía Lumínica (LEDD) se ha establecido como un conjunto de parámetros fundamentales para optimizar el uso de la iluminación artificial en edificaciones, con el objetivo de reducir el consumo energético y minimizar el impacto ambiental. Este proyecto de diseño de un edificio multifuncional implementando parámetros de certificación LEED para lograr una eficiencia energética de sus instalaciones, representa una oportunidad significativa para mejorar la sostenibilidad en el sector de la construcción. No solo busca mitigar el impacto del cambio climático y alcanzar emisiones netas cero, sino que también se enfoca en garantizar la asequibilidad y la inclusión. Además, contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, marcando un paso importante hacia un futuro más sostenible y equitativo.

### **1.3 Formulación del Problema:**

¿Cuáles son los beneficios que se obtendrán implementando parámetros LEDD en la edificación?

### **1.4 Objetivo General**

Diseñar de un edificio multifuncional implementando parámetros de certificación LEED para lograr una eficiencia energética de sus instalaciones.

### **1.5 Objetivos Específicos**

- Analizar los principios y criterios de la certificación LEED aplicables al diseño de edificios multifuncionales.
- Aplicar estrategias para optimizar la integración de parámetros de certificación LEED en el diseño y construcción de edificios multifuncionales.
- Analizar casos de estudio y buenas prácticas de edificios multifuncionales certificados por LEED en términos de eficiencia energética.

- Incorporar soluciones de iluminación eficiente.

### **1.6 Idea a Defender**

Con la implementación de parámetros de certificación LEED en el diseño de edificios multifuncionales mejorará significativamente la eficiencia energética de las instalaciones, reduciendo así el consumo de recursos naturales y las emisiones de gases de efecto invernadero.

### **1.7 Línea de Investigación Institucional / Facultad.**

Arquitectura y Construcción

## CAPÍTULO II

### MARCO REFERENCIAL

#### 2.1 Marco Teórico:

Actualmente el sector de la construcción representa el 40% del consumo de energía y el 25% de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial (Zhang et al., 2020). En los últimos años, la industria de la construcción ha hecho de las prácticas sostenibles una máxima prioridad para reducir su impacto en el medio ambiente. Las normas y reglamentos desempeñan un papel vital en la promoción de la construcción sostenible, pero todavía hay margen de mejora (Figueiredo Karoline et al., 2024). “para mejorar el desempeño energético del Gobierno Federal (Sissine Fred, 2007) y define un edificio de alto rendimiento como “un edificio que integra y optimiza, según su ciclo de vida, todos los principales atributos de rendimiento” con un énfasis especial en la conservación de energía.

Los edificios diseñados para eliminar sus emisiones de carbono se caracterizan por ser resilientes y altamente eficientes en términos energéticos. Estos edificios emplean energía renovable de manera directa o están conectados a una fuente de suministro energético que puede ser completamente descarbonizada, como la electricidad o la energía urbana. La noción de estar preparados para alcanzar cero emisiones de carbono abarca tanto las emisiones operativas como las incorporadas en el proceso de construcción. Las medidas para mejorar la envolvente de los edificios, como el uso de materiales aislantes y la instalación de ventanas de alta eficiencia energética, son fundamentales. La adecuación de la fachada a las condiciones climáticas implica ajustes en cómo el edificio maneja su balance energético, incluyendo aspectos como el flujo de convección, la radiación y la retención de energía. Un edificio diseñado para lograr cero emisiones de carbono es extremadamente eficiente en términos energéticos y constituye un paso crucial hacia la sostenibilidad ambiental (IEA, 2023).

El concepto de construcción sostenible es crucial para disminuir el uso de recursos y los impactos sobre la salud humana y el medio ambiente a lo largo del ciclo de vida de un edificio. Por tanto, es esencial contar con un método que permita medir la tasa de sostenibilidad en la construcción, para poder comparar diferentes

alternativas en cuanto al uso de materiales, recursos energéticos y procesos de producción que minimicen el consumo de energía y los impactos ambientales. Existen numerosos protocolos propuestos para evaluar la sostenibilidad de los edificios. No obstante, los distintos operadores que aplican estas herramientas de certificación pueden necesitar formular hipótesis, que podrían diferir entre sí, para completar el procedimiento completo (Asdrubali Francesco et al., 2022).

Las auditorías energéticas de edificios son una herramienta clave para impulsar la modernización energética de los edificios existentes, que representan los mayores consumidores de energía en las ciudades. Estas auditorías persiguen múltiples objetivos, como la reducción del consumo de energía, la gestión de costos y la minimización del impacto ambiental. La metodología propuesta de Auditoría de Energía Verde introduce un enfoque algo diferente al tradicional. Su valor añadido radica en el término "verde", que encapsula el concepto de sostenibilidad. Este método no pretende ser un nuevo procedimiento de auditoría energética, sino una interpretación renovada y más moderna de la metodología clásica. La sostenibilidad alcanzada mediante la implementación de medidas de modernización se evalúa con base en el Protocolo de Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (LEED). La Auditoría de Energía Verde combina dos elementos estratégicos: energía y medio ambiente, fusionando la auditoría energética con las metodologías LEED. Esta sinergia fortalece el papel de la auditoría energética tradicional, proporcionando un método que no solo optimiza el rendimiento energético de los edificios existentes, sino que también promueve una modernización ecológica, haciendo que los edificios y, por ende, las ciudades del futuro sean más sostenibles. Los objetivos de ambos procesos son distintos. La certificación energética se centra en clasificar el rendimiento energético del edificio y fomentar una mayor sensibilidad en el mercado inmobiliario respecto al consumo de energía. Por otro lado, la auditoría energética tiene como objetivo obtener un conocimiento detallado del perfil de consumo energético actual e identificar y cuantificar oportunidades de ahorro de energía que sean rentables. Además de las diferencias en los objetivos, también existe una diferencia sustancial en la metodología utilizada para evaluar las necesidades de energía primaria (Dall'O et al., 2012).

En los últimos años, ha habido un importante crecimiento y expansión del potencial de las ciudades inteligentes. Los avances recientes en la Internet de las

cosas (IoT) han desempeñado un papel fundamental en esta evolución, ofreciendo una serie de tecnologías que habilitan nuevas oportunidades para las ciudades inteligentes. Esto permite la creación y automatización de servicios innovadores y aplicaciones avanzadas que benefician a diversas partes interesadas en la ciudad (Bellini et al., 2022).

Más de 110 países no contaban con códigos o normas energéticas de construcción obligatorios en 2022, lo que resultó en la construcción de más de 2.400 millones de metros cuadrados sin cumplir con ningún requisito de eficiencia energética. Para alinearse con el objetivo de emisiones netas cero para 2050, todos los países deben implementar códigos energéticos de construcción que establezcan cero emisiones de carbono para edificios residenciales y no residenciales a más tardar en 2030. Además, será necesario renovar el 20% de la superficie de los edificios existentes a este nivel para el año 2030. El diseño eficiente de edificios, que incluye envolventes de alto rendimiento, representa la estrategia más efectiva para disminuir las necesidades térmicas de los edificios y asegurar el confort térmico de quienes los ocupan. Entre las distintas soluciones para edificios, la elección de la estructura y los materiales de la envolvente adquiere especial relevancia, considerando la larga durabilidad de los edificios y los costos asociados a la envolvente (Dombayci et al., 2006).

LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) es el sistema de evaluación más popular para edificios ecológicos a nivel global. Esta certificación establece un estándar para edificios que son saludables, altamente eficientes y rentables, ofreciendo beneficios en términos ambientales, sociales y de gestión. La certificación LEED se ha convertido en un reconocido símbolo de éxito en sostenibilidad a nivel mundial y cuenta con el respaldo de una amplia industria conformada por organizaciones e individuos comprometidos, quienes están liderando el camino hacia una transformación en el mercado. Los edificios certificados por LEED juegan un papel crucial en la lucha contra el cambio climático y en la consecución de los objetivos de ESG, promoviendo la resiliencia y respaldando comunidades más justas. El enfoque holístico de LEED abarca múltiples aspectos del edificio, no limitándose únicamente a elementos individuales como la energía, el agua o la salud. Dentro de los créditos LEED, el 35% se enfoca en cuestiones relacionadas con el cambio climático, el 20% tiene un impacto directo en la salud humana, el 15% está destinado a la gestión de

recursos hídricos, el 10% aborda la conservación de la biodiversidad, otro 10% se centra en promover la economía verde, y finalmente, el 5% restante impacta tanto a la comunidad como a los recursos naturales (LEED, 2024).

Los edificios certificados con el estándar de Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (LEED) tienen como meta proporcionar un entorno de construcción que sea tanto sostenible como saludable. Investigaciones previas han arrojado resultados variados y no concluyentes respecto a si los ocupantes de edificios con certificación LEED están más satisfechos que aquellos que trabajan en edificios sin dicha certificación (Guo et al., 2021).

Es un sistema de evaluación fundamentado en un enfoque de diseño integral que fusiona la reducción del consumo de energía, la mejora de la calidad del ambiente interior y la promoción de la sostenibilidad. Según el estándar LEED para construcciones nuevas, los proyectos son evaluados en cinco áreas: sitios sostenibles, eficiencia del agua, energía y atmósfera, materiales y recursos, y calidad del ambiente interior (Kern Andrea et al., 2016). La certificación se otorga en cuatro niveles, dependiendo de la cantidad de puntos obtenidos: certificado, plata, oro y platino. LEED se ha convertido en el punto de referencia más reconocido para edificios sostenibles en América del Norte, influyendo en las decisiones de diseño, en los proveedores de materiales de construcción y, en última instancia, en inversiones significativas en el sector de la construcción (Fuerst & McAllister, 2011).

LEED es el principal sistema de gestión para proyectos de construcción sostenible en todo el mundo, proporcionando un enfoque completo para el diseño, la construcción, las operaciones y el rendimiento de edificaciones sustentables:

- Su enfoque riguroso en la selección de materiales, el confort humano, la calidad del aire y la salud humana reconoce la importancia primordial de las personas en el entorno construido.
- Con un enfoque específico en la equidad social, LEED asegura que los edificios se integren adecuadamente en sus comunidades, promoviendo el acceso y la inclusión para todos.

LEED v4.1 establece un conjunto integral de estrategias de diseño y construcción para garantizar la resiliencia de los edificios frente a perturbaciones naturales y no naturales.

- Al enfocarse en el diseño integrador, LEED promueve un mejor diseño, una construcción de alta calidad y un rendimiento óptimo a lo largo del ciclo de vida del edificio.
- Apoyando la implementación de prácticas de construcción sostenible y saludable, LEED v4.1 busca beneficios ambientales, económicos, sociales y comunitarios a largo plazo.
- Priorizando estrategias y resultados sostenibles orientados al desempeño, LEED ayuda a reducir el consumo de recursos, los costos operativos y las emisiones de gases de efecto invernadero de los edificios.
- Fomentando el uso de materiales sostenibles y libres de toxinas, LEED contribuye a mejorar la calidad del aire interior y la salud de los ocupantes, así como a reducir el impacto ambiental de la construcción.
- LEED v4.1 también impulsa a los fabricantes a diseñar y producir materiales de construcción con un menor impacto ambiental, reduciendo la energía, el agua y los residuos durante la fabricación, distribución y transporte.

## **Modelos Análogos**

El artículo examina cómo los edificios sustentables, certificados por LEED, influyen en los comportamientos pro-ambientales de los ocupantes. Se analizan 1,559 edificios de oficinas certificados en Argentina, Chile, Colombia y Perú entre 2012 y 2020. Se observa que los créditos más utilizados promueven el acceso al transporte público y la densidad del entorno urbano, mientras que los menos empleados están relacionados con la controlabilidad de los sistemas internos. La inclusión del ocupante en el diseño se vincula con la promoción de comportamientos culturales pro-ambientales, mientras que la exclusión sugiere una mayor dependencia en la tecnología. Esta investigación destaca la importancia de considerar los efectos socio-psicológicos en la promoción de la sustentabilidad en los edificios. Además, sugiere que el enfoque de certificación podría estar evolucionando hacia una mayor



consideración de la sustentabilidad social y la participación del ocupante (Chávez Finol et al., 2021).

Este trabajo explora la importancia de los conjuntos residenciales en el contexto urbano contemporáneo y destaca el papel crucial de la certificación LEED en la promoción de la sostenibilidad ambiental en Colombia. Se argumenta que la construcción sostenible es vital para mitigar los impactos negativos de este sector en el medio ambiente, y se subraya la eficacia de LEED en la reducción del consumo de recursos y la generación de residuos. Se concluye que la implementación de LEED en conjuntos residenciales podría mejorar significativamente el rendimiento ambiental, económico y social de la construcción, ofreciendo beneficios tangibles como la reducción del consumo de agua y energía, así como la minimización de residuos (Garzón Luisa, 2021).

El artículo aborda la necesidad crítica de mejorar la sostenibilidad de los edificios escolares, con un enfoque específico en la evaluación de 14 escuelas ubicadas en el norte de Italia para alcanzar la certificación LEED. Dado que los estudiantes pasan una parte considerable de su tiempo en estos entornos, es esencial que estos edificios ofrezcan un ambiente cómodo y de alta calidad para optimizar las condiciones de aprendizaje. A pesar de que las nuevas construcciones de escuelas generalmente cumplen con altos estándares de sostenibilidad y eficiencia energética, muchas de las estructuras escolares existentes presentan deficiencias significativas. La modernización energética de estos edificios ha sido una prioridad en las políticas de la Unión Europea y de los Estados miembros, aunque con frecuencia estas iniciativas no consideran otros aspectos importantes más allá de la energía. El estudio en cuestión demuestra la viabilidad técnica y económica de implementar mejoras significativas en la calidad ambiental de los edificios escolares, destacando que el 82,9% del costo total de la modernización se destina a la mejora de la eficiencia energética. Además, el análisis revela que las mejoras en sostenibilidad son una estrategia razonable y beneficiosa, aunque la aplicación del Protocolo LEED en el contexto italiano presenta ciertos desafíos. La metodología propuesta integra aspectos técnicos, económicos y medioambientales, y concluye que la modernización sostenible no solo es viable sino también ventajosa, al proporcionar un entorno más saludable y eficiente para los estudiantes, lo que a su vez puede contribuir a su desarrollo y aprendizaje. El estudio reafirma la importancia de una evaluación

integrada de diversos aspectos, con un enfoque significativo en la energía y la atmósfera, elementos clave en la evaluación final para obtener la certificación LEED (Dall'O Giuliano et al., 2013).

Este estudio se centra en la comparación de la minimización de residuos en proyectos de construcción sustentable certificados LEED en EE. UU. y China. Se analizaron datos de 599 proyectos en EE. UU. y 297 en China, utilizando la prueba estadística Mann-Whitney U y entrevistas semiestructuradas para comprender las diferencias en el desempeño de minimización de residuos. Los resultados revelaron que no hay diferencias significativas en la minimización de residuos entre los proyectos con certificación LEED platino en ambos países. Sin embargo, en los niveles de certificación más bajos (oro, plata y certificado), los proyectos en EE. UU. mostraron un mejor desempeño en comparación con los de China. Estas diferencias se deben a varios factores, incluyendo la aplicación de regulaciones, el desarrollo del mercado de reciclaje, la conciencia pública y el uso de tecnologías avanzadas. Además, se observó que las condiciones políticas, económicas, sociales y tecnológicas (PEST) de cada país tienen un impacto considerable, especialmente en los proyectos con niveles de certificación más bajos. La investigación destaca la importancia de fomentar un entorno propicio que apoye la minimización de residuos en la construcción sustentable, lo cual es esencial para lograr objetivos de desarrollo sostenible a largo plazo (Chi et al., 2020).

El artículo analiza los beneficios económicos de implementar el programa de certificación LEED en el Edificio Centro Ático en Bogotá, Colombia. Inicialmente, se determinan los consumos de agua y energía eléctrica, así como los costos de construcción y operación del edificio bajo su diseño original, construido sin considerar los parámetros LEED. Posteriormente, se plantean estrategias para alcanzar la certificación LEED GOLD y se calculan los incrementos económicos asociados. Los resultados muestran que la implementación de LEED reduce significativamente los costos operativos a lo largo del ciclo de vida del edificio, con ahorros anuales notables en el consumo de agua y energía eléctrica. La inversión inicial necesaria para la certificación, que se estima en \$700.672.765 COP, se compensa con un retorno de \$862.588.146 COP durante 30 años, logrando una disminución del 42.7% en el consumo de agua y del 31.2% en el consumo de energía eléctrica. Este análisis de flujo de caja demuestra que la certificación LEED no solo mejora la sostenibilidad

ambiental del edificio, sino que también representa una inversión económicamente viable, resultando en reducciones de consumo significativas y menores costos operativos a largo plazo. La conclusión destaca que integrar estrategias LEED desde la fase de diseño puede resultar en importantes beneficios económicos y ambientales, consolidando la certificación LEED como una opción atractiva y eficiente para proyectos de construcción sostenible (Ribero et al., 2020).

**Figura 1**

*Vista Noroccidental del edificio Centro Ático*



**Fuente:** Ribero y Garzón (2020)

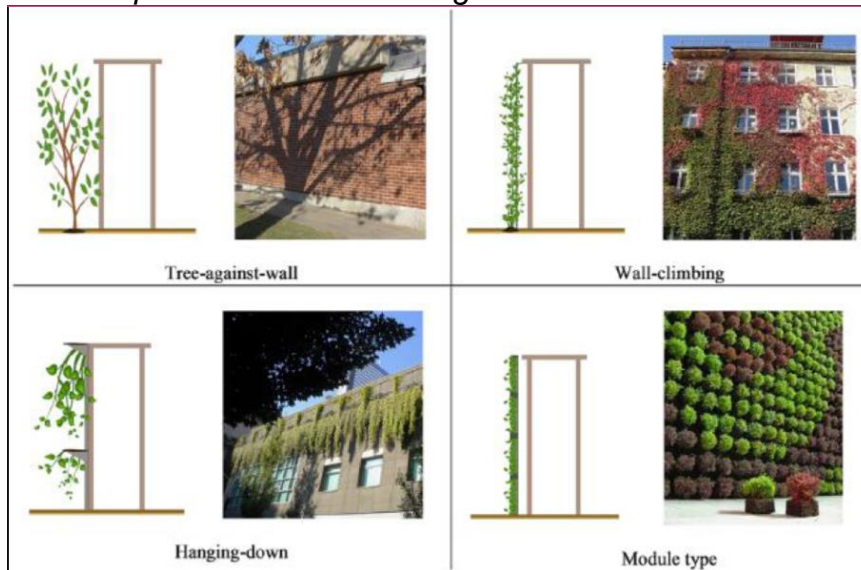
La investigación explora la crucial función de la polinización en un mundo donde el aumento de la construcción y la huella de carbono están perjudicando el medio ambiente. Ante este desafío, se diseñó un edificio de uso mixto con el objetivo de promover la conservación de la biodiversidad. Este proyecto innovador, que recibió la certificación Gold, se desarrolló en consulta con expertos y utilizando herramientas avanzadas como BIM para optimizar su eficiencia y sostenibilidad. Además de servir como espacio de oficinas, el edificio incluye colmenas, facilitando la coexistencia de abejas y humanos y apoyando la polinización urbana. La investigación subraya la importancia de la colaboración entre sectores como la Arquitectura, Ingeniería, Construcción y Operaciones (AECO) para lograr un futuro más sostenible. La ecoarquitectura, o arquitectura verde, está respondiendo a los efectos del calentamiento global, adoptando principios de sostenibilidad que están ganando prominencia mundialmente, como los estándares LEED del USGBC. La creciente demanda de diseño sostenible refleja una mayor conciencia ambiental y la necesidad de soluciones viables y eficientes para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> de los edificios.

El estudio no solo ofrece una nueva perspectiva sobre la conservación de la biodiversidad, sino que también introduce un enfoque innovador al integrar funciones de colmena en estructuras multifuncionales, contribuyendo significativamente a la sostenibilidad en el entorno construido (Haghighat & Sadeh, 2023).

Se trabajó en valorar cualitativa y cuantitativamente una serie de técnicas, como ventanas de doble acristalamiento, sistemas verdes verticales (VGS), integración de dispositivos fotovoltaicos semitransparentes en el diseño arquitectónico, ahorro de energía mediante revestimientos reflectantes de calor, métodos pasivos de control climático, sombreado para ahorro de energía, mejora del rendimiento energético del edificio mediante técnicas de optimización y fachadas verdes de doble piel. Se destaca especialmente a los VGS como la solución más confiable, eficiente y sostenible. Estos sistemas mejoran el entorno urbano, aumentan la biodiversidad, mitigan la contaminación y generan beneficios económicos al reducir el consumo energético y la temperatura de las superficies de los edificios. Los VGS logran estos beneficios a través de la intercepción de la radiación solar, el aislamiento térmico proporcionado por la vegetación, el enfriamiento por evaporación mediante la evapotranspiración de las plantas y la variación del efecto del viento en la construcción debido al bloqueo de la estructura por la vegetación. La carga máxima de enfriamiento de las paredes de un edificio verde cubierto de hiedra se ha reducido en un 28%, y la instalación de VGS en diferentes orientaciones puede reducir la capacidad de carga de refrigeración del edificio hasta en un 20% (oeste), 18% (este), 8% (sur) y 5% (norte). Finalmente, el artículo sugiere que las políticas de uso de energía pueden mejorar el consumo energético en los edificios y que estas técnicas pueden ser útiles para diseñadores y arquitectos en la creación de edificios más eficientes, sostenibles y ecológicos (Washim Akram et al., 2023).

## Figura 2

### Varios tipos de sistemas de vegetación vertical



Fuente: Akram, M (2023)

La tesis "Centro Integral de Servicios Atlixco" se enfoca en el diseño y construcción de un centro de servicios en Atlixco, Puebla, bajo los estándares de certificación LEED, con el fin de promover prácticas sostenibles en la industria de la construcción. La motivación radica en que, aunque la construcción es crucial para el desarrollo social y económico, es también una de las mayores fuentes de contaminación. La tesis plantea que la implementación de tecnologías y métodos de construcción sostenibles puede mitigar estos efectos negativos. El proyecto propone una guía basada en la certificación LEED para asegurar que las construcciones sean ecológicamente responsables. En particular, se busca que el centro de servicios de Atlixco no solo mejore la calidad de vida de sus habitantes al ofrecer servicios eficientes, sino que también sirva como un ejemplo pionero de construcción sostenible en México. El trabajo analiza la viabilidad de aplicar estas prácticas en el contexto local, destacando la importancia de la innovación y la inversión en nuevas tecnologías para alcanzar una mayor sostenibilidad en la construcción (López Servin et al., 2018).

### Figura 3

*Crédito Calidad Ambiental Interior: Vistas para el 90 % de los espacios*



Fuente: López, S (2018)

El artículo presenta un estudio de caso sobre la certificación sostenible de la rehabilitación de la Escuela Secundaria "A. Canova" en Treviso, seleccionada por su necesidad de restauración y su valor histórico al ser construida antes de 1945. El enfoque del estudio se centra en tres objetivos principales: el ahorro de energía, la preservación de la arquitectura histórica y la mejora de la calidad ambiental interior para los usuarios. Se emplea el protocolo GBC Historic Building TM no solo como herramienta de evaluación, sino también como guía de diseño, lo que constituye una novedad en el campo. Tras un análisis exhaustivo del estado del edificio y la simulación dinámica para calcular las pérdidas térmicas y la demanda de energía, se proponen diversas medidas de eficiencia energética. Finalmente, se logran los objetivos establecidos: una reducción del consumo energético del edificio del 39%, la conservación de sus partes históricas y la mejora del confort térmico en las aulas. Como resultado, el edificio obtiene una certificación LEED Plata, destacando así su compromiso con la sostenibilidad y la preservación del patrimonio histórico (Baggio Marialuisa et al., 2017).

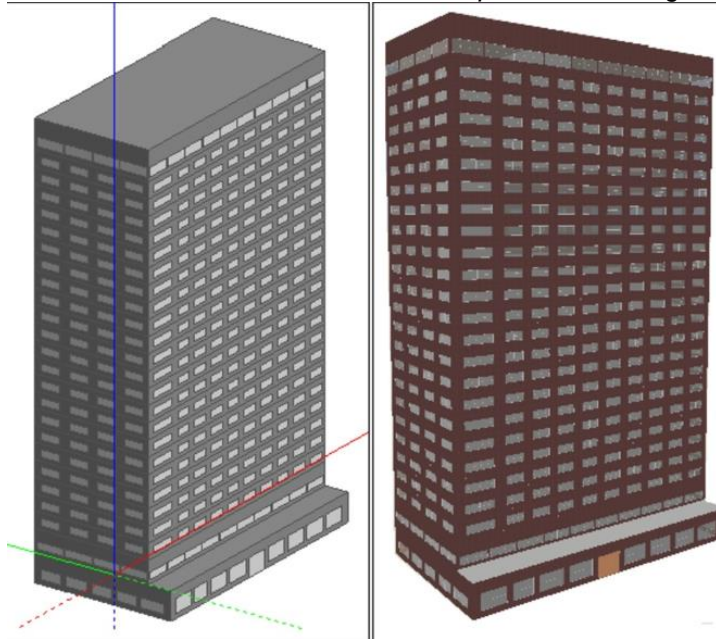
Este trabajo de investigación examina la viabilidad de cumplir con los requisitos de certificación LEED para el edificio de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, buscando proporcionar una guía metodológica para identificar y valorar estrategias sostenibles. Se realizó una caracterización y se propusieron mejoras energéticas y de gestión, evaluando el consumo eléctrico e hídrico, el confort del edificio y el impacto ambiental del transporte. Se destacan estrategias como ubicación adecuada, ascensores inteligentes, iluminación LED y sistemas de aprovechamiento de agua. La conclusión subraya la importancia de una universidad sostenible como herramienta de enseñanza y destaca el logro de la certificación LEED Plata, enfocándose en

eficiencia del agua, energía y calidad del aire. Se resalta el ahorro significativo de agua y la creación de espacios saludables mediante el control de sustancias nocivas (Murillo Dante, 2022).

Este artículo trata sobre el desarrollo de un enfoque híbrido para optimizar la modernización de edificios, específicamente enfocado en mejorar la eficiencia energética de la envolvente de los edificios comerciales de gran altura. Se reconoce que el sector de la construcción es un gran consumidor de energía y que los edificios comerciales son responsables de una parte significativa de ese consumo. Para abordar este problema, se propone un enfoque que combina simulación energética, pruebas de matriz ortogonal (OAT) y análisis envolvente de datos (DEA) para descubrir soluciones óptimas de modernización. El estudio se centra en un edificio comercial de gran altura como caso de estudio y considera varios parámetros de diseño de la envolvente del edificio, como la estructura exterior, el tipo de ventana, la estanqueidad, entre otros. Primero, se simula el consumo de energía del edificio para establecer un punto de referencia. Luego, se utilizan las pruebas de matriz ortogonal para realizar experimentos y explorar posibles soluciones de optimización energética. Finalmente, se emplea el análisis envolvente de datos para identificar la estrategia más eficiente a través de la evaluación comparativa. Los resultados muestran que el enfoque propuesto puede reducir significativamente el número de escenarios de diseño y proporcionar soluciones de modernización eficientes. Se descubre que factores como el tipo de ventana y la estanqueidad son críticos para mejorar el rendimiento energético del edificio. La solución óptima identificada puede ahorrar una cantidad significativa de energía operativa anualmente y se considera rentable. En resumen, el enfoque de optimización propuesto puede ser útil para los tomadores de decisiones en el diseño y la modernización de edificios comerciales de gran altura para mejorar su eficiencia energética y reducir los costos operativos (Li Hong Xian et al., 2020).

**Figura 4**

*El modelo de edificio construido en la plataforma DesignBuilder desde diferentes vistas.*

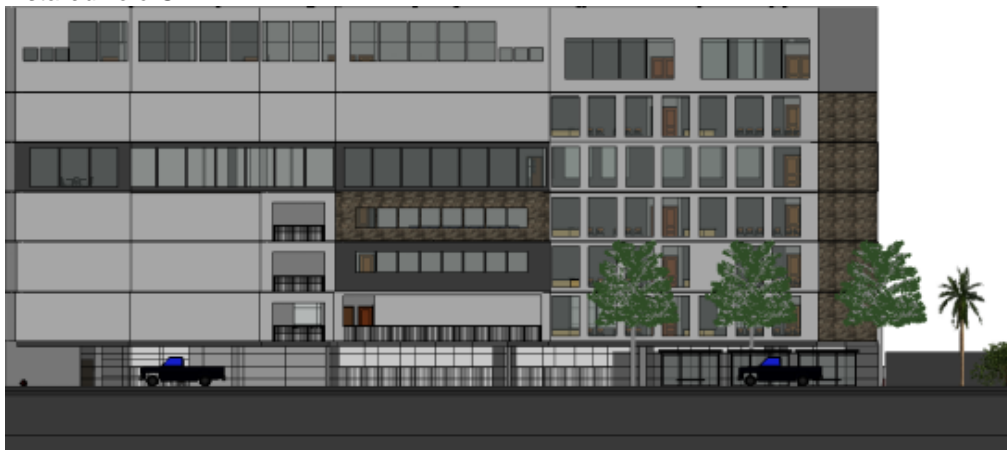


**Fuente:** Li, X (2020).

El trabajo de investigación se centra en la implementación de la certificación LEED en la nueva construcción del edificio de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, destacando la necesidad de cumplir con los requisitos y prerrequisitos de esta certificación para garantizar un edificio sostenible. La metodología del proyecto se divide en tres fases: la identificación de los tipos de certificación LEED, la selección de las categorías importantes y la evaluación de los procedimientos necesarios. Además, se abordan aspectos como sitios sostenibles, energía y atmósfera, calidad ambiental, eficiencia hídrica y uso de materiales adecuados. El estudio demuestra que la adopción de la certificación LEED no solo reduce el uso de recursos hídricos y energéticos, sino que también implica un mayor costo de inversión comparado con las construcciones tradicionales. La investigación destaca la importancia de aplicar estas normativas en el contexto colombiano, considerando las diferencias culturales, económicas y ambientales, y resalta cómo esta certificación puede impulsar la construcción sostenible en el ámbito educativo y el mercado inmobiliario en Colombia (Everardo Rumbo, 2020).



**Figura 5**  
*vista edificio UNAB*



**Fuente:** Rumbo, E (2020)

El artículo aborda la crucial descarbonización del sector energético a través de la implementación de edificios de consumo de energía casi nulo (NZEB) en Europa, en línea con la Directiva refundida sobre eficiencia energética de los edificios, que establece como obligatorio que todos los edificios nuevos sean NZEB a partir de 2021. Este documento ofrece una evaluación detallada del desarrollo de los NZEB en Europa, basándose en datos recientes sobre definiciones nacionales y valores de rendimiento energético para edificios nuevos, existentes, residenciales y no residenciales en los Estados miembros. Además, analiza las diferencias con el punto de referencia europeo y los niveles de coste óptimo, presentando una visión general de las tecnologías más comúnmente implementadas en los NZEB, junto con sus costos y proyecciones futuras. Se proporciona información cuantitativa sobre la difusión de los NZEB y se pronostica su evolución y papel futuro. Los resultados muestran un progreso positivo en las definiciones, adopción y desarrollo tecnológico de los NZEB, pero también destacan desafíos significativos, especialmente en la renovación de edificios existentes. El análisis subraya la importancia de las políticas europeas para fomentar la eficiencia energética y la producción renovable, con el objetivo de lograr un continente climáticamente neutro para 2050. En este contexto, los NZEB juegan un papel clave al combinar eficiencia energética con el uso de energías renovables. Finalmente, se discuten las barreras y tendencias futuras, enfatizando la necesidad de medidas específicas y estrategias integradas para la modernización y adopción de los NZEB en toda Europa (D'Agostino et al., 2021).

## Figura 6

### Principales opciones de generación de energía renovable para los NZEB

Energía renovable dentro de la huella del edificio



Energía renovable dentro de los límites del sitio de construcción



Energía renovable externa para proporcionar energía (por ejemplo, pellets de madera, biodiesel, etanol)



Compra de energía renovable generada fuera del sitio.

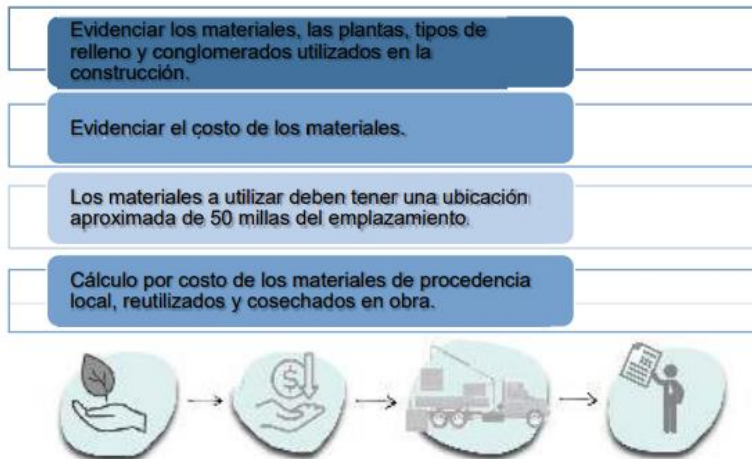


Fuente: Agostino, D (2021)

La investigación se centra en evaluar la sostenibilidad del proceso constructivo de infraestructuras arquitectónicas, tomando como caso de estudio el Edificio del Área de Ciencias de la Salud de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, situado en Portoviejo, Manabí, Ecuador. El objetivo principal es identificar y analizar las prácticas constructivas empleadas en la ciudad, evaluándolas desde perspectivas ambientales, sociales y económicas para promover un desarrollo sostenible. La metodología empleada es descriptiva y exploratoria, utilizando técnicas de recolección de datos basadas en indicadores de sostenibilidad establecidos por certificaciones reconocidas como LEED, ENVISION y BREEAM. La evaluación se realizó en tres etapas: sostenibilidad ambiental, social y económica, revelando que el edificio en cuestión cumple en gran medida con los indicadores de sostenibilidad, obteniendo buenas puntuaciones en las diversas fases analizadas. Este estudio no solo proporciona lineamientos para futuras construcciones sostenibles, sino que también establece una base para evaluar edificaciones en términos de desarrollo sostenible. En conclusión, la investigación busca mejorar los procesos constructivos en Portoviejo, destacando las buenas prácticas existentes y promoviendo un enfoque consciente hacia la sostenibilidad en el ámbito de la construcción (Cevallos Jaime & Valdivieso Marcela, 2023).

**Figura 7**

Gráfico realizado por los autores de este estudio de caso, basado en parámetros de ENVISION



**Fuente:** Cevallos & Valdivieso (2023)

Este artículo presenta un análisis detallado de la normativa LEED (Leadership in Energy & Environmental Design), enfocada en promover la construcción sostenible mediante un sistema de certificación que evalúa la eficiencia energética de los edificios. La investigación tiene como objetivo principal difundir los principios de LEED en relación con la eficiencia energética y explorar cómo estos principios pueden ser aplicados para desarrollar proyectos que reduzcan el consumo de energía. A través de un análisis comparativo con las normativas locales de Ecuador, específicamente en el Distrito Metropolitano de Quito, el estudio busca contribuir al conocimiento y adopción de prácticas urbanísticas sostenibles. La introducción destaca la creciente necesidad de energía limpia y la implementación de nuevas tecnologías para un uso más eficiente de la energía, subrayando los beneficios de los edificios sostenibles que utilizan recursos naturales renovables como la energía solar, eólica e hidráulica. Se aborda la distinción entre tecnologías de domótica y Smart Home, enfatizando que estas últimas no solo automatizan sistemas, sino que también los controlan para mejorar la eficiencia energética y económica. Además, se examinan los criterios de calificación de LEED, que incluyen aspectos como salud y bienestar, transporte, energía, materiales de construcción, y uso del suelo. La normativa LEED es reconocida internacionalmente por su capacidad de mejorar la calidad de vida sin afectar negativamente el medio ambiente, y se utiliza como referencia en Ecuador para mejorar el desarrollo urbanístico. El artículo concluye con una comparativa entre la normativa local y LEED, destacando la importancia de esta certificación en el

contexto ecuatoriano y proponiendo futuras investigaciones en el ámbito energético para continuar avanzando en la sostenibilidad urbana (Yandún Edwin, 2017).

La investigación realizada en La Primavera, Ecuador, en 2021, tuvo como propósito evaluar la relación entre la certificación de construcción sostenible y el nivel de ventas de proyectos de vivienda. Utilizando una metodología descriptiva correlacional, transversal y de diseño no experimental, se encuestó a 84 clientes recurrentes de la empresa mediante un cuestionario. Los datos recopilados se analizaron con el programa SPSS y se empleó la prueba estadística Rho de Spearman para determinar la correlación entre las variables. Los resultados mostraron coeficientes de correlación de 0.620, 0.750 y 0.780 para las dimensiones de eficiencia en el consumo de agua, eficiencia en el consumo de energía, y aportes paisajísticos, urbanos y tecnológicos, respectivamente, en relación con el nivel de ventas. Además, se encontró un coeficiente de correlación de 0.720 entre la certificación de construcción sostenible y el nivel de ventas, con una significancia bilateral de 0.010. La conclusión principal del estudio es que existe una alta y directa correlación entre la certificación de construcción sostenible y el nivel de ventas de los proyectos de vivienda, lo que subraya la importancia de las prácticas sostenibles en el sector inmobiliario para impulsar las ventas (Guerra Ignacio, 2021).

**Figura 8**  
*Parámetros de la Herramienta de Eco Eficiencia de Quito.*



**Fuente:** Guerra, I (2021)

## Antecedentes

La investigación para el diseño de un edificio multifuncional, implementando parámetros de certificación LEED para lograr una eficiencia energética en sus instalaciones, se realizará en Vía la Costa, Guayas. Este lugar es ideal debido a sus diversas estrategias comerciales, el crecimiento urbano y la construcción del nuevo aeropuerto de Guayaquil, lo cual añadirá un valor significativo al proyecto del edificio multiusos.

**Figura 9**

*Mapa con la ubicación del terreno*



### Ubicación

Coordenadas UTM

**PUNTO 1:**

X: 602138.01 m E

Y: 9755021.06 m S

**PUNTO 2:**

X: 602293.19 m E

Y: 9755117.95 m S

**PUNTO 3:**

X: 602108.10 m E

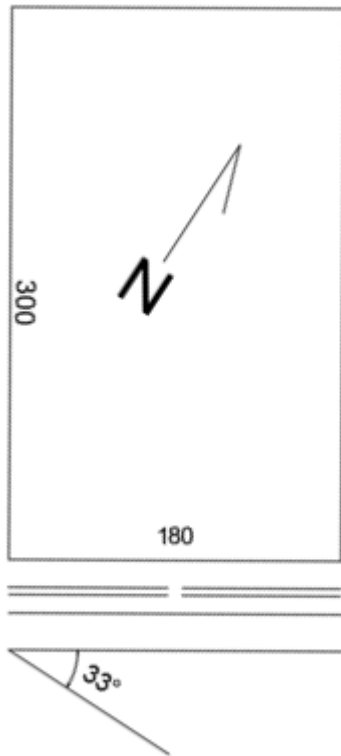
Y: 9755354.63 m S



**Fuente:** Google, E (2024)

**Dimensiones:** 180 m de frente y 300 m de fondo

**Figura 10**  
*Ubicación de terreno*



**Fuente:** Google E (2024)

### **Ubicación y Accesibilidad**

Vía a la Costa es una de las principales arterias viales de Guayaquil, conectando la ciudad con áreas suburbanas y playas como Playas y Salinas. Esta vía facilita el acceso a varias urbanizaciones, centros comerciales, y proyectos residenciales.



**Figura 11**  
*Ubicación y Accesibilidad*



Fuente: Google, E (2024)

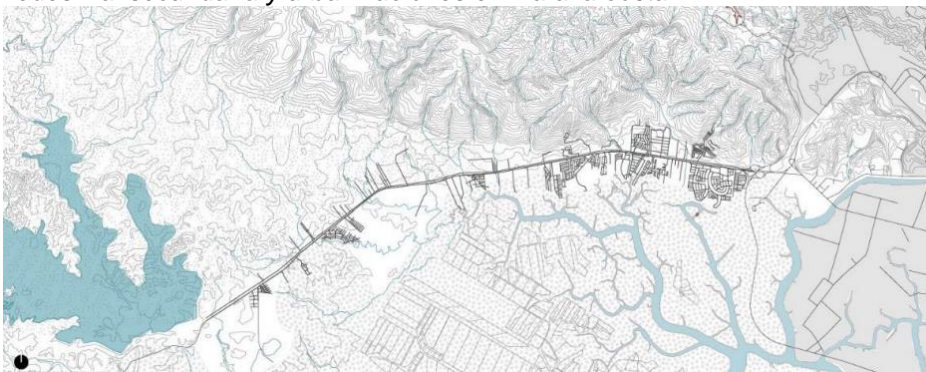
## **Desarrollo Urbano y Residencial**

En los últimos años, Vía a la Costa ha experimentado un considerable desarrollo urbano. Se han construido numerosas urbanizaciones y condominios cerrados que ofrecen diversas opciones de vivienda, desde casas unifamiliares hasta departamentos de lujo. Estos proyectos suelen contar con seguridad privada, áreas recreativas, y espacios verdes (Tapia Fernanda, 2020).

## **Infraestructura**

La infraestructura en Vía a la Costa ha mejorado significativamente. La carretera está en buen estado y hay planes de expansión para manejar el creciente tráfico. Además, se han construido pasos a desnivel y puentes para facilitar el flujo vehicular.

**Figura 12**  
*Redes vial secundaria y urbanizaciones en vía a la costa*



Fuente: Tapia, F (2020)

## Servicios y Comercios

La zona cuenta con una variedad de servicios y comercios, incluyendo centros comerciales como Plaza Colonia y La Piazza, que ofrecen supermercados, tiendas, restaurantes, y entretenimiento. También hay presencia de bancos, farmacias, y servicios médicos.

## Educación y Salud

En términos de educación, hay varias instituciones educativas de renombre en la zona, desde escuelas hasta colegios bilingües. En cuanto a salud, aunque hay clínicas y centros médicos en la zona, los hospitales más grandes y especializados se encuentran en otras partes de la ciudad, lo que puede requerir un desplazamiento en caso de emergencias mayores (El Universo, 2022).

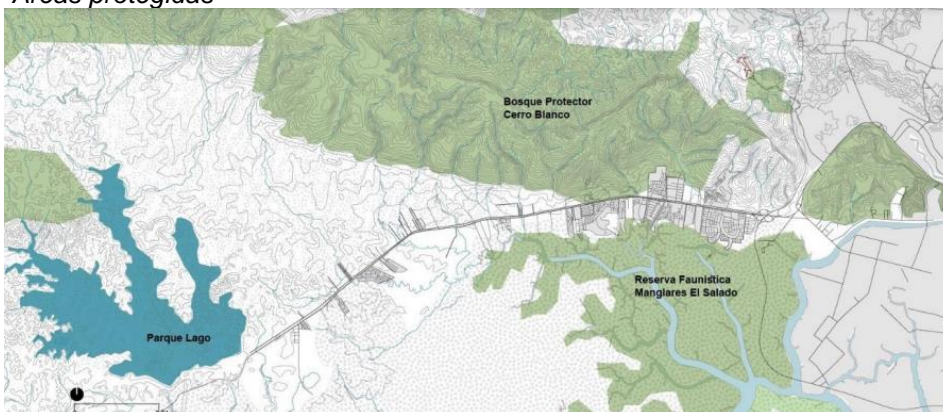
## Calidad de Vida

Vía a la Costa es una zona que ofrece una alta calidad de vida. La combinación de áreas residenciales tranquilas, buena infraestructura, y servicios convenientes la convierte en una opción atractiva para familias y profesionales que buscan un balance entre vida urbana y tranquilidad suburbana.

### Características de flora y fauna del sector

Vía a la Costa se encuentra en una zona de transición entre el bosque seco tropical y el manglar costero. Aquí está un análisis de la flora y fauna

**Figura 13**  
*Áreas protegidas*



Fuente: Tapia, F (2020)



**Tabla 1.**  
*Flora*

<b>Flora</b>	<b>Descripción</b>	<b>Imagen</b>
<b>Ceibo</b>	Árbol emblemático de la región, conocido por su tronco grueso y sus espinas.	
<b>Guayacán</b>	Árbol con flores amarillas brillantes, muy valorado por su madera dura.	
<b>Mangle Rojo</b>	Árboles que forman densas barreras a lo largo de las áreas costeras y puede llegar a medir hasta 40 metros de altura	
<b>Mangle Negro</b>	Conocido por su sistema de raíces respiratorias (neumatóforos).	
<b>Mangle Blanco</b>	Menos tolerante a la salinidad extrema, común en la transición entre manglar y bosque seco.	

**Fuente:** Municipalidad de Guayaquil (2020)

**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

**Tabla 2.**  
*Fauna*

<b>Fauna</b>	<b>Descripción</b>	<b>Imagen</b>
<b>Gavilán Cangrejero</b>	Ave rapaz que frecuenta áreas cercanas al agua.	
<b>Fragata Magnífica</b>	Ave marina que se puede ver volando sobre las áreas costeras.	
<b>Garza Blanca</b>	Común en los manglares y zonas húmedas.	
<b>Colibríes</b>	Varias especies que polinizan las flores del bosque seco.	
<b>Iguana Verde</b>	Es un reptil que vive en los árboles y es frecuente en toda la costa de Ecuador.	
<b>Venado de Cola Blanca</b>	Habita en las áreas de bosque seco.	
<b>Cocodrilo De La Costa</b>	Es uno de los cocodrilos más grandes de América; los machos pueden llegar a medir hasta 6 metros de longitud. Habita en las áreas de manglares	

**Fuente:** Municipalidad de Guayaquil (2020)

**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

## Análisis de sitio

### Radiación Solar:

#### 1. Promedio Anual:

- Guayaquil recibe una alta cantidad de radiación solar durante todo el año debido a su ubicación cercana al ecuador.
- La insolación media anual es alta, con valores que pueden superar los 5 kWh/m<sup>2</sup>/día.

#### 2. Estación Húmeda vs. Estación Seca:

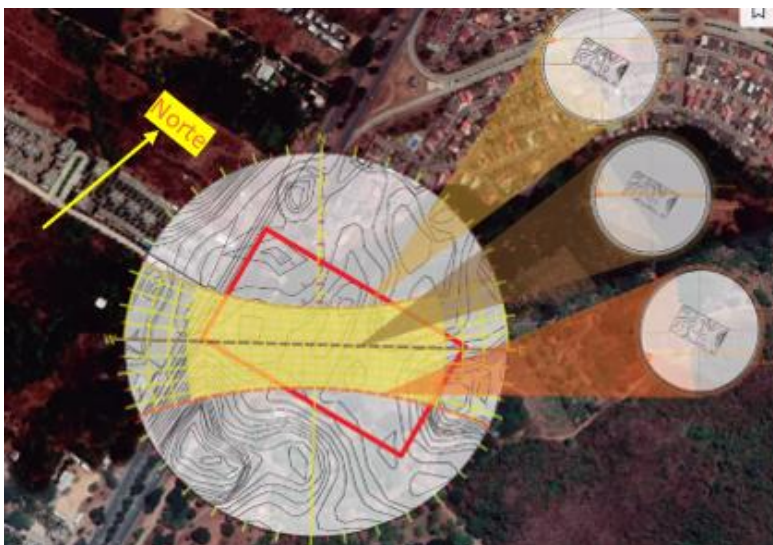
- Durante la estación seca (junio a noviembre), los cielos suelen estar más despejados, lo que resulta en mayor insolación.
- En la estación húmeda (diciembre a mayo), la nubosidad y las lluvias frecuentes pueden reducir la cantidad de radiación solar directa que llega al suelo, aunque la radiación difusa sigue siendo significativa.

#### 3. Horas de Sol:

- La ciudad de Guayaquil puede recibir en promedio de 5 a 7 horas de sol al día, con variaciones según la estación.
- **Insolación:** La región recibe una alta cantidad de radiación solar durante todo el año, con más insolación durante la estación seca. La insolación es suficiente para aplicaciones solares como la energía fotovoltaica y la calefacción solar.

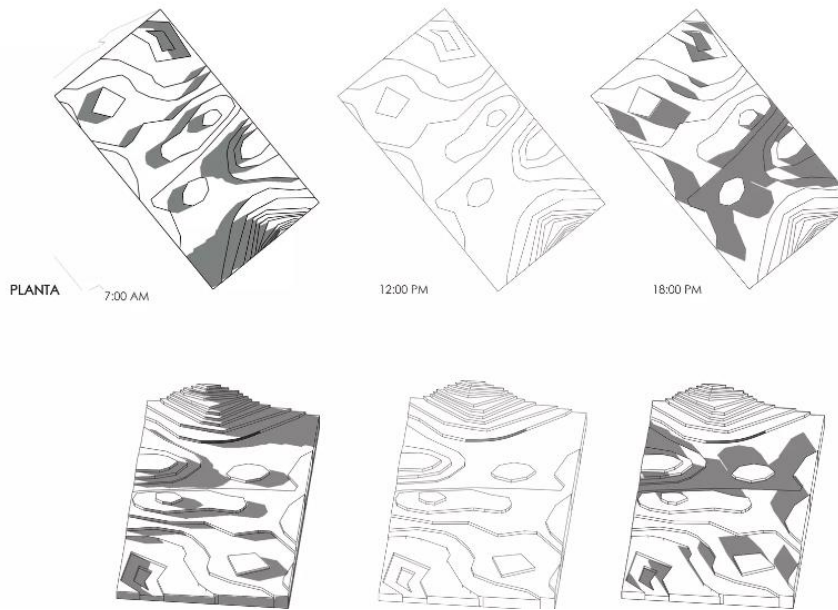
Figura 14

*Asoleamiento*



Fuente: Betancourt, A (2020).

**Figura 15**  
*Relieve, asoleamiento*



**Fuente:** Betancourt, A (2020).

### **Vientos predominantes**

Dirección y Velocidad:

- En la región costera de Ecuador, los vientos predominantes suelen ser alisios, que soplan principalmente desde el sureste durante la mayor parte del año.
- Durante la estación seca (de junio a noviembre), los vientos del sureste son más pronunciados.
- En la estación húmeda (de diciembre a mayo), los vientos pueden cambiar más frecuentemente, con períodos de calma intercalados con vientos más fuertes provenientes del oeste y suroeste debido a la influencia de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) (INAMHI, 2019).

Efecto Local:

- La topografía local y la proximidad a la costa influyen en el comportamiento del viento. Las áreas cercanas a la costa, como Vía a la Costa, pueden experimentar brisas marinas durante el día, que soplan desde el océano hacia la tierra, y brisas terrestres durante la noche, que soplan desde la tierra hacia el océano (INAMHI, 2019).

- **Vientos:** En Vía a la Costa, los vientos predominantes son alisios del sureste durante la mayor parte del año, con posibles variaciones durante la estación húmeda debido a la ZCIT.

**Figura 16**  
*Vientos predominantes*



**Fuente:** Betancourt, A (2020).

## 2.2 Marco Legal:

### Norma Técnica Ecuatoriana Nte Inen 2 506:2009

Esta normativa se extiende a edificios recién construidos, así como a aquellos que experimenten cambios, renovaciones o mejoras que afecten más del 25% de la envolvente del edificio. En resumen, la norma tiene como objetivo garantizar que los edificios cumplan con estándares de eficiencia energética, contribuyendo así a la reducción del consumo de energía y promoviendo el uso de fuentes renovables en Ecuador (NTE INEN, 2009).

### Reglamento General De La Ley Orgánica De Eficiencia Energética

El artículo 413 de la Constitución de la República se refiere a la responsabilidad del Estado en promover la eficiencia energética y fomentar el desarrollo y uso de prácticas que contribuyan a este fin. Esto implica que el Estado tiene la obligación de



tomar medidas para incentivar el uso racional de la energía, así como para apoyar iniciativas que promuevan el desarrollo de tecnologías y prácticas más eficientes desde el punto de vista energético (LEY ORGÁNICA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA, 2021).

### **Plan Nacional para el Buen Vivir**

El artículo 14 de la Constitución de la República establece el derecho de las personas a habitar en un entorno saludable y en equilibrio ecológico, asegurando la sostenibilidad y el bienestar, en concordancia con el principio del "sumak kawsay". Además, declara de interés público la protección del medio ambiente, la preservación de los ecosistemas, la diversidad biológica y la integridad del patrimonio genético nacional, así como la prevención de daños ambientales y la restauración de áreas naturales afectadas (Hábitat y Vivienda, 2022).

Por otro lado, el Artículo 5 establece los principios generales para el desarrollo del hábitat y la vivienda de interés social, los cuales se regirán por los siguientes conceptos:

- a) **Sostenibilidad:** Este principio se refiere a la gestión responsable de los recursos naturales para asegurar la calidad de vida de la población actual y de las futuras generaciones.
- b) **Planificación urbana y territorial:** La planificación urbana debe contemplar la mitigación de impactos ambientales, la adaptación a cambios climáticos, y la gestión de exposición y riesgos climáticos. Esto implica fomentar prácticas constructivas sostenibles, fortalecer capacidades técnicas y profesionales, impulsar la innovación tecnológica y valorar el conocimiento local y ancestral (Hábitat y Vivienda, 2022)

### **UNE-EN ISO 13790:2011 Eficiencia energética de los edificios. Cálculo del consumo de energía para calefacción y refrigeración de espacios.**

La Norma **EN 13790** es un estándar europeo que establece métodos para calcular la demanda de energía en edificios, específicamente en relación con la

calefacción y la refrigeración. Su título completo es "EN 13790: Energy performance of buildings - Calculation of energy use for space heating and cooling (ISO, 2008)." Aquí tienes algunos puntos clave sobre esta norma:

**Objetivo:** La norma proporciona un marco para calcular la cantidad de energía necesaria para calefacción y refrigeración de espacios en edificios residenciales y no residenciales (ISO, 2008).

**Alcance:** Cubre todos los aspectos que afectan el consumo de energía de los edificios, incluyendo las características del edificio, el clima, y el uso del edificio.

**Metodología:** Ofrece métodos simplificados y detallados para calcular las necesidades energéticas. Estos métodos se pueden aplicar en diferentes etapas del diseño del edificio, desde la planificación inicial hasta la evaluación de edificios existentes.

#### **Factores Considerados:**

- **Características del Edificio:** Incluye la envolvente del edificio, el aislamiento, las ventanas, y otros elementos constructivos que influyen en el intercambio de calor (ISO, 2008).
- **Condiciones Climáticas:** Considera las variaciones climáticas que afectan la demanda de calefacción y refrigeración.
- **Uso del Edificio:** Tiene en cuenta cómo se utiliza el edificio, los patrones de ocupación y las preferencias de los ocupantes en términos de temperatura interior.
- **Propósito:** Facilita la comparación de la eficiencia energética de diferentes edificios y sistemas de calefacción y refrigeración, y ayuda a identificar oportunidades para mejorar la eficiencia energética (ISO, 2008).

#### **Aplicaciones:**

- **Diseño de Nuevos Edificios:** Ayuda a los diseñadores a optimizar la eficiencia energética desde la fase de diseño.

- Renovación de Edificios Existentes: Permite evaluar el rendimiento energético actual y planificar mejoras.
- Certificación Energética: Apoya los procesos de certificación energética proporcionando una base estandarizada para los cálculos.

## **NEC-HS-AU: Accesibilidad Universal**

El objetivo de este documento normativo es asegurar que toda la población, particularmente las personas pertenecientes a los grupos de atención prioritaria (mujeres embarazadas, niños menores de 5 años, adultos mayores, personas con discapacidad y aquellos en situación discapacitante), puedan acceder a todos los entornos construidos y participar equitativamente en la sociedad en condiciones de igualdad. Los criterios de accesibilidad establecidos en el capítulo normativo, se incluyen disposiciones para garantizar que los edificios, tanto públicos como privados, sean accesibles para todas las personas, en especial aquellas de los grupos de atención prioritaria (NEC & AU, 2019).

### **Entradas Accesibles:**

- Puertas automáticas o de fácil apertura.
- Rampas con inclinaciones adecuadas para sillas de ruedas.
- Espacios suficientemente amplios para permitir el paso de personas con movilidad reducida.

### **Circulación Interior:**

- Pasillos y puertas con anchura suficiente para permitir el acceso de sillas de ruedas.
- Elevadores con botones accesibles y señalización en braille.
- Escaleras con pasamanos y descansos.



### **Servicios Sanitarios:**

- Baños accesibles con barras de apoyo, espacio adecuado para maniobrar y lavabos a una altura apropiada.

### **Señalización:**

- Señalización clara y comprensible en todo el edificio, incluyendo braille y otros formatos accesibles.
- Indicaciones para rutas accesibles y salidas de emergencia.

### **Áreas Comunes:**

- Espacios de uso común adaptados para todos, incluyendo áreas de espera, comedores, salas de reuniones y auditorios.
- Mobiliario accesible, como mesas y sillas ajustables.

### **Estacionamiento:**

Espacios de estacionamiento reservados para personas con discapacidad, ubicados cerca de las entradas y con rutas accesibles.

## **Reglamento del Régimen del Suelo**

### **Ancho de Parqueaderos:**

- **Parqueaderos de vehículos pequeños:** El ancho mínimo debe ser de 2.50 m.
- **Parqueaderos de vehículos grandes:** El ancho mínimo debe ser de 3.00

### **Ancho de Rampas:**

- **Rampa recta para menos de 50 estacionamientos:** El ancho mínimo es de 3.00 m.
- **Rampa curva para menos de 50 estacionamientos:** El ancho mínimo es de 4.50 m, con una pendiente máxima del 18% en tramos rectos y 12% en tramos curvos

### **Ancho de Pasillos:**

- **Pasillos en edificios de uso público:** El ancho mínimo es de 1.20 m. Si se espera la circulación simultánea de dos sillas de ruedas, el ancho mínimo debe ser de 1.80 m.
- **Pasillos poco frecuentados en edificios de uso público:** Pueden tener reducciones localizadas hasta 0.90 m, pero con ciertas condiciones

### **Ancho de Ascensores:**

- **Cabina de ascensor:** Las dimensiones mínimas libres interiores de la cabina deben ser de 1.20 m de fondo y 1.00 m de ancho, para permitir alojar a una silla de ruedas y a un acompañante. Si el lado de la puerta de la cabina no coincide con el lado de la puerta de la parada, las dimensiones mínimas deben ser de 1.20 m x 1.40 m para permitir el libre giro de la silla de ruedas (Régimen del Suelo, 2020).

### **Ancho de Baterías Sanitarias:**

- **Baños para personas con discapacidad:** Deben tener un área mínima libre de 1.50 m x 1.50 m para permitir el giro de una silla de ruedas. Las puertas deben abrir hacia fuera o ser correderas y tener un ancho mínimo de 0.90 m
- **Comercios agrupados o no en general, mayores a 1,000 m<sup>2</sup> y menores a 5,000 m<sup>2</sup> de área utilizable:**
  - **1 inodoro por cada 500 m<sup>2</sup>** de área utilizable o fracción mayor al 50%.
  - **2 lavabos por cada cinco inodoros.**
  - **2 urinarios por cada cinco inodoros de hombres**, más un urinario de niños por cada dos de adultos.
  - **Una estación de cambio de pañales de 0.60 x 0.60 metros**, incorporada en el área de lavabos de las baterías sanitarias de mujeres.

- **Una batería sanitaria adicional para personas con movilidad reducida,** según lo especificado en la norma NTE INEN 2293:2000
- **Comercios agrupados o no en general, mayores a 5,000 m<sup>2</sup> de área utilizable:**
  - **Para hombres:** 5 inodoros, 2 lavabos, 2 urinarios para adultos, y 1 urinario para niños.
  - **Para mujeres:** 8 inodoros, 3 lavabos.
  - **Una estación de cambio de pañales de 0.60 x 0.60 metros,** incorporada en el área de lavabos de las baterías sanitarias de mujeres.
  - **Una batería sanitaria adicional para personas con capacidad y movilidad reducida**

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Enfoque de la investigación**

La investigación mixta es una metodología relativamente reciente que combina tanto métodos cuantitativos como cualitativos en un solo estudio (Hernández Roberto, 2020). Este estudio adoptará un enfoque mixto para investigar y desarrollar el diseño de un edificio multifuncional, enfocándose en la implementación de parámetros de certificación LEED para lograr una eficiencia energética óptima en sus instalaciones. A través de la integración de métodos cualitativos y cuantitativos, exploraremos tanto las prácticas tradicionales como las innovaciones tecnológicas en el diseño arquitectónico sostenible. Este trabajo de investigación se centrará en identificar estrategias efectivas para optimizar el confort térmico y reducir la demanda energética en edificios, buscando contribuir al desarrollo de soluciones prácticas y contextualizadas que promuevan la sostenibilidad y la resiliencia ambiental en el ámbito de la construcción.

#### **3.2 Alcance de la investigación**

Alcances, surgen de la revisión de la literatura y de la perspectiva del estudio y dependen de los objetivos del investigador al combinar los elementos en el estudio (Hernández Roberto, 2020). Este estudio será descriptivo tiene como objetivo especificar las propiedades, características y perfiles relacionados con la implementación de sistemas LEED para mejorar la eficiencia energética en edificaciones multifuncionales. Se centrará en recopilar información de manera independiente o conjunta sobre diferentes aspectos relevantes para el diseño y funcionamiento de este tipo de edificaciones.

#### **3.3 Técnica e instrumentos para obtener los datos**

En una investigación, es factible integrar métodos cuantitativos y cualitativos como cuestionarios, observaciones y entrevistas para recopilar información (Hernández Roberto, 2020). Para el desarrollo del diseño de un edificio multifuncional implementando parámetros de certificación LEED, se emplearán diversas técnicas e instrumentos que permitirán recopilar información detallada y relevante. Estas

herramientas se seleccionarán cuidadosamente para garantizar la eficiencia y efectividad del proceso. Entre las técnicas e instrumentos que podrían ser utilizados se incluyen:

- Análisis de datos climáticos
- Revisión de casos de estudio
- Encuesta

### 3.4 Población y muestra

Una vez definida la unidad de muestreo o análisis, se delimita la población que será estudiada y a la que se pretende generalizar los resultados (Hernández Roberto, 2020). La población de este estudio estará compuesta por moradores de la vía a la costa en Guayaquil según (Alcaldía de Guayaquil, 2023), hay 70.000 moradores en vía a la costa.

Para seleccionar una muestra, lo primero que se debe hacer es definir la unidad de muestreo o análisis (ya sean individuos, organizaciones, períodos, comunidades, situaciones, productos, eventos, etc.). Una vez que se ha definido la unidad de muestreo o análisis, se delimita la población (Hernández Roberto, 2020). La muestra estará conformada por una selección representativa de estos moradores, con un total de 385 personas. Se seleccionarán residentes de diferentes puntos geográficos de la vía a la costa, que presenten diversos enfoques en cuanto a diseño y tecnología implementada. Preferentemente, se incluirán edificios que han obtenido diferentes niveles de certificación LEED o que están en distintas etapas de implementación de medidas de eficiencia energética.

#### **Fórmula**

- Nivel de confianza (NC): 95% ( $Z=1.96$ )
- Error de estimación máximo aceptado ( $e=0.05$ )
- Probabilidad de que ocurra el evento estudiado ( $p=0.5$ )
- Tamaño de la población ( $N=70,000$ )

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2 \cdot (N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

$$N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q$$

$$70,000 \cdot (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5$$

Donde:

$$70,000 \cdot 3.8416 \cdot 0.25$$

$$q = 1 - p$$

$$70,000 \cdot 0.9604 = 67,228$$

$$e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q$$

$$(0.05)^2 \cdot (70,000 - 1) + (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5$$

$$0.0025 \cdot 69,999 + 0.9604$$

$$175 + 0.9604 = 175.9604$$

$$n = \frac{67,228}{175.9604} \approx 381.96$$

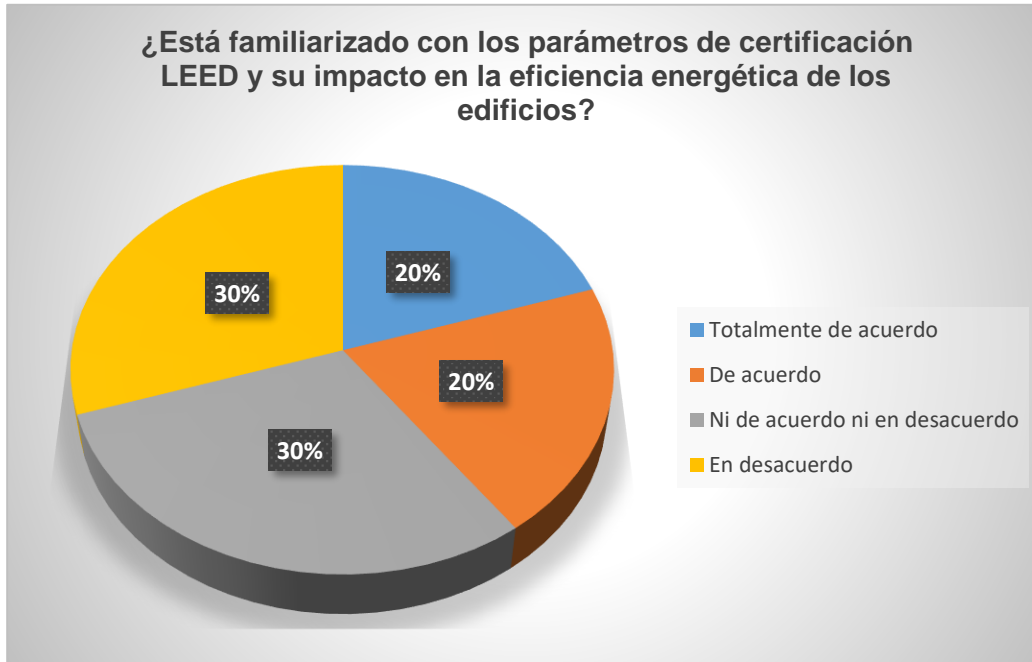
El tamaño de muestra necesario para una población finita de 70,000 personas, con un nivel de confianza del 95%, un error de estimación máximo aceptado del 5%, y una probabilidad de éxito del 50%, es aproximadamente **382 personas**.

## Encuesta

### 1. ¿Está familiarizado con los parámetros de certificación LEED y su impacto en la eficiencia energética de los edificios?

Figura 17

Primera pregunta de encuesta

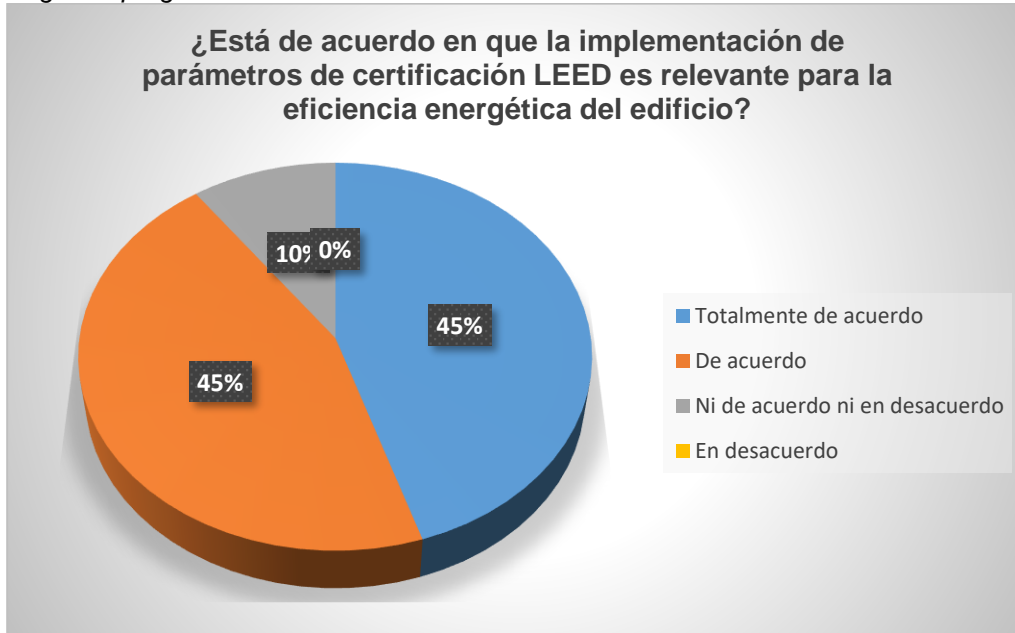


Elaborado por: Delgado, M (2024)

Basado en los resultados de la encuesta, se observa que no hay un consenso claro entre los encuestados respecto a su familiaridad y percepción sobre los parámetros de certificación LEED y su impacto en la eficiencia energética de los edificios. Estos resultados sugieren que existe una división de opiniones y niveles de conocimiento variados entre los encuestados en cuanto a la comprensión y percepción sobre los estándares LEED y su efecto en la eficiencia energética de los edificios. Luego se les explicó de qué trata los parámetros LEED.

## 2. ¿Está de acuerdo en que la implementación de parámetros de certificación LEED es relevante para la eficiencia energética del edificio?

Figura 18  
Segunda pregunta de encuesta



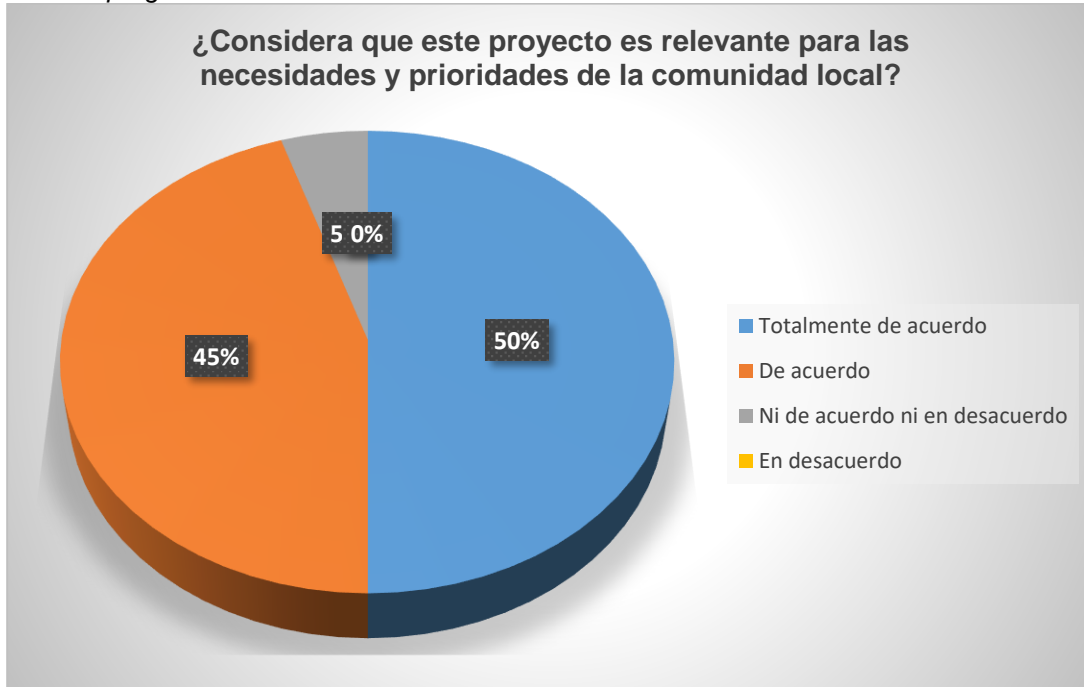
Elaborado por: Delgado, M (2024)

Basado en los resultados de la encuesta, la mayoría (90%) está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la implementación de parámetros de certificación LEED es relevante para la eficiencia energética del edificio. Esto indica un amplio respaldo a la idea de que seguir estándares como LEED puede contribuir significativamente a mejorar la eficiencia energética de los edificios, promoviendo así prácticas más sostenibles y responsables desde el punto de vista ambiental.



### 3. ¿Considera que este proyecto es relevante para las necesidades y prioridades de la comunidad local?

**Figura 19**  
*Tercera pregunta de encuesta*

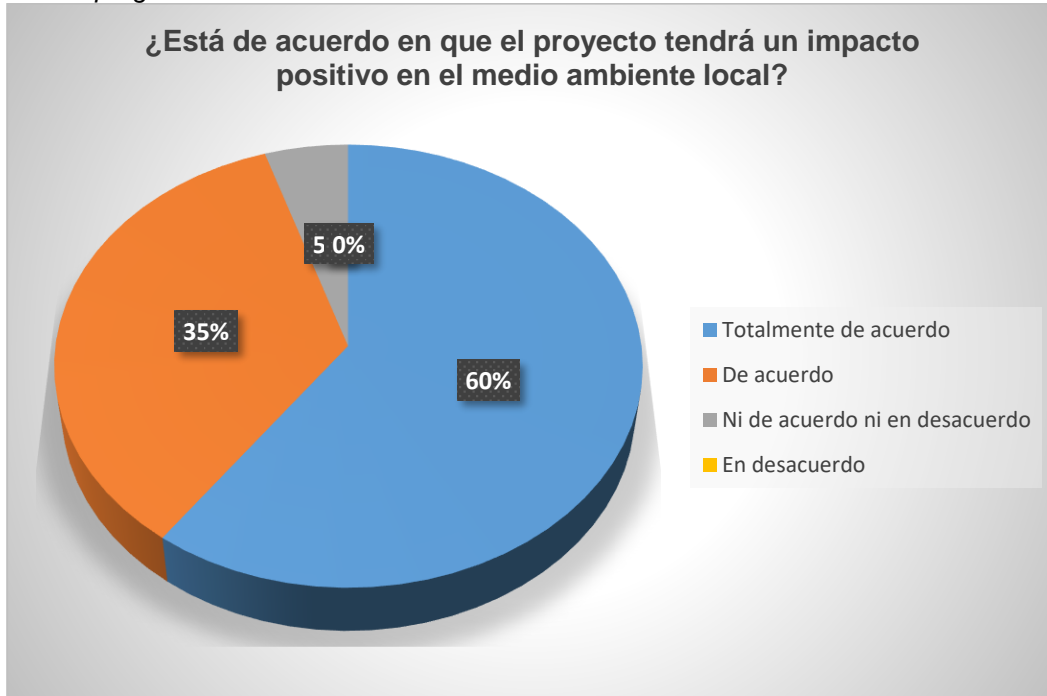


**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

Basado en los resultados de la encuesta, la mayoría está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que este proyecto es relevante para las necesidades y prioridades de la comunidad local. Esto indica un fuerte respaldo a la idea de que la iniciativa en cuestión está alineada con lo que la comunidad considera importante y necesario, lo cual es crucial para asegurar el apoyo y la participación comunitaria en el proyecto.

#### 4. ¿Está de acuerdo en que el proyecto tendrá un impacto positivo en el medio ambiente local?

Figura 20  
Cuarta pregunta de encuesta

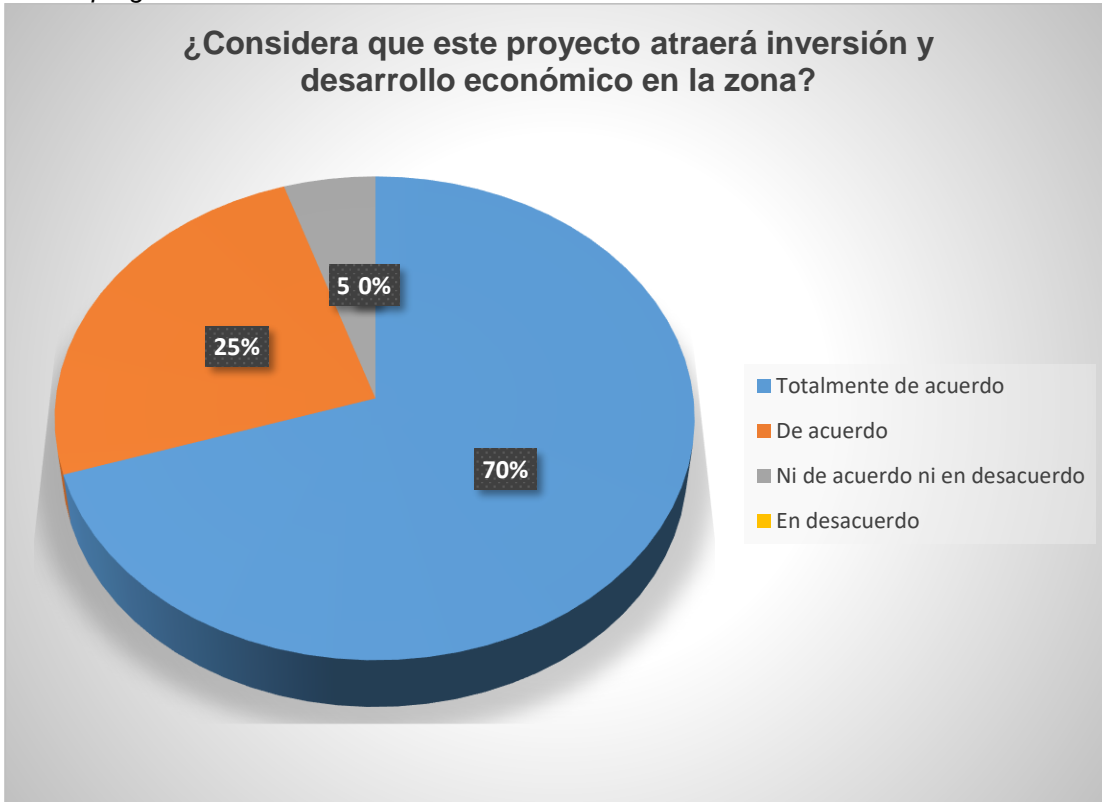


Elaborado por: Delgado, M (2024)

Basado en los resultados de la encuesta, la mayoría está de acuerdo en que el proyecto tendrá un impacto positivo en el medio ambiente local. Esto refleja una percepción generalizada de que la iniciativa en cuestión será beneficiosa para el entorno natural cercano, posiblemente mejorando la sostenibilidad ambiental y mitigando impactos negativos en el medio ambiente local.

5. ¿Considera que este proyecto atraerá inversión y desarrollo económico en la zona?

Figura 21  
Quinta pregunta de encuesta

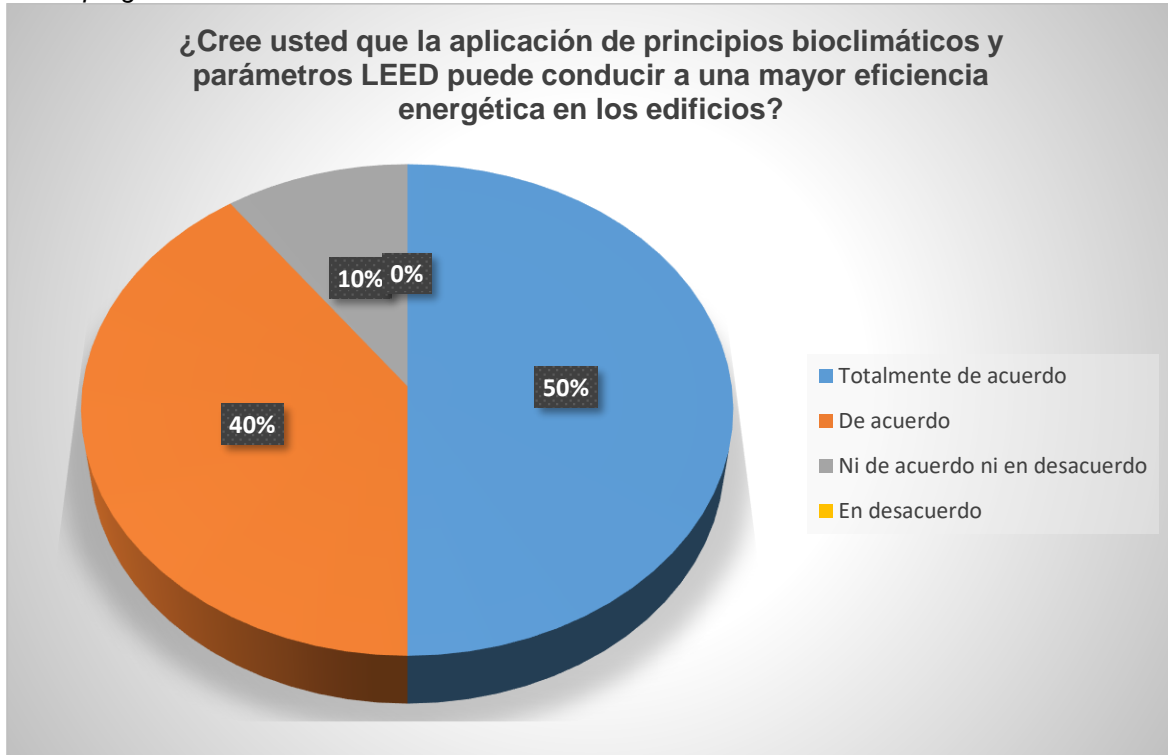


Elaborado por: Delgado, M (2024)

Basado en los resultados de la encuesta, la gran mayoría (95%) está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que este proyecto atraerá inversión y desarrollo económico en la zona. Esto indica un alto grado de confianza en que la iniciativa en cuestión tendrá un impacto positivo en la economía local, atrayendo inversiones y promoviendo el crecimiento económico en la región circundante.

6. ¿Cree usted que la aplicación de principios bioclimáticos y parámetros LEED puede conducir a una mayor eficiencia energética en los edificios?

Figura 22  
Sexta pregunta de encuesta



Elaborado por: Delgado, M (2024)

Los resultados de la encuesta, la mayoría (90%) está de acuerdo en que la aplicación de principios bioclimáticos y parámetros LEED puede conducir a una mayor eficiencia energética en los edificios. Esto sugiere un amplio respaldo a la idea de que integrar prácticas de diseño bioclimático y seguir estándares como LEED puede efectivamente mejorar la eficiencia energética de los edificios, contribuyendo así a la sostenibilidad ambiental y al ahorro de recursos.

7. ¿Está de acuerdo en que los edificios diseñados con parámetros LEED pueden ayudar a mitigar el impacto ambiental mediante la eficiencia energética?

Figura 23  
Séptima pregunta de encuesta

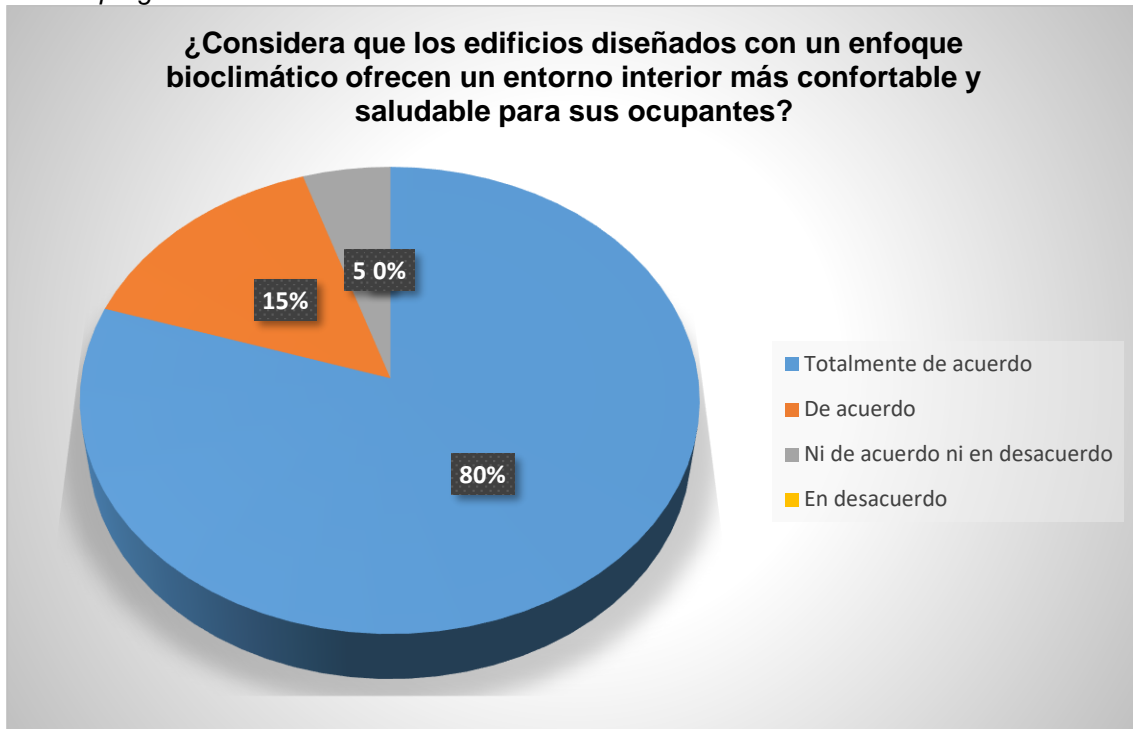


Elaborado por: Delgado, M (2024)

Según los resultados de la encuesta, la mayoría (90%) está de acuerdo en que los edificios diseñados con parámetros LEED pueden ayudar a mitigar el impacto ambiental mediante la eficiencia energética. Esto indica un reconocimiento generalizado de que las prácticas y estándares de construcción sostenible pueden tener un efecto positivo significativo en la reducción del impacto ambiental, particularmente en términos de eficiencia energética.

8. ¿Considera que los edificios diseñados con un enfoque bioclimático ofrecen un entorno interior más confortable y saludable para sus ocupantes?

Figura 24  
Octava pregunta de encuesta

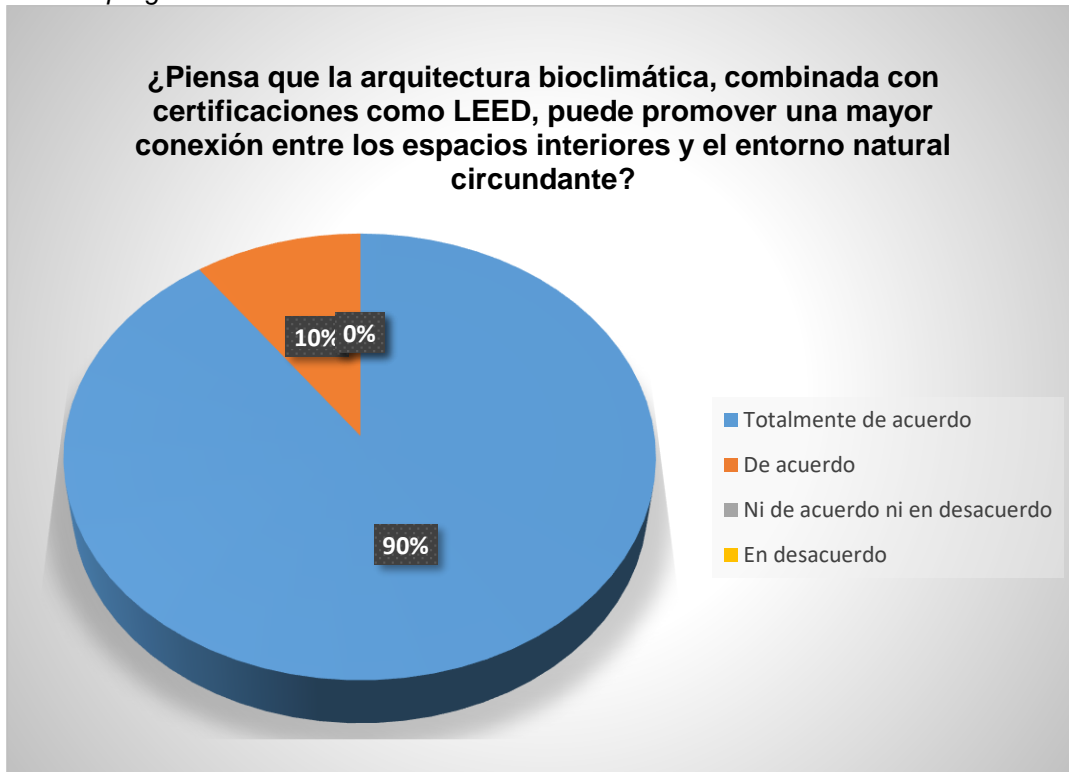


Elaborado por: Delgado, M (2024)

Basado en los resultados de la encuesta, es claro que la gran mayoría considera que los edificios diseñados con un enfoque bioclimático ofrecen un entorno interior más confortable y saludable para sus ocupantes. Esto refleja un fuerte respaldo a las prácticas de diseño que integran principios bioclimáticos para mejorar la calidad del ambiente interior y promover el bienestar de quienes lo habitan.

9. ¿Piensa que la arquitectura bioclimática, combinada con certificaciones como LEED, puede promover una mayor conexión entre los espacios interiores y el entorno natural circundante?

Figura 25  
Novena pregunta de encuesta



Elaborado por: Delgado, M (2024)

En los resultados de la encuesta, es evidente que hay un fuerte consenso (100%) respecto a la importancia de la conexión entre los espacios interiores y el entorno natural circundante. Esto sugiere que la mayoría considera crucial integrar de manera efectiva los espacios internos con el entorno natural para mejorar la calidad de vida y el bienestar general.

## 10. ¿Le gustaría vivir/trabajar en un edificio que incorpore espacios verdes y naturales?

Figura 26  
Decima pregunta de encuesta



Elaborado por: Delgado, M (2024)

La respuesta a la pregunta sobre la preferencia por vivir o trabajar en un edificio que incorpore espacios verdes y naturales revela un fuerte apoyo hacia la integración de elementos naturales en el entorno construido. Con un 70% de los encuestados "Totalmente de acuerdo" y un 25% "De acuerdo", es evidente que el 95% de los participantes valora positivamente los espacios verdes en sus lugares de residencia o trabajo. Esto sugiere una creciente conciencia y demanda por entornos más sostenibles y saludables, destacando la importancia de la naturaleza en la mejora de la calidad de vida urbana.



## **CAPÍTULO IV**

### **4. PROPUESTA**

La investigación para el diseño de un edificio multifuncional, implementando parámetros de certificación LEED para lograr una eficiencia energética en sus instalaciones, se realizará en Vía la Costa, Guayas. Este lugar es ideal debido a sus diversas estrategias comerciales, el crecimiento urbano y la construcción del nuevo aeropuerto de Guayaquil, lo cual añadirá un valor significativo al proyecto del edificio multiusos.

Este proyecto de diseño de un edificio multifuncional implementando parámetros de certificación LEED para lograr una eficiencia energética de sus instalaciones, representa una oportunidad significativa para mejorar la sostenibilidad en el sector de la construcción. No solo busca mitigar el impacto del cambio climático y alcanzar emisiones netas cero, sino que también se enfoca en garantizar la asequibilidad y la inclusión. Además, contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, marcando un paso importante hacia un futuro más sostenible y equitativo.

LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) es el sistema de evaluación más popular para edificios ecológicos a nivel global. Esta certificación establece un estándar para edificios que son saludables, altamente eficientes y rentables, ofreciendo beneficios en términos ambientales, sociales y de gestión. La certificación LEED se ha convertido en un reconocido símbolo de éxito en sostenibilidad a nivel mundial y cuenta con el respaldo de una amplia industria conformada por organizaciones e individuos comprometidos, quienes están liderando el camino hacia una transformación en el mercado. Los edificios certificados por LEED juegan un papel crucial en la lucha contra el cambio climático y en la consecución de los objetivos de ESG, promoviendo la resiliencia y respaldando comunidades más justas. El enfoque holístico de LEED abarca múltiples aspectos del edificio, no limitándose únicamente a elementos individuales como la energía, el agua o la salud. Dentro de los créditos LEED, el 35% se enfoca en cuestiones relacionadas con el cambio climático, el 20% tiene un impacto directo en la salud humana, el 15% está destinado a la gestión de recursos hídricos, el 10% aborda la conservación de la biodiversidad, otro 10% se

centra en promover la economía verde, y finalmente, el 5% restante impacta tanto a la comunidad como a los recursos naturales (LEED, 2024).

- LEED es el principal sistema de gestión para proyectos de construcción sostenible en todo el mundo, proporcionando un enfoque completo para el diseño, la construcción, las operaciones y el rendimiento de edificaciones sustentables:
- Su enfoque riguroso en la selección de materiales, el confort humano, la calidad del aire y la salud humana reconoce la importancia primordial de las personas en el entorno construido.
- Con un enfoque específico en la equidad social, LEED asegura que los edificios se integren adecuadamente en sus comunidades, promoviendo el acceso y la inclusión para todos.
- LEED v4.1 establece un conjunto integral de estrategias de diseño y construcción para garantizar la resiliencia de los edificios frente a perturbaciones naturales y no naturales.
- Al enfocarse en el diseño integrador, LEED promueve un mejor diseño, una construcción de alta calidad y un rendimiento óptimo a lo largo del ciclo de vida del edificio.
- Apoyando la implementación de prácticas de construcción sostenible y saludable, LEED v4.1 busca beneficios ambientales, económicos, sociales y comunitarios a largo plazo.
- Priorizando estrategias y resultados sostenibles orientados al desempeño, LEED ayuda a reducir el consumo de recursos, los costos operativos y las emisiones de gases de efecto invernadero de los edificios.
- Fomentando el uso de materiales sostenibles y libres de toxinas, LEED contribuye a mejorar la calidad del aire interior y la salud de los ocupantes, así como a reducir el impacto ambiental de la construcción.
- LEED v4.1 también impulsa a los fabricantes a diseñar y producir materiales de construcción con un menor impacto ambiental, reduciendo la energía, el agua y los residuos durante la fabricación, distribución y transporte.

## Antecedentes del Proyecto.

La investigación para el diseño de un edificio multifuncional, implementando parámetros de certificación LEED para lograr una eficiencia energética en sus instalaciones, se realizará en Vía la Costa, Guayas. Este lugar es ideal debido a sus diversas estrategias comerciales, el crecimiento urbano y la construcción del nuevo aeropuerto de Guayaquil, lo cual añadirá un valor significativo al proyecto del edificio multiusos.

**Figura 27**

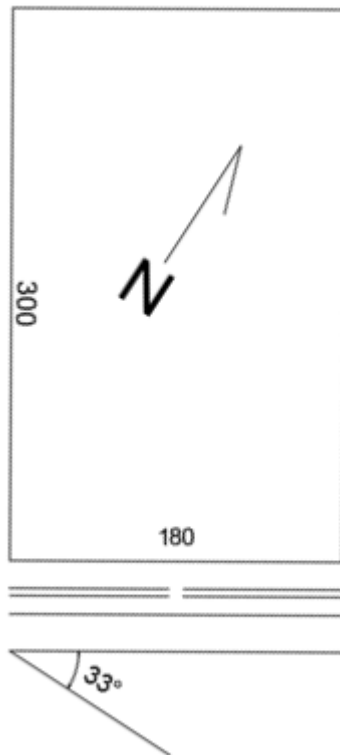
*Mapa con la ubicación del terreno*



**Fuente:** Google, E (2024)

**Dimensiones:** 180 m de frente y 300 m de fondo

**Figura 28**  
*Medidas del terreno*



**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

### **Ubicación y Accesibilidad**

Vía a la Costa es una de las principales arterias viales de Guayaquil, conectando la ciudad con áreas suburbanas y playas como Playas y Salinas. Esta vía facilita el acceso a varias urbanizaciones, centros comerciales, y proyectos residenciales.

**Figura 29**  
*Ubicación y Accesibilidad*



Fuente: Google, E (2024)

## **Análisis de sitio**

### **Radiación Solar:**

#### **5. Promedio Anual:**

- Guayaquil recibe una alta cantidad de radiación solar durante todo el año debido a su ubicación cercana al ecuador.
- La insolación media anual es alta, con valores que pueden superar los 5 kWh/m<sup>2</sup>/día.

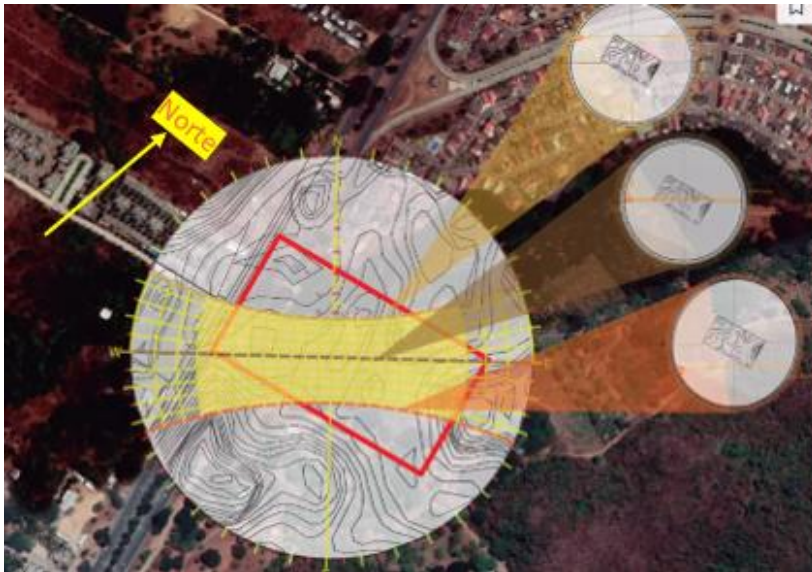
#### **6. Estación Húmeda vs. Estación Seca:**

- Durante la estación seca (junio a noviembre), los cielos suelen estar más despejados, lo que resulta en mayor insolación.
- En la estación húmeda (diciembre a mayo), la nubosidad y las lluvias frecuentes pueden reducir la cantidad de radiación solar directa que llega al suelo, aunque la radiación difusa sigue siendo significativa.

#### **7. Horas de Sol:**

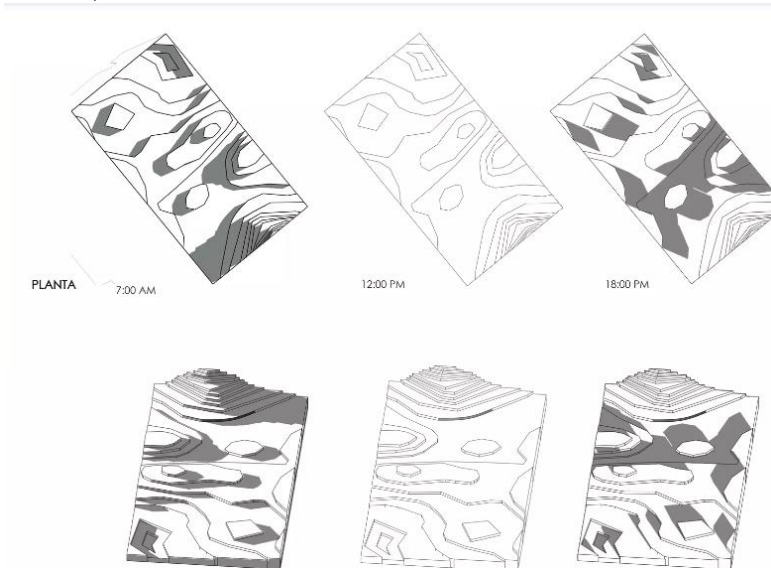
- La ciudad de Guayaquil puede recibir en promedio de 5 a 7 horas de sol al día, con variaciones según la estación.
- Insolación: La región recibe una alta cantidad de radiación solar durante todo el año, con más insolación durante la estación seca. La insolación es suficiente para aplicaciones solares como la energía fotovoltaica y la calefacción solar.

**Figura 30**  
*Asoleamiento*



**Fuente:** Betancourt, A (2020).

**Figura 31**  
*Relieve, asoleamiento*



**Fuente:** Betancourt, A (2020).

## Vientos predominantes

### Dirección y Velocidad:

- En la región costera de Ecuador, los vientos predominantes suelen ser alisios, que soplan principalmente desde el sureste durante la mayor parte del año.

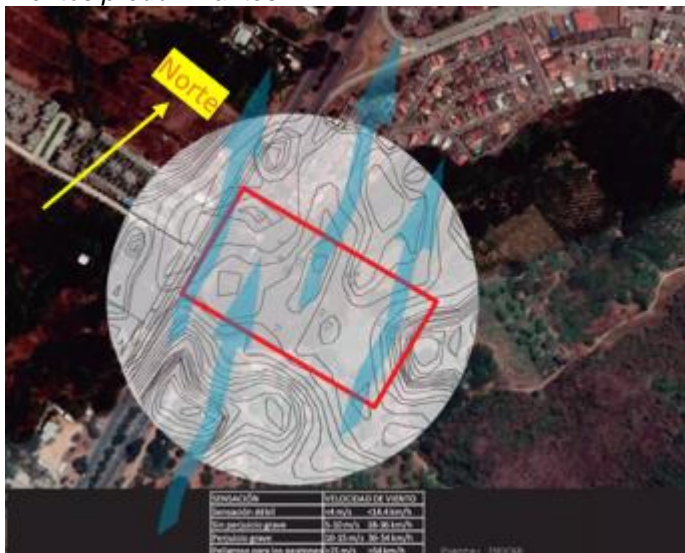


- Durante la estación seca (de junio a noviembre), los vientos del sureste son más pronunciados.
- En la estación húmeda (de diciembre a mayo), los vientos pueden cambiar más frecuentemente, con períodos de calma intercalados con vientos más fuertes provenientes del oeste y suroeste debido a la influencia de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) (INAMHI, 2019).

### Efecto Local:

- La topografía local y la proximidad a la costa influyen en el comportamiento del viento. Las áreas cercanas a la costa, como Vía a la Costa, pueden experimentar brisas marinas durante el día, que soplan desde el océano hacia la tierra, y brisas terrestres durante la noche, que soplan desde la tierra hacia el océano (INAMHI, 2019).
- **Vientos:** En Vía a la Costa, los vientos predominantes son alisios del sureste durante la mayor parte del año, con posibles variaciones durante la estación húmeda debido a la ZCIT.

**Figura 32**  
*Vientos predominantes*



Fuente: Betancourt, A (2020).

## 4.1 Presentación y análisis de resultados

**Tabla 3.**  
*Programa de necesidades*

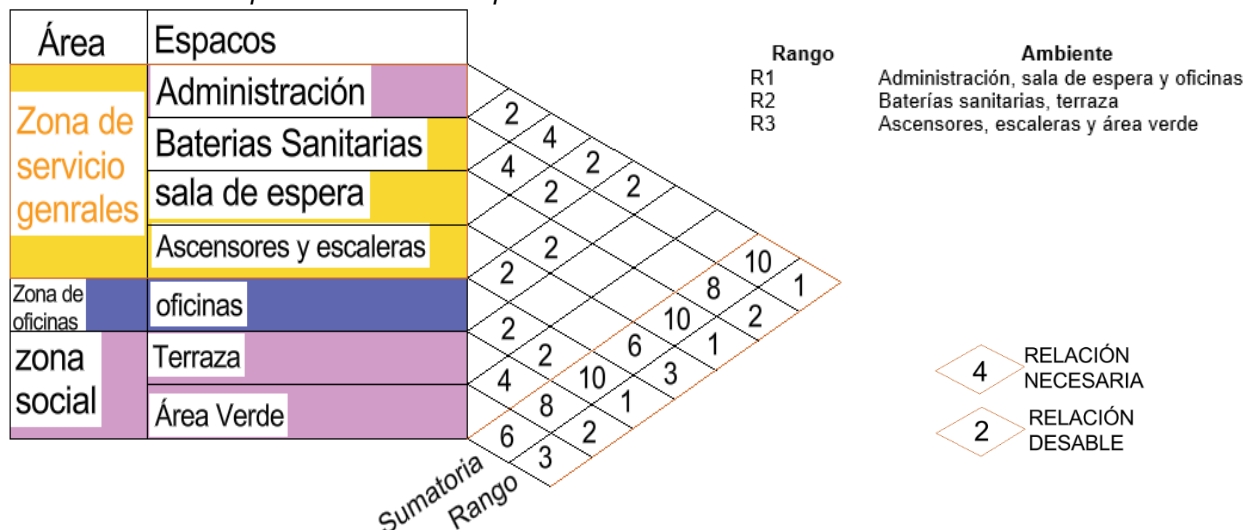
Área	Cantidad	Área por Unidad (m <sup>2</sup> )	Área Total por planta (m <sup>2</sup> )
Locales comerciales	68	18	2507
Parqueaderos	140	18	281
Oficina	10	100	2507
Departamentos	20	148	800
Terraza (área social)	1	800	800
<b>Área total</b>		<b>10.000</b>	

**Nota:** Cuadro de necesidades  
**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

## 4.2 Matriz de Relaciones Ponderada y diagrama de relaciones

### Matriz de relaciones ponderada de los departamentos

**Figura 33**  
*Matriz de relaciones ponderada de los departamentos*



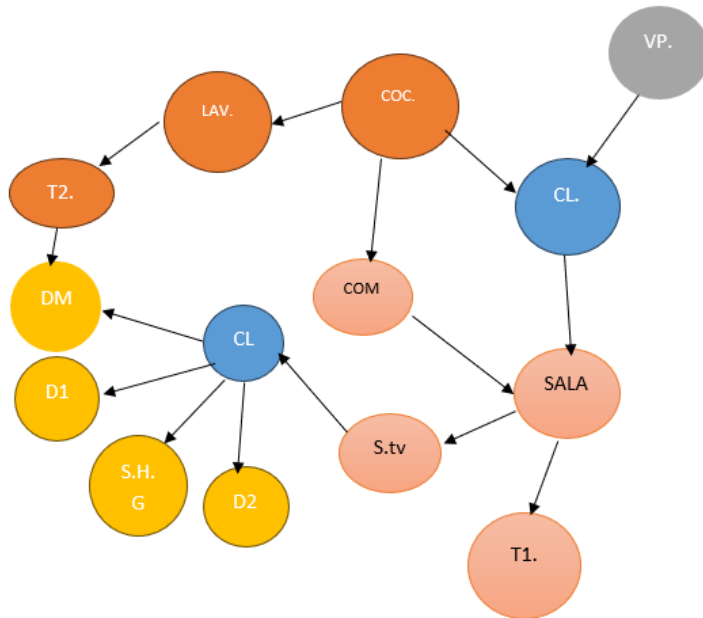
**Elaborado por:** Delgado, M (2024)



## Diagrama de relaciones de los departamentos

**Figura 34**

*Diagrama de relaciones de los departamentos*



Elaborado por: Delgado, M (2024)

**Tabla 4.**

*Simbología*

SIMBOLOGÍA	
<b>CL</b>	Circulación Lineal
<b>VP</b>	Vestíbulo principal
<b>DM.</b>	Dormitorio Máster
<b>D1 Y D2</b>	Dormitorio 1 y 2
<b>S.S.G</b>	Servicio sanitario general
<b>T1</b>	Terraza Social
<b>T2</b>	Terraza de servicio
<b>SALA</b>	SALA
<b>COM.</b>	Comedor
<b>S.TV.</b>	Sala de tv.
<b>COC.</b>	Cocina
<b>LAV.</b>	Lavandería

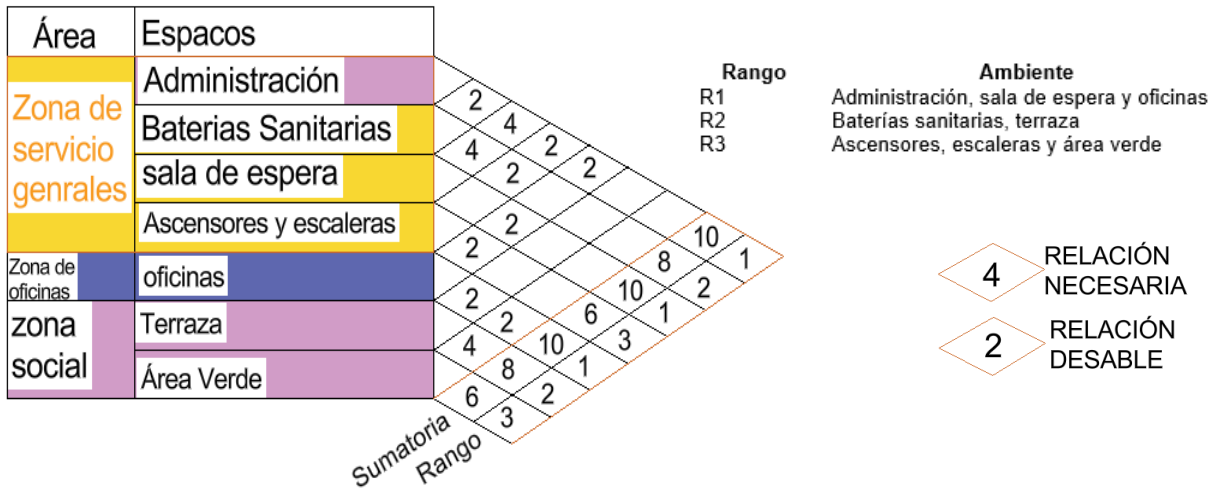
**Nota:** Simbología del diagrama de relaciones

Elaborado por: Delgado, M (2024)

### Matriz de relaciones ponderada de las oficinas

**Figura 35**

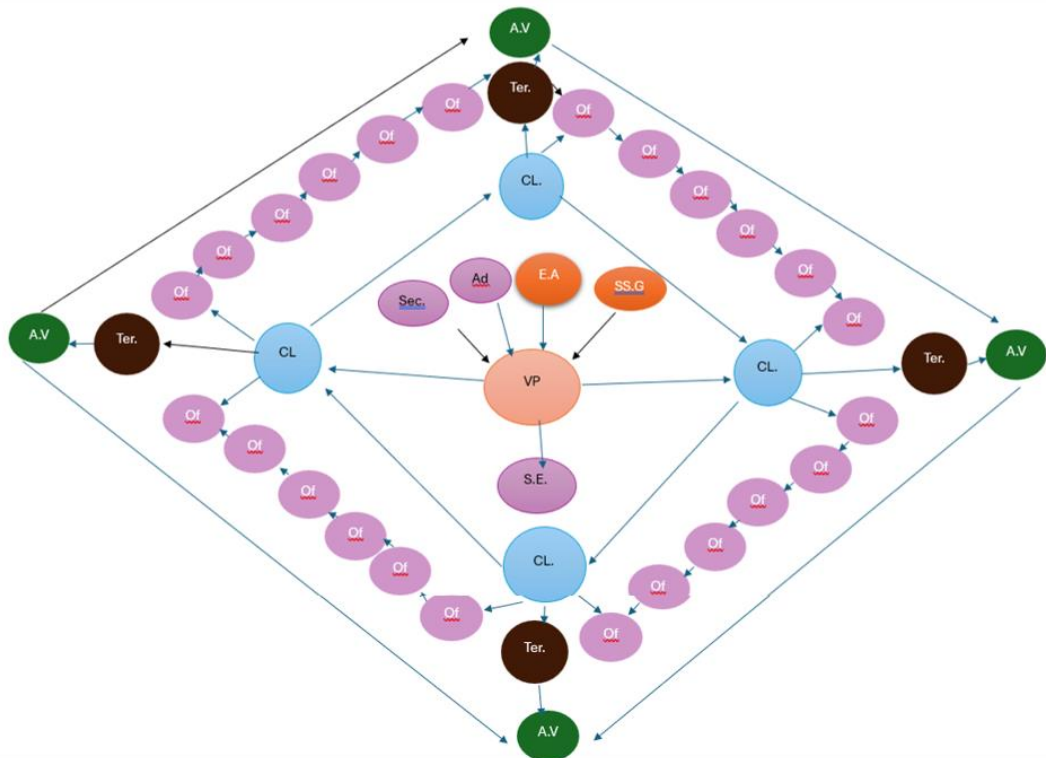
Matriz de relaciones ponderada de las oficinas



Elaborado por: Delgado, M (2024)

**Figura 36**

Diagrama de relaciones de las oficinas

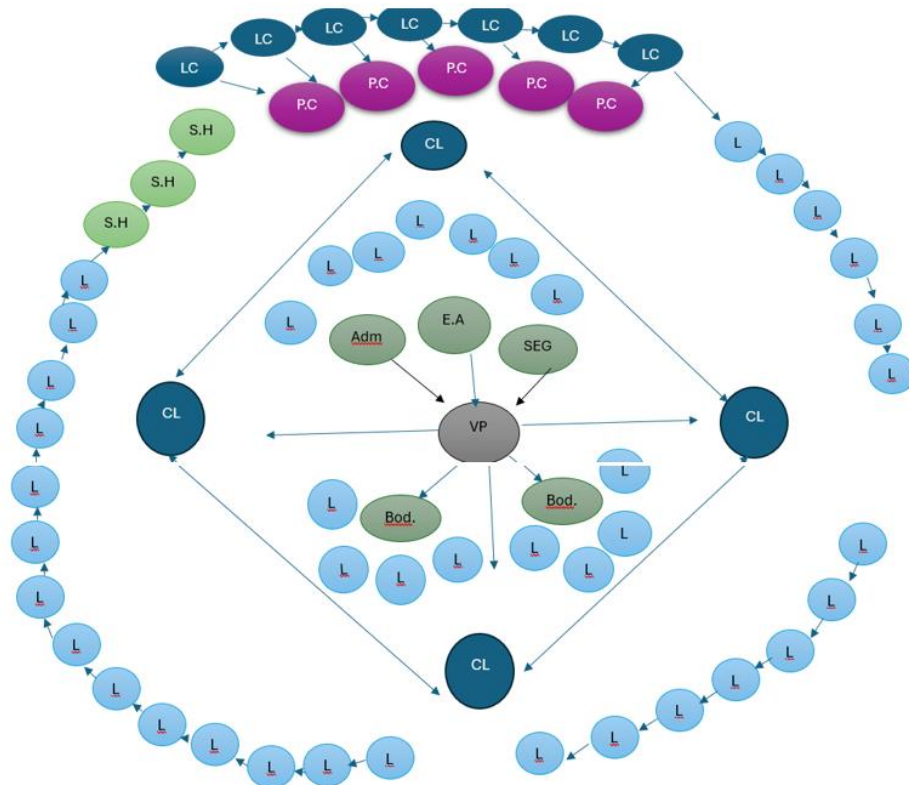


Elaborado por: Delgado, M (2024)



**Figura 38**

*Diagrama de relaciones de planta baja*



Elaborado por: Delgado, M. (2024)

**Tabla 6.**

*Simbología*

<b>SIMBOLOGÍA</b>	
<b>CL</b>	Circulación Lineal
<b>VP</b>	Vestíbulo principal
<b>L</b>	Locales comerciales
<b>L.C</b>	Locales de comida
<b>P.C</b>	Patio de comidas
<b>Sec.</b>	Secretaria
<b>Adm.</b>	Administración
<b>E.A</b>	Escalera y ascensores
<b>SS.G</b>	Servicio sanitario general
<b>Bod.</b>	Bodegas
<b>SEG.</b>	Seguridad

**Nota:** Simbología del diagrama de relaciones

Elaborado por: Delgado, M (2024)

## Reglamentos técnicos

### Ancho de Parquaderos:

- **Parquaderos de vehículos pequeños:** El ancho mínimo debe ser de 2.50 m.
- **Parquaderos de vehículos grandes:** El ancho mínimo debe ser de 3.00

### Ancho de Rampas:

- **Rampa recta para menos de 50 estacionamientos:** El ancho mínimo es de 3.00 m.
- **Rampa curva para menos de 50 estacionamientos:** El ancho mínimo es de 4.50 m, con una pendiente máxima del 18% en tramos rectos y 12% en tramos curvos

### Ancho de Pasillos:

- **Pasillos en edificios de uso público:** El ancho mínimo es de 1.20 m. Si se espera la circulación simultánea de dos sillas de ruedas, el ancho mínimo debe ser de 1.80 m.
- **Pasillos poco frecuentados en edificios de uso público:** Pueden tener reducciones localizadas hasta 0.90 m, pero con ciertas condiciones

### Ancho de Ascensores:

- **Cabina de ascensor:** Las dimensiones mínimas libres interiores de la cabina deben ser de 1.20 m de fondo y 1.00 m de ancho, para permitir alojar a una silla de ruedas y a un acompañante. Si el lado de la puerta de la cabina no coincide con el lado de la puerta de la parada, las dimensiones mínimas deben ser de 1.20 m x 1.40 m para permitir el libre giro de la silla de ruedas

### **Ancho de Baterías Sanitarias:**

- **Baños para personas con discapacidad:** Deben tener un área mínima libre de 1.50 m x 1.50 m para permitir el giro de una silla de ruedas. Las puertas deben abrir hacia fuera o ser correderas y tener un ancho mínimo de 0.90 m

### **Comercios agrupados o no en general, mayores a 1,000 m<sup>2</sup> y menores a 5,000 m<sup>2</sup> de área utilizable:**

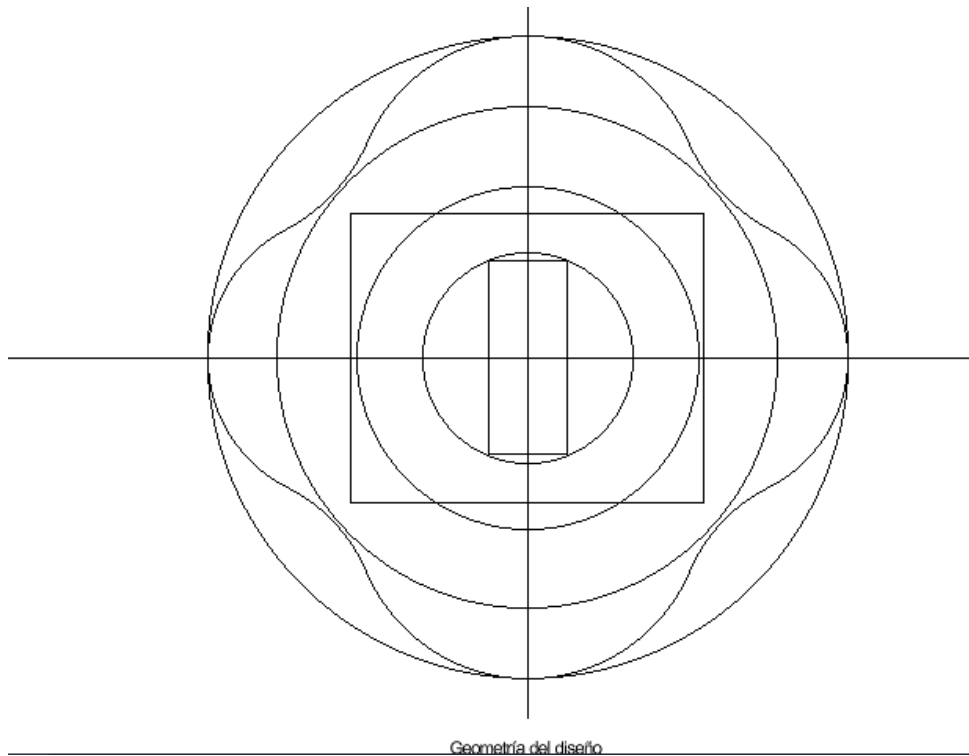
- **1 inodoro por cada 500 m<sup>2</sup>** de área utilizable o fracción mayor al 50%.
- **2 lavabos por cada cinco inodoros.**
- **2 urinarios por cada cinco inodoros de hombres**, más un urinario de niños por cada dos de adultos.
- **Una batería sanitaria adicional para personas con movilidad reducida**, según lo especificado en la norma NTE INEN 2293:2000

## Geometría del Diseño

Este diseño se basa en ejes que convergen en un núcleo principal, creando una estructura armoniosa y equilibrada. Las formas geométricas se organizan de manera que realzan la simetría y la proporción, elementos fundamentales en la arquitectura.

### Figura 39

*Geometría del diseño*



**Elaborado por:** Delgado, M. (2024)

El diseño presenta una estructura centralizada y simétrica, con los siguientes elementos principales:

#### **Núcleo Central:**

- Un círculo central en el diseño actúa como núcleo principal.
- Este círculo está rodeado por un anillo concéntrico que define una región de influencia inmediata alrededor del núcleo.

### **Ejes Principales:**

- Dos ejes principales, uno horizontal y uno vertical, atraviesan el diseño, dividiéndolo en cuatro cuadrantes iguales.
- Estos ejes son fundamentales para la simetría y equilibrio del diseño.

### **Rectángulos Concéntricos:**

- Un rectángulo está inscrito dentro del círculo central para que sirva como pozo de ventilación para toda la edificación.
- Este rectángulo se encuentra alineado con los ejes principales, asegurando la coherencia y simetría.

### **Formas Onduladas:**

- Alrededor del círculo principal, hay formas onduladas que intersectan con el círculo exterior más grande.
- Estas formas agregan un dinamismo visual al diseño, rompiendo la rigidez de las líneas rectas y círculos.

### **Círculos Exteriores:**

- Alrededor del círculo central y las formas onduladas, hay dos círculos concéntricos más grandes.
- Estos círculos exteriores amplían el campo de influencia del núcleo y agregan capas adicionales de simetría al diseño.

### **Proporciones y Simetría:**

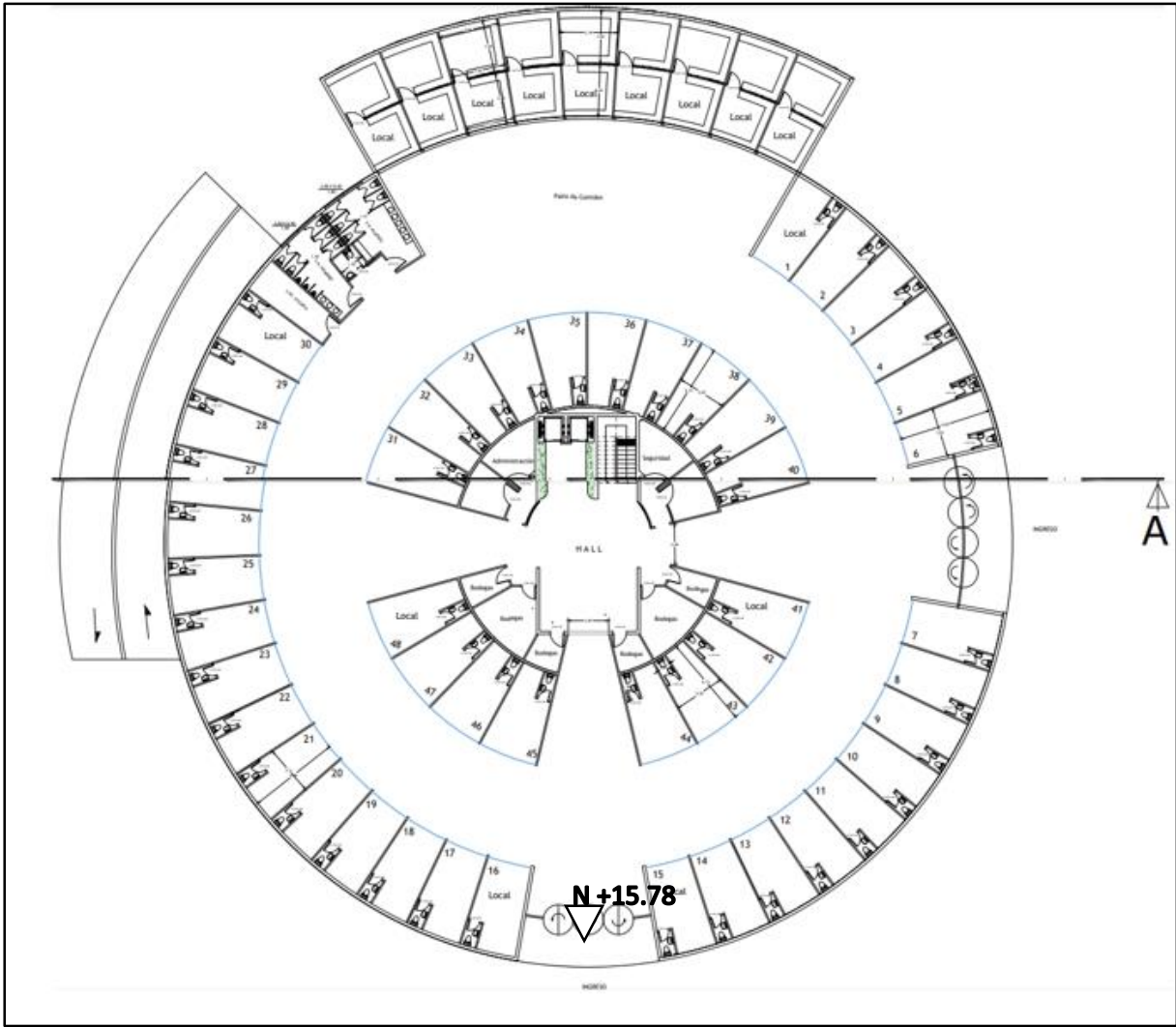
- La disposición de todos estos elementos se basa en principios de proporción y simetría, creando un diseño armonioso y equilibrado.
- Este diseño arquitectónico utiliza una combinación de formas geométricas básicas y líneas para lograr un efecto visualmente atractivo y estructuralmente sólido.



**Plantas arquitectónicas**

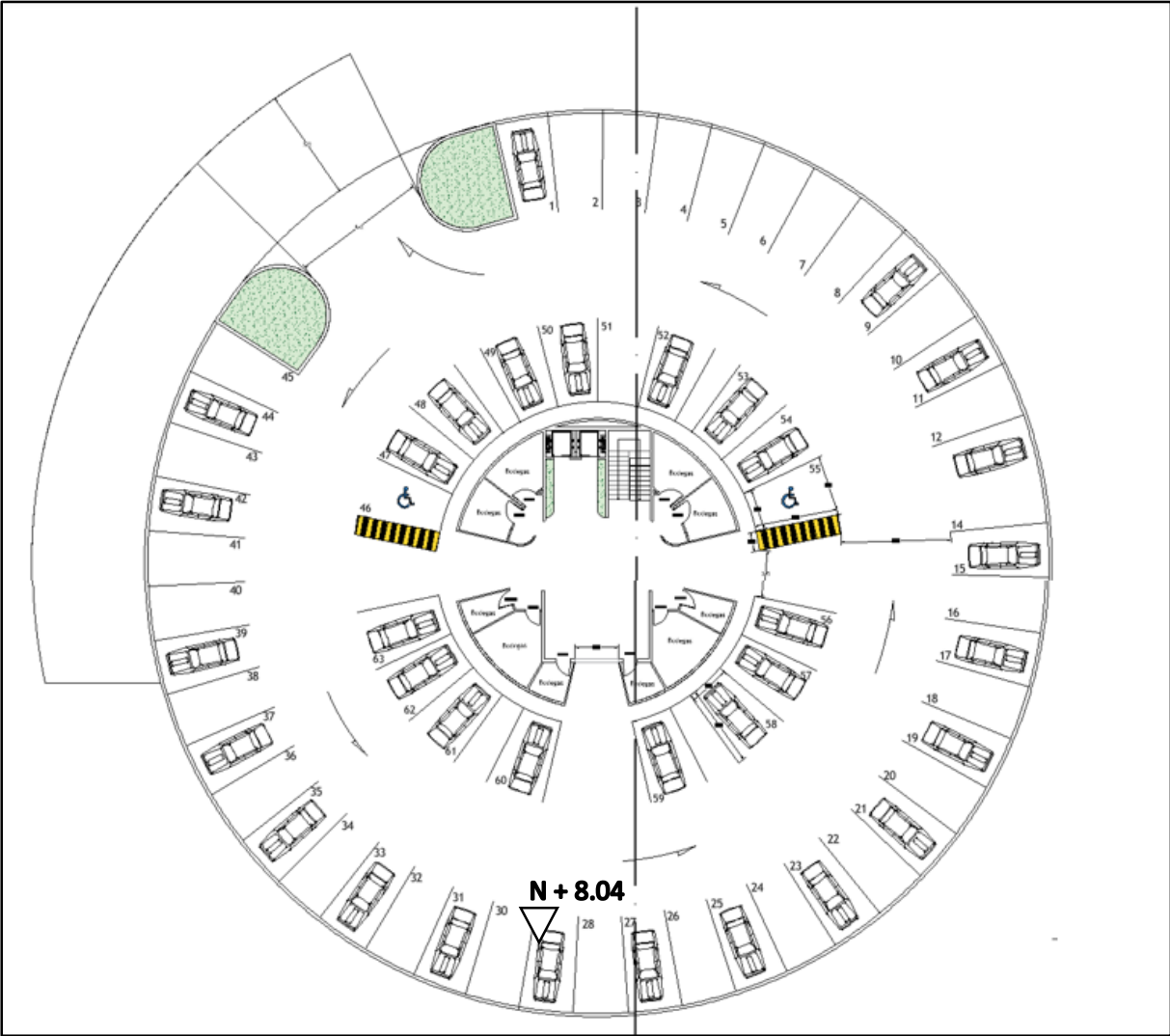
**Figura 40**

*Planta baja, locales comerciales*



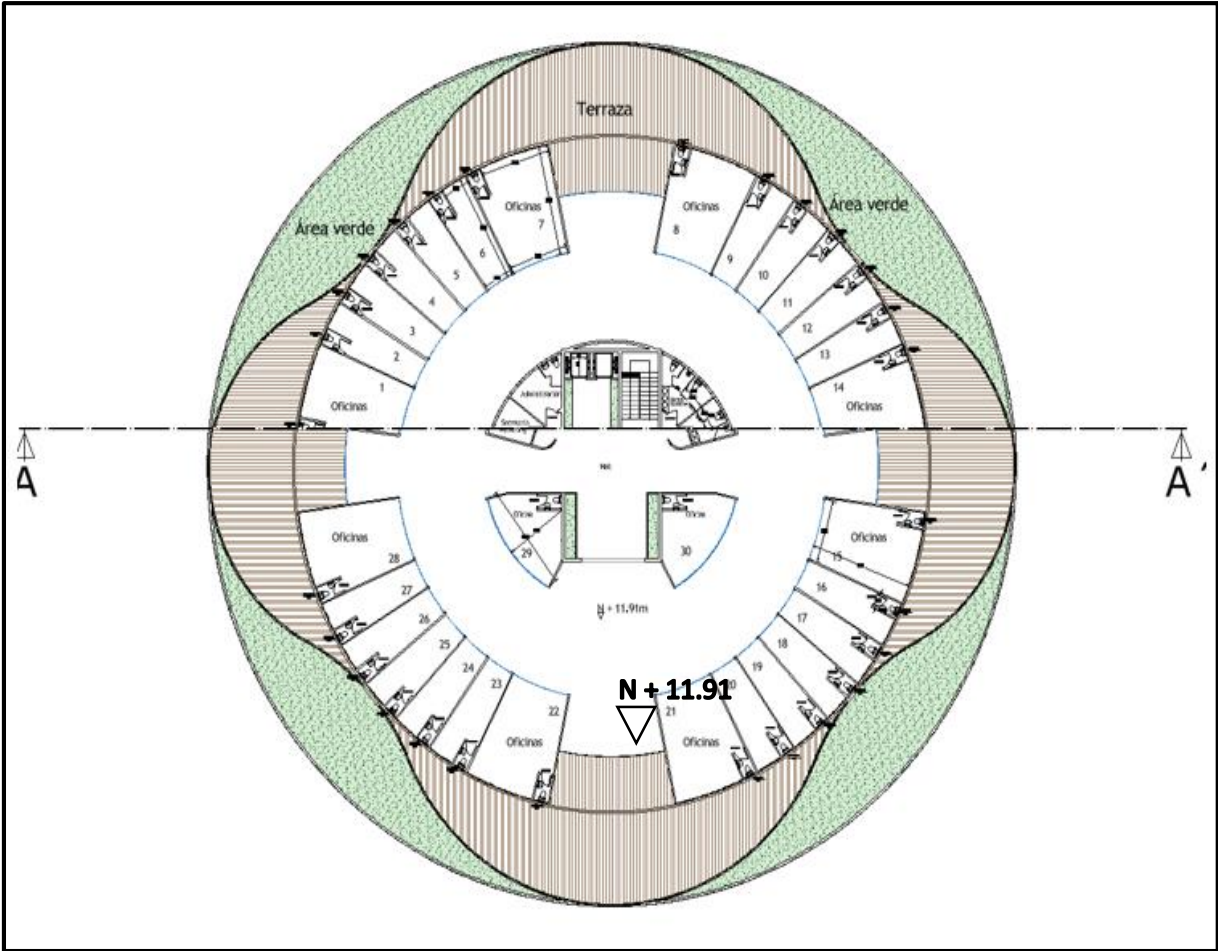
**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

**Figura 41**  
*Planta parqueadero*



**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

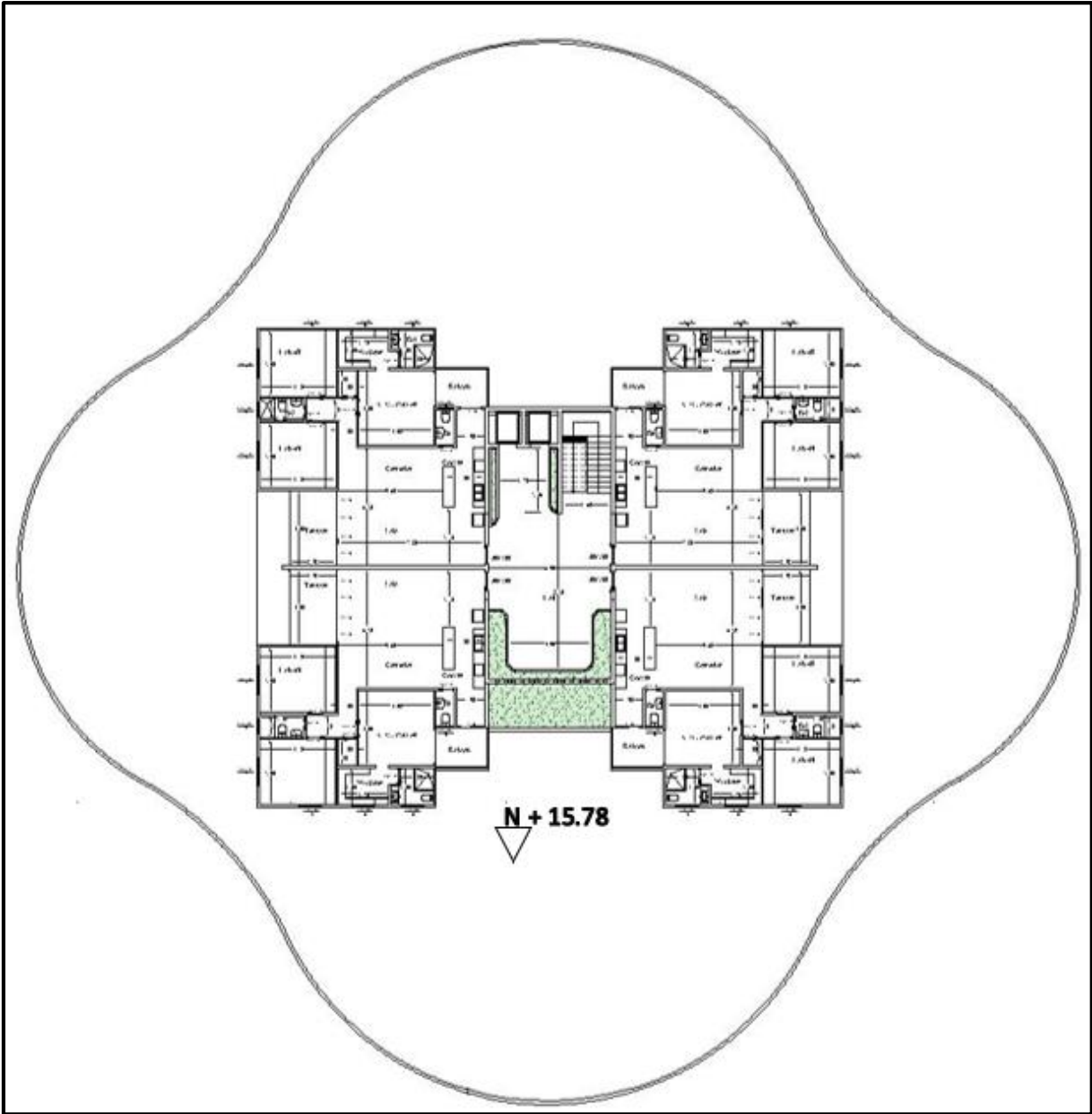
**Figura 42**  
*Planta de oficinas*



Elaborado por: Delgado, M (2024)

**Figura 43**

*Planta de departamentos*

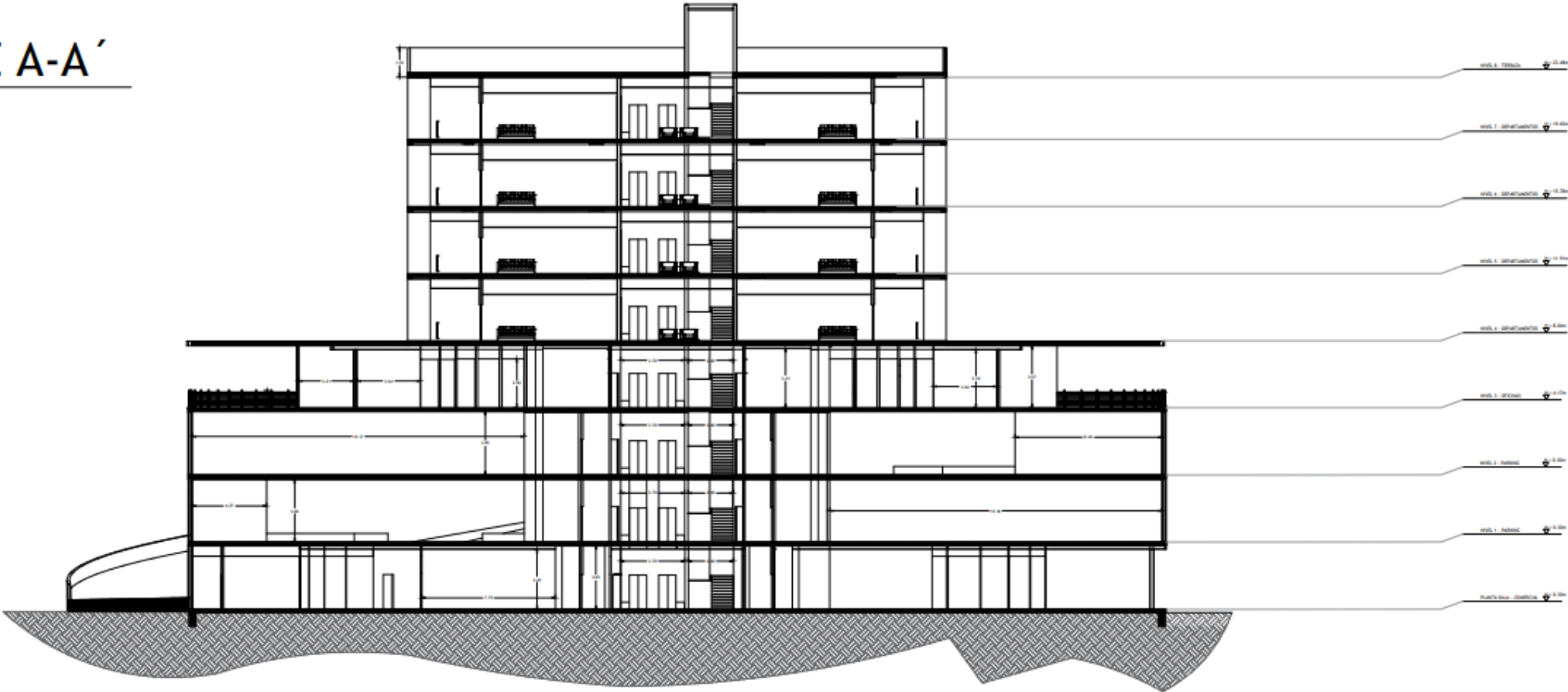


**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

Cortes

Figura 44  
corte A

**CORTE A-A'**  
ESCALA 1/250



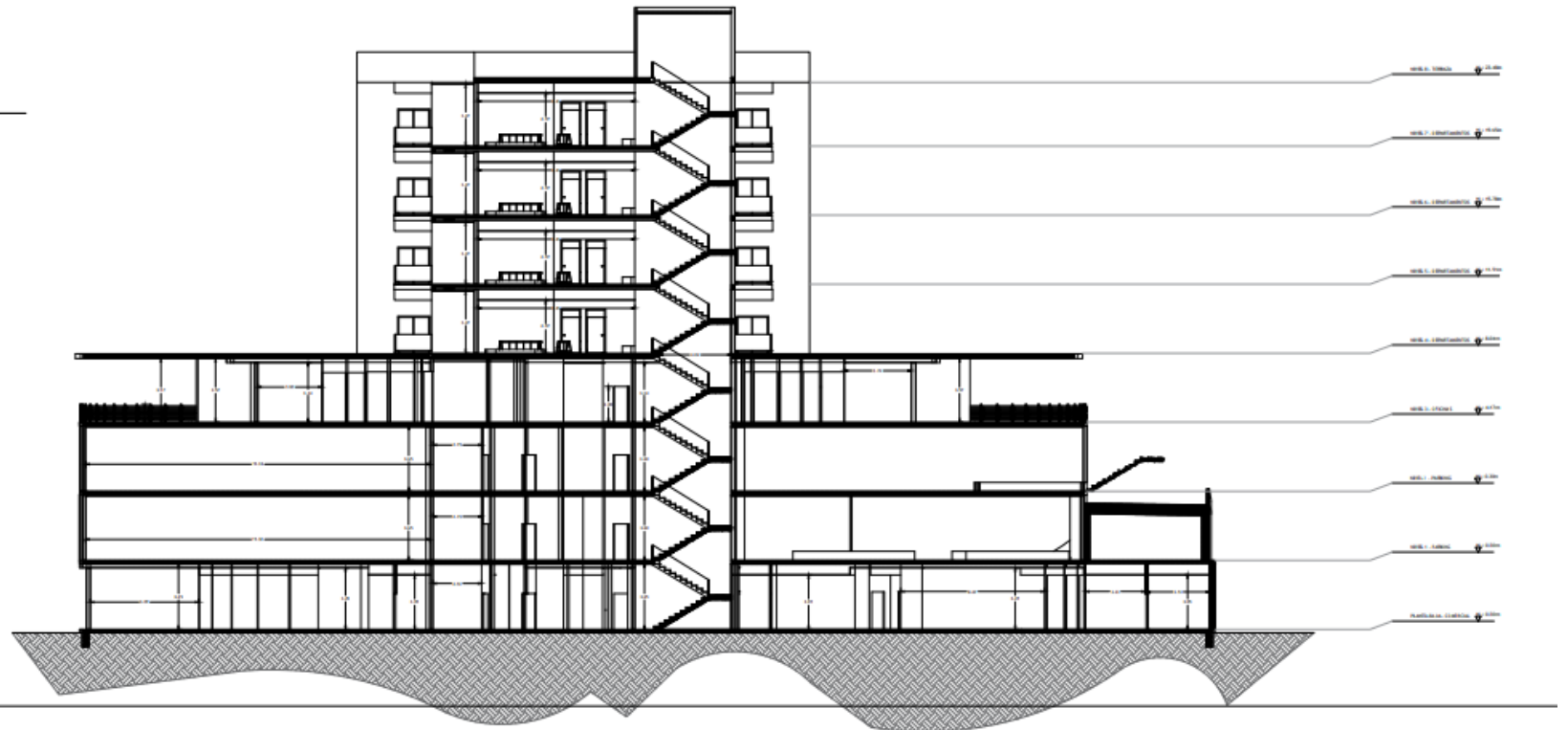
Elaborado por: Delgado, M (2024)

**Figura 45**

*Corte B*

# CORTE B-B'

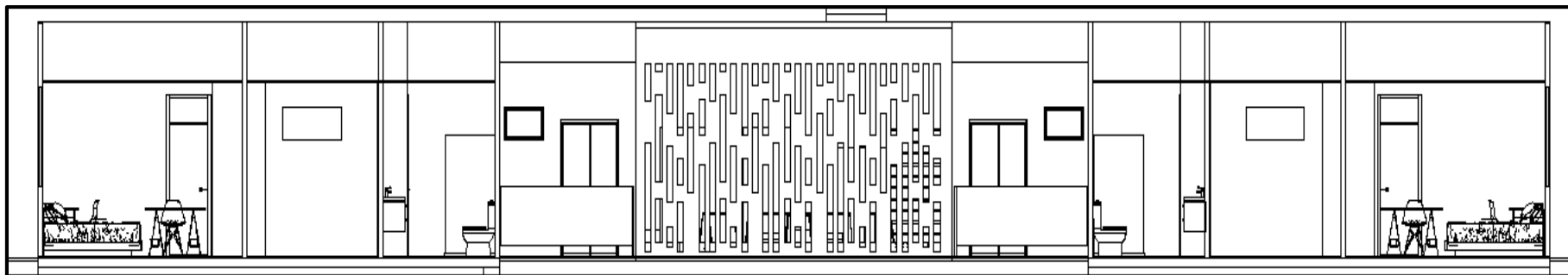
ESCALA 1/250



Elaborado por: Delgado, M. (2024)

**Figura 46**

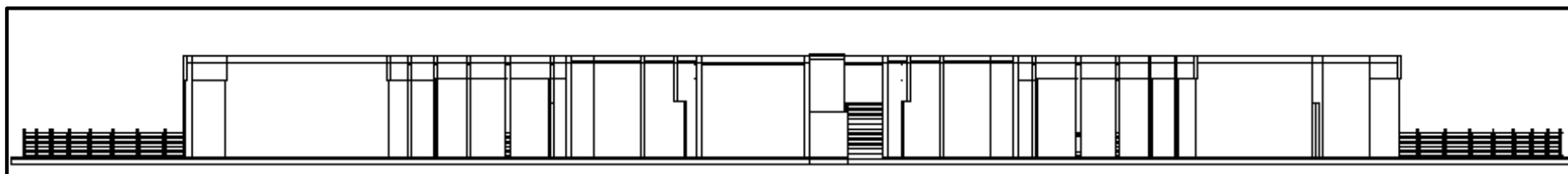
*Corte de departamentos*



**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

**Figura 47**

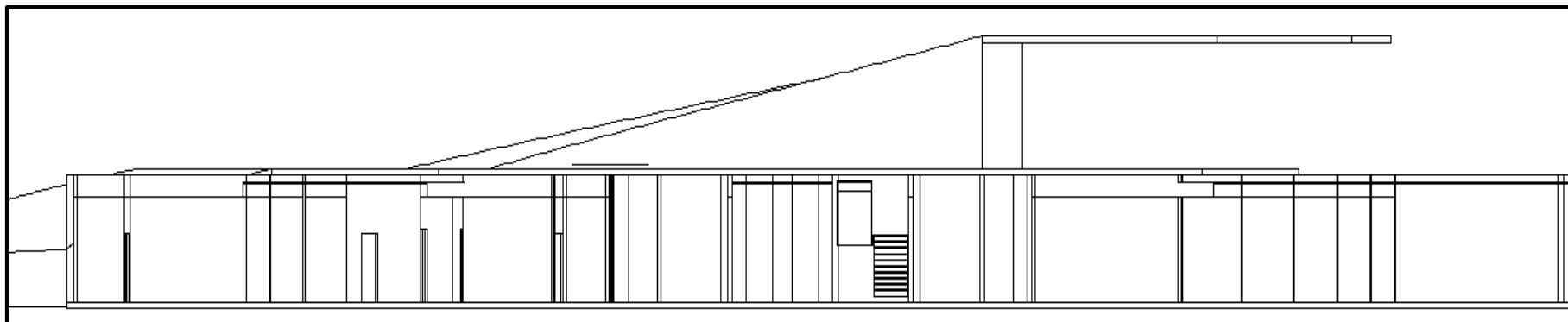
*Corte de oficinas*



**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

**Figura 48**

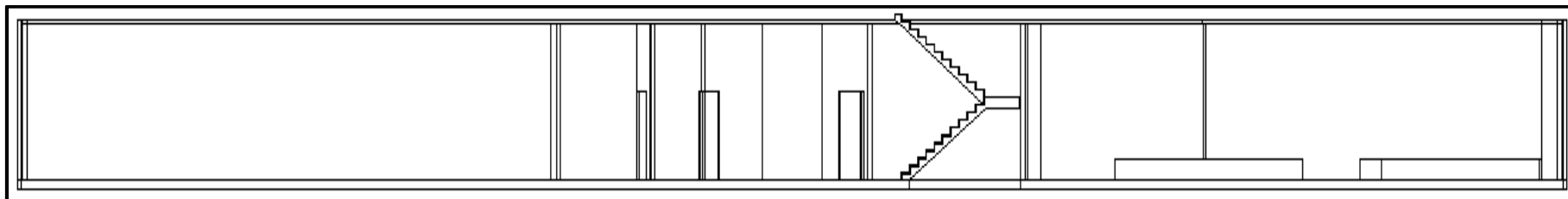
*Corte de locales*



**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

**Figura 49**

*Corte de hall*

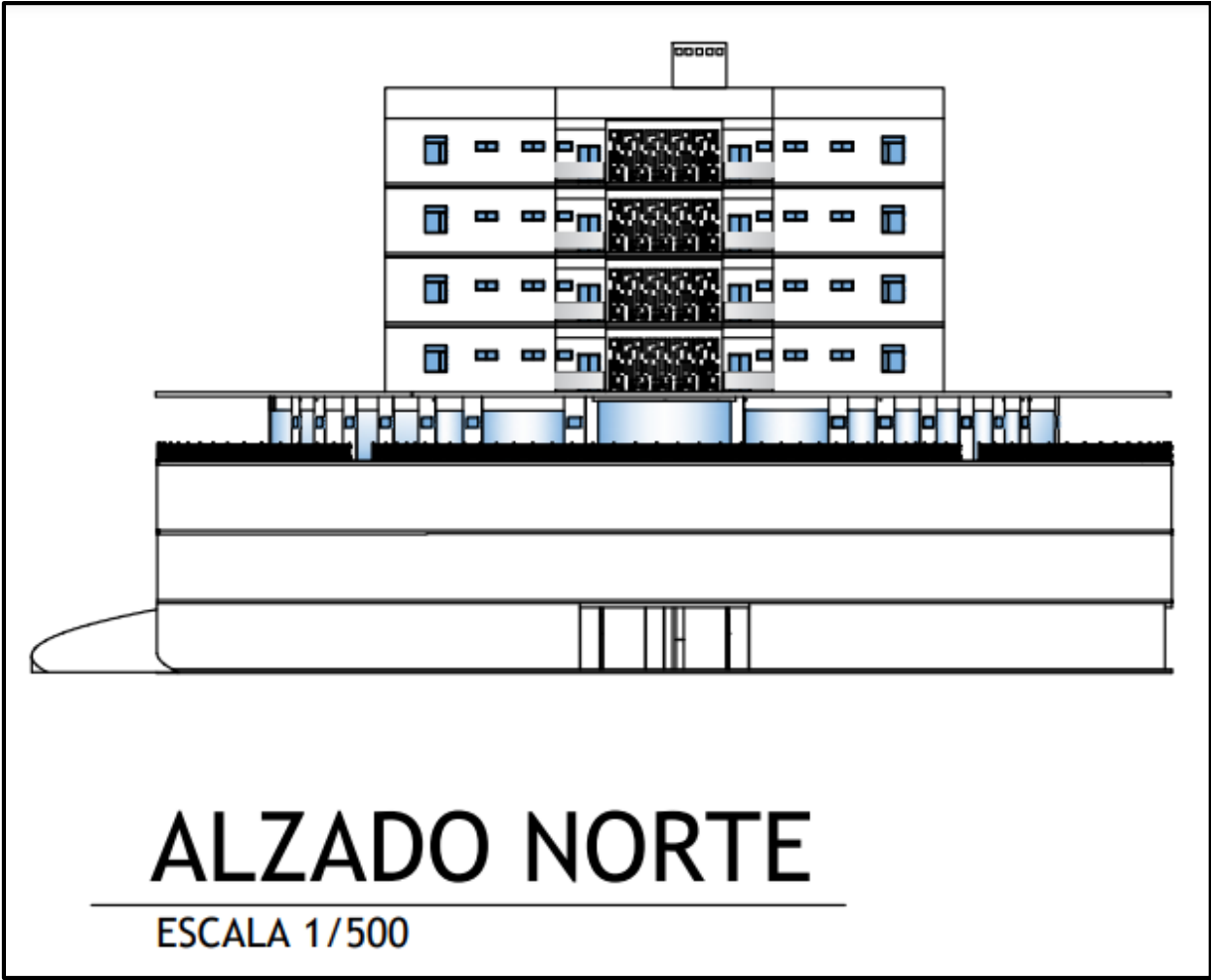


**Elaborado por:** Delgado, M (2024)



**Elevaciones**

**Figura 50**  
*elevación norte*



Elaborado por: Delgado, M (2024)

**Figura 51**  
*elevación este*



Elaborado por: Delgado, M (2024)

**Figura 52**  
*elevación oeste*



Elaborado por: Delgado, M (2024)

**Figura 53**  
*elevación sur*

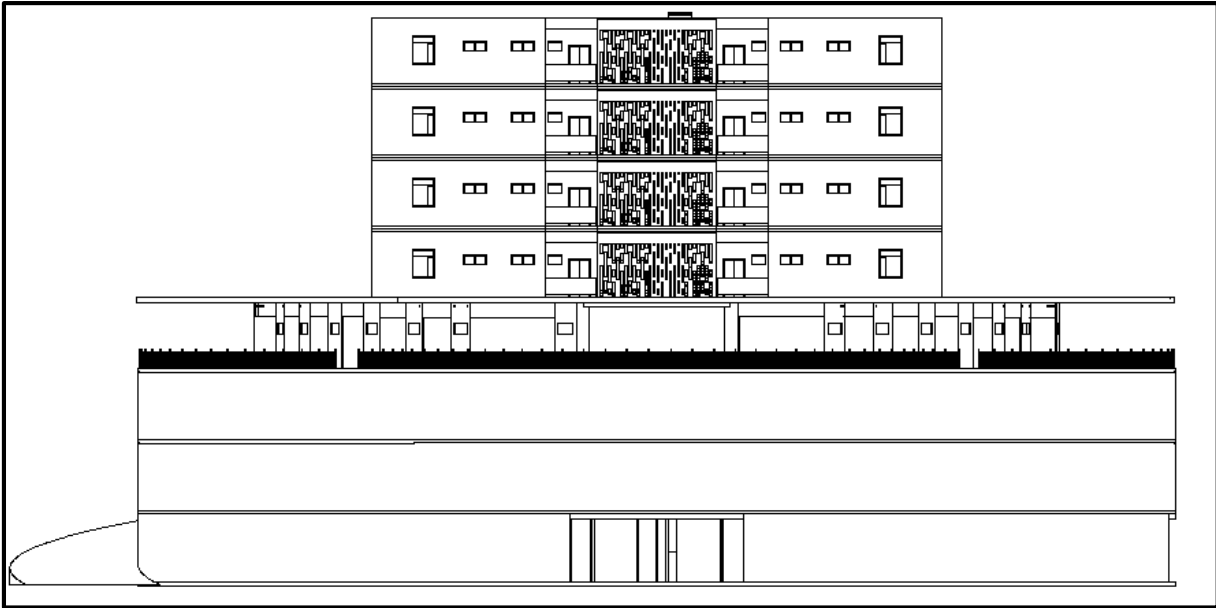


Elaborado por: Delgado, M (2024)

**Fachadas**

**Figura 54**

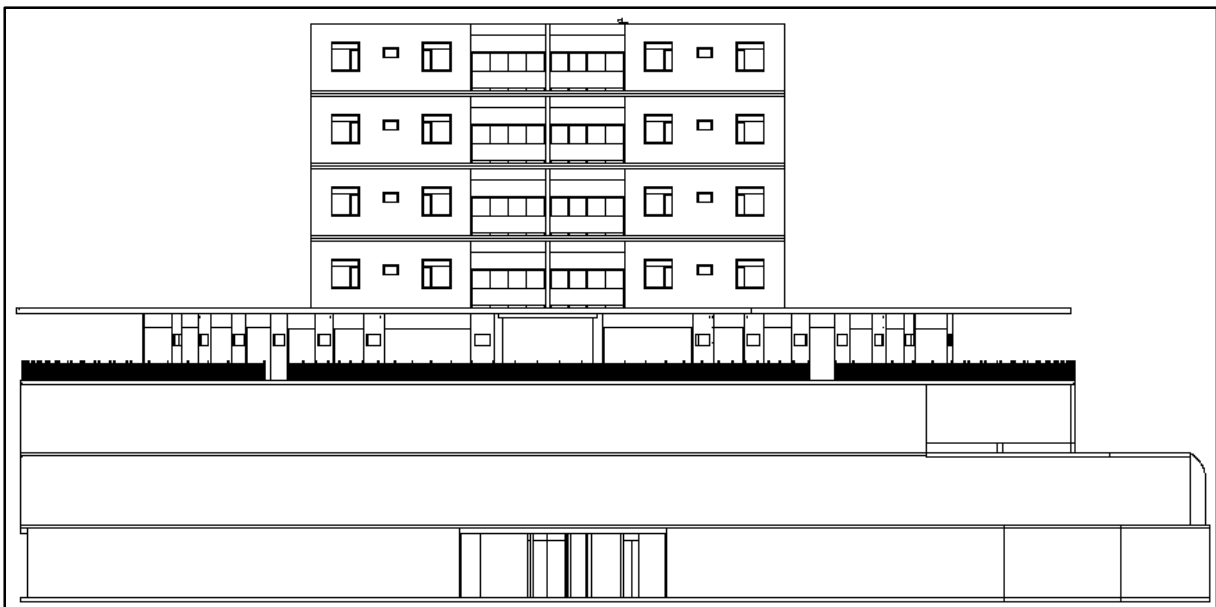
*fachada 1*



**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

**Figura 55**

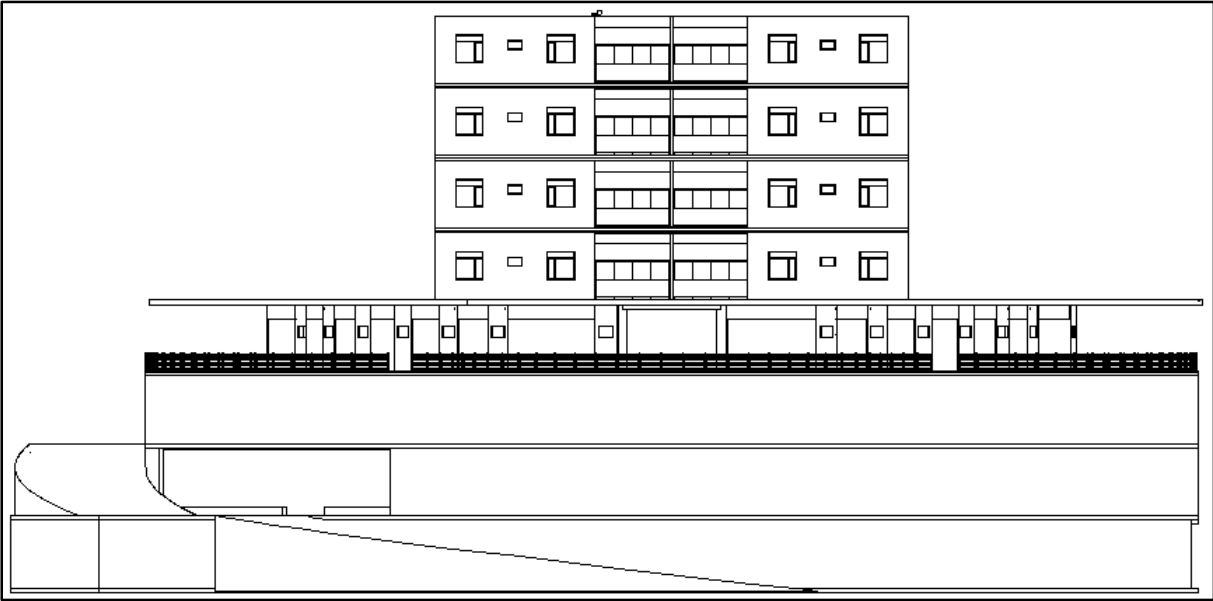
*Fachada 2*



**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

**Figura 56**

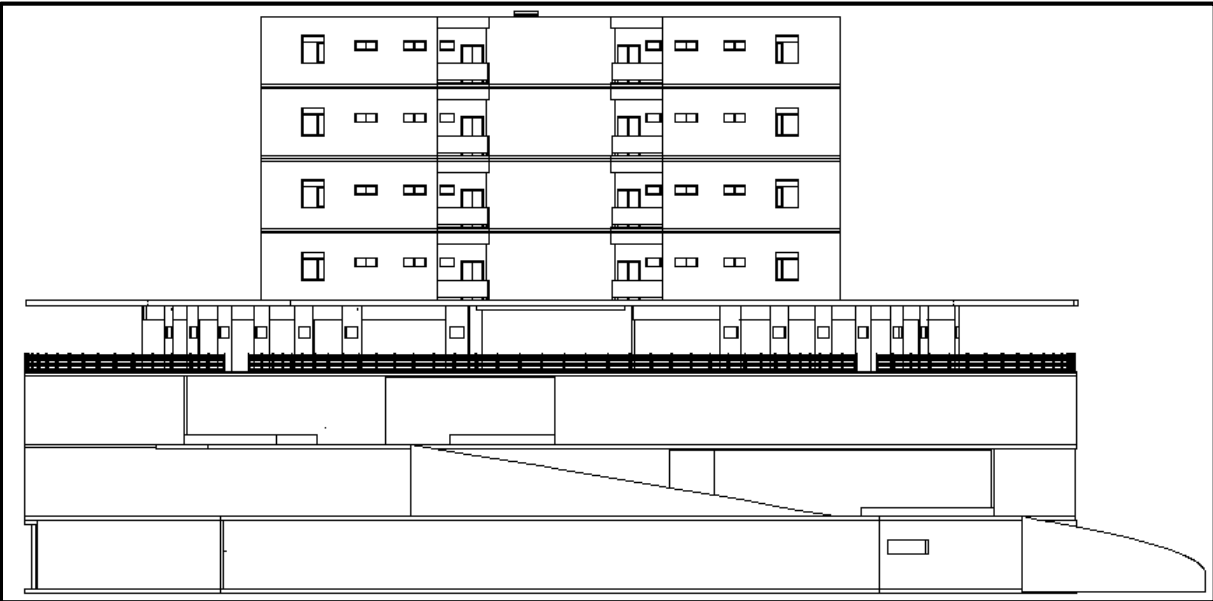
*Fachada 3*



**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

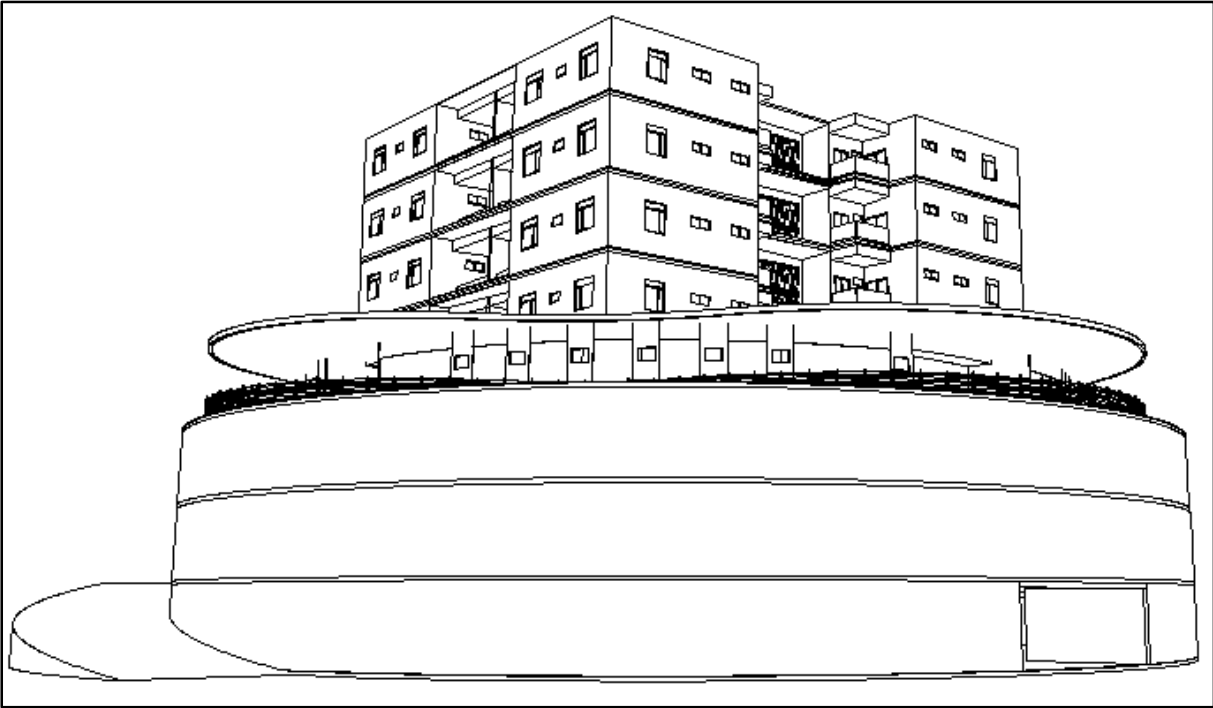
**Figura 57**

*Fachada 4*



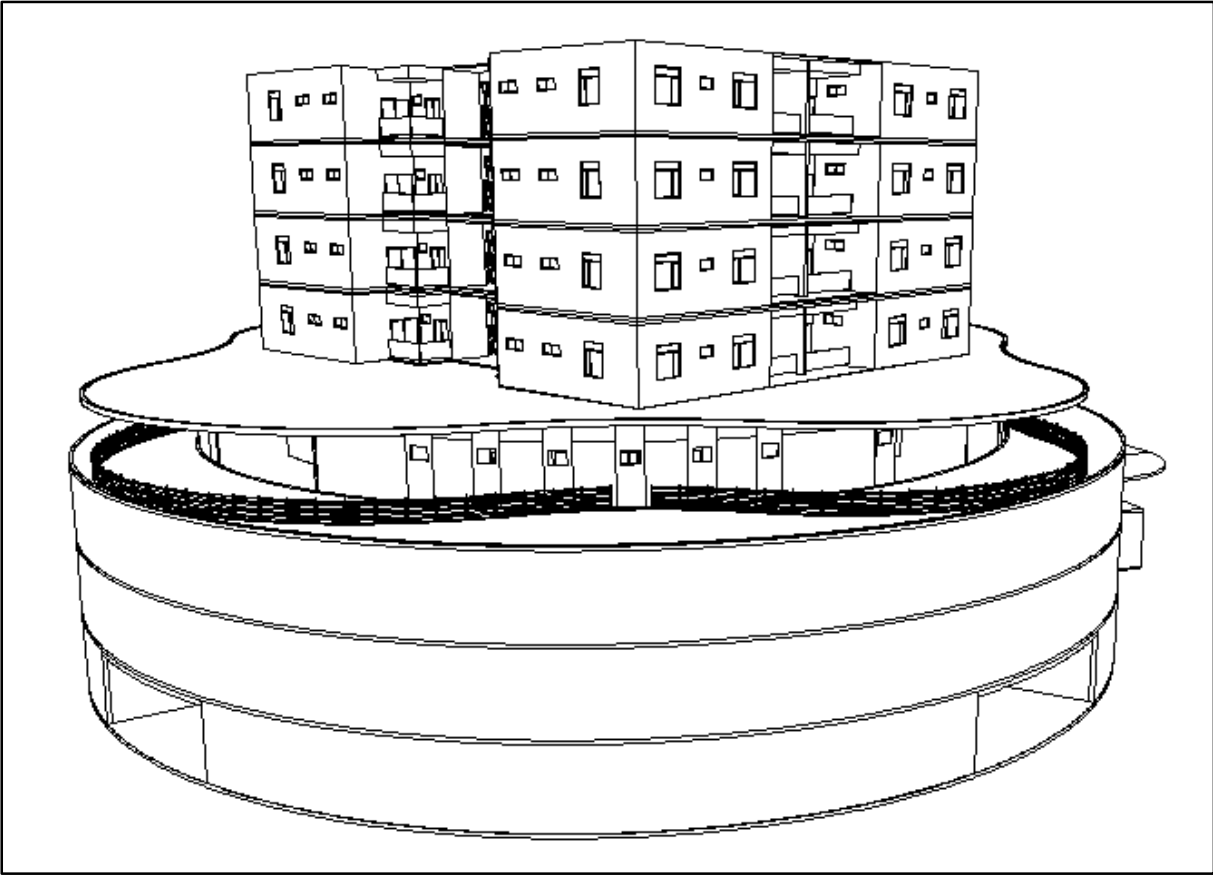
**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

**Figura 58**  
*perspectivas*



**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

**Figura 59**  
*perspectivas*



**Elaborado por:** Delgado, M (2024)



## Renders

### Figura 60

*Renders 1*



**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

**Figura 61**  
*Renders 2*



**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

**Figura 62**

*Renders 3*



**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

**Figura 63**

*renders 4*



**Elaborado por:** Delgado, M (2024)



**Figura 64**

*renders 5*



**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

**Figura 65**

*renders 6*



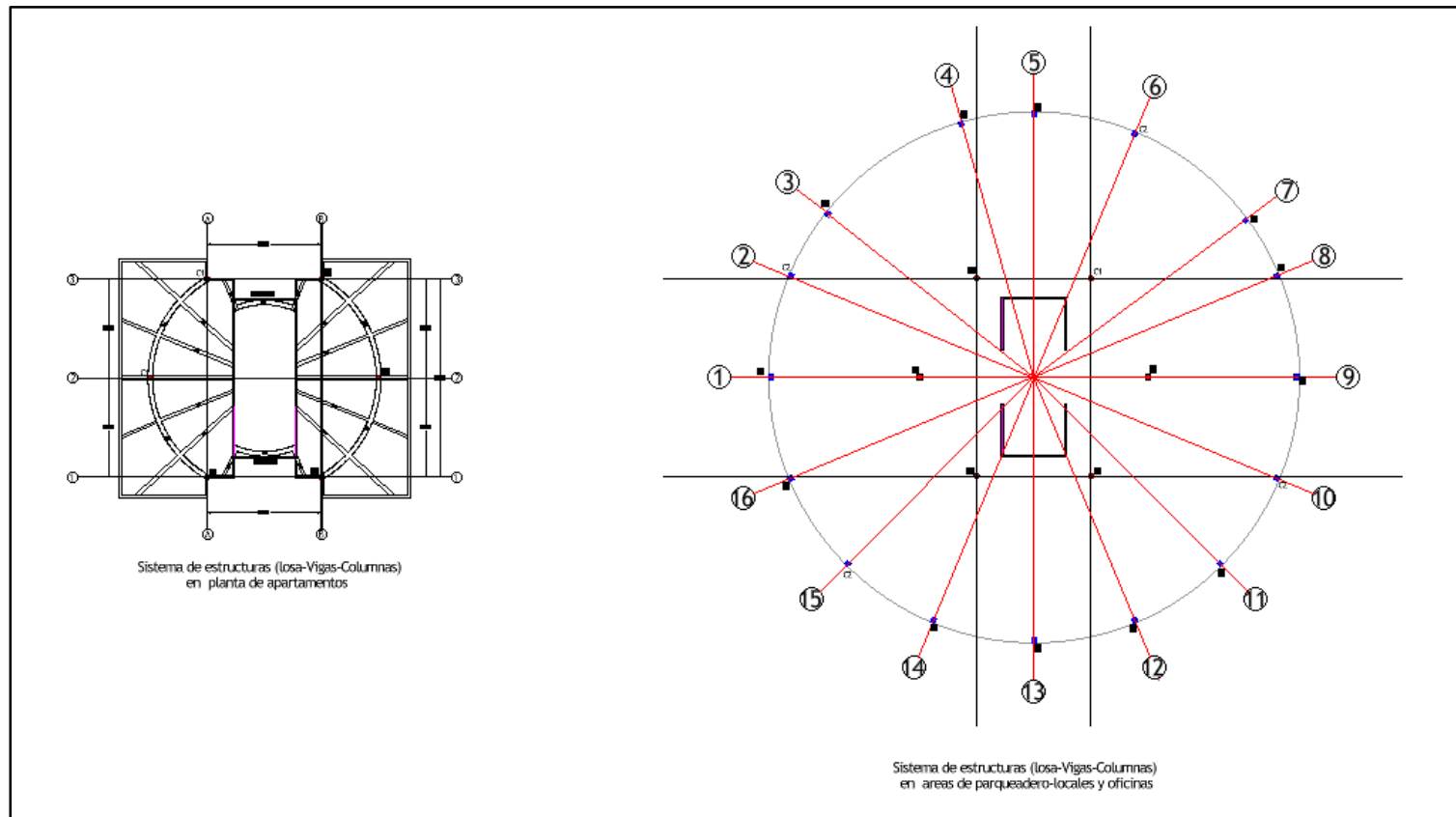
**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

## Planos estructurales, eléctricos y sanitarios

### Estructurales

Figura 66

Planos estructurales



Elaborado por: Delgado, M (2024)

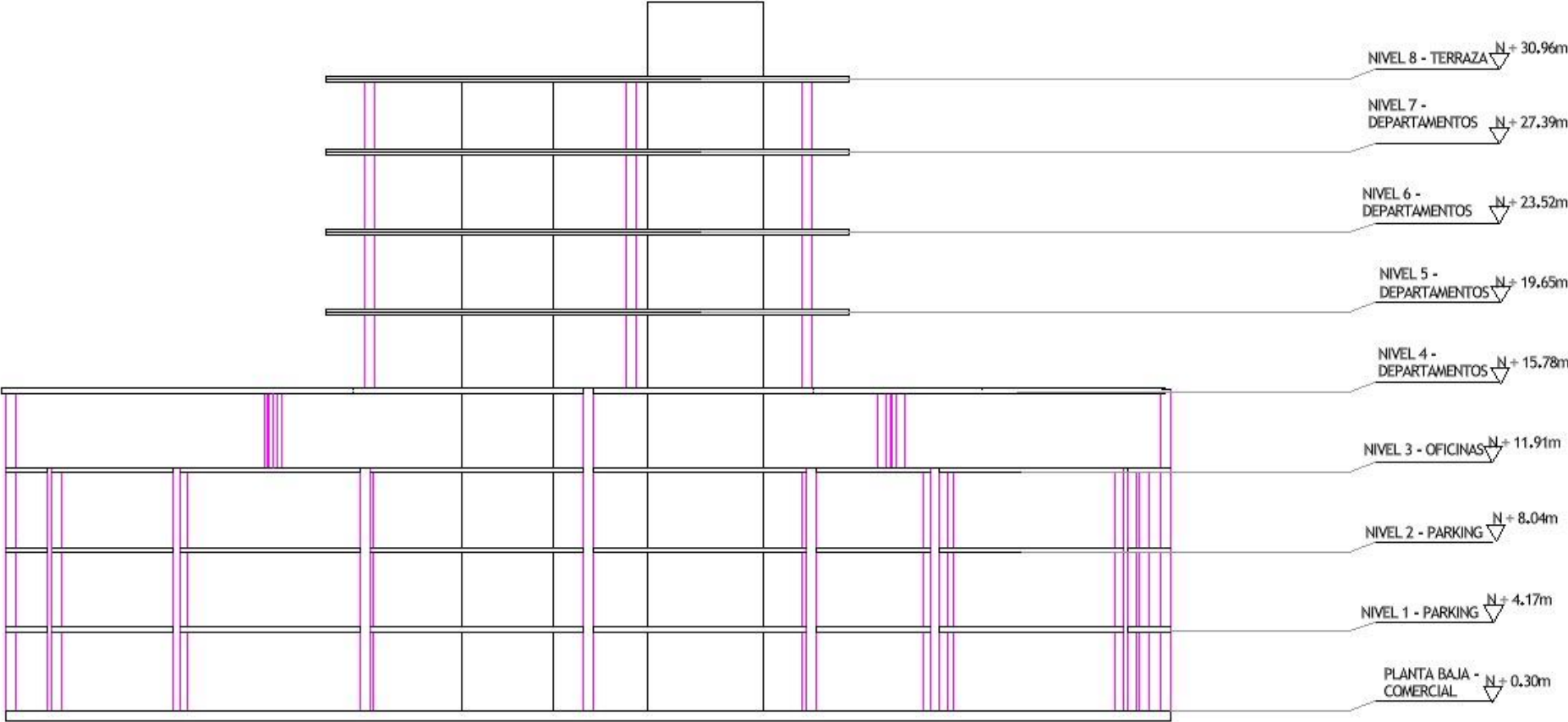
**Figura 67**

*Corte estructural*



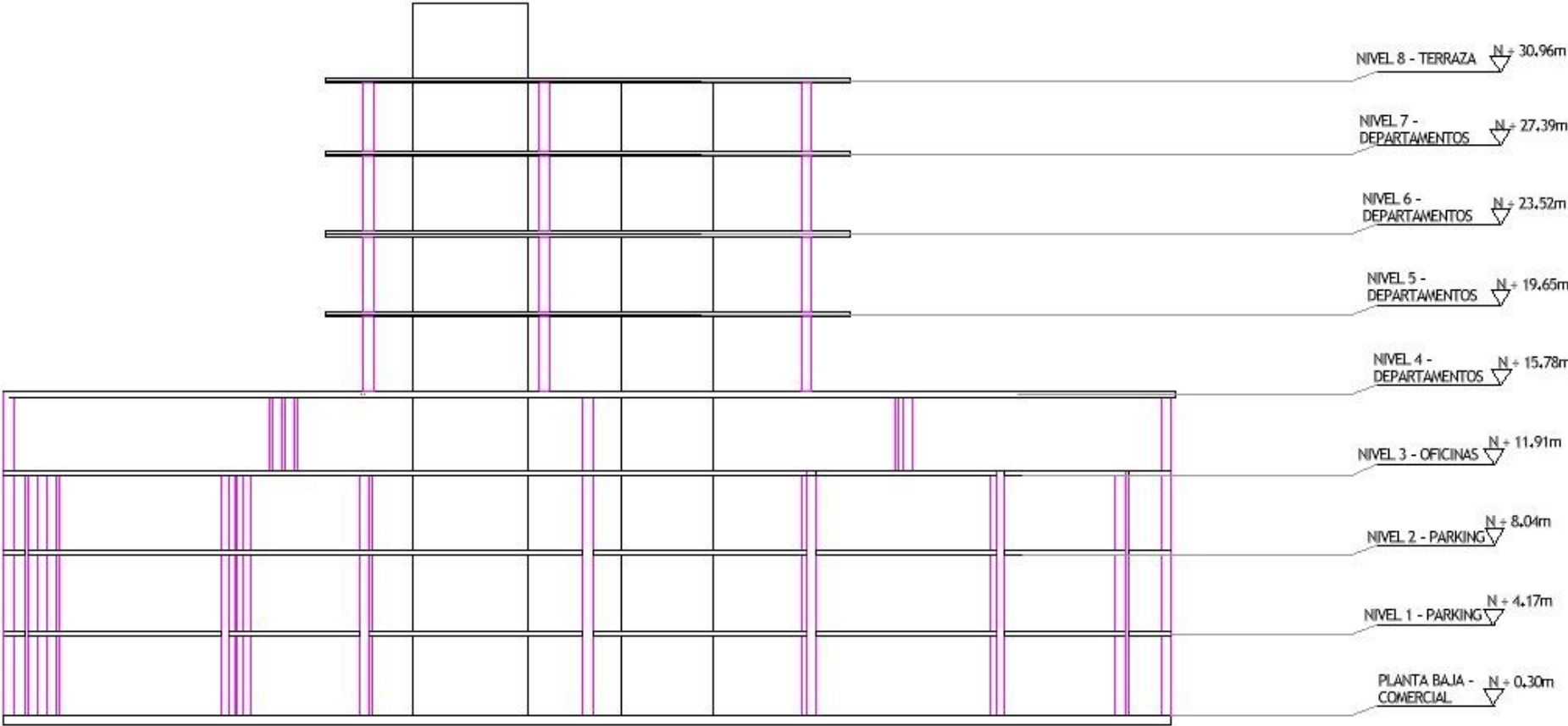
Elaborado por: Delgado, M (2024)

**Figura 68**  
*corte estructural*



Elaborado por: Delgado, M (2024)

**Figura 69**  
*Corte estructural*

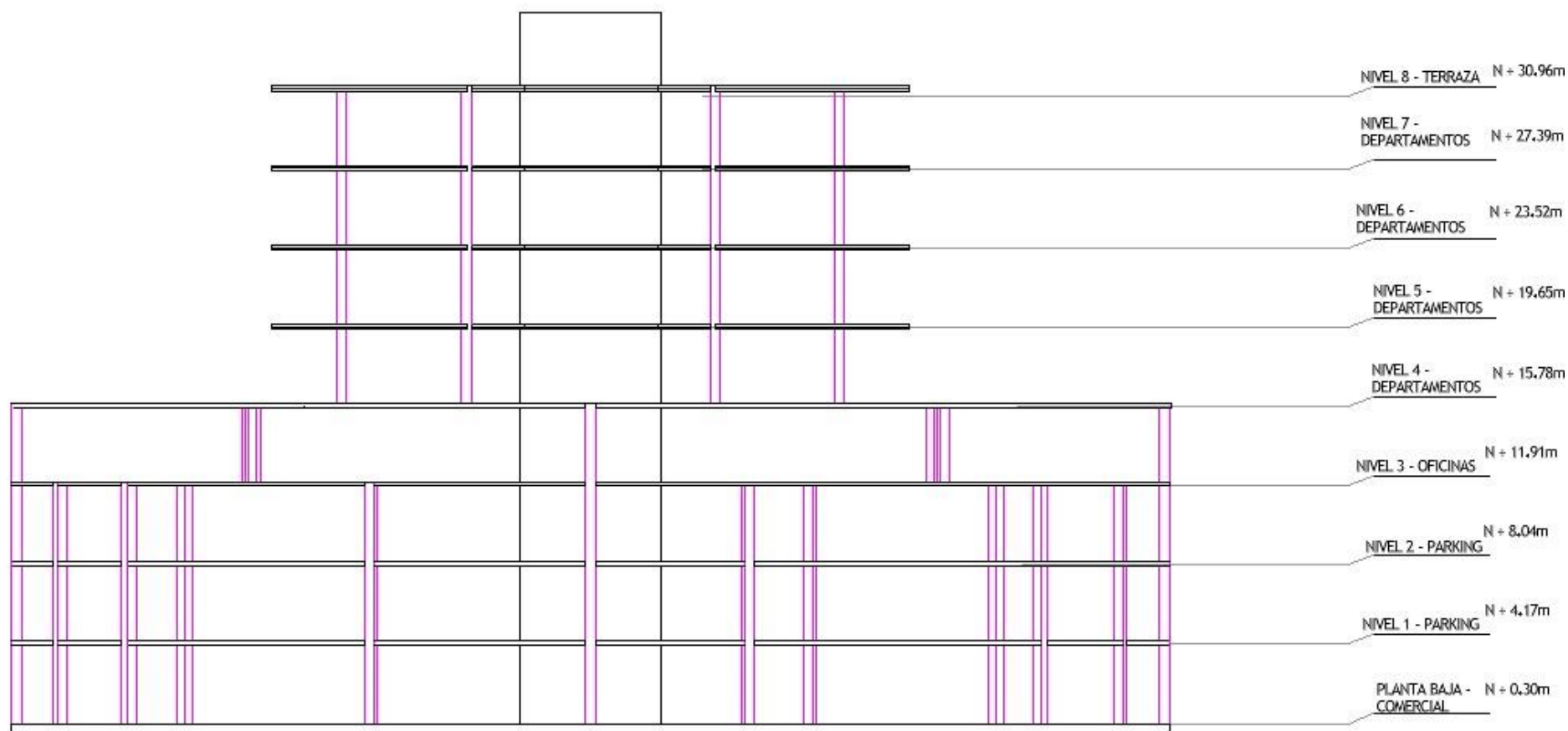


Elaborado por: Delgado, M (2024)



**Figura 70**

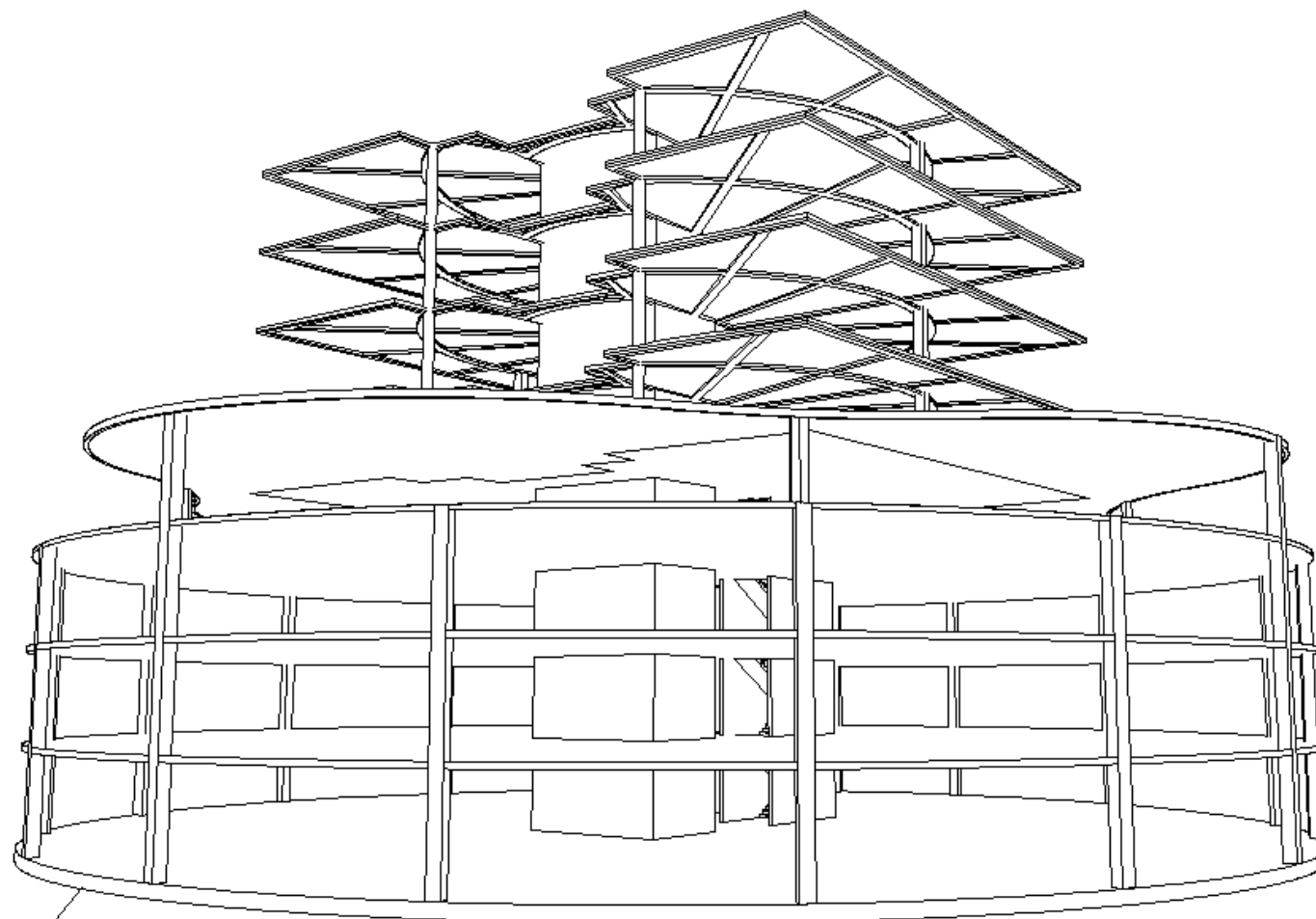
*Corte estructural*



**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

**Figura 71**

*Losa de cimentación*



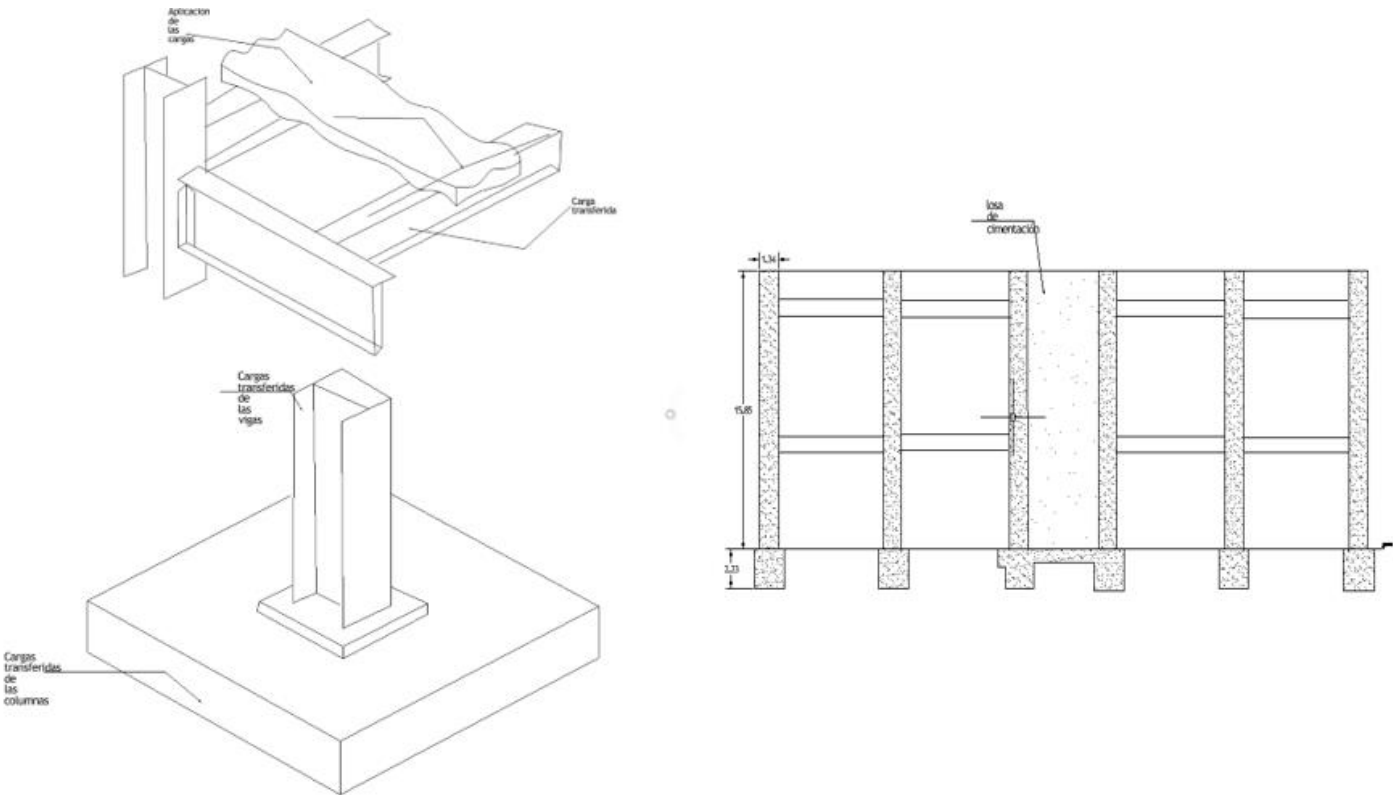
**LOSA DE CIMENTACION**

**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

**Detalle estructural**

**Figura 72**

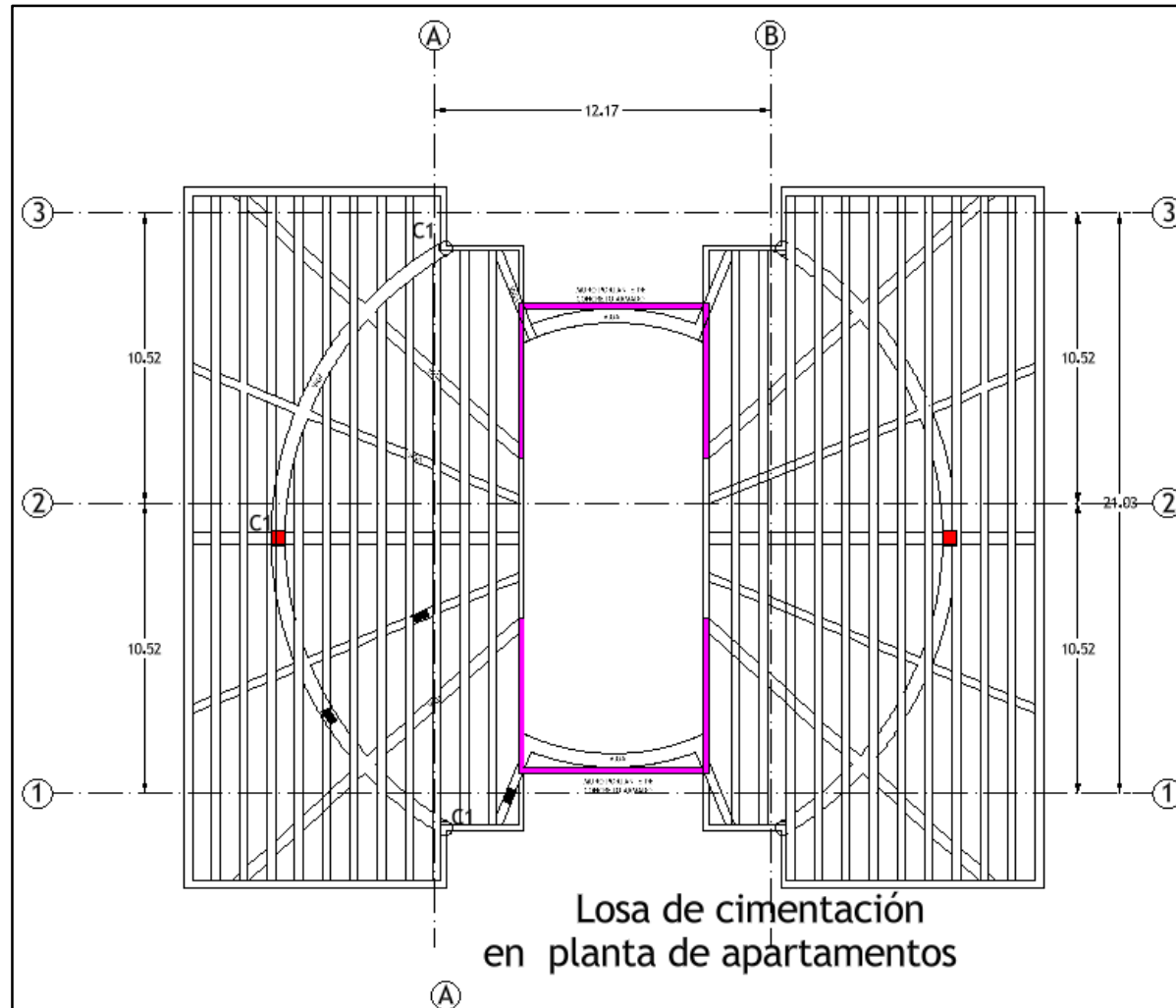
*Detalle estructural*



**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

**Figura 73**

*losa de cimentación*



Elaborado por: Delgado, M (2024)

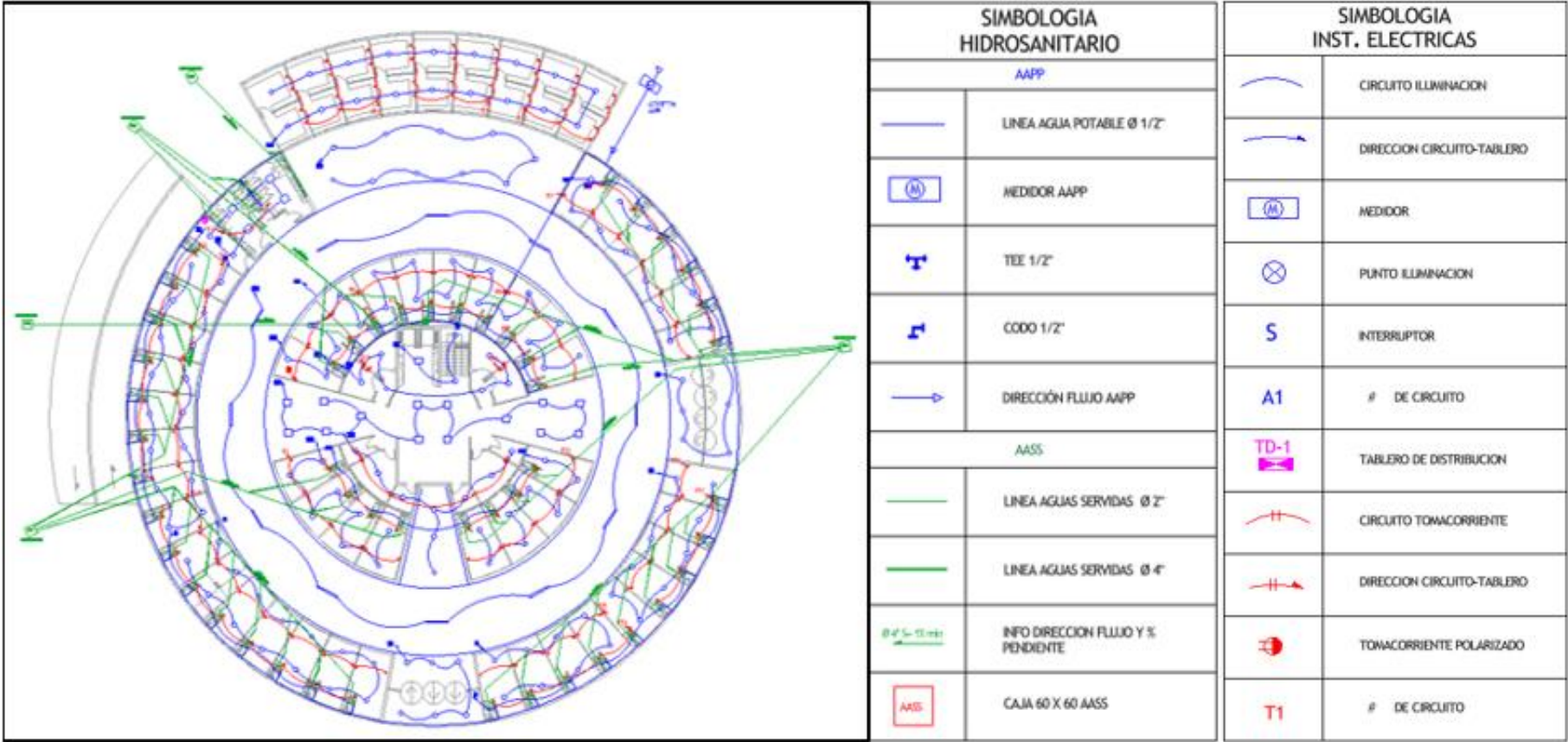
Esta distribución radia hacia 16 puntos periféricos, lo que sugiere que el peso o la carga concentrada en el centro se reparte de manera uniforme a través de las vigas y columnas.

Las líneas rojas que emanan del centro indican la trayectoria de las fuerzas o cargas desde el punto central hacia los puntos de soporte periféricos, donde están ubicadas las columnas. Este tipo de sistema es eficiente para manejar cargas concentradas en un punto central, dispersándolas a través de la estructura y distribuyéndolas uniformemente a los soportes alrededor del perímetro, minimizando así la tensión en cualquier punto individual.

Este enfoque es común en estructuras donde hay un punto de carga significativo en el centro, como en torres, domos, o estructuras circulares, asegurando que la carga se reparta adecuadamente y que la estabilidad de la estructura se mantenga.

# Planos sanitarios y eléctricos

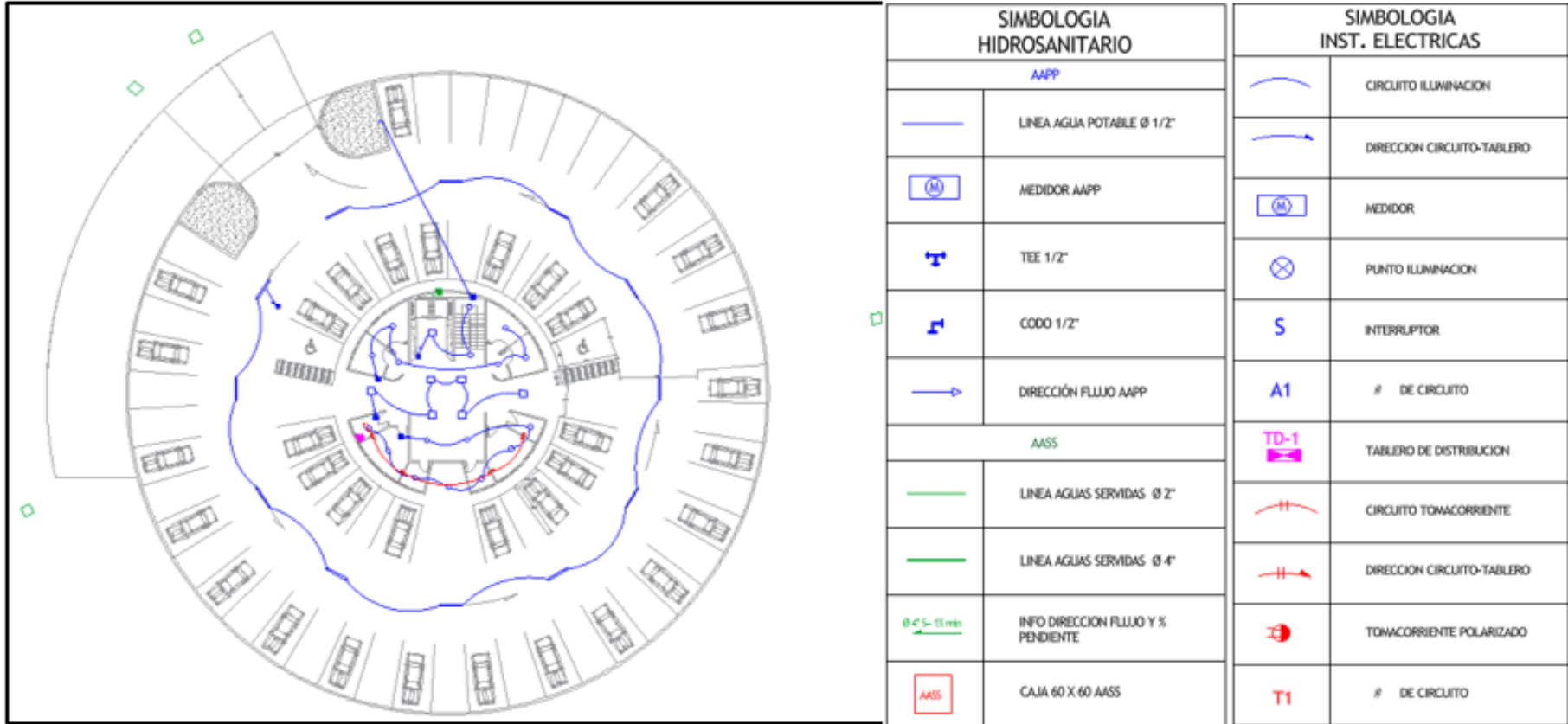
Figura 74  
Planos sanitarios y eléctricos



Elaborado por: Delgado, M (2024)

**Figura 75**

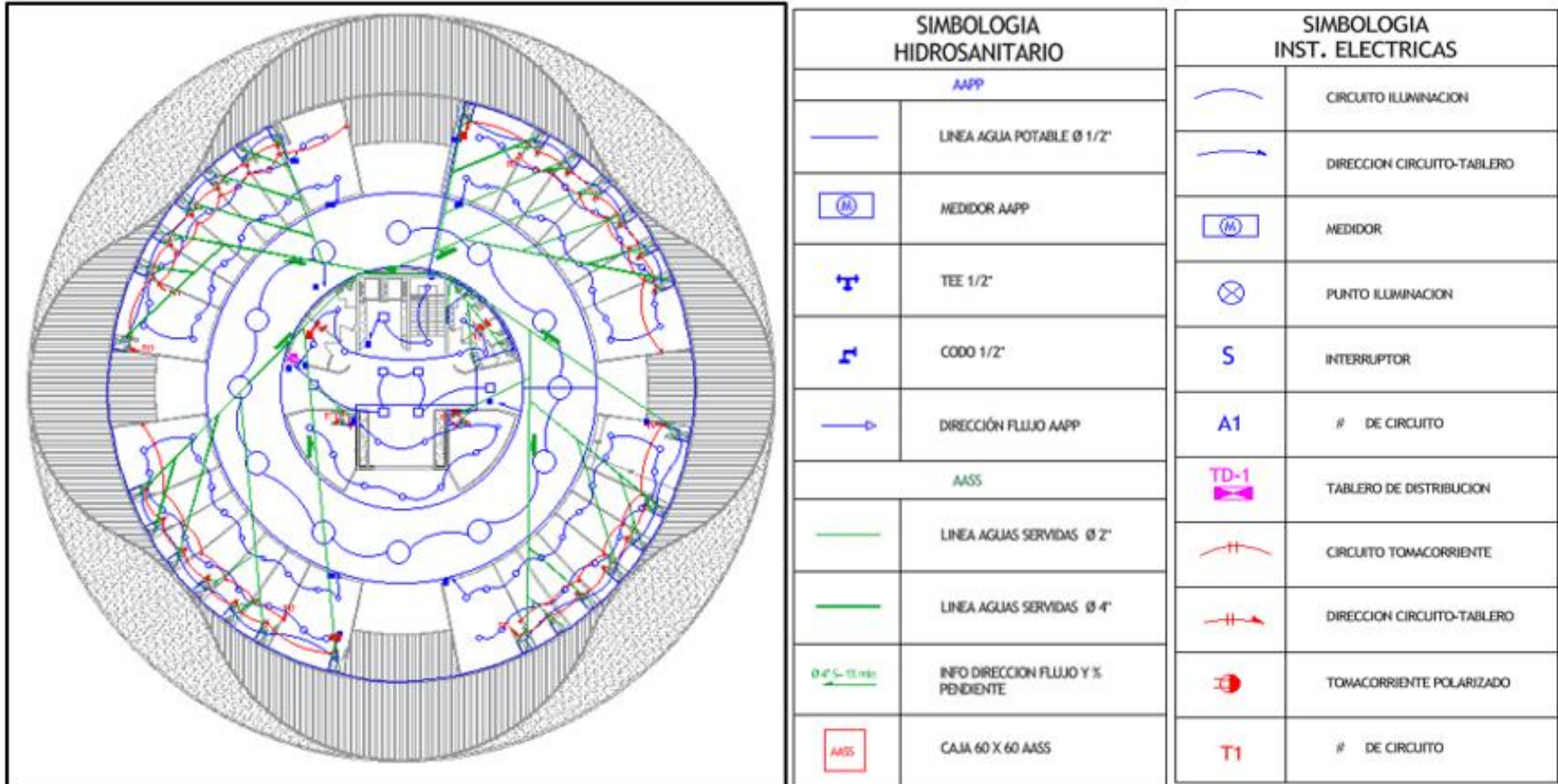
planos sanitarios y eléctricos



Elaborado por: Delgado, M (2024)

**Figura 76**

Planos sanitarios y eléctricos

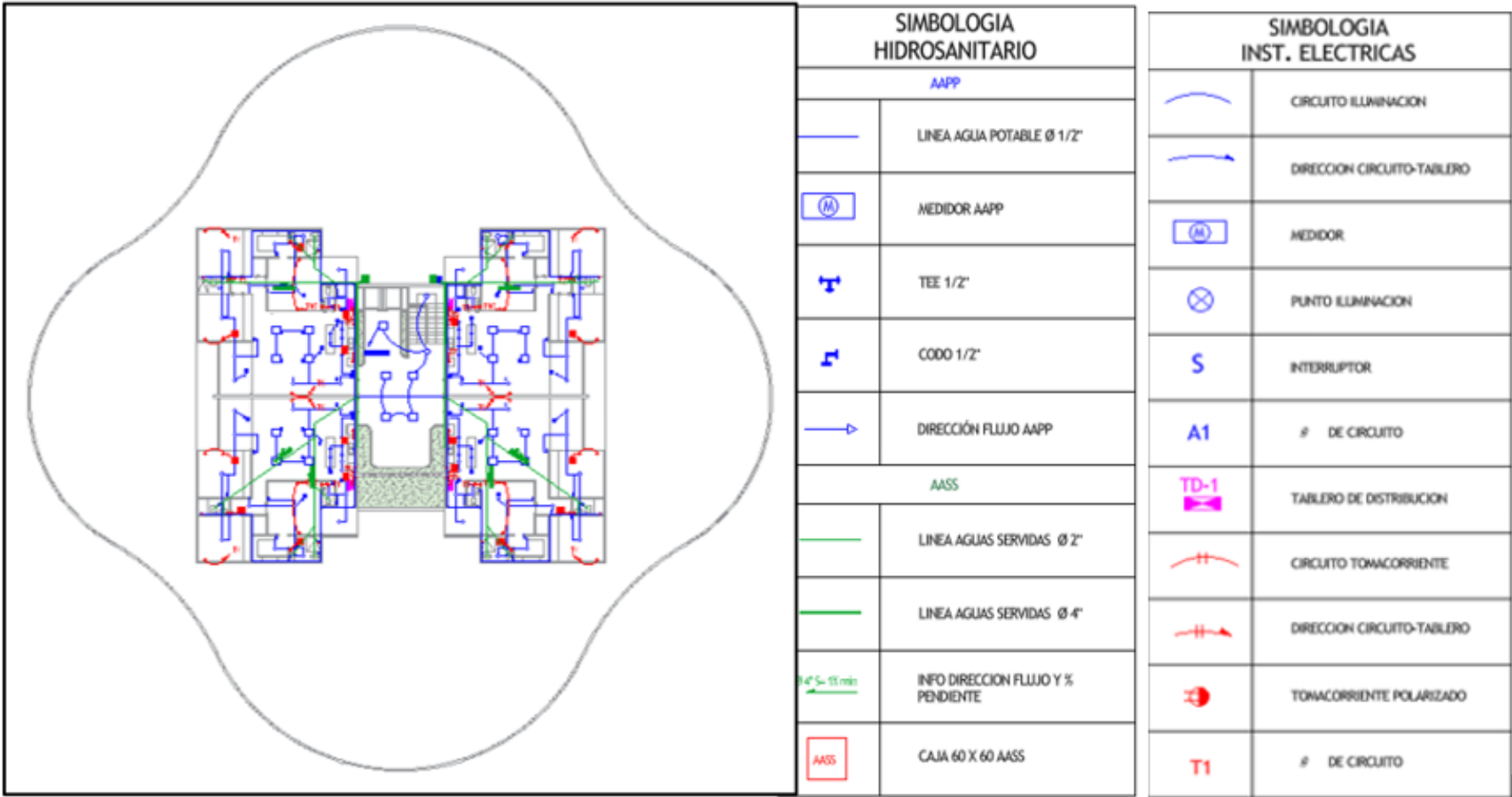


Elaborado por: Delgado, M (2024)



**Figura 77**

Planos sanitarios y eléctricos



Elaborado por: Delgado, M (2024)

## Requerimientos LEED v4 Consideraciones para el proyecyo

### Requerimientos Arquitectónicos

- **Reducción del Uso de Agua en Interiores:** Se usará **Wellworth® Dual-Flush Toilet:** que ofrece una opción de descarga completa de 1.28 gpd y una opción de descarga parcial de 0.8 gpd.
- **Control del Humo de Tabaco Ambiental:** se implementará una política de no fumar dentro de todas las áreas del edificio.
- **Desarrollo del Sitio – Protección o Restauración del Hábitat:** Se incorporará áreas verdes con plantas nativas o adaptadas y riego tecnificado.
- **Espacio Abierto:** Se proveerá áreas libres accesibles que incluyan vegetación nativa o adaptada.
- **Estrategias Mejoradas de Calidad del Aire Interior:** se implementó sistemas para controlar el ingreso de contaminantes al edificio, como vegetación en la fachada terrazas abiertas con vegetación
- **Iluminación:** Se implementó sistemas de iluminación eficientes que cumplen con los requisitos de reflectancia y eficiencia energética como:  
**LEDs (Light Emitting Diodes):** Son altamente eficientes y tienen una larga vida útil.  
**Sensores de Ocupación y Movimiento:** Instalar sensores que enciendan y apaguen las luces automáticamente dependiendo de la presencia de personas en una habitación.  
**Sensores de Luz Natural (Fotocélulas):** Utilizar sensores que ajusten la iluminación artificial en función de la cantidad de luz natural disponible, reduciendo el uso de energía durante el día.
- **Elevadores de Tracción sin Sala de Máquinas (MRL):** Estos elevadores son más eficientes energéticamente que los tradicionales con sala de máquinas, ya que utilizan motores que requieren menos energía.

## Presupuesto basico

Tabla 7.  
*presupuesto básico*

Concepto	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (USD)	Subtotal (USD)
<b>Locales Comerciales</b>	68		30,000	2,040.000
<b>Parqueaderos</b>	140		1,2	16,800
<b>Oficinas</b>	10		50,000	200,000
<b>Departamentos</b>	20		150,000	1,500,00
<b>Terraza (oficinas)</b>	1			30,000
<b>Certificación LEED</b>	1		150	150
<b>Materiales de Construcción</b>	-		-	3,000,000
<b>Mano de Obra</b>				
- Albañil			40.00	800.00
- Ayudante			30.00	600.00
- Pintor			35.00	350.00
- Electricista			50.00	500.00
<b>Equipos y Maquinaria</b>				
- Excavadora (alquiler)	5 días	Día	200.00	1,000.00
<b>Costos Indirectos</b>	-	-	-	1,000,000
<b>Total Estimado</b>				<b>12,305,250</b>

**Nota:** Presupuesto básico del proyecto

**Elaborado por:** Delgado, M (2024)

## CONCLUSIONES

- **Impacto Ambiental:** El diseño de un edificio multifuncional con certificación LEED en Vía la Costa, Guayas, representa un avance significativo hacia la reducción de la huella de carbono en el sector de la construcción.
- **Eficiencia Energética:** La implementación de tecnologías y estrategias energéticamente eficientes permite no solo mitigar el cambio climático, sino también reducir costos operativos a largo plazo.
- **Valor Añadido:** La ubicación estratégica y las características sostenibles del edificio no solo mejoran la calidad de vida de sus usuarios, sino que también aumentan el valor del inmueble en el mercado.
- **Sostenibilidad Integral:** La propuesta no solo se enfoca en la eficiencia energética, sino que también integra aspectos de accesibilidad, inclusión y respeto por el entorno natural, contribuyendo a un desarrollo urbano más equilibrado.

## RECOMENDACIONES

- **Diseño Energéticamente Eficiente:** Implementar parámetros de certificación LEED en el diseño de edificios multifuncionales para garantizar eficiencia energética, utilizando energías renovables y optimizando la envolvente del edificio.
- **Innovación en Materiales:** Fomentar el uso de materiales de construcción sostenibles, como aislantes térmicos y ventanas de alta eficiencia, que contribuyan a la reducción del consumo energético.
- **Inclusión Social:** Incorporar estrategias que promuevan la asequibilidad y la inclusión en el diseño, garantizando el acceso universal a todos los espacios del edificio.
- **Seguimiento y Evaluación:** Establecer un sistema de monitoreo continuo para evaluar el desempeño energético del edificio, asegurando que se cumplan los objetivos de sostenibilidad a largo plazo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcaldía de Guayaquil. (2023). *Más de 70.000 habitantes de Vía a la Costa se benefician con mantenimiento vial, poda de maleza, limpieza de canales y reparación del alumbrado público – Alcaldía de Guayaquil*. <https://www.guayaquil.gob.ec/mas-70-000-habitantes-via-costa-benefician-con-mantenimiento-vial-poda-maleza-limpieza-canales-reparacion-alumbrado-publico/>
- Asdrubali Francesco, Guattari Claudia, Roncone Marta, Baldinelli Giorgio, Gul Eid, Piselli Cristina, Pisello Anna Laura, Presciutti Andrea, Bianchi Francesco, Pompei Laura, Mattoni Benedetta, Bisegna Fabio, Kolokotsa Dionysia, Tsekeri Elisavet, Assimakopoulos Margarita Niki, Efthymiou Chrysanthi, Barmpareos Nikolaos, Lechowska Agnieszka, Schnotale Jacek, ... Berardi Umberto. (2022). A Round Robin Test on the dynamic simulation and the LEED protocol evaluation of a green building. *Sustainable Cities and Society*, 78, 103654. <https://doi.org/10.1016/J.SCS.2021.103654>
- Baggio Marialuisa, Tinterri Chiara, Mora Tiziano, Righi Alessandro, Peron Fabio, & Romagnoni Piercarlo. (2017). Sustainability of a Historical Building Renovation Design through the Application of LEED® Rating System. *Energy Procedia*, 113, 382–389. <https://doi.org/10.1016/J.EGYPRO.2017.04.017>
- Bellini, P., Nesi, P., & Pantaleo, G. (2022). IoT-Enabled Smart Cities: A Review of Concepts, Frameworks and Key Technologies. *Applied Sciences 2022*, Vol. 12, Page 1607, 12(3), 1607. <https://doi.org/10.3390/APP12031607>
- Cevallos Jaime, & Valdivieso Marcela. (2023). *La sostenibilidad en infraestructuras arquitectónicas durante el proceso constructivo. Caso de estudio: Edificio del Área de Ciencias de la Salud de la USGP*. <http://repositorio.sangregorio.edu.ec:8080/handle/123456789/3405>
- Chávez Finol, F., Trebilcock Kelly, M., Piderit Moreno, M. B., Chávez Finol, F., Trebilcock Kelly, M., & Piderit Moreno, M. B. (2021). DISEÑO DE EDIFICIOS DE OFICINAS SUSTENTABLES PARA PROMOVER OCUPANTES SUSTENTABLES. *Revista Hábitat Sustentable*, 11(2), 34–45. <https://doi.org/10.22320/07190700.2021.11.02.03>
- Chi, B., Lu, W., Ye, M., Bao, Z., & Zhang, X. (2020). Construction waste minimization in green building: A comparative analysis of LEED-NC 2009 certified projects in the US and China. *Journal of Cleaner Production*, 256, 120749. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2020.120749>

- D'Agostino, D., Tzeiranaki, S. T., Zangheri, P., & Bertoldi, P. (2021). Assessing Nearly Zero Energy Buildings (NZEBs) development in Europe. *Energy Strategy Reviews*, 36, 100680. <https://doi.org/10.1016/J.ESR.2021.100680>
- Dall'O, G., Speccher Alessandro, & Bruni Elisa. (2012). The Green Energy Audit, a new procedure for the sustainable auditing of existing buildings integrated with the LEED Protocols. *Sustainable Cities and Society*, 3(1), 54–65. <https://doi.org/10.1016/J.SCS.2012.02.001>
- Dall'O Giuliano, Bruni Elisa, & Panza Angela. (2013). Improvement of the Sustainability of Existing School Buildings According to the Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)® Protocol: A Case Study in Italy. *Energies 2013, Vol. 6, Pages 6487-6507*, 6(12), 6487–6507. <https://doi.org/10.3390/EN6126487>
- Dombayci, Ö. A., Gölcü, M., & Pancar, Y. (2006). Optimization of insulation thickness for external walls using different energy-sources. *Applied Energy*, 83(9), 921–928. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2005.10.006>
- El Universo. (2022). *El área rural de expansión urbana en sector de vía a la costa abarca 1.193,6 hectáreas | Vía a la Costa | Guayaquil | El Universo*. <https://www.eluniverso.com/guayaquil/via-costa/el-area-rural-de-expansion-urbana-en-sector-de-via-a-la-costa-abarca-11936-hectareas-nota/>
- Everardo Rumbo. (2020). *EVALUACIÓN DE PARÁMETROS NECESARIOS PARA CERTIFICACIÓN LEED PLATA PARA NUEVO EDIFICIO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA*. [https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/12061/2020\\_Tesis\\_Everardo\\_Rumbo\\_Solano.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/12061/2020_Tesis_Everardo_Rumbo_Solano.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Figueiredo Karoline, Najjar Mohammad, Hammad Ahmed, & Haddad Assed. (2024). Standards and legal regulations regarding sustainable construction. *Materials Selection for Sustainability in the Built Environment*, 117–130. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95122-7.00006-X>
- Fuerst, F., & McAllister, P. (2011). Eco-labeling in commercial office markets: Do LEED and Energy Star offices obtain multiple premiums? *Ecological Economics*, 70(6), 1220–1230. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLECON.2011.01.026>
- Garzón Luisa. (2021). *Estudio de la factibilidad ambiental de la Certificación LEED en conjuntos residenciales de Colombia*. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/44664>

- Guerra Ignacio. (2021). Certificación de construcción sostenible y su relación con el nivel de ventas de los proyectos de vivienda de La Primavera, Ecuador, 2021. *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/70305>
- Guo, X., Lee, K., Wang, Z., & Liu, S. (2021). Occupants' satisfaction with LEED- and non-LEED-certified apartments using social media data. *Building and Environment*, 206, 108288. <https://doi.org/10.1016/J.BUILDENV.2021.108288>
- Hábitat y Vivienda. (2022). *LEY ORGÁNICA DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL*. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/07/Ley-Organica-de-Vivienda-de-Interes-Social-y-Publico-1.pdf>
- Haghighat, S., & Sadeh, H. (2023). Parametric design of an automated kinetic building façade using BIM: A case study perspective. *Journal of Building Engineering*, 73, 106800. <https://doi.org/10.1016/J.JOBE.2023.106800>
- Hernández Roberto. (2020). *Metodologia\_de\_la\_Investigacion\_Sampieri*. [file:///C:/Users/User/OneDrive%20-%20Universidad%20Europea%20de%20Madrid/Escritorio/trabajos%20de%20titulaci%C3%B3n/Metodologia\\_de\\_la\\_Investigacion\\_Sampieri.pdf](file:///C:/Users/User/OneDrive%20-%20Universidad%20Europea%20de%20Madrid/Escritorio/trabajos%20de%20titulaci%C3%B3n/Metodologia_de_la_Investigacion_Sampieri.pdf)
- IEA. (2023). *Buildings - Energy System - IEA*. <https://www.iea.org/energy-system/buildings>
- INAMHI. (2019). *BOLETÍN DE CONDICIONES ATMOSFÉRICAS ACTUALES Y PERSPECTIVAS METEOROLÓGICAS Y CLIMATOLÓGICAS*. [https://1902e919-20df-4c0f-ad07-aaac46b63c08.filesusr.com/ugd/265b70\\_ccfd5c95ee7e4546a62a72f7039d9129.pdf](https://1902e919-20df-4c0f-ad07-aaac46b63c08.filesusr.com/ugd/265b70_ccfd5c95ee7e4546a62a72f7039d9129.pdf)
- ISO. (2008). *Eficiencia Energética de los edificios ISO 13790*. [file:///C:/Users/User/Downloads/\(EX\)UNE-EN\\_ISO\\_13790=2008.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/(EX)UNE-EN_ISO_13790=2008.pdf)
- Kern Andrea, Antonioli Cibebe, Wander Paulo, Mancio Maurício, & Stumpf Marco. (2016). Energy and water consumption during the post-occupancy phase and the users' perception of a commercial building certified by Leadership in Energy and Environmental Design (LEED). *Journal of Cleaner Production*, 133, 826–834. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2016.05.081>
- LEED. (2024). *LEED rating system | U.S. Green Building Council*. <https://www.usgbc.org/leed>



- LEY ORGÁNICA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA. (2021).  
*24\_Reglamento\_Ley\_Organica\_Eficiencia\_Energetica*.  
[https://www.geoenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/03/24\\_Reglamento\\_Ley\\_Organica\\_Eficiencia\\_Energetica.pdf](https://www.geoenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/03/24_Reglamento_Ley_Organica_Eficiencia_Energetica.pdf)
- Li Hong Xian, Li Yan, Jiang Boya, Zhang Limao, Wu Xianguo, & Lin Jingyi. (2020). Energy performance optimisation of building envelope retrofit through integrated orthogonal arrays with data envelopment analysis. *Renewable Energy*, 149, 1414–1423.  
<https://doi.org/10.1016/J.RENENE.2019.10.143>
- López Servin, Carreto Manuel, & Cordova Diego. (2018). *Centro integral de servicios con certificación LEED*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.  
<https://hdl.handle.net/20.500.12371/7845>
- Murillo Dante. (2022). *Plan para la obtención de la certificación leed en el diseño de edificación en la facultad de ciencias de la educación en la universidad estatal del sur de Manabí*. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/57728>
- NEC, & AU. (2019). *3.-NEC-HS-AU-Accesibilidad-Universal (1)*.
- NTE INEN. (2009). *INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN*.
- Régimen del Suelo. (2020). *DOCUMENTO: ANEXO DEL LIBRO INNUMERADO DEL RÉGIMEN*.
- Ribero, Garzón, Alvarad, & Gasch. (2020). Beneficios económicos de la certificación LEED. Edificio centro Ático: caso de estudio. *Revista Ingeniería de Construcción*, 31(2), 139–146. <https://doi.org/10.4067/S0718-50732016000200007>
- Sissine Fred. (2007). *Energy Independence and Security Act of 2007: A Summary of Major Provisions*. <https://apps.dtic.mil/sti/citations/ADA475228>
- Tapia Fernanda. (2020). La forma de Guayaquil: entre lo protegido y lo privado: caso de Vía a la Costa. *IV Congreso ISUF-H: Metrópolis En Recomposición: Prospectivas Proyectuales En El Siglo XXI: Forma Urbis y Territorios Metropolitanos, Barcelona, 28-30 Septiembre 2020*, 1–12. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/329008>
- Vosoughkhosravi Sorena, Dixon Grasso, & Jafari Amirhosein. (2022). The impact of LEED certification on energy performance and occupant satisfaction: A case study of

residential college buildings. *Journal of Building Engineering*, 59, 105097.  
<https://doi.org/10.1016/J.JOBE.2022.105097>

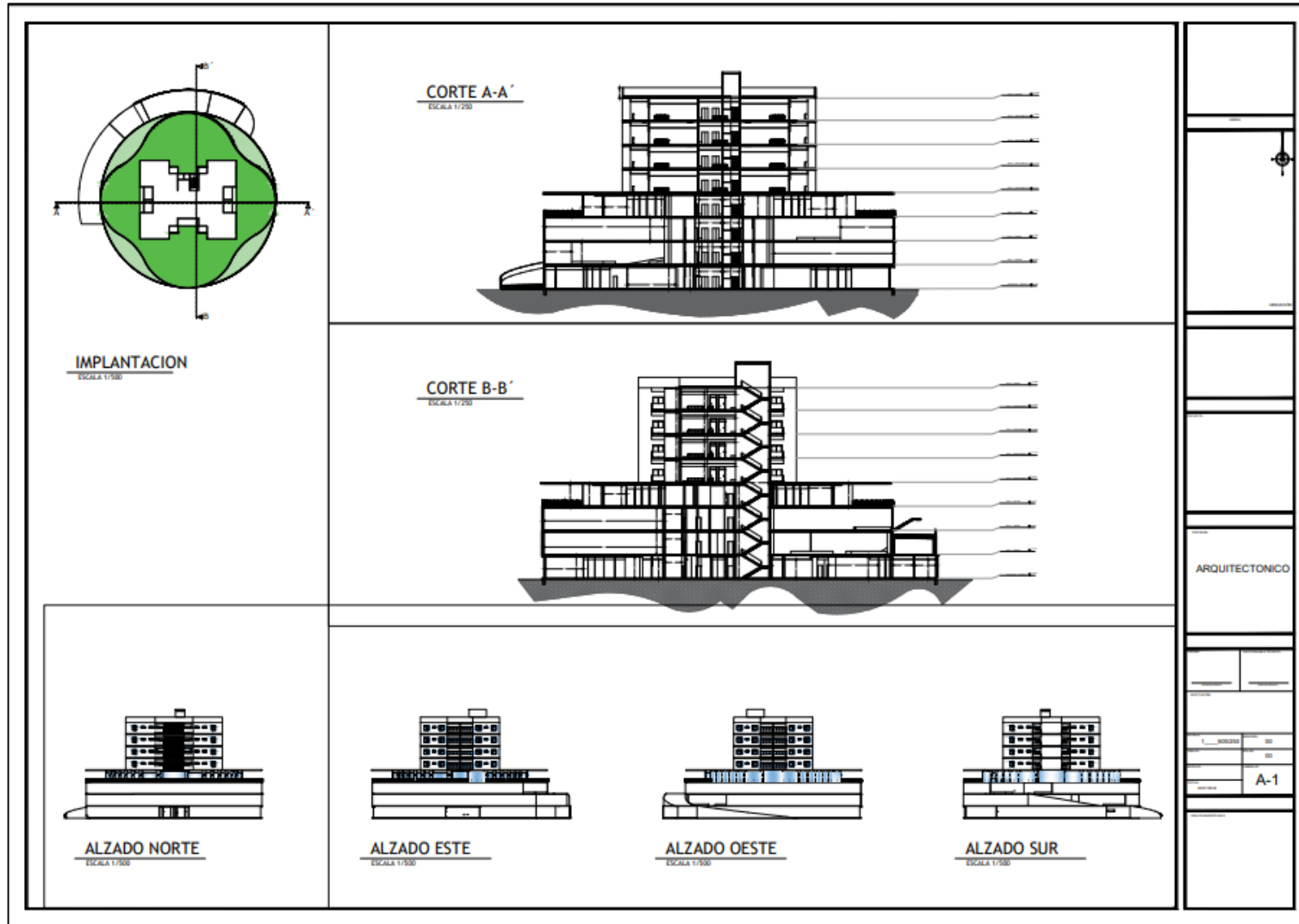
Washim Akram, Hasannuzaman, Cuce Erdem, & Cuce Pinar Mert. (2023). Global technological advancement and challenges of glazed window, facade system and vertical greenery-based energy savings in buildings: A comprehensive review. *Energy and Built Environment*, 4(2), 206–226. <https://doi.org/10.1016/J.ENBENV.2021.11.003>

Yandún Edwin. (2017). *Caracterización de proyectos de eficiencia energética en edificios inteligentes aplicando la normativa LEED*.  
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14359>

Zhang, L., Ma, X., Wang, Y., Song, R., Li, J., Yuan, W., & Zhang, S. (2020). The increasing district heating energy consumption of the building sector in China: Decomposition and decoupling analysis. *Journal of Cleaner Production*, 271, 122696.  
<https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2020.122696>

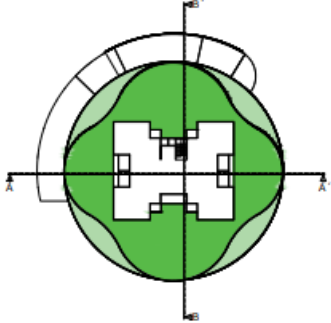

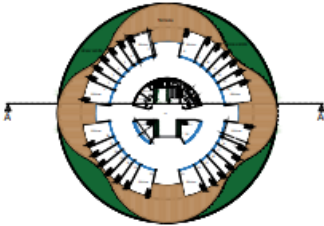

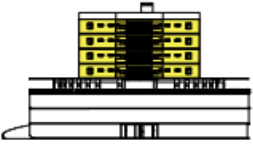
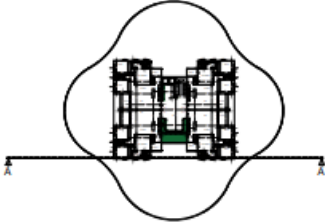


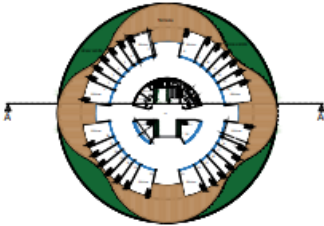

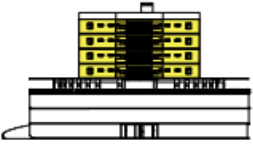
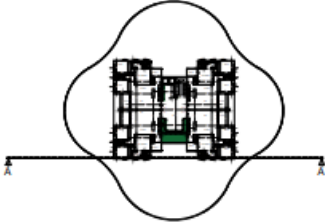




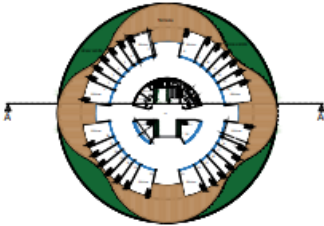

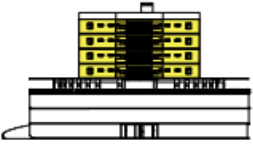
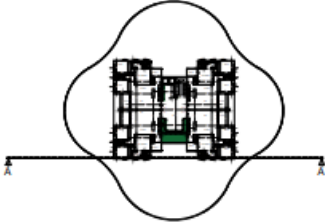


# Anexos

## Anexo 1 Cortes y fachadas

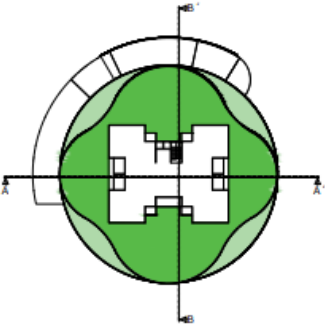
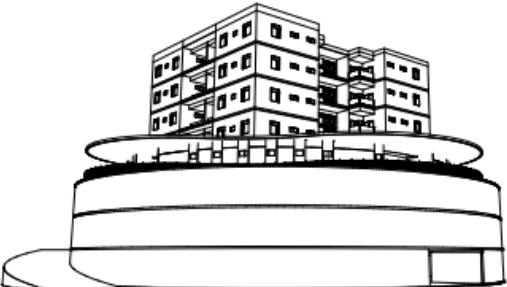

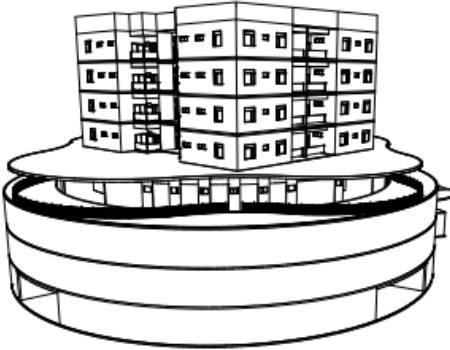




Anexo 3 Plantas y fachadas

 <p><b>IMPLANTACION</b> ESCALA 1/1500</p>	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="902 323 1153 467">  </td> <td data-bbox="1245 363 1464 400"> <p><b>NIVEL 4 - OFICINAS</b> ESCALA 1/1500</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="871 552 1193 778">  </td> <td data-bbox="1229 639 1451 659">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="898 858 1149 1002">  </td> <td data-bbox="1245 903 1563 940"> <p><b>NIVEL 5-6-7-8 - DEPARTAMENTOS</b> ESCALA 1/1500</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="857 1066 1180 1289">  </td> <td data-bbox="1198 1145 1420 1165">  </td> </tr> </table>		<p><b>NIVEL 4 - OFICINAS</b> ESCALA 1/1500</p>				<p><b>NIVEL 5-6-7-8 - DEPARTAMENTOS</b> ESCALA 1/1500</p>			<table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ARQUITECTONICO</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">1/1500</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">08</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">08</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">08</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">A-3</td> </tr> </table>			ARQUITECTONICO		1/1500	08	08	08	A-3	
	<p><b>NIVEL 4 - OFICINAS</b> ESCALA 1/1500</p>																			
																				
	<p><b>NIVEL 5-6-7-8 - DEPARTAMENTOS</b> ESCALA 1/1500</p>																			
																				
																				
ARQUITECTONICO																				
1/1500	08																			
08	08																			
A-3																				

Anexo 4 Perspectivas

																																																																																																						
<p><u>IMPLANTACION</u> ESCALA 1/300</p>																																																																																																						
		<p>ARQUITECTONICO</p> <table border="1"><tr><td>1</td><td>00</td></tr><tr><td>2</td><td>00</td></tr><tr><td>3</td><td>00</td></tr><tr><td>4</td><td>00</td></tr><tr><td>5</td><td>00</td></tr><tr><td>6</td><td>00</td></tr><tr><td>7</td><td>00</td></tr><tr><td>8</td><td>00</td></tr><tr><td>9</td><td>00</td></tr><tr><td>10</td><td>00</td></tr><tr><td>11</td><td>00</td></tr><tr><td>12</td><td>00</td></tr><tr><td>13</td><td>00</td></tr><tr><td>14</td><td>00</td></tr><tr><td>15</td><td>00</td></tr><tr><td>16</td><td>00</td></tr><tr><td>17</td><td>00</td></tr><tr><td>18</td><td>00</td></tr><tr><td>19</td><td>00</td></tr><tr><td>20</td><td>00</td></tr><tr><td>21</td><td>00</td></tr><tr><td>22</td><td>00</td></tr><tr><td>23</td><td>00</td></tr><tr><td>24</td><td>00</td></tr><tr><td>25</td><td>00</td></tr><tr><td>26</td><td>00</td></tr><tr><td>27</td><td>00</td></tr><tr><td>28</td><td>00</td></tr><tr><td>29</td><td>00</td></tr><tr><td>30</td><td>00</td></tr><tr><td>31</td><td>00</td></tr><tr><td>32</td><td>00</td></tr><tr><td>33</td><td>00</td></tr><tr><td>34</td><td>00</td></tr><tr><td>35</td><td>00</td></tr><tr><td>36</td><td>00</td></tr><tr><td>37</td><td>00</td></tr><tr><td>38</td><td>00</td></tr><tr><td>39</td><td>00</td></tr><tr><td>40</td><td>00</td></tr><tr><td>41</td><td>00</td></tr><tr><td>42</td><td>00</td></tr><tr><td>43</td><td>00</td></tr><tr><td>44</td><td>00</td></tr><tr><td>45</td><td>00</td></tr><tr><td>46</td><td>00</td></tr><tr><td>47</td><td>00</td></tr><tr><td>48</td><td>00</td></tr><tr><td>49</td><td>00</td></tr><tr><td>50</td><td>00</td></tr></table> <p><u>PERSPECTIVAS</u></p>	1	00	2	00	3	00	4	00	5	00	6	00	7	00	8	00	9	00	10	00	11	00	12	00	13	00	14	00	15	00	16	00	17	00	18	00	19	00	20	00	21	00	22	00	23	00	24	00	25	00	26	00	27	00	28	00	29	00	30	00	31	00	32	00	33	00	34	00	35	00	36	00	37	00	38	00	39	00	40	00	41	00	42	00	43	00	44	00	45	00	46	00	47	00	48	00	49	00	50	00
1	00																																																																																																					
2	00																																																																																																					
3	00																																																																																																					
4	00																																																																																																					
5	00																																																																																																					
6	00																																																																																																					
7	00																																																																																																					
8	00																																																																																																					
9	00																																																																																																					
10	00																																																																																																					
11	00																																																																																																					
12	00																																																																																																					
13	00																																																																																																					
14	00																																																																																																					
15	00																																																																																																					
16	00																																																																																																					
17	00																																																																																																					
18	00																																																																																																					
19	00																																																																																																					
20	00																																																																																																					
21	00																																																																																																					
22	00																																																																																																					
23	00																																																																																																					
24	00																																																																																																					
25	00																																																																																																					
26	00																																																																																																					
27	00																																																																																																					
28	00																																																																																																					
29	00																																																																																																					
30	00																																																																																																					
31	00																																																																																																					
32	00																																																																																																					
33	00																																																																																																					
34	00																																																																																																					
35	00																																																																																																					
36	00																																																																																																					
37	00																																																																																																					
38	00																																																																																																					
39	00																																																																																																					
40	00																																																																																																					
41	00																																																																																																					
42	00																																																																																																					
43	00																																																																																																					
44	00																																																																																																					
45	00																																																																																																					
46	00																																																																																																					
47	00																																																																																																					
48	00																																																																																																					
49	00																																																																																																					
50	00																																																																																																					