



**DISEÑO DE UN EDIFICIO DE USO MIXTO CON LA
IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE EFICIENCIA
ENERGÉTICA EN LA MARISCAL, QUITO, 2024**

**Cristhofer Estuardo Larrea Rivadeneira
Bryan Paul Velasco Erazo**



**Universidad
Indoamérica**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE ARQUITECTURA**

**DISEÑO DE UN EDIFICIO DE USO MIXTO CON LA IMPLEMENTACIÓN DE
MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA MARISCAL, QUITO, 2024**

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de
Arquitecto

Autores

**Larrea Rivadeneira Cristhofer Estuardo
Velasco Erazo Bryan Paul**

Tutor

José Ramón Leyva Guzmán

**QUITO - ECUADOR
2024**

Larrea, C. (2024).

Velasco, B (2024).

DISEÑO DE UN EDIFICIO DE USO MIXTO CON LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA MARISCAL, QUITO, 2024

Universidad Tecnológica Indoamérica - Quito

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, LARREA RIVADENEIRA CRISTHOFER ESTUARDO y VELASCO ERAZO BRYAN PAUL, declaramos ser autores del Trabajo de Titulación con el nombre “DISEÑO DE UN EDIFICIO DE USO MIXTO CON LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA MARISCAL, QUITO, 2024”. como requisito para optar al grado de Arquitecto y autorizo al sistema de Biblioteca de la Universidad Tecnológica Indoamerica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deba firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización en la ciudad de Quito, a los 29 días del mes de Enero de 2024, firmamos conformes:



.....
LARREA RIVADENEIRA CRISTHOFER ESTUARDO
C.I. 1401253479
Dirección: Galo Plaza Lasso y Rafael Ramos
Correo: cristhofer.larrea@gmail.com



.....
VELASCO ERAZO BRYAN PAUL
C.I. 1725058216
Dirección: 23 de Abril y 25 de Noviembre
Correo: puollgeminis@gmail.com

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular “DISEÑO DE UN EDIFICIO DE USO MIXTO CON LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA MARISCAL, QUITO, 2024” presentado por LARREA RIVADENEIRA CRISTHOFER y VELASCO ERAZO BRYAN PAUL para optar por el título de Arquitecto., CERTIFICO Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 29 de Enero de 2024

.....
Leyva Guzmán José Ramón
C.I. 1756756902

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quienes suscriben, declaran que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Arquitecto, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 29 de Enero de 2024



.....
LARREA RIVADENEIRA CRISTHOFER
ESTUARDO
C.I. 1401253479



.....
VELASCO ERAZO BRYAN PAUL
C.I. 1725058216

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado sobre el Tema: TÍTULO DEL PROYECTO DE TITULACIÓN, QUITO, 2024, previo a la obtención del Título de Arquitecto, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de integración curricular.

Quito, 29 de Enero de 2024

.....
ARQ. SUSANA MOYA VICUÑA
C.I. 1719626952

.....
PONCE TAMAYO JORGE
C.I. 1757008436

DEDICATORIA

C.L: Dedico este proyecto de tesis a mis padres ya que son el pilar fundamental en mi vida y han sido una inspiración de trabajo y esfuerzo para alcanzar las metas que uno se propone, por el esfuerzo que han realizado por brindarme el estudio y ayudarme a cumplir una de mis metas ya que sin las enseñanzas y valores inculcados por mis padres no sería la persona que soy ahora, también dedico esta tesis a mi hermano para que le sirva de inspiración en un futuro y se enfoque en ser una persona responsable y de bien, hago una mención especial a mis abuelos que siempre estuvieron pendientes y me brindaron su apoyo de distintas maneras..

B.V: Dedico este proyecto de tesis a Dios, fuente inagotable de fortaleza y guía en cada paso de mi vida. A mis padres, cuyo amor incondicional y apoyo inquebrantable han sido mi mayor inspiración. A mis queridos hermanos, por su constante aliento y compañía. Sin ustedes, este logro no sería posible. Gracias por ser mi norte en este recorrido académico.

AGRADECIMIENTO

C.L: Quiero agradecer a mi familia en general por el apoyo que me han brindado a lo largo de la carrera, y en mi vida en general, también a mis amigos y compañeros que han seguido el mismo camino de esfuerzo y perseverancia y han sabido apoyarse entre todos para salir adelante, agradezco a la universidad y a los maestros que supieron enseñarnos y brindarnos sus conocimientos para darnos consejos que nos servirán en un futuro y poder ejercer de una manera ética esta profesión que tanto apasiona.

B.V: Quiero expresar mi profundo agradecimiento a la Universidad Indoamérica por brindarme el apoyo y asistencia que necesité a lo largo de mi recorrido académico. Agradezco sinceramente a mis respetados maestros y a mi tutor de tesis cuya orientación experta y dedicación han sido fundamentales para mi desarrollo. También, a mis padres, cuyo apoyo constante y sacrificios me han dado la oportunidad de este logro. Esta tesis es el resultado de la colaboración y el respaldo genuino de todos ustedes.

RESUMEN EJECUTIVO

DISEÑO DE UN EDIFICIO DE USO MIXTO CON LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA MARISCAL, QUITO, 2024

Ecuador y el resto del mundo experimentan un crecimiento a gran escala, lo cual a veces resulta en que las zonas urbanas se expandan hacia las rurales (crecimiento horizontal), afectando el uso del suelo, los factores de producción y la comunidad local. El crecimiento vertical surge como una respuesta directa a este problema, proponiendo la construcción de edificios de uso mixto para diversos usuarios, abordando la problemática desde una perspectiva más amplia. Se busca integrar medidas de eficiencia energética que añadan valor a proyectos enfocados en el desarrollo sostenible.

Este proyecto de titulación plantea una alternativa medioambiental al aplicar medidas de eficiencia energética mediante estrategias activas y pasivas en un edificio de uso mixto. Se pretende demostrar la reducción del consumo energético en comparación con un edificio convencional. Además, el proyecto considera la dinámica social propia del sector, al tratarse de una zona céntrica, que posee varios equipamientos y una alta accesibilidad.

La propuesta consiste en tres torres de edificios de uso mixto: Torre A, con un enfoque comercial en la planta baja y uso residencial en las plantas superiores; Torre B, destinada a comercios y emprendimientos en la planta baja, con oficinas, espacios de coworking y residencias en las plantas superiores; Torre C, orientada a abordar las necesidades de residencias estudiantiles debido a su ubicación y relación con las universidades cercanas. El proyecto incorpora áreas sociales que promueven la interacción entre los diferentes usuarios mediante amenidades como piscina, área de juegos, roof garden, gimnasio, entre otros.

DESCRIPTORES: Consumo energético, estrategias activas y pasivas, medidas de eficiencia energética, uso del suelo.

ABSTRACT

DESIGN OF A MIXED-USE BUILDING WITH THE IMPLEMENTATION OF ENERGY EFFICIENCY MEASURES IN LA MARISCAL, QUITO, 2024

Ecuador and the rest of the world experience large-scale growth, sometimes resulting in urban areas expanding into rural areas (horizontal growth), affecting land use, production factors, and the local community. Vertical growth arises as a direct response to this problem, proposing the construction of mixed-use buildings for various users and addressing the problem from a broader perspective. The aim is to integrate energy efficiency measures that add value to projects focused on sustainable development. This titling project proposes an environmental alternative by applying energy efficiency measures through active and passive strategies in a mixed-use building. The aim is to demonstrate the reduction of energy consumption compared to a conventional building. Furthermore, the project considers the social dynamics of the sector, as it is a central area with several facilities and high accessibility. The proposal consists of three towers of mixed-use buildings: Tower A, with a commercial focus on the ground floor and residential use on the upper floors; Tower B, intended for businesses and ventures on the ground floor, with offices, coworking spaces, and residences on the upper floors; Tower C, aimed at addressing the needs of student residences due to its location and relationship with nearby universities. The project incorporates social areas that promote user interaction through amenities such as a swimming pool, games area, roof garden, and gym.

KEYWORDS: Active and Passive Strategies, Energy Consumption, Energy.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ETAPA 1	21
Conocimiento previo	21
1. Conocimiento previo	23
1.1 Introducción al problema de estudio	23
1.1.1 Afectación medioambiental de las construcciones convencionales en Latinoamérica.	23
1.1.2 Objetivo general	28
1.1.3 Objetivos específicos:	28
1.2 Fundamentación Teórica	29
1.2.1 Edificio de uso Mixto en Altura	30
1.2.2 Consumo energético, huella de carbono y su influencia en el Ecuador.	31
1.2.2.1 Consumo Eléctrico en Ecuador.	31
1.2.2.2 Huella de Carbono	31
1.2.3 La sostenibilidad y su aporte en la arquitectura	33
1.2.4 Estrategias sostenibles activas y pasivas en la arquitectura	33
1.2.4.1 Estrategias pasivas	34
1.2.4.2 Estrategias activas	35
1.2.5 Medidas de eficiencia y su aporte en la reducción del impacto ambiental ..	36
1.2.6 Globalización de la eficiencia energética.	37
1.2.7 Certificación EDGE	38
1.2.7.1 Requisitos para la Certificación EDGE	38
1.2.8 Análisis de Referentes	40
ETAPA 2. Diagnóstico	45
2. Diagnóstico	47
2.1 Información General	47
2.2 Introducción a la Metodología	48

2.3 Fases de la metodología	49	5. Anexos	169
2.3.1 Diagnóstico Urbano	50	5.1 Carpeta de planos arquitectónicos	169
2.3.1.1 Diagnóstico Ambiental.....	51	5.2 Recorrido virtual.....	170
2.4 Conclusiones	55	5.3 Informe de resultados EDGE	171
ETAPA 3. Mi Propuesta	57		
3. Mi Propuesta	59		
3.1 Introducción a lo que van a realizar	59		
3.2 Definición de concepto – componentes	59		
3.3 Plan Masa – zonificación - programa.....	60		
3.3.1 Matriz de relaciones funcionales.....	60		
3.3.2 Zonificación.....	61		
3.3.3 Programa Arquitectónico.....	67		
3.4 Estrategias de Diseño	70		
3.5 Implantación	74		
3.6 Planos Técnicos.....	77		
3.7 Detalles.....	123		
3.8 Implementación Medidas de Eficiencia Energética (EDGE).....	126		
3.8.1 EEM01-Relación ventana/pared	126		
3.8.2 MEE02: Techo reflectante	127		
3.8.3 MEE09: Eficiencia del vidrio.....	128		
3.8.4 MEE11: Ventilación natural.....	129		
3.8.5 MEE22: Iluminación eficiente para áreas internas.....	130		
3.8.6 MEE23: Iluminación eficiente para áreas exteriores.....	131		
3.8.7 MEE24: Controles de iluminación.....	132		
3.8.8 MEE29: Refrigeradoras y lavadoras eficientes	133		
3.8.9 MEE33: Energía renovable en el emplazamiento	134		
3.9 Visualizaciones	135		
3.9.1 Tipologías habitativas	135		
3.9.2 Renders	139		
3.9.3 Renders de interiores.....	164		
4. Referentes Bibliográficos	167		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tasa promedio de crecimiento anual por fuente (%)	24
Tabla 2. Proceso de Expansión urbana hacia parroquias Rurales	27
Tabla 3. Compativo Fuentes de emisiones.	32
Tabla 4. Cuadro Comparativo del consumo de la construcción con relación al resto de actividades	33
Tabla 5. Comparativo de eficacia en luminarias	130
Tabla 6. Espacios exteriores requeridos para la certificación	131
Tabla 7. Áreas con la implementación de sensores	132

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Incremento del Porcentaje Emisiones de CO2 anuales.	24
Figura 2. Adaptado de la Figura: Energía facturada, 2021 (GWh).	25
Figura 3. Índice de Suficiencia Energética.....	25
Figura 4. Consumo Eléctrico por habitante (kWh/hab.)	26
Figura 5. Proyección de población total del DMQ (2020).....	26
Figura 6. Crecimiento Demográfico en Quito	26
Figura 7. Cuadro de temas.....	29
Figura 8. Edificio de uso mixto en Quito.....	30
Figura 9. Consumo Eléctrico promedio del sector residencial por ciudad en Ecuador (KW/h consumidor).	31
Figura 10. Emisiones GEI por sectores a Nivel mundial.....	33
Figura 11. Objetivos del diseño sostenible.....	34
Figura 12. Implementación de estrategias pasivas en fachadas.....	35
Figura 13. Medidas de Eficiencia Energética.	35
Figura 14. Componentes de la eficiencia energética	37
Figura 15. Consumo KW/h/mes del sector residencial.....	37
Figura 16. Certificación EDGE	38
Figura 17. Tipos de Certificaciones EDGE	39
Figura 18. Cuadro de Referente - Edificio Nueva Córdova	40
Figura 19. Cuadro de Referente - Edificio IQON	41
Figura 20. Cuadro de Referente - Edificio Transoceánica.....	42
Figura 21. Cuadro de Referente - Edificio Kyria	43
Figura 22. Esquema Metodología de la investigación.	48
Figura 23. Análisis Ambiental.	51
Figura 24. Análisis Físico	52
Figura 25. Análisis de LLenos y vacíos.....	53
Figura 26. Análisis Social.....	54
Figura 27. Matriz de relaciones funcionales.	60
Figura 28. Zonificación	61

Figura 29. Zonificación Subsuelo Nivel -4.00m	62	Figura 60. Fachada Lateral Izquierda.	115
Figura 30. Zonificación Planta Baja.....	63	Figura 61. Fachada Posterior	116
Figura 31. Zonificación Tipologías Habitativas.....	64	Figura 62. Fachada Lateral Derecha.....	118
Figura 32. Zonificación Áreas Sociales.	65	Figura 63. Tipología instalaciones eléctricas.....	119
Figura 33. Zonificación Áreas Sociales y Amenities.	66	Figura 64. Tipología instalaciones hidráulicas	120
Figura 34. Programa Arquitectónico.....	67	Figura 65. Tipología instalaciones sanitarias	121
Figura 35. Programa Arquitectónico.....	68	Figura 66. Escantillón 2D	123
Figura 36. Programa Arquitectónico.....	69	Figura 67. Escantillón 3D	124
Figura 37. Estrategias de Diseño Arquitectónicas.....	70	Figura 68. Fórmula Relación Ventana-Pared.....	126
Figura 38. Estrategias de Diseño Urbanas.	71	Figura 69. Relación ventana-pared en la propuesta.	126
Figura 39. Análisis de Visuales y Usuario.....	72	Figura 70. Rango de absorción mediante materiales.	127
Figura 40. Implantación	74	Figura 71. Techo con mayor índice de reflexión solar.	127
Figura 41. Subsuelo 3 Nivel -12.00	77	Figura 72. Techo con menor índice de reflexión solar.....	127
Figura 42. Subsuelo 2 Nivel -8.00	79	Figura 73. Método para calcular Valor U del vidrio	128
Figura 43. Subsuelo 2 Nivel -4.00m.	81	Figura 74. Comparativo eficiencia del vidrio	128
Figura 44. Planta Baja Nivel +/- 0.00.....	82	Figura 75. Tipos de Ventilaciones	129
Figura 45. Planta Nivel +4.00	85	Figura 76. Ventilación por un solo lateral	129
Figura 46. Planta Nivel +8.00	86	Figura 77. Comparativo Iluminación eficiente y caso base.....	130
Figura 47. Planta Nivel +12.00	89	Figura 78. Comparativo luces exteriores eficientes en relacion al caso base	131
Figura 48. Planta Nivel +16.00	90	Figura 79. Conroles de Iluminación	132
Figura 49. Planta Nivel +20.00	92	Figura 80. Sistemas de clasificación EDGE	133
Figura 50. Planta Nivel +24.00	95	Figura 81. Caso Mejorado en comparación al caso base	133
Figura 51. Planta Nivel +28.00	96	Figura 82. Generación convencional de energía.....	134
Figura 52. Planta Nivel +32.00	98	Figura 83. Generación eléctrica mediante paneles solares	134
Figura 53. Planta Nivel +36.00	101	Figura 84. Implementación de paneles fotovoltaicos en cubiertas	134
Figura 54. Planta Nivel +40.00	103	Figura 85. Tipología Habitativa suite-departamento A.....	135
Figura 55. Planta Nivel +44.00 - +64.00.....	104	Figura 86. Tipología Habitativa Departamento B - Duplex	136
Figura 56. Planta de cubierta Nivel +68.00.....	107	Figura 87. Tipología residencia estudiantil - habitación hospedaje.....	137
Figura 57. Corte Arquitectónico A-A.....	109	Figura 88. Elaboración Propia, 2024.	137
Figura 58. Corte Arquitectónico B-B	110	Figura 89. Visualización 3D	139
Figura 59. Fachada Frontal	112	Figura 90. Visualización 3D	141

Figura 91. Visualización 3D	143
Figura 92. Visualización 3D	144
Figura 93. Visualización 3D	146
Figura 94. Visualización 3D	149
Figura 95. Visualización 3D	150
Figura 96. Visualización 3D	152
Figura 97. Visualización 3D	155
Figura 98. Visualización 3D	156
Figura 99. Visualización 3D	158
Figura 100. Visualización 3D	161
Figura 101. Visualización 3D	162
Figura 102. Render de interior - Sala	164
Figura 103. Render de interior - Sala/comedor	165
Figura 104. Render de interior - Dormitorio	166

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Código de acceso a planos arquitectónicos	169
Anexo 2. Código de acceso a recorrido virtual	170
Anexo 3. Informe EDGE	171

ETAPA 1

Conocimiento previo

● Conocimiento previo

1.1 Introducción al problema de estudio

1.1.1 Afectación medioambiental de las construcciones convencionales en Latinoamérica

El deterioro del medio ambiente que producen las construcciones tradicionales debido al uso intensivo de fuentes naturales y una producción indiscriminada de desechos que, por querer satisfacer la alta demanda por el desarrollo económico y social exige generar más infraestructura urbana que abastezca dicho crecimiento poblacional. De esta manera el problema global, se centra en que las edificaciones existentes no toman en cuenta el valor de conciencia energética que responda a la reducción del deterioro medioambiental y promuevan eficiencia en el manejo y gasto de la energía. Los edificios aprovechan la incidencia de la radiación solar para calentarse sin incurrir en gastos adicionales, pero necesitan de sistemas de enfriamiento artificiales que generan alto consumo energético para mantener condiciones confortables y facilitar las actividades diarias (Molina & Sabando, 2022). El gasto de energía global se desarrolla en gran medida dentro del sector residencial. De acuerdo a (Delgado y Planelles, 2017) citado en (Quispe & Tonato, 2021) "Se prevé un incremento en el gasto de energía de acuerdo con la agencia internacional de la energía que el gasto de energía incrementara un treinta por ciento para el 2040 esto se compara con agregar el consumo de dos potencias mundiales como china e india" Este incremento del consumo energético se relaciona con diversos factores que compromete a los materiales de construc-

ción, el proceso constructivo, mantenimiento y el mismo consumo energético que va a ser utilizado a lo largo del periodo de uso del edificio y las demandas energéticas que este necesite para cubrir las necesidades de sus habitantes a lo largo de su vida útil.

Como señala la UNEP (2020), El sector constructivo y el funcionamiento de las edificaciones agregan al ambiente un cuarenta por ciento de GEI. De esta manera se advierte que cada vez las condiciones ambientales son aún peores para el futuro, abriendo el enfoque por afectar menos al ambiente por la explotación y la obtención indiscriminada de medios, así como el proceso de fabricación de materiales e insumos para el área de diseño y construcción. Dicho sector es uno de los más contaminantes a nivel global, y con diversos estudios e informes que presentan organismos internacionales como la ONU se puede determinar que en Latinoamérica específicamente se genera un índice de consumo dentro de las primeras etapas constructivas, para que a continuación dentro de la ocupación del edificio no disminuya esta demanda, más bien se aumente y mantenga más allá de la etapa inicial de demanda con un valor referencial del 81% del total de consumo. El incremento de en las tasas promedio de cada fuente va en constante crecimiento, en donde la electricidad sigue constituyendo una de las más demandadas.

Existen muchas razones para incentivar el buen uso de la energía, entre estas se encuentra mantener y satisfacer la necesidad de energía para el futuro, así también proteger las economías y las necesidades medioambientales del planeta (Pazmiño, 2020).

Tipo de Fuente	América Central	Subregión Andina	Resto del Cono Sur
Productos de Petróleo	3.2%	4.1%	3.2%
Gas Natural	0.0%	0.9%	3.7%
Carbon Mineral y Coque	1.5%	4.1%	3.7%
Biomasa	2.9%	2.3%	2.2%
Electricidad	4.0%	3.5%	3.9%

Tabla 1. Tasa promedio de crecimiento anual por fuente (%)

Fuente: OLADE - SIELAC, 2017 y planes referenciales de expansión del sector eléctrico.

Se conoce que más del cincuenta por ciento de las bases para la producción energética en América vienen de fuentes como el petróleo y electricidad. Y en esto coinciden varios autores que mencionan que las necesidades del medioambiente en la actualidad necesitan un cambio en el sector de diseño y construcción, por lo cual se puede desarrollar propuestas innovadoras de diseño, que cobijen la problemática global del impacto ambiental, aportando con soluciones sostenibles que aproximen al país a una realidad convirtiéndose en modelo para el resto del sector constructivo que genere y promueva, la

idea de manejar proyectos con conciencia y medidas de eficiencia energética con el afán de impulsar nuevas tecnologías e infraestructura que implícitamente este ligado al diseño arquitectónico ofreciendo igual o mejores condiciones de habitabilidad, pero con un importante aporte al ambiente.

Se tiene conocimiento de que el treinta y siete por ciento de la producción de CO2 vienen como consecuencia del sector constructivo y el funcionamiento de las edificaciones, esta cifra ha ido aumentando gradualmente con los años por lo que ha llegado a un punto crítico (ONU, 2022)

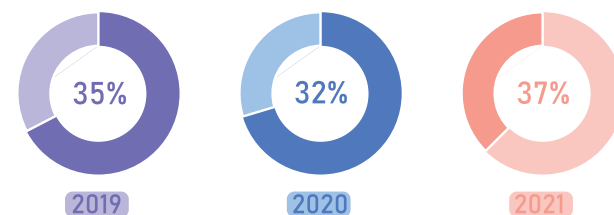


Figura 1. Incremento del Porcentaje Emisiones de CO2 anuales.

Fuente: Elaboración Propia, 2024.

En Ecuador, han habido cambios continuos en la generación de potencia eléctrica. Aproximadamente el noventa y dos por ciento de la electricidad proviene de fuentes hídricas, que son consideradas una fuente de energía limpia. El 7% restante se genera mediante energía térmica, y el 1% restante proviene de fuentes menos convencionales, como la energía fotovoltaica, eólica y biomasa. En 2022, la intensidad energética total aumentó un 2,7% respecto a 2021. Durante el mismo período, la intensidad energética del transporte y la industria creció un 1% y 2,6%, respectivamente, mientras que la de los hogares

disminuyó un 3,8%, sugiriendo un retorno a los niveles pre-COVID-19 (IIGEM & Minas, 2022, pág. 22). Concretamente el consumo está concentrado en los segmentos: domiciliario, suministro industrial y suministro comercial en donde se evidencia que estos demandan de mayor energía para desarrollar sus actividades productivas, que además está en constante desarrollo.

Tomando en cuenta la necesidad eléctrica que tienen los sectores industriales, es importante identificar el problema de porque el sector residencial provoca un gasto desmedido de energía ya que, en comparación con el gasto de energía a nivel nacional, solo la ciudad de Quito produce algo similar (ARCERNNR, 2022).

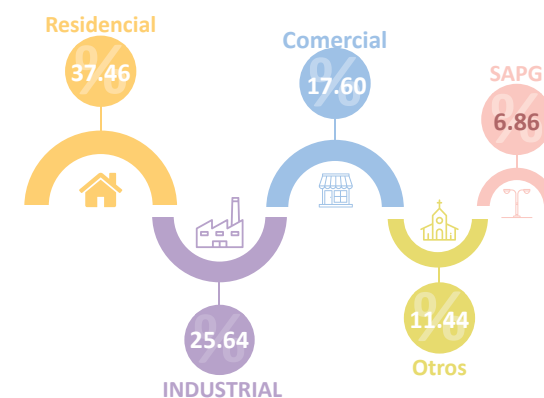


Figura 2. Adaptado de la Figura: Energía facturada, 2021 (GWh).

Fuente: Estadística Multianual del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2021- ARCENNR, (2022)

Dadas las problemáticas que tiene el país es difícil encontrar este tipo de alternativas y el consumo energético se sigue focalizando en las energías convencionales manteniendo la afectación en el ambiente, específicamente

Quito en la actualidad vive un crecimiento urbano con una tendencia horizontal, generando varios problemas como movilidad y segregación social, por lo cual existen incentivos que proponen apuntar y direccionar el enfoque hacia un crecimiento vertical que reduzca en gran medida las problemáticas que se manifiestan, para esto se está desarrollando los PUGS, como la reforma a la Ordenanza Bicentenario y los lineamientos de Hábitat III que también buscan consolidar espacio público, a la vez que se vincula este espacio con segmentos de la población que han quedado descuidados e impulsando la disminución del impacto ambiental.

Desde 2012 hasta 2022, el país mantuvo una suficiencia energética promedio de 2,02, indicando que la producción de energía primaria, principalmente derivada de petróleo crudo, fue alrededor del doble de la oferta energética. Entre 2021 y 2022, este indicador experimentó una disminución del 1,9%. (IIGEM y Minas, 2022)

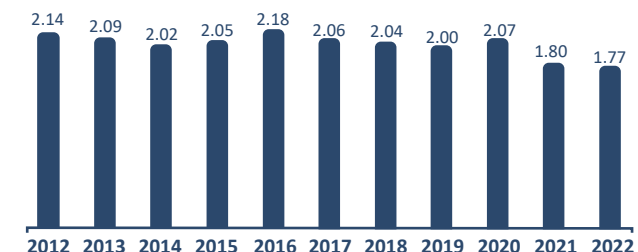


Figura 3. Índice de Suficiencia Energética
Fuente: Ministerio de Energía y Minas, 2022

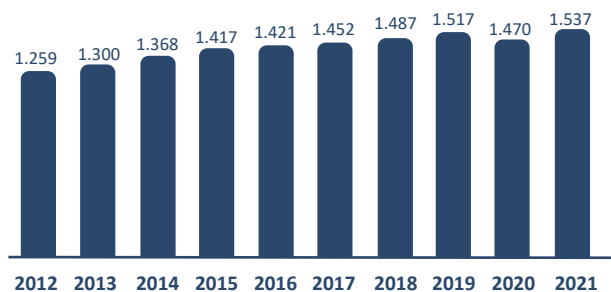


Figura 4. Consumo Eléctrico por habitante (kWh/hab.)
Fuente: Ministerio de Energía y Minas, 2022

El DMQ tiene como dato que el 72% de la población está establecida en el área urbana y se prevé que para el 2040 existe un gran crecimiento en la población llegando a 3.4 millones de personas para ese año. Por lo que es importante gestionar e incentivar a tiempo este tipo de medidas porque evidentemente este crecimiento reflejara una mayor demanda, resultando en mayores emisiones de CO2. Dejando en evidencia que se requiere desde la actualidad desarrollar e implementar MEE en el país.

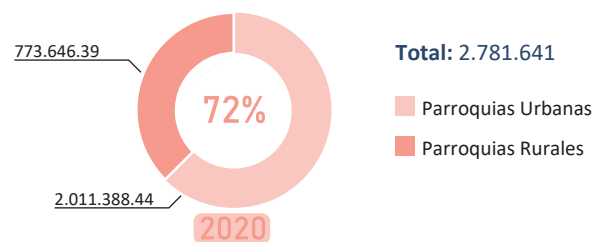


Figura 5. Proyección de población total del DMQ (2020).
Fuente: Proyección de población total del DMQ. INEC, 2020

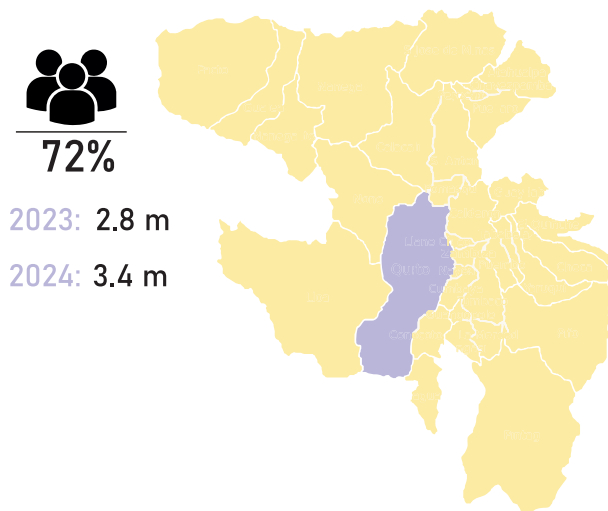


Figura 6. Crecimiento Demográfico en Quito
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

Actualmente en Quito a pesar de consolidarse como la capital del país demuestra un bajo interés de preocupación e iniciativa sobre la eficiencia energética en los grandes proyectos urbano – arquitectónicos, para lo cual la propuesta está orientada a investigar y promover el uso de nuevas y existentes alternativas de eficiencia energética.

Como se mencionó anteriormente existen varias medidas de eficiencia, las cuales demuestran que con una correcta implementación y utilización logran evidenciar que un grupo de personas que habitan un edificio que aplica medidas de eficiencia energética son capaces de reducir notablemente el impacto ambiental a diferencia de grupos que viven en condiciones tradicionales.

Proceso de Expansión Urbana hacia las parroquias Rurales	
Parroquia	Porcentaje de expansión
Calderón	6.58%
San Antonio	5.60%
Nayón	5.46%
Conocoto	4.95%
Cumbayá	4.55%
Pomasqui	3.98%

Tabla 2. Proceso de Expansión urbana hacia parroquias Rurales
Fuente: Diagnóstico Salud del Distrito Metropolitano de Quito, 2017

La eficiencia o aprovechamiento de la energía tiene una absoluta relación a realizar las mismas actividades, acceder a los mismos servicios y no ver disminuidos ninguno de estos parámetros. De esta manera la problemática que cobra un efecto global puede ser tratado mediante soluciones arquitectónicas en donde se propone analizar los parámetros que componen estas medidas de eficiencia y como aplicados sobre un edificio de alta densidad de habitantes con una consciencia energética mucho más formada promueven un menor impacto energético y como estas tecnologías pueden evaluarse y replicarse dentro de las futuras construcciones en la capital y el país, que acompañada de incentivos, políticas públicas y lineamientos confluyen en un desarrollo exponencial en cuanto a una ciudad sostenible, compacta y consolidada.

La implementación de este tipo de alternativas sostenibles no necesariamente se considera una limitante en el diseño y por ende una estética menos elaborada.

La edificación de una mayor estructura urbana demanda que se empleen e implementen MEE (Zalamea y Quesada, 2017). En consideración a que el desarrollo sostenible, se debe consolidar de manera global, contemplando el hecho que los recursos son finitos cubriendo las necesidades actuales, proyectando a no limitarlas en el futuro. El trabajo investigativo plantea alternativas que justamente direccionen esta finalidad de ejemplificar el desarrollo sostenible aunado al arquitectónico y la nueva conformación de la infraestructura urbana.

El gasto energético en conjunto con un correcto uso de la energía logra producir más recursos con menos impacto ambiental, sin verse afectado el estilo de vida o las comodidades que se necesiten (NU, 2018). El desarrollo de esta investigación se sustenta con la valoración y comprobación de parámetros y características de sostenibilidad y medidas de eficiencia energética sujetas a EDGE, que consiste en un software que cuantifica, valora y sustenta la implementación de MEE en tres factores fundamentales.

Las edificaciones deben ser realizadas desde un punto sostenible y que estas sirvan como ejemplo para el crecimiento y desarrollo urbano (Rocha y Tamayo, 2011). En la actualidad las acciones climáticas, están siendo observadas en las nuevas edificaciones, en donde este tipo de certificaciones son un factor decisivo de cara a la realidad de las futuras normativas y exigencias que buscan reducir la afectación del medioambiente.

Objetivos

1.1.2 Objetivo general

Diseñar un edificio de uso mixto que integre medidas de eficiencia energética en el sector de la Mariscal en la ciudad de Quito, con la implementación de estrategias pasivas y activas de ahorro energético, iluminación eficiente y energías renovables, para compararlas con construcciones convencionales, con el fin de disminuir el alto consumo energético y reducir el impacto ambiental.

1.1.3 Objetivos específicos:

- Investigar las variables de eficiencia energética que son aplicables al uso residencial y comercial, mediante la recolección de datos y estudios de referentes bibliográficos, con el fin de analizarlas e identificar cuáles se pueden emplear dentro de la propuesta.
- Implementar estrategias de eficiencia energética que mejoren el aprovechamiento de la energía y reduzcan las emisiones de CO2 producido por las edificaciones convencionales, comprobando la mejora que producen las alternativas energéticas en comparación a un caso base.
- Evaluar y comparar datos que determinen la diferencia entre una edificación que implementa medidas de eficiencia energética y una edificación tradicional a través de softwares que calculan, simulan y evalúan los gastos asociados al consumo energético, para analizar la reducción del impacto ambiental.

1.2 Fundamentación Teórica

Diseño de un edificio con implementación de medidas de eficiencia energética

Edificio Mixto en altura

- Qué es?
- Características del edificio en altura

Consumo energético y huella de carbono

- Qué es consumo energético?
- Consumo energético en el Ecuador
- Qué es la huella de carbono?

Medidas de eficiencia energética y su aporte en la reducción del impacto ambiental

- Concepto
- Fundamentación

Globalización de la eficiencia energética

- Teoría de la eficiencia energética?
- La energía eléctrica y sus usos
- Antecedentes

La sostenibilidad y su aporte en la arquitectura

- Concepto
- Fundamentación

Certificación EDGE

- Qué es EDGE?
- Requisitos para la certificación EDGE
- Tipos de certificación

Estrategias sostenibles pasivas y activas en la arquitectura

- Qué son las estrategias sostenibles pasivas?
- Tipos de estrategias pasivas
- Qué son las estrategias sostenibles activas?
- Tipos de estrategias activas

Análisis de referentes

- Análisis de referentes

Figura 7. Cuadro de temas

Fuente: Elaboración Propia, 2024

1.2.1 Edificio de uso Mixto en Altura.

Globalmente está demostrado que la población habita las zonas más concurridas de la ciudad, esto sucede ya que en estas zonas es donde más se concentran los negocios y comercios esto da como resultado la necesidad de generar más complejos de carácter residencial que acoja a la población que forma parte del crecimiento poblacional. El crecimiento horizontal se produce por las necesidades residenciales que tiene la población, esto da como resultado la invasión de las áreas urbanas hacia las áreas rurales, esto afectara en un futuro al sector agrícola ya que es el encargado del sector alimenticio, por lo tanto, mientras más tierras cultivables sean explotadas el rango de producción alimenticia será reducido. (Cuevas, 2022). En consecuencia, a este fenómeno el ambiente y los seres bióticos endémicos se ven directamente afectados por métodos e industrialización indiscriminada, donde las autoridades tienen una escasa participación que enfrente esta problemática (Cuevas, 2022).

El concepto de edificio mixto o híbrido hace referencia a una arquitectura cuyo propósito es fusionar múltiples espacios con diferentes usos, que generen armonía y una coherencia espacial con la finalidad de aprovechar los espacios edificados y generar un ambiente social donde los usuarios puedan interactuar sin mezclar sus actividades cotidianas.

Los edificios mixtos han tomado gran protagonismo en los últimos tiempos ya que están enfocados en cubrir con la mayor parte de necesidades que tiene la población, por este motivo, es importante entender el porqué de la distribución y el diseño que manejan estas edificaciones, muchas de estas contemplan usos comerciales en niveles inferiores y oficinas o residencias en niveles superiores con el fin de cumplir y abastecer a la pobla-

ción de servicios básicos y de primera necesidad, contribuyendo también con una labor social importante como es la seguridad incentivando al uso de espacios públicos con dinámicas sociales interactivas, esto se puede realizar gracias a los diferentes usos que se puede dar en planta baja contemplado en el proyecto de un edificio de uso mixto

Un aspecto muy importante para tomar en cuenta es el espacio público en edificios de este tipo ya que su estructura urbana es fundamental para que funcione el concepto de “mixto” ya que el espacio público genera conexiones y transiciones entre la ciudad y el proyecto por lo que los usuarios sienten una armonía al circular por estos espacios lo que ayuda a simplificar la ciudad y aportar un mejor estilo de vida.



Figura 8. Edificio de uso mixto en Quito
Fuente: Crespo, S-redfundamentos (2016)

1.2.2 Consumo energético, huella de carbono y su influencia en el Ecuador.

1.2.2.1 Consumo Eléctrico en Ecuador.

Son varias las motivaciones para implementar un uso consciente de la energía y derivarlo a su eficiencia, siendo una de ellas pretender asegurar el abastecimiento, ser autosuficientes, consolidar una economía sólida y mitigar la afectación ambiental que hoy en día se ha tornado una problemática global que es ignorada por muchas industrias. Y en esto coinciden organismos como la CEPAL donde menciona que el crecimiento de sistema monetario más sólido y estable está determinado por naciones que implementan una mejor vía y aprovechamiento de la energía. Sin embargo, esto también se deriva en que las políticas públicas que se han visto implementadas a lo largo de la historia del país como una de ellas la etiqueta de clasificación energética en donde se busca instruir al usuario de que sepa y tenga en claro que tipo de enser está haciendo uso y como este se va a comportar frente a su necesidad.

En el país hay una iniciativa para mejorar el uso de la energía el mismo que está dividido en tres secciones que se encargan de verificar y controlar los nuevos proyectos, el resultado del aporte que generan los estudios energéticos da como resultado la necesidad de emplear reglas y políticas públicas para mejorar el uso de la energía a nivel nacional. A pesar de esto el país requiere expandir esta información que facilitan los planes con el fin de socializar los estudios realizados sobre los planes de energía, volviéndoles accesibles. Este tipo de medidas enriquecen a la iniciativa por consolidar una solución a la problemática actual. Tras ser analizadas y constitui-

das por la Unión europea, la clasificación corresponde al consumo que el equipo tendrá a lo largo de su vida útil.

Como señala (Rey y Velasco, 2014) citado en (Pazmiño, 2020) “El manejo responsable y consciente de la energía promueve un crecimiento socioeconómico a la par que se cuida el medio ambiente y su afectación

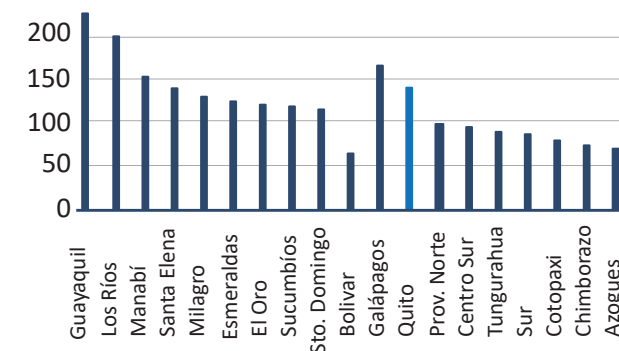


Figura 9. Consumo Eléctrico promedio del sector residencial por ciudad en Ecuador (KW/h consumidor).

Fuente: Estadística Multianual del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2021-ARCENNR, (2022).

1.2.2.2 Huella de Carbono

Como señala Pandey y Wiedmann (2009) citado en (Espíndola y Valderrama, 2012) La HdC consiste en una media que cuantifica la cantidad de GEI presentes en el ambiente las cuales están producidas por industrias y sectores productivos. La HdC se destaca al representar un instrumento fundamental en la medición de GEI. Estos GEI, establecidos en el primer tratado sobre el impacto ambiental que data en 1997, instauran la estratificación persistente de la región media de la atmósfera,

obstruyendo la salida de la totalidad de los rayos solares que impactan en la biósfera. Este fenómeno resulta en un incremento de la temperatura debajo de dicha estratificación (Espíndola & Valderrama, 2012). De esta manera el cambio climático se asocia directamente con la demanda y consumo excesivo, que en este caso son producidas por energías fósiles que producen altas emisiones de carbono. Provocando un cambio medioambiental, por lo cual esta problemática invita a replantear alcances, limitaciones y nuevas propuestas que direccionen a otro tipo de producción de energía y también del consumo energético responsable.

El crecimiento constante de las demandas energéticas de la población humana representa en la actualidad uno de los desafíos ambientales más significativos. Esto se debe a que una considerable proporción de la energía se genera mediante la utilización de combustibles fósiles, dando lugar a la expulsión de CO₂ y otros gases que confirman los GEI (Garza Galicia y otros, 2021).

De acuerdo con organismos como la CEPAL (2021) citado en (Garza Galicia y otros, 2021) señala que Cada nación incurre en la clasificación y cuantificación de la HdC ya que no existe un acuerdo el cual determine procedimientos y modos, por lo tanto, es variable para cada país y es una realidad en Latinoamérica y el Caribe en donde no se registran similitudes ni planes que incentiven implementar o guiar una técnica.

Huella de carbono de una Organización	Huella de carbono de un Producto
Mide la totalidad de GEI emitidos por efecto directo o indirecto provenientes del desarrollo de la actividad de dicha organización.	Mide las emisiones de gases de efecto invernadero a lo largo de todo el ciclo de vida de un producto, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final.

Tabla 3. Comparativo Fuentes de emisiones.
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

Para el cálculo de GEI hay que tomar en cuenta dos fuentes de emanación, siendo directa la primera en consideración a que emplean energías convencionales y petrolíferos, en cuanto a la indirecta consiste en la elaboración de materias, productos o servicios y la industria en general. Por lo cual se generan tres extensiones: Alcance uno, que en su caso abarca el tipo de emanación ininterrumpido, para el caso dos y tres las menos ininterrumpidas. La determinación definitiva se logra mediante el planteamiento de técnicas que se muestran en unidades o datos métricos que indican la cantidad de CO₂ en toneladas. La guía o procedimiento para estimar la HdC lo que considera la evaluación ponderada de las emanaciones de GEI en lo que dura la funcionalidad o aprovechamiento de la obra, especialmente en las actividades económicas productivas. De esta manera se puede identificar en que sectores se concentran mayormente las emisiones de CO₂.

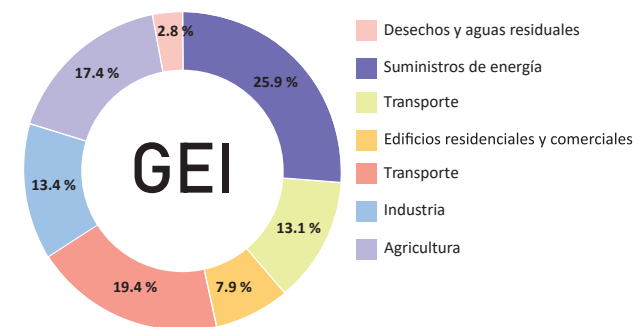


Figura 10. Emisiones GEI por sectores a Nivel mundial.
Fuente: IPCC, 2007

1.2.3 La sostenibilidad y su aporte en la arquitectura

La sostenibilidad ha pasado de ser un lujo a ser una necesidad en la arquitectura, ya que cada día se necesitan más aportes para contrarrestar el cambio climático por lo que, en la actualidad muchos proyectos innovadores toman en cuenta manejar una arquitectura sostenible.

Su aporte en la arquitectura es una mejora directa hacia el medio ambiente ya que brinda medidas energéticas eficientes a través del buen uso y consumo de la energía que se usa en residencias sin perder confort y el estilo para habitar ya que estos utilizan herramientas las cuales están directamente relacionadas al diseño arquitectónico y esto se refleja en los diferentes proyectos existentes en los cuales se puede notar que aplicando medidas de eficiencia energética se reduce en gran parte el consumo y no afecta a la demanda de los usuarios.

Comparativo del consumo de la construcción con relación al resto de actividades

Materiales	El 60% de todos los recursos mundiales se destinan a la construcción (carreteras, edificios, etc)
Energía	Aproximadamente el 50% de la energía generada se utiliza para calentar, iluminar y ventilar edificios, y un 3% adicional para construirlos.
Agua	El 50% de agua utilizada en el mundo se destina a abastecer las instalaciones sanitarias y otros usos del edificio
Tierra	El 80% de la mejor tierra cultivables que deja de utilizarse para la agricultura se utiliza para la construcción
Madera	El 60% de los productos madereros mundiales se dedican a la construcción de edificios y casi el 90% de las maderas duras.

Tabla 4. Cuadro Comparativo del consumo de la construcción con relación al resto de actividades
Fuente: Edwards, (2008).

1.2.4 Estrategias sostenibles activas y pasivas en la arquitectura

Cuando nos referimos a arquitectura bioclimática, hablamos de un enfoque que considera técnicas para la comodidad y aporte ambiental iniciando en la etapa inicial de diseño. Se centra en la adaptación al entorno y sus características locales, considerando recursos naturales como la iluminación y ventilación natural, así como

el entorno vegetativo para lograr el nivel de comodidad empleando un consumo óptimo energético. Al adoptar este enfoque, se logra disminuir el impacto ambiental, un objetivo que comparte el diseño ecoeficiente de igual manera conocida como diseño eficiente. Es importante desasociar estos significados, dado que la construcción ecológica abarca aspectos más amplios al considerar la HdC que incurren las etapas de diseño y construcción la extracción de materia prima y traslado hasta la elección del proceso de construcción. Las estrategias activas y pasivas se enfocan en los siguientes objetivos:



Figura 11. Objetivos del diseño sostenible.
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

1.2.4.1 Estrategias pasivas

El objetivo de implementar estrategias pasivas en un diseño arquitectónico sostenible es una forma de incentivar este tipo de arquitectura, ya que generan un gran aporte para el cuidado ambiental, esto se refleja en el gran cambio que da al aspecto del contexto y el ritmo de vida que mantienen algunos usuarios de estas edificaciónes,

en comparación a las construcciones tradicionales.

Estas estrategias pasivas deben cumplir con una finalidad funcional y expresión, que creen ambientes confortables y saludables para ayudar a satisfacer las necesidades y actividades de los usuarios, esto también genera que las edificaciones sean autosustentables y ayuden a preservar el medio ambiente integrando a los usuarios con sus actividades cotidianas y un ecosistema equilibrado a través de espacios cómodos y agradables

Con esto podemos recalcar que las estrategias pasivas se rigen directamente en el diseño arquitectónico por lo tanto no se puede utilizar métodos de energía artificial para el funcionamiento de este diseño arquitectónico. Estas estrategias están directamente relacionadas con el clima que se tiene en la ciudad, es decir se usan medidas para contra restar el uso excesivo de energía en una vivienda.

Algunas estrategias pasivas pueden ser:

- Ventilación natural
- Calentamiento pasivo
- Protección solar
- Optimizar la piel del edificio
- Iluminación natural
- Cubiertas vegetales.

Estas estrategias están directamente relacionadas con el diseño del edificio y ayudan a reducir el consumo energético del mismo.

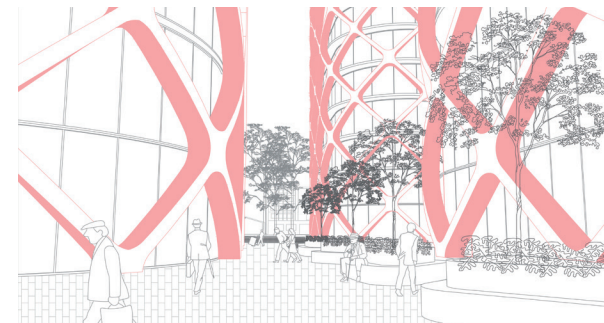


Figura 12. Implementación de estrategias pasivas en fachadas.

Fuente: Elaboración Propia, 2024.

1.2.4.2 Estrategias activas

Como podemos notar las estrategias pasivas son muy importantes y útiles para llevar a cabo un control adecuado del consumo de energía en un edificio sostenible, pero muchas veces no son suficientes con el fin de llegar a la comodidad que requieren los usuarios o residentes, eso es necesario aplicar las estrategias activas que son herramientas sostenibles artificiales, es decir son mecanismos externos al diseño del edificio pero que de igual manera producen el mayor ahorro reducción de gasto energético.

Al aplicar estas estrategias activas inevitablemente se consumirá energía, pero esto se debe contra restar con el buen manejo y optimización en estos mecanismos que nos brindan este tipo de estrategias, es importante mencionar que este tipo de mecanismos de eficiencia energética son bastante precisos por lo que sacar el máximo rendimiento no es complicado.

Algunas estrategias activas que podemos encontrar:

- Recepción solar para calentar agua
- Recepción solar para generar energía
- Ventilación mecánica.
- Iluminación eficiente

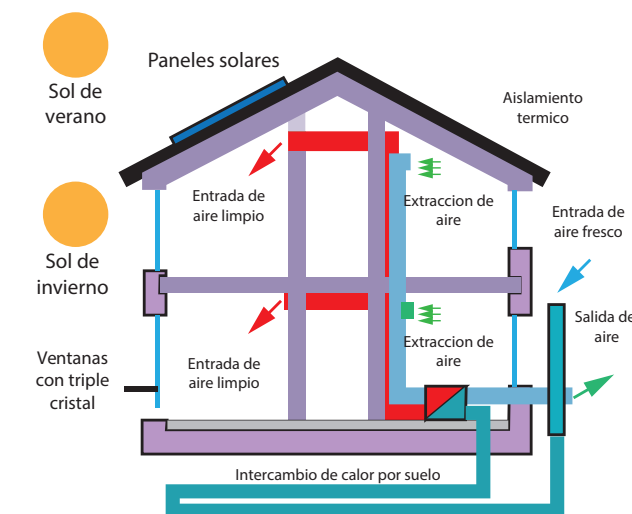


Figura 13. Medidas de Eficiencia Energética.
Fuente: BBC mundo, 2022.

1.2.5 Medidas de eficiencia y su aporte en la reducción del impacto ambiental

La eficiencia energética de un edificio se puede conceptualizar como el consumo eléctrico requerido con el fin de atender la necesidad energética inherente de sus usos típicos, abarcando aspectos tales como: el consumo energético en los procesos de los electrodomésticos, procesos eficientes para confort térmico del agua y electricidad. De esta manera el uso eficiente está orientado a suministrar la demanda necesaria, logrando satisfacer las condiciones adecuadas para un mejor estilo de vida. Por lo tanto, pese a la reducción de consumo de energía se logran condiciones óptimas y el edificio manifiesta un mayor grado de eficiencia energética.

El primer antecedente por tratar es el Protocolo de Kioto que marcó inicio de un proceso en el cual 137 naciones altamente industrializadas en conjunto con la Unión Europea asumieron la responsabilidad de mitigar el impacto ambiental y su consecuencia directa al cambio climático a causa de la emisión de gases de efecto invernadero a través de la implementación de legislaciones y políticas que refuerzan este objetivo mundial. Posteriormente tras la finalización del primer periodo en el 2012, las Naciones Unidas renuevan el convenio en el año 2015.

Los autores Espíndola y Valderrama (2018), se refieren al concepto de eficiencia energética como, un grupo de técnicas eficientes que logren establecer un nexo entre el bajo consumo y brindar un mejor resultado usando los mismos o menores recursos. Estas acciones también están complementadas con el desarrollo tecnológico que asegure condiciones y rendimiento óptimo de la energía, para cubrir las necesidades de cada sector productivo, residencial y comercial. La optimización de la eficiencia energética se presenta como un elemento fundamental

para alcanzar la sostenibilidad, destacando el consumo responsable y la aplicación de técnicas de producción limpia como medios clave para fomentar un consumo ambientalmente amigable. En este sentido es importante considerar las variables o componentes que hacen parte de la eficiencia energética.

Es imprescindible incorporar fuentes de energía renovable en la planificación de estructuras arquitectónicas bioclimáticas o sostenibles con el fin de alcanzar un diseño óptimo. Esta arquitectura debe seguir sus principios, que indican que necesidades básicas deben lograrse con menos explotación, incluidas las fuentes de energía. La implementación de fuentes no agotables disminuye la necesidad en cuanto recurso para mejorar la eficiencia energética. En línea con esto, (Molina & Sabando, 2022) señalan diversas formas de incorporar energías renovables en la arquitectura, permitiendo que más allá de su función generadora de energía, contribuyan a objetivos funcionales y estéticos en las edificaciones.



Figura 14. Componentes de la eficiencia energética
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

1.2.6 Globalización de la eficiencia energética.

La eficiencia energética difiere del término ahorro energético, ya que en este caso esta se relaciona a optimizar el recurso de la energía, obteniendo una misma prestación con una reducción al gasto que se presentaría normalmente. Las condiciones de vida actualmente, hace que la sociedad tenga que verse en la necesidad de ocupar mucha energía, para cumplir varias necesidades básicas, así como de confort, lo que se manifiesta en un

alto margen de consumo, por lo cual el planteamiento y preocupación a nivel global es no comprometer la calidad de vida y productividad de esta, si no lograrlo por medio de implementar alternativas que contribuyen a que los preservar los recursos.

La energía eléctrica, constituye una de las energías más demandadas en la actualidad, con una proyección a que aumente considerablemente, específicamente hablando en el sector residencial las familias generan este gasto energético con distintos equipos y electrodomésticos. En la actualidad los profesionales están claros que la conciencia energética debe ser compartida y que por medio de técnicas o soluciones se puede atender a esta problemática, en este caso puntual por medio de la incorporación otro tipo de enseres domésticos que acompañen, ofrezcan y garanticen al usuario una misma experiencia a la vez que está mermando el gasto.

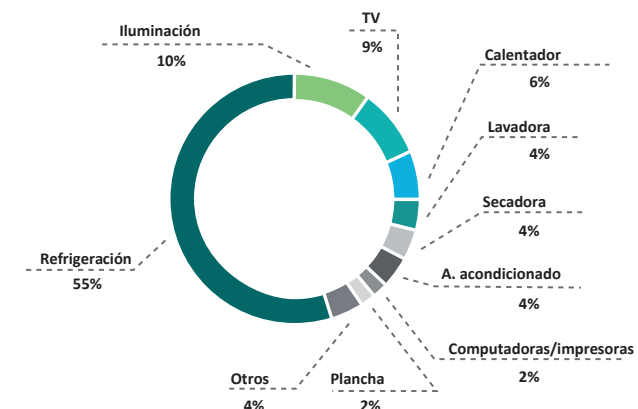


Figura 15. Consumo KW/h/mes del sector residencial.
Fuente: Consorcio Corpoema Hincio (2019).

1.2.7 Certificación EDGE

EDGE, “Excellence in Design for Greater Efficiencies”, es un sistema de certificación para edificios nuevos y existentes que promueve la construcción sostenible, este software hace posible identificar las resoluciones en implementaciones de guías desde el inicio de la concepción del proyecto con la pretensión de disminuir tanto, costos constructivos así como mitigar la afectación ambiental mediante la recolección de datos que se le proporcionen y seleccionando las estrategias ecológicas, EDGE presenta estimaciones para disminuir las emanaciones de GEI priorizando posibles ahorros operacionales en la construcción y posteriormente en la ocupación del edificio (Bioconstrucción y Energía Alternativa, 2019).

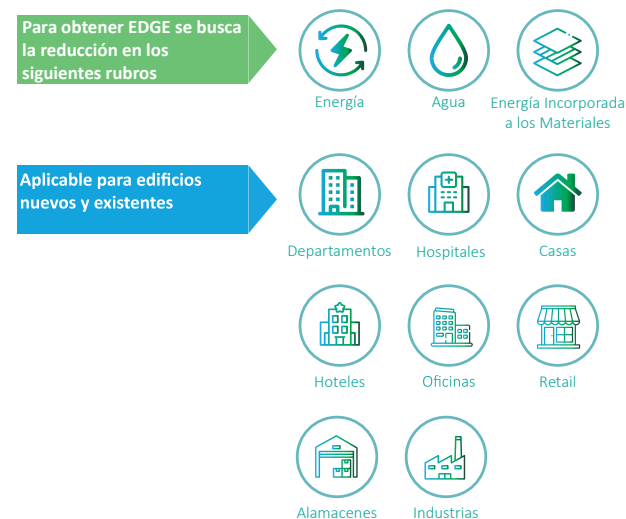


Figura 16. Certificación EDGE
Fuente: EDGE, 2021

1.2.7.1 Requisitos para la Certificación EDGE

Para lograr la certificación EDGE, los proyectos de construcción deben seguir estrategias que ayuden a ahorrar agua y energía, y también utilizar materiales de bajo impacto energético. Esta certificación se aplica a diferentes tipos de edificios, ya sean nuevos o existentes como hospitales, viviendas, hoteles, oficinas, almacenes y fábricas ligeras (Bioconstrucción y Energía Alternativa, 2019).

- **EDGE Certified**

Para recibir la certificación EDGE Certified, el fin es alcanzar un ahorro mínimo del 20% en el consumo de energía, un 20% en el uso de agua y un 20% en la energía empleada en los materiales del edificio. (Bioconstrucción y Energía Alternativa, 2019).

- **EDGE Advanced**

En este nivel de certificación se pretende lograr una reducción del 40% en el consumo de energía, un 20% en el uso de agua y un 20% en la energía empleada en los materiales del edificio. (Bioconstrucción y Energía Alternativa, 2019).

- **Zero Carbón.**

Se consolida como el máximo nivel de reducción y contrarrestar el gasto energético del edificio. Como mínimo el propósito es alcanzar el 40% de reducción de consumo energético, por medio de la aplicación de estrategias en el diseño en conjunto a la solución arquitectónica y lo que queda por completar del 100% de gasto energético, se trate de energía generada por medio de fuentes renovables. Los porcentajes correspondientes a ahorro de agua y energía integrada en los materiales se mantienen en el 20%. (Bioconstrucción y Energía Alternativa, 2019).

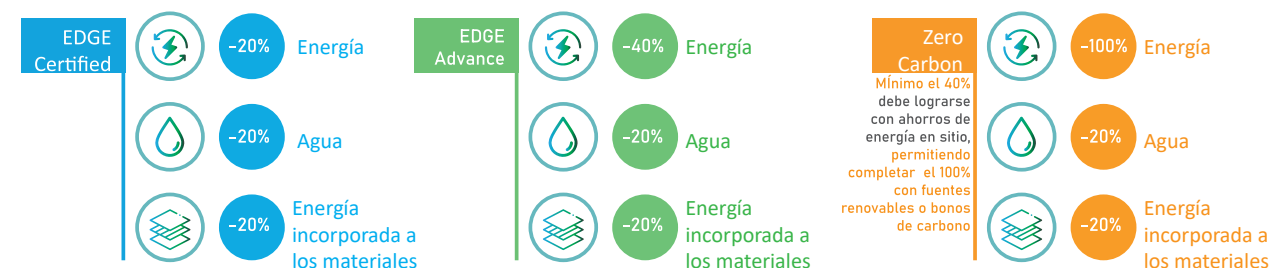


Figura 17. Tipos de Certificaciones EDGE
Fuente: EDGE, 2021

1.2.8 Análisis de Referentes

Edificio Nueva Cordova



Localización:	Chile
Arquitecto:	ASL Arquitectos
Cetificación	LEED Gold
Año de Construcción	2018-2021
Uso:	Uso mixto

Estrategias de Eficiencia Energética

Se trata del primer edificio en Chile con fachada fotovoltaica (con más de 650 paneles fotovoltaicos de monocristalino en sus fachadas norte y poniente), lo que, sumado a los paneles en la azotea, entrega un total de 1.125 M2 de paneles solares capaces de producir 187 MWH al año.

Fuente: Sura, 2021.

Figura 18. Cuadro de Referente - Edificio Nueva Córdoba
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

Edificio IQON



Localización:	Quito-Ecuador
Arquitecto:	Uribe & Schwarzkopf/ Bjarke Ingels Group (BIG)
Cetificación:	Edge Certified
Año de Construcción:	2018-2021
Uso:	Uso mixto

Estrategias de Eficiencia Energética

Pintura/tejas reflectantes para techos y paredes exteriores, dispositivos de protección exterior, vidrio revestido de baja emisividad, bomba de calor para generación de agua caliente, iluminación de bajo consumo, controles de iluminación para pasillos y escaleras y colectores solares de agua caliente.

Fuente: arquitecturaviva, 2024

Figura 19. Cuadro de Referente - Edificio IQON
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

Edificio Transoceánica



BAQ, 2010.

Localización: Santiago-Chile

Arquitecto: +arquitectos

Certificación: LEED

Año de Construcción: 2010

Uso: Oficinas

Estrategias de Eficiencia Energética

Se analizaron los elementos de diseño como emplazamiento, orientación, sistemas de control solar, uso de la luz natural, materiales renovables, especies vegetales, aislación de modo de reducir la demanda de energía antes de elaborar el diseño de los sistemas técnicos. Lo anterior es altamente eficaz y no implica costos adicionales relevantes para el proyecto fortaleciendo además del bajo consumo eléctrico y el bienestar de las personas.

Figura 20. Cuadro de Referente - Edificio Transoceánica
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

Edificio Kyria



Elmir, 2020.

Localización: Quito-Ecuador

Arquitecto: Elmir Grupo Inmobiliario

Certificación: EDGE Advanced

Año de Construcción: 2020

Uso: Residencial

Estrategias de Eficiencia Energética

Relación ventana-pared reducida, pintura/tejas reflectantes para el techo, aislamiento de las paredes externas, vidrio revestido de baja emisividad, una bomba de calor para la generación de agua caliente, iluminación de bajo consumo en espacios internos y externos y controles de iluminación para pasillos y escaleras.

Figura 21. Cuadro de Referente - Edificio Kyria
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

ETAPA 2
Diagnóstico

● Diagnóstico

2.1 Información General

Tipo de Proyecto	Propuesta Innovadora
Línea de investigación	Diseño, Técnica y Sostenibilidad
Área de investigación	Diseño Arquitectónico Esta línea de investigación se enfoca en generar una propuesta a la dinámica del sector de intervención la cual también integra medida de eficiencia energética.
Delimitación Temporal	2024

2.2 Introducción a la Metodología

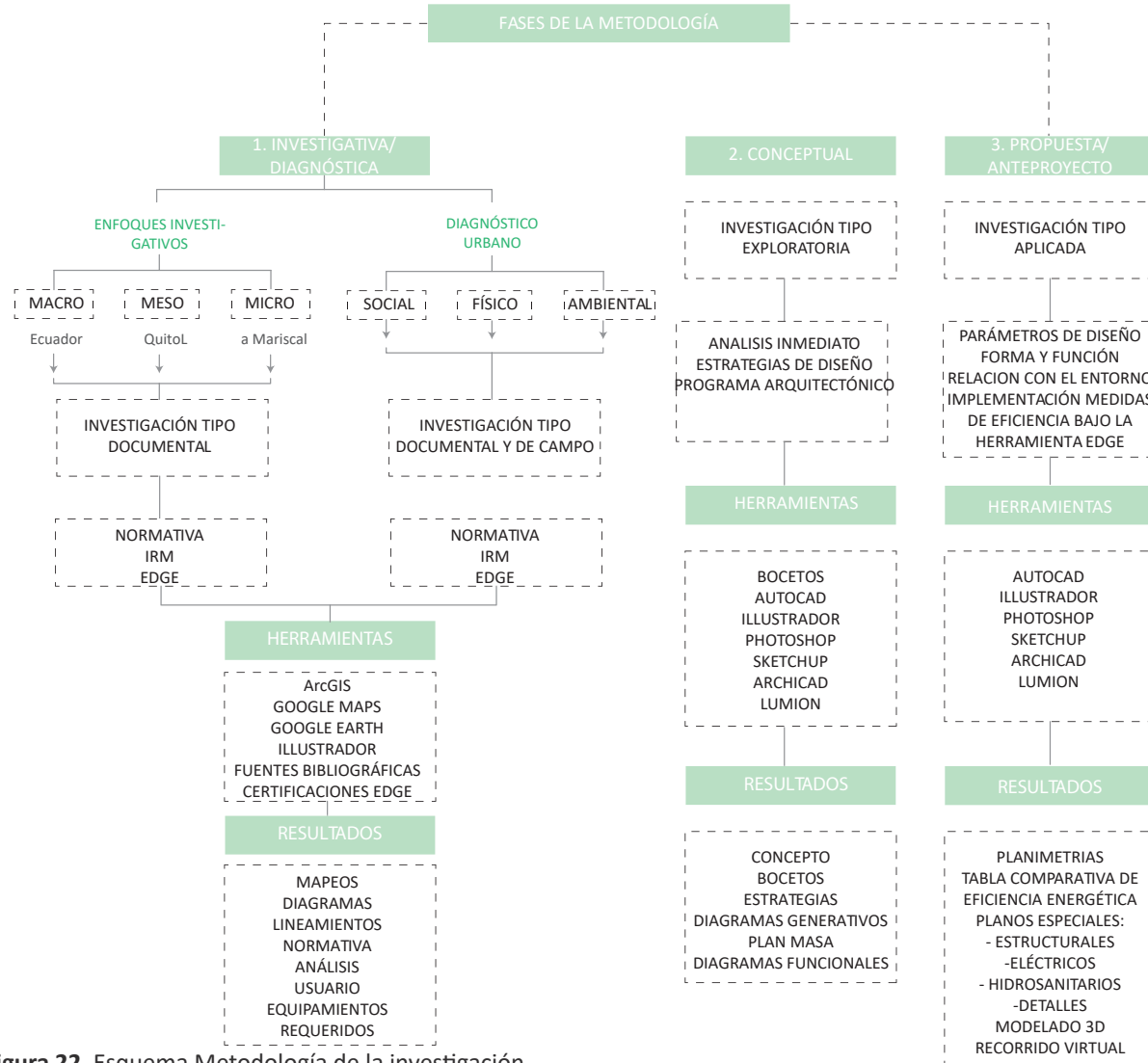


Figura 22. Esquema Metodología de la investigación.
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

2.3 Fases de la metodología

Para el desarrollo de esta investigación confluyen dos métodos como son el cuantitativo y el cualitativo, produciendo una mixtificación que se verá reflejada a lo largo de las fases, teniendo enfoques desde lo Macro, Meso y Micro, aportando una investigación mucho más profunda que por consiguiente fundamente y sustente las bases para el desarrollo de la propuesta.

Fase Uno: Diagnóstica/Investigativa

Para esta fase se aplica una metodología de tipo documental ya que esta permite recopilar toda la información que está directamente relacionada a la lista de objetivos; general y específicos. La recolección y revisión de información procedente de documentos científicos, libros, revistas digitales o páginas web permiten establecer un orden lógico con el cual se está llevando a cabo esta fase, las herramientas utilizadas son: EDGE APP y referentes. Al tratarse de una fase mixtificada también se emplea una investigación de campo lo que permite determinar un diagnóstico urbano apoyado de herramientas como: Cadmapper, Google Maps, Google Earth, que posteriormente pasan a ser diagramas de flujos peatonales, vehiculares en base a la información levantada y graficada con la herramienta ilustrador, el diagnóstico urbano tiene dimensiones; Social, Física y Ambiental, el desarrollo de estas dimensiones se logran a partir de una investigación de campo en donde se establecen los resultados plasmados en láminas, diagramas y mapeos que serán útiles en la siguiente fase en el planteamiento de la idea conceptual.

Fase Dos: Conceptual

Durante esta etapa se desarrolla una investigación de

tipo exploratoria, según Sampieri, 2014 un método para que la temática estudiada sea tomada con más familiaridad y que la información recopilada sea reinterpretada para comprender la magnitud del problema. Para el desarrollo de esta fase se ven empleadas herramientas manuales para generar ideas, así como programas como; Autocad, Sketchup, e ilustrador que permiten a generar estrategias de diseño, diagramas generativos, dando inicio a la fase de anteproyecto.

Fase Tres: Anteproyecto

Para el anteproyecto se aplicará una investigación de tipo aplicada con el fin de demostrar y aplicar todo lo aprendido, en el cual se mostraran mapeos, estrategias de diseño, diagramas funcionales, los cuales van a verse reflejados en una propuesta arquitectónica que tomara en cuenta todos los recursos de diseño que se nombra, para empezar a diseñar espacios se usara el software AutoCAD donde se dimensionara espacios y se distribuyen los diferentes ambientes del proyecto, para empezar a diseñar volúmenes se usara el software de modelado 3D, Sketchup el cual facilitara la distribución y el diseño de áreas en 3D, para el diseño de fachadas y espacio público del proyecto se usara el software de Archicad, el mismo que posteriormente servirá para realizar el renderizado del proyecto en el software Lumion.

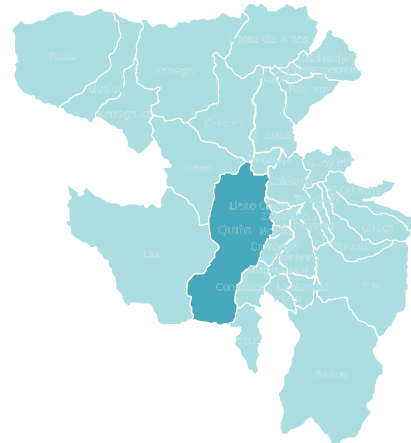
Para la presentación de planimetrías finales se realizarán en AutoCAD donde se verificarán áreas, alturas, niveles, también se realizarán los cortes arquitectónicos donde se evidenciarán los espacios y el funcionamiento de los espacios del proyecto, esto con la finalidad de llegar a una correcta representación arquitectónica y mostrar de manera correcta y legible el proyecto.

2.3.1 Diagnóstico Urbano

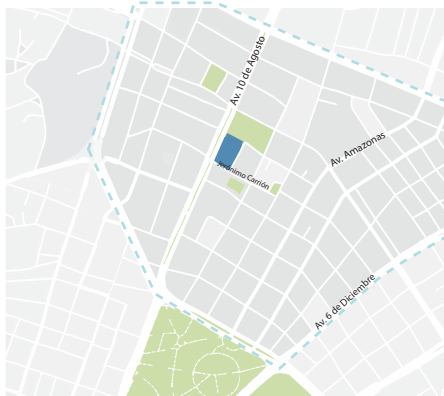
P I C H I N C H A



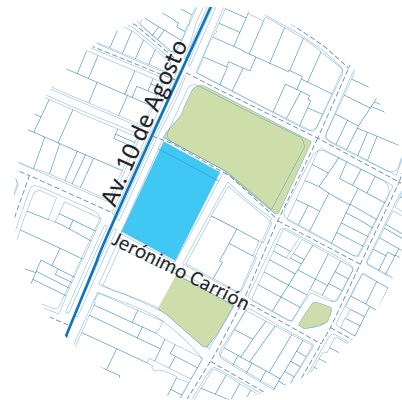
Q U I T O



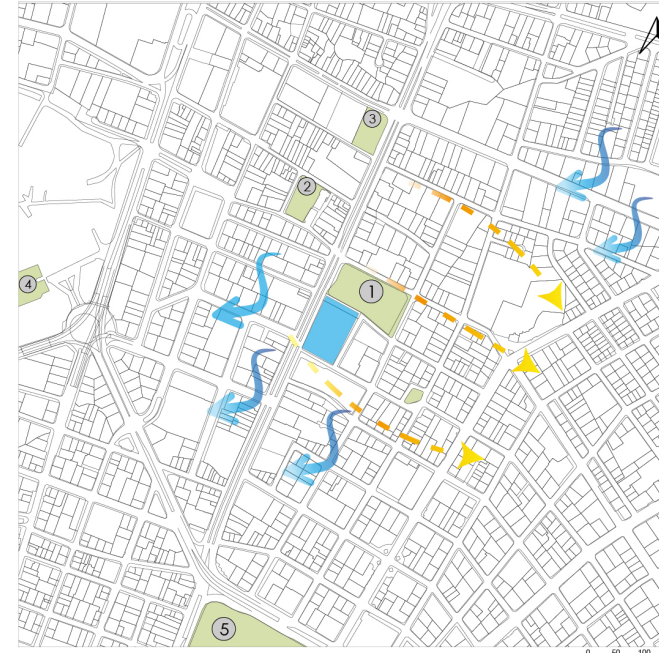
P O L Í G O N O



M A R I S C A L



2.3.1.1 Diagnóstico Ambiental



Leyenda:

- Lote de intervención
- Áreas Verdes

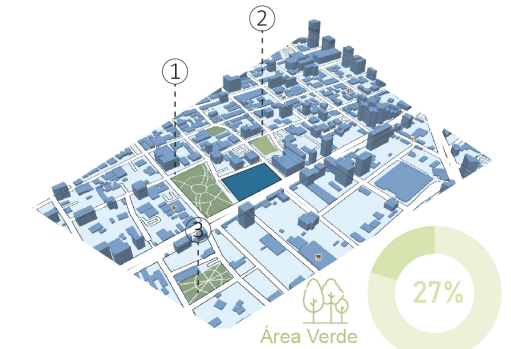
Simbología:

- Dirección del Viento
- Trayectoria Solar

Reflexión:

El análisis demuestra que existe un claro déficit de área verde, debido a que hay áreas mayormente construidas, el sector exige mayor áreas verdes, en donde la vegetación en conjunto con las actividades permitan al usuario, contemplar, descansar y leer. Es importante establecer soluciones urbanas como arbolado urbano que aproveche en generar una conexión hacia el Parque Julio Andrade, con el fin de tratar esta problemática y mejorar las condiciones para el sector y sus distintos usuarios.

Dimensión Ambiental



Áreas verdes de Mayor importancia



Flora Nativa



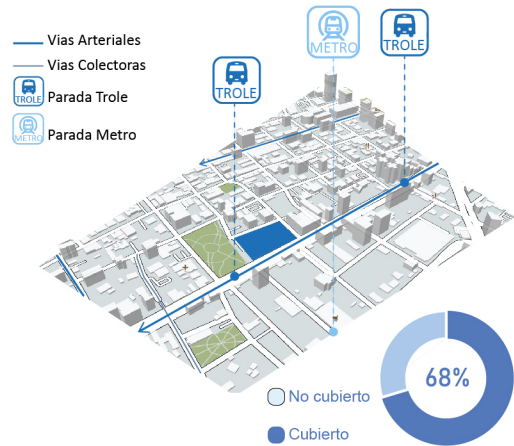
Figura 23. Análisis Ambiental.
Fuente: Elaboración Propia, 2024.



- Leyenda:**
- Lote de intervención
 - Áreas Verdes
 - Áreas Verdes
 - Áreas Verdes
 - Áreas Verdes
 - Áreas Verdes
- Simbología:**
- Lote de intervención
 - Áreas Verdes
 - Áreas Verdes
 - Áreas Verdes
 - Áreas Verdes
 - Áreas Verdes
 - Nodos Principales
 - Vías Arteriales
 - Vías Colectoras
 - Sección A-A



Dimensión Física



Principales Equipamientos

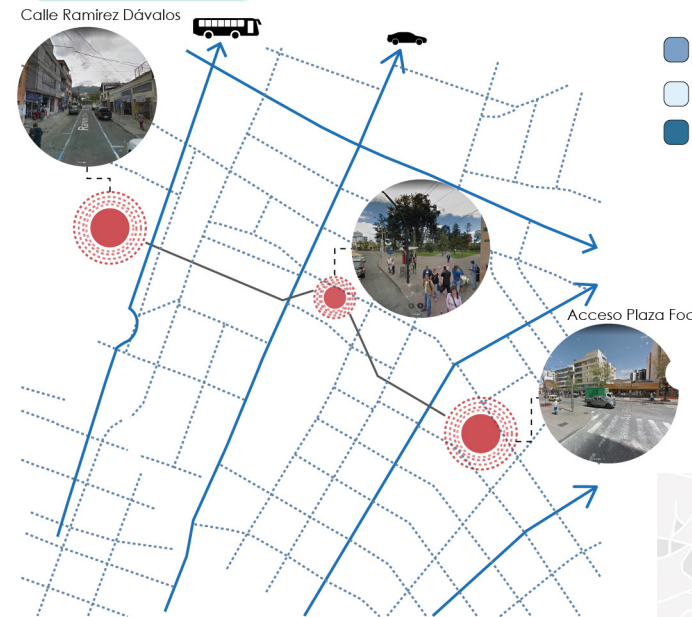


Reflexión:

El análisis de la dimensión física refleja que el sector de intervención está en su mayoría bien dotado de equipamientos y servicios, así como de movilidad y accesibilidad al servicio de transporte público (Trole y Metro), la zona es mayormente transitada por estudiantes y personas que laboran en el sector, además de contar con lugares de encuentro.

Figura 24. Análisis Físico
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

EJES VIALES



Sección B-B (Jerónimo Carrión)

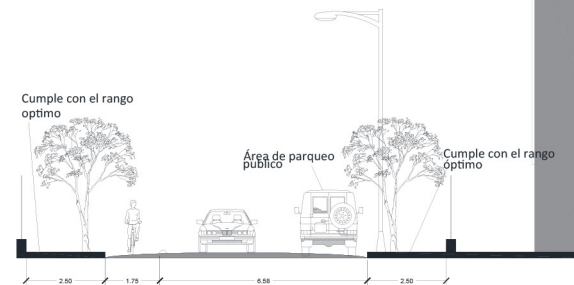
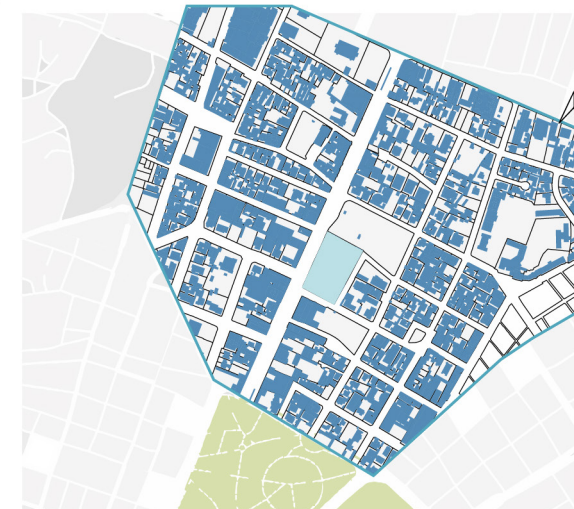
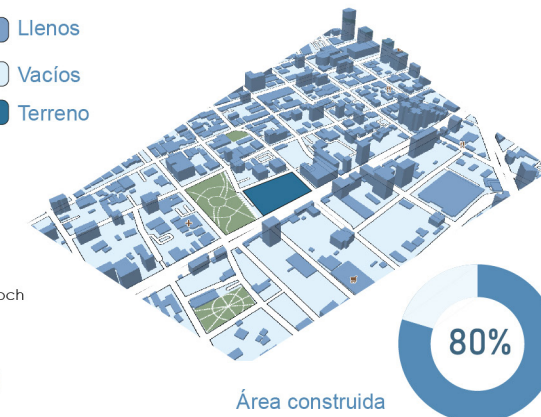
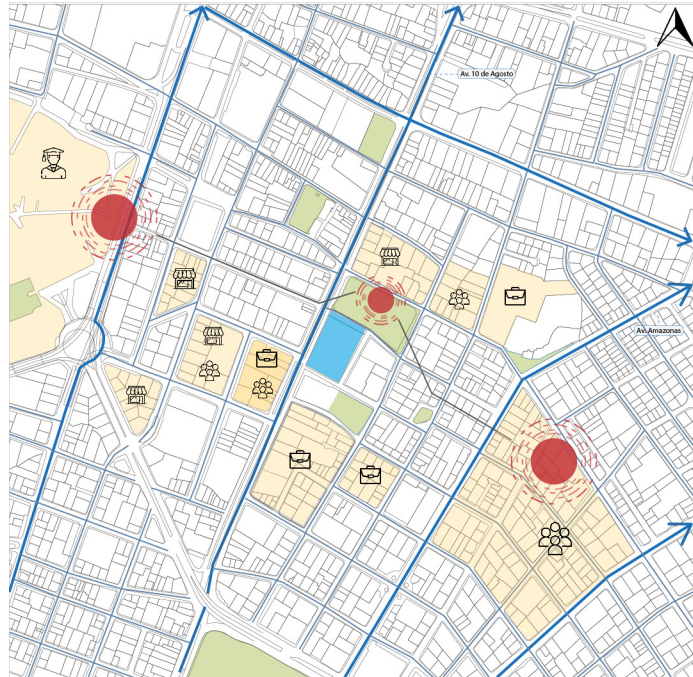


Figura 25. Análisis de Llenos y vacíos
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

Llenos y vacíos

- Llenos
- Vacíos
- Terreno

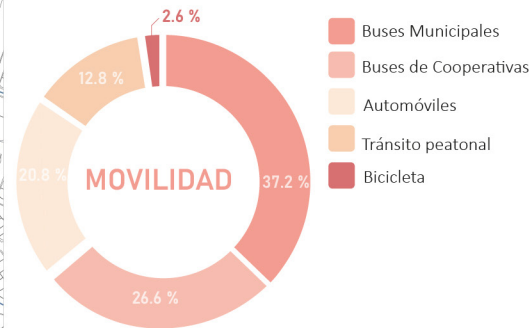




- Leyenda:**
- Lote de intervención
 - Concentración social
 - Vías principales
- Simbología:**
- 👤 Trabajo
 - 🎓 Estudiantes
 - 🏪 Negocios
 - 👥 Residentes

Reflexión:
La finalidad del proyecto esta enfocada en priorizar la movilidad del peaton, facilitando lugares de encuentro, ayudando a mejorar la seguridad del sector e incentivando al uso del transporte publico, ya que las paradas se encuentran relativamente cerca lo que es un factor muy importante a tomar en cuenta ya que esto da como resultado un flujo importante de peatones y de usuarios

Análisis de movilidad del transporte público en la Av. 10 de agosto



Areas de mayor concentración social



Evidencia fotográfica movilidad



Figura 26. Análisis Social
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

2.4 Conclusiones

Diagnóstico Ambiental

El sector presenta una carencia en la diversidad y cantidad adecuada de árboles en áreas urbanas, además es muy notorio el uso excesivo de hormigón y asfalto dando como resultado un sector con muy poca permeabilidad en los suelos, esto es un grave problema para el cuidado y protección de los suelos generando así la destrucción de estos.

El uso de arbolado urbano es muy importante para la ciudad, ya que aparte de generar un ambiente agradable para los usuarios, ayuda a la reducción de la contaminación y esto provoca que la ciudad sea más habitable y se mejore la calidad de vida, por lo tanto, se debe aprovechar que el parque General Julio Andrade se encuentra a un lado del proyecto siendo este un sitio muy importante para generar una antesala y un remate visual y espacial, creando así una mejora significativa en la calidad de vida de los habitantes del sector.

Diagnóstico social

Es muy importante vincular a los usuarios externos con el proyecto, ya que la intención es crear un espacio que aporte al sector, mas no crear barreras para el peatón o los usuarios esto con la intención de mejorar el flujo peatonal, crear espacios para mejorar la socialización de los usuarios internos y externos y facilitar servicios para el sector.

Otro punto que se debe tomar en cuenta es el transporte público que es un servicio muy importante para facilitar la movilidad de los peatones, los mismos que se encuentran bien servidos gracias a que las paradas del transpor-

te público se encuentran cerca del proyecto, también es importante mencionar la cercanía de universidad central ya que se espera recibir una gran cantidad de estudiantes de este sector que harán uso de las instalaciones y servicios que ofrece el proyecto.

Diagnóstico Físico

Se identifica una zona altamente comercial en la cual se ha logrado el uso efectivo de los terrenos aprovechando sus áreas lo que ha resultado en áreas densamente pobladas y bien establecidas. Sin embargo, se ha notado la carencia de ciertos servicios y recursos, como instalaciones culturales, espacios verdes, instalaciones deportivas y medidas de seguridad. Por lo tanto, con la propuesta de proyecto, debemos impulsar el desarrollo de la zona para que se puedan incorporar más servicios y recursos que sean beneficiosos para los residentes y usuarios.

ETAPA 3
Mi Propuesta

Mi Propuesta

3.1 Introducción a lo que van a realizar

El proyecto ubicado en la zona céntrica de Quito en la Avenida 10 de agosto y Jerónimo Carrión plantea solucionar las problemáticas actuales del sector que son: Inseguridad, falta de identidad cultura, falta de dinamismo nocturno, interrupción de flujos peatonales, falta de equipamiento urbano. Una vez identificado las problemáticas mencionas el proyecto promueve la mixticidad de usos en sus 16 plantas como actividades comerciales, o cinas y áreas residenciales solucionando la parte de falta de equipamiento. La composición en planta baja está enfocada en ser permeable para su integración con la ciudad y conexión con el parque Julio Andrade a través de un estudio que favorezca al flujo peatonal de esta manera incidir de forma positiva en los niveles de inseguridad del sector. El edificio contara con 1/3 parte significativa al espacio de establecimientos comerciales como tiendas, zonas de gastronomía, galerías de arte y espacios de exposición, el punto fuerte del proyecto es que se designara la plaza interna una temática enfocada a la audiencia joven (estudiantes, personas que incurran en el mundo musical urbano, asignándoles áreas para que expongan sus repertorios musicales, la plaza interna contara con patios de comida en el cual puedan disfrutar el deleite de la gastronomía Ecuatoriana acompañada de música en vivo esto nos ayudara a enfatizar la identidad cultural y dinamismo nocturno ya que se plantea que las actividades sean continuas en el día.

3.2 Definición de concepto – componentes

El concepto del proyecto está relacionado directamente con la integración del sector brindando diversos espacios exteriores e interiores para el uso de cualquier tipo de usuario, enfocándose un poco más en los usuarios jóvenes que necesitan espacios para reuniones, estudiar, o relajarse.

Todo esto es posible gracias al uso de la estructura tipo diagrid que se implementa en el proyecto ya que esta genera una porosidad en el edificio que invita a la población a adentrarse y explorar, también se propone un área de subsuelo el cual esta destinada en su totalidad al público ya que encontramos diversas actividades sociales que influyen en realizar una integración del sector

El área privada del proyecto de igual manera se encuentra bien servida, en esta podemos encontrar recepciones que brindan un control en general de los usuarios que residen en el edificio y también posee múltiples actividades sociales y familiares

La idea del proyecto se basa en brindar nuevos espacios y dinamizar el flujo de personas que se maneja en el sector ya que es un sitio bastante concurrido por parte de peatones y vehículos de tal manera que este proyecto brinde seguridad, eficiencia y control para los transeúntes y de igual forma a los conductores.

3.3 Plan Masa – zonificación - programa

3.3.1 Matriz de relaciones funcionales

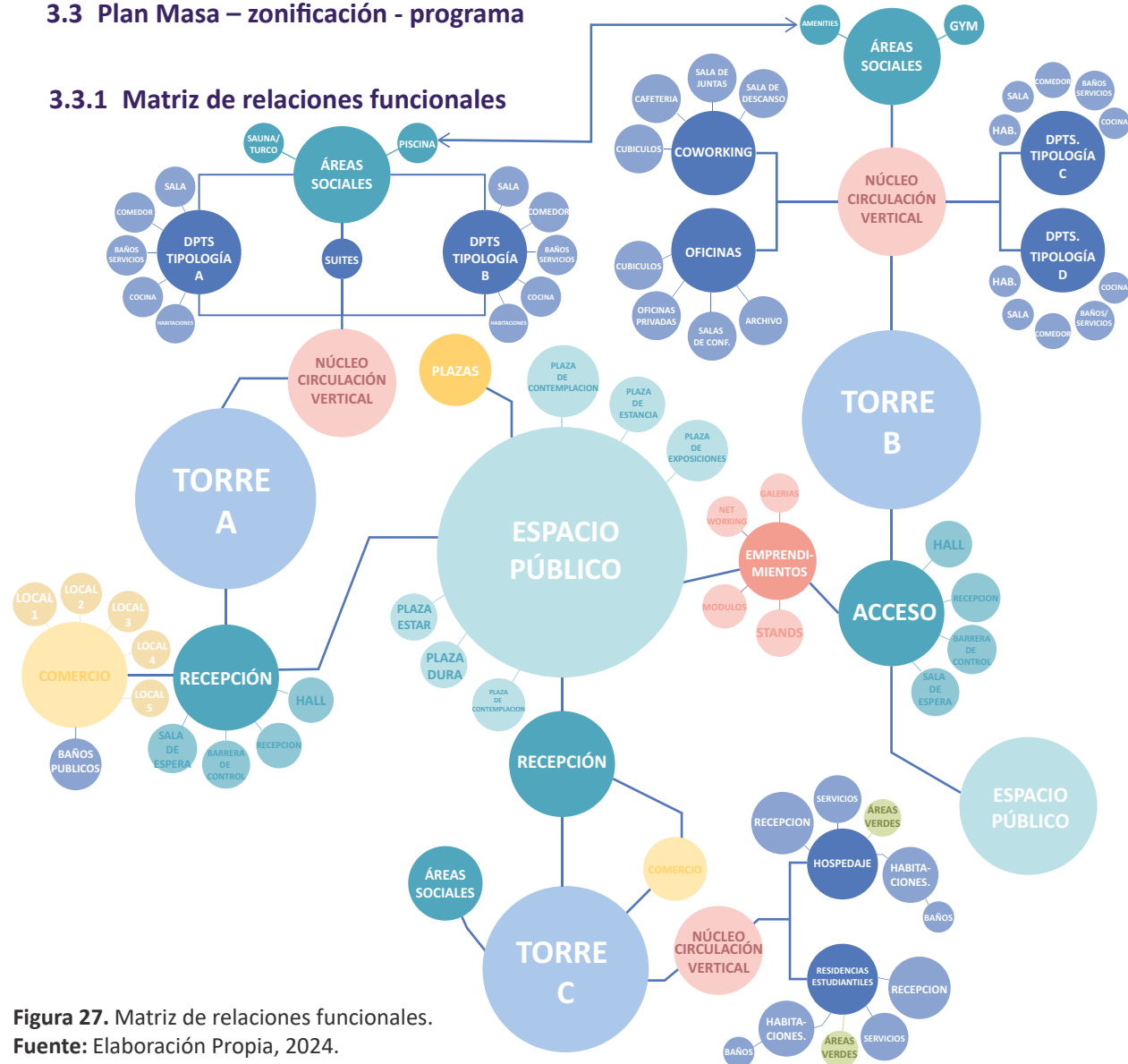


Figura 27. Matriz de relaciones funcionales.
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

3.3.2 Zonificación

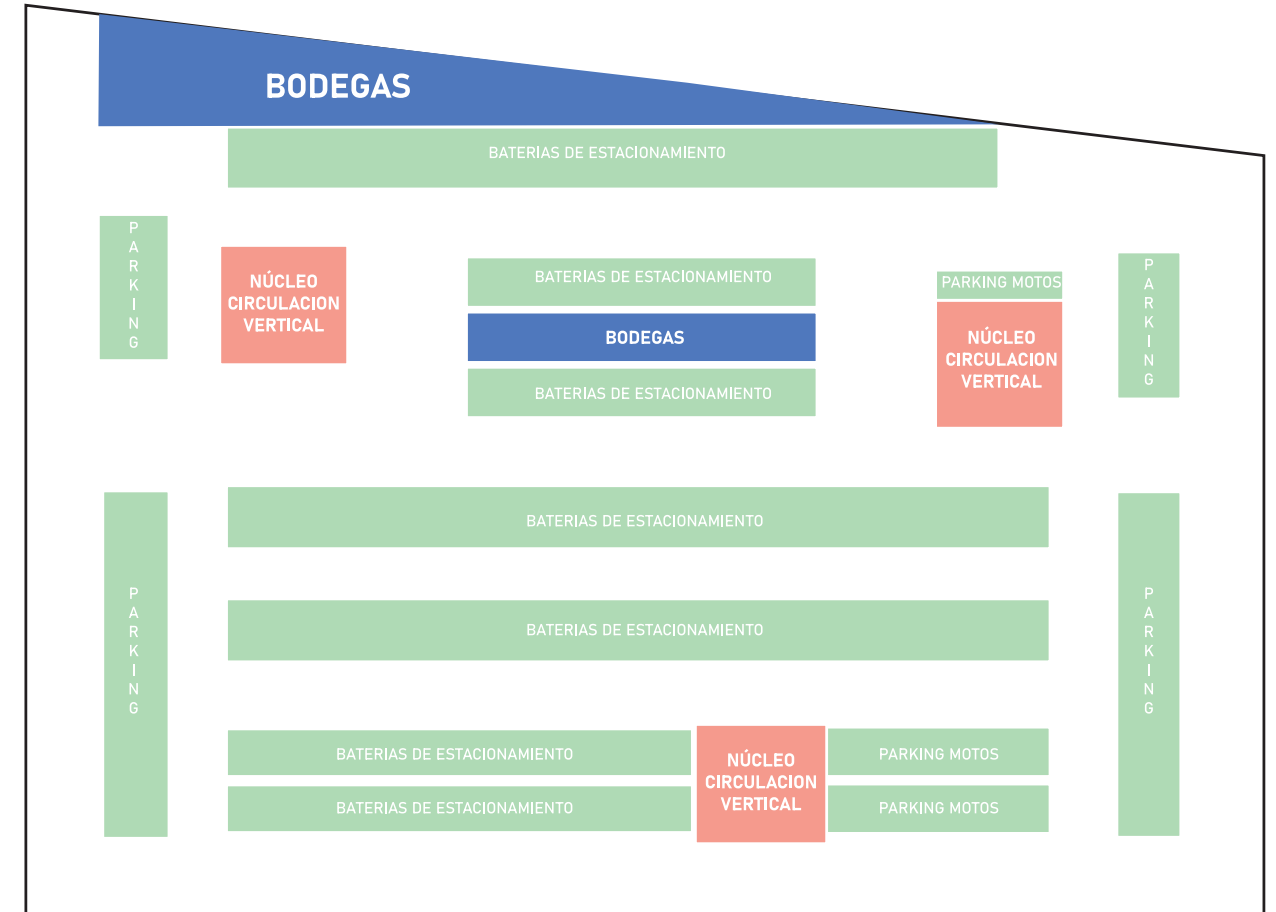


Figura 28. Zonificación
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

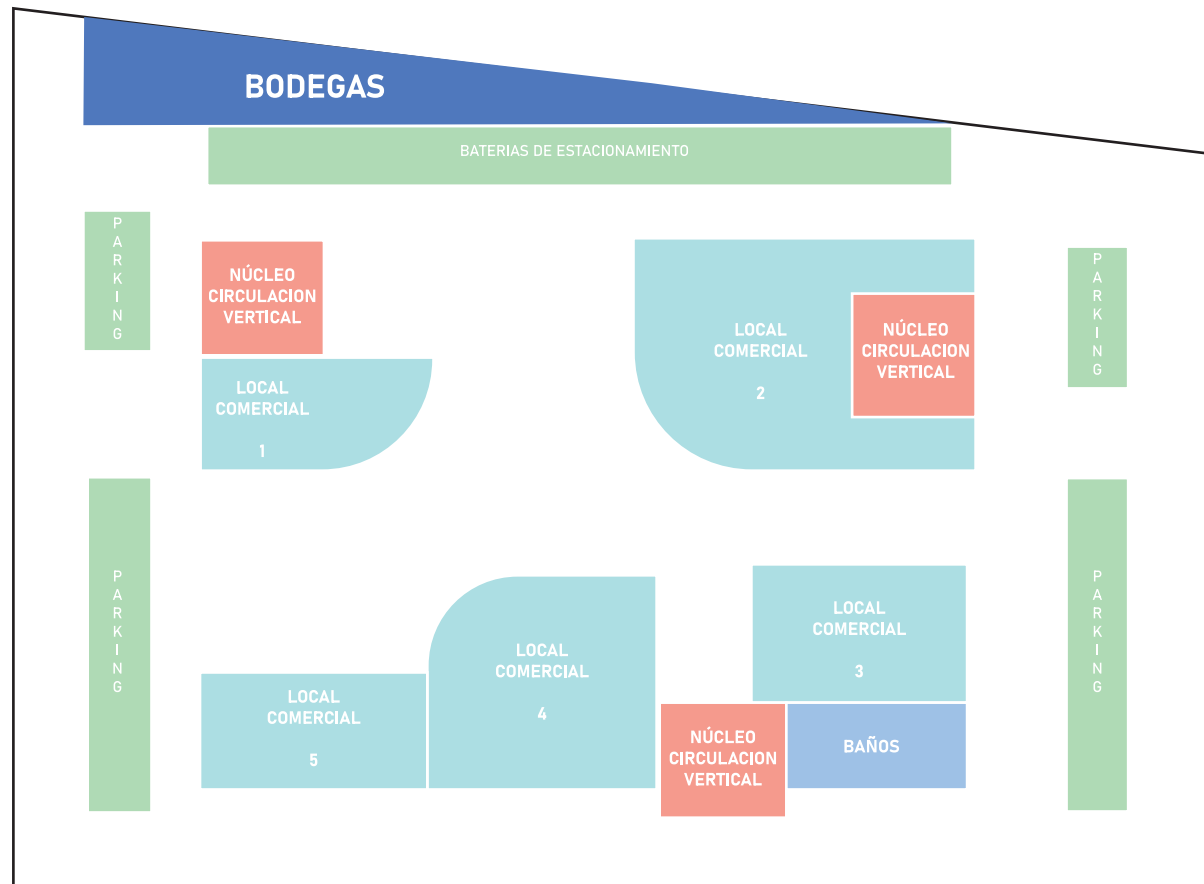
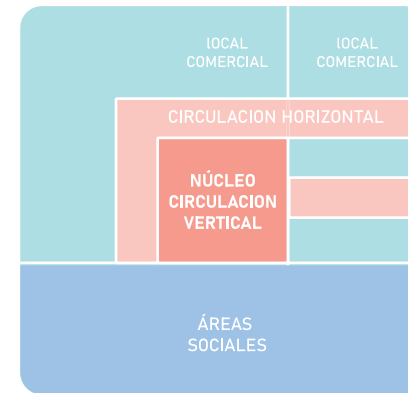
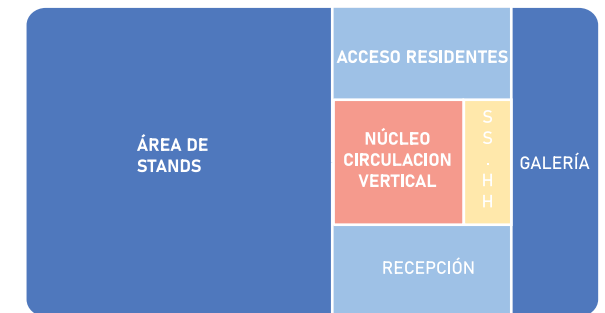


Figura 29. Zonificación Subsuelo Nivel -4.00m
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

ZONIFICACION - TORRE AZ



ZONIFICACION - TORRE B



ZONIFICACION - TORRE C

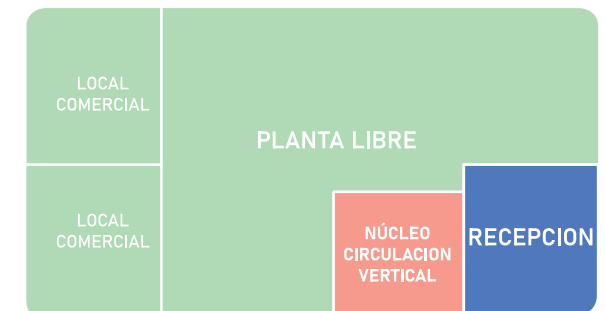
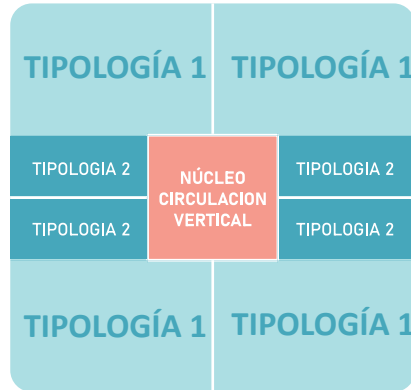
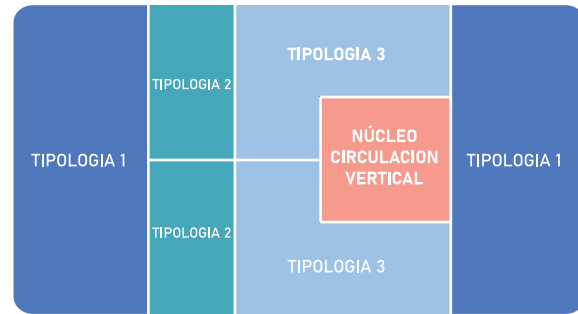


Figura 30. Zonificación Planta Baja.
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

ZONIFICACION - TORRE AZ



ZONIFICACION - TORRE B



ZONIFICACION - TORRE C

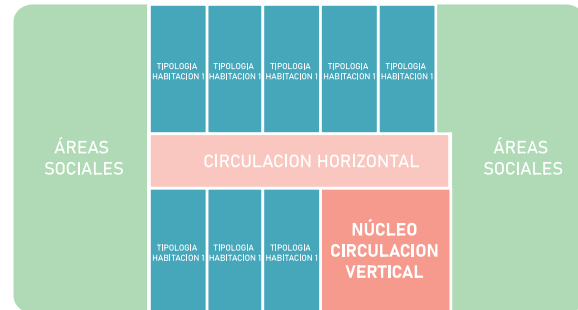
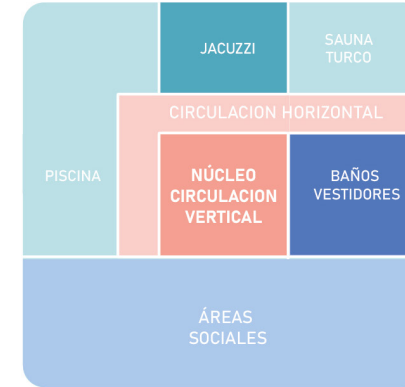


Figura 31. Zonificación Tipologías Habitativas.
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

ZONIFICACION - TORRE A

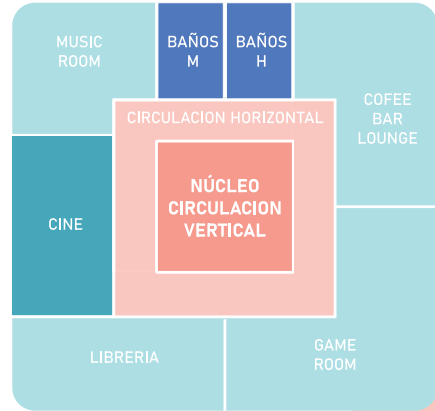


ZONIFICACION - TORRE B



Figura 32. Zonificación Áreas Sociales.
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

ZONIFICACION - TORRE A



ZONIFICACION - TORRE C

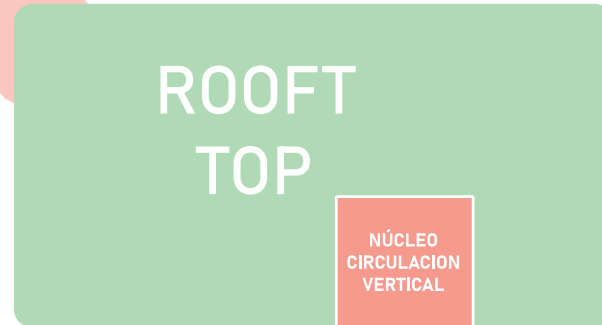


Figura 33. Zonificación Áreas Sociales y Amenities.
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

3.3.3 Programa Arquitectónico

Clasificación por zonas	Ambiente	Subambiente	Cantidad estimada	Área metros cuadrados
Subsuelo 3	Estacionamientos	Públicos/Privados preferenciales	174 parqueaderos	2661
		vehículo de entrega		
	Servicios	Bodega	100 bodegas	863
		Deposito de limpieza	1	55
Deposito de mantenimiento		1	100	
Subsuelo 2	Estacionamientos	Públicos/Privados preferenciales	174 parqueaderos	2661
		vehículo de entrega		
	Servicios	Bodega	100 bodegas	863
		Deposito de limpieza	3	55
Deposito de mantenimiento		3	100	
Subsuelo 1	Estacionamientos	Públicos/Privados preferenciales	43 parqueaderos	663
		vehículo de entrega	12 parqueaderos	192
		Bodega	23 bodegas	289
	Servicios	Deposito de limpieza	1	120
		Deposito de mantenimiento	1	178
		Comedor	8 áreas de comedor	460
	Bares/Restaurantes	Cocina	2 cocinas industriales	130
		Barra	3 barras de bar	24
		Baños mujeres	7 baños	28
		Baños hombres	7 baños	28
	Área pública	Área de descanso	6 área de descanso	1400
		Baños Mujeres	1 baño	70
		Baños hombres	1 baño	70
	Administración	Oficina	1 oficina	120
Área comercial	Tiendas	2 tiendas	300	
Plaza pública	Área exterior	Área de descanso	Bancas, parasoles, pabellones	780
		Área verde	9 áreas de protección natural	838
		Área de gastronomía	5 áreas de comedor	684
		Área de contemplación	4 áreas de estancia	564

Figura 34. Programa Arquitectónico.
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

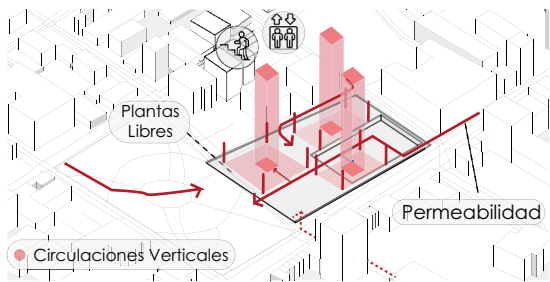
Zona de ingreso	Recepción	Barrera de seguridad	1 barrera de seguridad	21	
		Barrera de seguridad	2 barrera de seguridad	52	
		Barrera de seguridad	1 barrera de seguridad	27	
		Estancia	4 salas de espera	83	
		Isla de información	4 islas de informacion	66	
		Guardianía	3 zonas de guardianía	30	
Planta baja	Exteriores	Acceso interior/Exterior	12 áreas de transición	896	
		Restaurante/cafeteria	3 restaurantes/cafeterias	220	
	Comercio	Farmacia	1 farmacia	60	
		Mini market	1 mini market	70	
		Boutique	1 boutique	50	
		Exposiciones	Stand de exposición	5 stands	820
	Áreas de estar	Áreas de descanso	4 áreas de descanso	77	
		Baños	Baños hombres	1 baño de hombres	14
	Primera planta	Comercio	Baños mujeres	1 baño de mujeres	14
			Restaurante/cafeteria	2 restaurantes/cafeterias	232
Exposiciones		Farmacia	1 farmacia	60	
		Mini market	1 mini market	70	
		Boutique	1 boutique	50	
Áreas de estar		Stand de exposición			
		Áreas de descanso	1 área de descanso	195	
Baños		Baños hombres	2 baños de hombres	28	
		Baños mujeres	2 baños de mujeres	28	
Torre A		Departamentos	Tipología 1	52 departamentos	7384
	Tipología 2 suite		52 suites	2600	
	Amenidades	Área de juegos	Boliche/billar/futbolin/tenis	200	
		Área social	Sala/cine/cafeteria/cuarto de musica	727	
		Área natural	Áreas libres/terrazas/zonas de descanso	927	
		Piscina	Jacuzzi/BBQ/islas/sauna/turco	837	
	Servicios	Baños hombres	1 baño de hombres	18	
		Baños mujeres	1 baño de mujeres	18	
		Vestidores hombres	1 vestidor de hombres	45	
		Vestidores mujeres	1 vestidor de mujeres	45	

Figura 35. Programa Arquitectónico.
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

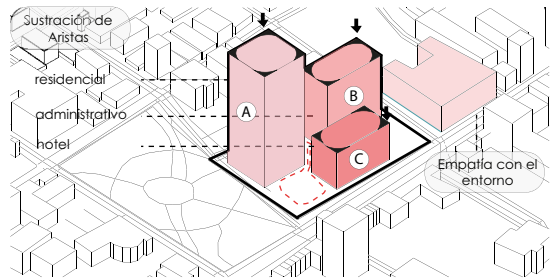
Torre B	Oficina	Coworking	Área de trabajo grupal	380
		Sala de juntas	Reuniones/socialización	50
		Auditorio	Área de exposiciones	70
		Cubiculos	Áreas de trabajo individual	113
		Sala de estar	Áreas sociales	450
		Cafeteria	Áreas sociales	60
		Área de audio y video	Área de proyeccion audiovisual	73
		Baños	1 baño de hombres	54
			1 baño de mujeres	54
		Amenidades	Gimnasio	Área de fuerza/cardio/baile
Terraza	Área social/BBQ/descanso		793	
Baños	1 baño de hombres		15	
	1 baño de mujeres		18	
Departamentos	Tipología 1	8 departamentos	1504	
	Tipología 2 duplex	4 duplex	720	
	Tipología 3 suite	8 suites	456	
Hotel	Tipología 1	12 habitaciones	336	
	Tipología 2	14 habitaciones	392	
Torre c	Vivienda estudiantil	Tipología 1	12 suites	600
		Tipología 2	2 suites	56
	Amenidades	Área social	Áreas de lectura	325
		Área natural	Áreas libres/terrazas/zonas de descanso	450
	Baños	Terraza	BBQ/juegos/salon comunal	921
		Baños hombres	1 baño de hombres	14
Baños mujeres	1 baño de mujeres	14		

Figura 36. Programa Arquitectónico.
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

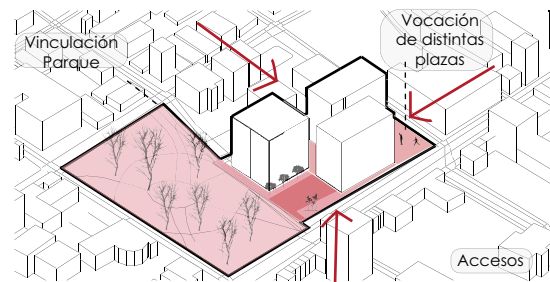
3.4 Estrategias de Diseño



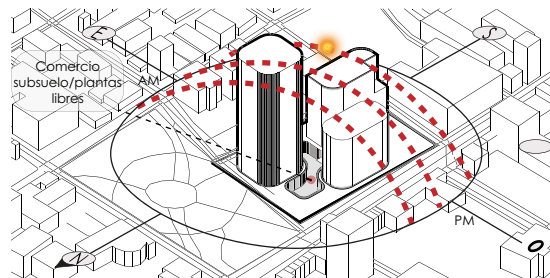
Implantar núcleos centrales de circulación que permitan aprovechar las visuales.



Suprimir las aristas creando chaflanes para no ser invasivos con el contexto urbano.

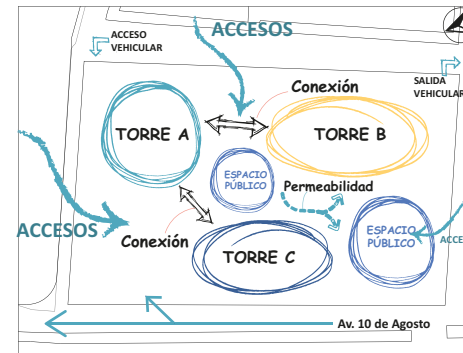


Consolidar la permeabilidad en el proyecto permitiendo que los usuarios puedan hacer uso de múltiples plazas con distintas vocaciones.

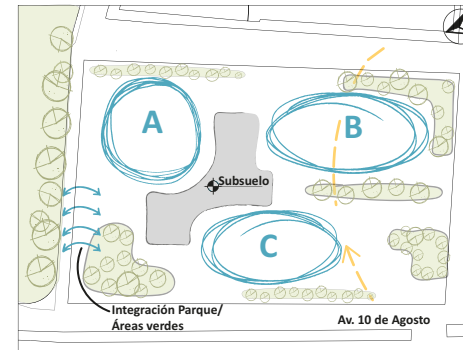


El asoleamiento en el proyecto es controlado y debido al envoltorio estructural se genera un ingreso del sol a ambientes interiores, así como a la plaza central.

Figura 37. Estrategias de Diseño Arquitectónicas.
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

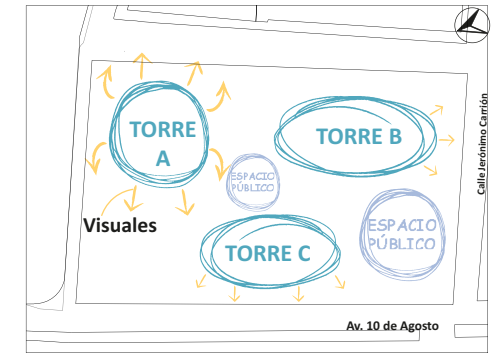


Este tipo de implantación permite que el complejo arquitectónico sea permeable y poder acceder desde varios puntos alrededor del mismo.

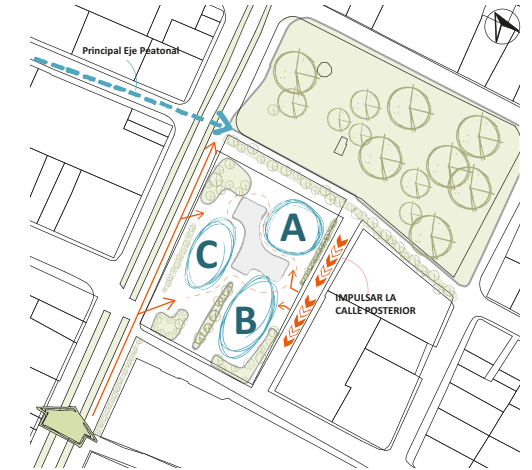


La integración de áreas verdes del complejo arquitectónico y la preexistencia del Parque Julio Andrade, es fundamental para consolidar el espacio público, asignando plazas con distintas vocaciones.

Figura 38. Estrategias de Diseño Urbanas.
Fuente: Elaboración Propia, 2024.



Las alturas determinadas para cada torre responde a las visuales y como estas pueden ser aprovechadas.



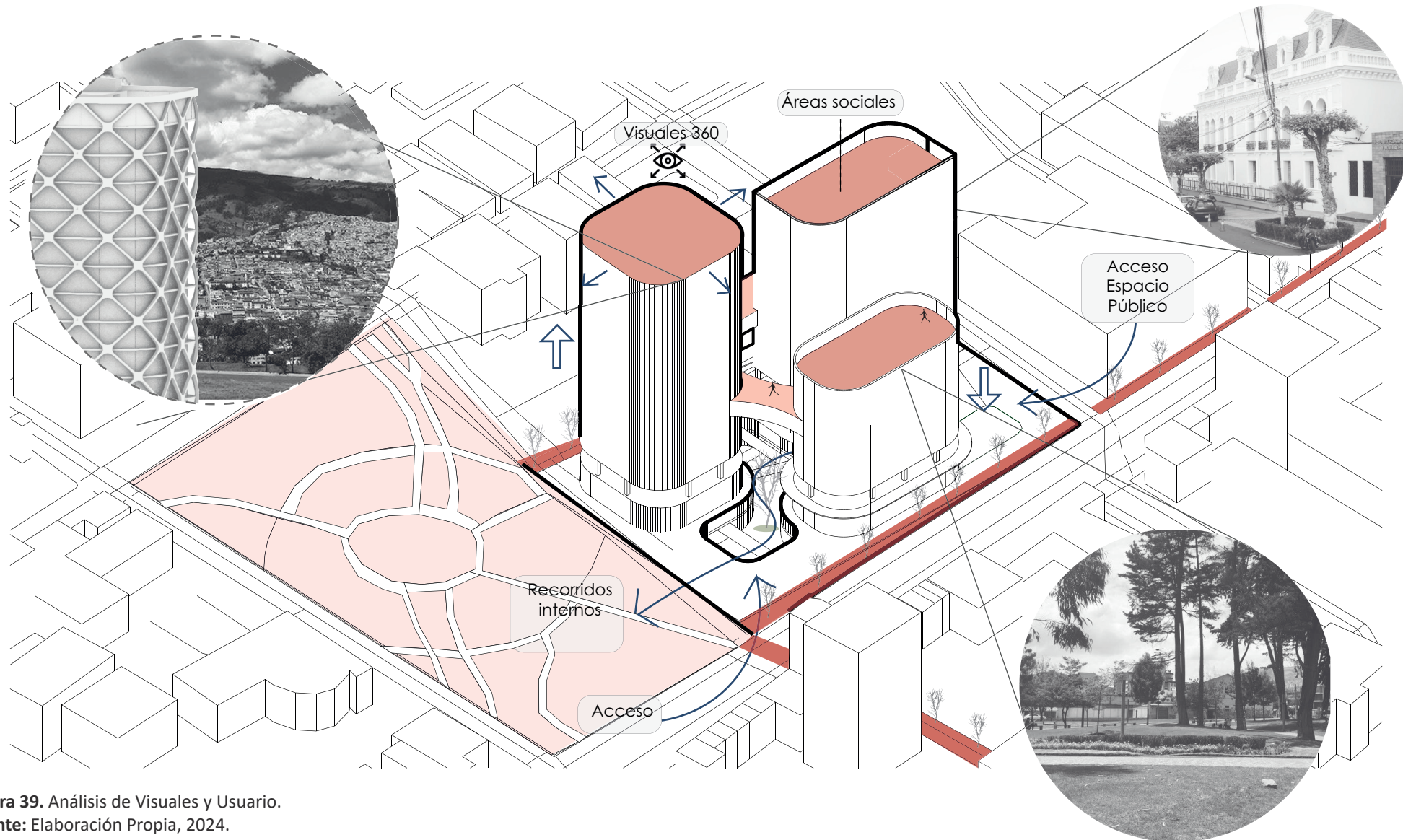


Figura 39. Análisis de Visuales y Usuario.
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

Usuario Directo:

Personas que estudian o trabajan cerca



SOCIALIZACION	<input type="text"/>
ESTEREOTIPO	PRODUCTIVO-ESTUDIANTES
USO ESPACIO PÚBLICO	<input type="text"/>
RELACIÓN CON OTROS USUARIOS	<input type="text"/>
PERMANENCIA EN ZONA	<input type="text"/>

Actividades:

Estudiar - Trabajo



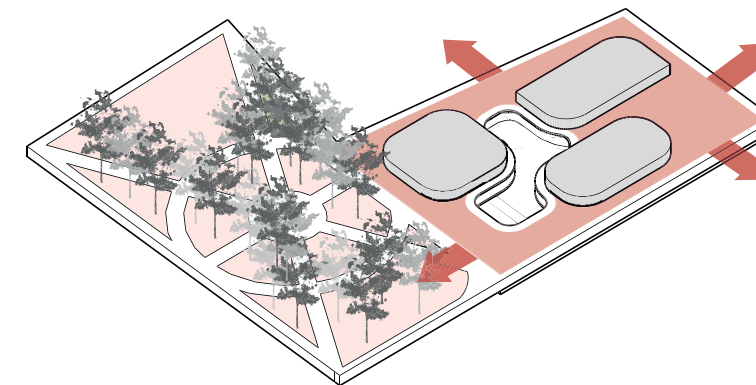
Ejercitarse



Festejo



Arte y Cultura



El emplazamiento del proyecto responde a la generación de recorridos internos y conexiones hacia el parque (permeabilidad), aprovechamiento de visuales y concatenación de alturas así como la distribución de vocaciones para cada torre y plazas.

3.5 Implantación

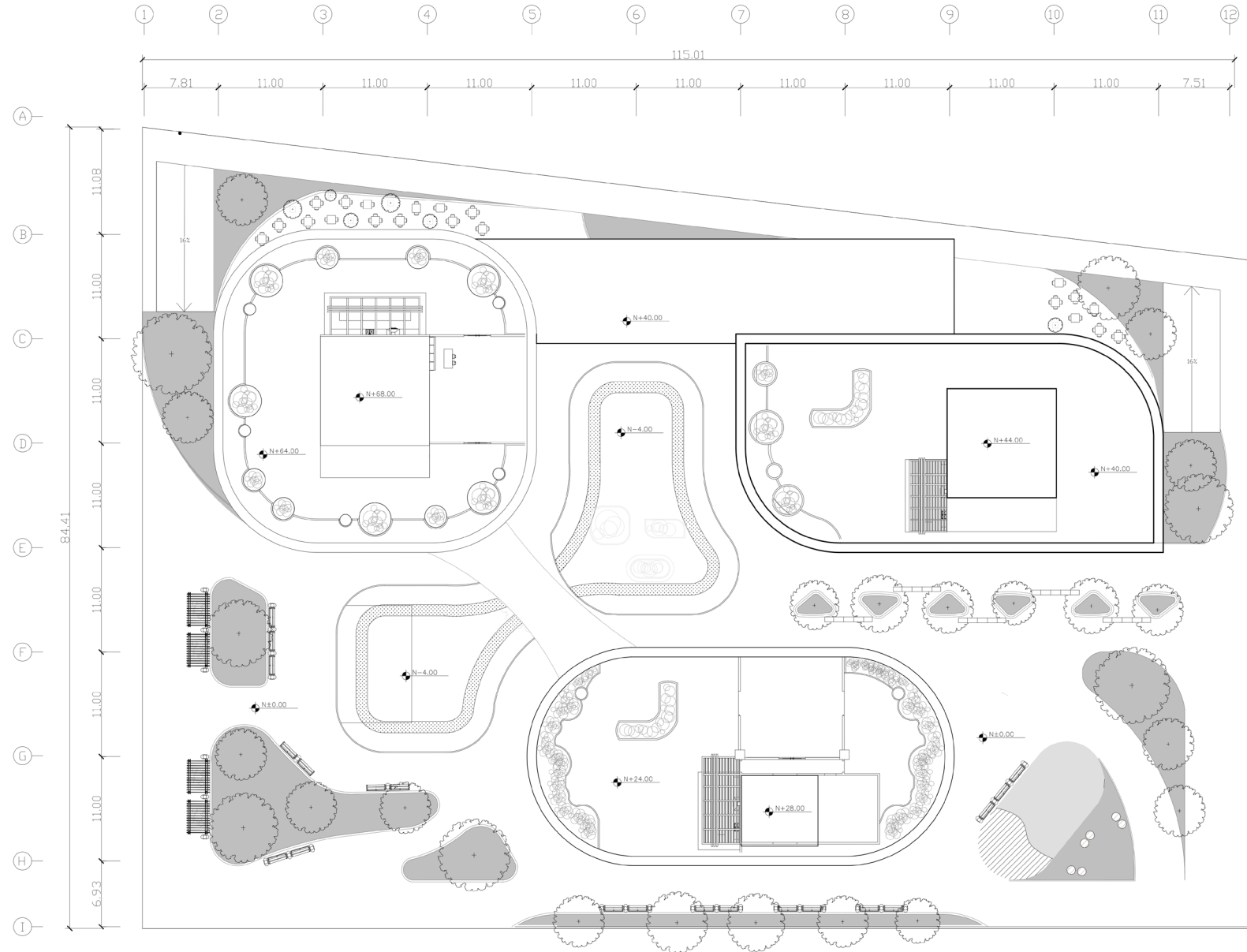


Figura 40. Implantación
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

3.6 Planos Técnicos

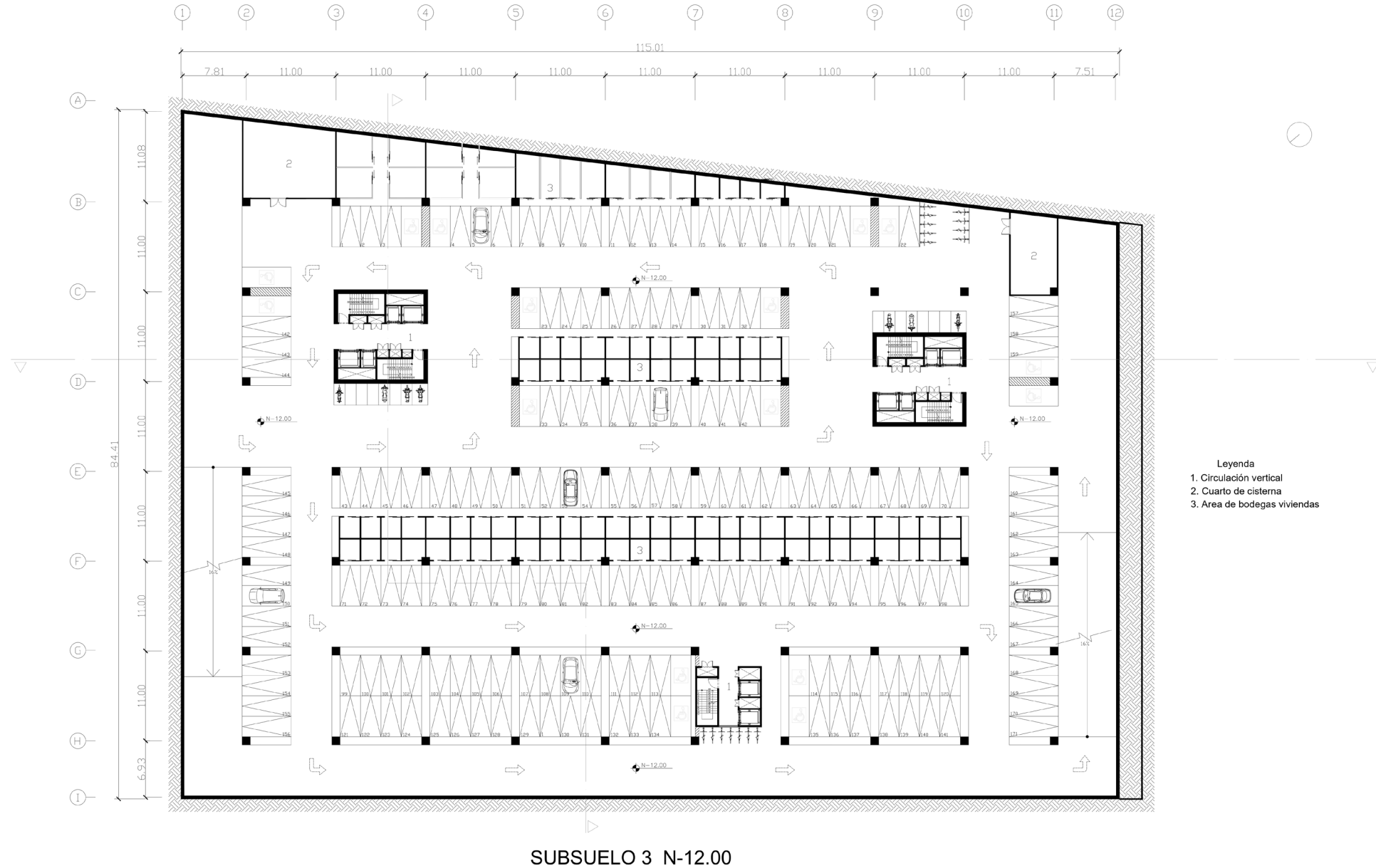


Figura 41. Subsuelo 3 Nivel -12.00
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

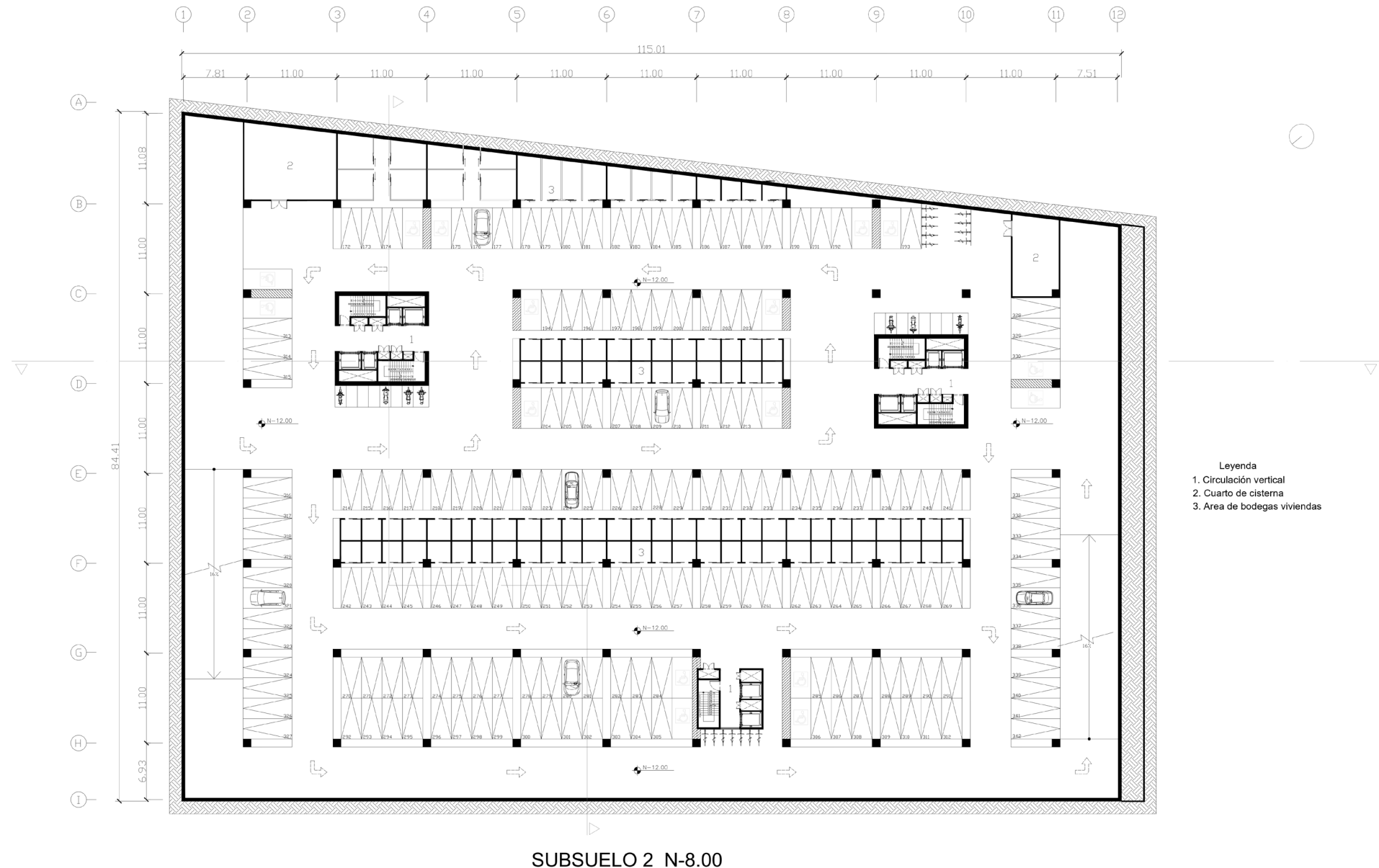
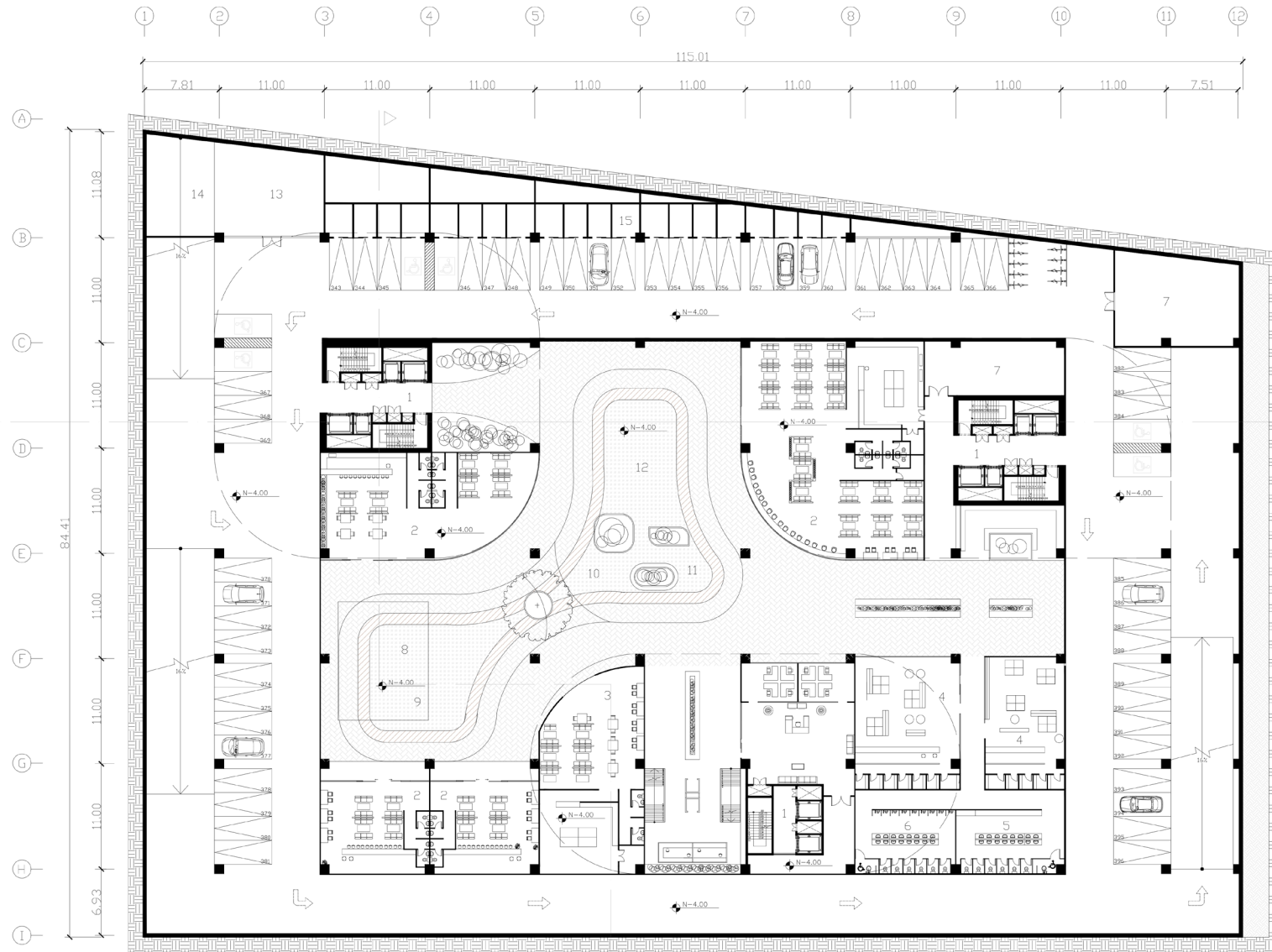


Figura 42. Subsuelo 2 Nivel -8.00
Fuente: Elaboración propia, 2024.



- Legenda
1. Circulación vertical
 2. Bar
 3. Restaurante
 4. Área comercial
 5. Baño mujeres
 6. Baño hombres
 7. Bodega de servicios
 8. Área de eventos y espectáculos
 9. Área de comida al aire libre
 10. Área de jardines y áreas verdes
 11. Área de descanso
 12. Área de exposiciones
 13. Generador
 14. Transformador
 15. Bodega

Figura 43. Subsuelo 2 Nivel -4.00m.
Fuente: Elaboración propia, 2024.

SUBSUELO 1 N-4.00

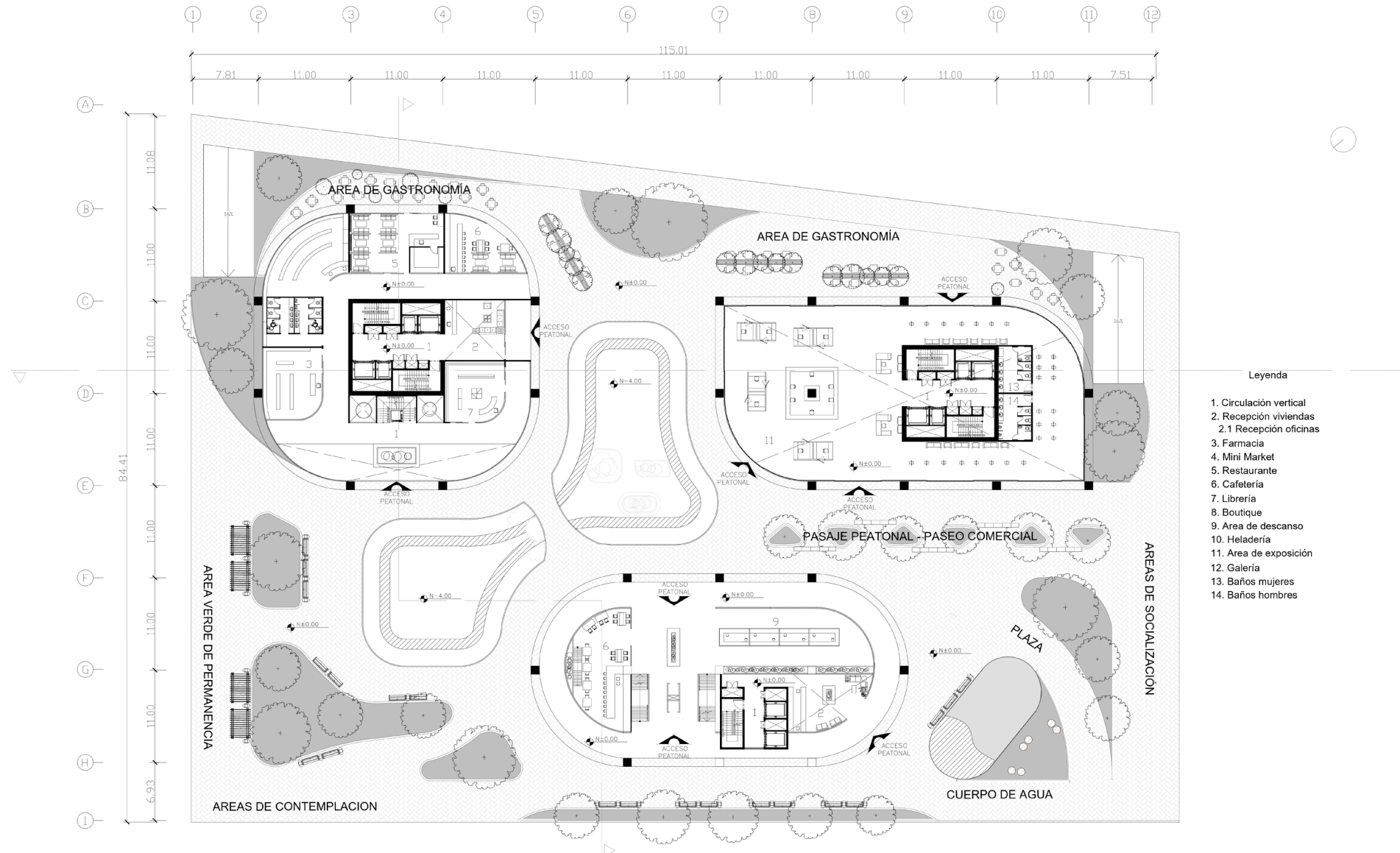


Figura 44. Planta Baja Nivel +/- 0.00
Fuente: Elaboración propia, 2024.

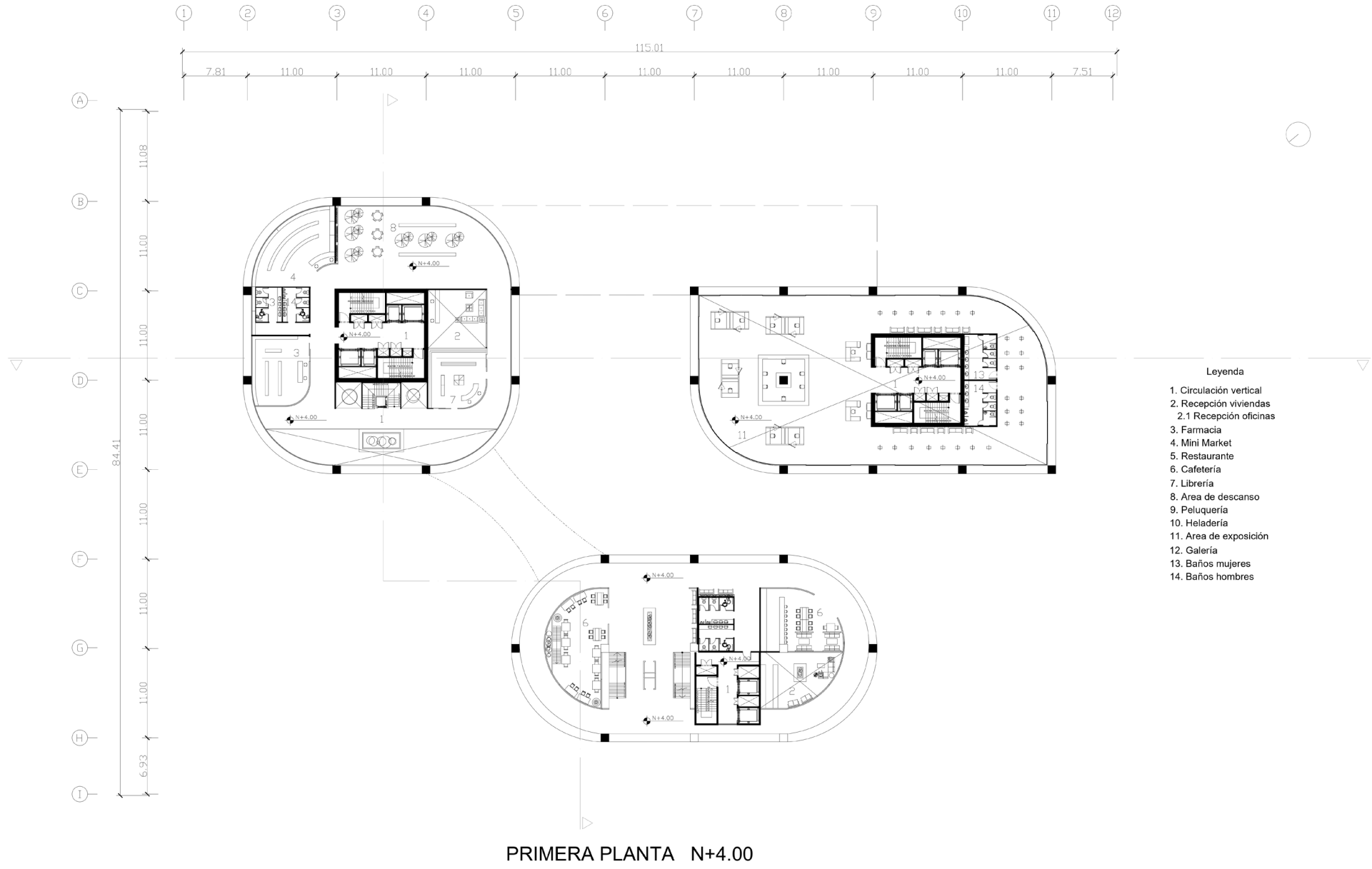


Figura 45. Planta Nivel +4.00
Fuente: Elaboración propia, 2024.

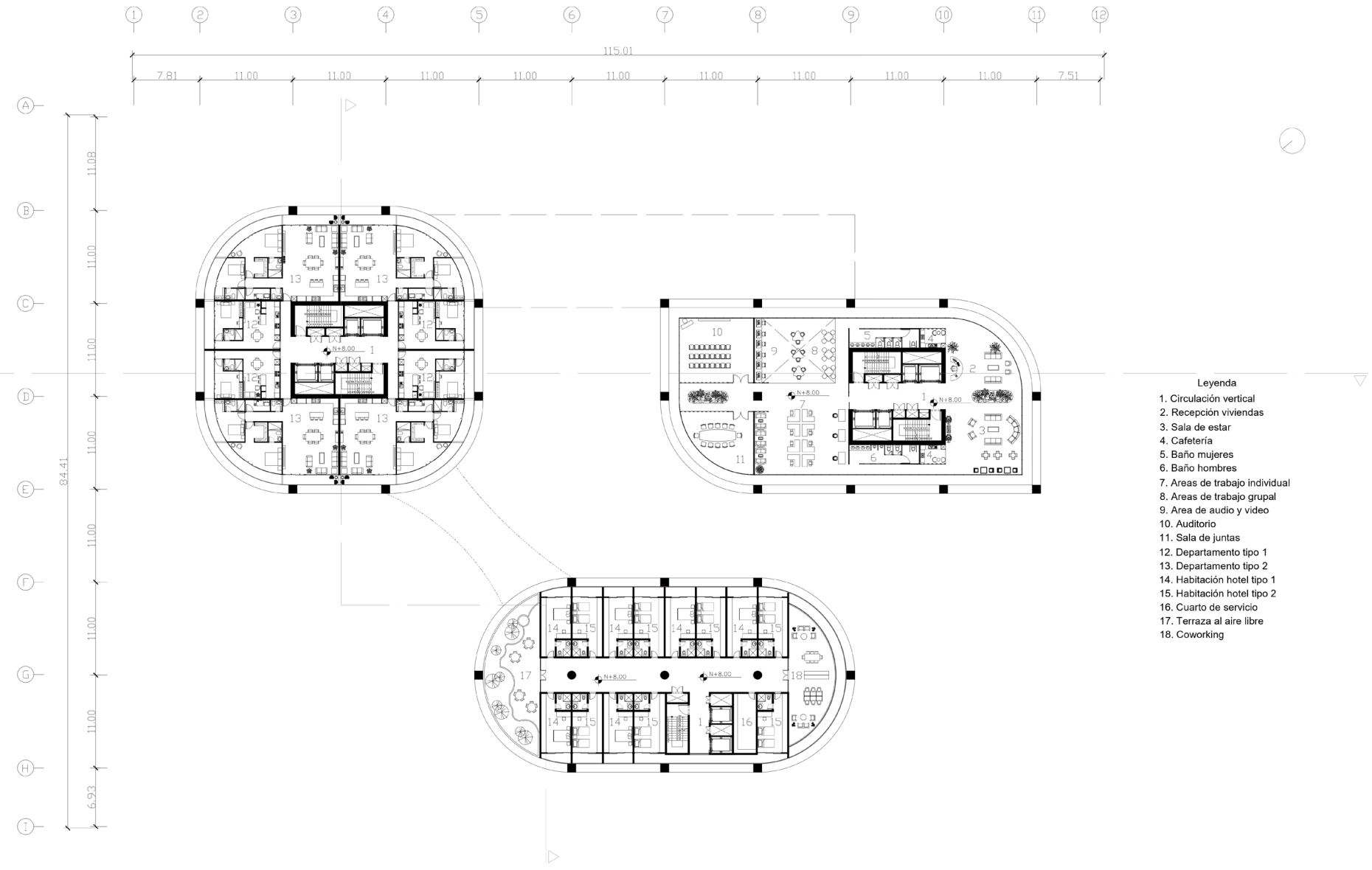


Figura 46. Planta Nivel +8.00
Fuente: Elaboración propia, 2024.

SEGUNDA PLANTA N+8.00

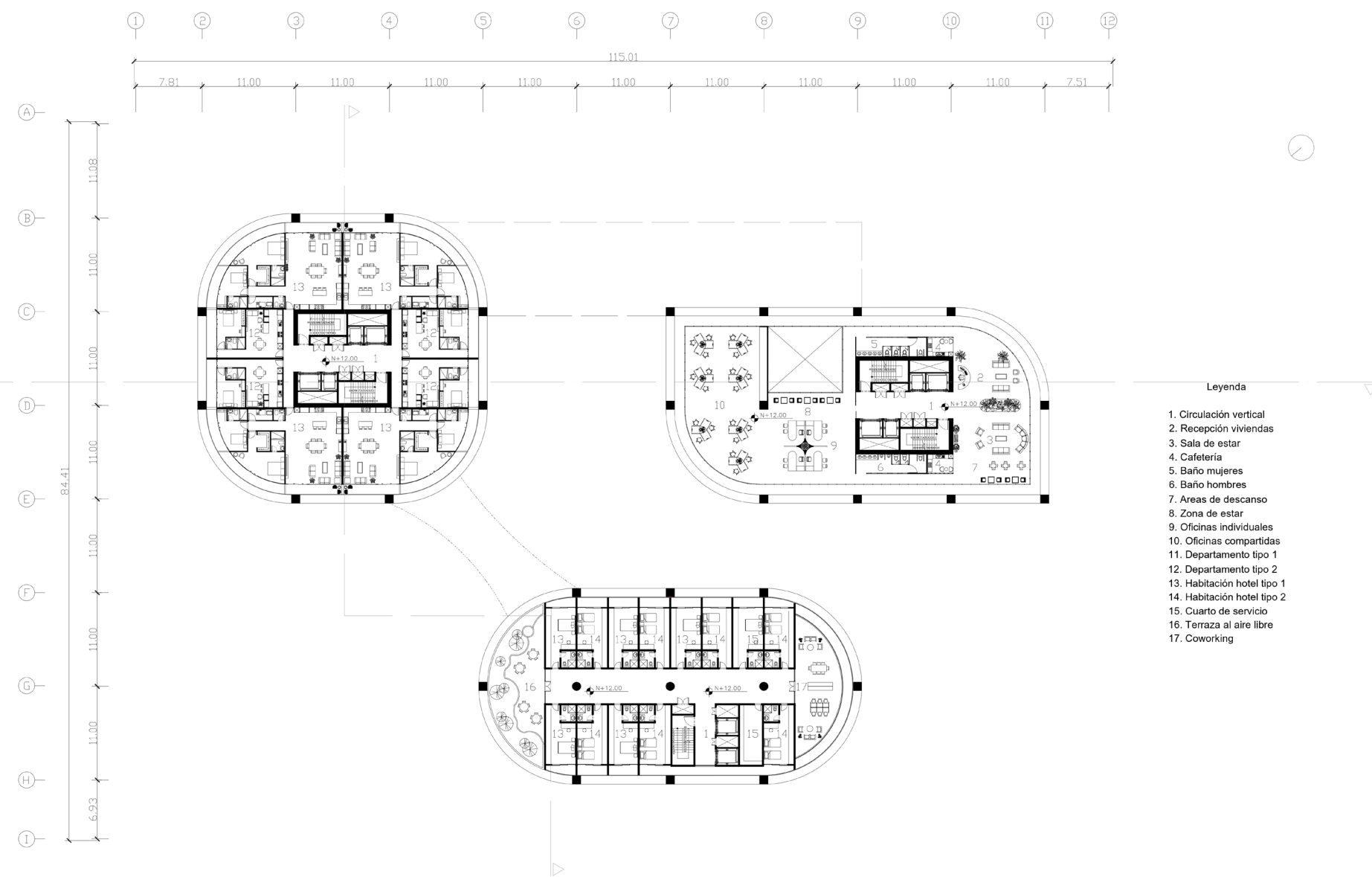


Figura 47. Planta Nivel +12.00
Fuente: Elaboración propia, 2024.

TERCERA PLANTA N+12.00

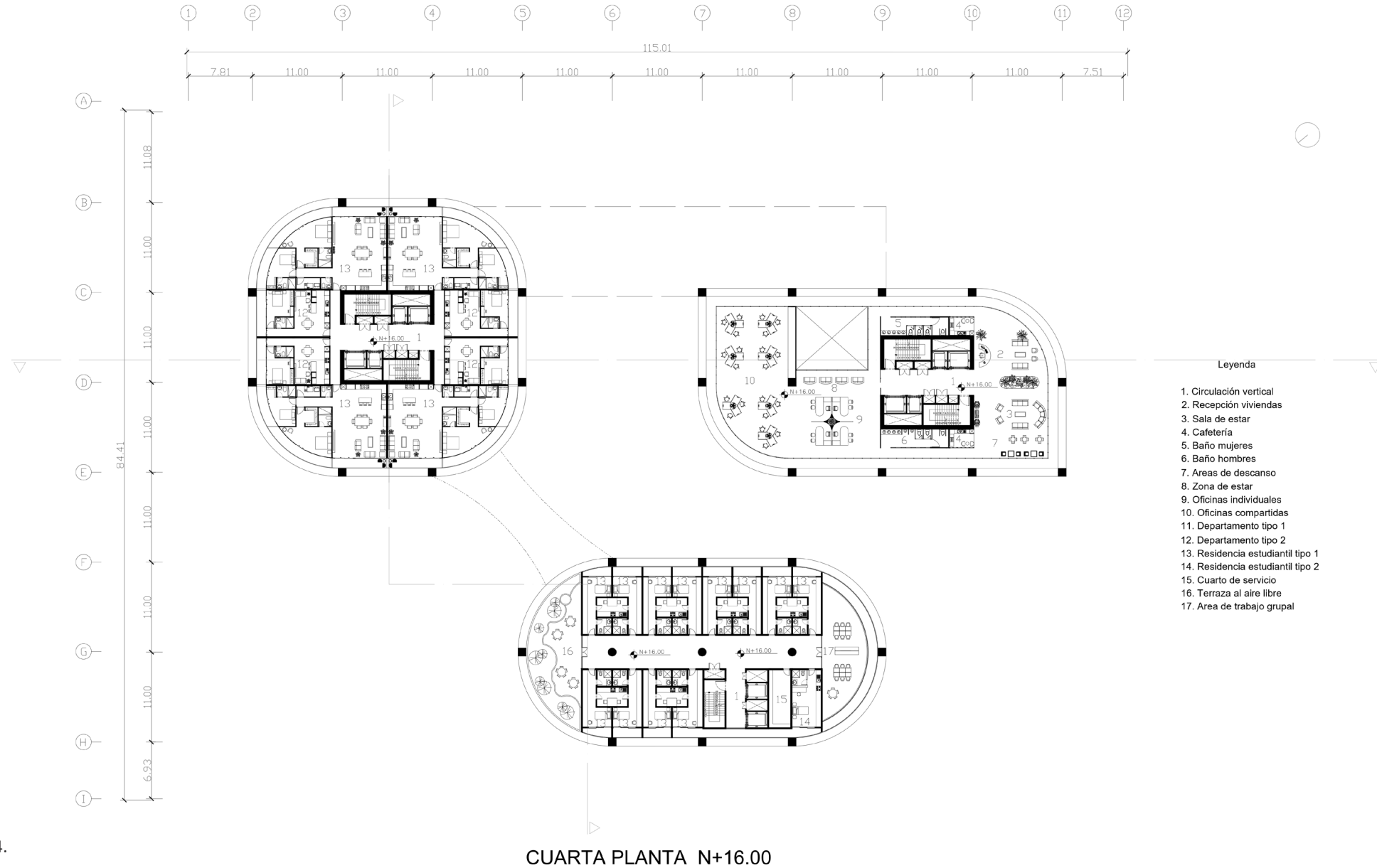


Figura 48. Planta Nivel +16.00
Fuente: Elaboración propia, 2024.

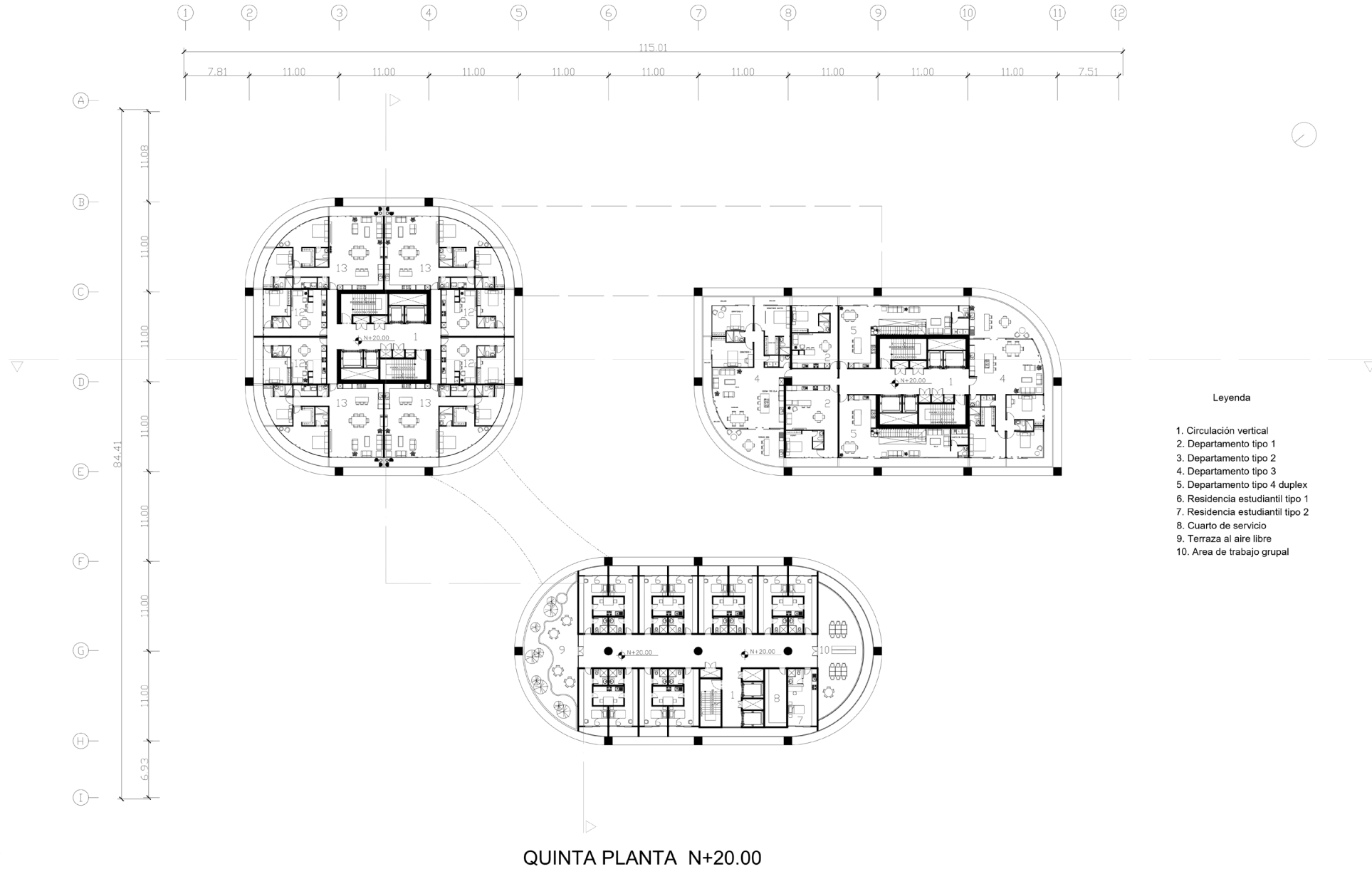
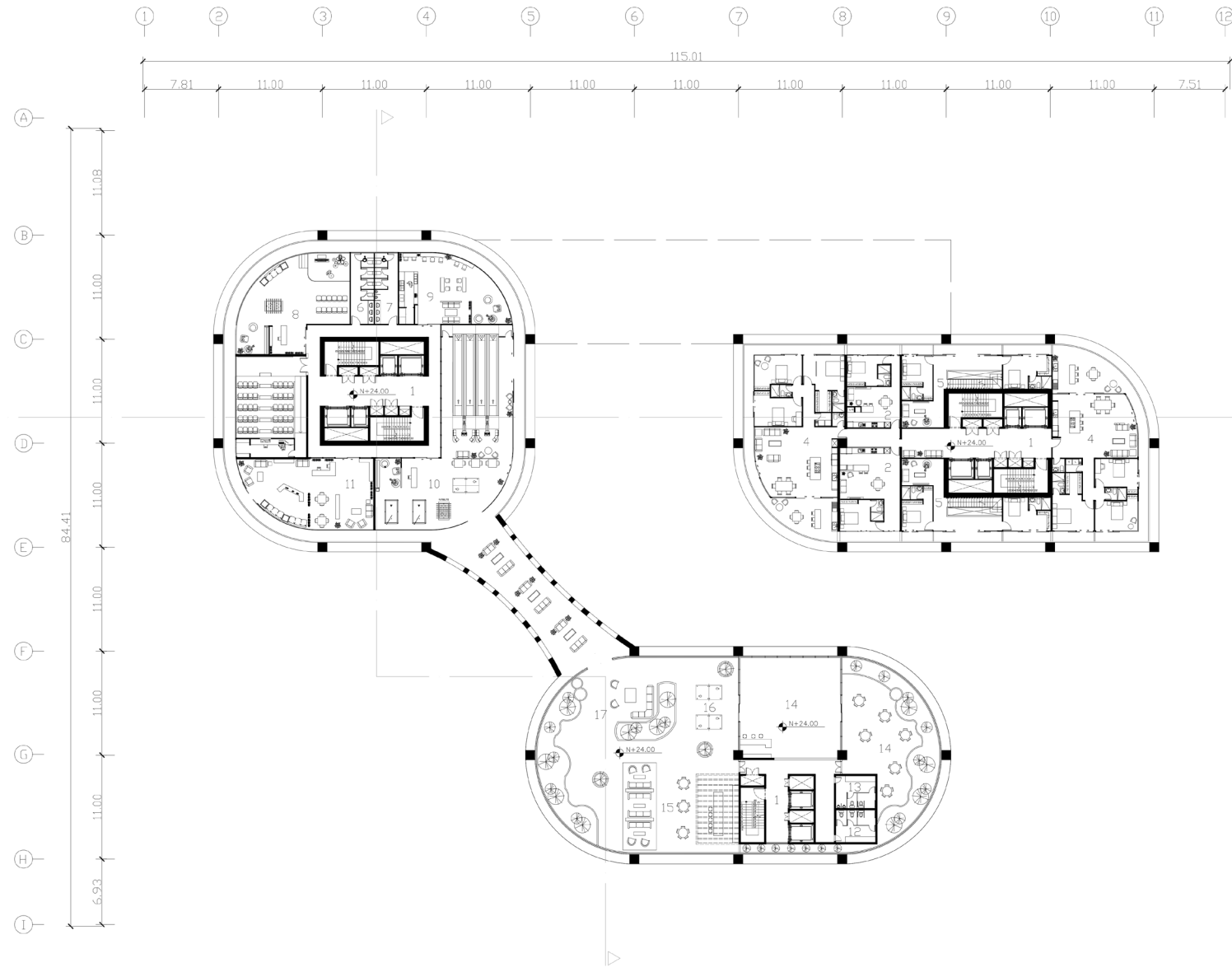


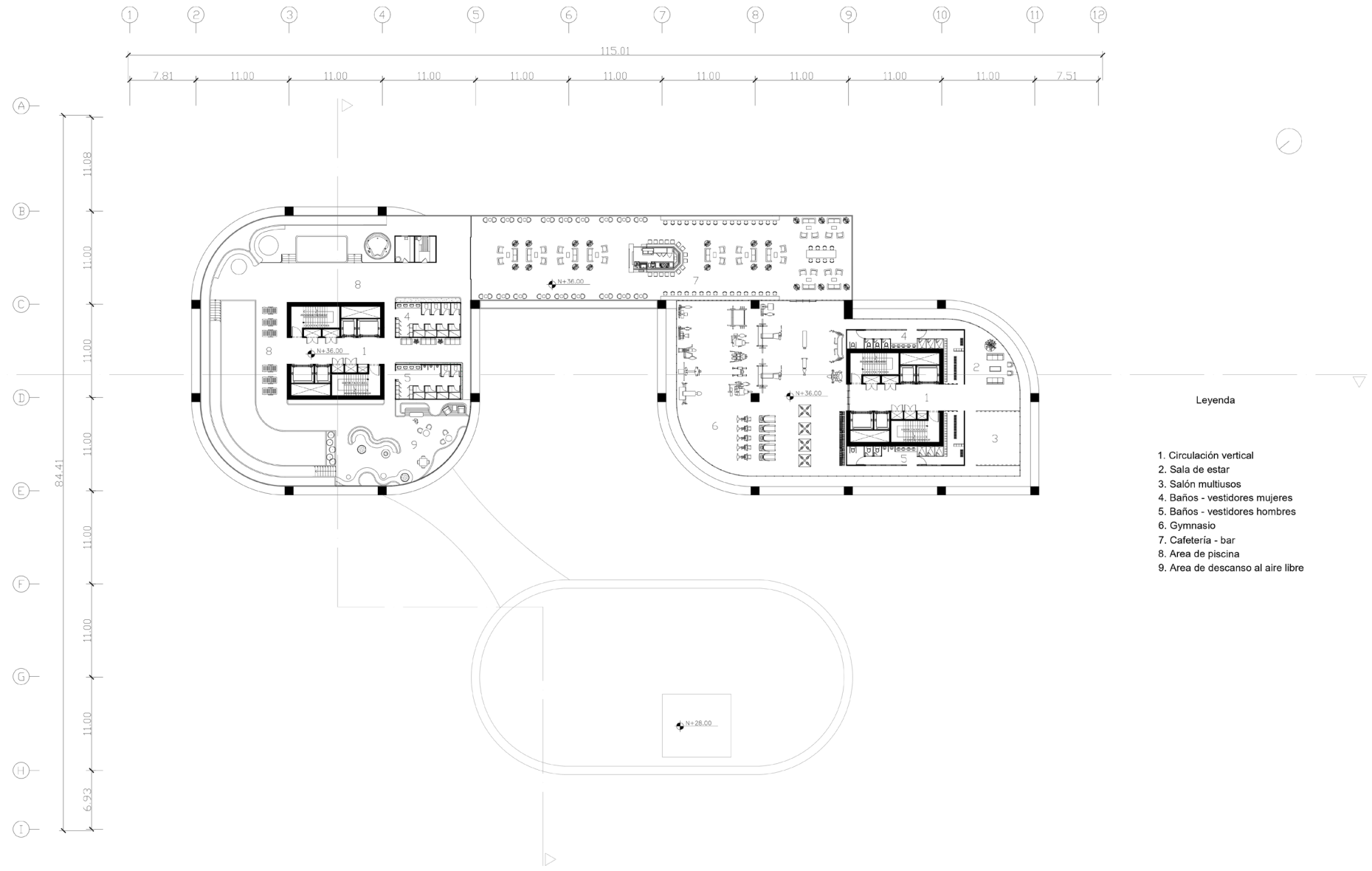
Figura 49. Planta Nivel +20.00
Fuente: Elaboración propia, 2024.



- Legenda
- 1. Circulación vertical
 - 2. Departamento tipo 1
 - 3. Departamento tipo 2
 - 4. Departamento tipo 3
 - 5. Departamento tipo 4 duplex
 - 6. Baños mujeres
 - 7. Baños hombres
 - 8. Cuarto de música
 - 9. Café - bar
 - 10. Sala de juegos
 - 11. Sala de estar
 - 12. Baños mujeres
 - 13. Baños hombres
 - 14. Salón comunal
 - 15. Area BBQ
 - 16. Area de juegos
 - 16. Area de estar

Figura 50. Planta Nivel +24.00
Fuente: Elaboración propia, 2024.

SEXTA PLANTA N+24.00



NOVENA PLANTA N+36.00

Figura 53. Planta Nivel +36.00
Fuente: Elaboración propia, 2024.

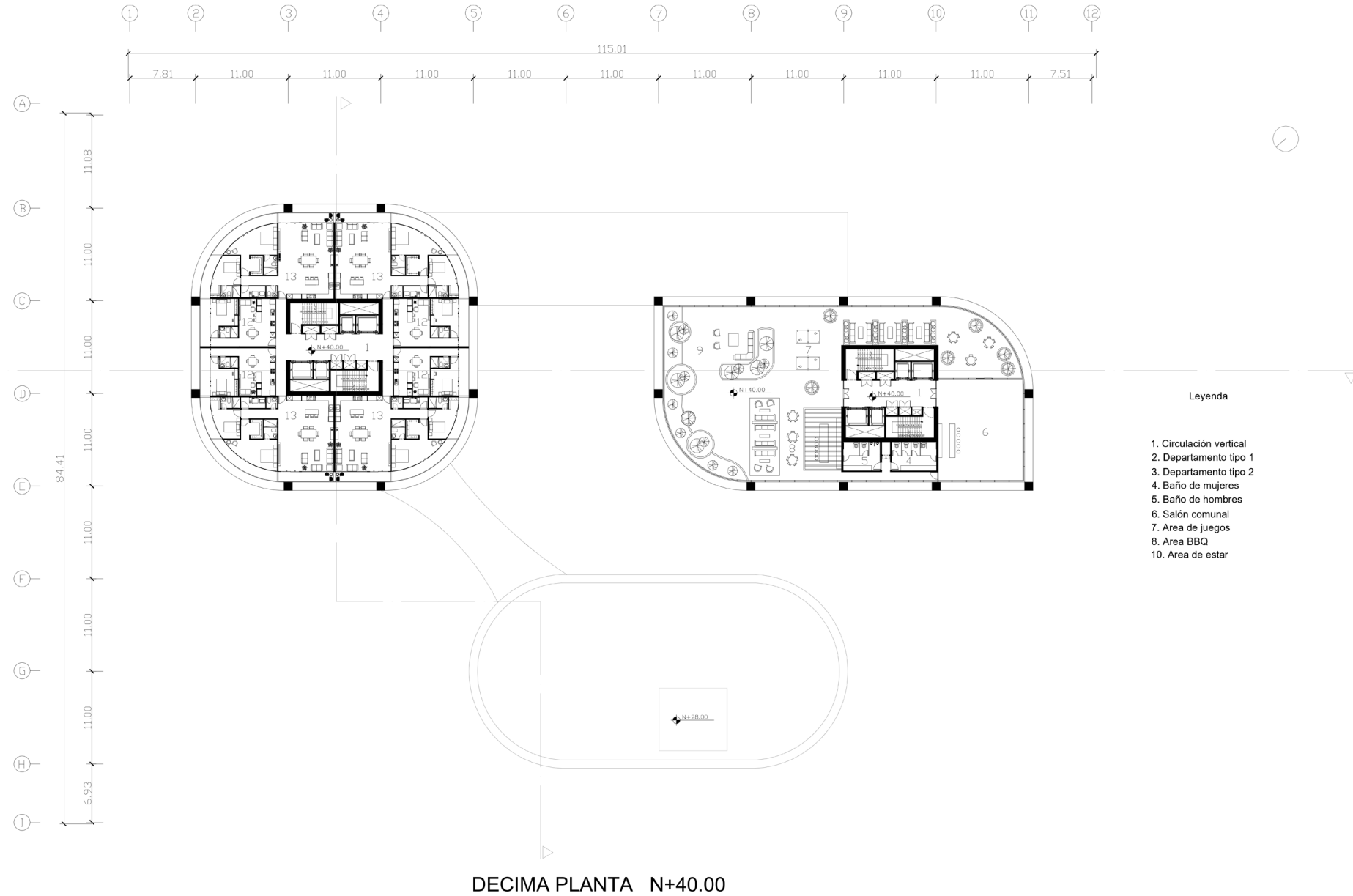
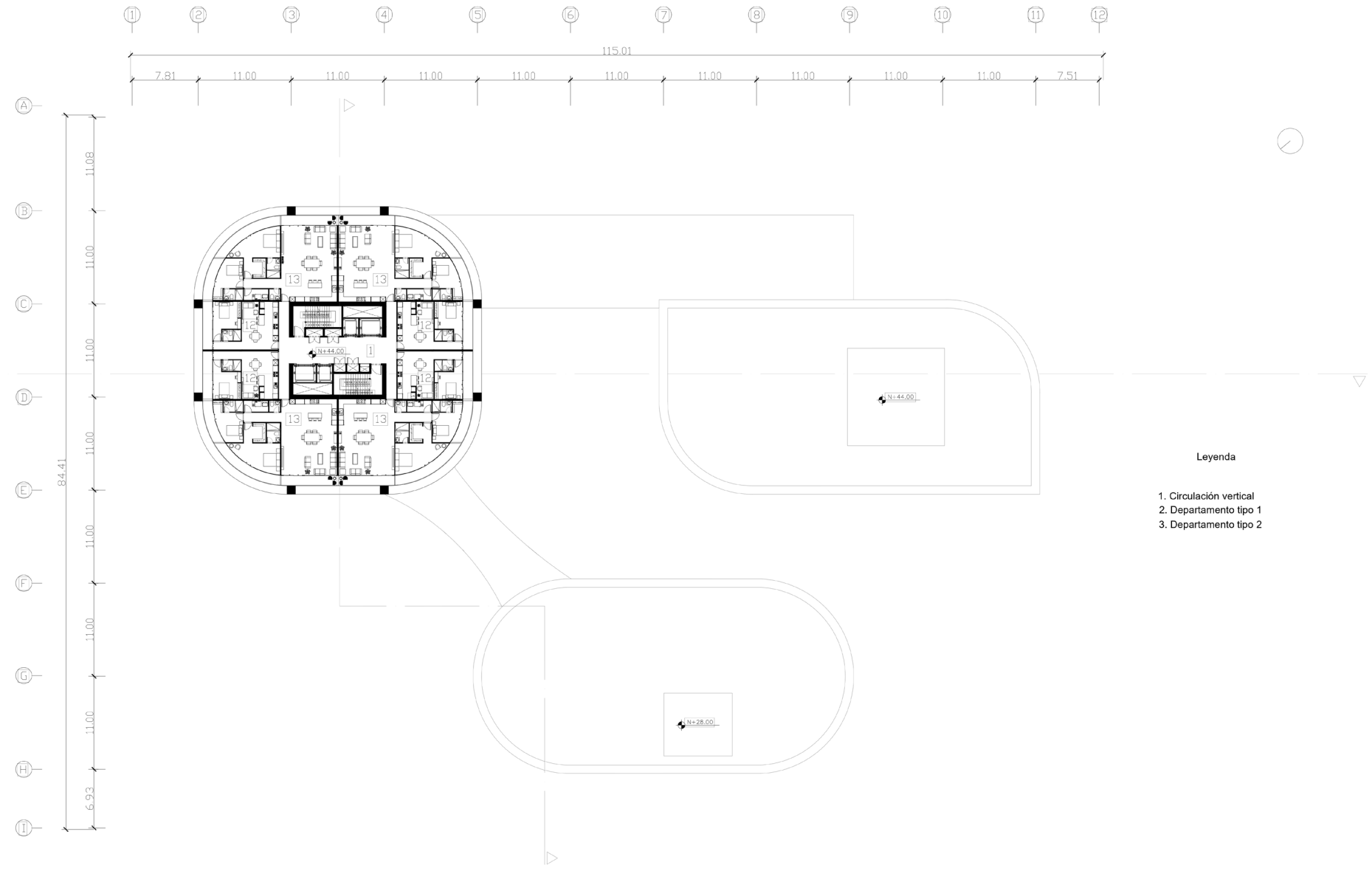
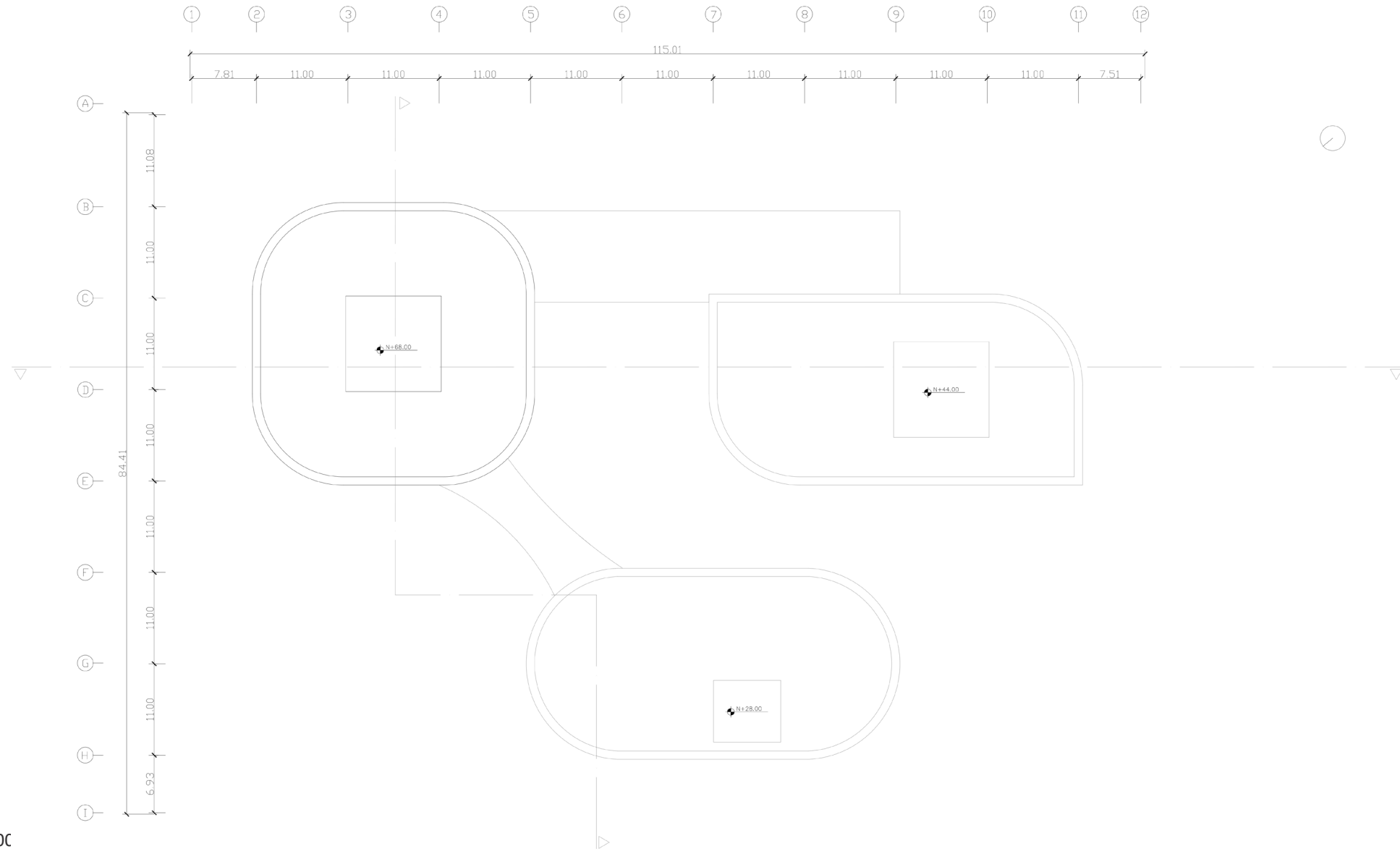


Figura 54. Planta Nivel +40.00
Fuente: Elaboración propia, 2024.



ONCEAVA PLANTA - DIECISEISAVA PLANTA N+44.00 - +64.00

Figura 55. Planta Nivel +44.00 - +64.00
Fuente: Elaboración propia, 2024.



DIESISIETEAVA PLANTA N+68.00

Figura 56. Planta de cubierta Nivel +68.00
Fuente: Elaboración propia, 2024.

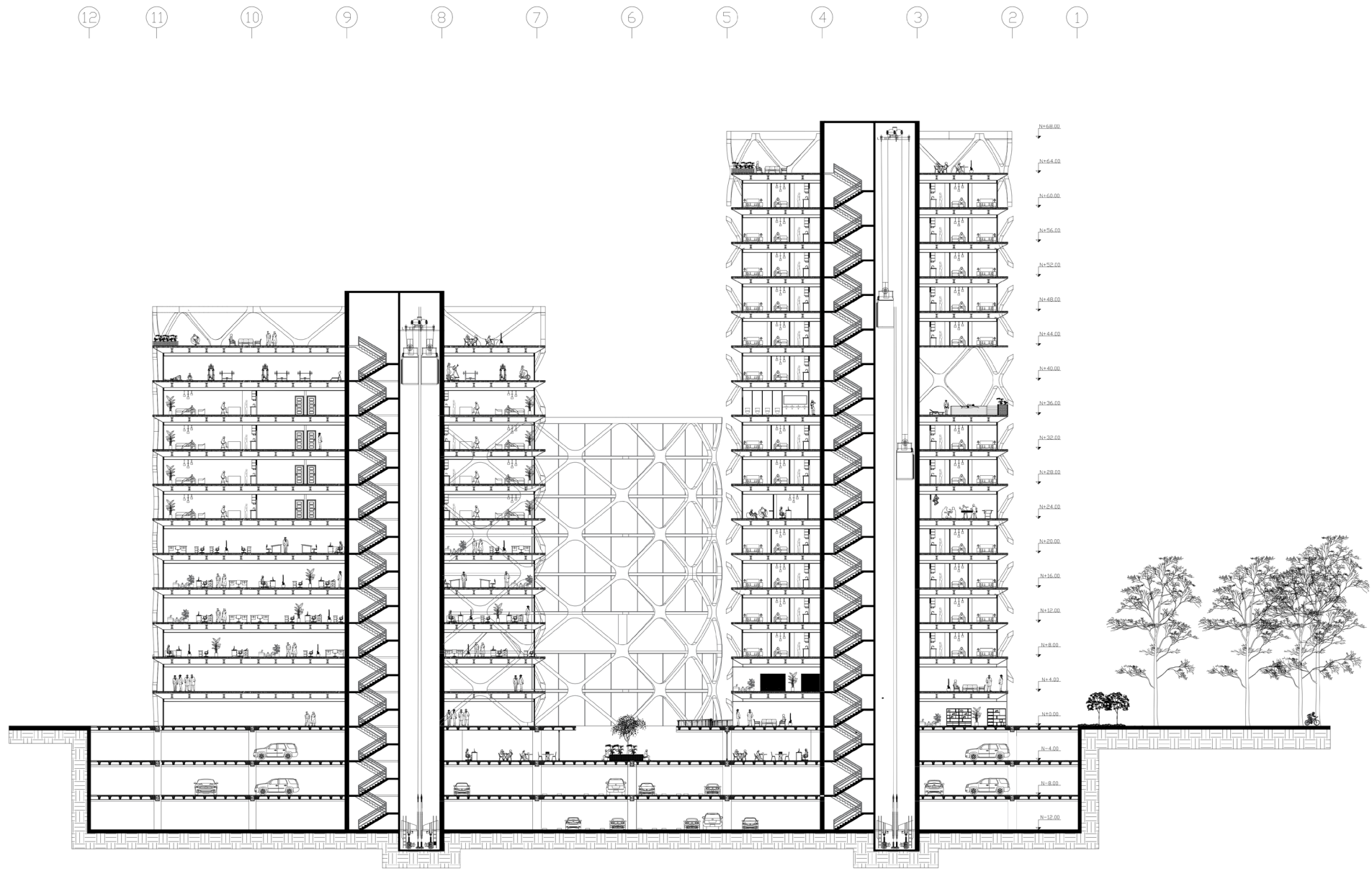


Figura 57. Corte Arquitectónico A-A
Fuente: Elaboración propia, 2024.

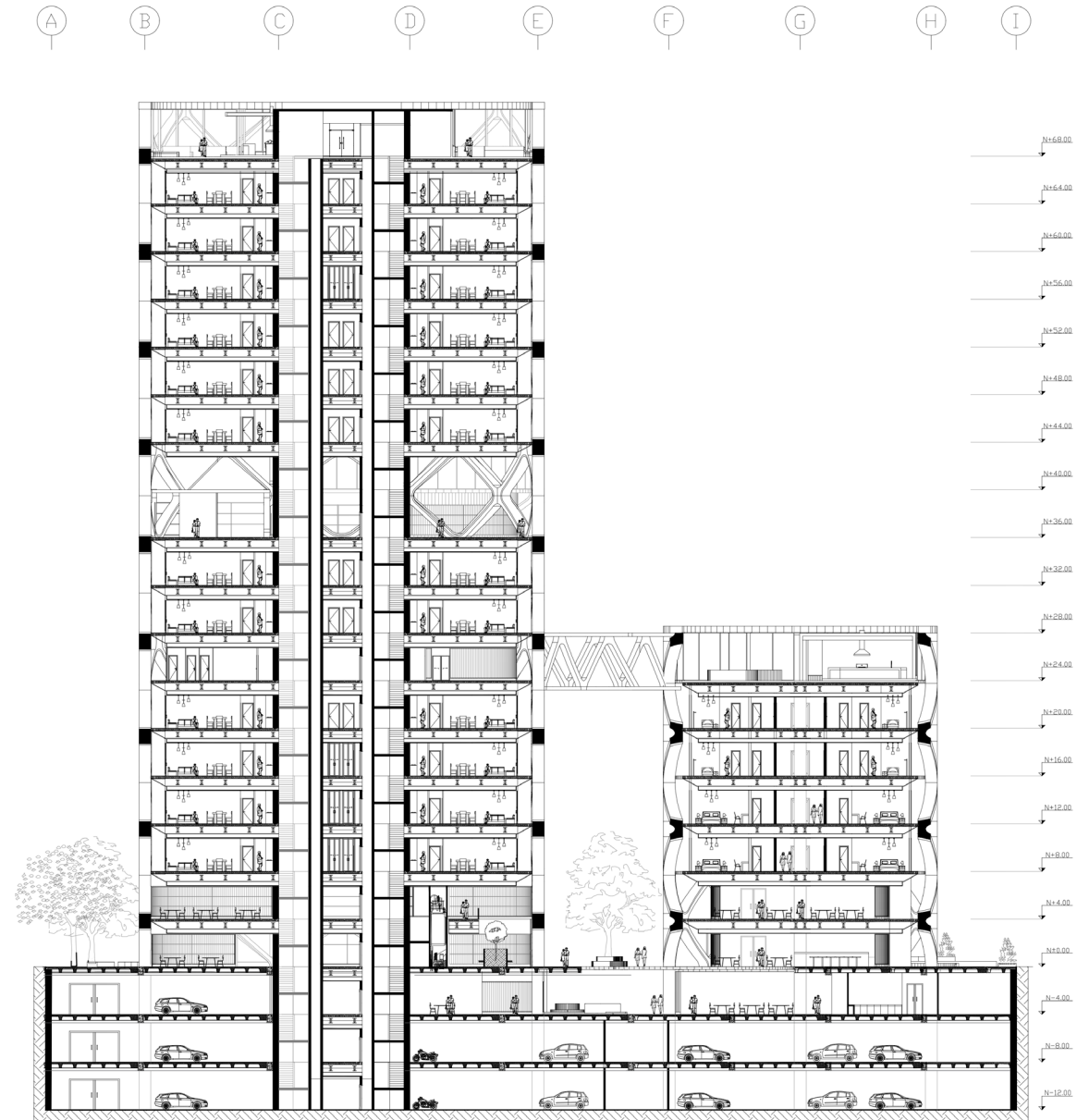


Figura 58. Corte Arquitectónico B-B
Fuente: Elaboración propia, 2024.

② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪

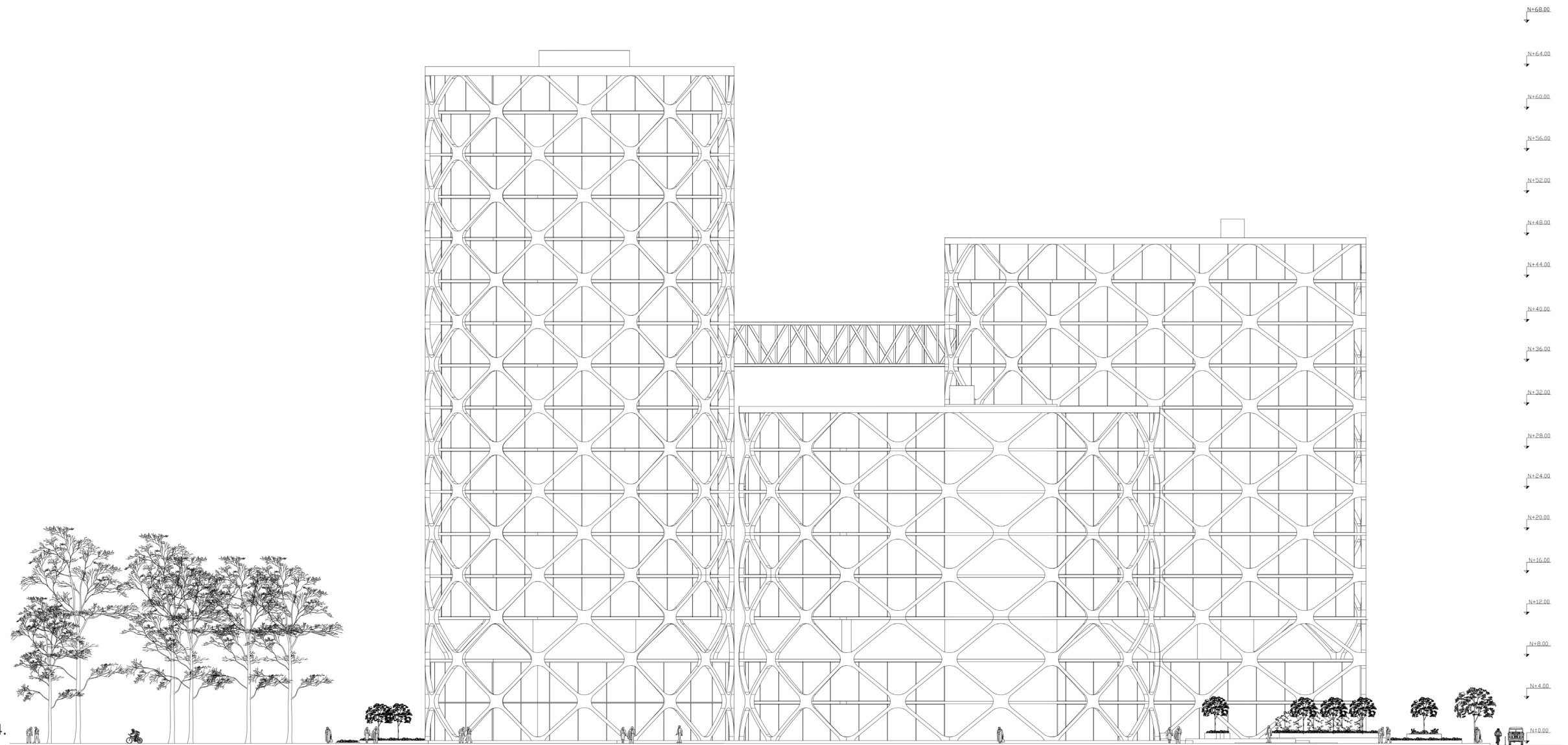
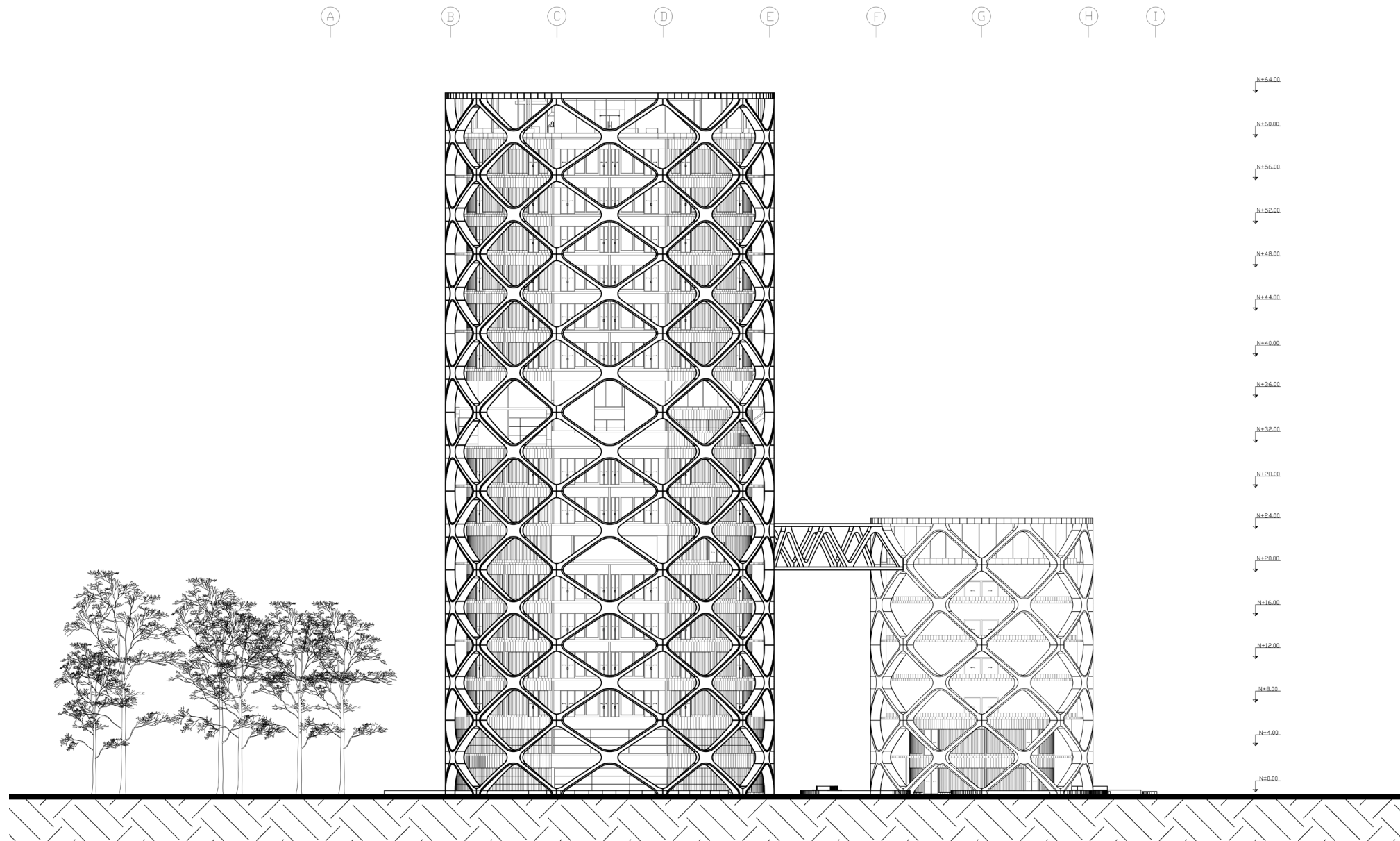


Figura 59. Fachada Frontal
Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 60. Fachada Lateral Izquierda.
Fuente: Elaboración propia, 2024.



11 10 9 8 7 6 5 4 3 2

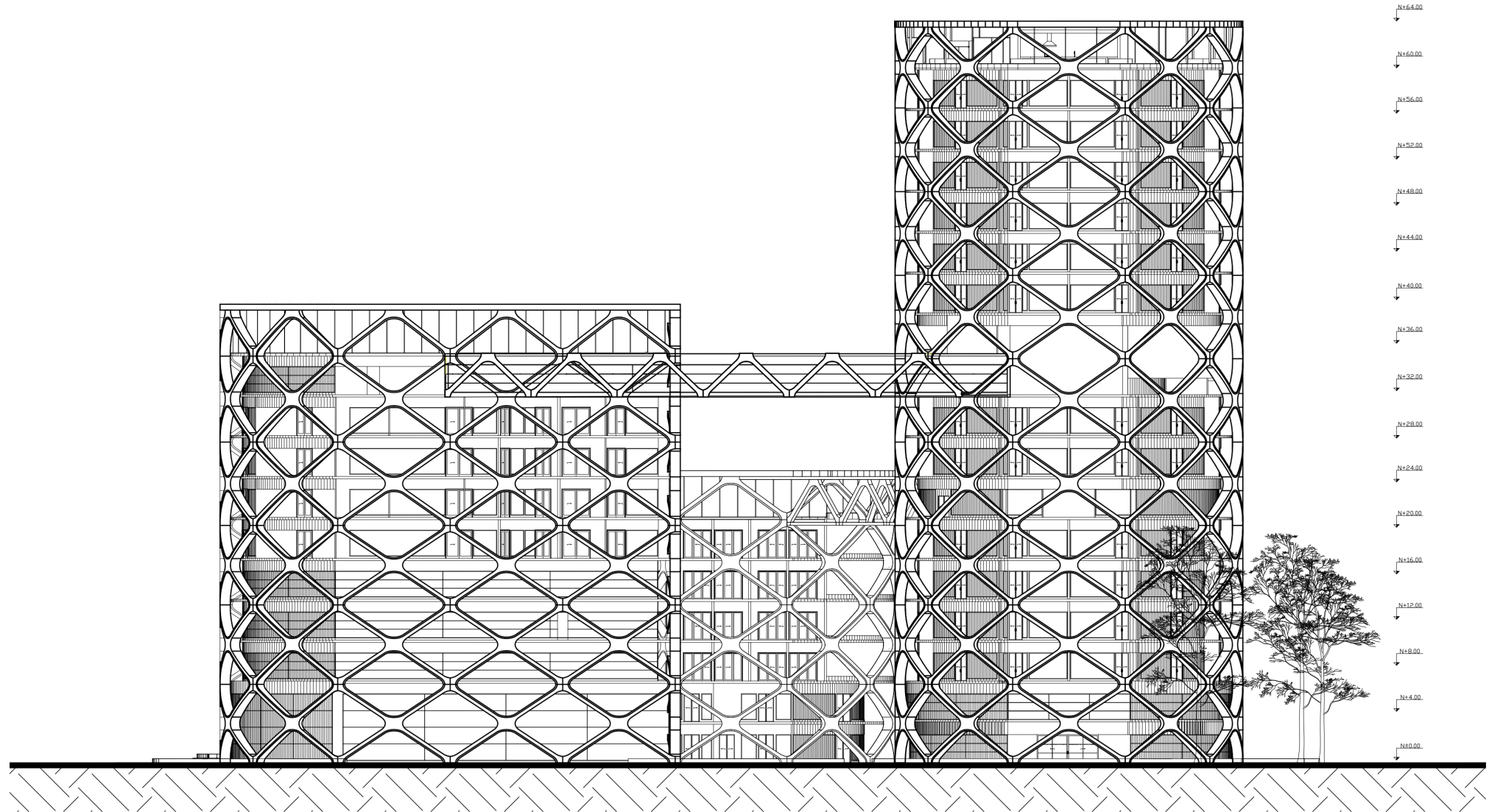


Figura 61. Fachada Posterior
Fuente: Elaboración propia, 2024.

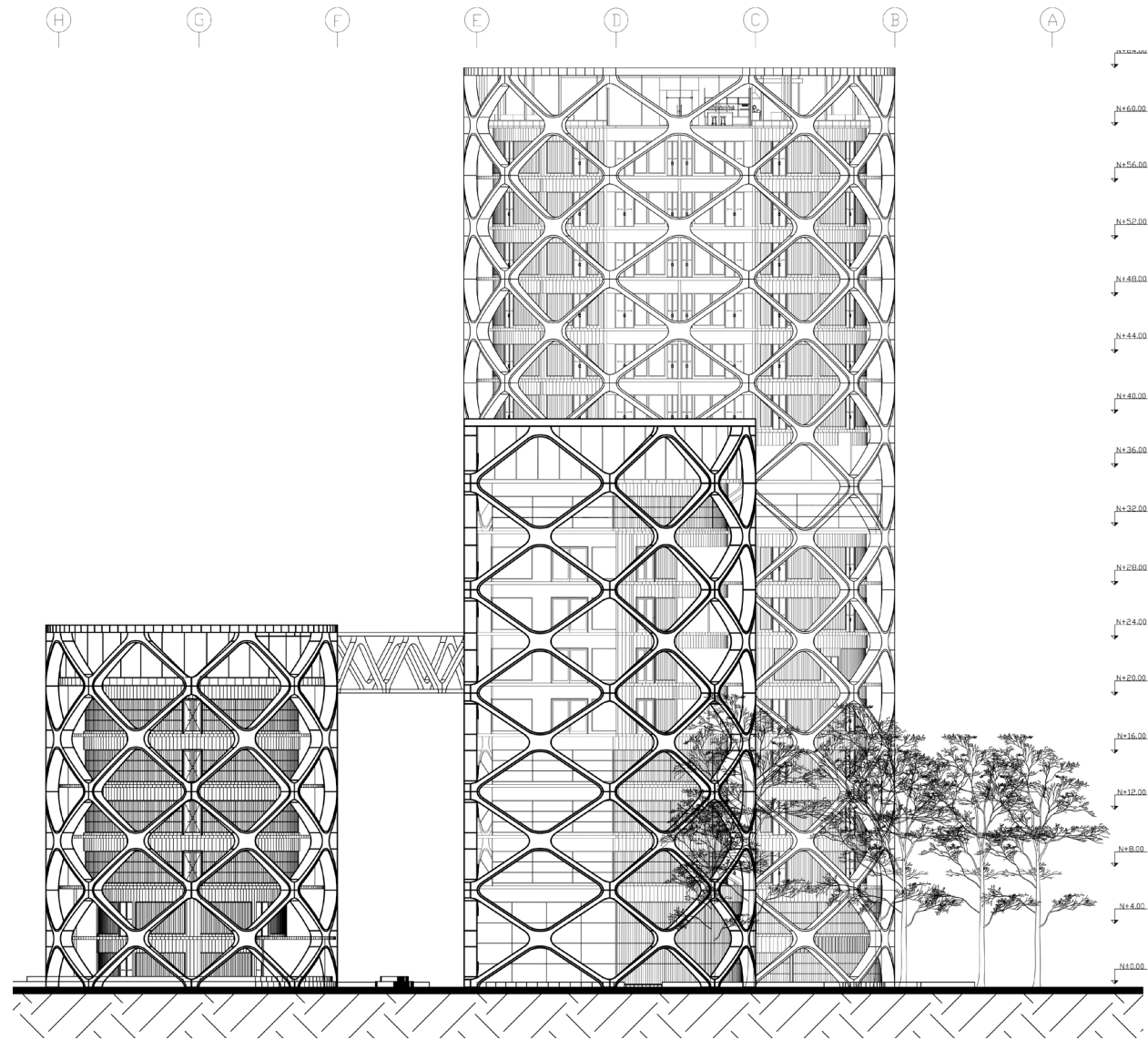


Figura 62. Fachada Lateral Derecha.
Fuente: Elaboración propia, 2024.

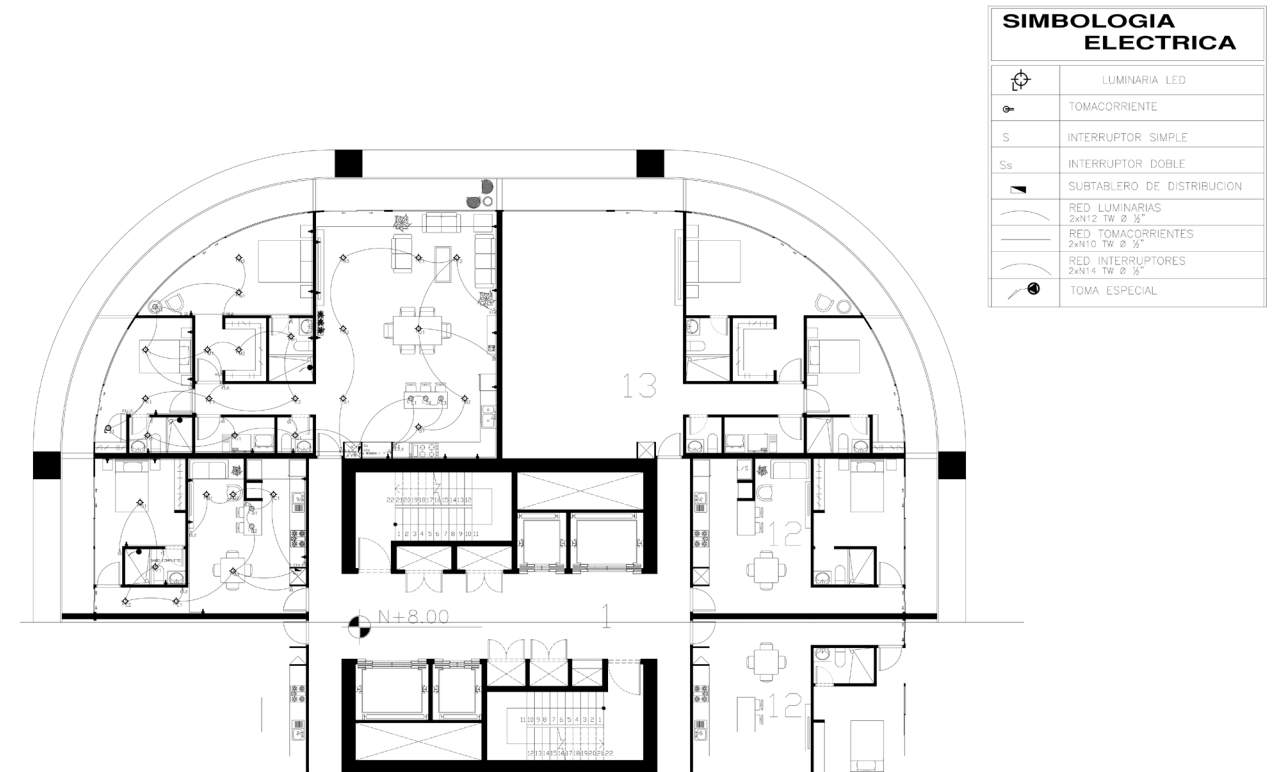


Figura 63. Tipología instalaciones eléctricas
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

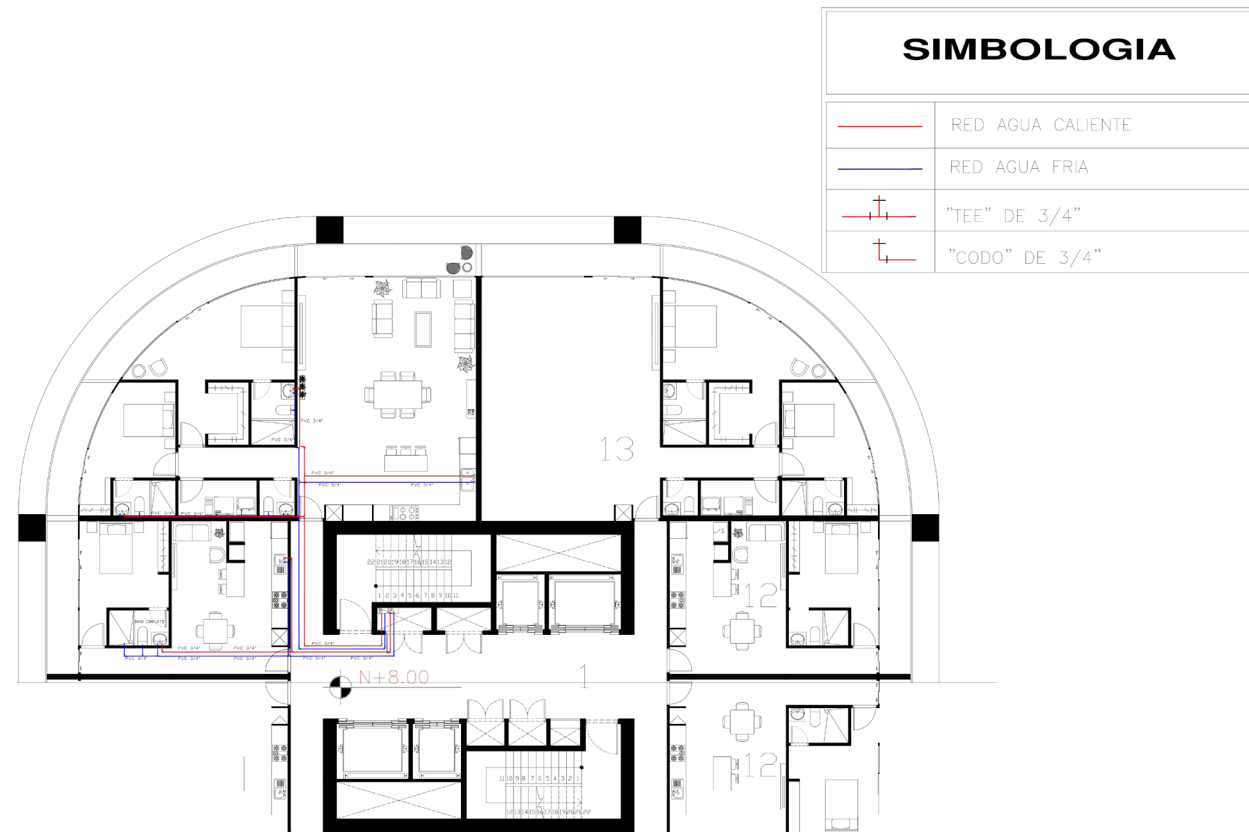


Figura 64. Tipología instalaciones hidráulicas
Fuente: Elaboración propia, 2024.

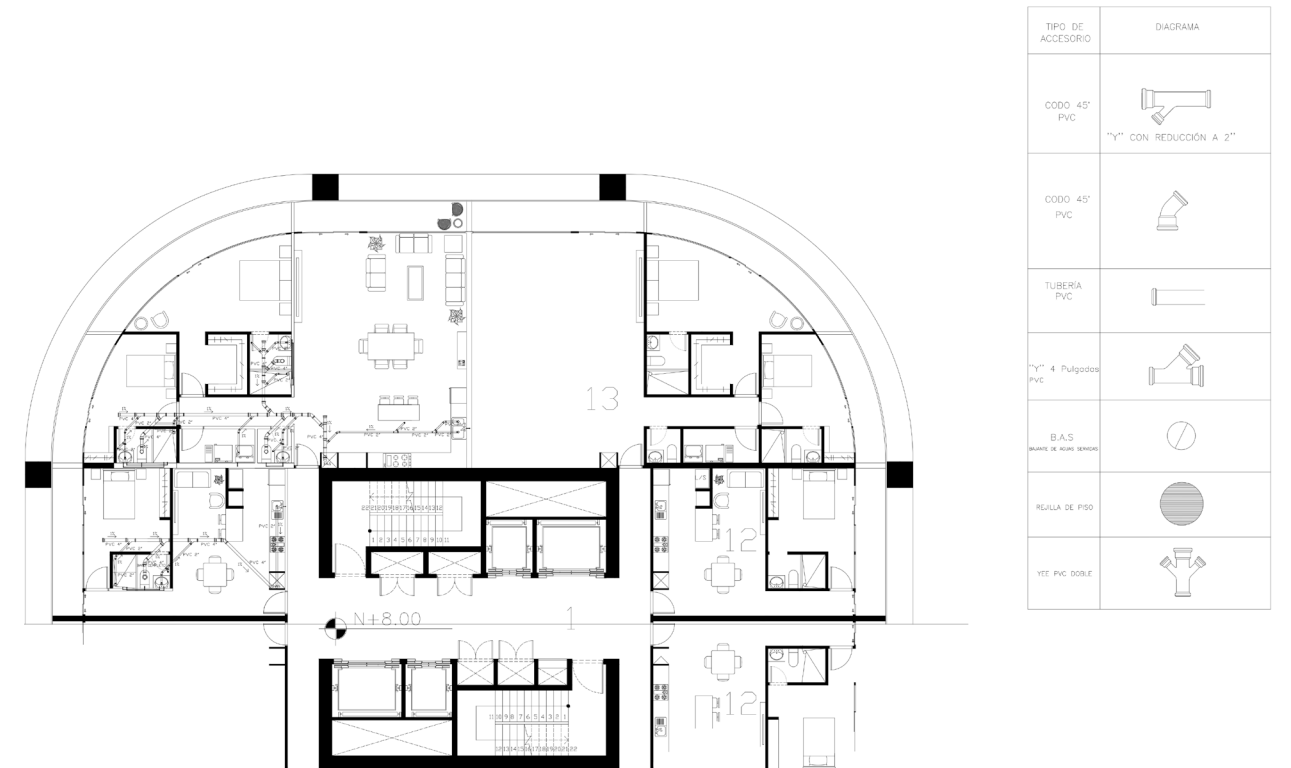


Figura 65. Tipología instalaciones sanitarias
Fuente: Elaboración propia, 2024.

3.7 Detalles

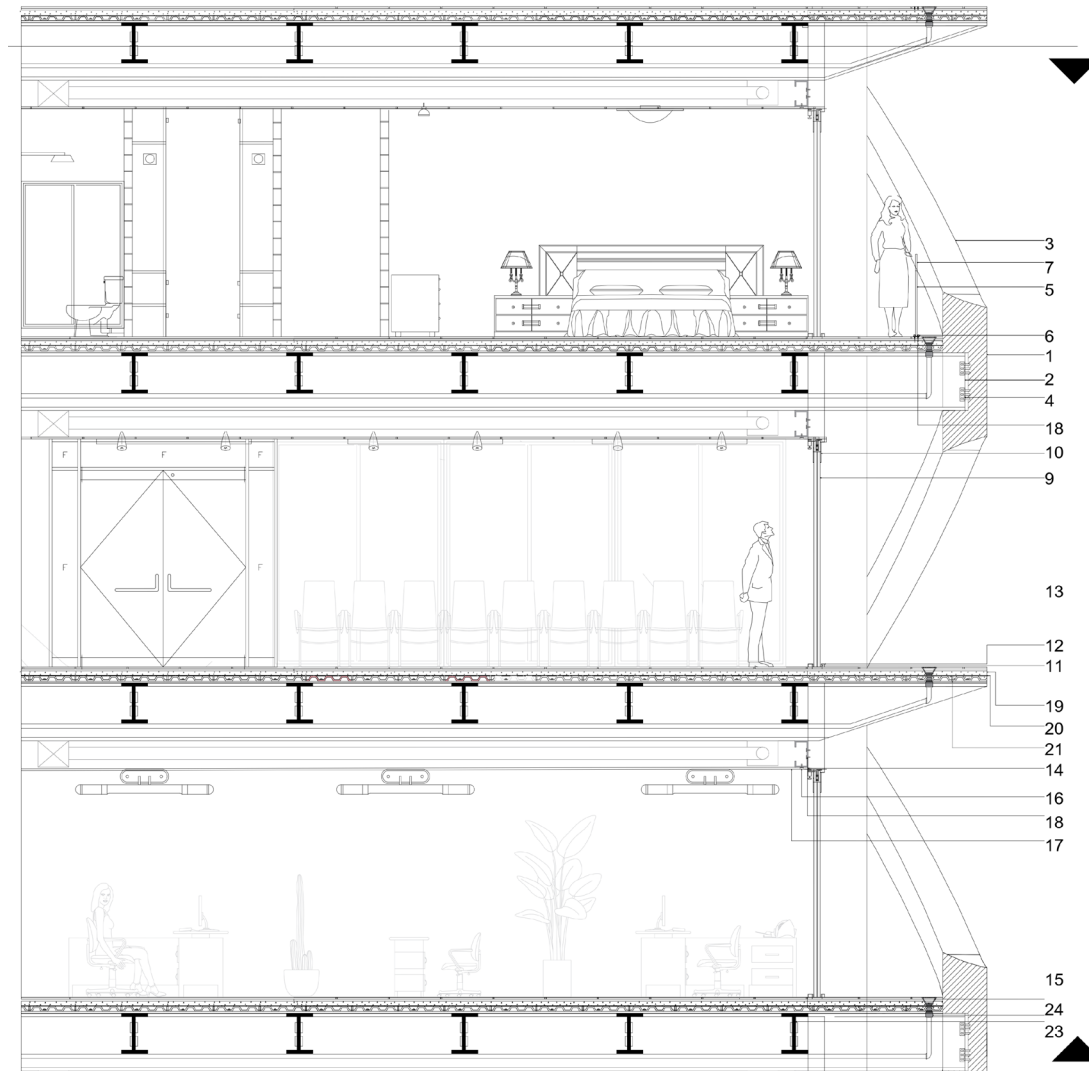
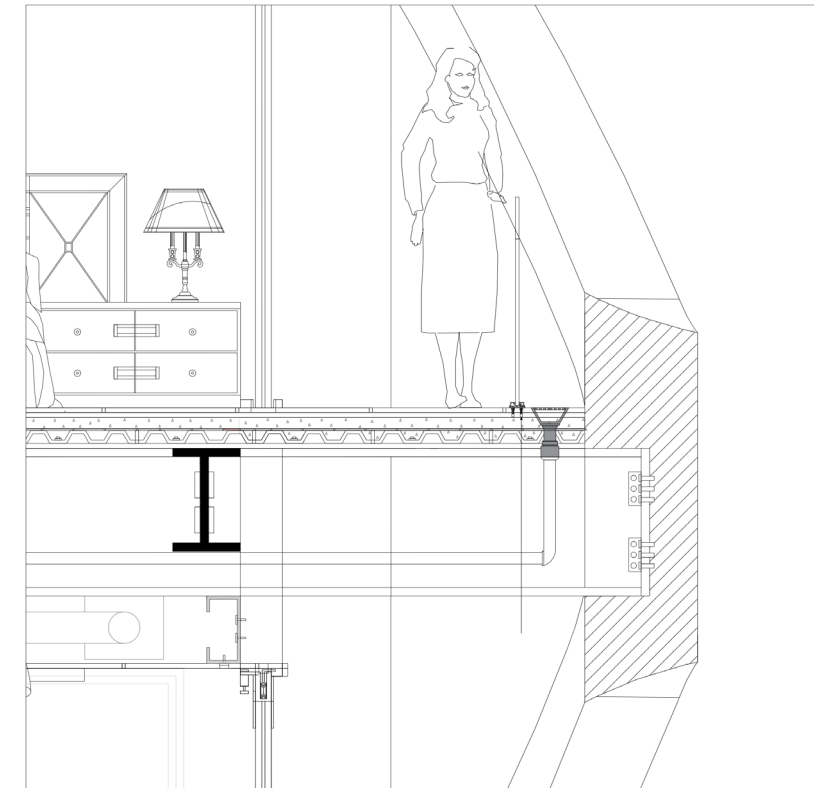


Figura 66. Escantillón 2D
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

Sistema estructural Diagrid



- | | |
|---|---|
| 1 Nudo Diagrid de acero Típico | 14 Cielo raso de yeso |
| 2 Estructura de soporte de Aluminio Terra Cotta | 15 Canaleta de aluminio |
| 3 Perfilera de Acero | 16 Perforación de tornillo con tacos fisher |
| 4 Conexión Articulada Pernos ASTM A325 | 17 Lamina de Yeso 60x60 mm |
| 5 Vidrio transparente 6mm | 18 Tornillos drywall |
| 6 Junquillo de Vinil | 19 Vacio de concreto |
| 7 Tapa Lisa-Pasamanos | 20 Malla electrosoldada |
| 8 Pernillo autopercorante 1pul | 21 Varillas |
| 9 Vidrio Laminado 5 mm | 22 Chapa Acanalada |
| 10 Contratapa | 23 Vigueta "I" de acero |
| 11 Goma a presión | 24 Sifón Simple - Canaleta recolector aguas lluvias con regilla |
| 12 Regleta terminales de aluminio | |
| 13 Perfil de extrusión de aluminio | |

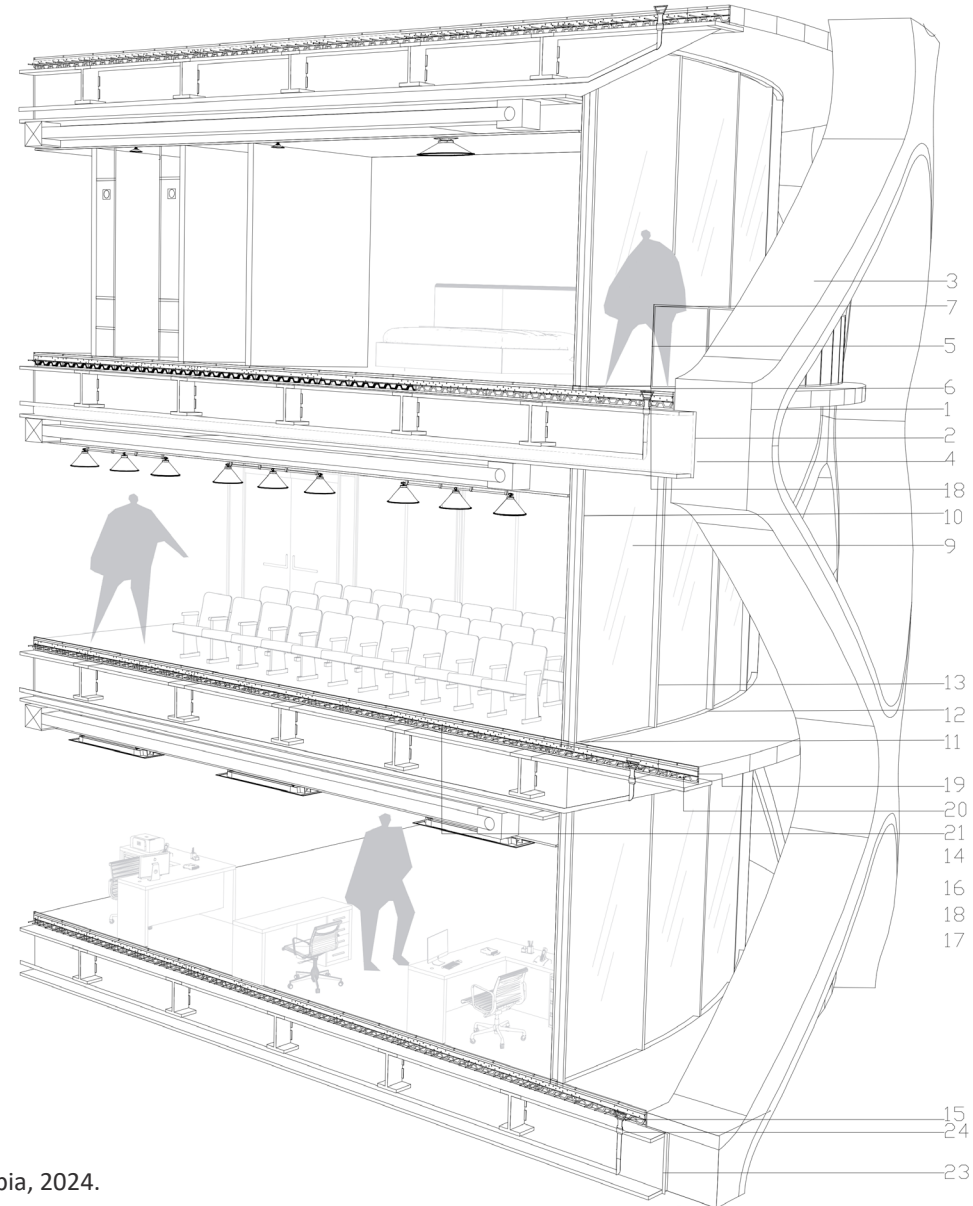
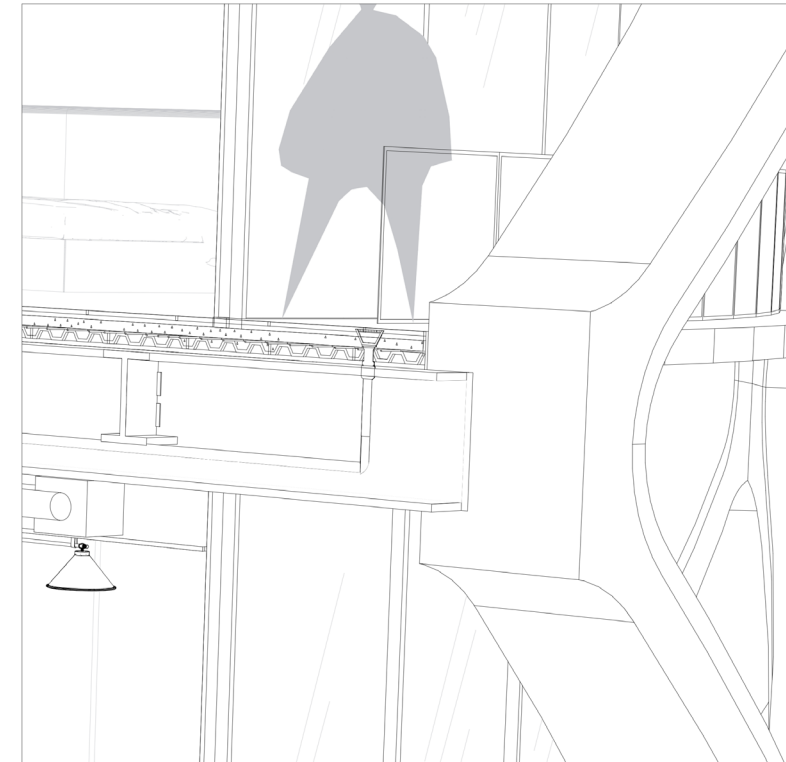


Figura 67. Escantillón 3D
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

Sistema estructural Diagrid



- | | |
|---|--|
| 1 Nudo Diagrid de acero Típico | 14 Cielo raso de yeso |
| 2 Estructura de soporte de Aluminio Terra Cotta | 15 Canaleta de aluminio |
| 3 Perfilera de Acero | 16 Perforación de tornillo con tacos fischer |
| 4 Conexión Articulada Pernos ASTM A325 | 17 Lamina de Yeso 60x60 mm |
| 5 Vidrio transparente 6mm | 18 Tornillos drywall |
| 6 Junquillo de Vinil | 19 Vacio de concreto |
| 7 Tapa Lisa-Pasamanos | 20 Malla electrosoldada |
| 8 Pernillo autopercorante 1pul | 21 Varillas |
| 9 Vidrio Laminado 5 mm | 22 Chapa Acanalada |
| 10 Contratapa | 23 Vigüeta "I" de acero |
| 11 Goma a presión | 24 Sifón Simple - Canaleta recolector
aguas lluvias con regilla |
| 12 Regleta terminales de aluminio | |
| 13 Perfil de extrusión de aluminio | |

3.8 Implementación Medidas de Eficiencia Energética (EDGE)

3.8.1 EEM01-Relación ventana/pared

Para lograr esta medida se debe aplicar un porcentaje que se relaciona con el área que se destina para la pared en relación con el área destinada para la ventana.

WWR: (Window-to-Wall Ratio)

Para llevar a acabo esta medida se emplea la siguiente ecuación:

$$WWR(\%) = \frac{sup.vidriada (m2)}{sup.bruta pared exterior (m2)}$$

Figura 68. Fórmula Relación Ventana-Pared.
Fuente: Manual EDGE 3.0, (2021)

El objetivo de esta medida es conseguir que el recurso de la radiación solar sea mucho más aprovechado y poder controlar la incidencia solar y por ende térmica que no se desee, el manejar correctamente esta medida resulta en gasto energético inferior.

El software EDGE sugiere no usar menos del 30% en la relación ventana-pared, para lo cual la propuesta evidencia el uso del 90% de ventana en relación con las paredes, la radiación solar es controlada mediante la estructura que funciona como un parasol, además de ceder 1.20 m para uso de balcones que a la vez restringen el paso directo y excesivo de la luz solar.

Porcentajes de Relación Ventana-Pared

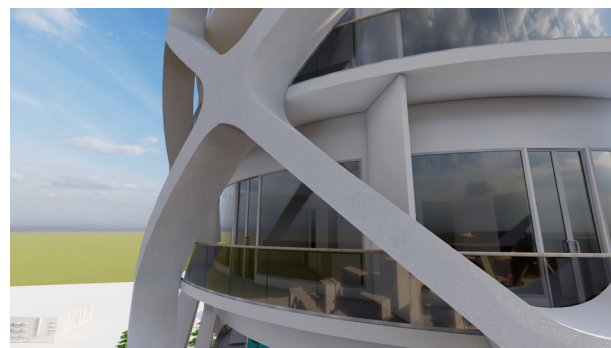
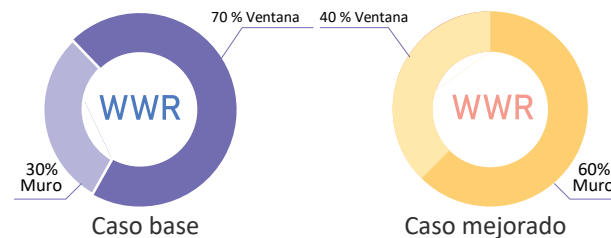


Figura 69. Relación ventana-pared en la propuesta.
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

3.8.2 MEE02: Techo reflectante

La guía EDGE especifica que esta medida de eficiencia energética mediante la especificación de un acabado con mayor capacidad de reflexión para el techo puede disminuir la carga térmica en áreas con sistemas de calefacción que mejoren la comodidad térmica en entornos no climatizados. Al reducir la temperatura superficial, también se optimiza la durabilidad del acabado y se mitiga el impacto del fenómeno de isla de calor urbano (Corporación Financiera Internacional, 2021).

La consideración de no optar por un material que capte y conserve el calor, está determinada por los usos que van a tener las terrazas, lo cual generaría poco confort térmico.

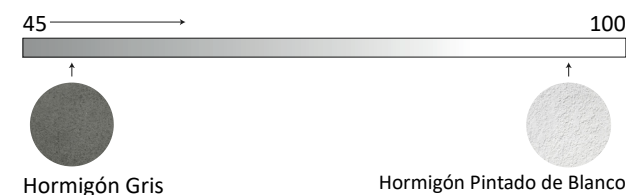


Figura 70. Rango de absorción mediante materiales.
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

Caso base:

Del 100% de Radiación:

- 80% se refleja
- 1.5% se transfiere al interior.

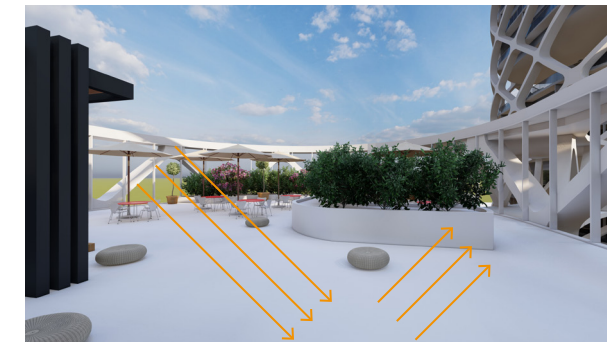


Figura 71. Techo con mayor índice de reflexión solar.
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

Caso Mejorado:

- 66% se refleja
- 5% se transfiere al interior

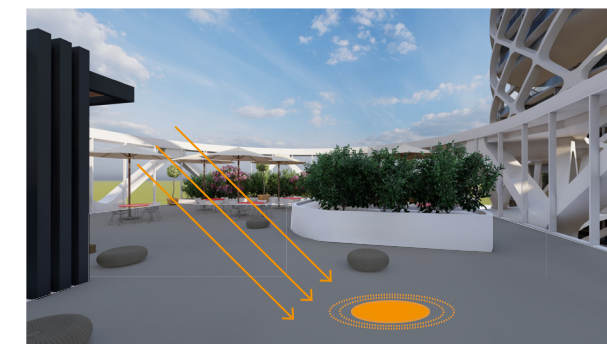


Figura 72. Techo con menor índice de reflexión solar.
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

3.8.3 MEE09: Eficiencia del vidrio

Esta medida de eficiencia esta enfocada en mantener el calor y posteriormente transmitirlo al interior gracias a que su estructura construida se basa en dos cristales con un cámara de aire interior la cual, mantiene el calor recolectado en el día.

Para la propuesta se incorpora un doble vidrio con cámara de aire, lo que proporciona que el calor que se ve aplicado sobre la superficie de la ventana no exceda el índice del confort térmico.

Para llevar a cabo este calculo la guía EDGE proporciona la siguiente fórmula donde:

Uv: Valor U del vidrio

Sv: Superficie de Vidrio alzado

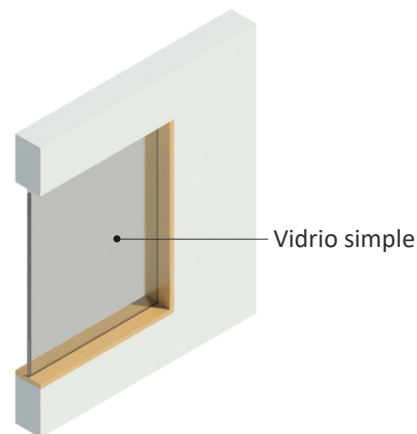
Um: Valor del marco

Sm: Superficie del marco en vista

$$\text{Valor } U \text{ de la ventana} = \frac{Uv \times Sv \times Um \times Sm}{Sv + Sm}$$

Figura 73. Método para calcular Valor U del vidrio
Fuente: Manual EDGE 3.0, (2021)

Caso base



Caso mejorado

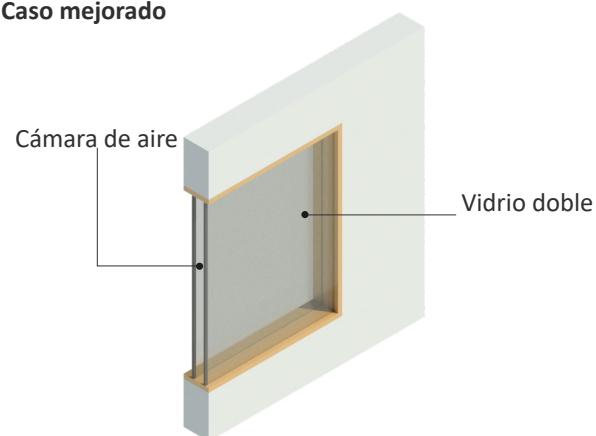


Figura 74. Comparativo eficiencia del vidrio
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

3.8.4 MEE11: Ventilación natural

Según la Guía EDGE esta medida de eficiencia energética aplicada a un sistema de ventilación natural bien concebido puede optimizar la comodidad de los usuarios al permitirles acceder a aire fresco y al mismo tiempo disminuir la temperatura interior. Esta eficiencia conlleva a una reducción en la demanda de refrigeración, resultando en menores costos iniciales y de mantenimiento a lo largo del tiempo (Corporación Financiera Internacional, 2021).

Para cumplir con esta medida de eficiencia energética el diseño debe mantener siempre una ventilación natural, evitando al máximo el uso de ventilación mecánica.

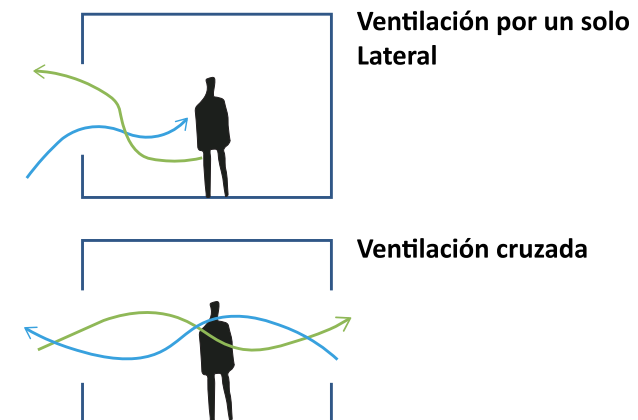
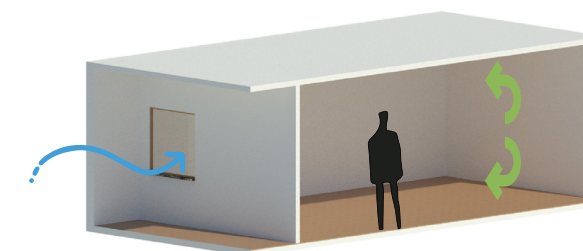


Figura 75. Tipos de Ventilaciones
Fuente: Manual EDGE 3.0, 2021.

Caso base



Caso mejorado

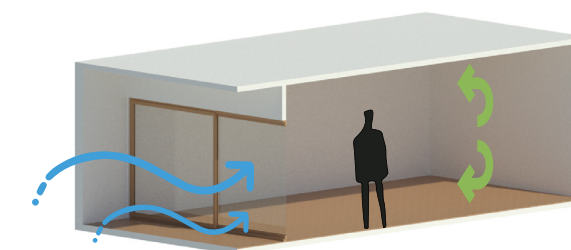


Figura 76. Ventilación por un solo lateral
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

3.8.5 MEE22: Iluminación eficiente para áreas internas

Para lograr esta medida de eficiencia se deben considerar implementar bombillas eléctricas LED, con sus variantes dependiendo el área que se necesite iluminar. Es necesario especificar que para cubrir esta medida se debe tener bajo control la iluminación que los habitantes empleen.

Este tipo de elementos lumínicos proporcionan mas iluminación a casos convencionales a la vez que consumen menor energía.

Tipo de lámpara	Rango típico de eficacia (lúmenes/vatio)	Vida útil nominal (horas)
Incandescente: Filamento de tungsteno (bombillas convencionales)	10-19	750-2500
Fluorescente tubular (T5, T8 y T12)	25-92	6000-20 000
Diodo emisor de luz (led)	50-100	15 000-50 000

Tabla 5. Comparativo de eficacia en luminarias
Fuente: Manual EDGE 3.0, (2021).

Las luminarias de bajo consumo, al generar más luz con una menor cantidad de energía en comparación con las bombillas incandescentes convencionales, contribuyen a la eficiencia energética en la iluminación de un edificio. La disminución del calor residual generado por estas luminarias no solo reduce la ganancia térmica en un espacio, sino que también disminuye la necesidad de refrigeración. Además, los costos de mantenimiento se ven reducidos debido a la mayor vida útil de las luminarias de bajo consumo en comparación con las bombillas incandescentes estándar.

Caso mejorado



Iluminación foco LED ✓
Ahorro 5W por punto de iluminación

- Consumo: 15W
- Lúmenes: 1500 lm
- Eficiencia: 100lm/W

Caso base



Iluminación foco fluorescente ✓

- Consumo: 20W
- Lúmenes: 224.04 lm
- Eficiencia: 56.5 lm/W

Figura 77. Comparativo Iluminación eficiente y caso base
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

3.8.6 MEE23: Iluminación eficiente para áreas exteriores

Esta media considera factores similares a la anterior, la cual toma en consideración que los dispositivos tienen que ser calculados y pensados para exteriores, en cuanto a valores de consumo y lúmenes se debe emplear un valor aproximado al cien por ciento para consolidar un óptimo consumo y menor gasto energético en comparación al convencional. Para la propuesta se optó por emplear lámparas LED de un consumo nominal pegado al especificado por la guía alrededor de quince vatios, que su fabricación está pensada para usos exteriores.

Tipo de edificio	Espacios exteriores con iluminación eficiente
Casas	Áreas exteriores
Hotelería	Áreas exteriores comunes, como jardines al aire libre
Comercio	Áreas exteriores comunes, como jardines al aire libre
Oficinas	Áreas exteriores comunes, como jardines al aire libre
Hospitales	Áreas exteriores comunes, como jardines al aire libre
Educación	Espacios exteriores del proyecto, como campos de juego

Tabla 6. Espacios exteriores requeridos para la certificación
Fuente: Manual EDGE 3.0, (2021).

El diseño de la propuesta cuenta con una extensa área externa, lo que implica un potencial consumo energético elevado en esta zona. En consecuencia, se sugiere la implementación de dos sistemas de iluminación exterior. Se propone el uso de una lámpara convencional eficien-

te, específicamente una lámpara con un foco LED de 15 W diseñada para exteriores. Por lo cual, se plantea la incorporación de un sistema de lámparas solares que se active exclusivamente en las áreas donde la exposición solar pueda proporcionar energía, tales como el perímetro del balcón y los puentes que vinculan las áreas sociales.

Caso mejorado



Iluminación foco LED ✓
Optimización 39W

- Consumo: 2.5-4W
- Lúmenes: 327lm
- Eficiencia: 130lm/W
65lm/W

Caso base



Iluminación foco fluorescente ✓

- Consumo: 4W
- Lúmenes: 224.04 lm
- Eficiencia: 65 lm/W

Figura 78. Comparativo luces exteriores eficientes en relación al caso base
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

3.8.7 MEE24: Controles de iluminación

Para esta medida es imprescindible emplear tecnología que mediante la detección asista a la iluminación de áreas externas e internas. Existen tres categorías de sistemas que EDGE considera en relación con las tecnologías de control de iluminación:

- Temporizadores
- Tecnología de asistencia automática
- Tecnología de identificación de luz natural

En el caso mejorado, se plantea emplear sensores de encendido y apagado basados en tecnología de luz infrarroja, los cuales pueden ajustarse en un rango de 10 segundos a 7 minutos. Estos sensores activarán o desactivarán la iluminación al detectar la entrada o salida de la habitación, también se emplean interruptores inteligentes que permite accionar remotamente.

Área	Control	Sensor
Pasillos	Encen/Apaga	Interior
Escaleras	Encen/Apaga	Interior
Baño	Encen/Apaga	Interior
Ingreso	Encen/Apaga	Exterior
Balcón	Encen/Apaga	Exterior

Tabla 7. Áreas con la implementación de sensores
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

Caso base



Interruptor convencional

Caso mejorado



Interruptor inteligente



Sensor de encendido interiores



Sensor de encendido exteriores

Figura 79. Conroles de Iluminación
Fuente: Elaboración propia, 2024.

3.8.8 MEE29: Refrigeradoras y lavadoras eficientes

Esta medida de eficiencia busca reducir el consumo energético de los electrodomésticos, específicamente los refrigeradores y lavadoras, que se encuentran instalados en una residencia (Corporación Financiera Internacional, 2021).

Basándose en la etiqueta de clasificación que proporciona la Unión Europea se puede establecer un rango de consumo energético por parte de los electrodomésticos comunes, siendo estos clasificados con letras teniendo como la letra de menor consumo la "A" esto significa que mientras más electrodomésticos se adquieran con esta tecnología se generará un menor consumo.

EDGE utiliza diversos sistemas de clasificación reconocidos para electrodomésticos, incluyendo:

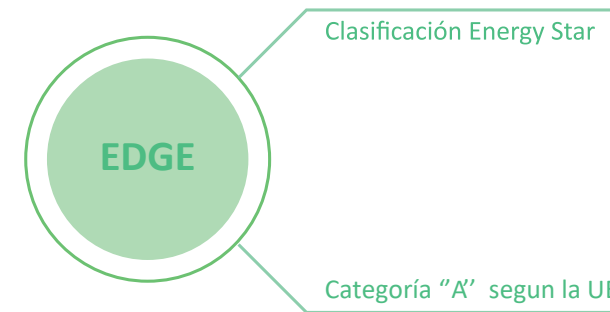
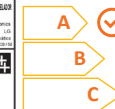
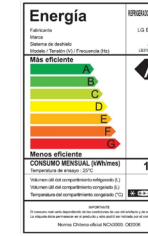


Figura 80. Sistemas de clasificación EDGE
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

En el escenario del caso base, se presume que los refrigeradores y lavadoras de ropa poseen una calidad estándar, mientras que en el escenario mejorado, exhiben una eficiencia entre un 5 % y un 10 % superior.

Caso mejorado

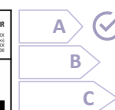
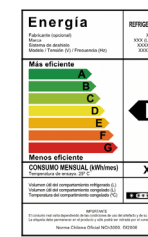


- kWh/mes: 18.67 kW/h
- kWh/año: 224.04 kW/h
- Capacidad: 430 lts

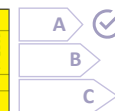


- kWh/mes: 10.7 kW/h
- kWh/año: 128 kW/h
- Capacidad: 12kg

Caso Base



- kWh/mes: 18.67 kW/h
- kWh/año: 224.04 kW/h
- Capacidad: 430 lts



- kWh/mes: 10.7 kW/h
- kWh/año: 128 kW/h
- Capacidad: 12kg

Figura 81. Caso Mejorado en comparación al caso base
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

3.8.9 MEE33: Energía renovable en el emplazamiento

Para considerar la implementación de esta medida es imprescindible contar con una fuente alterna de energía no agotable como son los paneles de recepción solar, la intención es no consumir de las fuentes convencionales ya que estas generan un gran gasto eléctrico y el proceso que conlleva produce GEI.



Figura 82. Generación convencional de energía
Fuente: Elaboración Propia, 2024.



Figura 83. Generación eléctrica mediante paneles solares
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

Caso Mejorado

Para la propuesta se optó por integrar esta fuente en la cubierta de los núcleos de circulación vertical, para que se vea aprovechada esa área.

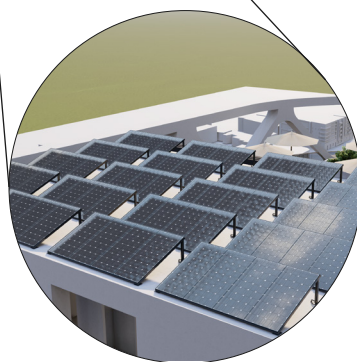


Figura 84. Implementación de paneles fotovoltaicos en cubiertas
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

3.9 Visualizaciones

3.9.1 Tipologías habitativas

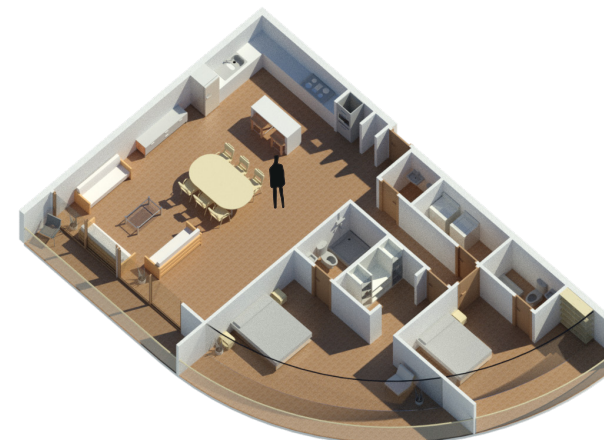


Figura 85. Tipología Habitativa suite-departamento A
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

Tipología Suite

ÁREAS:

Cocina
Despensa
Desayunador
Comedor
Sala
Habitación
Baño completo
Balcón

ÁREA TOTAL: 50.28 m²

Usuarios:

Solteros
Parejas sin hijos



Tipología Departamento A

ÁREAS:

Cocina
Despensa
Desayunador
Comedor
Sala
Habitación M.
Baño social
Habitación con Baño

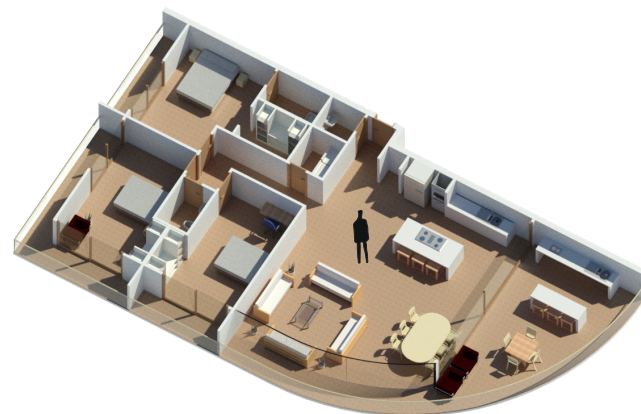
Cuarto de máquinas

ÁREA TOTAL: 138.5 m²

Usuarios:

Parejas con 1 hijo
Parejas sin hijos





Tipología Departamento B

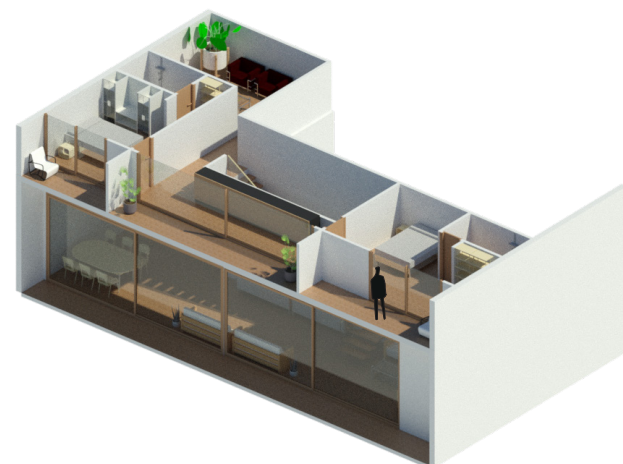
ÁREAS:

Cocina
 Despensa
 Desayunador
 Comedor
 Sala
 2 Habitaciones
 Habitación M.
 Baño social

Baño S.
 Cuarto de máquinas
 Área BBQ
 Balcón

ÁREA TOTAL: 193.5 m²

Usuarios:
 Familias de 4
 Familias de 5



Tipología Dúplex

ÁREAS:

Cocina
 Despensa
 Desayunador
 Comedor
 Sala
 Habitación M.
 Baño social
 Habitación con Baño

Cuarto de máquinas

ÁREA TOTAL: 183.8 m²

Usuarios:
 Parejas con 1 hijo
 Parejas sin hijos



Figura 86. Tipología Habitativa Departamento B - Duplex
Fuente: Elaboración Propia, 2024.



Tipología Residencia Estudiantil

ÁREAS:

Cocina Compartida
 Comedor
 Habitación
 Baño social
 Balcón

ÁREA TOTAL: 58.96 m²

Usuarios:
 Estudiante



Tipología Dúplex

ÁREAS:

Escritorio
 Habitación
 Baño completo
 Balcón

ÁREA TOTAL: 30.58m²

Usuarios:
 Huésped



Figura 87. Tipología residencia estudiantil - habitación hospedaje
Figura 88. Elaboración Propia, 2024.

3.9.2 Renders

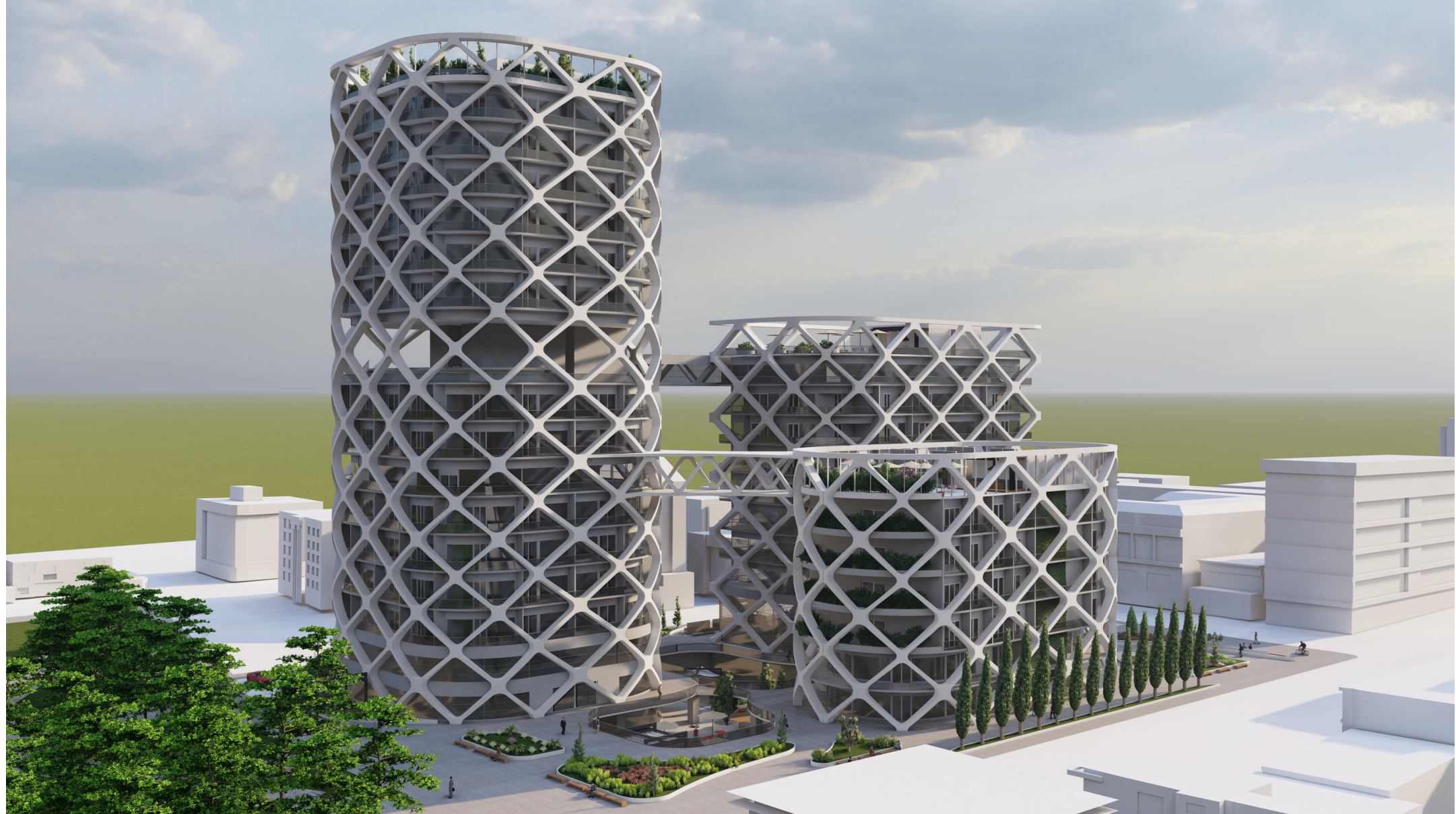


Figura 89. Visualización 3D
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

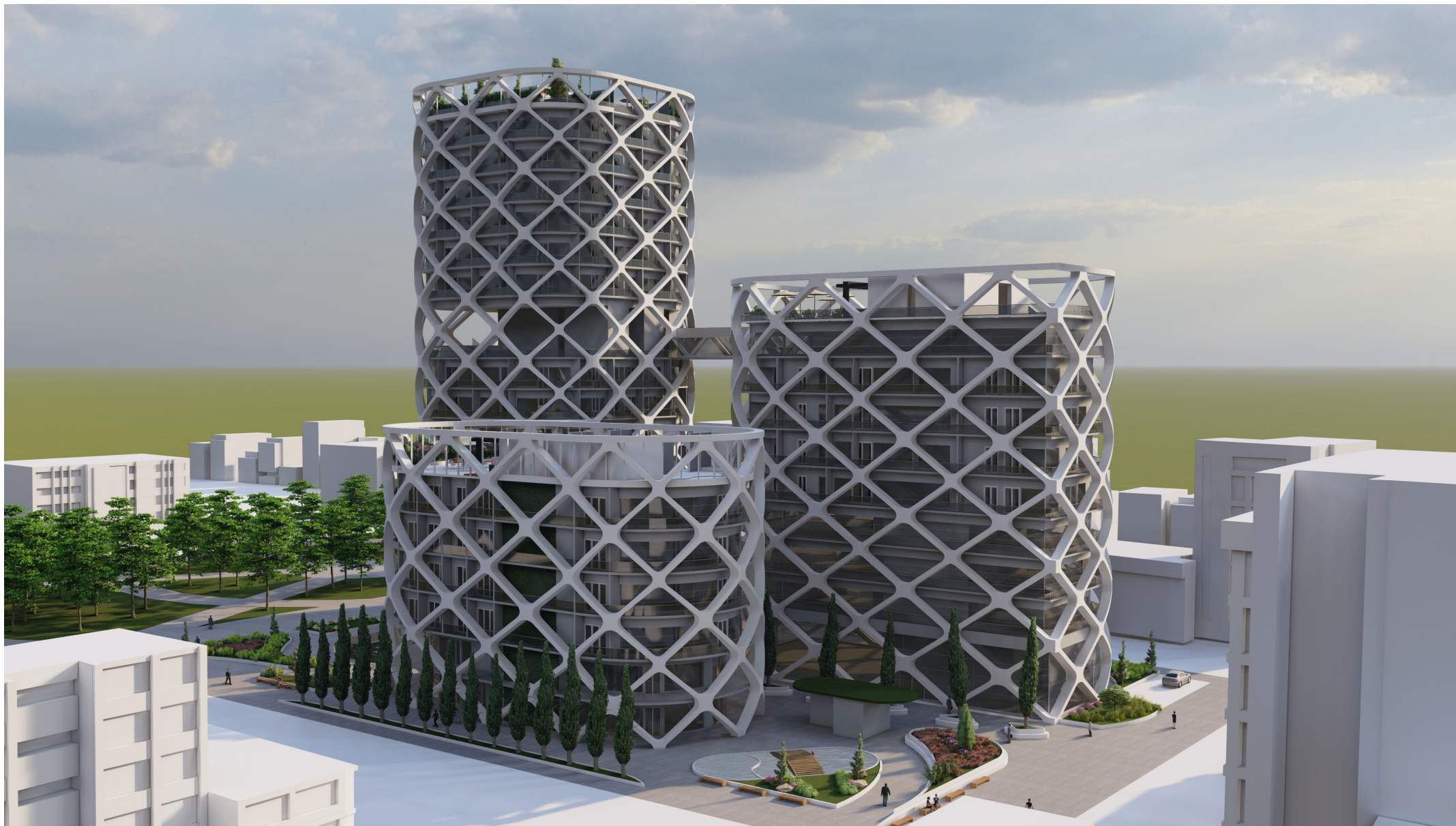


Figura 90. Visualización 3D
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

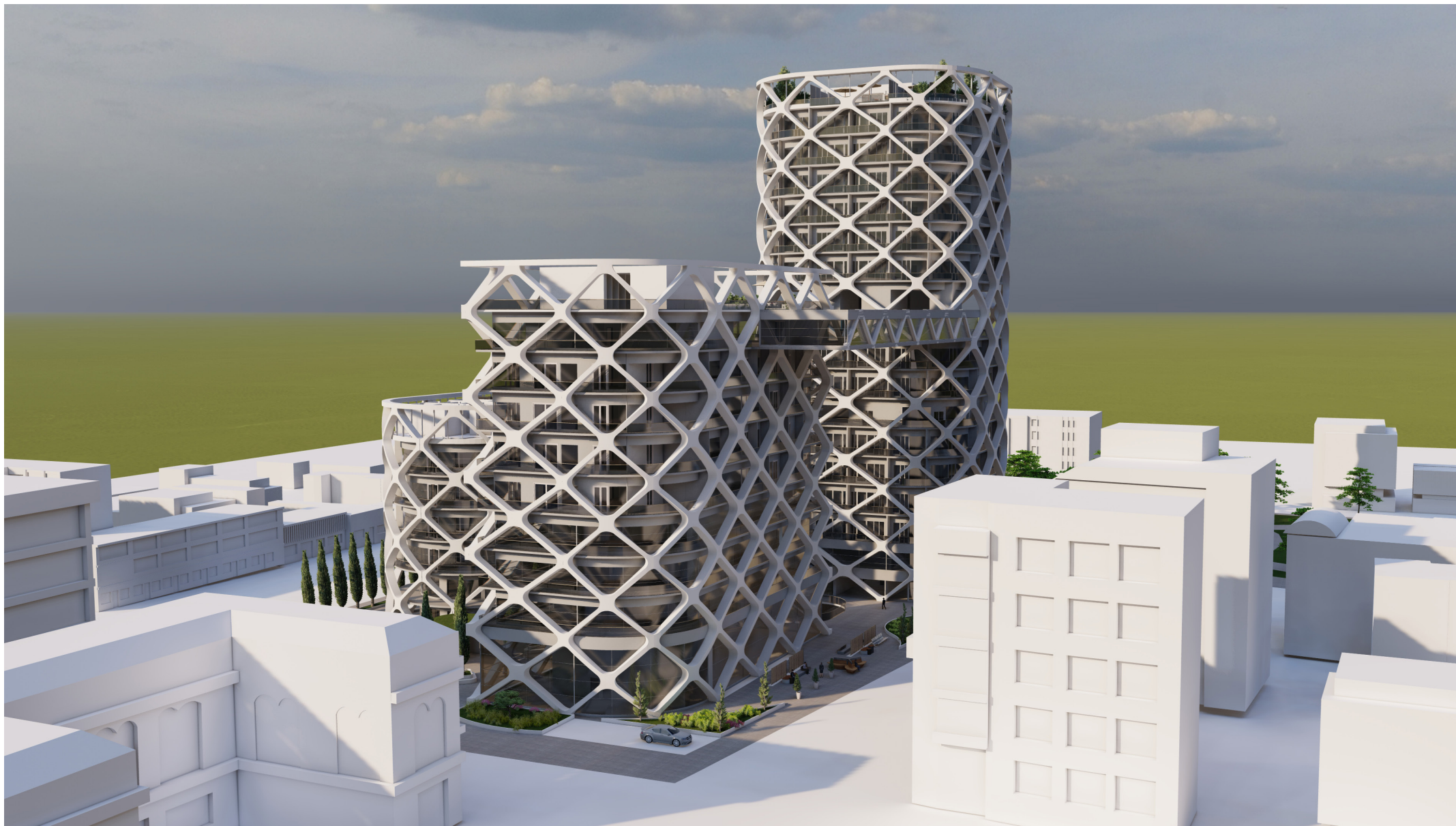


Figura 91. Visualización 3D
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

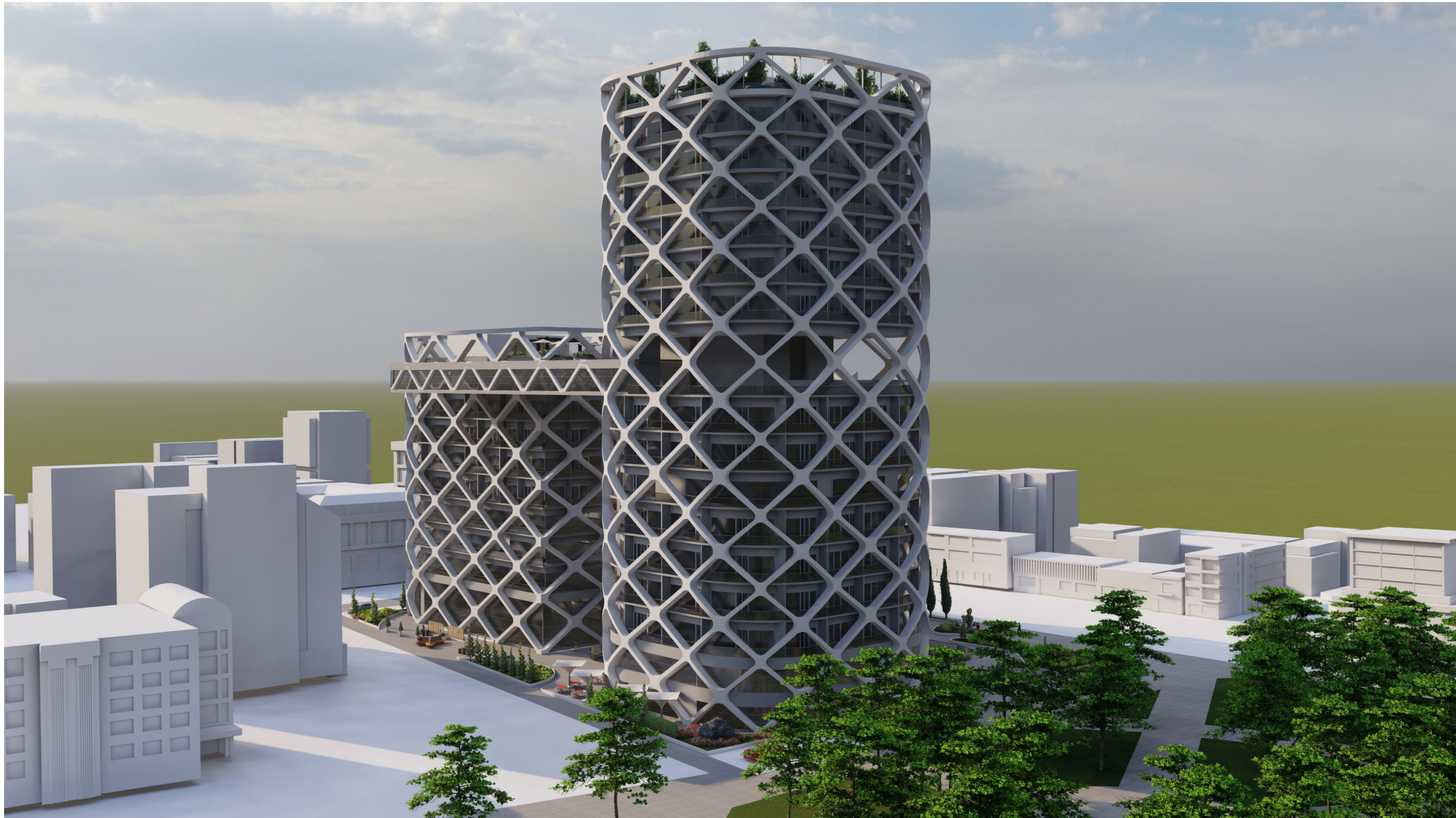


Figura 92. Visualización 3D
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

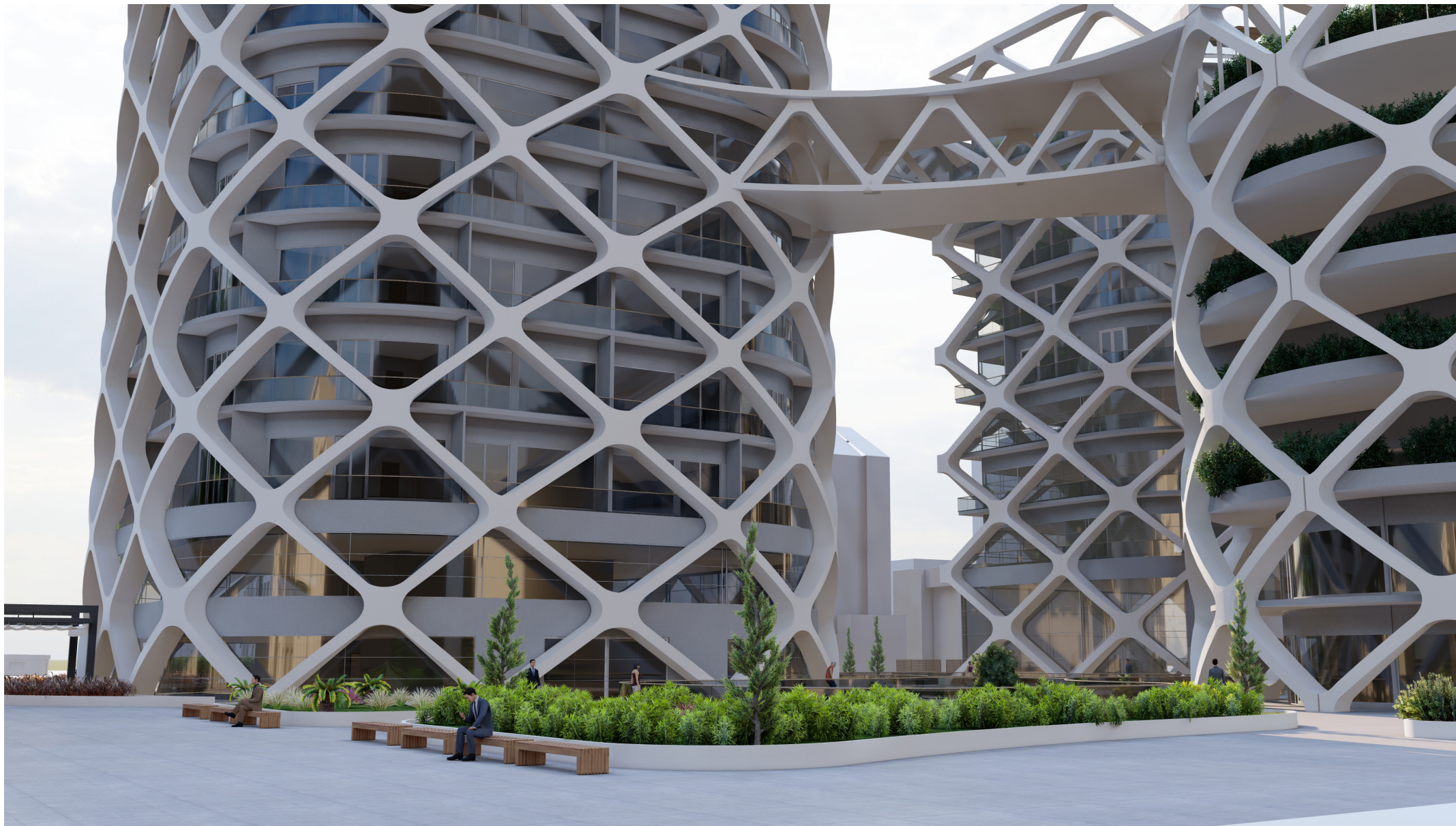


Figura 93. Visualización 3D
Fuente: Elaboración Propia, 2024.



Figura 94. Visualización 3D
Fuente: Elaboración Propia, 2024.



Figura 95. Visualización 3D
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

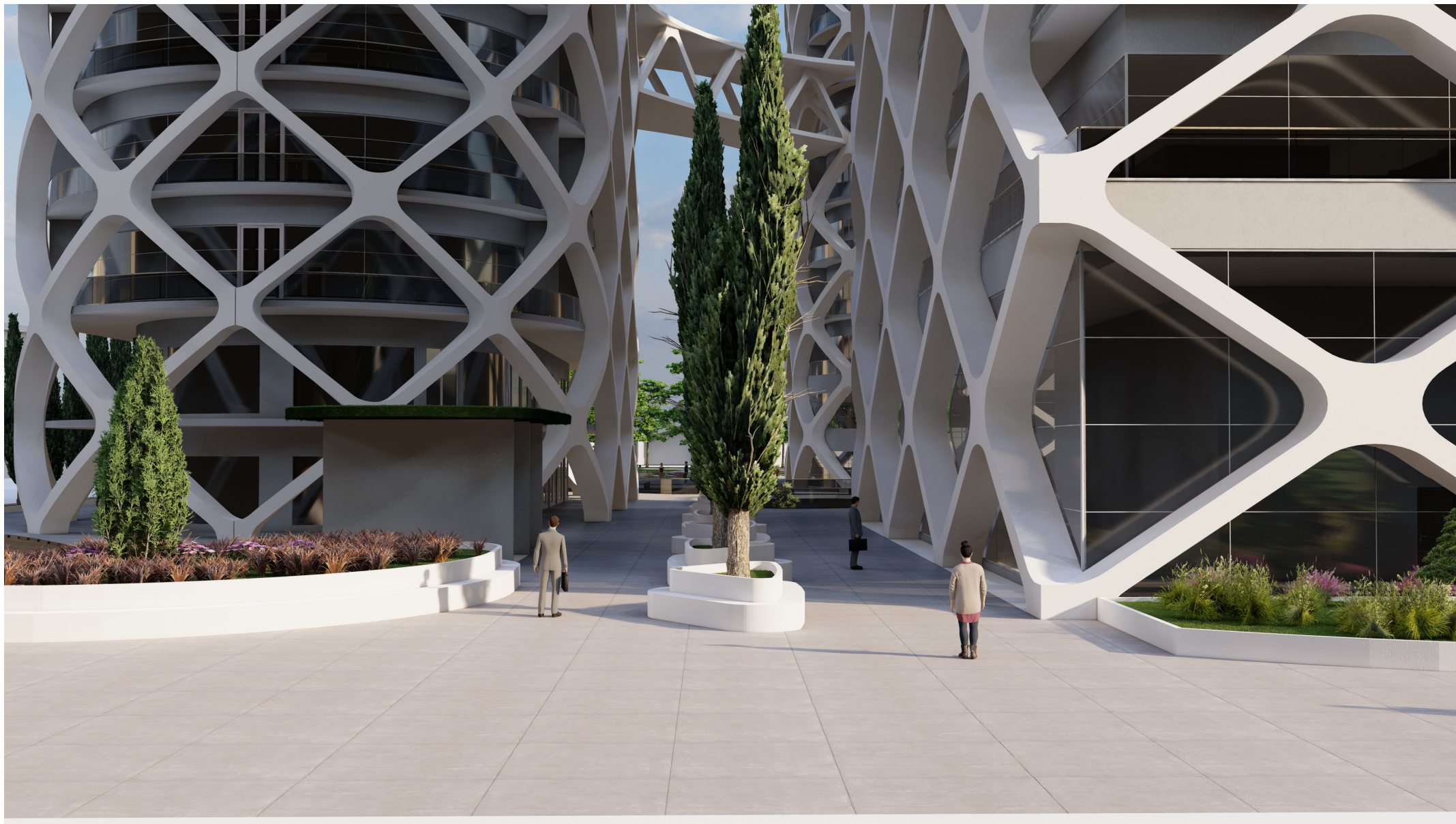


Figura 96. Visualización 3D
Fuente: Elaboración Propia, 2024.



Figura 97. Visualización 3D
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

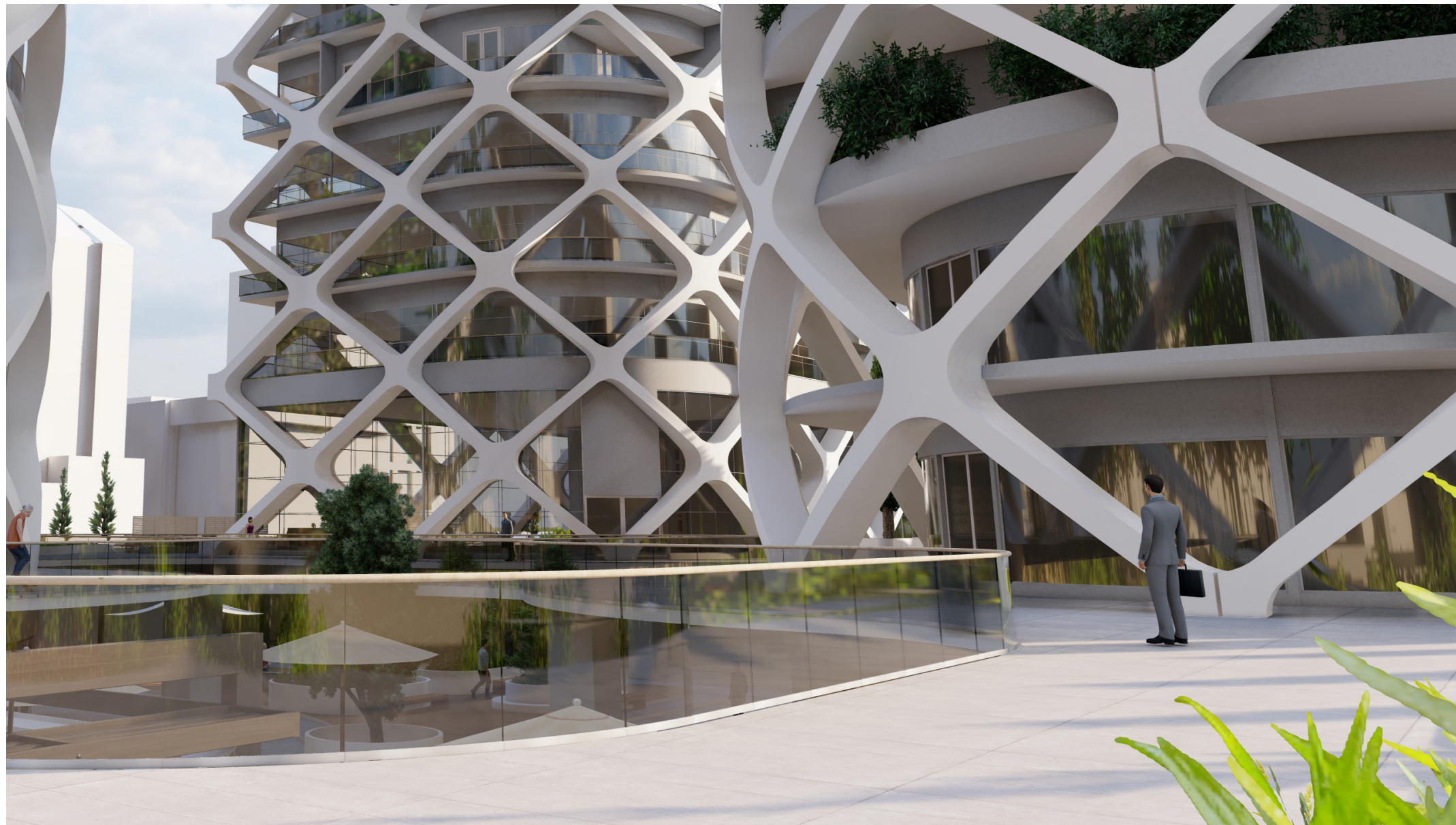


Figura 98. Visualización 3D
Fuente: Elaboración Propia, 2024.



Figura 99. Visualización 3D
Fuente: Elaboración Propia, 2024.



Figura 100. Visualización 3D
Fuente: Elaboración Propia, 2024.



Figura 101. Visualización 3D
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

3.9.3 Renders de interiores



Figura 102. Render de interior - Sala
Fuente: Elaboración Propia, 2024.



Figura 103. Render de interior - Sala/comedor
Fuente: Elaboración Propia, 2024.



Figura 104. Render de interior - Dormitorio
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

4. Referentes Bibliográficos

- Bioconstrucción y Energía Alternativa. (2019). ¿QUÉ ES LA CERTIFICACIÓN EDGE? <https://bioconstruccion.com.mx/certificacion-edge/>
- CEPAL. (2010). Indicadores de políticas públicas en materia de eficiencia energética en América Latina y el Caribe. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bits-treams/783f8415-300a-48db-ae23-9ddc569a7f74/content>
- Concepción Cuevas, E. (2022). Expansión urbana o cómo el suelo urbanizado se dispersa por el paisaje: Implicaciones para la conservación de la biodiversidad: Ecosistemas. Artículo de Revisión. <https://doi.org/https://doi.org/10.7818/ECOS.2165>
- Corporación Financiera Internacional. (26 de Octubre de 2021). Guía del usuario de EDGE Version 3.0.a. (Guía de usuario). <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://edgebuildings.com/wp-content/uploads/2022/07/2022001613SPAspa001.pdf>
- Crespo, Sebastián; redfundamentos. (2016). EDIFICIO DE USO MIXTO EN QUITO, ECUADOR . [Fotografía]: Recuperado de <https://www.redfundamentos.com/blog/es/obras/detalle-247/>
- Desarrollo, B. I., (ECLAC), E. C., Sánchez, J., Blanco, A., Yépez, A., Coviello, M., Schuschny, A., Aiello, R., García, F., Ruchansky, B., & Carpio, C. (Diciembre de 2017). Eficiencia energética en América Latina y el Caribe: Avances y Oportunidades. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0397.pdf>
- Espíndola, C., & Valderrama, J. (2012). Huella del Carbono. Parte 1: Conceptos, Métodos de Estimación y Complejidades Metodológicas. Información tecnológica, 23(1), 163-176. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642012000100017>
- Espíndola, C., & Valderrama, J. (2018). Huella del carbono: cambio climático, gestión sustentable y eficiencia energética. Editorial ebooks Patagonia - Editorial Universidad de La Serena. <https://doi.org/https://elibro.net/es/lc/utiec/titulos/190900>
- Garza Galicia, A., Valenzuela Patlán, I., & Sulbarán-Rangel, B. (1 de Septiembre de 2021). Huella de carbono de equipos térmicos convencionales bajo la perspectiva de la ingeniería de procesos. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. México. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.779
- IIGEM, I. d., & Minas, i. d. (Julio de 2022). Balance Energético Nacional. ECUADOR CONSOLIDA LA PRODUCCIÓN ELÉCTRICA A PARTIR DE FUENTES RENOVABLES. Quito, Ecuador.
- Molina, P. A., & Sabando, M. E. (2022). La Eficiencia Energética en la Arquitectura. Estudio de caso: Edificio del Gobierno Provincial de Manabí en la ciudad de Portoviejo. (Tesis de grado Arquitectura). Universidad San Gregorio de Portoviejo, Portoviejo, Ecuador. <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/handle/123456789/2649>
- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2021). Información Demografía. Informe de calidad de vida

2021. Quito, Pichincha, Ecuador. Quito Cómo vamos: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://quitocomovamos.org/wp-content/uploads/2021/12/informe-de-calidad-de-vida-2021_compressed.pdf
- Naciones Unidas. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Santiago. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content>
 - Naciones Unidas. (9 de Noviembre de 2022). Noticias ONU. Las emisiones históricas del sector de la construcción, lo alejan de los objetivos de descarbonización: <https://news.un.org/es/story/2022/11/1516722>
 - Oficina Española de Cambio Climático - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico . (Junio de 2023). GUÍA PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO Y PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA DE UNA ORGANIZACIÓN. España. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia_huella_carbono_tcm30-479093.pdf
 - Pazmiño Miranda, A. (16 de Julio de 2020). Análisis del Plan Nacional de Eficiencia Energética en el Ecuador. Artículo, 5(1). Guayaquil , Ecuador. <https://doi.org/https://doi.org/10.33936/riemat.v5i1.2500>
 - Quispe, Á., & Tonato, M. (1 de Abril de 2021). (Artículo de Investigación). ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA POR LA UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍA LED EN EL CONSUMO ELÉCTRICO RESIDENCIAL. Esmeraldas, Esmeraldas, Ecuador.
 - Rocha-Tamayo, E. (Diciembre de 2011). (Artículo). Construcciones sostenibles; 6(11), 99-106. Bogotá, Colombia. <file:///D:/Downloads/Dialnet-ConstruccionesSosteniblesMaterialesCertificaciones-3983370.pdf>
 - UNEP. (16 de Diciembre de 2020). Emisiones del sector de los edificios alcanzaron nivel récord en 2019: informe de la ONU. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/emisiones-del-sector-de-los-edificios-alcanzaron-nivel>
 - Zalamea-León, E., & Quesada, F. (1 de Junio de 2017). Criterios de integración de energía solar activa en arquitectura. Potencial tecnológico y consideraciones proyectuales. Revista de Arquitectura, 19(1). Bogotá, Colombia. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2017.19.1.1018>

5. Anexos

5.1 Carpeta de planos arquitectónicos



Anexo 1. Código de acceso a planos arquitectónicos
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

5.2 Recorrido virtual



Anexo 2. Código de acceso a recorrido virtual
Fuente: Elaboración Propia, 2024.

5.3 Informe de resultados EDGE



Anexo 3. Informe EDGE
Fuente: Elaboración Propia, 2024.



Universidad
Indoamérica

Arquitectura
2024