

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Facultad de Arquitectura
Escuela de Arquitectura



**DISEÑO DEL PARQUE
RECREATIVO Y CENTRO DE
EDUCACIÓN AMBIENTAL
MUNICIPAL EN
Esquipulas, Chiquimula**

Proyecto desarrollado por:
SHEYLA VANESSA GARCÍA LÉMUS

Previo a optar al título de:
ARQUITECTA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Facultad de Arquitectura
Escuela de Arquitectura

Diseño del parque recreativo y Centro de Educación Ambiental Municipal en Esquipulas, Chiquimula

Proyecto desarrollado por:
Sheyla Vanessa García Lémus

Previo a optar al título de:
Arquitecta

Guatemala, abril del 2025

Me reservo los derechos de autor haciéndome responsable de las doctrinas sustentadas adjuntas, en la originalidad y contenido del tema, en el análisis y conclusión final, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Junta directiva

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano

MSc. Licda. Ilma Judith Prado Duque
Vocal II

Arqta, Mayra Jeanette Díaz Barillas
Vocal III

Br. Oscar Alejandro La Guardia Arriola
Vocal IV

M.A. Arq. Juan Fernando Arriola Alegría
Secretario Académico

Tribunal Examinador

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano

M.A. Arq. Juan Fernando Arriola Alegría
Secretario Académico

Arq. Víctor Petronio Díaz Urrejola
Asesor

Arq. Erick Fernando Velásquez Rayo
Asesor

Acto que dedico a

Dios

En quién deposito mi fe y confianza todos los días. A Él le debo la resiliencia y la paciencia que me permitieron cumplir esta meta. Muchas gracias por iluminar el camino y permitirme llegar hasta aquí.

Mis padres

Julio García y Elsa Lemus: quienes han sido mi ejemplo de perseverancia, a ellos agradezco por su amor incondicional y por los sacrificios constantes. Por ser mi mayor motivación, a ustedes dedico este logro con todo mi amor y gratitud.

Mis hermanas

Julissa y Lourdes: por su amor y complicidad, su presencia en mi vida me ha dado las fuerzas para enfrentar cada desafío, este logro también es de ustedes.

Familia

Por su apoyo constante y alentarme a nunca rendirme. Principalmente a mi madrina Lilian, por su ejemplo y siempre cuidar de mí como una segunda madre.

Amigos

Por brindarme su apoyo incondicional en el proceso, por compartir conmigo alegrías, tristezas, sueños y risas. A ustedes agradezco infinitamente por su amistad y consejos.

Asesores

Por guiarme y acompañarme en este largo camino, siempre compartiendo conmigo su sabiduría y conocimientos de manera incondicional. Gracias por su ejemplo intachable de profesionalismo.

Alma máter

Por darme el privilegio de formarme en su casa de estudios, y contribuir a mi desarrollo profesional y académico. En ella viví la mejor etapa de mi vida, gracias.

Contenido

Introducción	09
1 Diseño de la investigación	
1.1 Antecedentes	11
1.2 Definición del problema	13
1.3 Justificación del proyecto	15
1.4 Delimitación	17
1.4.1. Delimitación temática	17
1.4.2. Delimitación temporal	17
1.4.3. Delimitación geográfica	19
1.4.4. Delimitación poblacional	20
1.5 Objetivos	21
1.5.1. Objetivo general	21
1.5.2. Objetivos específicos	21
1.6 Metodología de la investigación	22
1.6.1. Método	22
1.6.2. Técnicas e instrumentos	22
1.6.3. Esquema metodológico	23
2 Fundamento teórico	
2.1 Teoría de la arquitectura	25
2.1.1 Regionalismo crítico	25
2.1.2 Arquitectura regenerativa	26
2.2 Historia de la arquitectura	29
2.3 Temas de estudio	30
2.3.1. Equipamiento urbano	30
2.3.1.1. Equipamiento educativo	30
2.3.1.2. Equipamiento recreativo	31
2.3.2. Gestión ambiental	35
2.3.2.1 Instrumentos de gestión ambiental	35
2.4 Casos análogos	37
2.4.1 Internacionales	37
2.4.2 Nacionales	47
2.4.3. Cuadro comparativo de casos análogos	50
3 Marco contextual	
3.1 Contexto social	52
3.1.1 Organización ciudadana	52
3.1.2 Población	55
3.1.3 Referente legal	59

3.2 Contexto económico	60
3.2.1. Sector económico	60
3.2.2. Actividad económica	60
3.2.3. Educación	63
3.3 Contexto ambiental	65
3.3.1 Análisis macro	65
3.3.1.1 Paisaje natural	65
3.3.1.2 Paisaje construido	74
3.3.2 Análisis micro	79
3.3.2.1. Selección del terreno	79
3.3.2.2. Ubicación	79
3.3.2.3. Análisis del sitio	80
4 Idea del proyecto	
4.1 Programa arquitectónico	86
4.1.1. Usuarios	86
4.1.1.2. Niños y adolescentes entre 5 a 19 años	86
4.1.1.2. Usuarios entre 20 y 50 años	88
4.1.1.3. Usuarios mayores de 50 años	88
4.1.2 Zonas del proyecto	89
4.1.3 Programa arquitectónico	89
4.1.4 Diagramas de circulación y de bloques	92
4.1.5 Síntesis de zonas por metro cuadrado	94
4.1.6 Predimensionamiento	94
4.2 Premisas	96
4.3 Fundamentación conceptual	99
4.3.1 Técnicas de diseño	99
5 Propuesta final del proyecto	
5.1 Desarrollo	105
5.1.1 Síntesis del diseño arquitectónico urbano y/o arquitectónico	105
5.1.1.1. Corrientes Regionalistas	105
5.1.2 Confort ambiental	107
5.1.1.2. Arquitectura Sostenible y Regenerativa	107
5.1.3 Componentes del proyecto	108
5.2 Presentación arquitectónica	109
5.3 Presupuesto por áreas	136
5.4 Cronograma de ejecución por etapas	137
Conclusiones y recomendaciones	138
Bibliografía	140

Índice de tablas

1. Tabla 1. Tabla de ponderación de amenazas identificadas en el municipio de Esquipulas	14
2. Tabla 2. Síntesis de zonas por metro cuadrado	94
3. Tabla 3. Tabla de cargas máximas de ocupación NRD2	95

Índice de cuadros

1. Cuadro 1. Cuadro Vida útil de diseño (VUD) por categoría o tipos de edificios	18
2. Cuadro 2. Cuadro comparativo entre lo sostenible y lo regenerativo	28
3. Cuadro 3. Cuadro de casos análogos	47
4. Cuadro 4. Referente legal	59
5. Cuadro 5. Premisas	96

Índice de imágenes

1. Imagen 1. Canchas existentes en parque “Y Griega	12
2. Imagen 2. Diagrama de localización de proyecto y radio de influencia	19
3. Imagen 3. Ayuntamiento de Säynätsalo	25
4. Imagen 4. Parque Nacional Tikal	32
5. Imagen 5. Parque Regional Municipal Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango	32
6. Imagen 6. Plaza España	33
7. Imagen 7. Parque Colón, Centro Histórico Ciudad de Guatemala	33
8. Imagen 8. Parque infantil, zona 12	34
9. Imagen 9. Parque Erick Barrondo	34
10. Imagen 10. Centro de Aprendizaje de Naturaleza y Medio Ambiente/ Bureau SLA	38
11. Imagen 11. Paneles solares	40
12. Imagen 12. Vista sur-oeste	40
13. Imagen 13. Vista fachada sur	40
14. Imagen 14. Paneles solares	41
15. Imagen 15. Conjunto	42
16. Imagen 16. Vista exterior	43
17. Imagen 17. Fotografía exterior	46
18. Imagen 18. Ubicación de Parque la Asunción	48
19. Imagen 19. Ubicación de Parque la Asunción	49
20. Imagen 20. Ubicación de Parque la Asunción	49
21. Imagen 21. Ubicación de Parque la Asunción	49

22. Imagen 22. Esquipulas, Guatemala	65
23. Imagen 23. Ubicación de terreno seleccionado	80
24. Imagen 24. Ceiba pentandra	83
25. Imagen 25. Acacia	83
26. Imagen 26. Fresno común	83
27. Imagen 27. Ciprés	83
28. Imagen 28. Ficus	83
29. Imagen 29. Liquidambar	83
30. Imagen 30. Sabal Minor	
31. Imagen 31. Arbutus xalapensis	83
32. Imagen 32. Palma fénix	83
33. Imagen 33. Palo de Brasil	83
34. Imagen 34. Vista norte	84
35. Imagen 35. Vista este	84
36. Imagen 36. Vista sur	84
37. Imagen 37. Edificio municipal	106
38. Imagen 38. Convento Belén	106

Índice de figuras

1. Figura 1. Diagrama de localización de proyecto	19
2. Figura 2. Esquema metodológico	23
3. Figura 3. Arquitectura sostenible	27
4. Figura 4. Línea de tiempo de la arquitectura sostenible, regionalismo crítico y arquitectura regenerativa	29
5. Figura 5. Ubicación de centro de aprendizaje	37
6. Figura 6. Planta de primer nivel	39
7. Figura 7. Planta de primer nivel	39
8. Figura 8. Elevación sur	40
9. Figura 9. Funcionamiento de muro trombe	41
10. Figura 10. Planta de conjunto	44
11. Figura 11. Planta de primer nivel	45
12. Figura 12. Sustentabilidad	46
13. Figura 13. Ubicación de Parque la Asunción	47
14. Figura 14. Organigrama de la Municipalidad de Esquipulas	52
15. Figura 15. Organigrama de la Dirección Municipal de Medio Ambiente y Recursos Naturales	53
16. Figura 16. Gráfica poblacional del municipio de Esquipulas, proyectado a 50 años a partir del año 2025	55
17. Figura 17. Gráfica de categoría de edad	55

18. Figura 18. Mapa de clasificación de zonas de vida, según Holdridge	66
19. Figura 19. Mapa de cuenca río Olopa	67
20. Figura 20. Posición del sol en mayo y noviembre	68
21. Figura 21. Posición del sol en mayo y noviembre	68
22. Figura 22. Clasificación climática de Thornthwaite	69
23. Figura 23. Cobertura forestal	71
24. Figura 24. Zonas protegidas	73
25. Figura 25. Mapa de contexto urbano e hitos importantes	75
26. Figura 26. Mapa de usos de suelo existentes	76
27. Figura 27. Mapa de vialidad	77
28. Figura 28. Mapa de red de espacios públicos y áreas verdes	78
29. Figura 29. Terreno seleccionado	79
30. Figura 30. Plano topográfico	80
31. Figura 31. Plano topográfico	81
32. Figura 32. Análisis vial del área de intervención	81
33. Figura 33. Síntesis de análisis de sitio	82
34. Figura 34. Grupo niños y adolescentes entre 5 a 19 años	86
35. Figura 35. Grupo usuarios entre 20 y 50 años	88
36. Figura 36. Grupo usuarios mayores de 50 años	88
37. Figura 37. Ejes primarios de diseño	100
38. Figura 38. Ejes secundarios de diseño	101
39. Figura 39. Módulos	101
40. Figura 40. Integración de pasos anteriores	102

Introducción

En un contexto global marcado por la creciente preocupación por el medio ambiente, las problemáticas locales adquieren una relevancia especial. El municipio de Esquipulas, Chiquimula, se enfrenta a desafíos ambientales significativos, como el impacto ambiental ocasionado por la alta densidad del turismo, actividades agrícolas, la falta de conciencia ecológica en su población y la contaminación de sus cuentas. Estos problemas no solo afectan la calidad de vida de sus habitantes, sino que también amenazan la sostenibilidad de los recursos naturales en la región.

Ante esta situación, surge la necesidad de promover un cambio cultural que fomente el respeto y la protección del medio ambiente, especialmente entre las generaciones más jóvenes. Es aquí donde toma relevancia el **parque recreativo y Centro de Educación Ambiental Municipal**, un espacio diseñado para educar, inspirar y empoderar a niños y jóvenes de entre 7 y 19 años, aunque abierto a todo público, con el propósito de formar ciudadanos conscientes de su papel en la preservación del entorno.

El proyecto tiene como objetivo principal abordar la problemática ambiental mediante actividades educativas, prácticas sostenibles y la promoción de valores ecológicos. Al proporcionar un lugar accesible y dedicado a la educación ambiental, se busca cultivar una comunidad más informada y comprometida con la protección del medio ambiente, contribuyendo así a mitigar la contaminación y sus efectos en la región.

Este centro se convierte en una respuesta directa a la necesidad urgente de generar conciencia ambiental en Esquipulas, haciendo énfasis en la formación integral de los jóvenes como agentes de cambio en su comunidad.

CAPÍTULO 1

Diseño de la investigación

1.1. Antecedentes

El municipio de Esquipulas es uno de los más grandes del departamento, con una extensión territorial de 532 kilómetros cuadrados, lo que equivale al 22 % de la totalidad. Posee una altitud que oscila entre los 600 y 2,500 metros sobre el nivel del mar. Por su atracción religiosa turística provoca una alta concentración de flujo vehicular y peatonal, contaminación, desechos y otros; por lo que se requiere un espacio físico para la atención y estrategia municipal para el manejo ambiental de los recursos naturales, manejo de los desechos sólidos y la recuperación de áreas recreativas.

Según un diagnóstico ambiental realizado por la Municipalidad de Esquipulas en el año 2008, este posee abundantes recursos hídricos, dado que es atravesado por múltiples microcuencas, siendo los más afectados por los altos niveles de contaminación el río Chacalapa y la Quebrada Oscura, ambos por aguas negras domiciliarias y desechos sólidos. Se estima que a nivel municipal se generan aproximadamente 16.47 toneladas de basura por día y gran cantidad de esta es lanzada al río o vertida en basureros clandestinos. Dadas las circunstancias, la población en conjunto con la Municipalidad y entidades privadas se han visto involucradas en la búsqueda de soluciones, resaltando la importancia de incentivar las buenas prácticas a la población desde sus primeros años de vida con el fin de transformar el entorno de manera progresiva a través de los años.

La Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Esquipulas, en conjunto con el Centro de Capacitación de la Mujer, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y el Instituto Nacional de Bosques (INAB) se han encargado de llevar a cabo las labores de capacitación y educación ambiental en escuelas de educación primaria, básica y media; sin embargo, estas se han visto perjudicadas debido a la falta de espacios de demostración. Por otro lado, por medio de una reunión programada con la Dirección de Medio Ambiente y la Dirección Municipal de Planificación se determinó

que no existe un centro de educación ambiental con aulas adecuadas y que el único espacio externo a las escuelas e institutos, en el cual se llevan a cabo charlas y talleres relacionados con el tema se encuentra en el Centro de Capacitación de Mujeres.

El proyecto ha sido solicitado por la Municipalidad de Esquipulas, la cual ha identificado el terreno para la elaboración de la propuesta, este se encuentra ubicado en el kilómetro 222 de la ruta nacional CA-10, en la entrada a ciudad de Esquipulas, con las siguientes coordenadas geográficas latitud 14°33'41.54"N y longitud 89°21'17.79"O, con un área aproximada de 5,495.5 m², este es de propiedad municipal y se encuentra abierto al público con autorización previa; sin embargo, se observa poco uso por parte de los pobladores. Actualmente presenta mobiliario en mal estado, canchas de básquetbol y fútbol y bodegas de almacenamiento. Dicha área se encuentra circulada, cuenta con dos ingresos y no posee otra infraestructura.



Imagen 1. Canchas existentes en parque Y Griega
Fuente: Sheyla García, 2024.

La población total en el municipio de Esquipulas es de 53,556 habitantes, con una tasa de crecimiento de un 2.6 % de los cuales un 52 % está comprendida entre 0 y menores de 20 años. Por lo que la planificación prioriza a los menores de 17 años, dado que es en estas edades donde inician los procesos educacionales, costumbres y hábitos. Las autoridades cuentan con una propuesta de intervención, misma que no ha sido aprobada. No se tiene conocimiento de otro tipo de estudio o intervención para el área.

1.2. Definición del problema

En el área de influencia urbana, zona 1 de la ciudad de Esquipulas, se ha detectado una grave carencia de espacios destinados a la realización de actividades recreativas, culturales y educativas debido al alto índice de crecimiento poblacional, el cual ha acelerado el desarrollo urbano, llevando a una notable reducción del espacio público abierto, el cual es un elemento importante para la interacción social. Este hecho se percibe como un obstáculo para el desarrollo físico y mental de los habitantes en general, pero sobre todo de la niñez y juventud. Adicional a ello, en el área urbana no se cuenta con instalaciones adecuadas para fomentar la educación ambiental, lo cual en los últimos años se ha vuelto un tema de suma importancia para el municipio.

El casco urbano del municipio de Esquipulas carece de infraestructura dedicada a la educación ambiental y temas relacionados con la ecología, tampoco se tiene conocimiento de ninguna propuesta preliminar que brinde una visión de lo que un edificio de esta magnitud pueda requerir. Los afectados no son únicamente los pobladores, sino también entidades como el INAB, el CONAP y otras, las cuales tienen como objetivo velar por la conservación de la diversidad biológica, labor que se ve afectada debido a que no cuentan con espacios adecuados para la capacitación y difusión de información de dicha índole.

Según el Plan de Desarrollo Municipal 2011-2025 realizado por la Municipalidad, en el cual por medio de la herramienta GR1 y GR2 de SEGEPLAN, los habitantes priorizaron como amenazas mayores la deforestación, la contaminación por desechos sólidos o basura, el agotamiento de las fuentes de agua y contaminación por desechos líquidos; amenazas que no han sido atendidas por las autoridades de manera prioritaria. Sin embargo, el problema no solo radica en la falta de atención sino también en la falta de infraestructura de apoyo para la concientización y estudio adecuados para mitigar el impacto negativo.

Tabla 1

Ponderación de amenazas identificadas en el municipio de Esquipulas

Amenazas identificadas	Nivel	Ponderación
Deforestación	Muy alto	65.00
Contaminación por basura	Muy alto	65.00
Agotamiento de fuentes de agua	Muy alto	58.00
Uso excesivo de agroquímicos	Muy alto	50.00
Contaminación por desechos líquidos	Muy alto	47.00
Erosión de los suelos	Muy alto	47.00
Incendios forestales	Muy alto	46.00
Desertificación	Alto	45.00
Crecida de ríos	Alto	32.00
Sequías	Alto	30.00

Fuente: SEGEPLAN, 2010

El tema genera la oportunidad de proponer un estudio que posibilite combinar la recreación con la educación ambiental. Por lo que, por solicitud de la Municipalidad y un diagnóstico de equipamiento urbano realizado en el casco de la ciudad se determinó que ambos aspectos pueden ser abordados en conjunto por medio de una propuesta arquitectónica que contenga aquellos espacios, que por su complejidad aún no han sido implementados dentro del casco urbano.

La construcción del proyecto implica la eliminación de algunos árboles, lo que puede afectar la biodiversidad y el equilibrio ecológico del área. Sin embargo, se implementarán medidas como la reforestación con especies nativas, la plantación de árboles en una proporción mayor a los talados y la creación de corredores ecológicos. La educación ambiental y la participación pública en actividades de renovación también promoverán. Con estas actividades, el proyecto no solo compensará el corte de los bosques generados, sino que también promoverá la renovación del ecosistema y la preservación de los recursos naturales.

1.3. Justificación del proyecto

La recreación se considera una necesidad humana que se evidencia con mayor énfasis en el medio urbano. La característica principal de la recreación consiste básicamente en el cambio de actividades y de ambiente para activar aquellos aspectos de la personalidad que no han tenido oportunidad de manifestarse y desarrollarse por las urgencias de la vida cotidiana.

Según la Organización Mundial de la Salud, la actividad física tiene múltiples beneficios para la salud, tanto física como mental y recomienda que para el grupo demográfico comprendido entre los 5 a 17 años, la actividad diaria sea como mínimo de 60 minutos al día a lo largo de la semana. Sin embargo, más del 80 % de los adolescentes del mundo tienen un nivel insuficiente de actividad física. Este problema se debe en parte al déficit de espacios de recreación y esparcimiento dentro de conurbaciones, donde el acceso a estas es limitado o nulo, problema que se hace presente en el municipio de Esquipulas, cuya carencia de áreas recreativas y equipamiento específico se debe primordialmente a la falta de planificación integral y al inesperado crecimiento acelerado de la población.

Por otro lado, en cuanto a la problemática ambiental, el municipio de Esquipulas se ve afectado por prácticas que deterioran el ecosistema como deforestación; pérdida de biodiversidad, que va amarrada con la deforestación; contaminación del recurso hídrico; potencial de plagas por el uso de plaguicidas, herbicidas y fertilizantes; y, la generación y manejo inadecuado de los desechos sólidos. Esta problemática, no ha sido correctamente abordada desde el punto de vista educativo, hecho que se ve reflejado en la carencia de espacios adecuados para la educación y capacitación de la población, lo cual es de suma importancia, ya que el crear conciencia de la realidad ayuda a la sociedad a percibir la importancia del ambiente en las actividades de desarrollo económico, social y cultural y a comprender cómo estas afectan la calidad de vida.

El parque denominado “Y Griega” proporciona las características físicas necesarias para desarrollar una propuesta de espacio recreativo orientado a la educación ambiental de la población más joven del municipio de Esquipulas. Dado el potencial del proyecto, con este se lograría integrar dos aspectos importantes, los cuales se favorecen el uno al otro.

Dado que el aspecto recreativo es clave para este sector, ayudará a despertar mayor interés en la educación ambiental. Además, este anteproyecto busca establecer un referente en infraestructura educativa y recreativa. Al no haber propuestas previas, servirá como base para que las autoridades lo utilicen en futuros proyectos ambientales, educativos o recreativos.

Justificación social

En Esquipulas son de suma importancia espacios de recreación y educación ambiental accesibles para la comunidad. Este proyecto permitirá que familias, estudiantes y visitantes tengan un lugar para aprender y disfrutar de la naturaleza, fortaleciendo la conciencia ecológica y la convivencia social.

Justificación económica

El parque y centro educativo generará empleos locales, tanto en su construcción como en su funcionamiento. También atraerá visitantes, impulsando el comercio y los pequeños negocios de la zona. A largo plazo, fomentar prácticas sostenibles reducirá costos ambientales y beneficiará la economía local.

Justificación urbanística

Este proyecto integrará espacios verdes en el desarrollo urbano de Esquipulas, ofreciendo un entorno bien planificado con aulas, salas de lectura y un laboratorio. Se aprovechará la energía solar para reducir el consumo eléctrico. La inversión combinará fondos municipales, apoyo privado y posibles subvenciones para garantizar su sostenibilidad.

1.4. Delimitación

1.4.1. Delimitación temática

El parque recreativo y Centro de Educación Ambiental se enfocará en brindar espacios creados para la enseñanza de buenas prácticas ambientales por medio de exposiciones y actividades dinámicas que motiven a los usuarios a participar activamente en el cuidado del ambiente y los recursos naturales. Al mismo tiempo que promoverá la recreación activa y el esparcimiento por medio de sus áreas exteriores.

- Los **temas de estudio** son equipamiento recreativo y educativo.
- Los **subtemas de estudio** son arquitectura regenerativa y regionalismo crítico
- El **objeto de estudio** es el parque recreativo y Centro de Educación Ambiental.

1.4.2. Delimitación temporal

La vida útil estimada del proyecto se determinó a través del método de la norma ISO 15686¹ donde se evaluaron los siguientes criterios:

- Nivel o grado del diseño arquitectónico, constructivo y de sus instalaciones.
- Calidad de los materiales y componentes de construcción.
- El medio ambiente del interior del edificio.
- El medio ambiente externo al edificio, como el clima y la contaminación urbana.
- Calidad y nivel de la mano de obra.
- Uso del edificio con base en manuales y especificaciones realizadas por los diseñadores y constructores para una mejor operatividad del inmueble.
- Grado o nivel de mantenimiento de acuerdo con las especificaciones asentadas en el manual de mantenimiento.

¹ *Revista Ciencia*. Vida útil de los edificios.
https://revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/67_4/PDF/VidaUtilEdificios.pdf

Donde se les asigna un valor para cada uno de la siguiente manera: 0.8 = bajo; 1 = medio y 1.2 = alto.

Posteriormente se determina el tipo de edificio y su ubicación para determinar la vida útil de diseño con base en el cuadro mostrado a continuación.

Cuadro 1
Vida útil de diseño (VUD) por categoría o tipos de edificios

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

Fuente: Canadian Standards Association, 2001; Australian Building Codes Board, 2006; International Standards Organization, 2000.

Procedemos con la determinación y estimación de la vida útil de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\mathbf{VUE} = \mathbf{VUD} \ (a) \ (b) \ (c) \ (d) \ (e) \ (f) \ (g)$$

$$\mathbf{VUE} = 50 \ (1.2) \ (1) \ (1) \ (1) \ (1.2) \ (1) \ (1)$$

$$\mathbf{VUE} = 72$$

La vida útil estimada del parque recreativo y Centro Educativo Ambiental es de 72 años. El proyecto será completado en un tiempo estimado de dos años desde su planificación con la posibilidad de ser ampliado en un futuro.

1.4.3. Delimitación geográfica

El área de estudio se encuentra ubicada en Guatemala, en el departamento de Chiquimula, municipio de Esquipulas, en la 11 calle 0-10, zona 1, colonia Quirio Cataño 1, en la periferia del casco urbano, latitud $14^{\circ}33'41.54''N$ y longitud $89^{\circ}21'17.79''O$.

País Guatemala

Departamento: Chiquimula

Municipio: Esquipulas

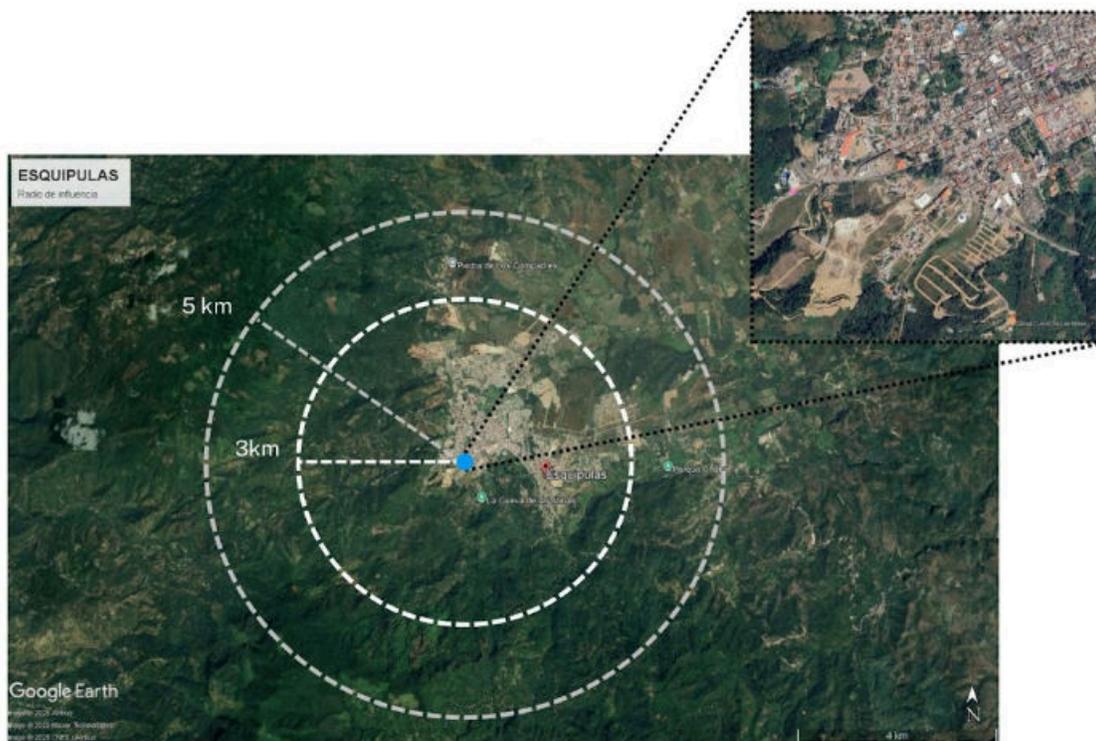
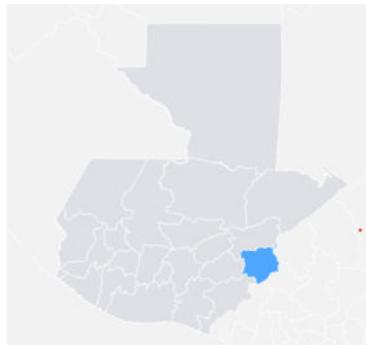
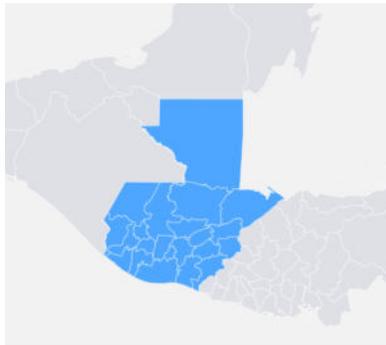


Figura 1. Diagrama de localización de proyecto
Fuente: elaboración propia con base en mapas de Google, 2024

Aldeas y caseríos que se encuentran dentro del radio de influencia del proyecto:

- Aldea Atulapa: ubicada al sur de la ciudad.
- Aldea Olopita: situada al norte de la ciudad.
- Aldea Santa Rosalía: localizada al este del casco urbano.
- Aldea San Nicolás: se encuentra al oeste de la ciudad.
- Caserío Tizaquín: ubicado en las proximidades inmediatas del área urbana.
- Caserío Ciracil: situado cerca del centro de la ciudad.
- Caserío San Joaquín: colinda directamente con el casco urbano.
- Caserío El Sillón: ubicado en las cercanías del área urbana de Esquipulas.
- Caserío Vuelta Grande: forma parte de los asentamientos que rodean directamente la ciudad.

1.4.4. Delimitación poblacional

Según análisis poblacional, el proyecto pretende beneficiar a niños y jóvenes que residan en el casco urbano de la ciudad de Esquipulas y en aldeas cercanas dentro de un radio de 15 km comprendidos en un rango de edad de los 5 a 17 años.

Con base en el último censo realizado en el año 2018 y una tasa de crecimiento del 2,6 %, la población beneficiada en el año 2025 será de aproximadamente 19,152 personas, lo cual proyectado a 50 años, da un total de 44,0493.6 beneficiados para el año 2075.

Por otro lado, el proyecto también beneficiará a entidades interesadas en promover la participación social en acciones concretas de cuidado y gestión ambiental como el INAB, Plan Trifinio, CONAP, escuelas de educación primaria, básica e institutos experimentales.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Diseñar el anteproyecto para el parque recreativo y Centro de Educación Ambiental Municipal con enfoque educativo y recreativo en el área denominada “Y Griega” en Esquipulas, Chiquimula.

1.5.2. Objetivos específicos

- Diseñar una propuesta aplicando los criterios del regionalismo crítico proponiendo el uso de materiales de la región y resaltando las cualidades del paisaje existente.
- Diseñar una propuesta arquitectónica bajo los criterios de la arquitectura regenerativa y bioclimática haciendo un adecuado manejo de los ecosistemas y recursos naturales.
- Aprovechar las características topográficas del terreno generando plataformas en alturas variables, con el fin de lograr una integración de la propuesta con el entorno inmediato y asimismo, disminuir el movimiento de tierra que este pueda ocasionar.
- Adaptar la propuesta a los criterios de diseño de la arquitectura universal, enfatizando en las necesidades de seguridad requeridas por los usuarios a los que la propuesta está destinada, generando una propuesta inclusiva
- Diseñar una propuesta con base en la carga ocupacional permitida, según la NRD2.

1.6. Metodología de la investigación

1.6.1. Método

El trabajo de investigación tuvo como fin, dar a conocer el enfoque de una propuesta que favorecerá a un grupo objetivo con ciertas características, por lo que, por medio del **método deductivo**, se definirán los aspectos necesarios para llegar a una propuesta eficiente y sostenible como resultado final. Este método tiene como fin, partir de premisas generales para posteriormente deducir una conclusión lógica.

1.6.2. Técnicas e instrumentos

Se recopiló información con ayuda de distintos instrumentos y técnicas como, observación de campo, entrevistas con usuarios, y recopilación de información de fuentes primarias como documentación, entrevistas con autoridades encargadas de la dirección de medio ambiente, datos de archivo y otros. Por otro lado, se recolectó información de fuentes secundarias a través de bibliografía y material elaborado con base en fuentes primarias. La información documental recopilada fue analizada, sintetizada e interpretada con el fin de extraer aquella que sea necesaria para el desarrollo del proyecto. El proceso se compone de cinco fases que van de lo general a lo particular y son las siguientes:

Fase 1: diseño de investigación

En la fase 1 se llevó a cabo la recopilación de información oficial, por medio de documentos, visitas al sitio y entrevistas a los interesados. En la fase 1, también se clasificó la información que definió los parámetros para desarrollar la propuesta.

Fase 2: conceptualización teórica y legal

Esta describe los conceptos necesarios para comprender el proyecto. Se abordó la base teórica de la propuesta, y se analizaron ejemplos similares con el fin de establecer las premisas para la propuesta. En esta fase también se definió la documentación legal que dictó las directrices para mantener el anteproyecto dentro de lo establecido por las autoridades competentes.

Fase 3: análisis territorial

Se realizó el análisis del territorio y contexto, iniciando desde información general hasta aspectos particulares del lugar donde se desarrolló la propuesta, analizando aspectos ambientales, económicos, sociales y de impacto vial como el sistema vial, flujo vehicular y tipos de transporte.

Fase 4: planteamiento del proyecto

En esta fase se abordaron las premisas del proyecto, las cuales fueron definidas por las condiciones del contexto inmediato, y respondieron a las soluciones de los desafíos identificados en la síntesis de los capítulos anteriores.

Finalmente se desarrolló la propuesta de diseño a nivel de anteproyecto del “Parque recreativo y Centro de Educación Ambiental en Esquipulas”, con base en la información obtenida en las fases anteriores. La propuesta se llevó a cabo mediante el método de diseño **caja transparente**; evidenciando la secuencia de las estrategias utilizadas para llegar al diseño final.

1.6.3. Esquema metodológico

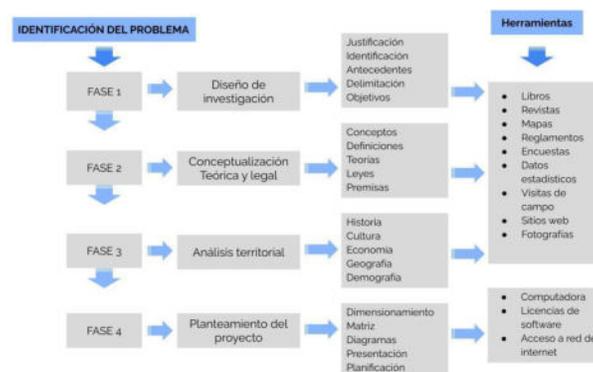


Figura 2. Esquema metodológico

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO 2

Fundamento teórico

2.1 Teoría de la arquitectura

La teoría de la arquitectura es la base fundamental de todo diseño arquitectónico, está nos proporciona las directrices que regirán nuestro proyecto. Está ligada al contexto dentro del cual se trabaja, y va estrictamente ligada a las condicionantes del entorno y las necesidades del usuario.

2.1.1 Regionalismo crítico

El regionalismo crítico es un enfoque arquitectónico que tiene como objetivo equilibrar las influencias del modernismo global y la cultura, el contexto y la identidad locales.

Como método, el regionalismo crítico aboga por una arquitectura que valore las cualidades del paisaje, en contraste con la superposición de la forma sobre la topografía existente. Al mismo tiempo, implica una relación recíproca entre el contexto y los nuevos objetos arquitectónicos y propone referencias a las definiciones locales del espacio, los límites, lo público y lo privado. Más que un collage posmoderno de elementos locales e influencias globales, el regionalismo crítico busca integrar cualidades como la luz y la tectónica en la estructura arquitectónica contemporánea. Además, promueve "una sensibilidad táctil", haciendo hincapié en el valor experiencial del lugar.²



Imagen 3. Ayuntamiento de Säynätsalo
Fuente: <https://goo.su/kVUkJ>

² Andreea Cutieru. "Revalorización del Regionalismo Crítico: Una Arquitectura del Lugar." ArchDaily en Español, Septiembre 5, 2021. <https://www.archdaily.cl/cl/967118/revalorizacion-del-regionalismo-critico-una-arquitectura-del-lugar>

2.1.2 Arquitectura regenerativa

La arquitectura regenerativa es un enfoque avanzado y profundamente integrativo que no solo busca minimizar el impacto negativo en el ambiente, sino que aspira a mejorar activamente los ecosistemas y las comunidades humanas que se encuentran en y alrededor de los entornos construidos. Esta disciplina se extiende más allá de la sostenibilidad convencional para crear sistemas que sean capaces de regenerar recursos, revitalizar su entorno y coexistir armónicamente con la naturaleza.

Mientras que la arquitectura sostenible se enfoca principalmente en reducir el impacto negativo (como el uso de energías renovables y materiales sostenibles para minimizar el desperdicio), la arquitectura regenerativa toma un paso adicional al intentar restaurar y revitalizar directamente el entorno natural y social.

“La arquitectura sostenible, concibe el diseño arquitectónico, de manera que busca optimizar recursos naturales y sistemas de la edificación para minimizar el impacto ambiental de los edificios sobre el ambiente y sus habitantes. Pretende fomentar la eficiencia energética para que las edificaciones no generen un gasto innecesario de energía, aprovechen los recursos de su entorno para el funcionamiento de sus sistemas, y tengan el mínimo impacto en el ambiente.”³

La arquitectura sostenible se refiere a la práctica de considerar el impacto total de una construcción a lo largo de su vida útil, teniendo en cuenta factores como las condiciones climáticas, la topografía y los materiales utilizados, con el objetivo de maximizar la eficiencia y minimizar el impacto ambiental.⁴ Es un enfoque de diseño y construcción que busca reducir el impacto humano en el medio ambiente y promover un futuro más sostenible. Se basa en la utilización de materiales ecológicos, la eficiencia energética y la adaptabilidad a las necesidades cambiantes de los usuarios y el entorno.

³ “La Arquitectura Sostenible,” n.d.

<https://www.fertbatxillerat.com/wp-content/uploads/Briones-Marta-La-arquitectura-sostenible.pdf>.

⁴ Martínez, Jesús. "El debate sobre la ética de la edificación sostenible." *Perspectivas* 10, no. 2 (agosto de 2022). <https://revistas.uaq.mx/index.php/perspectivas/article/download/681/627>.

Por otro lado, la meta de la arquitectura regenerativa consiste en desarrollar entornos que no solo minimicen o neutralicen su impacto en el medio ambiente, sino que también lo enriquezcan y regeneren, contribuyendo así a mejorar la calidad del entorno en lugar de degradarlo. Esta implica integrar el entorno natural como un elemento central en el diseño arquitectónico, considerando los edificios como parte de un sistema más amplio que gestiona tanto los recursos naturales como el agua y la energía que los edificios consumen durante su ciclo de vida, así como la producción de los materiales utilizados en su construcción.

El modelo integrado de evaluación verde para edificios de Guatemala promueve los siguientes parámetros e indicadores ambientales para los siguientes aspectos, con el fin de reducir el deterioro, degradación y contaminación ocasionado por el funcionamiento de proyectos arquitectónicos y las ciudades:

- Sitio entorno y transporte
- Aspectos socioeconómicos y culturales
- Eficiencia energética
- Eficiencia en el uso del agua
- Recursos naturales y paisaje
- Materiales de construcción
- Calidad y bienestar espacial



Figura 3. Arquitectura sostenible
Fuente: <https://www.energrendesign.com/>

“La arquitectura regenerativa es la práctica de involucrar al mundo natural como medio y generador de la arquitectura, tratando los edificios como parte de un sistema más grande que gestiona los recursos naturales, hídricos y energéticos que consumen los edificios a lo largo de su vida útil y la producción de sus materiales de construcción.”⁵

Cuadro 2
Cuadro comparativo entre lo sostenible y lo regenerativo

Sostenible	Regenerativo
Se tiene una visión mecanicista del mundo.	Gira en torno a una visión holística y ecológica del mundo.
Pensamiento reduccionista.	Se basa en un pensamiento sistémico con un enfoque integral y una cosmovisión ecológica.
Usa un modelo fragmentado	Está basado en la Teoría General de Sistemas, usa modelos de sistemas complejos y comprende las relaciones de los sistemas vivos de forma integral.
Se tiene al hombre sobre la naturaleza.	El hombre y la naturaleza se involucran en un mismo sistema.
Los aspectos sociales, ambientales y económicos se analizan de manera separada.	Los aspectos sociales, culturales, ambientales, económicos, políticos y espirituales están totalmente interrelacionados.

Fuente: adaptado de García, Juan. "El impacto de la arquitectura regenerativa en el diseño urbano." *Perspectivas*, vol. 5, no. 2 (2024): 45. Disponible en: <https://revistas.uaq.mx/index.php/perspectivas/article/view/681>

⁵ Slow Studio. "Arquitectura Regenerativa | Slow Studio.", octubre 3, 2023. <https://www.slowstudio.es/research/arquitectura-regenerativa>.

2.2 Historia de la arquitectura



Figura 3. Línea de tiempo de la arquitectura sostenible, regionalismo crítico y arquitectura regenerativa

Fuente: <https://www.energrendesign.com>

2.3 Temas de estudio

2.3.1 Equipamiento urbano

El equipamiento urbano se refiere a la infraestructura física necesaria para proporcionar servicios esenciales como salud, educación, comercio, recreación y deporte, entre otros. Consiste en una variedad de espacios y edificios que se utilizan principalmente para actividades públicas.

La presencia de equipamiento urbano se considera fundamental para promover el bienestar social, respaldar el desarrollo económico y facilitar la planificación territorial y la organización interna de las comunidades. La falta de este equipamiento resalta las disparidades sociales entre áreas urbanas.¹

2.3.1.1 Equipamiento educativo

Se refiere al conjunto de infraestructuras y facilidades diseñadas específicamente para apoyar y potenciar el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro de un contexto urbano. Estas estructuras no solo incluyen los edificios escolares, como aulas y bibliotecas, sino también todos aquellos espacios complementarios que facilitan actividades educativas y recreativas, como auditorios, laboratorios, áreas deportivas y zonas verdes.

Este tipo de infraestructura busca crear ambientes que no solo sean funcionales y estéticamente agradables, sino que también promuevan un desarrollo sostenible y la inclusión social.

¹ Guadalupe. "El Equipamiento Urbano de La Educación Superior En La ZMCM." *Azc.uam.mx*, 2019. <https://doi.org/1606-8459>.

Los espacios educativos representan una combinación de elementos que constituyen el entorno de aprendizaje para los estudiantes. Estos ambientes funcionan como un hábitat que brinda oportunidades de crecimiento personal y fomenta la explotación de la creatividad del estudiante. Un espacio educativo es el escenario donde se llevan a cabo encuentros educativos sistemáticos y permite el desarrollo de una variedad de situaciones pedagógicas.²

2.3.1.2 Equipamiento recreativo

“Los equipamientos recreativos, deportivos y de parques son las áreas, edificaciones y dotaciones destinadas a la práctica del ejercicio físico, al deporte de alto rendimiento, a la exhibición y a la competencia de actividades deportivas en los medios aficionados y profesionales, así como a la exhibición de espectáculos con propósito recreativo. Agrupa, entre otros, a los estadios, coliseos, polideportivos, clubes deportivos, clubes campestres deportivos y recreativos, hipódromos, autódromos, piscinas, clubes privados e instalaciones privadas que contemplen el deporte como actividad central.”³

Dentro del conjunto de espacios destinados a la recreación podemos mencionar los siguientes:

- Jardines
- Plazas
- Áreas verdes
- Parques
- Teatros y cines
- Centros vacacionales
- Centros turísticos

² Erika Nataly Ríos Martínez, Ronald Hernández Echeverría, «Diseño de espacios arquitectónicos educativos a partir de estrategias de innovación espacial y ambiental para el mejoramiento de los procesos de aprendizaje en Usme.» (tesis de grado, Universidad La Gran Colombia, 2018), 190.

³ Generalidades. “Generalidades | Secretaría Distrital de Planeación.” Sdp.gov.co, 2021. <https://www.sdp.gov.co/gestion-territorial/planes-maestros/generalidades>.

Parques

Son espacios abiertos que tienen la finalidad de proporcionar áreas físicas para la recreación de un centro poblado. Por sus características y funciones se clasifican de la siguiente manera:

- **Parque nacional:** es un área protegida de gran extensión que conserva ecosistemas naturales de importancia nacional, donde se promueve la conservación de la biodiversidad y se permite el disfrute público bajo ciertas regulaciones.



Imagen 4. Parque Nacional Tikal

Fuente: 2022/01/25/por-que-antigua-guatemala-y-el-parque-nacional-tikal-son-patrimonio-cultural-de-la-humanidad/

- **Parque regional:** similar a un parque nacional, pero de menor tamaño y de importancia regional. Su objetivo es conservar recursos naturales y paisajes significativos para la región, además de ofrecer espacios recreativos.



Imagen 5. Parque Regional Municipal Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango

Fuente:

<https://aprende.guatemala.com/cultura-guatemalteca/parque-regional-municipal-todos-santos-cuchumatana-en-huehuetenango/>

- **Parque urbano:** espacio verde ubicado dentro de una ciudad o área urbana, diseñado para proporcionar recreación, descanso y áreas verdes a los habitantes, contribuyendo al equilibrio ecológico y la calidad de vida.



Imagen 6. Plaza España, www.muniguate.com

Fuente:

<https://www.muniguate.com/blog/2018/04/30/ciudad-de-guatemala-es-declarada-capital-verde-iberoamericana-2019/>

- **Parque de zona o grupo colonial:** es un parque que sirve a un conjunto de colonias o barrios, proporcionando espacios verdes y áreas de recreo accesibles para la comunidad local.

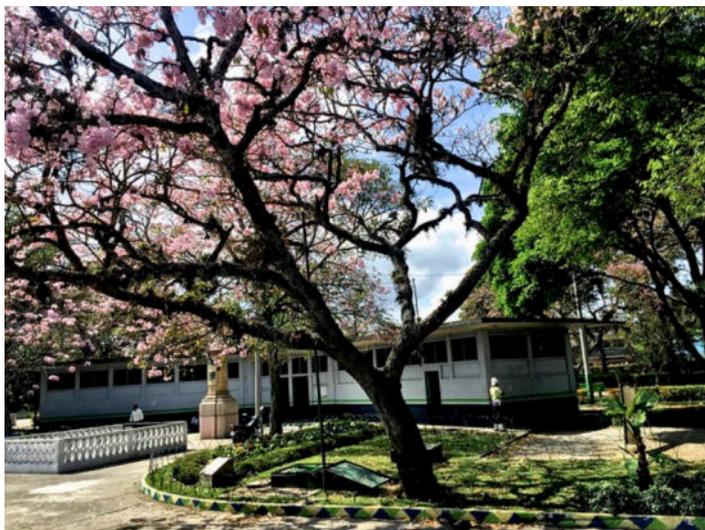


Imagen 7. Parque Colón, Centro Histórico ciudad de Guatemala, Rolando Estrada

Fuente: <https://www.flickr.com/photos/66696206@N04/26284184656>

- **Parque infantil:** parque especializado en ofrecer áreas de juego y recreación para niños, con instalaciones como juegos mecánicos, columpios y zonas seguras para el esparcimiento de los infantes.



Imagen 8. Parque infantil zona 12

Fuente:

<https://www.facebook.com/muniguate/photos/a.10152412325044662/10159653550079662/?type=3>

- **Parque deportivo:** espacio diseñado principalmente para la práctica de actividades deportivas, con instalaciones como canchas, pistas de atletismo, gimnasios al aire libre y áreas para ejercicios.



Imagen 9. Parque Erick Barrondo

Fuente: <https://agn.gt/conoce-los-espacios-con-los-que-cuenta-el-parque-erick-barrondo/>

2.3.2 Gestión ambiental

La gestión ambiental se plantea como estrategia para el desarrollo armónico de las intervenciones humanas con el ambiente. La misma puede definirse como:

“Conjunto de acciones que permitan lograr la máxima racionalidad en el proceso de toma de decisión relativa a la conservación, defensa, protección y mejora del ambiente, mediante una coordinada información interdisciplinaria y la participación ciudadana”

(Estevan Bolca, 1994)

“Conjunto de instrumentos, normas, procesos, controles, etc. que procuran la defensa, conservación y mejoramiento de la calidad ambiental, y el usufructo de los bienes y servicios ambientales, sin desmedro de su potencial como legado intergeneracional”

(Buroz Castillo, 1996)

2.3.2.1. Instrumentos de gestión ambiental

El éxito de la gestión ambiental se determina mediante las acciones tangibles que se llevan a cabo, tanto en el ámbito técnico como en la mejora de la calidad de vida de la población. Para lograr esto, la gestión ambiental contempla tres objetivos relacionados con el momento en que se aplican los instrumentos: futuro, presente y pasado. En consecuencia, los instrumentos de gestión ambiental se pueden categorizar en tres modelos distintos:

- **Instrumentos preventivos**

Los instrumentos preventivos tienden a evitar que ocurran conflictos ambientales, pudiéndose clasificar en primarios y secundarios:

1. Los **instrumentos primarios** incluyen la educación, sensibilización, planificación estratégica, participación ciudadana e integración ambiental en proyectos.

2. Los **instrumentos secundarios** abarcan normativas ambientales, ordenación territorial, evaluación de impacto ambiental, sistemas de información ambiental (como SIG), diagnósticos, estándares, análisis de riesgos y evaluación de la capacidad de carga del ambiente.

- **Instrumentos correctivos**

Los instrumentos correctivos buscan alterar las actividades que producen conflictos ambientales con el fin de disminuirlos o prevenirlos. Algunos de estos instrumentos incluyen:

- Implementación de sistemas de gestión ambiental y realización de auditorías ambientales.
- Medidas para la prevención de riesgos.
- Aplicación de análisis del ciclo de vida.
- Utilización de herramientas económicas como impuestos, multas, fianzas, tasas, gravámenes, desgravaciones fiscales, entre otros.
- Establecimiento de mercados específicos.

- **Instrumentos recuperativos**

Los instrumentos recuperativos tienen como objetivo revertir los efectos negativos del medio ambiente producidos en el pasado, conocidos como pasivos ambientales, cuando no se identifican responsables actuales. Por ello, la comunidad debe asumir los costos de estos proyectos para:

- Restaurar las condiciones ambientales previas.
- Modificarlas para mejorarlas.
- Rehabilitarlas para su recuperación.
- Realzar su valor ambiental.

2.4 Casos análogos

2.4.1 Internacionales

2.4.1.1 Centro de Aprendizaje de Naturaleza y Medio Ambiente/ Bureau SLA

Ubicación: Amsterdam, Países Bajos

Coordenadas: 52°23'46.2"N 4°54'42.8"E

Año: 2015

Arquitectos: Bureau SLA

Área: 281 m²

Clima: frío

Capacidad: 60 personas

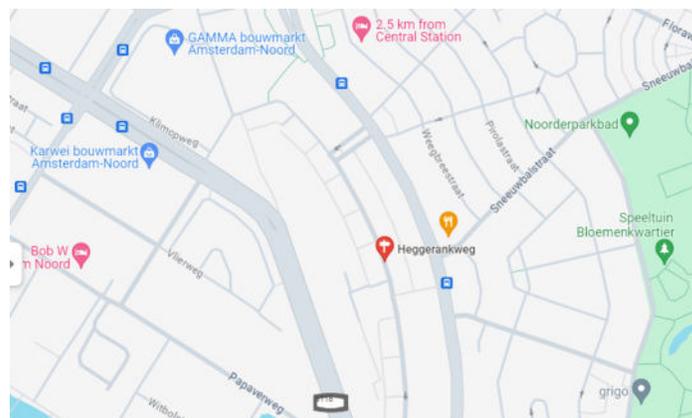


Figura 5. Ubicación de centro de aprendizaje
Fuente: elaboración Propia con base en Google Earth

Descripción

“En Amsterdam, cada estudiante de escuela primaria está provisto de su propio jardín de 6 m² que debe cuidar. Estos estudiantes también están inscritos en clases donde aprenden acerca de la naturaleza y el medio ambiente, ubicados en uno de los edificios dedicados a esa finalidad a través de Ámsterdam. A partir de este año, sin embargo, Amsterdam Noord se convierte en anfitrión de un nuevo edificio diseñado específicamente para este propósito: el Centro de Aprendizaje de Naturaleza y Medio Ambiente. Este nuevo edificio sustituye a dos estructuras temporales (que albergaban

el programa durante los cinco años anteriores). Además de ser el primer centro diseñado y construido con este propósito en el programa, también es único, ya que funciona tanto como una clase y como herramienta educativa en sí: la sostenibilidad del edificio se puede ver y sentir por todos los que entran en contacto con él.”⁴

El Centro de Aprendizaje de Naturaleza y Medio Ambiente fue elegido como caso de estudio por su perceptible sostenibilidad, la cual es visible desde su forma, y que a su vez contribuye a una menor demanda en el sistema de calefacción.



Imagen 10. Centro de Aprendizaje de Naturaleza y Medio Ambiente/ Bureau SLA
Fuente: <https://www.archdaily.com>

Análisis funcional

Este cuenta con dos niveles conformados por el área educativa, área de servicio, área técnica y administrativa.

“La planta es casi simétrica, con la entrada en el centro. A izquierda y derecha están las aulas de igual tamaño y en el primer piso dos habitaciones idénticas sirven como espacio de oficinas y una cantina. En el medio no hay nada, lo que proporciona una vista a través de las puertas de entrada de vidrio directamente a través de los jardines de la escuela al otro lado del edificio.”⁵

⁴ ArchDaily en Español. “Centro de Aprendizaje de Naturaleza Y Medio Ambiente / Bureau SLA,” 19 de febrero de 2016. <https://goo.su/BQkw9sJ>

⁵ ArchDaily en Español. “Centro de Aprendizaje de Naturaleza Y Medio Ambiente / Bureau SLA,” 19 de febrero de 2016. <https://goo.su/mjq0NxR>

La distribución de los espacios permite que las aulas ubicadas a los lados tengan acceso al vestíbulo principal, en el cual se encuentra el módulo de gradas hacia el segundo nivel y los servicios sanitarios adaptados, según criterios de arquitectura universal.

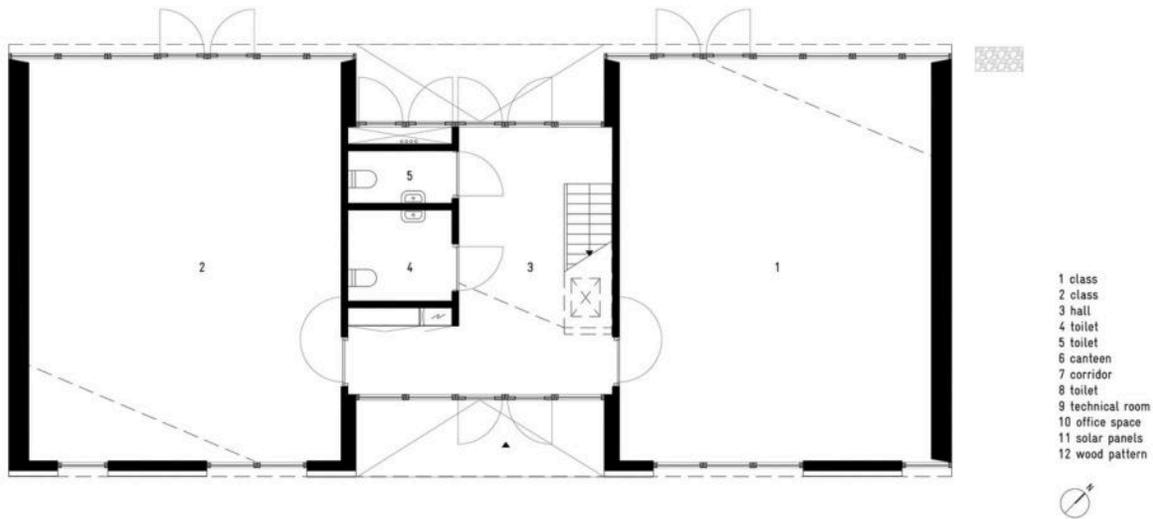


Figura 6. Planta de primer nivel
Fuente: <https://www.archdaily.com>

La planta del segundo nivel es completamente diferente en cuanto a la forma, sin embargo, cumple con los mismos criterios funcionales del primer nivel. Este posee un vestíbulo central desde el cual se puede llegar al salón técnico y el espacio destinado a las oficinas administrativas.

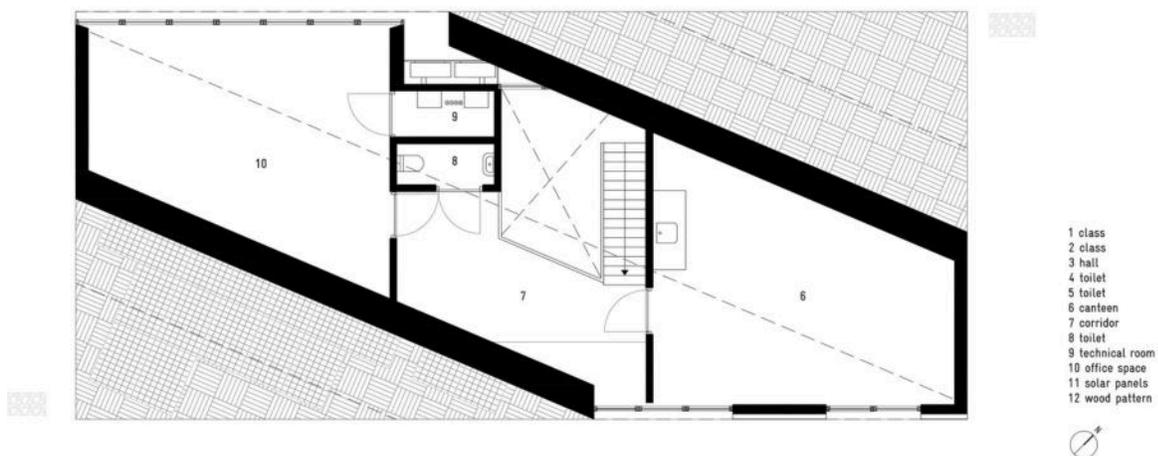


Figura 7. Planta de primer nivel
Fuente: <https://www.archdaily.com>

Análisis morfológico

La forma principal está dictada por la función que tiene el techo, la cual es la de captar la mayor cantidad de luz solar con el fin de alimentar los paneles fotovoltaicos que se encuentran en su cubierta, la cual de manera conveniente se encuentra inclinada hacia el sur, teniendo en su parte más baja una altura que facilita que incluso los usuarios de menor edad puedan observar el funcionamiento de los paneles.

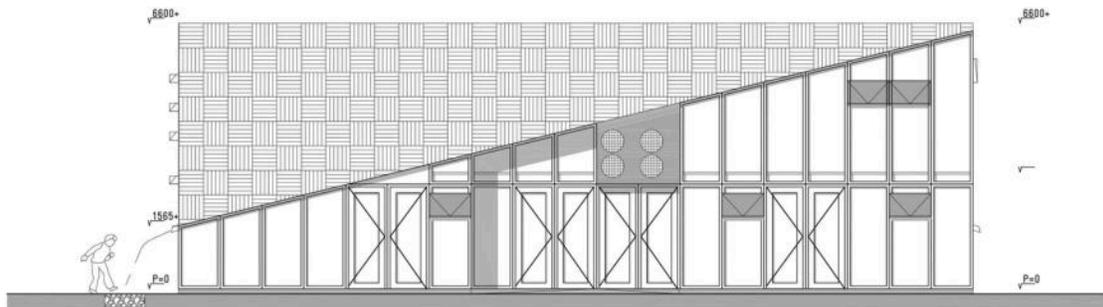


Figura 8. Elevación sur
Fuente: <https://www.archdaily.com>



Imagen 11. Paneles solares
Fuente: <https://www.archdaily.com>



Imagen 12. Vista sur-oeste
Fuente: <https://www.archdaily.com>



Imagen 13. Vista fachada sur
Fuente: <https://www.archdaily.com>

Análisis ambiental

Climatología: la temporada templada dura 3.1 meses, del 10 de junio al 12 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es de más de 19 °C. El mes más cálido del año en Ámsterdam es julio, con una temperatura máxima promedio de 21 °C y mínima de 13 °C. Por lo que la construcción está diseñada para conservar el calor de manera natural, permitiendo que desde la parte alta el aire caliente ingrese a este. ⁶

⁶ Weatherspark.com. "El Clima En Ámsterdam, El Tiempo Por Mes, Temperatura Promedio (Países Bajos) - Weather Spark," 2024.

Análisis ambiental tecnológico

Debido a su ubicación geográfica, el Centro de Aprendizaje de Naturaleza y Medio Ambiente/ Bureau SLA emplea el uso de tecnologías ambientales, de las cuales se vale con el fin de aprovechar en gran manera los recursos naturales para resolver problemáticas como las bajas temperaturas y el gasto energético. En la fachada sur se puede observar el uso de muros trombe, los cuales a través de su sistema pasivo de captación de calor climatizan los ambientes en temporadas frías.

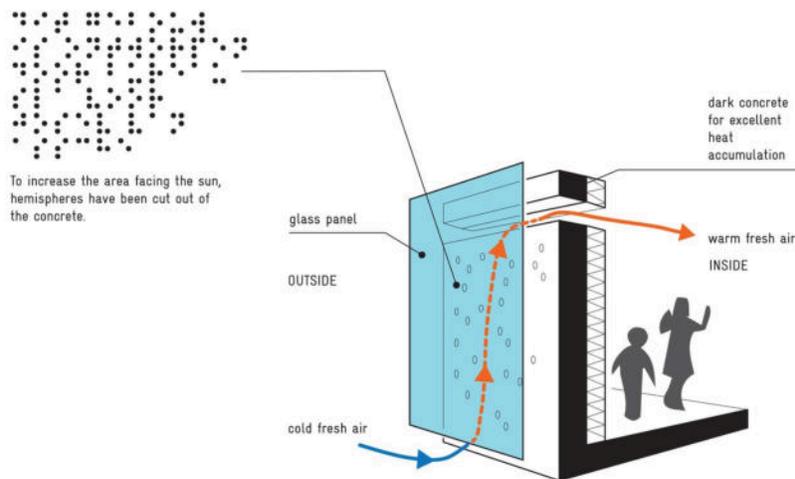


Figura 9. Funcionamiento de muro trombe
Fuente: <https://www.archdaily.com>

Por otro lado, el centro de aprendizaje cuenta con un total de 37 paneles solares ubicados en su fachada principal sur, los cuales abastecen con energía solar a todo el edificio.



Imagen 14. Paneles solares
Fuente: <https://www.archdaily.com>

2.4.2 Centro de Cultura Ambiental Chapultepec

Ubicación: Chapultepec, México

Coordenadas: 19.41094059339006, -99.19760118921174

Año: 2023

Área: 2,000 m²

Clima: templado

Capacidad: 60 personas

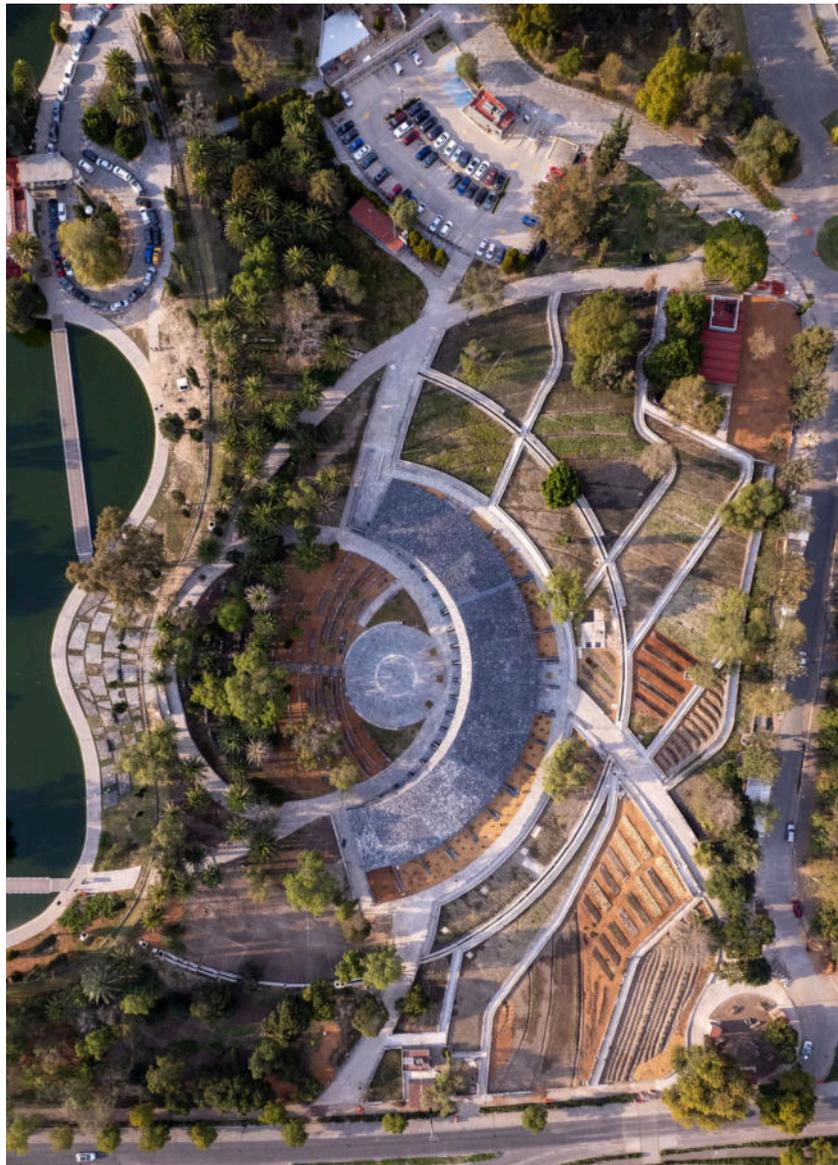


Imagen 15. Conjunto
Fuente: <https://www.archdaily.com>

Descripción

“El Centro de Cultura Ambiental contempla un Pabellón rodeado de un conjunto de Jardines con diseño naturalista y una mirada etnobotánica. Estos Jardines hacen referencia a los diversos ecosistemas y paisajes naturales de la Cuenca del Valle de México (Bosques Templados, Pastizales, Humedales y vegetación de Pedregal) y se integran cuidadosamente con la vegetación existente, topografía y equipamiento de Chapultepec, optimizando e incrementando así su gran potencial como bosque urbano.”⁷

El Centro de Cultura Ambiental Chapultepec fue elegido como caso de estudio por su aprovechamiento eficiente de los recursos naturales y la similitud de la propuesta en curso.



Imagen 16. Vista exterior

Fuente: <https://glocal.mx/erre-q-erre-arquitecturacentro-de-cultura-ambiental-chapultepec/>

⁷ Archdaily. Centro de Cultura Ambiental, Chapultepec.
<https://www.archdaily.cl/cl/998138/centro-de-cultura-ambiental-chapultepec-erreerre-arquitectura-y-urbanismo>

Análisis funcional

La configuración espacial del proyecto nace de ubicar estratégicamente el Centro de Cultura Ambiental. Se incorpora delicadamente a la geometría del lago y a un talud natural con vegetación existente, que proporciona un espacio óptimo para emplazar un conjunto de gradas de piedra volcánica que sirven de contención, descanso y contemplación para el nuevo paisaje o escenario ambiental.

- ELEMENTOS DE PROYECTO**
- CENTRO DE CULTURA AMBIENTAL**
1. Centro de Cultura Ambiental
- PASEOS BIOCULTURALES**
2. Paseo del Bosque
 3. Paseo Lacustre
 4. Paseo del Pastizal
 5. Paseo del Pedregal
 6. Paseo Agroecológico
 7. Paseo del Lago
- JARDINES ETNOBOTÁNICOS**
8. Zona de Pastizales
 9. Zona de Humedales
 10. Jardín de Lluvia
 11. Humedal
 12. Humedal en Isla
 13. Zona Bosque Templado
 14. Zona de Pedregal
 15. Zona Agroecológica
- EQUIPAMIENTO SOCIAL Y CULTURAL**
16. Plaza de Encuentro
 17. Plaza de Contemplación y Convivencia
 18. Foro del Lago
 19. Acceso al Museo de Historia Natural
 20. Plaza de las Gorzas
 21. Área de Compostas



Figura 10. Planta de conjunto
Fuente: <https://www.archdaily.com>

Este cuenta con los siguientes espacios arquitectónicos distribuidos en el único nivel existente:

- | | |
|-------------------------------------|------------------------|
| 1. Foro al aire libre | 7. Sanitarios |
| 2. Vestíbulo de acceso | 8. Cuarto de máquinas |
| 3. Zona de exposiciones permanentes | 9. Oficinas |
| 4. Zona de exposiciones temporales | 10. Sanitario |
| 5. Librería | 11. Bodega |
| 6. Cafetería | 12. Patio de maniobras |

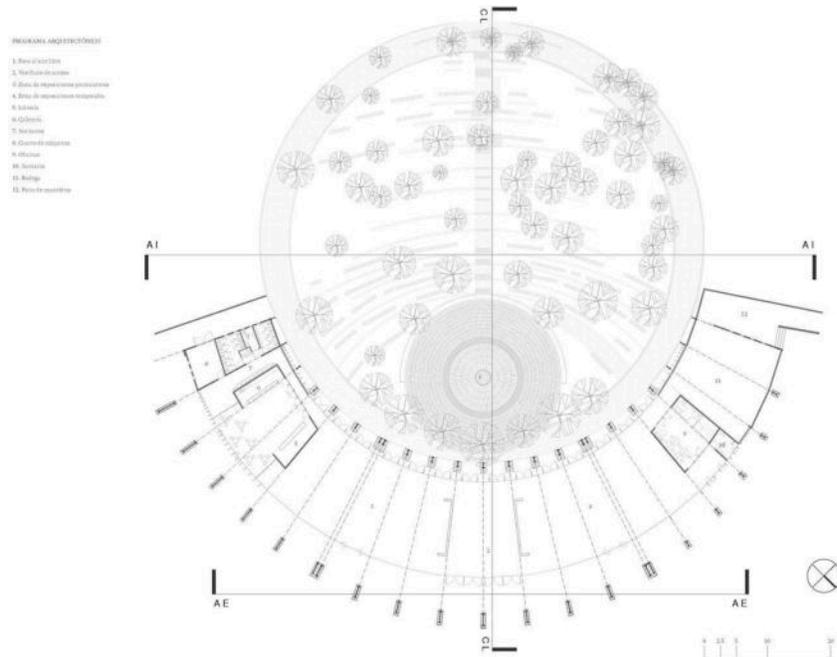


Figura 11. Planta de primer nivel
Fuente: <https://www.archdaily.com>

Análisis morfológico

Para la accesibilidad y disfrute de sus jardines, se han incorporado una serie de paseos bioculturales, que mejoran significativamente la conectividad peatonal en esta sección del bosque. Estos paseos bioculturales adoptan trayectorias en forma de espiral concéntrica que dan continuidad a los trazos curvos que definen el contorno del Lago Menor. Sus recorridos parten del equipamiento cultural existente en diferentes puntos del perímetro del terreno y confluyen intuitivamente en el Centro de Cultura Ambiental.

Su geometría semicónica y su revestimiento de piedra en la cubierta de 2,000 m² hacen referencia a los paisajes volcánicos del Pedregal y se integran sutilmente en su entorno natural y cultural. El fin de su forma versátil es que sea un edificio de bajo mantenimiento y que al mismo tiempo el uso de dicho sistema constructivo reduzca su huella de carbono e impacto al ambiente.



Imagen 17. Fotografía exterior
Fuente: Fuente: <https://www.archdaily.com>

Análisis ambiental-tecnológico

El proyecto está diseñado para optimizar recursos naturales por medio de un sistema de aislamiento térmico que permite conservar las temperaturas en el interior y evitando el aumento de las altas temperaturas.

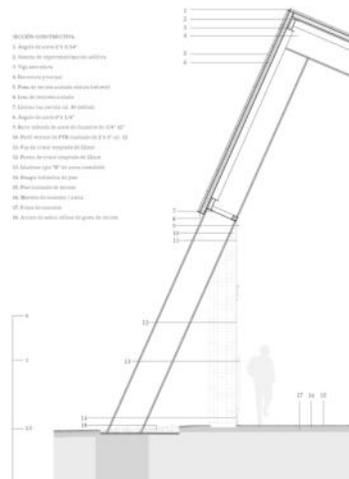


Figura 12. Sustentabilidad
Fuente: <https://www.archdaily.com>

Este cuenta con un sistema de irrigación para la zona agroecológica que funciona por gravedad. Inicia su recorrido en el Lago Menor y se distribuye gracias a un canal maestro visible y a varios canales secundarios con compuertas manuales que optimizan el aprovechamiento y manejo del agua.

2.4.2 Nacionales

2.4.3 Parque Ecológico La Asunción

Ubicación: zona 5 de la ciudad de Guatemala

Coordenadas: 14°38'12.5"N 90°29'40.7"W

Área: 12 hectáreas

Clima: templado

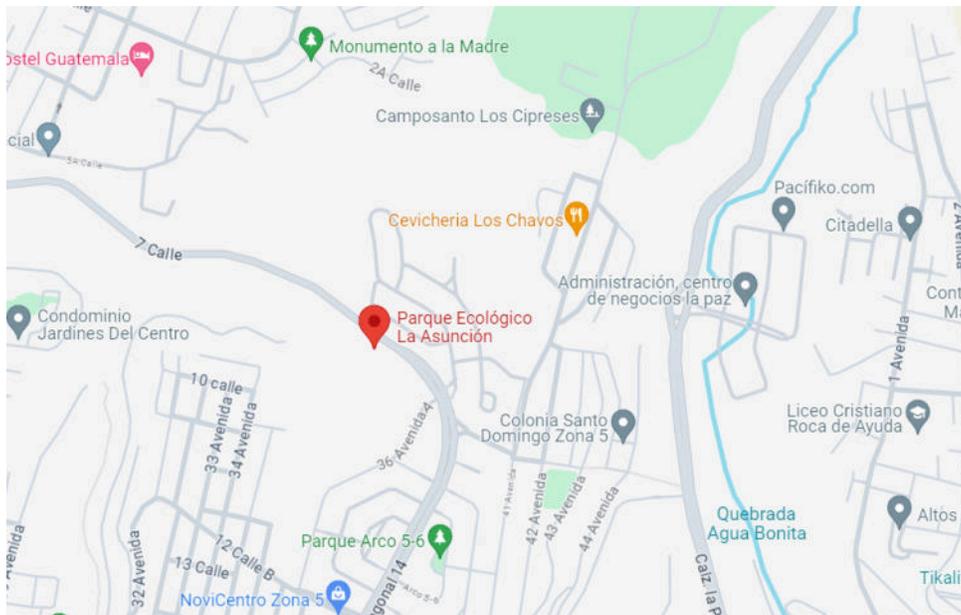


Figura 13. Ubicación de Parque la Asunción

Fuente: elaboración propia con base en Google Earth

Descripción

Este espacio fue convertido en un **parque ecológico** que conserva la naturaleza de la ciudad de Guatemala.⁸ Su recuperación es un ejemplo de reforestación, protección y conservación de barrancos. Este parque forma parte del **Cinturón Ecológico del Municipio de Guatemala (CEM)** y tiene una influencia directa en vecinos que residen

⁸ Guatemala.com. Guías, pasatiempos, parque ecológico La Asunción, un destino en la ciudad de Guatemala.

<https://www.guatemala.com/guias/pasatiempos/parque-ecologico-la-asuncion-un-destino-natural-en-la-ciudad-de-guatemala/>

en un radio de tres kilómetros, dando cobertura en nueve zonas de la ciudad, siendo las zonas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 16, 17 y 18 e indirectamente al resto del municipio.⁹

Análisis funcional

El parque es un área verde extendida en un área de 12 hectáreas dentro de las cuales cuenta con subáreas donde se pueden encontrar juegos infantiles, canchas deportivas, área de comedores y un orquideario. Por otro lado, este cuenta con espacios libres para llevar a cabo actividades de concientización para el cuidado del medio ambiente.

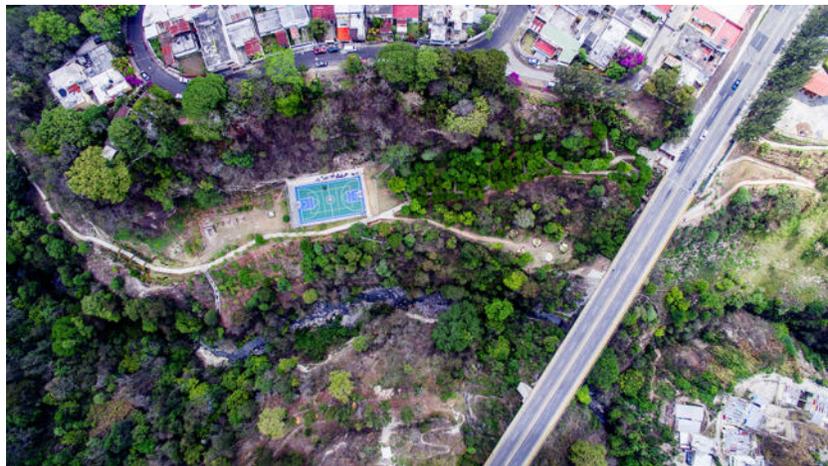


Imagen 18. Ubicación de Parque la Asunción
Fuente: elaboración propia con base en Google Earth

Análisis ambiental

El parque cuenta con senderos ecológicos, una cancha polideportiva de alta tecnología que permite la permeabilidad del área, plaza cívica, área de juegos infantiles, servicios sanitarios, áreas de descanso con mesas y churrasqueras, miradores, centro de acopio de material reciclable y oficinas administrativas.

⁹ Aprende Guatemala. Parque ecológico La Asunción en la ciudad de Guatemala.
<https://aprende.guatemala.com/historia/parque-ecologico-la-asuncion-en-la-ciudad-de-guatemala/>



Imagen 19. Ubicación de Parque La Asunción
Fuente: elaboración propia con base en Google Earth



Imagen 20. Ubicación de Parque La Asunción
Fuente: elaboración propia con base en Google Earth

Durante su restauración se reforestaron más de 1,000 árboles y la construcción de senderos y otras infraestructuras utilizando materiales reciclados, demostrando un compromiso con la sostenibilidad y el uso eficiente de recursos.



Imagen 21. Ubicación de Parque La Asunción
Fuente: elaboración propia con base en Google Earth

Cuadro 3
Cuadro comparativo de casos análogos

	Centro de Aprendizaje de Naturaleza y Medio Ambiente/ Bureau SLA	Centro de Cultura Ambiental Chapultepec	Parque ecológico La Asunción, zona 5
Ubicación	Amsterdam, Países Bajos	Chapultepec, México	Zona 5 de la ciudad de Guatemala
Área	281 m ²	2,000m ²	120000 m ²
Funcional	<p>Positivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las células cuentan con las dimensiones adecuadas para la demanda a atender. 	<p>Positivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sus espacios están distribuidos en un solo nivel y una sola plataforma, el cual facilita su accesibilidad en espacios interiores. 	<p>Positivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Este cuenta con áreas diversas a pesar de que es un parque extenso. Cuenta con áreas diseñadas para usuarios de diferentes edades.
	<p>Negativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pasillos angostos que impiden el uso adecuado de las instalaciones a las personas con discapacidad. 	<p>Negativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> No se menciona la aplicación de criterios de arquitectura universal por lo que no se conoce si existen dificultades en la accesibilidad de espacios exteriores. 	<p>Negativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Debido a la naturaleza del terreno donde se ubica no posee características para ser un lugar accesible a personas con discapacidad.
Morfológico	<p>Positivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aprovechamiento de la forma del techo para la implementación de un sistema de captación. 	<p>Positivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Su forma contrarresta la simpleza en el uso de un solo material para sus fachadas dándole dinamismo al diseño. La inclinación de sus techos resulta ventajosa, ya que esta puede ser aprovechada para la colocación de paneles solares con el fin de aprovechar la incidencia solar. 	<p>Positivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aprovechamiento de las pendientes para adaptar los caminamientos a estas y ofrecer a los usuarios las mejores vistas del paisaje natural.
	<p>Negativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Por la forma de sus techos inclinados hay espacios vacíos dentro de la construcción a los cuales es imposible acceder. 	<p>Negativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Debido a la variación de las alturas de su techo, este cuenta con espacios extremadamente altos donde no se aprovecha la doble altura. 	<p>Negativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> En temporadas de lluvia representa un riesgo debido a la pendiente pronunciada del terreno.
Ambiental- tecnológico	<p>Positivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Este optimiza los recursos naturales con la aplicación de tecnologías como la recolección y reutilización de agua de lluvia, aprovechamiento de la incidencia solar por medio de paneles fotovoltaicos para generar energía para el edificio y finalmente la aplicación de muros trombe para climatizar sus ambientes. 	<p>Positivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cuenta con un sistema de recolección de agua de lluvia con el fin de reutilizarla para riego y otras tareas que no requieran el consumo humano. 	<ul style="list-style-type: none"> Actúa como área permeable que contribuye a la recarga de los mantos acuíferos locales. Cuenta con una cancha polideportiva de alta tecnología que permite la permeabilidad del área.
	<p>Negativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> En sus fachadas se puede observar el uso excesivo de vidrio. 	<p>Negativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tiene una cantidad excesiva de ventanas considerando que se encuentra en una región con un clima cálido. 	

CAPÍTULO 3

Marco contextual

3.1 Contexto social

3.1.1 Organización ciudadana

En Esquipulas existen entidades tanto gubernamentales como no gubernamentales, cuya misión es propiciar e impulsar la conservación y desarrollo de la sociedad en armonía con el ambiente; estas velan por proteger la integridad de los recursos naturales y la diversidad biológica mediante propuestas de soluciones para este tipo de problemáticas.

Municipalidad de Esquipulas

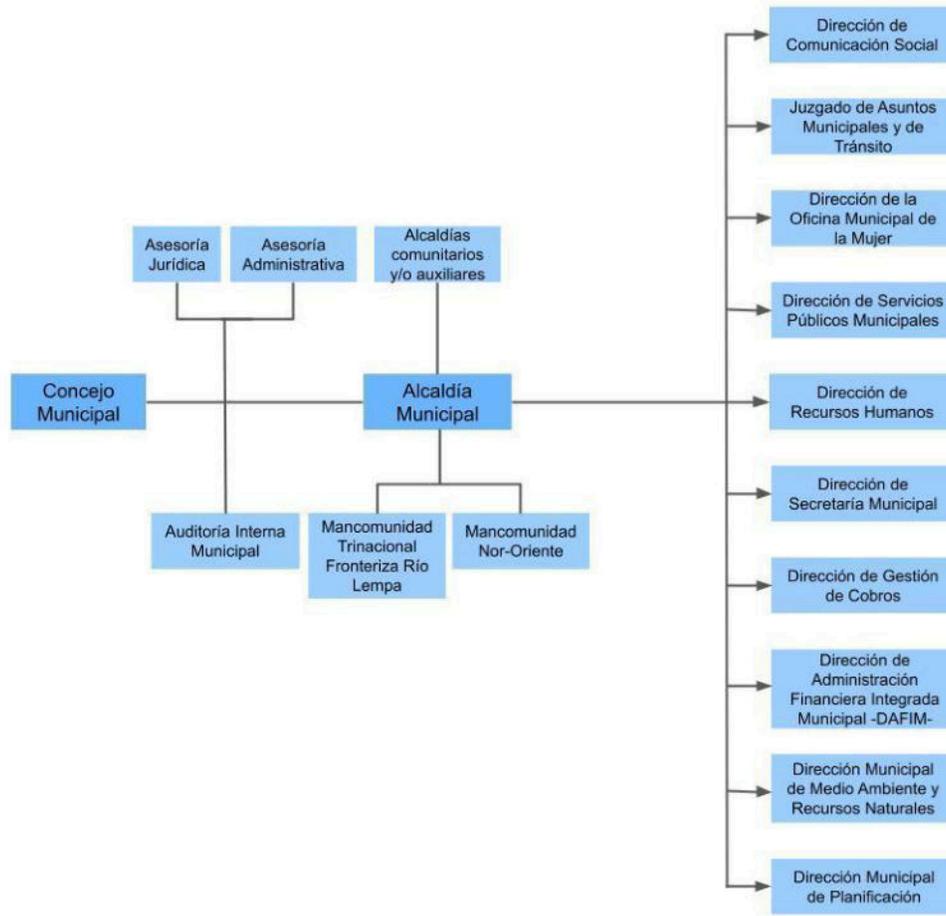


Figura 14. Organigrama Municipalidad de Esquipulas
Fuente: elaboración propia

Dirección de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Es la entidad del gobierno local encargada de desarrollar planes y proyectos destinados a proteger y preservar la flora, fauna y recursos naturales del municipio. Además, tiene la responsabilidad de llevar a cabo evaluaciones de impacto ambiental para integrarlas en los planes urbanísticos impulsados por la Municipalidad, así como de revisar los estudios de impacto ambiental presentados ante la misma.¹

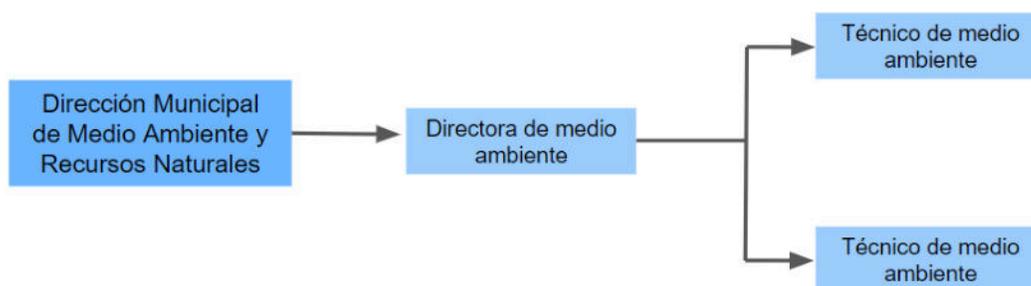


Figura 15. Organigrama de la Dirección Municipal de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Fuente: elaboración propia

Consejos Comunitarios de Desarrollo

Los Consejos Comunitarios de Desarrollo son organismos que representan la participación ciudadana, donde los residentes de una comunidad trabajan para fomentar la colaboración entre instituciones públicas y privadas. Su labor abarca la formulación, ejecución y evaluación de políticas de inclusión y desarrollo, así como la contribución en la definición de políticas fiscales. Además, se encargan de informar a la

¹ Muniesquipulas.com. “DIRECCIÓN MUNICIPAL de MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES – MUNICIPALIDAD de ESQUIPULAS,” 2024.
<https://muniesquipulas.com/web/direccion-municipal-de-medio-ambiente-y-recursos-naturales/>.

comunidad sobre la gestión de los recursos y supervisar el rendimiento de los funcionarios públicos.²

Instituto Nacional de Bosques

Este impulsa el progreso en el sector forestal nacional y favorece el desarrollo rural completo, mediante el estímulo a la gestión sostenible y recuperación de bosques y áreas forestales, el reforzamiento de la gestión forestal y la conexión entre los bosques, la industria y el mercado.

Plan Trifinio

El Plan Trifinio es un organismo regional que forma parte del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), que busca desarrollar un proceso de gestión del ambiente y del territorio, con el fin de que este se convierta en la posibilidad de mejorar las condiciones de vida de las comunidades fronterizas.³

Consejo Nacional de Áreas Protegidas

Es la encargada de la gestión y conservación de las áreas protegidas del país. Tiene como objetivo principal promover la conservación, protección y uso sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad en las áreas protegidas de Guatemala. Entre sus funciones se encuentran la elaboración y ejecución de planes de manejo, la promoción de la investigación científica, la educación ambiental y la coordinación con otras instituciones gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil para la conservación del patrimonio natural del país.⁴

² Latinno.net. “Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODE) | LATINNO,” 2017. <https://latinno.net/es/innovations/>

³ Plantrifinio.int. “Plan Trifinio - Plan Trifinio,” 2016. <https://www.plantrifinio.int/quienes-somos/plan-trifinio>.

⁴ Conap.gob.gt. “Acerca Del CONAP,” 2023. <https://conap.gob.gt/elementor-17153/>.

3.1.2 Población

La población del municipio de Esquipulas es de 53,556 habitantes (según, INE, 2018), está dividida de la siguiente manera: un 52 % de población femenina y un 48 % de población masculina, la mayoría perteneciente al grupo ladino, quienes tienen un índice de ruralidad de 51.28 debido, principalmente a la alta concentración de población en la cabecera municipal, ocupando el 55 % de la población total del municipio.

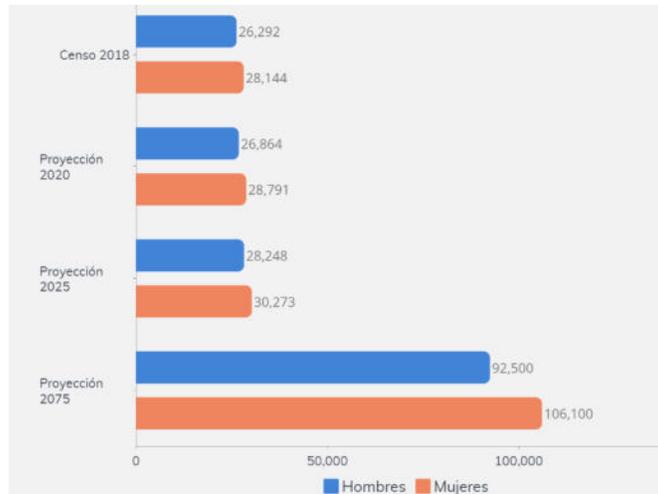


Figura 16. Gráfica poblacional del municipio de Esquipulas, proyectado a 50 años a partir del año 2025
Fuente: elaboración propia con base en datos recabados por el INE

El proyecto está destinado a beneficiar a un estimado de 99,300 habitantes durante su vida útil, dentro de los cuales, los principales beneficiados serán los estudiantes de centros educativos, comprendidos dentro del rango de 5 a 19 años de edad.

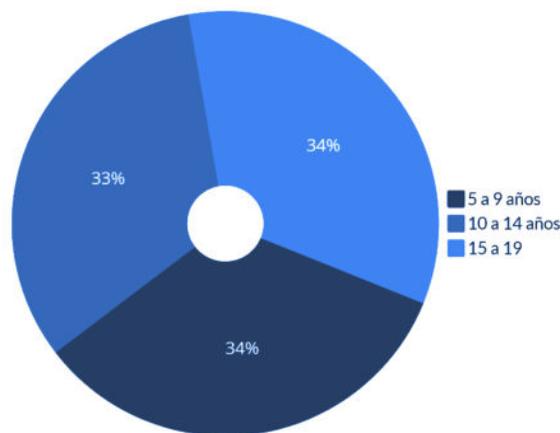


Figura 17. Gráfica de categoría de edad
Fuente: elaboración propia con base en datos recabados por el INE

3.1.2.1 Condición socioeconómica

Las condiciones socioeconómicas de los habitantes del municipio son diversas, ya que los ingresos económicos de las familias no siempre benefician a la mayoría de los residentes. No obstante, debido a las fuertes actividades económicas como el turismo y la producción de café, el municipio está en mejores condiciones que otras áreas. Esto brinda oportunidades para obtener recursos económicos a través del emprendimiento en sectores como el turismo, que es la actividad económica más importante en el municipio, o en la cadena productiva del café.

En cuanto a la educación, hay acceso a todos los niveles, desde preprimaria hasta educación superior, con tasas de cobertura del 91.82 % en primaria, 31.40 % en educación básica y 20.49 % en educación diversificada. Sin embargo, se observa que a medida que aumenta el nivel educativo, la tasa de cobertura neta disminuye, ya que muchos jóvenes se involucran en actividades comerciales y productivas desde temprana edad.

El municipio de Esquipulas, Chiquimula, Guatemala, se caracteriza por un rico patrimonio cultural tangible e intangible, producto de la confluencia de diversas culturas a lo largo de su historia. Este legado cultural conforma un elemento fundamental de la identidad local y juega un papel crucial en el desarrollo social y económico del municipio.

3.1.3.1 Monumentos históricos: la Basílica del Señor de Esquipulas, el Convento de Esquipulas y el Museo Casa de la Cultura son algunos de los monumentos históricos más importantes del municipio. Estos sitios albergan un legado religioso, arquitectónico y cultural de gran valor. No se registraron monumentos históricos en el área de intervención que puedan afectar el desempeño durante el desarrollo del proyecto.

3.1.3.2 Patrimonio intangible: las tradiciones orales, las leyendas, los saberes populares y las expresiones artísticas locales forman parte del patrimonio intangible de Esquipulas. Estos elementos contribuyen a la riqueza cultural y la identidad del municipio.

El municipio también se encuentra en un entorno natural de gran riqueza. Sin embargo, este ecosistema ha enfrentado diversos desafíos ambientales a lo largo de los años, como la deforestación, la contaminación del agua y la erosión del suelo. Abordar estos desafíos y promover la sostenibilidad ambiental es crucial para el bienestar de la comunidad y la preservación del patrimonio natural de la región.

Esquipulas cuenta con una gran variedad de recursos naturales, incluyendo:

- **Bosques:** el municipio alberga bosques nublados y secos, que albergan una rica biodiversidad de flora y fauna.
- **Recursos hídricos:** ríos, quebradas y manantiales proporcionan agua para el consumo humano, la agricultura y la ganadería.
- **Suelos:** los suelos fértiles son aptos para la agricultura y la producción de alimentos.

Los principales problemas ambientales que Esquipulas ha enfrentado a lo largo de los años son:

- **Deforestación:** la tala indiscriminada de árboles ha provocado la pérdida de cobertura forestal, lo que ha generado erosión del suelo, pérdida de biodiversidad y disminución de la calidad del agua.
- **Contaminación del agua:** el uso de agroquímicos, la descarga de aguas residuales y la basura contaminan las fuentes de agua, poniendo en riesgo la salud humana y el medio ambiente.
- **Erosión del suelo:** la falta de cobertura vegetal y las prácticas agrícolas inadecuadas han acelerado la erosión del suelo, lo que reduce su productividad y afecta la calidad del agua.

Estos problemas representan una seria amenaza para el medio ambiente de Esquipulas, intensificando fenómenos como la sequía, las inundaciones y los deslizamientos de tierra. Estas amenazas pueden exacerbar los problemas ambientales existentes y poner en riesgo la seguridad de la comunidad.

Hoy en día, la Dirección Municipal de Medio Ambiente en conjunto con otras instituciones como el CONAP, el Plan Trifinio, USAID⁵

⁵ Municipalidad de Esquipulas: <https://muniesquipulas.com/web/>
Instituto Guatemalteco de Turismo: <https://inguat.gob.gt/>
Ministerio de Cultura y Deportes de Guatemala: <https://mcd.gob.gt/>
Centro Cultural Universitario "Dr. Arturo Castañeda Castañeda" de la Universidad San Carlos de Guatemala: https://en.wikipedia.org/wiki/Universidad_de_San_Carlos_de_Guatemala

Cuadro No. 4
Referente Legal

Para el desarrollo del proyecto se tomaron como referencia los siguientes estatutos y reglamentos:

Nombre del acuerdo	Artículos	Descripción	Aplicación
Constitución Política de la República	Artículo 64 y 97	Derecho humano a un ambiente sano y la obligación del Estado de protegerlo.	
Ley del Organismo Ejecutivo, Decreto 114-97 del Congreso de la República	Artículo 29 bis. inciso (k)	Promover y propiciar la participación equitativa de hombres y mujeres, personas naturales o jurídicas, y de las comunidades indígenas y locales en el aprovechamiento y manejo sostenible de los recursos naturales;	Proporcionar un espacio para promover la participación de la población en el cuidado y manejo sostenible de los recursos naturales.
Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto Número 68-86 del Congreso de la República.	Artículo 12, inciso e y g	Promueve la creación de toda clase de incentivos y estímulos para fomentar programas e iniciativas que se encaminen a la protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente; Promueve la promoción de tecnología apropiada y aprovechamiento de fuentes limpias para la obtención de energía.	Implementar tecnología ambiental que incentive el aprovechamiento de los recursos naturales con el fin de generar energía limpia.
Ley de Educación Ambiental, Decreto Número 038-2010	Artículo 3	Declara de urgencia nacional y de interés social, el fomento, la difusión y promoción de la educación ambiental.	Crear espacios adecuados para llevar a cabo las actividades de difusión y promoción de buenas prácticas para proteger el medio ambiente.
Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos Comunes, Acuerdo Gubernativo, Acuerdo 164-2021	Artículo 9 Artículo 12	Establece las normas el diseño y operación de toda infraestructura e instalación que se utilice para la gestión de los residuos y desechos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> Separar desechos sólidos clasificados, según su composición en contenedores de colores específicos. Instalar adecuadamente los dispositivos necesarios para la ducha o lavado de ojos por situaciones de emergencia, así como cantidad necesaria de extintores para fuego tipo ABC. Diseñar áreas de vestidores, duchas y descanso para el personal, físicamente separadas de aquellas destinadas al procesamiento de los residuos y desechos sólidos.
Reglamento de las Descargas y Reúso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos, Acuerdo Gubernativo 236-2006	Artículo 34	Autoriza distintos tipos de reusos de aguas residuales siempre que estos cumplan con los parámetros máximos permisibles que a cada uso correspondan.	Reuso para riego de áreas de cultivos no alimenticios para el ser humano como pastos, forrajes, fibras, semillas y áreas verdes, donde el público tenga contacto o no.
CONADI		Brinda un manual que servirá como la herramienta de apoyo para orientar el desarrollo del proyecto del proyecto en la búsqueda de soluciones que propicien la accesibilidad universal.	
NRD2		Rige el conjunto de especificaciones técnicas que tienen como objetivo preservar la vida, seguridad e integridad de las personas.	<ul style="list-style-type: none"> Calcular la carga ocupacional del centro educativo. Definir rutas de evacuación, criterios de rampas y gradas de emergencia.

Cuadro 4

Fuente: elaboración propia con base en leyes que amparan la promoción de la conciencia ambiental y el desarrollo sostenible

<https://www.marn.gob.gt/sobre-el-marn/base-legal-del-marn/>.

3.2 Contexto económico

3.2.1. Sector económico

Se caracteriza por un contexto socioeconómico complejo, marcado por contrastes entre el desarrollo derivado del turismo religioso y las limitaciones en sectores productivos y sociales.

Las principales actividades productivas registradas en el municipio de Esquipulas son:

3.2.2. Actividad económica

Las actividades económicas son fundamentales para el desarrollo de las sociedades, pero muchas de ellas tienen un impacto significativo en el medio ambiente. A continuación, se analizan los efectos ambientales de cuatro actividades económicas clave: turismo, ganadería, agricultura y comercio informal.

- **Turismo religioso:** el turismo es una de las actividades económicas más dinámicas y de rápido crecimiento a nivel mundial. Sin embargo, su impacto ambiental puede ser considerable. La construcción de infraestructuras turísticas, como hoteles, carreteras y aeropuertos, a menudo implica la destrucción de hábitats naturales, lo que afecta la biodiversidad. Además, el turismo masivo puede provocar la erosión del suelo, la contaminación del agua y el aumento de residuos sólidos, especialmente en áreas costeras y destinos naturales frágiles.¹

La principal actividad económica de Esquipulas es el turismo religioso, impulsado por la Basílica del Señor de Esquipulas, que atrae a miles de peregrinos cada año. Esta actividad genera ingresos considerables para la

¹ Organización Mundial del Turismo (OMT). "Turismo Sostenible." Consultado el 24 de julio de 2024. <https://www.unwto.org/es/sustainable-development>.

población local a través de hospedajes, restaurantes, ventas de artesanías y servicios turísticos.

- **Agricultura:** la agricultura familiar de pequeña escala es otra actividad económica importante, con cultivos como maíz, frijol, café y hortalizas. Sin embargo, la productividad agrícola es baja debido a factores como la falta de acceso a tecnología, financiamiento y capacitación.

La agricultura es vital para la alimentación mundial, pero también plantea desafíos ambientales significativos. La expansión de tierras agrícolas a menudo implica la deforestación y la degradación del suelo, lo que afecta la biodiversidad y contribuye a la erosión. El uso intensivo de pesticidas y fertilizantes químicos puede contaminar el suelo y los cuerpos de agua, afectando no solo a la vida acuática sino también a la salud humana. ²

- **Ganadería:** la ganadería extensiva también está presente en el municipio, principalmente para la producción de carne y leche. Sin embargo, esta actividad enfrenta desafíos como la degradación ambiental y la falta de acceso a mercados formales.

La ganadería es una actividad económica esencial para la producción de alimentos y productos derivados de origen animal, pero también representa una de las principales fuentes de impacto ambiental. La deforestación para crear pastizales es una de las consecuencias más significativas, contribuyendo a la pérdida de biodiversidad y a la reducción de la capacidad del planeta para absorber dióxido de carbono.

Además, la ganadería es responsable de una considerable emisión de gases de efecto invernadero, como el metano, producido por la digestión de los rumiantes,

² Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). "Agricultura y Medio Ambiente." Consultado el 24 de julio de 2024. <http://www.fao.org/3/y4252s/y4252s00.htm>.

y el óxido nitroso, que emana de los fertilizantes utilizados en los campos de pastoreo. El uso excesivo de agua y la contaminación de cuerpos de agua por desechos animales y productos químicos son problemas adicionales que afectan la calidad de los recursos hídricos.³

- **Comercio y servicios:** el comercio informal es una parte significativa de la economía del municipio, proporcionando empleo e ingresos a millones de personas. Sin embargo, su impacto ambiental no debe ser subestimado. Muchas actividades informales, como el comercio de productos en las calles, generan una cantidad considerable de residuos, que a menudo no son gestionados adecuadamente, lo que lleva a la contaminación de espacios públicos.

El comercio y los servicios en Esquipulas se han desarrollado en torno al turismo religioso, ofreciendo productos y servicios a los peregrinos. Sin embargo, la diversificación del sector comercial es limitada.⁴

³ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). "La Larga Sombra del Ganado: Problemas Ambientales y Opciones." Consultado el 24 de julio de 2024. <http://www.fao.org/3/a0701s/a0701s00.pdf>.

⁴ Instituto Nacional de Estadística (INE): Datos sobre la estructura productiva, el empleo y los ingresos de la población.

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEPPRE): Planes y estrategias de desarrollo económico para el municipio y el departamento de Chiquimula.

Municipalidad de Esquipulas: Información sobre el turismo religioso y otras actividades económicas del municipio.

3.2.3. Educación

- **Tasas de alfabetización:** las tasas de alfabetización en Esquipulas son relativamente altas, está oscila entre el 80 y 83.5 %, pero aún existen brechas, particularmente en las zonas rurales y entre la población indígena. Las personas que no saben leer o escribir tienen dificultades para acceder a materiales escritos sobre temas ambientales, como guías, folletos, artículos o manuales. Esto limita su capacidad para aprender sobre prácticas sostenibles y la importancia del cuidado del medio ambiente a través de recursos convencionales al igual que la comprensión de leyes y regulaciones ambientales, lo que lleva a un incumplimiento involuntario de normas que buscan proteger el medio ambiente.
- **Acceso a la educación:** la tasa de matriculación en educación primaria en Esquipulas es aproximadamente del 90 %. Esto indica que la mayoría de los niños en edad escolar están inscritos en la escuela primaria, aunque todavía existe un pequeño porcentaje que no asiste debido a diversas barreras.⁵
- **Educación superior:** la oferta de educación superior en Esquipulas es limitada, lo que obliga a los jóvenes que buscan continuar sus estudios a trasladarse a otras ciudades.⁶

La tasa de matriculación en educación superior en Esquipulas es de aproximadamente 17 % de la población en edad universitaria (18 a 24 años), según datos recopilados en 2023. Este porcentaje es inferior al promedio

⁵ Instituto Nacional de Estadística de Guatemala. *Encuesta Nacional de Condiciones de Vida 2022 (ENCOVI)*. Guatemala City: INE, 2023. <https://www.ine.gob.gt/encovi>.

⁶ Ministerio de Educación de Guatemala: Datos sobre la cobertura educativa, la calidad de la educación y el acceso a la educación superior.

Centro Universitario Regional del Oriente (Curore) de la Universidad de San Carlos de Guatemala: Información sobre la oferta educativa en el municipio y el departamento de Chiquimula.

nacional, que es del 22. Y solo el 20 % eligen programas de ingeniería, con un creciente interés en carreras tecnológicas, dejando de lado las carreras relacionadas con el cuidado del medio ambiente.⁷

Aproximadamente el 65 % de los estudiantes que inician un programa de educación superior en Esquipulas logran completarlo, lo cual indica desafíos significativos en términos de retención y finalización. Esta tasa es ligeramente más baja que el promedio nacional, que es del 68 %.

3.2.1.5 Infraestructura

- **Vías de comunicación:** las vías de comunicación terrestre que conectan a Esquipulas con otras ciudades del país se encuentran en buen estado. Sin embargo, el acceso a las comunidades rurales es deficiente.
- **Servicios básicos:** el acceso a agua potable y saneamiento básico es limitado, especialmente en las zonas rurales. La cobertura de energía eléctrica es relativamente alta, aunque existen comunidades que aún no cuentan con este servicio.
- **Vivienda:** la calidad de la vivienda es variable, con un porcentaje significativo de viviendas que no cumplen con las condiciones mínimas de habitabilidad.⁸

⁷ UNESCO Institute for Statistics. *Tendencias Educativas en Guatemala 2023*. Paris: UNESCO, 2024. <https://uis.unesco.org/guatemala2023>.

⁸ **Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEPPRE):** Planes y estrategias de desarrollo de infraestructura para el municipio y el departamento de Chiquimula.

Municipalidad de Esquipulas: Información sobre la infraestructura vial, el acceso a agua potable, saneamiento básico y energía eléctrica en el municipio.

3.3 Contexto ambiental

3.3.1 Análisis macro

3.3.1.1 Paisaje natural

El terreno de intervención se ubica sobre la periferia del casco urbano del municipio de Esquipulas, Chiquimula, en la entrada a la ciudad.

Dado que se encuentra rodeado de montañas y laderas, una parte del entorno que lo rodea se encuentra intervenido y otra parte se encuentra en su estado natural, lo cual proporciona al proyecto vistas favorables que pueden ser aprovechadas si este es orientado de manera adecuada.

La ciudad se encuentra situada en un valle rodeado de montañas que son atractivo turístico por sus vistas privilegiadas.



Imagen 22. Esquipulas, Guatemala

Fuente: foto de Luis Ordóñez en Unsplash, 2024

Zonas de vida

Según datos del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, Esquipulas se compone de cuatro principales zonas de vida descritas a continuación: bosque húmedo premontano tropical (bh-PMT), bosque seco premontano tropical (bs-PMT), bosque húmedo montano bajo trópical (bh-BMT) , bosque muy húmedo montano bajo tropical (bmh-MBT)

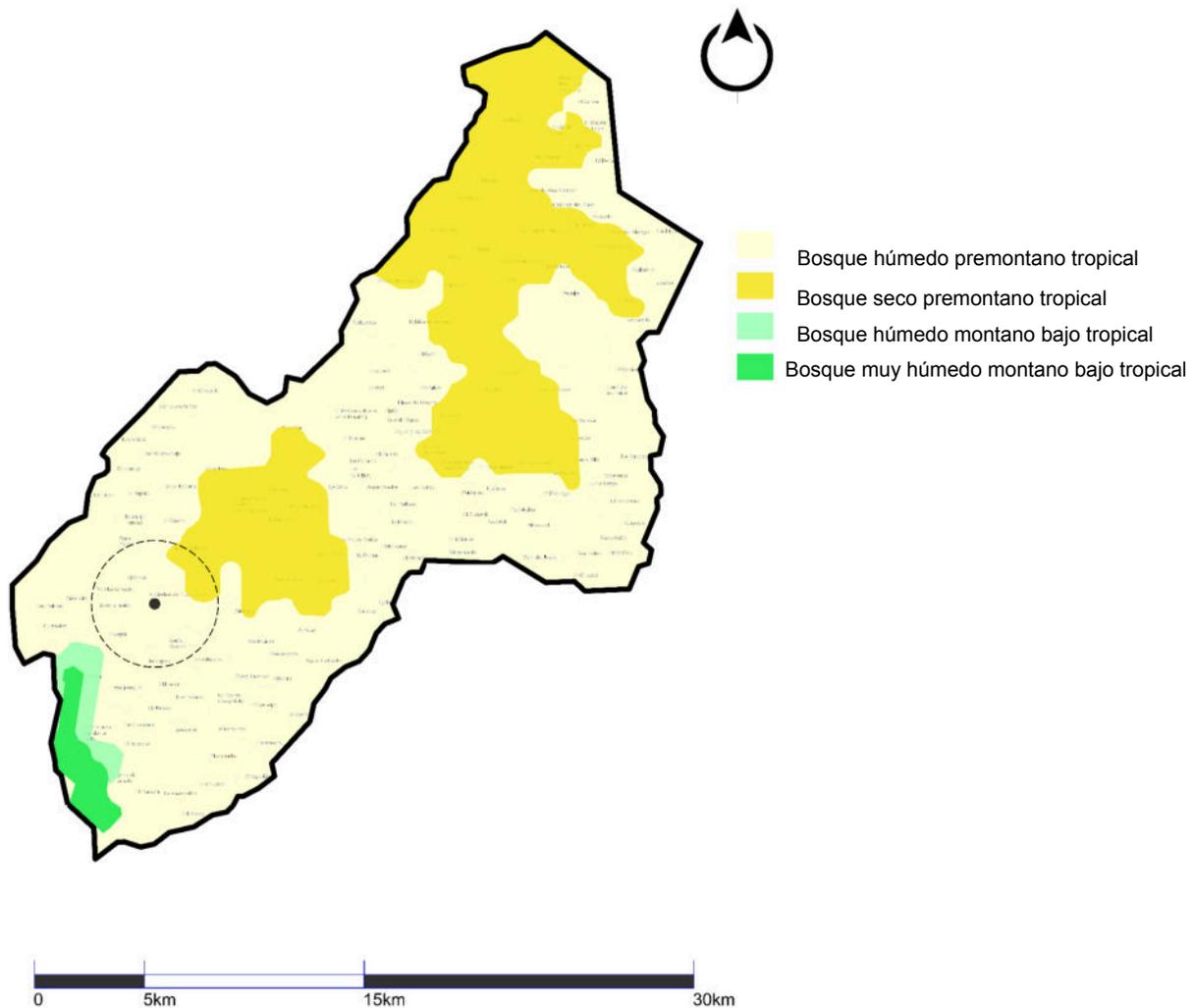


Figura 18. Mapa de clasificación de zonas de vida, según Holdridge

Fuente: elaboración propia con base en datos de la Unidad de Información Estratégica para la Investigación y Proyección UIE y el Iarna, con el apoyo del Incyt.

Hidrología

En el municipio, el suministro de agua se divide en dos grandes corrientes. La primera tiene su origen en las montañas de Santa María Olopa y atraviesa el Valle de Olopita y Atulapa en dirección sur. Su principal afluente es el río Olopita, alimentado por los ríos Nejapa, San Juan, Atulapa, Blanco, Zepoctún y Chantiago, así como por las quebradas Oscura, El Roble, El Chorro de Chacalapa, Anguiatú y Agua Caliente. Esta corriente se adentra en El Salvador y desemboca en el océano Pacífico. La segunda corriente fluye hacia el norte y está formada por los ríos El Playón y Joyitas, que nacen en la frontera con Honduras, y el río Frío o Sescapa, también en territorio hondureño. Estos ríos se unen para formar El Panela, luego se unen al río Mapa para formar la cuenca del Jupilingo en Esquipulas. Luego pasan al municipio de Camotán, donde se unen a otros afluentes y desembocan en el río Motagua, que a su vez desemboca en el océano Atlántico.

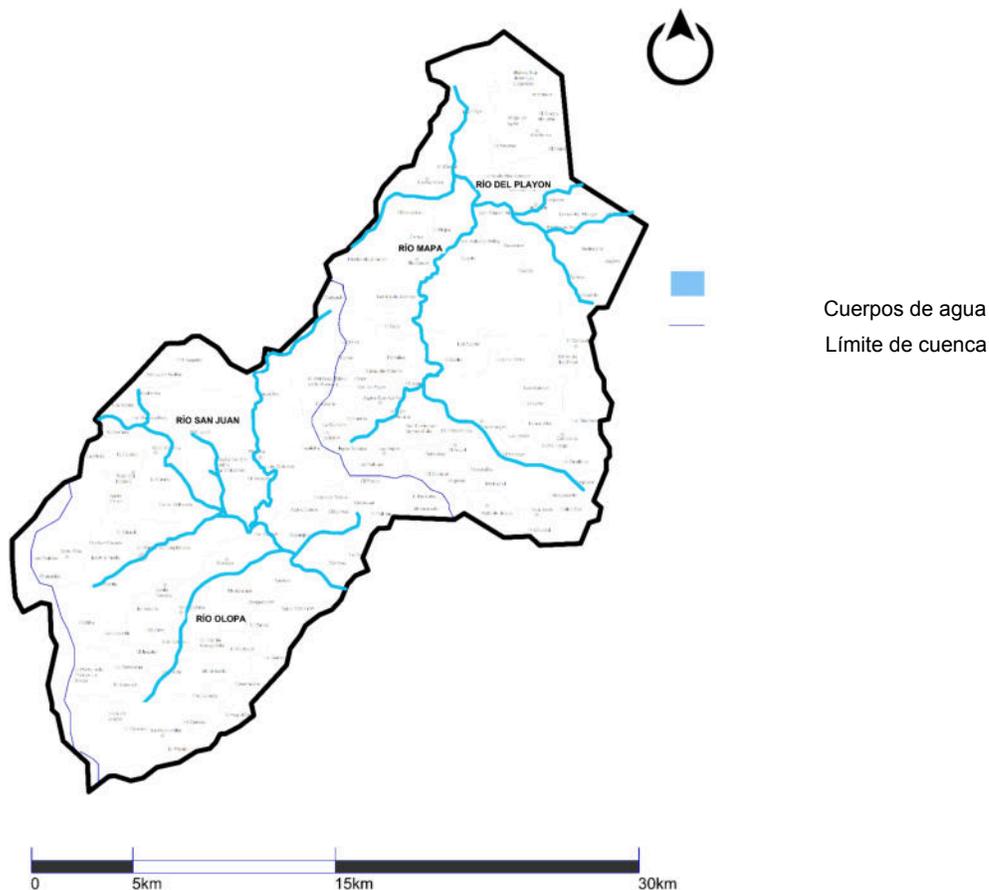


Figura 19. Mapa de cuenca río Olopa
Fuente: elaboración propia con base en datos de MAGA, INSIVUMEH, INE, MARN.

Soleamiento

Esquipulas se encuentra a una latitud de 14.88° norte y recibe un promedio de 6.4 horas de sol por día durante todo el año. El mes con más horas de sol es mayo, con un promedio de 7.2 horas de sol donde el recorrido es noreste a noroeste. Y el mes con menos horas de sol es noviembre, con un promedio de 5.5 horas de sol por día donde el recorrido es de este a oeste con mayor incidencia al sur.

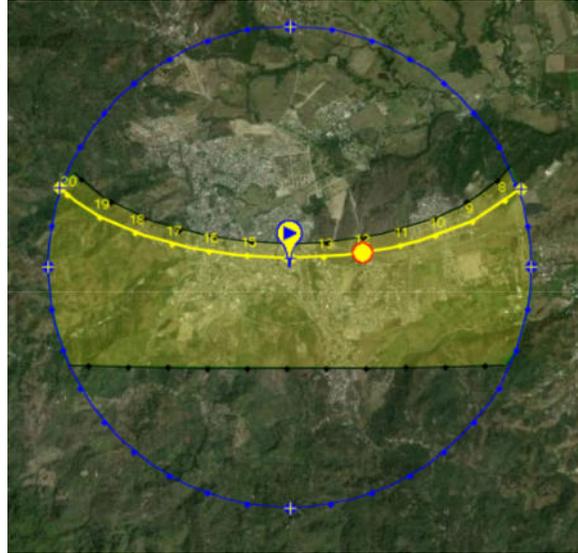


Figura 20. Posición del sol en mayo y noviembre
Fuente: <https://www.sunearthtools.com>

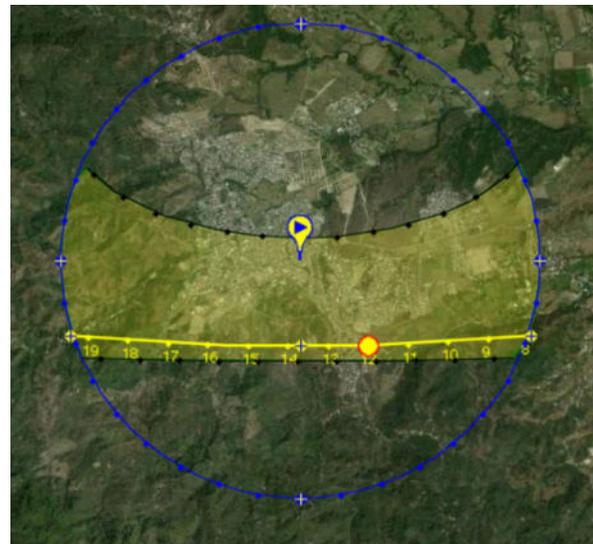


Figura 21. Posición del sol en mayo y noviembre
Fuente: <https://www.sunearthtools.com>

Clasificación climática

Según la clasificación climática de Thornwhite, un 85 % del territorio de Esquipulas se encuentra clasificado como B'B (húmedo semicálido), un 10 % como B'2D (templado subhúmedo) y un 5 % como B'E (cálido semiseco), los cuales poseen características similares con climas que oscilan entre mínimas de 20°C y máxima de 31°C. El municipio de Esquipulas manifiesta seis meses consecutivos húmedos, de mayo a octubre, noviembre de transición a época seca, cuatro meses consecutivos secos, de diciembre a marzo y abril de transición a época lluviosa.

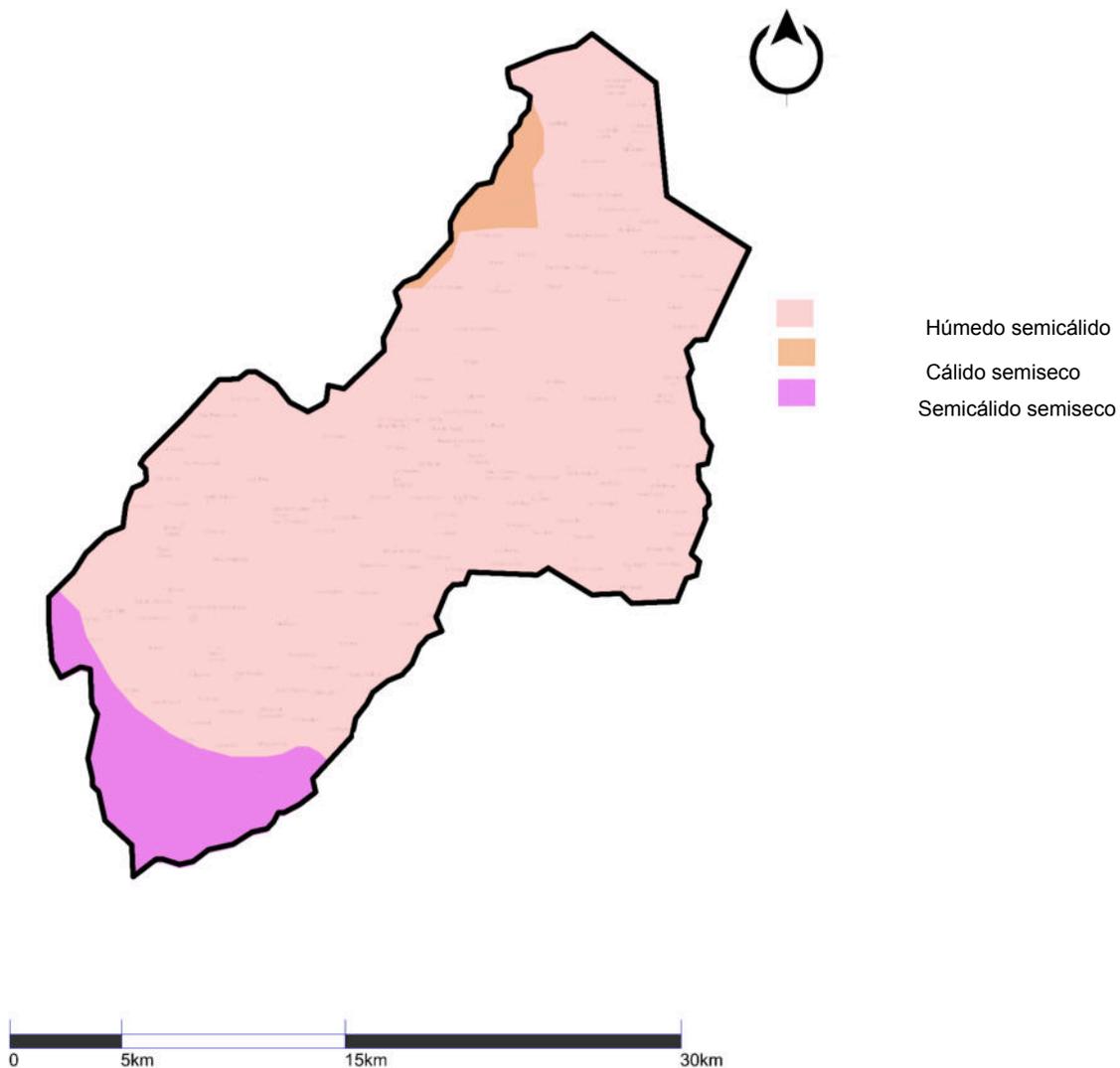


Figura 22: Clasificación climática de Thornthwaite
Fuente: elaboración propia con base en datos de MAGA

Vientos

La dirección predominante del viento en Esquipulas es de sur a norte, y corre a una velocidad promedio de 6 km/h con ráfagas de 11km/h. La velocidad del viento registrada se considera ligera, lo cual puede ser perjudicial para el proyecto, ya que por su ubicación geográfica se encuentra en una zona con altas temperaturas donde el viento es una condicionante importante para climatizar el ambiente.

Humedad

La humedad en la zona oscila en un rango desde 76 % hasta 96 % durante el día y la noche, por lo que se considera alta. Esta característica puede ser contraproducente para la propuesta arquitectónica, ya que sobrepasa los niveles de humedad comfortable.

Para contrarrestar sus efectos dentro del proyecto, se propone el aprovechamiento de las ráfagas de viento, orientando las aberturas hacia la dirección de las mismas, así mismo orientando los ambientes con mayor índice de humedad hacia el sur y suroeste, siendo estos los puntos con mayor incidencia solar durante el día.

En cuanto a la propuesta constructiva, se propone el uso de materiales resistentes a la humedad como el ladrillo macizo, concreto y piedra; y el caso del suelo, cerámica, porcelanato o baldosas.⁹

⁹ Construcción, "Importante controlar la humedad en las construcciones," *Construcción*, fecha de acceso marzo 20, 2024, <https://construccion.com/importante-controlar-la-humedad-en-las-construcciones/>

Cobertura forestal

En Esquipulas, el 46.97 % pertenece a la Asociación de Bosque Mixto con Cultivos y cubre aproximadamente 23598.86 hectáreas; el 24.60 % pertenece a Bosque Mixto y son 12358.45 hectáreas; también existen áreas sin cobertura forestal que suman el 19.04 % (9565.06 hectáreas) y por último 9.38 % (4714.81 hectáreas) cubiertas por bosque secundario/arbustal.¹⁰

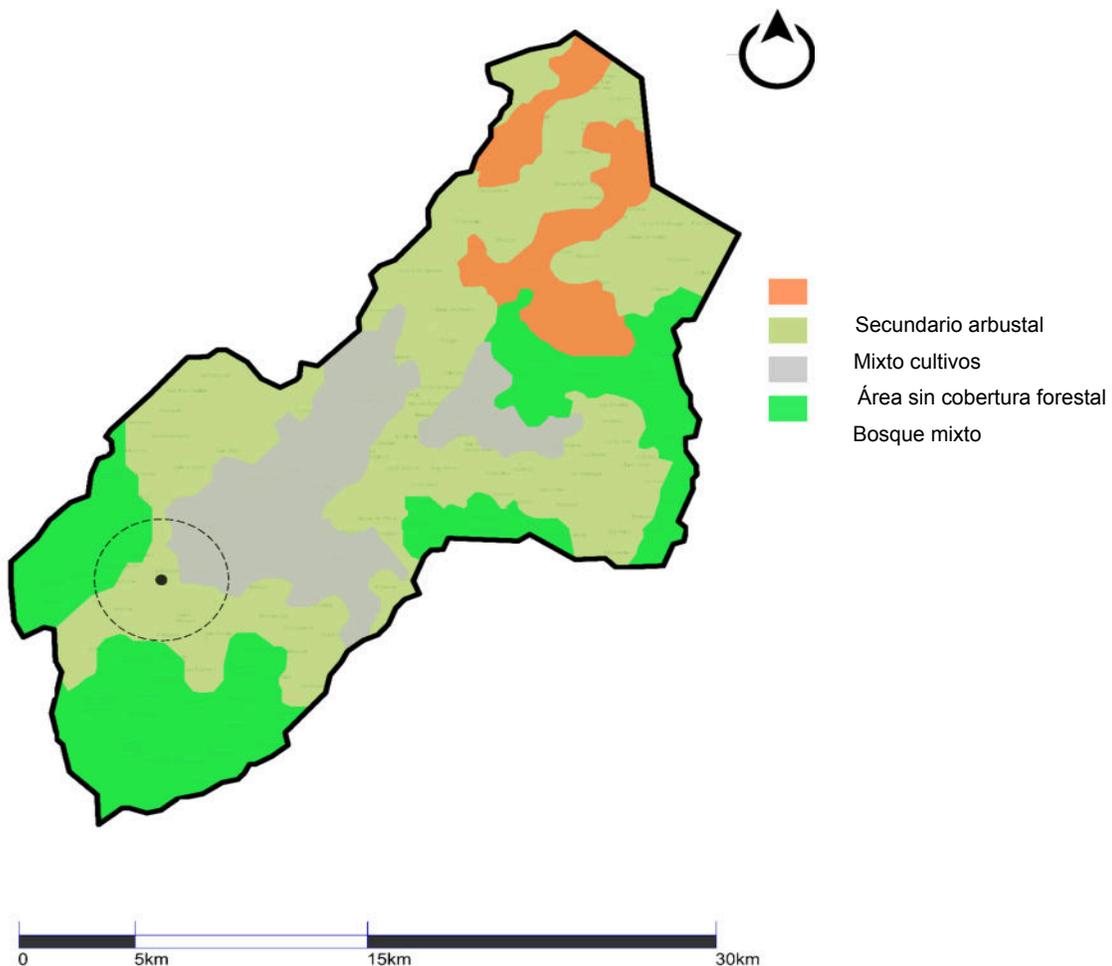


Figura 23. Cobertura forestal
Fuente: elaboración propia con base en datos de MAGA

¹⁰ Dirección Municipal de Planificación, Municipalidad de Esquipulas, Guatemala. «Diagnóstico Ambiental Municipal Esquipulas». Guatemala. 2012.

Flora

En Esquipulas predominan los bosques de pino, liquidámbar y encinos. Sin embargo, cuenta con otras especies en menor medida como el palo blanco, palo negro, cedro, guayabo y una gran variedad de arbustos y matorrales.

Fauna

Esquipulas, situada en el oriente de Guatemala, alberga una rica biodiversidad gracias a su variedad de hábitats, que incluyen bosques tropicales y áreas semiáridas. Entre los mamíferos más destacados se encuentran el tepezcuintle, el armadillo y el zorro gris, todos ellos desempeñando roles ecológicos esenciales como la dispersión de semillas y el control de plagas.

La avifauna incluye especies como el quetzal, el tucán esmeralda y el búho común, que enriquecen la región con su presencia y actividades de caza y polinización. Los reptiles y anfibios, como la iguana negra y la rana arborícola, junto con invertebrados como la mariposa morpho y las hormigas cortadoras de hojas, son cruciales para mantener el equilibrio de los ecosistemas locales.

El Parque Recreativo y Centro de Educación Ambiental Municipal de Esquipulas tiene como objetivo proteger esta biodiversidad y educar a la comunidad sobre su importancia. A través de programas educativos y actividades de conservación, el parque servirá como un refugio para la fauna local y un centro de aprendizaje interactivo. La implementación de hábitats específicos dentro del parque permitirá la observación y el estudio de las especies en su entorno natural, promoviendo la sensibilización sobre la importancia de la biodiversidad y la sostenibilidad ambiental.

Áreas protegidas

Esquipulas se ubica en una zona de transición entre diferentes ecosistemas, lo que lo convierte en un lugar de encuentro de diferentes especies vegetales y animales. La región de Chiquimula suele tener un clima y una topografía variados que contribuyen a su riqueza biológica. Si bien Esquipulas no tiene un área protegida dentro de su territorio, cerca de la región se encuentran varias áreas protegidas que juegan un papel crucial en la conservación del ecosistema y la biodiversidad local.¹¹

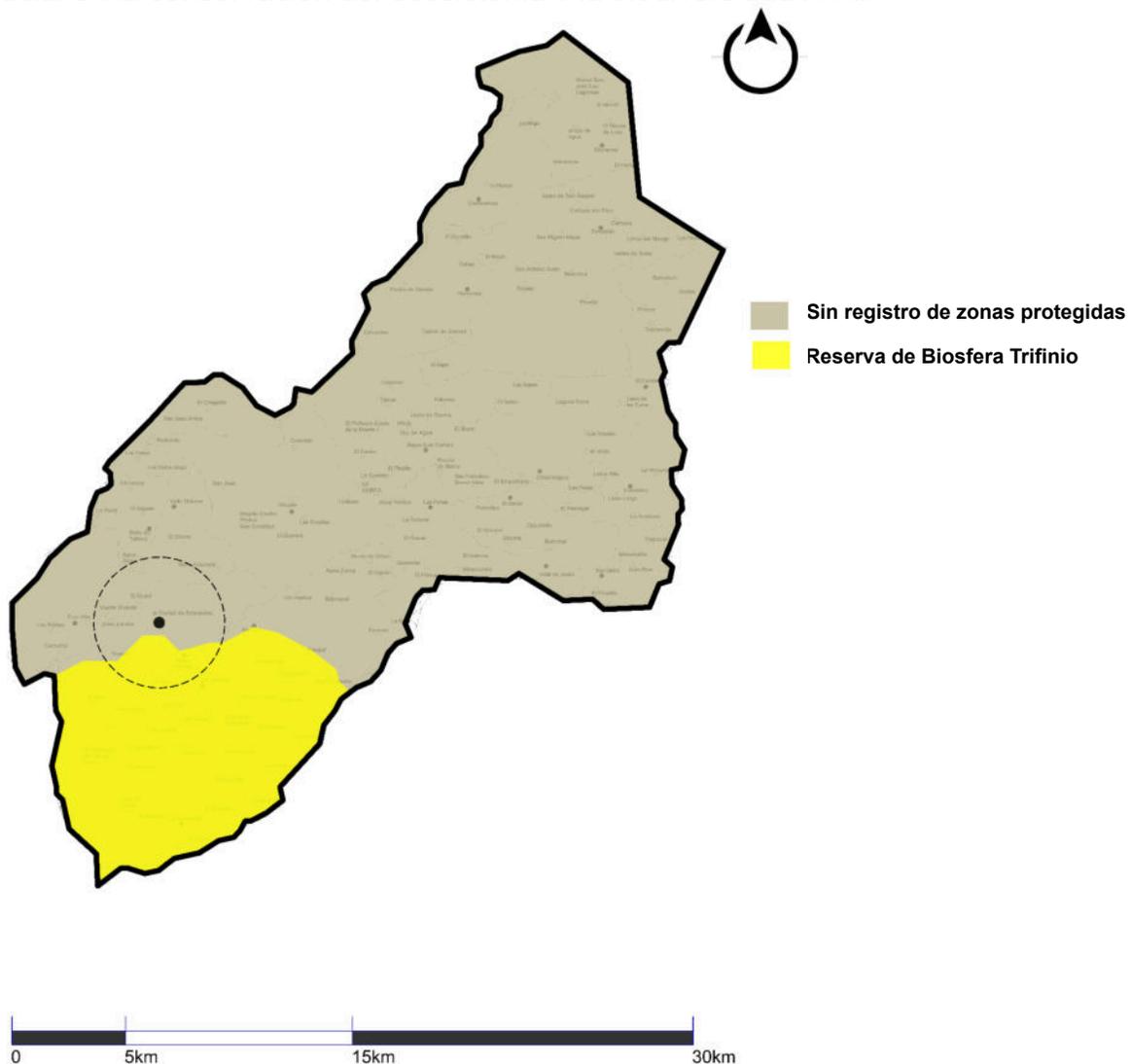


Figura 24. Zonas protegidas
Fuente: elaboración propia con base en datos de MAGA

¹¹ Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP). "Mapa de Áreas Protegidas de Guatemala." Consultado el 24 de julio de 2024. <https://www.conap.gob.gt/areas-protegidas/>.

3.3.1.2 Paisaje construido

Infraestructura y servicios

- Agua potable: el abastecimiento de agua del municipio es de un 79 %, se abastece gran parte del territorio del municipio, sin embargo, en el terreno a intervenir y a causa del abandono de las instalaciones, el sistema de agua potable se encuentra deteriorado.
- Drenajes: de acuerdo Empagua, el 86 % de las casas se encuentran conectados a la red de drenajes, la cual se encuentra en constante mantenimiento. En cuanto al terreno a intervenir, presenta deficiencias en su sistema de drenaje.
- Energía eléctrica: la tasa de acceso a la energía eléctrica en Esquipulas es de un **96 %**, lo que coloca a Esquipulas por encima de la media nacional que es de un 94 %.
- Telecomunicaciones: alrededor del **75 %** de la población en Esquipulas tiene acceso a internet, principalmente a través de servicios móviles y redes fijas. Sin embargo, una cantidad considerable no tiene acceso a estos servicios por que estos no tienen cobertura en algunas aldeas del municipio.

Estructura urbana

La estructura urbana es la organización y disposición física de los elementos y componentes de una ciudad, incluyendo sus calles, edificios, espacios públicos, infraestructuras, y áreas verdes. Esta estructura refleja cómo se conectan y relacionan las diferentes partes de la ciudad, influenciando su funcionalidad, accesibilidad, y desarrollo socioeconómico.¹²

¹² Aldo Rossi, *The Architecture of the City* (Cambridge, MA: MIT Press, 1984), 22-29.

- Mapa de contexto urbano

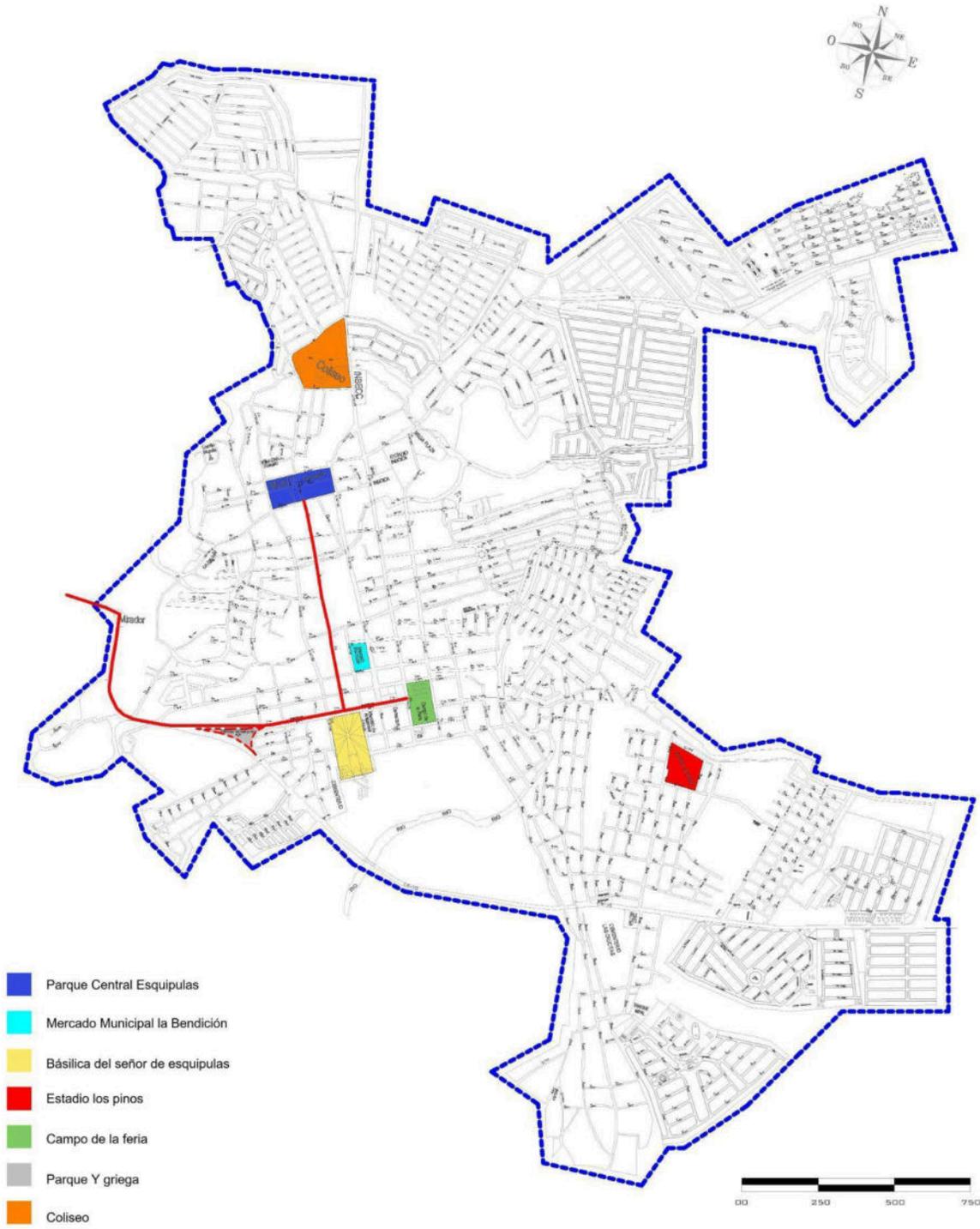


Figura 25. Mapa de contexto urbano e hitos importantes
Fuente: elaboración propia

- **Mapa de usos de suelo existentes**

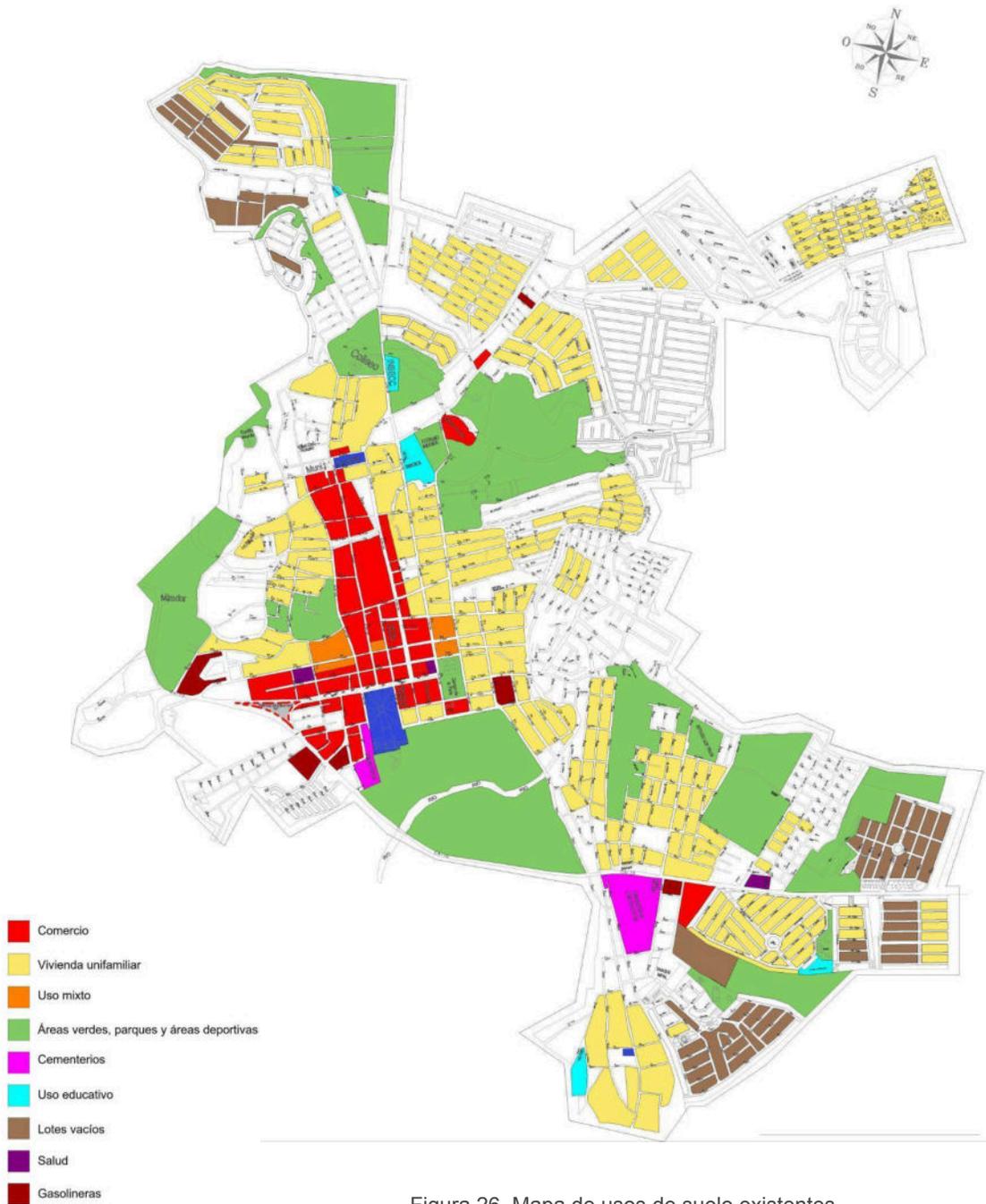


Figura 26. Mapa de usos de suelo existentes

Fuente: elaboración propia con base en datos proporcionados por la Dirección Municipal de Planificación de Esquipulas, Chiquimula

- **Mapa de vialidad**

Arterias principales: son todas aquellas vías de acceso que sirven a las secundarias y vías colectoras.



Figura 27. Mapa de vialidad

Fuente: elaboración propia

- Mapa de red de espacios públicos



Figura 28. Mapa de red de espacios públicos y áreas verdes

Fuente: elaboración propia

3.3.2 Análisis micro

3.3.2.1. Selección del terreno

El terreno seleccionado se encuentra ubicado en el kilómetro 222 de la ruta nacional CA-10 en la entrada a ciudad de Esquipulas, con las siguientes coordenadas geográficas latitud $14^{\circ}33'41.54''N$ y longitud $89^{\circ}21'17.79''O$ con un área aproximada de 5,495.5 m², y es de propiedad municipal.



Figura 29. Terreno seleccionado
Fuente: elaboración propia

3.3.2.2. Ubicación

Fue seleccionado ya que cuenta con las características de uso para el proyecto a proponer. Cuenta con los servicios básicos necesarios y se encuentra en la periferia del casco urbano, por lo que posee vías de acceso adecuadas y se encuentra en un punto estratégico.

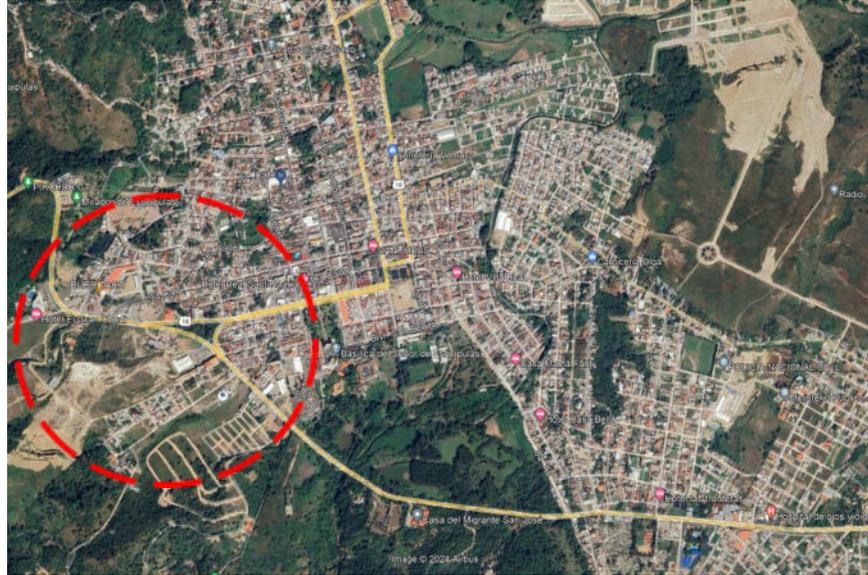


Imagen 23. Ubicación de terreno seleccionado
Fuente: Google Earth Pro

3.3.2.3. Análisis del sitio

Topografía

El terreno cuenta con una pendiente de entre 9 % y 17 %, lo cual es un aspecto importante y favorece el aprovechamiento de las vistas panorámicas, ayuda potenciar la ventilación y el aprovechamiento de la luz solar y la integración al entorno. Por otro lado, también facilita el drenaje de las aguas pluviales evitando el riesgo de inundación.

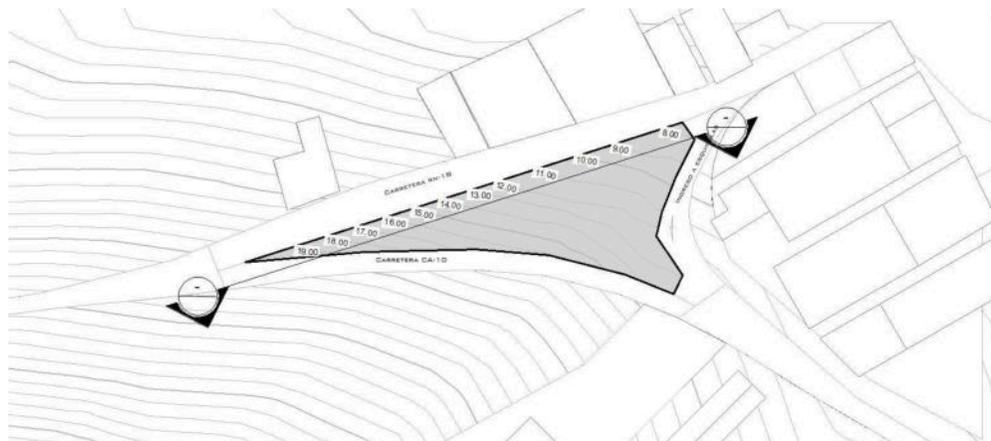


Figura 30. Plano topográfico
Fuente: elaboración propia

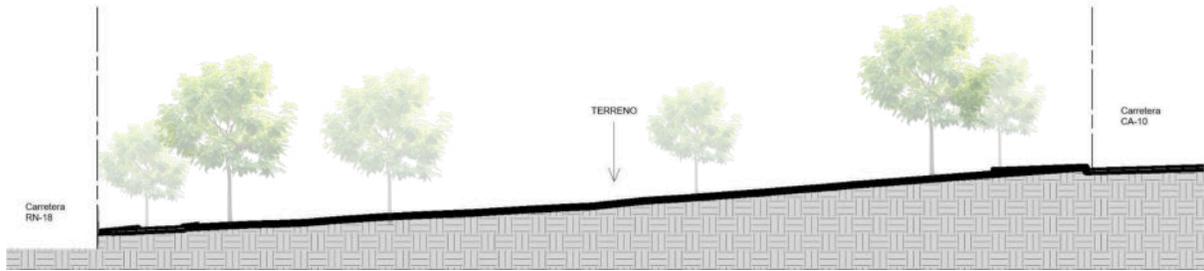


Figura 31. Plano topográfico

Fuente: elaboración propia

Análisis vial

El terreno se ubica entre la carretera principal CA-10 con dirección a la frontera a Honduras y la avenida Quirio Cataño, la avenida principal de ingreso al caso urbano. Está se considera un área con alto flujo vehicular durante el día. Por otro lado, existen aceras peatonales sobre las calles ya mencionadas, sin embargo, no alrededor del terreno.

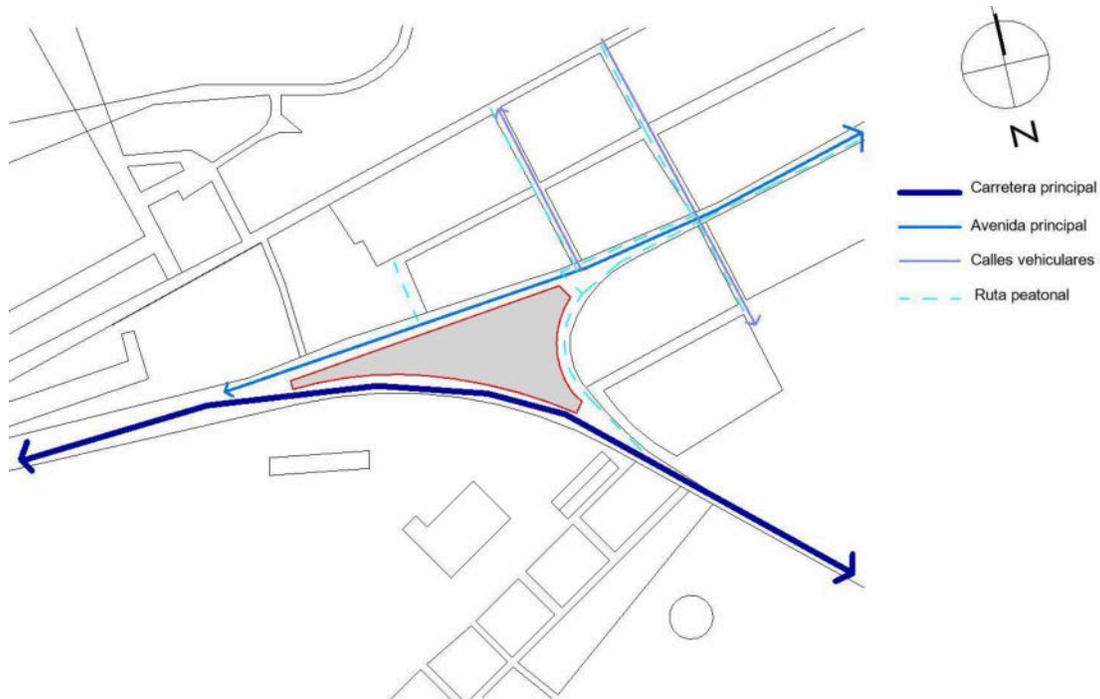


Figura 32. Análisis vial del área de intervención

Fuente: elaboración propia

Análisis climático

A continuación, se presenta un mapa síntesis donde se muestran las condiciones climáticas y cómo estas afectan directamente el terreno. En él se muestran factores como el recorrido del sol predominante durante el año, el cual se encuentra mayormente dirigido al sur. Por otro lado, los vientos predominantes los cuales vienen del norte hacia el este y los vientos secundarios que provienen del sur con dirección al oeste.

De igual manera se indican las vistas más privilegiadas del entorno, que más adelante serán aprovechadas de manera que definirán las visuales del proyecto.



Figura 33. Síntesis de análisis de sitio
Fuente: elaboración propia

Vegetación existente en el terreno

Especies de estrato arbóreo



Imagen 24. Ceiba pentandra
Fuente: <https://herbanwmex.net>

Ceiba aesculifolia



Imagen 25: Acacia
Fuente: grupomundoverde.mx

Acacia



Imagen 26. Fresno común
Fuente: verdifly.es

Fresno común



Imagen 27. Ciprés
Fuente: [Infonorte digital](http://Infonorte.digital)

Ciprés



Imagen 28. Ficus

Ficus



Imagen 29. Liquidambar

Liquidambar

Especies de estrato arbustivo



Imagen 30: Sabal Minor
Fuente: midwestpropagationnursery.com

Palma sabal



Imagen 31. Arbutus xalapensis
Fuente: earthone.io

Madroño



Imagen 32. Palma fenix
Fuente: arboretum Universidad Francisco Marroquin

Palma Fénix



Imagen 33. Palo de brasil
Fuente: picturethisai

Palo de brasil

Vistas del entorno



Imagen 34. Vista norte
Fuente: Google Street View, 2021.



Imagen 35: Vista este
Fuente Imagen 34: Vista norte, Google Street View, 2021.



Imagen 36: Vista Sur
Fuente: Imagen 34: Vista norte, Google Street View, 2021.

CAPÍTULO 4

Idea de proyecto

4.1 Programa arquitectónico

4.1.1. Usuarios

Se determinó que los usuarios que harán mayor uso de las instalaciones son los niños y adolescentes entre 5 a 17 años, y en menor cantidad adultos entre los 20 a 50 años, por lo que se hará énfasis en la aplicación de criterios de arquitectura universal, ya que aproximadamente el 40 % de los usuarios son niños menores de 13.

En segundo lugar, se identificó que los usuarios secundarios serán adultos de entre 20 a 50, siendo estos el personal administrativo de la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad y capacitadores de las instituciones y las ONG identificadas.

4.1.1.1. Niños y adolescentes entre 5 a 19 años

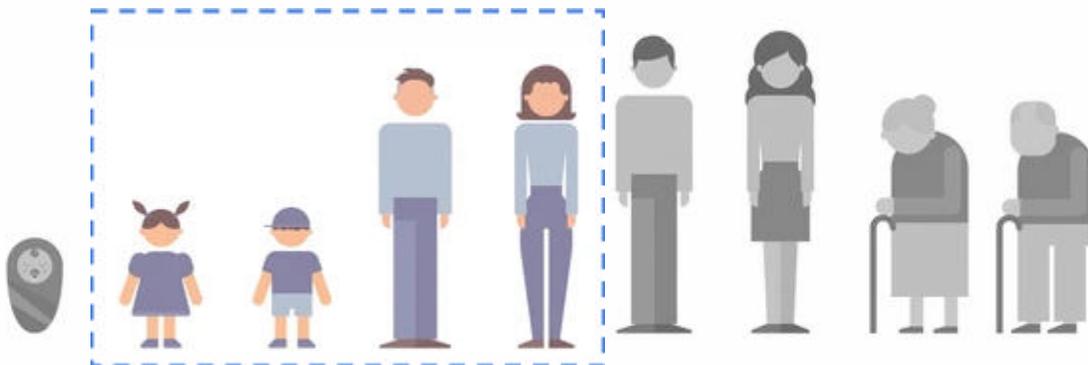


Figura 34. Grupo niños y adolescentes entre 5 a 19 años
Fuente: elaboración propia

Necesidades: en cuanto a las necesidades, se hace énfasis en las educativas con base en los rangos de edad de los usuarios finales: 5-9, 10-14, 15-19.¹

¹ Psicología y Mente, "Etapas del desarrollo cognitivo de Jean Piaget," *Psicología y Mente*, fecha de acceso enero 20, 2025, <https://psicologiaymente.com/desarrollo/etapas-desarrollo-cognitivo-jean-piaget>.

Cinco a 10 años

- Aprendizaje basado en el juego: los niños de esta edad aprenden mejor a través del juego, por lo que es importante incorporar actividades lúdicas en el proceso de aprendizaje. Esto puede incluir juegos de mesa, juegos de rol, actividades de construcción y juegos al aire libre.
- Aprendizaje experiencial: los niños también aprenden mejor a través de experiencias directas. Es importante brindarles oportunidades para explorar, experimentar y descubrir el mundo que los rodea. Esto puede incluir visitas presenciales, experimentos y proyectos prácticos.

10 a 14 años

- Aprendizaje basado en proyectos: los niños en este rango de edad están comenzando a desarrollar su pensamiento abstracto y su capacidad para resolver problemas. El aprendizaje basado en proyectos les permite aplicar sus conocimientos y habilidades a problemas reales del mundo. Este puede desarrollarse en espacios como talleres flexibles.
- Aprendizaje por investigación: los niños también están desarrollando su curiosidad e interés por aprender sobre diferentes temas. El aprendizaje por investigación les permite explorar temas que les interesan y desarrollar sus habilidades de investigación y análisis. Este puede desarrollarse en espacios como salas interactivas o audiovisuales.

15 a 19 años

- Aprendizaje basado en la tecnología: la tecnología puede ser una herramienta poderosa para el aprendizaje. Los adolescentes pueden usar la tecnología para acceder a información, comunicarse con otros y aprender de nuevas maneras. Este puede ser implementado a través de aulas virtuales.
- Aprendizaje experiencial: el aprendizaje experiencial sigue siendo importante para los adolescentes. Es importante brindarles oportunidades para aplicar sus conocimientos y habilidades en situaciones del mundo real. Este puede ser implementado a través de prácticas en huertos escolares.

4.1.1.2. Usuarios entre 20 y 50 años

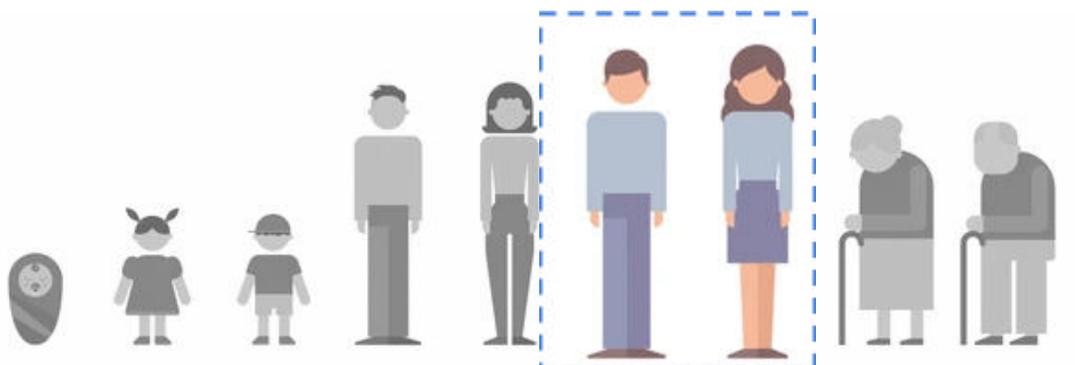


Figura 35. Grupo usuarios entre 20 y 50 años
Fuente: elaboración propia

Necesidades: según el análisis de funciones realizado se determinó que las necesidades para este grupo de edad se enfocan en las áreas de administración, investigación y capacitación.

Personal administrativo: la Dirección Municipal de Medio Ambiente requiere de un espacio destinado a sus funciones administrativas, es decir oficinas para el director en funciones y sus técnicos.

Instituciones y las ONG: estos requieren espacios donde puedan ser desarrolladas actividades de capacitación y actividades demostrativas, es decir talleres, salas audiovisuales, jardines botánicos y viveros.

4.1.1.3. Usuarios mayores de 50 años

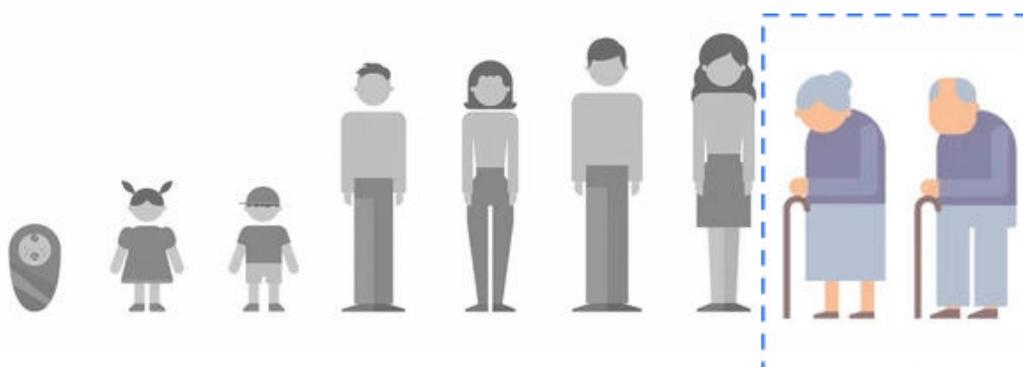


Figura 36. Grupo usuarios mayores de 50 años
Fuente: elaboración propia

Dado que el proyecto no está dirigido a las personas dentro de este rango de edad, no se identificaron necesidades relacionadas al mismo. Sin embargo, el proyecto contempla medidas de seguridad para que su accesibilidad sea universal.

4.1.2 Zonas del proyecto

Con base en el análisis de usuarios, funciones y estudio de casos análogos se definieron cinco grandes zonas las cuales son:

- Zona educativa: son los espacios destinados a educar a los niños y jóvenes, englobando las aulas teóricas y aulas audiovisuales.
- Zona administrativa: son los espacios destinados a la gestión administrativa donde los miembros de la Dirección Municipal de Medio Ambiente desempeñarán sus funciones. Esta se compone de oficinas de dirección, oficina técnica y recepción e información.
- Zona de investigativa: es el espacio que asiste a las funciones de instituciones y ONG que buscan estrategias de mejora e investigaciones relacionadas con el impacto al medio ambiente. Esta engloba el laboratorio y sus áreas complementarias como vestidores, patio de servicio y otras.
- Zona social: son las áreas accesibles a los visitantes, es decir el área recreativa, auditorio, y área de juegos.
- Zona de servicio: son los ambientes destinados a almacenamiento, seguridad y servicios.

4.1.3 Programa arquitectónico

Como resultado del estudio de casos análogos, análisis de usuarios y sus necesidades y normativos se determinó un programa arquitectónico cuyas dimensiones, orientación e índices de ventilación e iluminación han sido calculados con base en estándares y reglamentos; asimismo, se ha realizado una comparación con casos de estudio similares.

Zona Recreativa							
Cant	Ambientes	Usuarios	Área según normativa	Área en caso análogo	Área total m2	Iluminación	Ventilación
1	Auditorio	40	0.65	63	26	2.6	0.86
1	Vivero	20	-	-		-	-
1	Área de juegos	20	-	-		-	-
1	Senderos interpretativos	-	-	-		-	-
1	Área de juegos para adolescentes	20	9.3	75	186	-	-
2	Servicio sanitario	4	9.3	50	38	3.8	1.27
Subtotal					250		
Circulación 20%					50		
Total					300		

Zona recreativa

Fuente: elaboración propia

Zona de Investigación								
Cant	Ambientes	Usuarios	Área según normativa	Área en caso análogo m2	Área total m2	Orientación de aberturas	Iluminación m2 Según	Ventilación
1	Vestidores	4	1.39	4.6	6	S,SE	0.6	0.2
1	Área de lockers	2	9.3	7	10	NE,NO	1.5	0.5
1	Laboratorio	4	9.3	36	30	NE,NO	1.5	0.5
1	Patio de servicio	4	9.3	20	30	NE,NO	1.5	0.5
1	Área de desechos	8	0.65	4	6	SE	0.6	0.2
Subtotal					82			
Circulación 20%					8.2			
Total					90.2			

Zona de investigación

Fuente: elaboración propia

Zona Administrativa								
Cant	Ambientes	Usuarios	Área según normativa	Área en caso análogo m2	Área total m2	Orientación de aberturas	Iluminación m2	Ventilación
1	Recepción y sala de espera	8	1.39	20	40	S,SE	4	1.33
1	Oficina de dirección	3	9.3	15.4	9	NE,NO	0.9	0.3
1	Oficina técnica	8	0.65	9	12	SE	1.2	0.4
1	Bodega	2	0.45	7	4	N, NE	0.4	0.13
2	Servicio Sanitario	2	9.3	10	20	E, SE	2	0.66
Subtotal					85			
Circulación 20%					17			
Total					109			

Zona administrativa

Fuente: elaboración propia

Zona Educativa								
Cant	Ambientes	Usuarios	Área según normativa	Área en caso análogo m2	Área total m2	Orientación de aberturas	Iluminación m2	Ventilación m2
3	Aulas	20	1.85	48	38	NE,NO	0.6	0.2
2	Talleres	10	4.64	42	50	NE,NO	2.5	0.75
2	Servicio Sanitario	1	9.3	24	20	E,S,NO	1	0.33
1	Sala de lectura Infantil	20	0.90	32	55		0.9	0.3
Subtotal					163			
Circulación 20%					32			
Total					195.6			

Zona educativa

Fuente: elaboración propia

Zona de servicio							
Cant	Ambientes	Usuarios	Área según normativa	Área en caso análogo	Área total m2	Iluminación	Ventilación
1	Planta de tratamiento	2	10	15	10	1	0.33
1	Garitas de ingreso	1	12	6	6	0.6	0.2
1	Estacionamiento	-	12	-	130	-	-
1	Bodegas de almacenamiento	1	6	8	6	.06	0.02
Subtotal					152		
Circulación 20%					30.5		
Total					182.4m		

Zona de servicio

Fuente: elaboración propia

4.1.4 Diagramas de circulación y de bloques

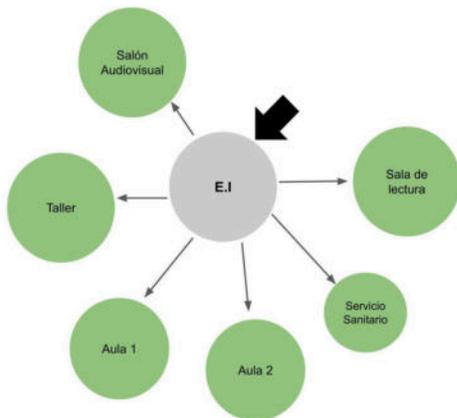


Diagrama de circulación

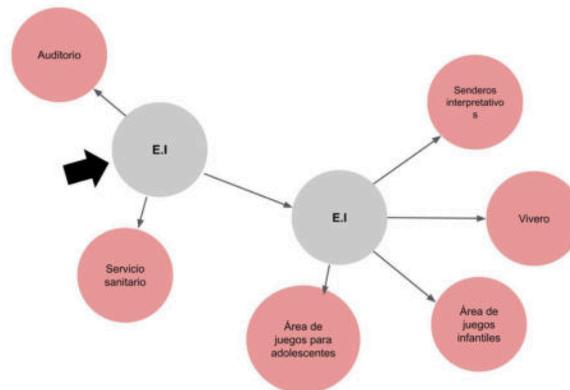


Diagrama de circulación

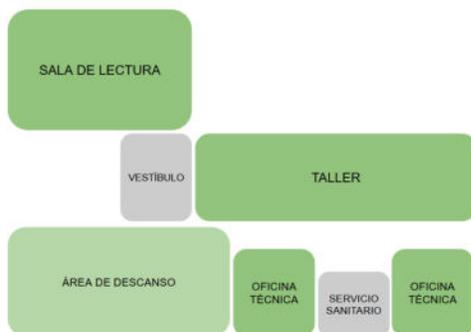


Diagrama de bloques

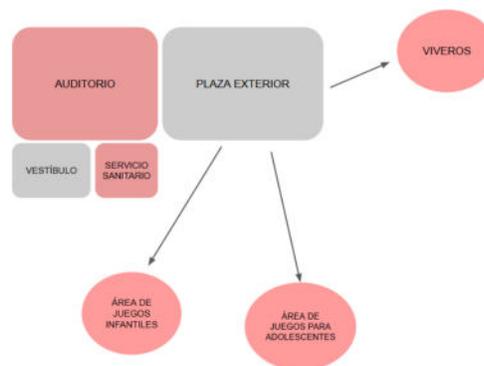


Diagrama de bloques

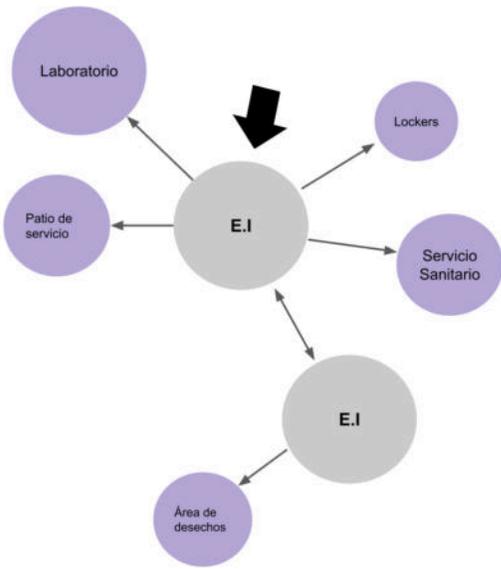


Diagrama de circulación

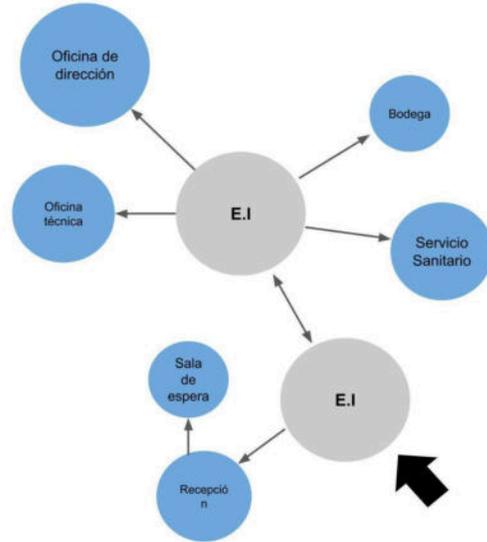


Diagrama de circulación

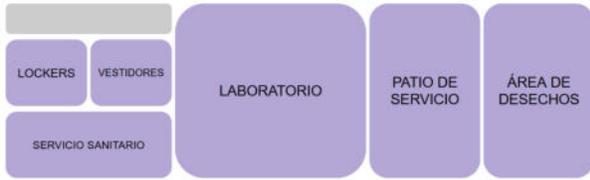


Diagrama de bloques



Diagrama de bloques

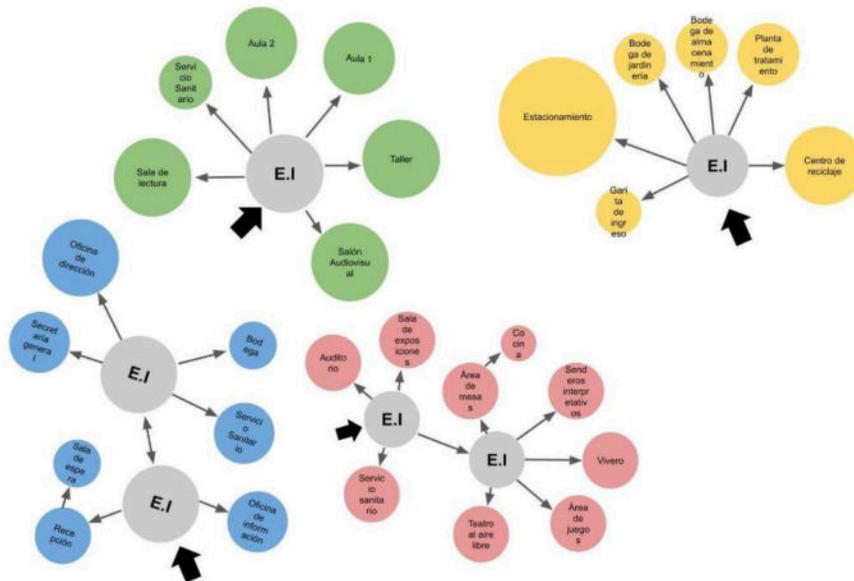


Diagrama general de circulaciones

4.1.5 Síntesis de zonas por metro cuadrado

Nombre	Circulación en m2	Áreas total m2
Zona educativa	32	163
Zona administrativa	17	85
Zona investigativa	8.2	82
Zona Recreativa	50	250
Zona de servicio	30.5	152
Subtotal	108	596
Total	869.7	

Tabla 2

Fuente: elaboración propia

4.1.6 Predimensionamiento

Capacidad de usuarios

La capacidad de usuarios del edificio se determinará por medio del cálculo de carga ocupacional de CONRED, esto con el fin de saber a cuántos usuarios podrá atender considerando que todas sus áreas están siendo ocupadas al mismo tiempo.

El porcentaje de niños y adolescentes entre 5 y 17 años representa el 37.8 %, siendo un total de 21,263 hasta el momento. Proyectado a 50 años, esta cantidad incrementa a 23,591, de los cuales el 90 % tiene acceso a la educación formal en establecimientos públicos y privados. Por lo que el centro recibirá un aproximado de **21,232 estudiantes anuales.**

La cifra mensual se calcula con base en el porcentaje de días hábiles de labores de la Dirección de Medio Ambiente, el cual es de un 80 %, ya que no se toman en cuenta los días sábado y domingo dando un total de 292 días. Por lo tanto, el centro de educación puede recibir y atender a un total de **75 estudiantes por jornada**.

Cálculo de carga ocupacional

La carga ocupacional es la capacidad de un área para albergar dentro de sus límites físicos una determinada cantidad de personas. Para el cálculo de la misma se aplicará la siguiente fórmula:

$$CO \text{ máxima} = \text{Área (m}^2\text{)}$$

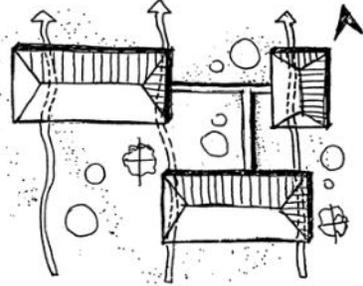
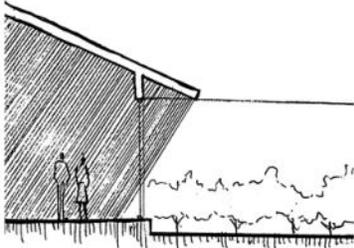
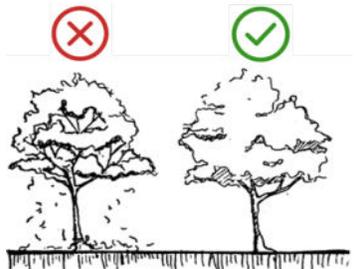
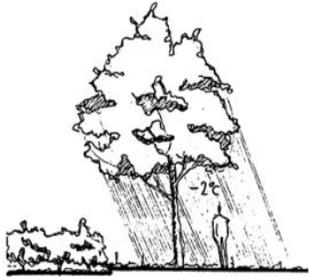
Tablas 3

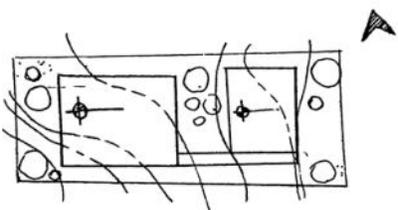
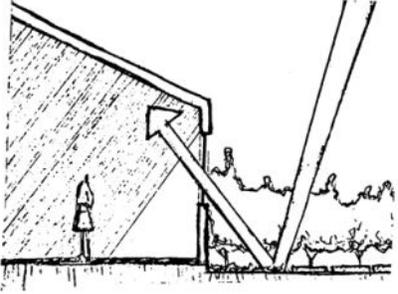
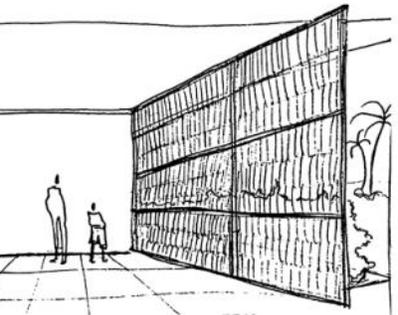
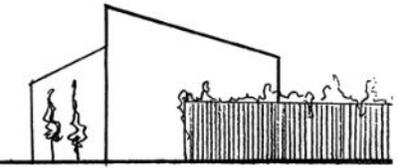
Tabla de cargas máximas de ocupación NRD2

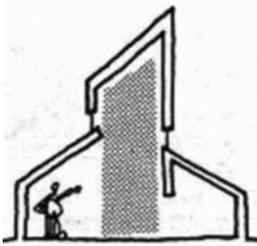
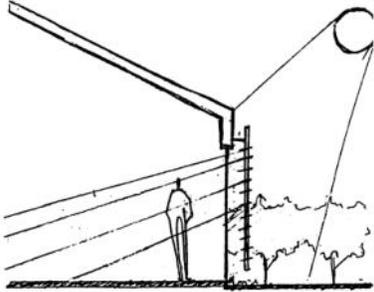
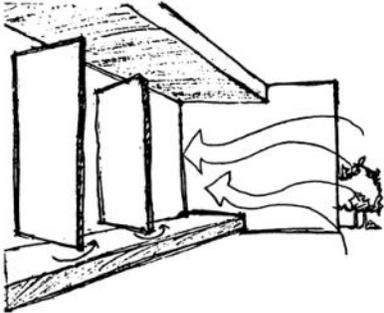
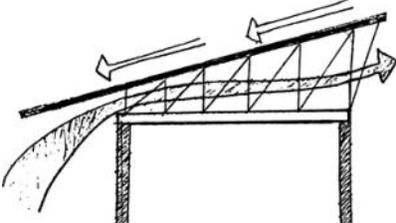
Espacio	Área	Factor de carga máxima ocupacional	Carga ocupacional	Núm. de salidas de emergencia
Auditórium	75m2	0.65	115	2
Oficinas	101 m2	9.3	10	2
Áreas de espera	40m2	1.39	28	2
Salón de clases	204	1.85	109	4
Talleres	85	4.64	19	1
Estacionamiento	505	18.5	27	-
Vestidores y áreas de casilleros	20	4.64	5	1
Cantidad de personas al mismo tiempo			294	

Fuente: elaboración propia con base en datos obtenidos de la NRD2

4.2 Premisas

Premisas ambientales		
Requerimiento	Solución	Gráfica
Orientación	Orientar el proyecto con las aberturas en dirección de sur a norte, con el fin de aprovechar las corrientes naturales del viento.	
Control solar	Aplicar el uso de techos con grandes voladizos en fachadas sur y oeste, debido a que son fachadas críticas y reciben mayor cantidad de sol en horarios de afluencia para generar sombra a toda hora en espacios interiores.	
Aplicación correcta de vegetación	Utilizar árboles de hoja perenne, estos por el tamaño de su hoja ayudarán a generar más sombra por una cantidad mayor de tiempo. Por otro lado, evitar el uso de árboles de hoja caduca para evitar efectos contrarios.	
Confort térmico	Hacer uso de grandes masas de vegetación en lugares abiertos. Esto para contrarrestar los efectos del sol en horarios de gran afluencia de usuarios. Esto nos ayudará a disminuir la temperatura de dos a tres grados centígrados.	
Premisas funcionales		

<p>Topografía</p>	<p>Adaptar la construcción, caminamientos y estacionamientos a la topografía del terreno. También tomar en cuenta las áreas de riesgo de inundación para elevar el nivel del suelo en dicho punto.</p>	
<p>Aplicación correcta de los materiales</p>	<p>Evitar el uso de materiales como el pavimento cerca de las aberturas debido a que absorben en mayor cantidad el calor, por otro lado, utilizar grama natural o baldosa las cuales absorben en menor medida el calor evitando que este ingrese por las aberturas.</p>	
<p>Flexibilidad espacial</p>	<p>Crear espacios flexibles a través de muros no portantes, los cuales puedan ser retirados cuando sea necesario. De igual manera generar transparencias en los muros creando aberturas que permiten que el aire fluya con mayor facilidad.</p>	
<p>Premisas formales</p>		
<p>Doble altura</p>	<p>Crear ambientes de doble altura con el objetivo de elevar el aire caliente y dejarlo salir por la parte más alta del recinto a través de ventanas cenitales. Esto permitirá una ventilación limpia.</p>	
<p>Volumetría</p>	<p>Crear una composición armónica zonificando y segmentando el edificio en diferentes bloques con el fin de crear un diseño más dinámico y funcional.</p>	

Techos	<p>Crear cubiertas con pendientes para evitar estancamientos debido a la alta precipitación en temporadas de lluvia respetando el estilo arquitectónico de la zona.</p>	
Premisas tecnológicas		
Doble piel	<p>Utilizar cubiertas de doble piel en fachadas críticas que requieran mayor protección de la incidencia solar. Utilizar cubiertas de materiales como aluminio, PVC o mampostería.</p>	
Disminución en el uso del vidrio	<p>Sustituir el vidrio por paneles pivotantes con el fin de abrir los espacios y evitar el efecto invernadero. Esto evitará los reflejos que pueden ocasionar un incremento en las temperaturas interiores.</p>	
Cubierta aislada	<p>Utilizar cubiertas ventiladas con el fin de aislar las altas temperaturas a través de un sistema de capas y cámaras de aire que aíslan el frío o el calor.</p>	

Cuadro 5

Fuente: elaboración propia con base en síntesis de capítulos anteriores

4.3 Fundamentación conceptual

4.3.1 Técnicas de diseño

Como premisa conceptual, se emplazó el proyecto en un terreno con pendientes de más del 10 %. Lo cual permitió que se incorporara un juego de alturas.

Los ejes de diseño fueron regidos por la pendiente natural del terreno, siguiendo una inclinación que facilite la adaptación a las curvas de la topografía con el fin de disminuir el corte y relleno.

La fuerte influencia de la arquitectura regional definió la horizontalidad de las fachadas, a través de volúmenes ortogonales simples que al combinarse forman una composición compleja.

Asimismo, se utilizarán módulos ortogonales de 6.00m x 6.85m con el fin de facilitar la disposición de los ambientes.

Ejes primarios

Para iniciar el proceso de diseño se determinaron dos ejes principales:

- Eje 1: el cual se rige por la forma del terreno, es decir que se adapta a las curvas de nivel con el fin de facilitar el emplazamiento de las plataformas debido a que es un proyecto que busca regenerar y no perjudicar el entorno.
- Eje 2: el cual se ubica de manera perpendicular al eje 1, con el fin de crear una grilla ortogonal.

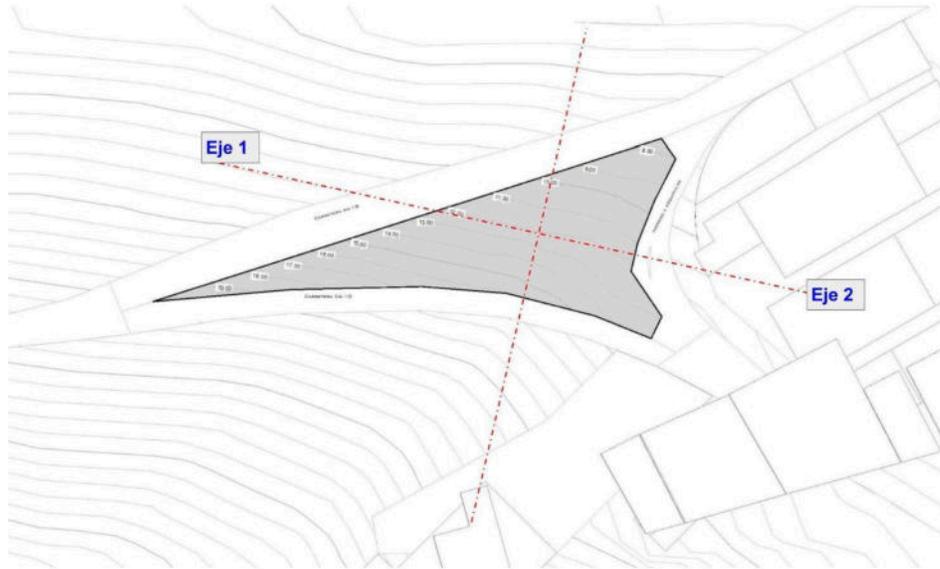


Figura 37. Ejes primarios de diseño
Fuente: elaboración propia

Ejes secundarios

Con el fin de aprovechar las intervenciones que ya han sido realizadas en el terreno se trazan ejes secundarios, los cuales serán aprovechados para orientar la infraestructura que será ubicada en el área ya intervenida.

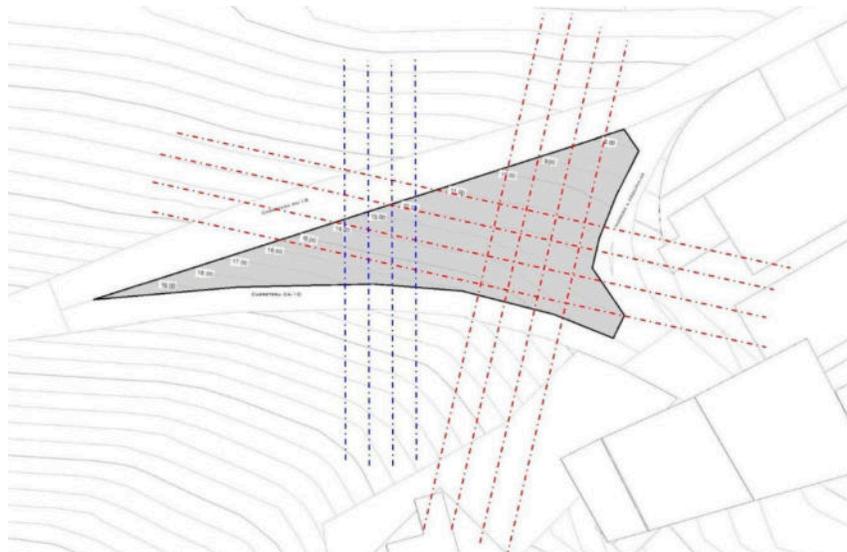


Figura 38. Ejes secundarios de diseño
Fuente: elaboración propia

Repetición de módulos

Con base en la modulación utilizada en el edificio municipal, y dado que la mayor parte de sus espacios de oficina, salones, áreas de servicio y demás tienen dimensiones de entre 6.00m x 6.85m y los 6.00m x 8.00m, se optó por replicar la proporción 6.00 x 6.85 en las instalaciones del Centro de Educación Ambiental Municipal, dado que también será de uso municipal.

Esta proporción busca replicar el principio ordenador de la **repetición**.

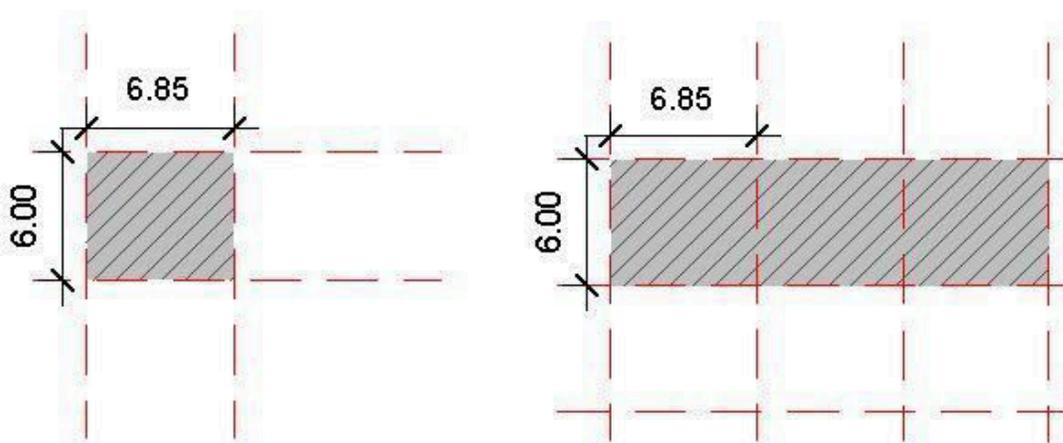


Figura 39. Módulos
Fuente: elaboración propia

Aproximación a la forma

Siguiendo el principio mencionado anteriormente, repetimos el módulo múltiples veces, adaptándolo a los requerimientos del programa arquitectónico, así como a los ejes primarios y secundarios, creando zonificaciones como se muestra en la imagen a continuación.

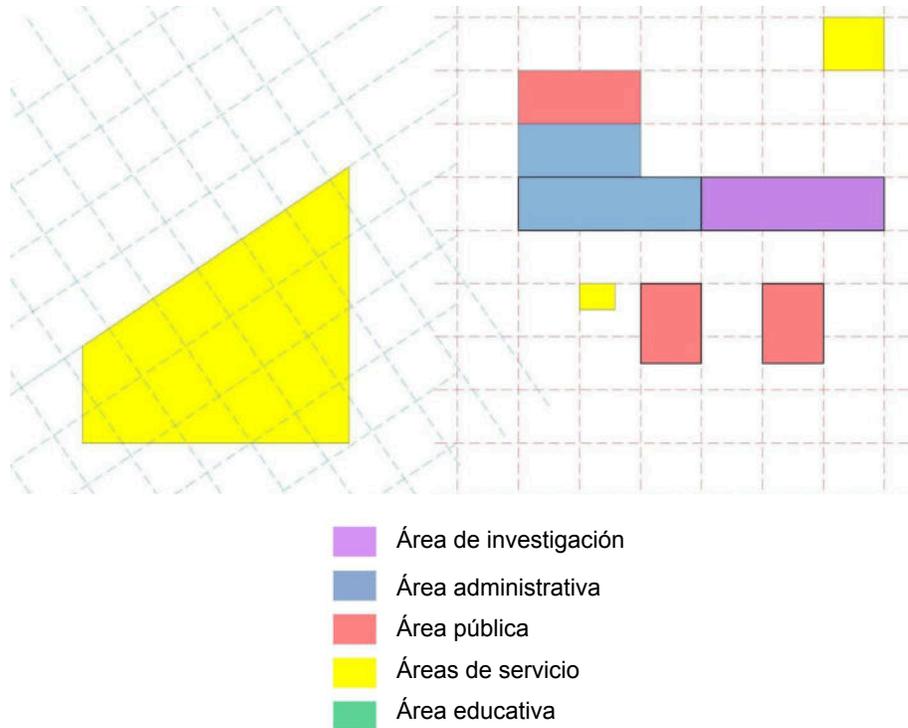


Figura 40. Integración de pasos anteriores
Fuente: elaboración propia

Aproximación a la forma 3D

Teniendo las zonas definidas en 2D, se aplicarán alturas con base en los factores climáticos y reglamentarios identificados con anterioridad, así como las premisas de diseño. La altura definida para las espacios, según su función son las siguientes:

- **Aulas y talleres:**
3.00m
- **Auditorio:**
3.55m
- **Recepción y sala de espera:**
6.00m
- **Bodegas de servicio, garitas y cuartos de máquinas**
2.75
- **Área administrativa y laboratorio**
3.0096

Aproximación de la forma emplazada en terreno

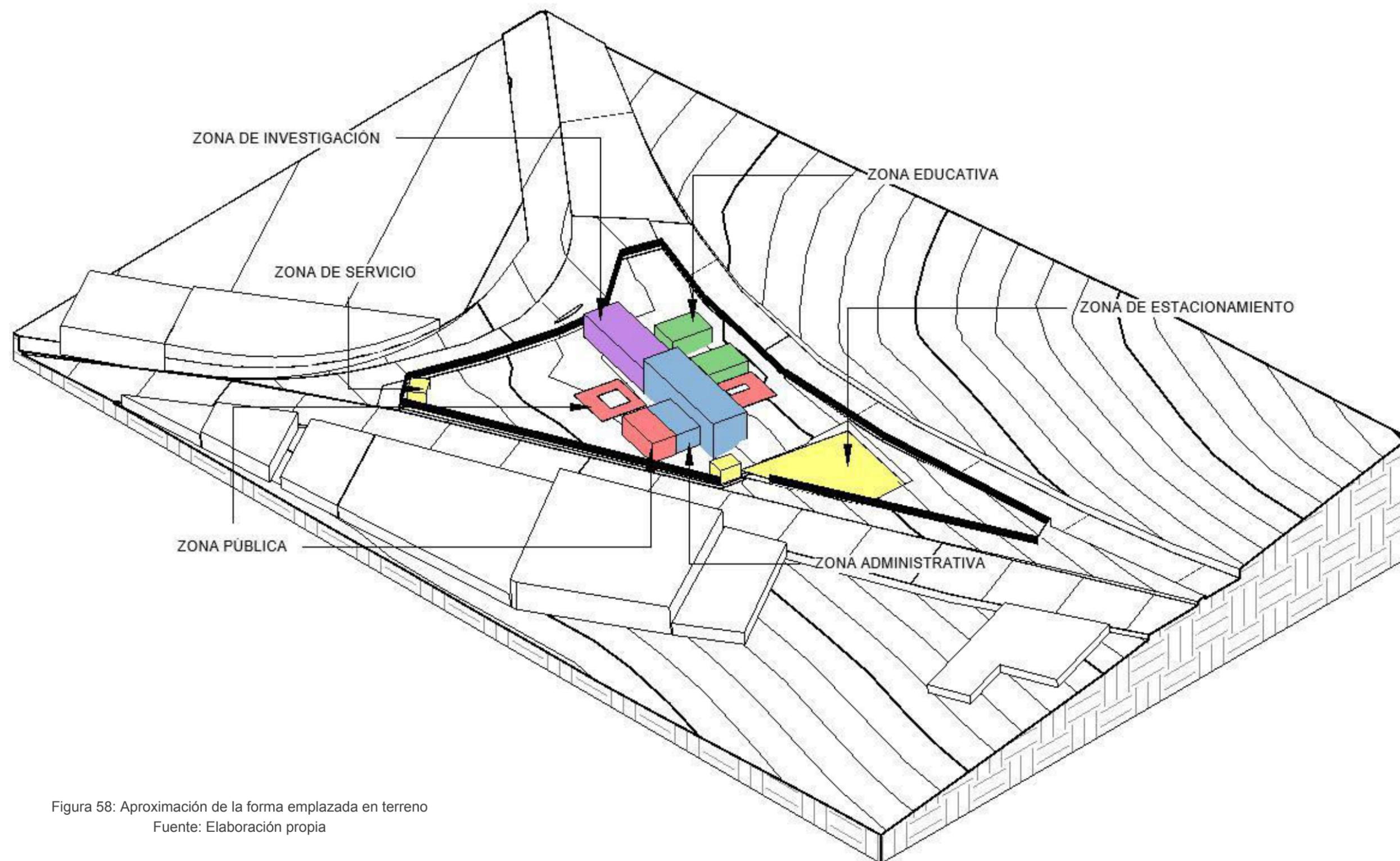


Figura 58: Aproximación de la forma emplazada en terreno
Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 05

Propuesta final de proyecto

5.1 Desarrollo

5.1.1 Síntesis del diseño arquitectónico urbano y/o arquitectónico

5.1.1.1. Corrientes Regionalistas

La arquitectura regionalista en este proyecto busca reflejar y celebrar la identidad cultural y natural de la región. Para ello, se incorporarán los siguientes elementos:

- **Materiales Locales:** El uso de materiales de construcción autóctonos, como la piedra, baldosas de barro cocido y madera, que no solo reducen la huella de carbono del proyecto, sino que también conectan visual y emocionalmente con la comunidad local.



- **Diseño Vernacular:** Incorporar técnicas y estilos constructivos tradicionales adaptados al clima y paisajes de esquipulas, asegurando que el edificio sea climáticamente eficiente y culturalmente resonante.

Referentes arquitectónicos



Imagen 37. Edificio municipal
Fuente: Facebook fanpage, Municipalidad de Esquipulas
<https://n9.cl/gypjv>



Imagen 38. Convento Belén
Fuente: Facebook fanpage, State Esquipulas
<https://n9.cl/b2f56>

- **Paisajismo Nativo:** Emplear especies vegetales nativas como la duranta, la bougainvillea, la pascuíta, el hormigo, el pino y el liquidambar en el diseño del paisaje para promover la biodiversidad y la resiliencia ecológica.

5.1.2 Confort ambiental

5.1.1.2. Arquitectura Sostenible y Regenerativa

El proyecto se fundamenta en prácticas de sostenibilidad y regeneración ambiental, con las siguientes estrategias clave:

- **Eficiencia Energética:** Incorporación de sistemas pasivos y activos de eficiencia energética, incluyendo orientación óptima de los edificios, aislamiento térmico, y el uso de energías renovables como paneles solares y sistemas de recolección de agua de lluvia.
- **Gestión del Agua:** Diseño de sistemas de captación y reutilización de agua, así como la implementación de tecnologías de tratamiento de aguas residuales naturales, como humedales artificiales.
- **Ciclo de Vida de Materiales:** Selección de materiales con baja energía incorporada y que sean reciclables o biodegradables, promoviendo un ciclo de vida cerrado y reduciendo residuos.
- **Regeneración del Ecosistema:** Diseño del entorno construido que no solo minimice el impacto negativo sobre el medio ambiente, sino que activamente contribuya a la restauración y mejora de los ecosistemas locales, incluyendo la creación de hábitats para fauna local y la rehabilitación de suelos degradados.

5.1.3 Componentes del Proyecto

1. Centro de Educación Ambiental:

- Aulas y laboratorios para la educación interactiva y práctica en temas ambientales.
- Espacios de exhibición y talleres donde se puedan realizar actividades comunitarias y eventos educativos.

2. Áreas Recreativas:

- Senderos interpretativos que recorran el parque, promoviendo el contacto directo con la naturaleza y la educación ambiental.
- Zonas de juego para niños, áreas de picnic, y espacios deportivos que fomenten la actividad física al aire libre.

3. Infraestructura Verde:

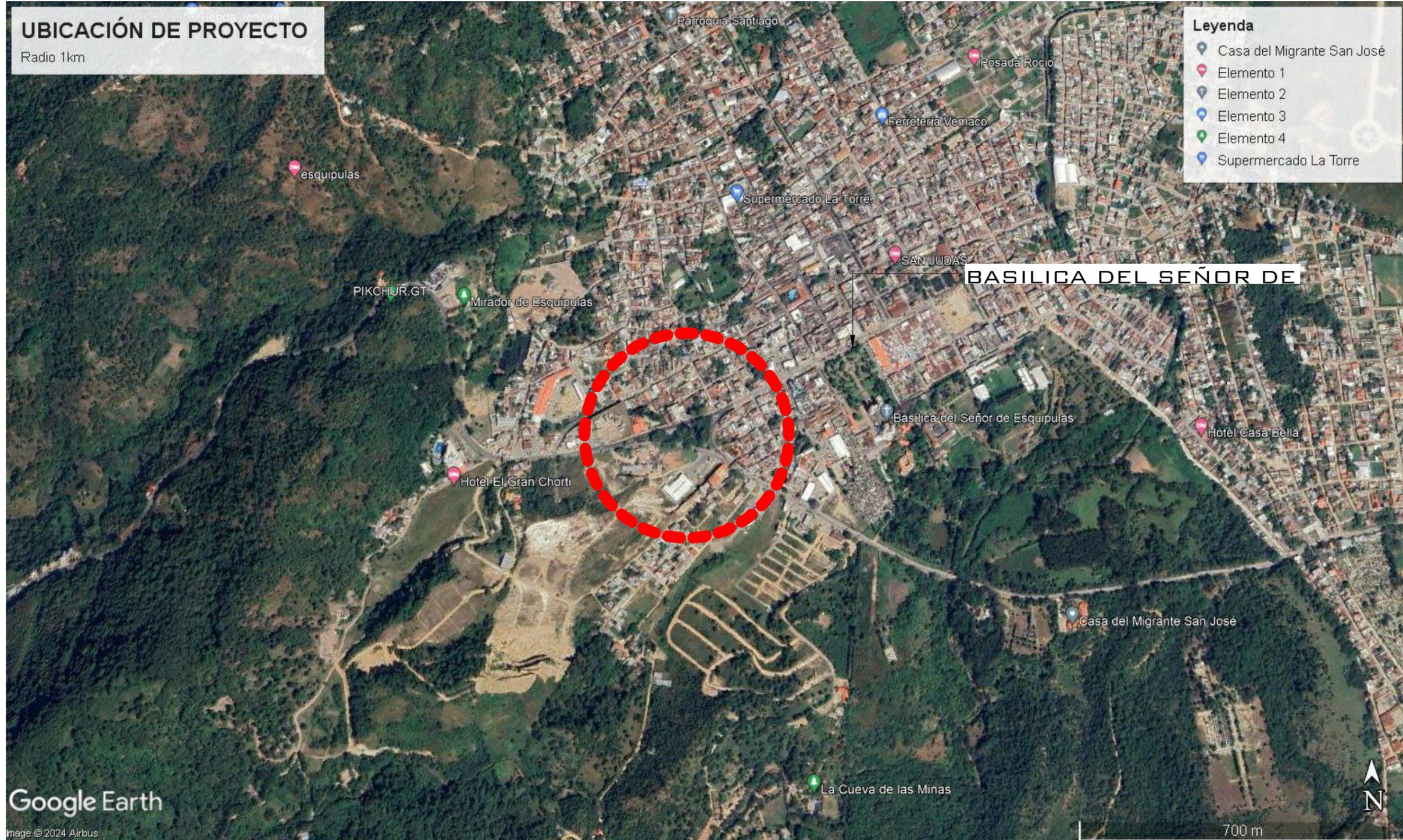
- Jardines de lluvia y techos verdes que ayuden a gestionar el agua de lluvia y mejorar la calidad del aire.
- Instalaciones para compostaje comunitario y huertos urbanos, promoviendo prácticas sostenibles de manejo de residuos y producción de alimentos.

El Parque Recreativo y Centro de Educación Ambiental Municipal se concibe como un espacio multifuncional dedicado a la recreación, educación y conservación del medio ambiente. Este proyecto se enmarca dentro de los principios de la arquitectura sostenible y regenerativa, con una fuerte influencia de la arquitectura regionalista que busca integrar el entorno natural y cultural local en el diseño arquitectónico.

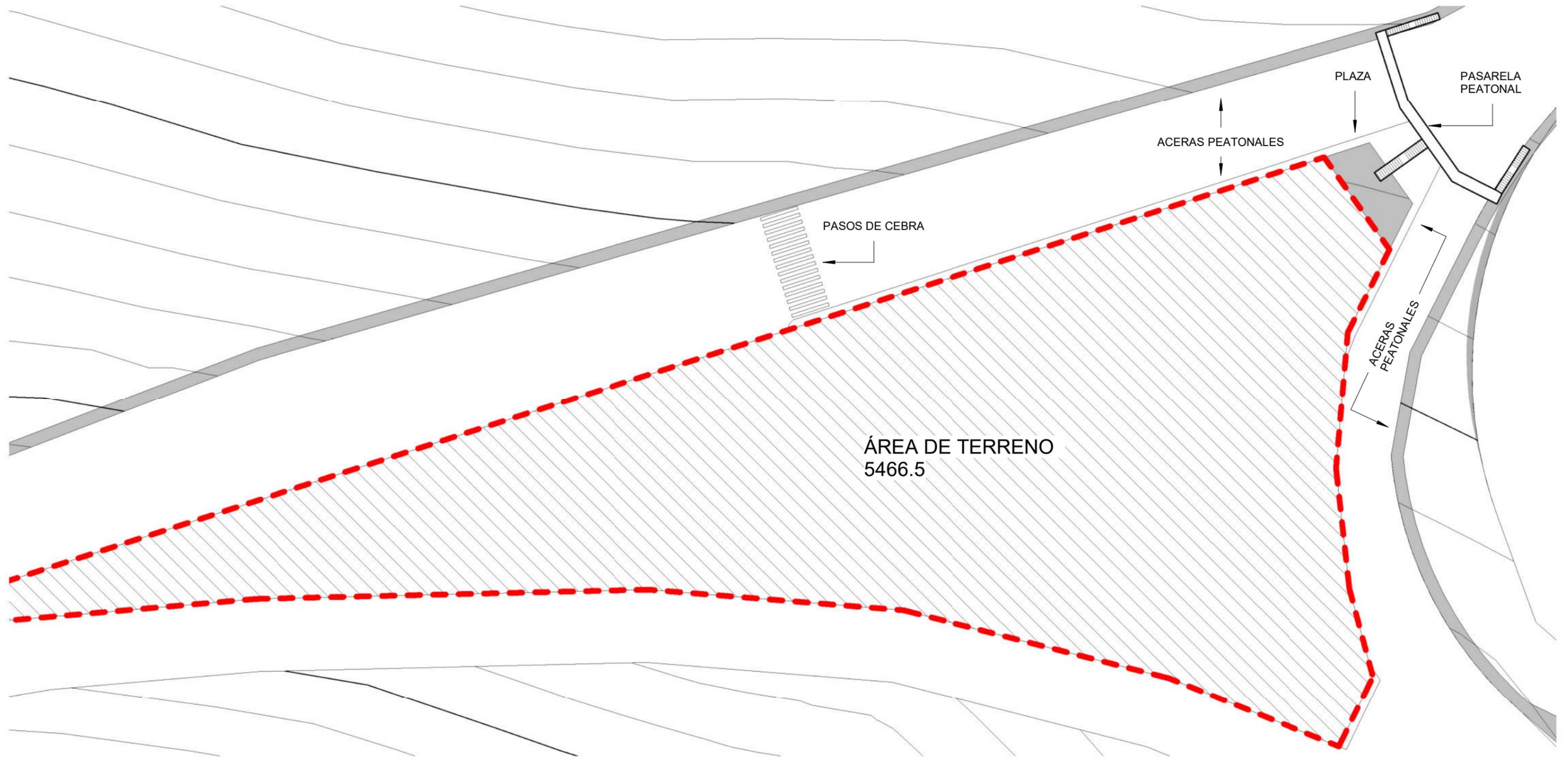
PRESENTACIÓN

Arquitectónica

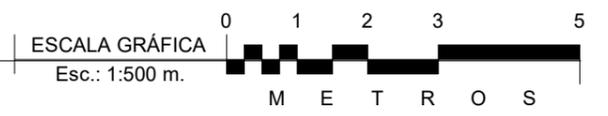
01 PANORAMA



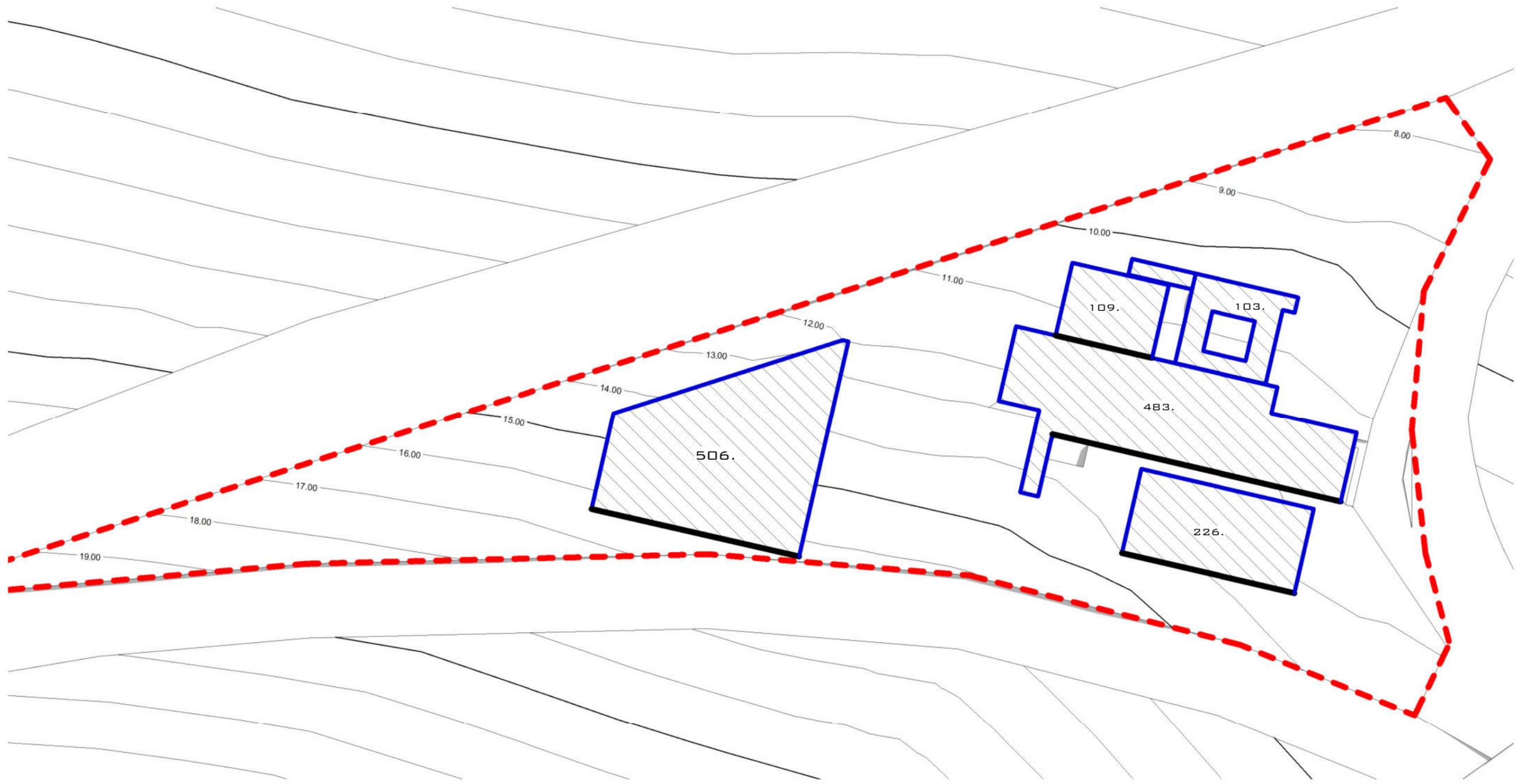
03 PLATAFORMAS



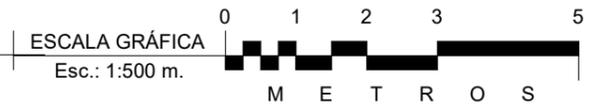
1 PLANTA DE INTERVENCIÓN EN VÍA PÚBLICA
1 : 500



03 PLATAFORMAS



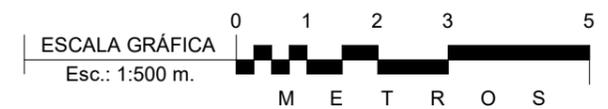
1 PLANTA DE PLATAFORMAS
1 : 500



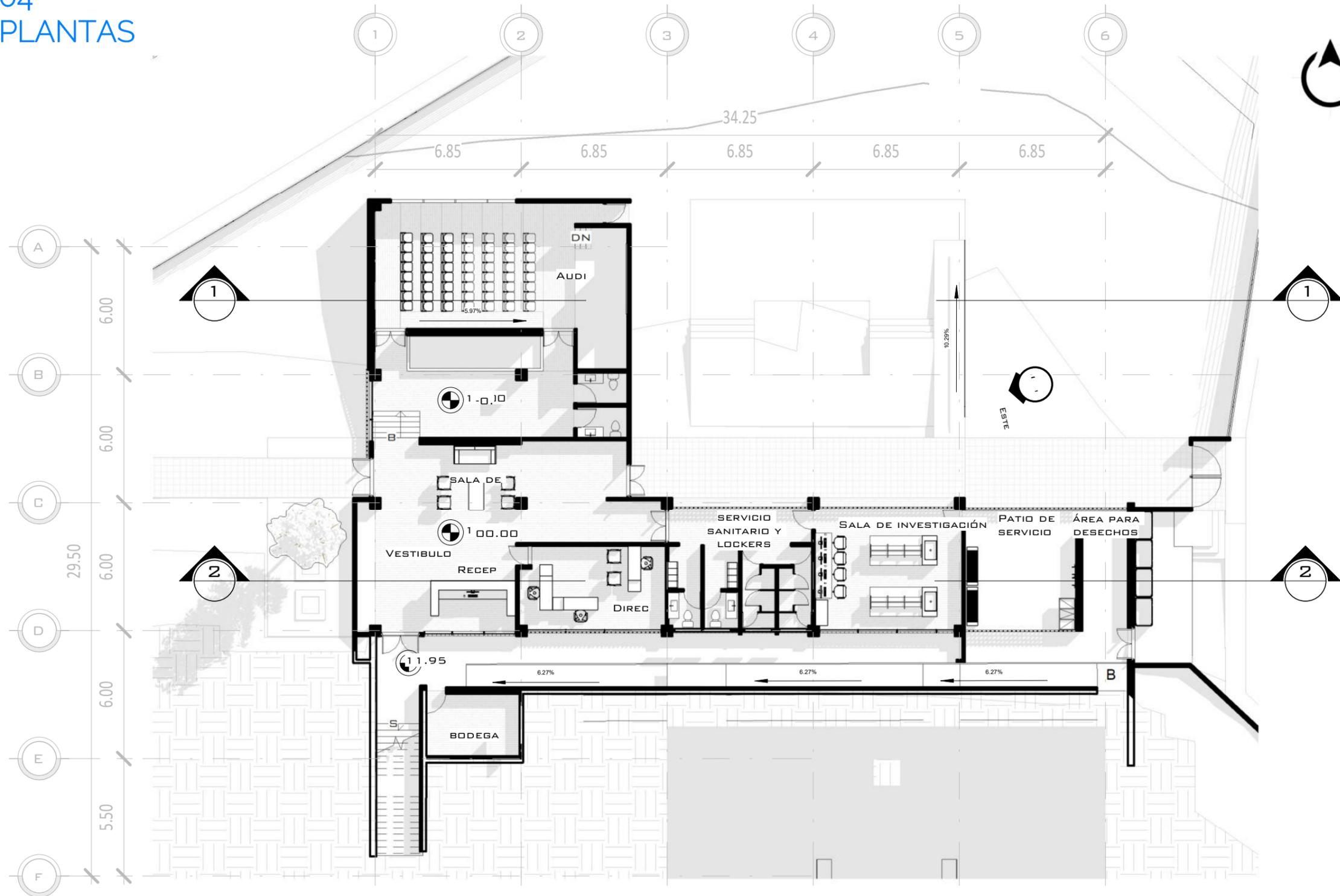
02
PLANTA DE CONJUNTO



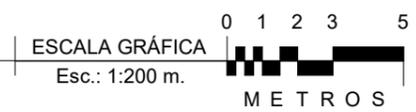
- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| 1. Auditorio | 6. Estacionamiento |
| 2. Recepción | 7. Parque infantil |
| 3. Administración y laboratorio | 8. Área exterior de descanso |
| 4. Aula 1 | 9. Estación de reciclaje |
| 5. Aula 2 | 10. Huerto |
| | 11. Planta de tratamiento |



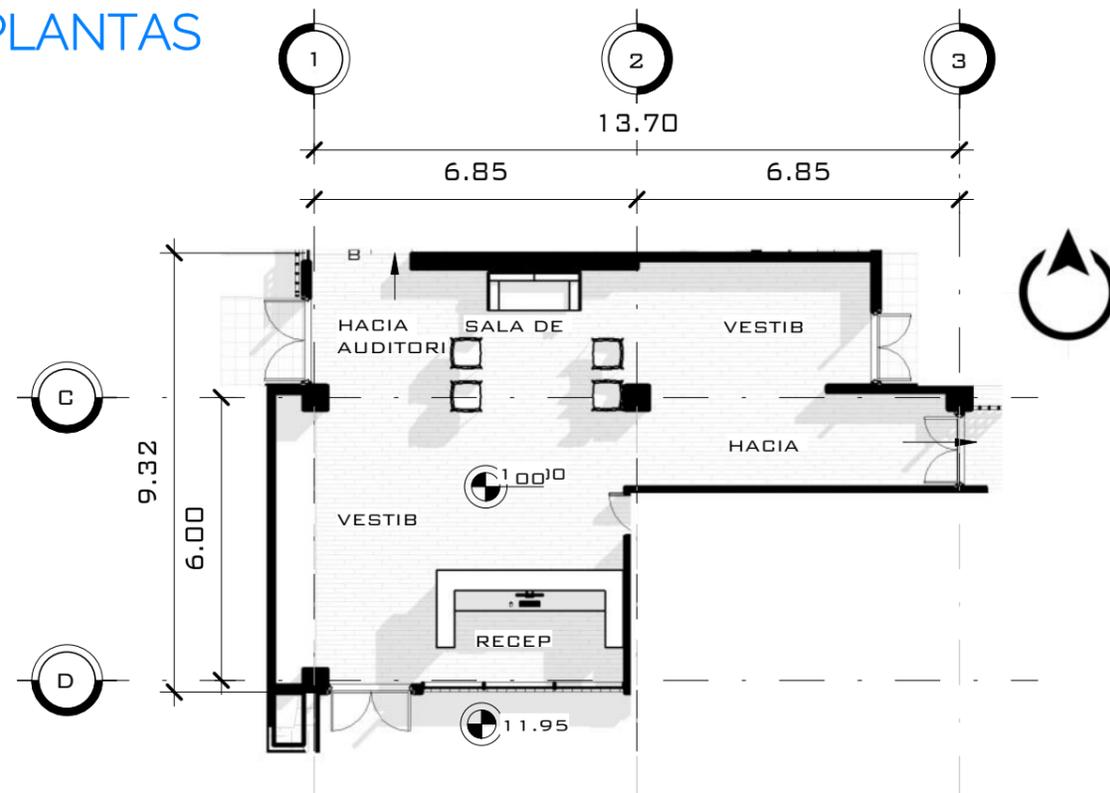
04 PLANTAS



1 PLANTA ARQUITECTÓNICA PRIMER NIVEL
1 : 200



05
PLANTAS



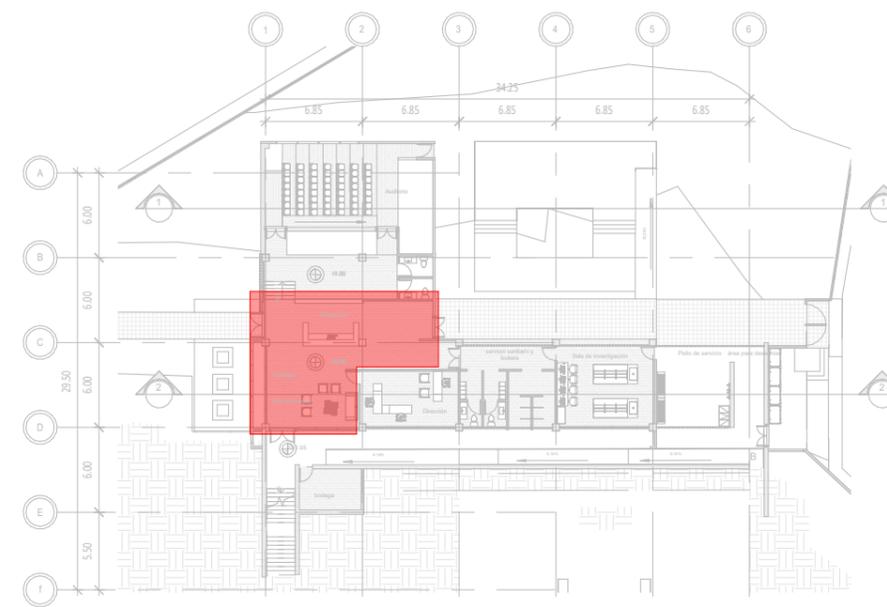
1 PLANTA ARQUITECTÓNICA RECEPCIÓN GRÁFICA
1 : 150 Esc.: 1:150 m. METROS



2 SECCIÓN A-A'
1 : 150

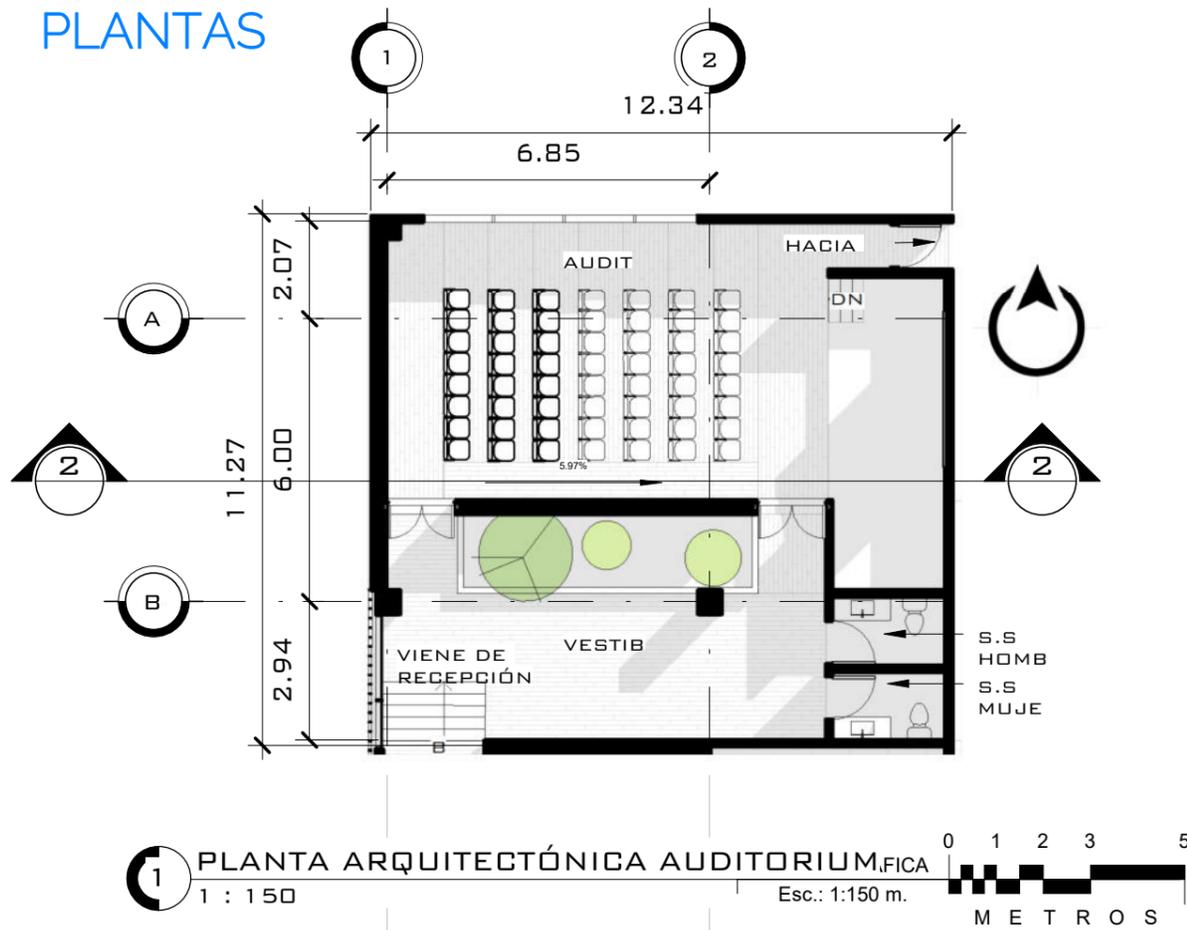


EL ÁREA DE RECEPCIÓN CUENTA CON UN VESTIBULO QUE DISTRIBUYE A LOS VISITANTES HACIA LAS ÁREAS DE AUDITORIO, ADMINISTRACIÓN,

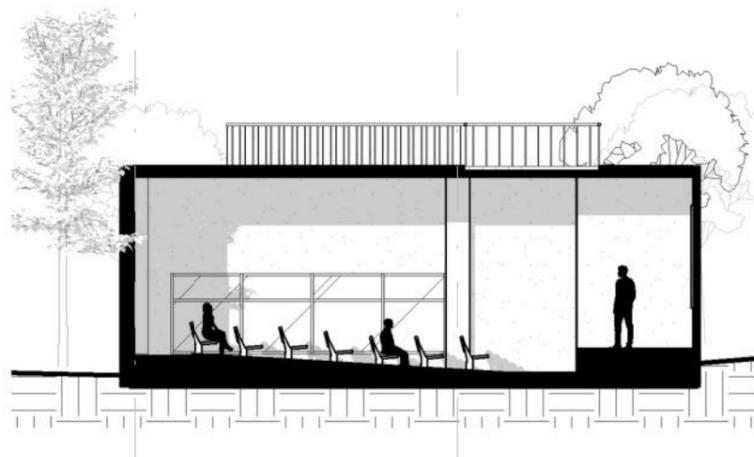


ESQUEMA DE UBICACIÓN RECEPCIÓN
1 : 500

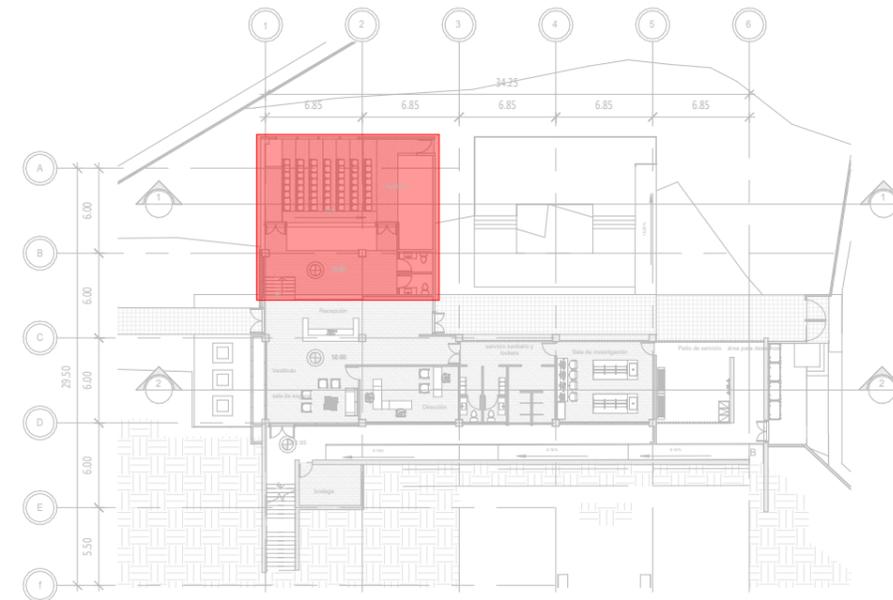
06
PLANTAS



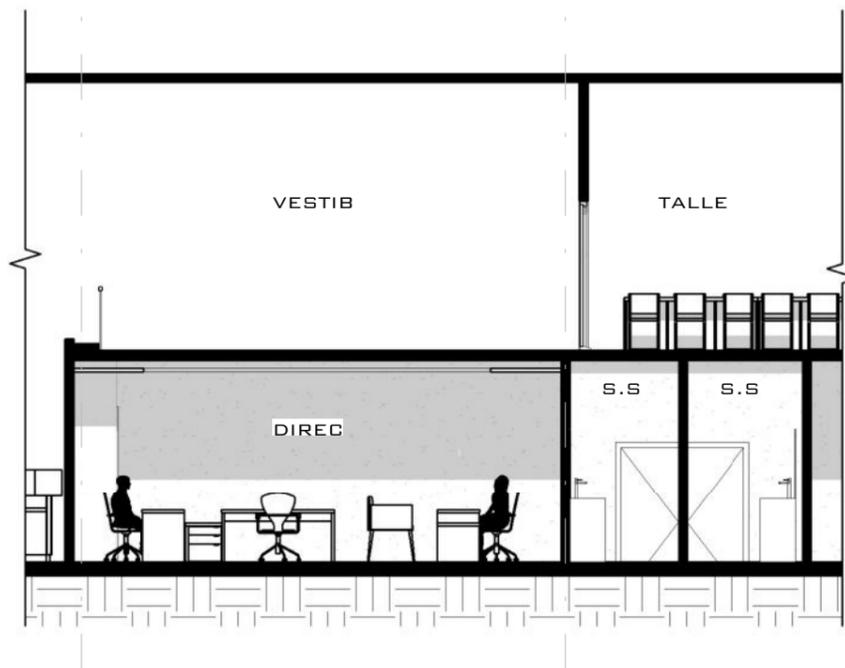
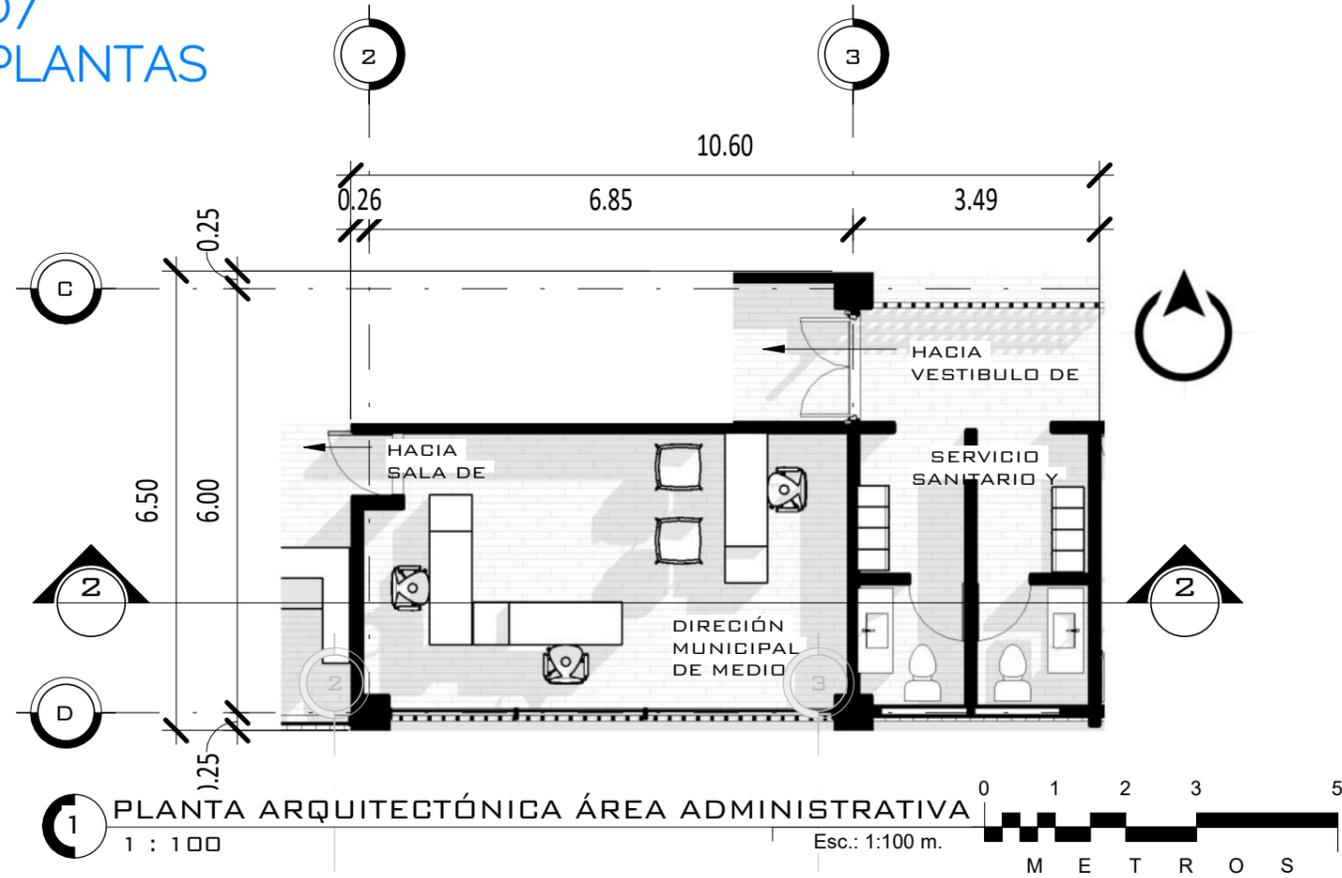
EL AUDITORIO TIENE UNA CAPACIDAD DE 56 PERSONAS SENTADAS Y POSEE UN ESCENARIO A 0.5 MTS. EL ÁREA CUENTA CON UN VESTIBULO



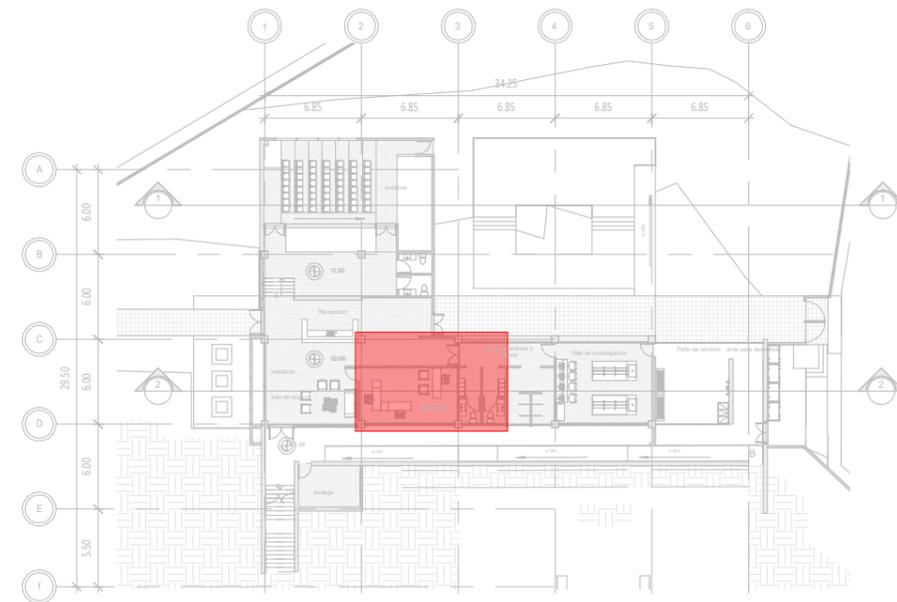
2 SECCIÓN A-A'
1 : 150

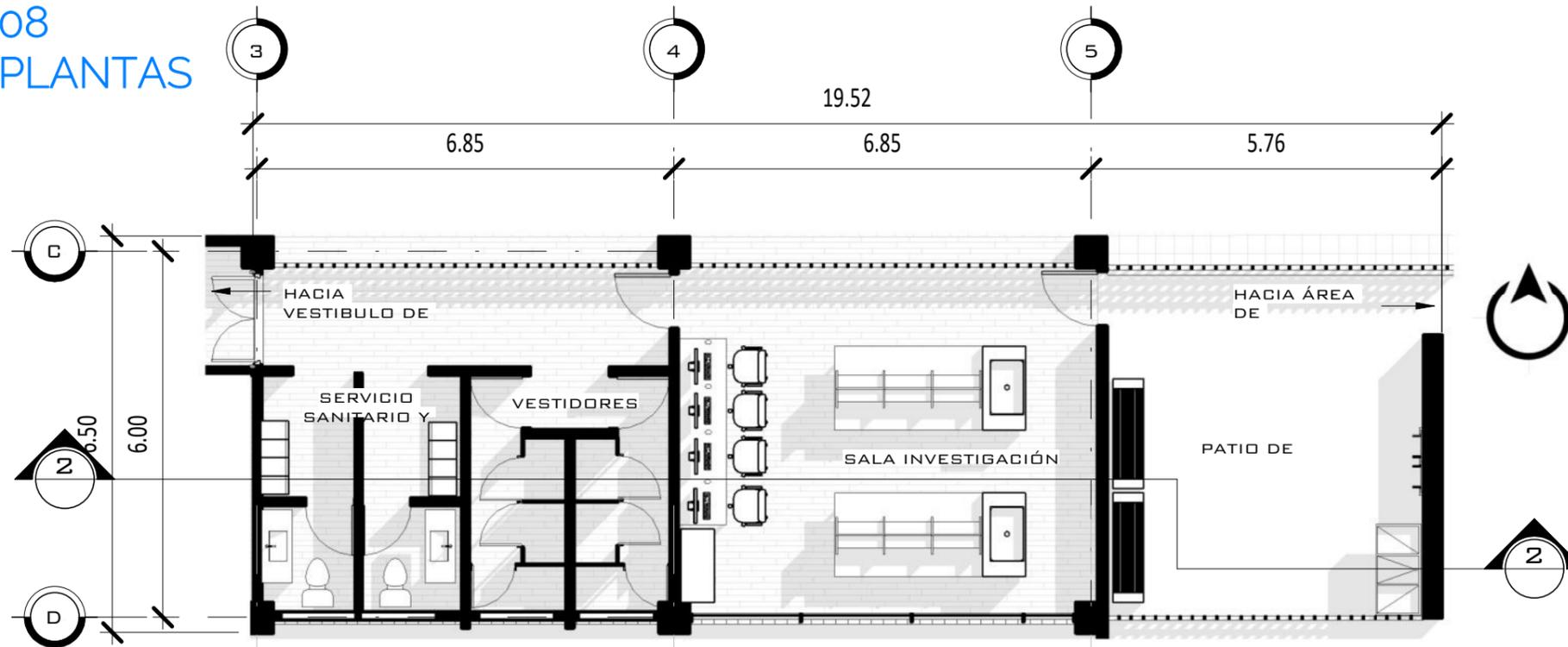


07
PLANTAS



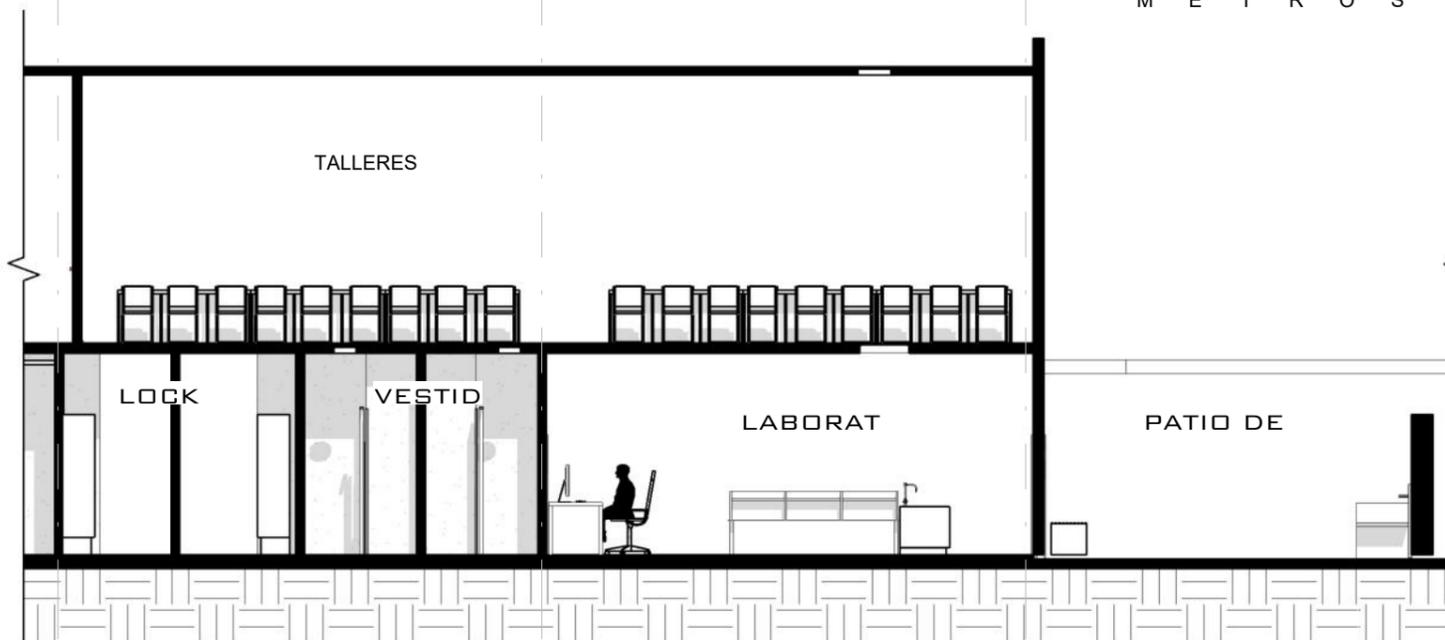
EL ÁREA ADMINISTRATIVA CUENTA CON LA OFICINA DE DIRECCIÓN MUNICIPAL DE MEDIO AMBIENTE, DISEÑADA PARA EL PUESTO



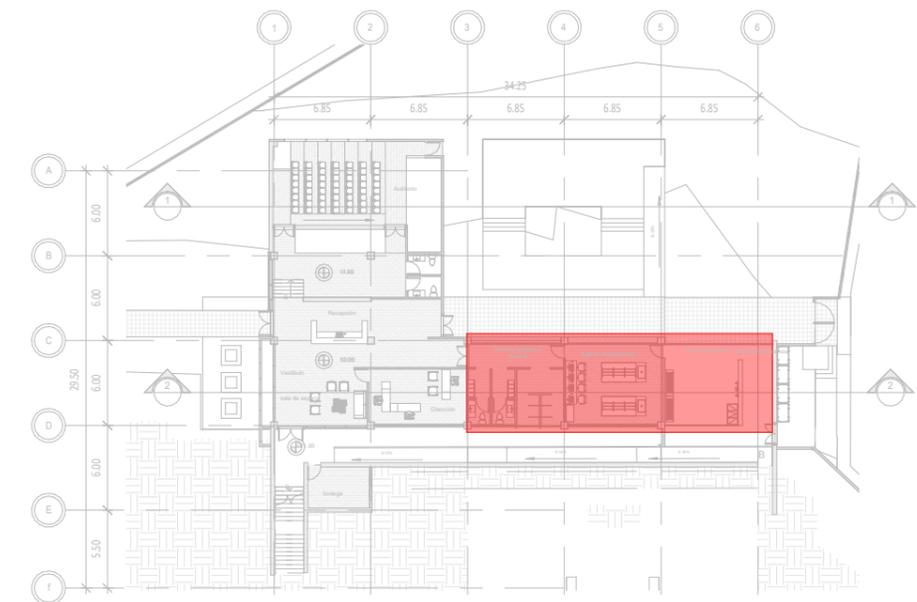


EL ÁREA DE INVESTIGACIÓN POSEE UN LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN SOBRE DIVERSOS TEMAS COMO LA CAMINACIÓN DE SUELO, AGUA Y ATMÓSFERA, APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES,

1 PLANTA ARQUITECTÓNICA ÁREA DE INVESTIGACIÓN | ESCALA GRÁFICA Esc.: 1:100 m. 0 1 2 3 5 M E T R O S

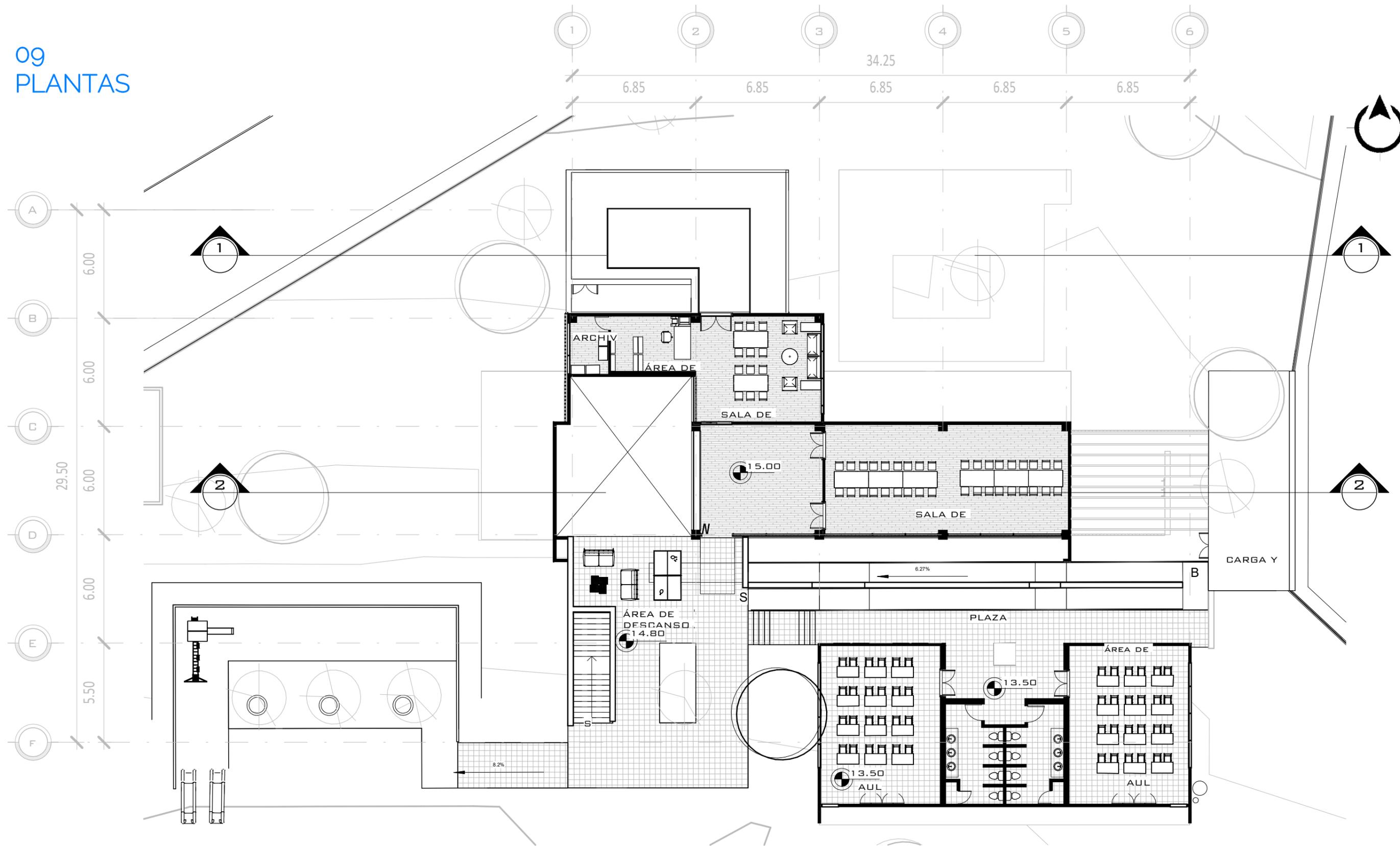


2 SECCIÓN A-A' | 1 : 100

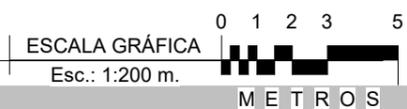


ESQUEMA DE UBICACIÓN LABORATORIO | 1 : 500

09
PLANTAS



1 PLANTA ARQUITECTÓNICA SEGUNDO NIVEL
1 : 200

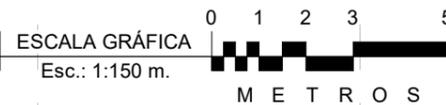


10
PLANTAS

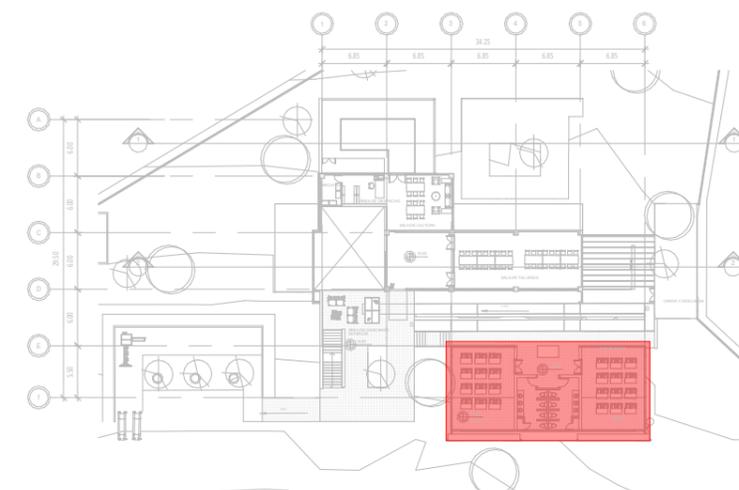


LAS AULAS ESTÁN DISEÑADAS PARA IMPARTIR CLASES TEÓRICAS Y TIENEN UNA CAPACIDAD PARA 24 ALUMNOS AL MISMO TIEMPO. ESTAS

1 PLANTA ARQUITECTÓNICA AULAS
1 : 150

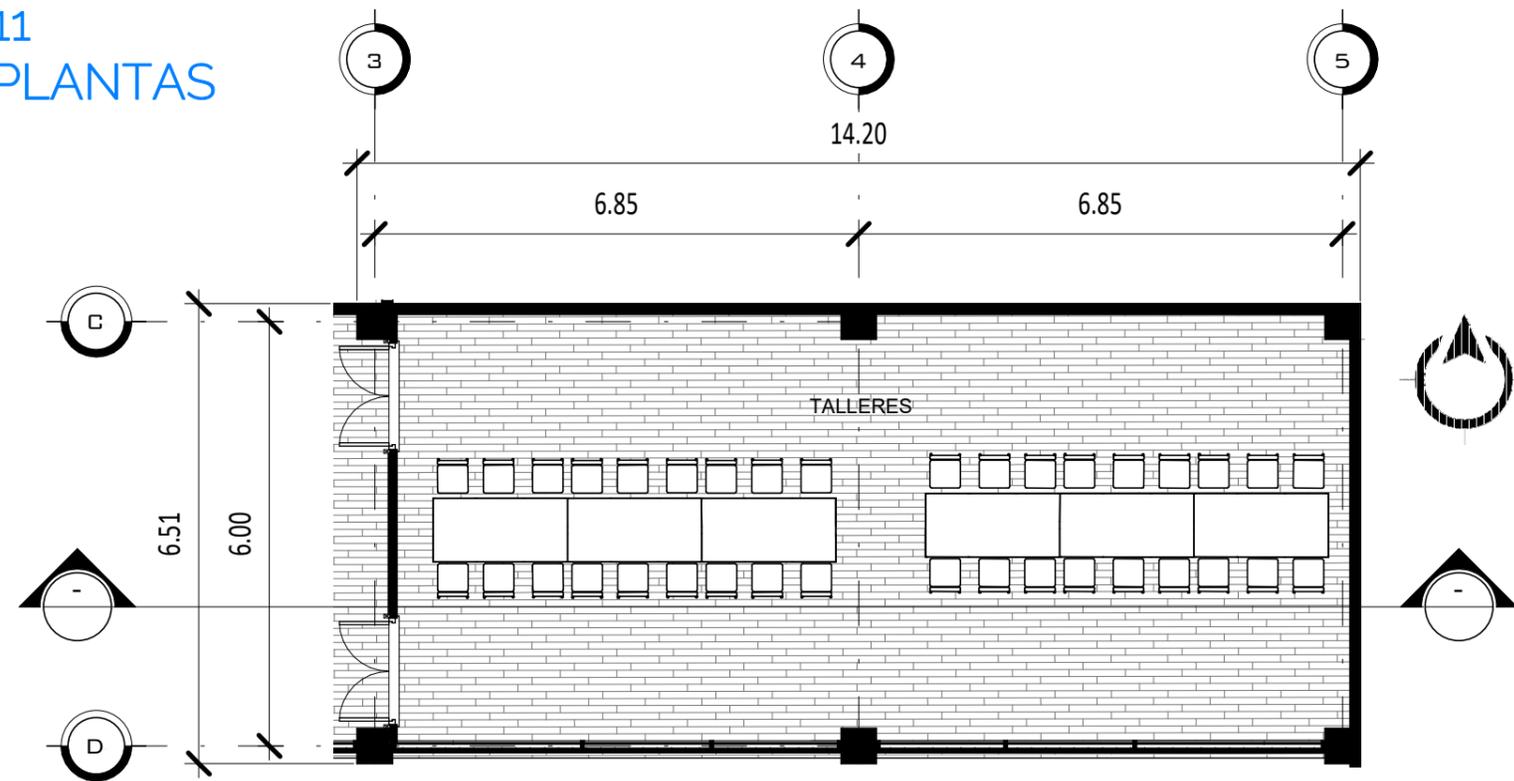


2 SECCIÓN A-A'
1 : 150

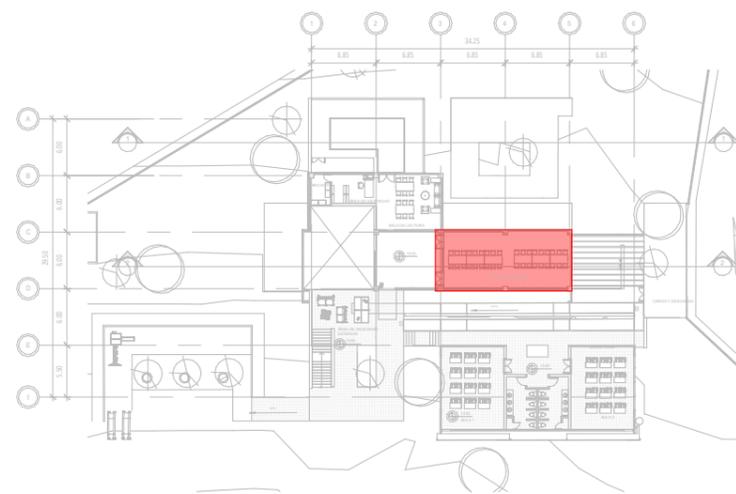
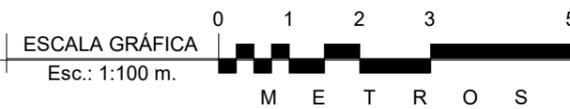


ESQUEMA DE UBICACIÓN AULAS
1 : 750

11
PLANTAS



1 PLANTA ARQUITECTÓNICA TALLERES
1 : 100

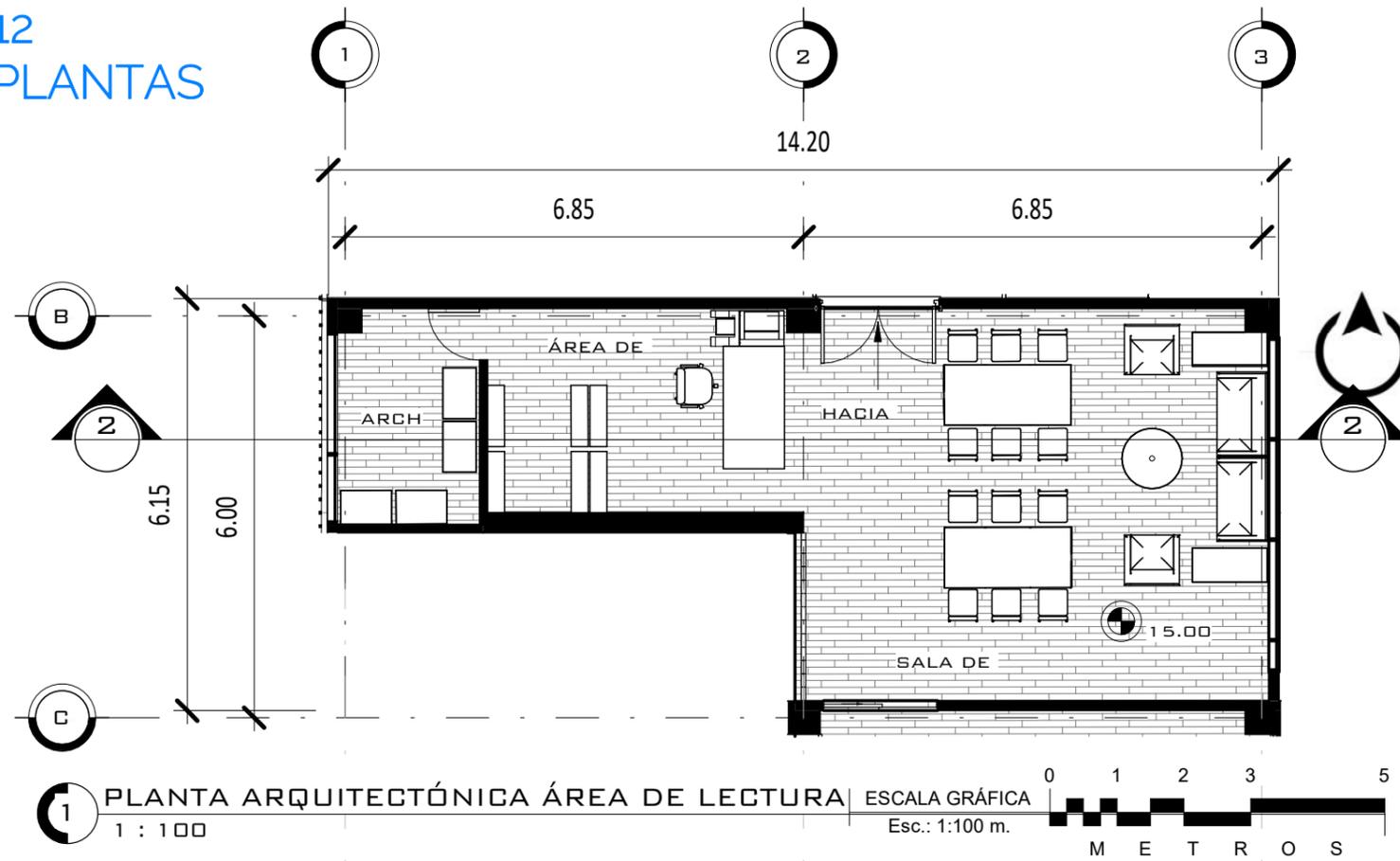


ESQUEMA DE UBICACIÓN TALLERES
1 : 750

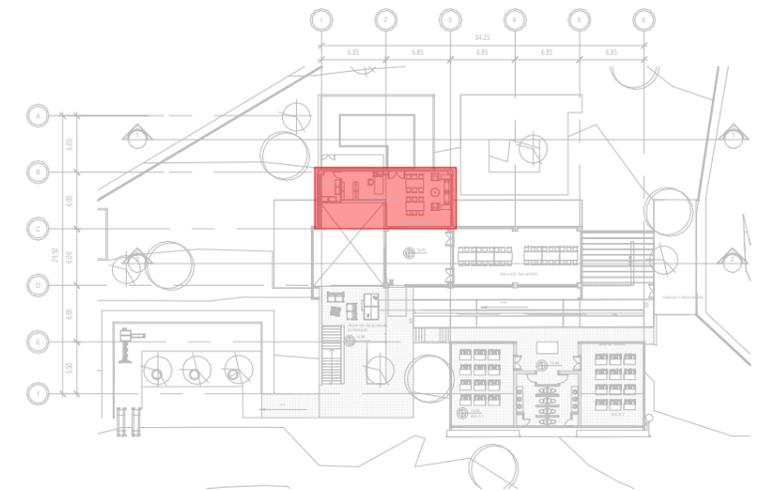


EL ÁREA DE TALLERES TIENE UNA CAPACIDAD DE 36 PERSONAS MÁS LOS CAPACITADORES, Y ESTÉ ESTÁ DISEÑADO PARA LLEVAR A CABO

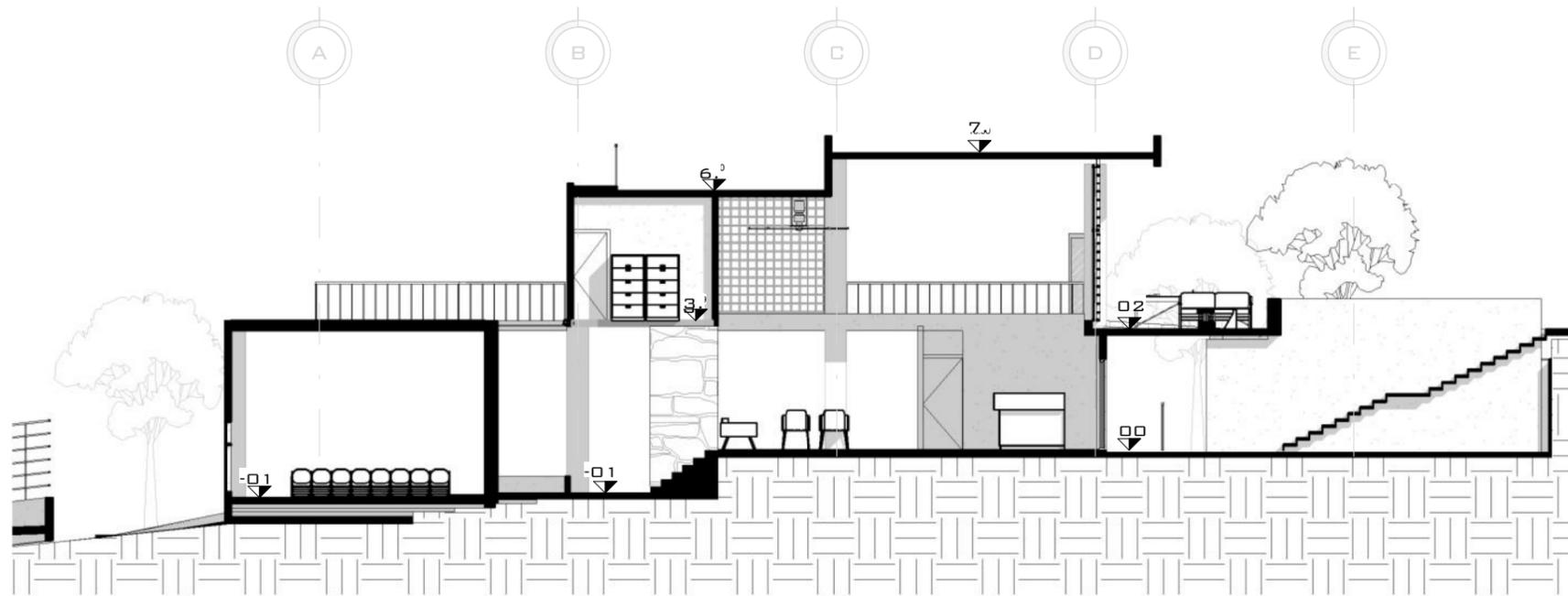
12
PLANTAS



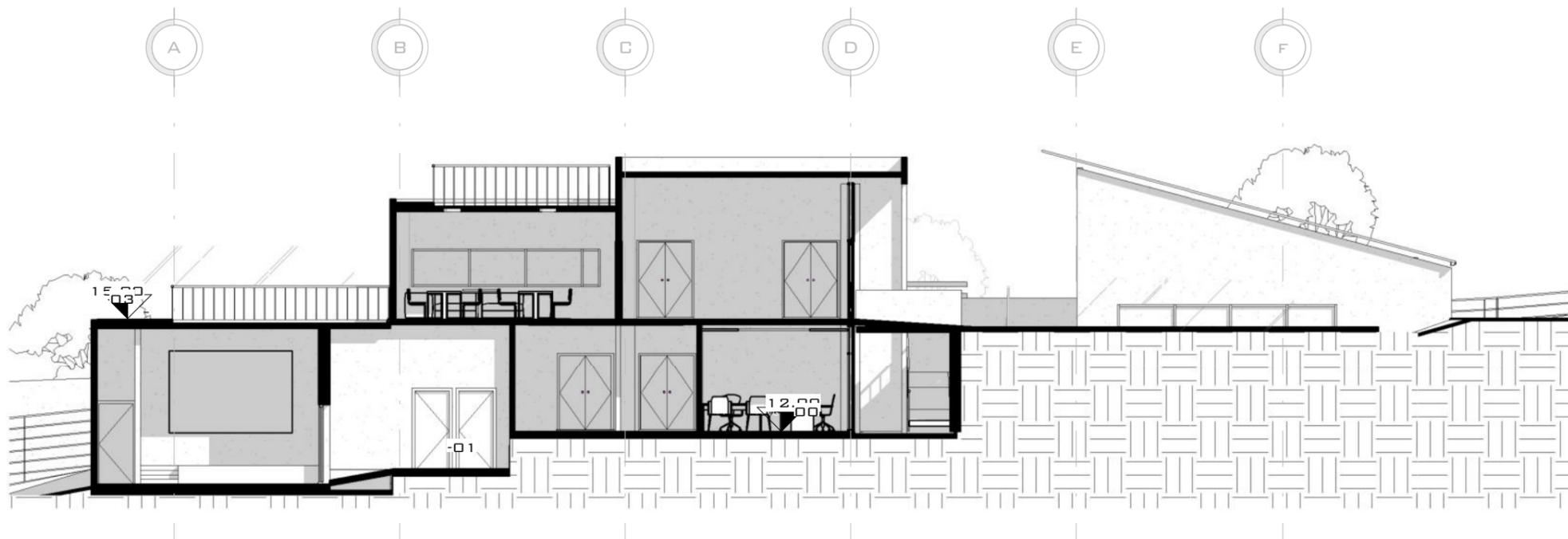
EL ÁREA DE LECTURA ES UN ÁREA CON CAPACIDAD PARA PERSONAS Y CUENTA CON UN ÁREA DE TERRAZA, EL ÁREA DE DESPACHO Y UN ARCHIVO PARA



13 SECCIONES TRANSVERSALES

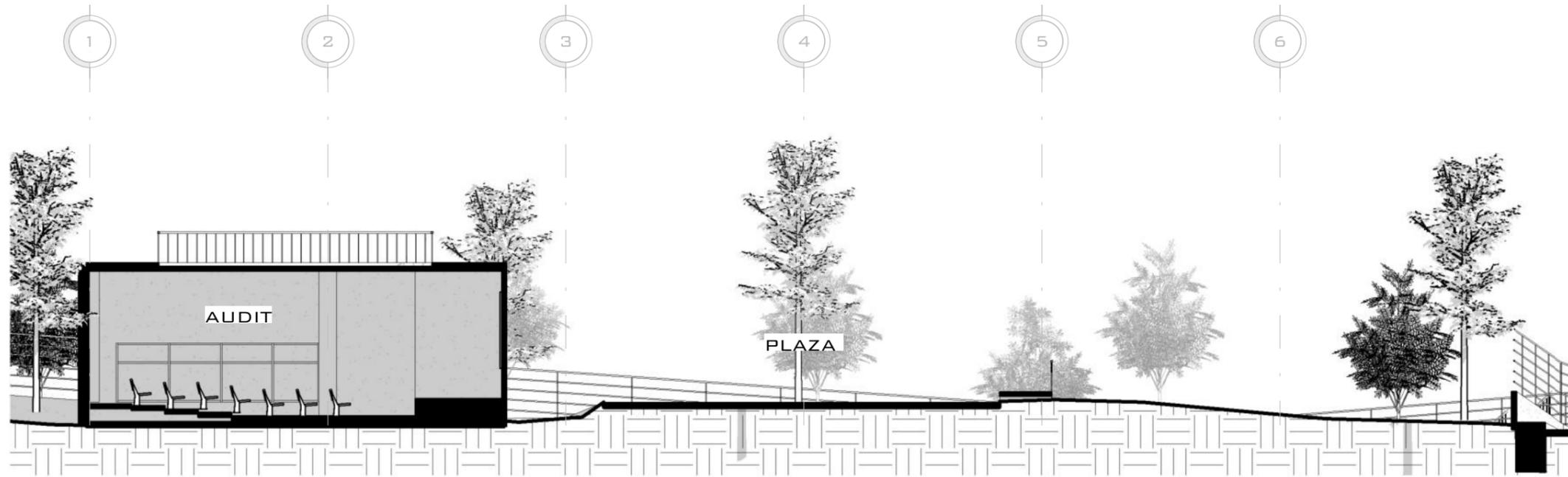


1 SECCIÓN TRANSVERSAL
1 : 150

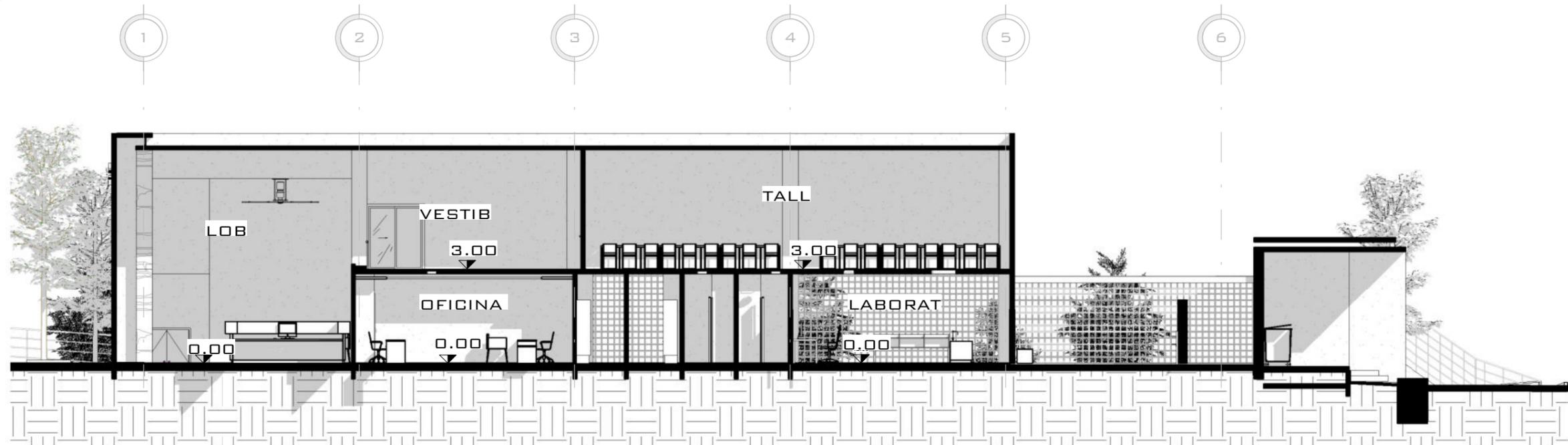


2 SECCIÓN TRANSVERSAL 2
1 : 150

14 SECCIONES LONGITUDINALES

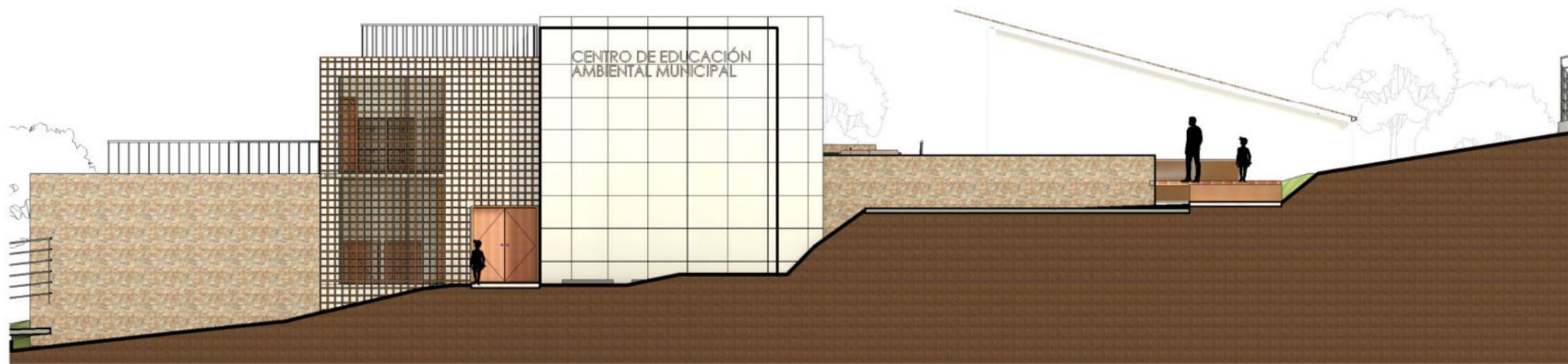


1 SECCIÓN LONGITUDINAL 01
1 : 150

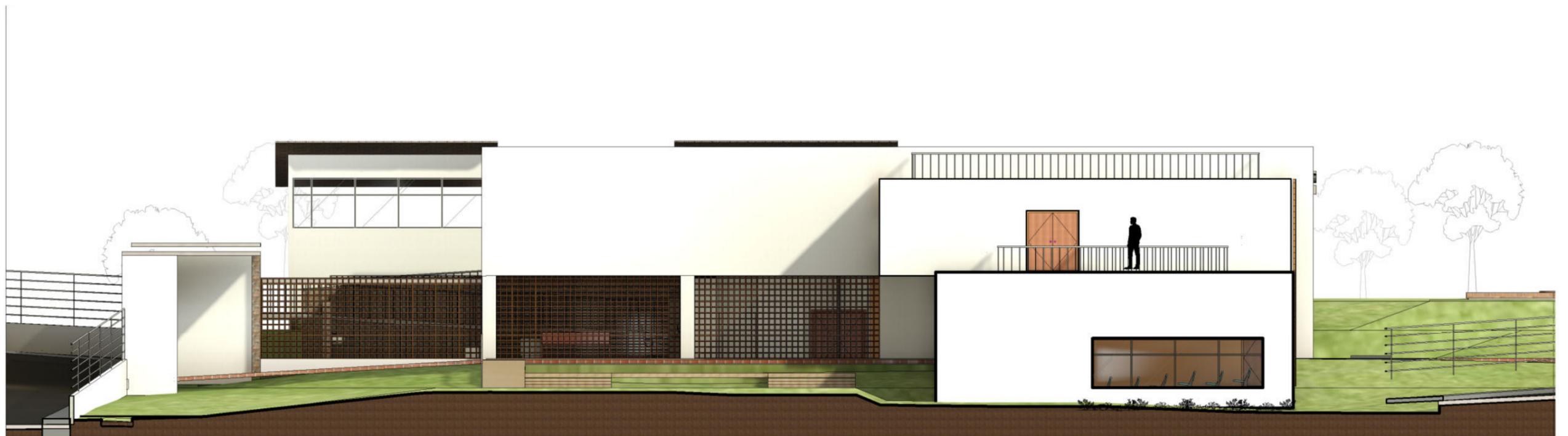


2 SECCIÓN LONGITUDINAL 02
1 : 150

15 ELEVACIONES



2 ELEVACIÓN FRONTAL
1 : 150



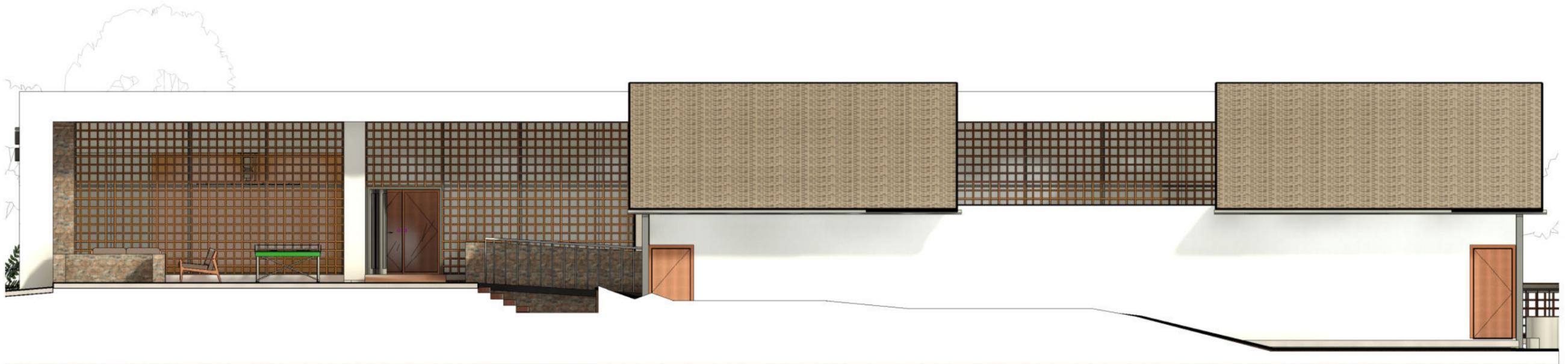
1 ELEVACIÓN LATERAL DERECHA
1 : 150



16
ELEVACIONES



2 ELEVACIÓN POSTERIOR
1 : 150



1 ELEVACIÓN LATERAL IZQUIERDA
1 : 100

17
APUNTE EXTERIOR- Ingreso norte



18
APUNTE EXTERIOR- Ingreso Oeste



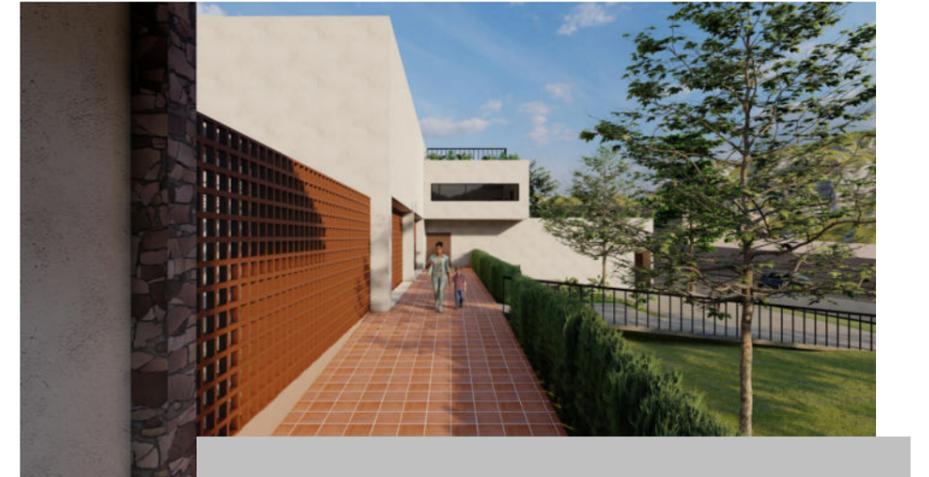
19
APUNTE EXTERIOR-Plaza de descanso



20
APUNTE EXTERIOR- Parque infantil

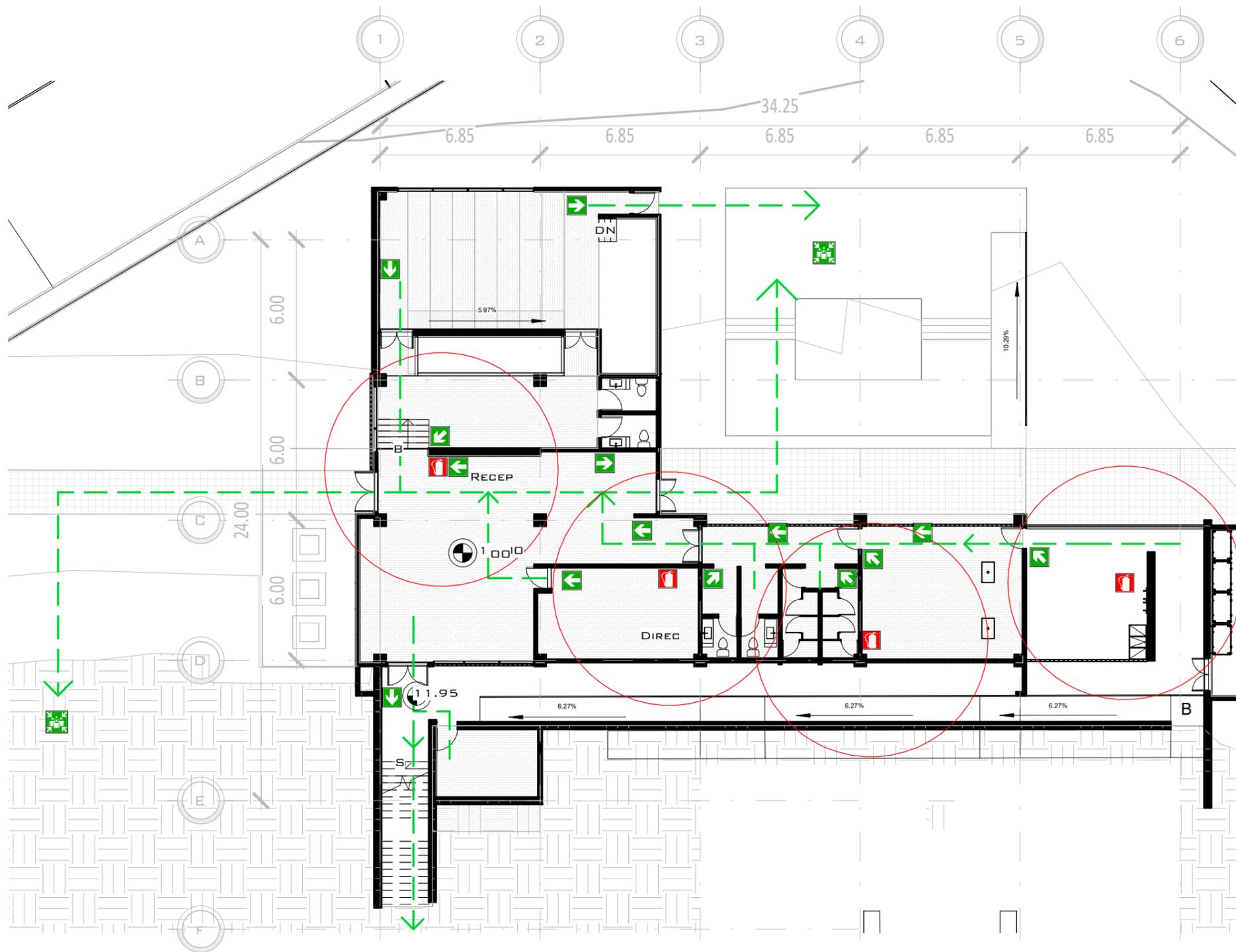


21
APUNTE EXTERIOR- Plaza



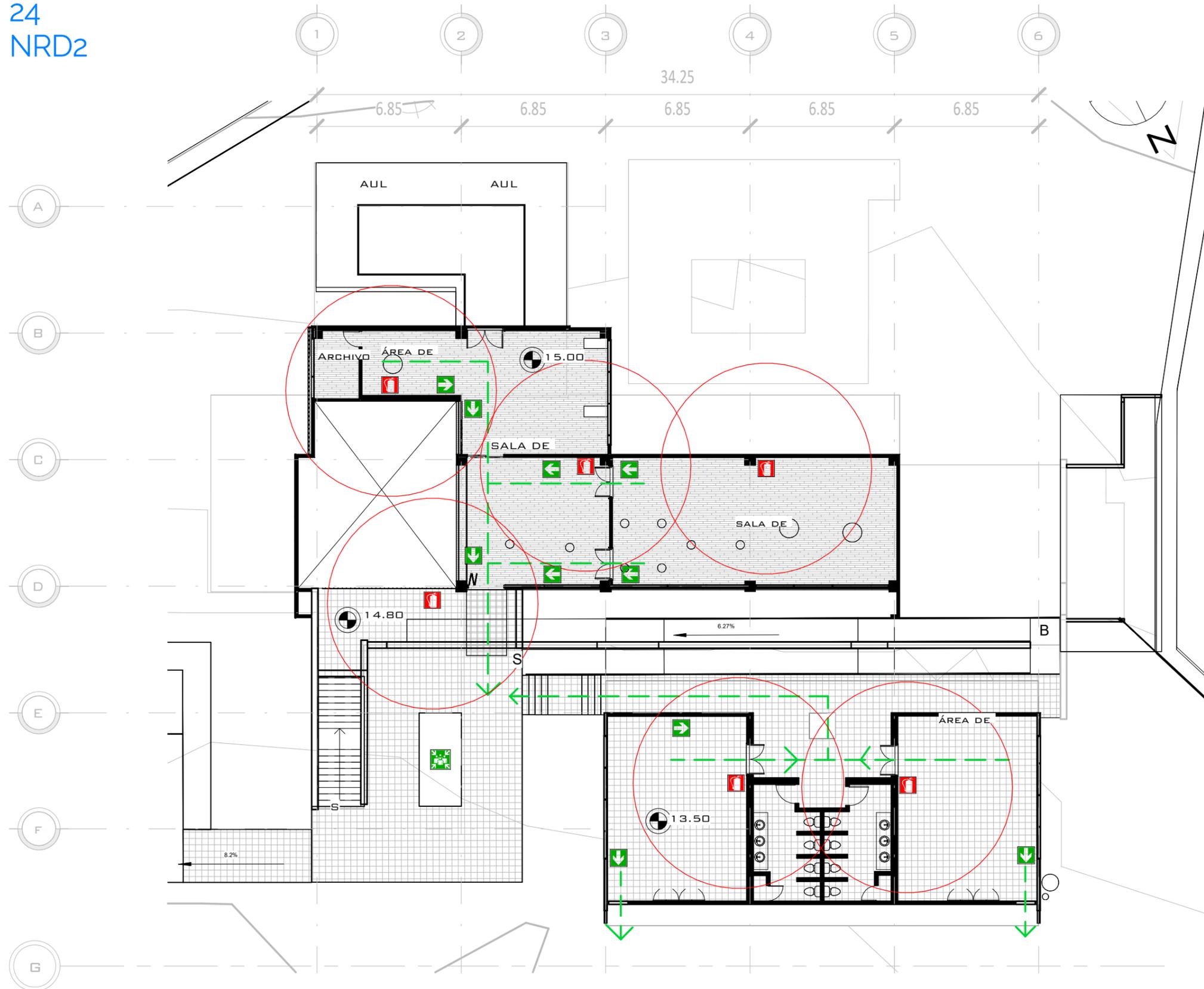
22
APUNTE EXTERIOR- Panorámica





Simbología	
	SEÑAL DE RUTA
	SEÑAL DE
	SEÑAL DE PUNTO
	INDICA LA RUTA
	INDICA RADIO DE COBERTURA DE

1 PLANTA SALIDAS DE EMERGENCIA
1 : 200



Simbología	
	SEÑAL DE RUTA
	SEÑAL DE
	SEÑAL DE PUNTO
	INDICA LA RUTA
	INDICA RADIO DE COBERTURA DE

1 PLANTA SALIDAS DE EMERGENCIA NIVEL 2
1 : 200

25 CONJUTO PROPUESTA REGENERATIVA Y SUSTENTABLE

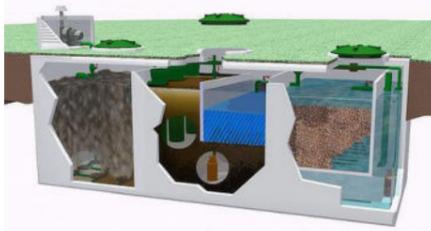
RECOLECCIÓN Y
REUSO DE AGUAS



RECICLAJE DE
DESECHOS



TRATAMIENTO DE
AGUAS GRISES Y



IMPLEMENTACIÓN
DE PANELES



BARRERAS



SUELOS DE ADOQUÍN



CUBIERTA



ESPECIES
VEGETALES



5.3 Presupuesto preliminar integrado por etapas

COSTOS DIRECTOS								
ETAPA	NO.	REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL	
1	1. Preinversión							
	1	Estudio geotécnico	m ²	5.495,00	Q70,00	Q384.650,00	Q2.123.150,00	
	2	Evaluación de impacto ambiental	GLOBAL	1,00	Q40.000,00	Q40.000,00		
	3	Estudio Sanitario	GLOBAL	1,00	Q25.000,00	Q25.000,00		
	4	Estudio de análisis de riesgo	GLOBAL	1,00	Q25.000,00	Q25.000,00		
	5	Anteproyecto	m ²	5.495,00	Q300,00	Q1.648.500,00		
	2	2. Muro perimetral						
		6	Cimentación + zapatas	ml	472,00	Q920,00	Q434.240,00	Q1.195.576,00
		7	Obra gris (muro de mampostería)	m ²	708,00	Q187,00	Q132.396,00	
8		Reja perimetral	ml	472,00	Q410,00	Q193.520,00		
9		Acabados	m ²	708,00	Q615,00	Q435.420,00		
3. Conjunto								
2	10	Trabajos preliminares	m ²	5.495,00	Q7,35	Q40.388,25	Q560.403,25	
	11	Movimiento de tierras	m ²	1.727,00	Q95,00	Q164.065,00		
	12	Garita	m ²	6,50	Q3.500,00	Q22.750,00		
	13	Banquetas y cambios	m ²	775,00	Q60,00	Q46.500,00		
	14	Plazas	m ²	262,00	Q250,00	Q65.500,00		
	15	Estacionamiento	m ²	506,80	Q350,00	Q177.380,00		
	16	Mobiliario urbano (bancas, basureros, juegos, bolardos)	GLOBAL	1,00	Q43.820,00	Q43.820,00		
3	4. Administración							
	17	Muro de contención	m ²	30,00	Q640,00	Q19.200,00	Q427.535,00	
	18	Cimentación + zapatas	ml	58,00	Q720,00	Q41.760,00		
	19	Estructura y cubierta	m ²	204,00	Q150,00	Q30.600,00		
	20	Obra gris (muros de mampostería y acabados)	m ²	145,00	Q187,00	Q27.115,00		
	21	Acabados (muros, pisos, cielos)	m ²	204,00	Q615,00	Q125.460,00		
	22	Instalaciones básicas	m ²	204,00	Q850,00	Q173.400,00		
	23	Gradas y rampa	U	1,00	Q10.000,00	Q10.000,00		
	5. Auditorio							
	24	Muro de contención	m ²	12,00	Q640,00	Q7.680,00	Q312.158,00	
25	Cimentación + zapatas	ml	42,00	Q720,00	Q30.240,00			
26	Estructura y cubierta	m ²	108,00	Q150,00	Q16.200,00			
27	Obra gris (muros de mampostería y acabados)	m ²	114,00	Q187,00	Q21.318,00			
28	Acabados (muros, pisos, cielos)	m ²	108,00	Q615,00	Q66.420,00			
29	Instalaciones	m ²	108,00	Q850,00	Q91.800,00			
30	Gradas y rampa	U	1,00	Q5.000,00	Q5.000,00			
31	Terraza Verde	m ²	49,00	Q1.500,00	Q73.500,00			
4	6. Laboratorio							
	32	Muro de contención	m ²	81,00	Q640,00	Q51.840,00	Q939.767,00	
	33	Cimentación	ml	107,00	Q720,00	Q77.040,00		
	34	Estructura y cubierta	m ²	352,00	Q150,00	Q52.800,00		
	35	Obra gris (muros de mampostería y acabados)	m ²	101,00	Q187,00	Q18.887,00		
	36	Acabados (muros, pisos, cielos)	m ²	352,00	Q1.250,00	Q440.000,00		
	37	Instalaciones	m ²	352,00	Q850,00	Q299.200,00		
7. Aulas y talleres								
38	Estructura y cubierta	m ²	252,00	Q150,00	Q37.800,00	Q650.106,00		
39	Cimentación + zapatas	ml	64,00	Q720,00	Q46.080,00			
40	Obra gris (muros de mampostería y acabados)	m ²	198,00	Q187,00	Q37.026,00			
41	Acabados (muros, pisos, cielos)	m ²	252,00	Q1.250,00	Q315.000,00			
42	Instalaciones	m ²	252,00	Q850,00	Q214.200,00			
5	8. Equipos especializados							
	43	Paneles solares	GLOBAL	1,00	Q90.750,00	Q90.750,00	Q430.750,00	
	44	Planta de tratamiento	U	1,00	Q250.000,00	Q250.000,00		
	45	Sistema de recolección y filtro de aguas pluviales	U	1,00	Q50.000,00	Q50.000,00		
46	Maquinaria y equipo de sistema hidraulico	GLOBAL	1,00	Q40.000,00	Q40.000,00			
TOTAL						Q6.639.445,25		
COSTOS INDIRECTOS								
	39	Planificación			8%		Q308.192,25	
	40	Imprevistos			5%		Q192.620,15	
TOTAL						Q500.812,40		
INTEGRACIÓN DE COSTOS								
Costos directos						Q6.639.445,25		
Costos indirectos						Q500.812,40		
Total del proyecto						Q7.140.257,65	\$892.532,2 USD	
Costo por m ²						Q4.760,17	\$595 USD	

5.6 Conclusiones

- El anteproyecto **PARQUE RECREATIVO Y CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL EN ESQUIPULAS**, fue creado con el fin de brindar al municipio una herramienta que brinde directrices para futuros proyectos enfocados en la recuperación del medio ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales.
- Se diseñó una propuesta enfocada a solucionar los principales problemas detectados por medio de objetivos específicos, los cuales fueron aplicados a la propuesta asegurando cumplir con las necesidades de la población.
- El anteproyecto no solo contribuye a la sostenibilidad del municipio sino también a la regeneración del tejido social por medio de la creación de espacios de promoción que incentivan a la población a llevar a cabo prácticas que en conjunto tienen un impacto real en el medio ambiente.
- Este anteproyecto sienta un precedente para futuras iniciativas municipales en Esquipulas, proporcionando un modelo que las autoridades podrán replicar o mejorar.

5.7 Recomendaciones

- A la Municipalidad de Esquipulas, utilizar este anteproyecto como una guía para la aplicación de Los criterios de sostenibilidad y regeneración mencionados en este documento en futuras construcciones municipales, con el fin de brindar una mayor calidad a los proyectos.

- Se recomienda a la Municipalidad evaluar el plan de construcción por fases, ya que optimiza los costos y mitiga el impacto financiero. Dividir el proyecto en etapas facilita el control de los gastos, distribuye la inversión y evita desembolsos elevados. Esta metodología permite ajustes según las necesidades y reduce el riesgo de sobrecostos, al mismo tiempo que prioriza aspectos clave del proyecto. En resumen, esta estrategia hace que el proyecto sea más accesible y manejable, asegurando el cumplimiento de los objetivos a largo plazo sin comprometer la viabilidad financiera.
- También se recomienda realizar un análisis detallado del riesgo de inundación en el terreno, ya que la pendiente pronunciada puede generar una escorrentía significativa durante las lluvias. Este estudio es crucial para entender el comportamiento del agua en la zona y planificar un sistema de drenaje eficiente que pueda gestionar adecuadamente la cantidad de agua que se desplace por el terreno. Un sistema de drenaje bien diseñado no solo evitará la acumulación de agua y posibles inundaciones, sino que también protegerá la infraestructura del proyecto a largo plazo, minimizando riesgos y costos adicionales. Además, un manejo adecuado de la escorrentía puede contribuir a la sostenibilidad del proyecto, garantizando que no haya impactos negativos en las áreas circundantes.
- Finalmente, se recomienda revitalizar el espacio público mediante la recuperación de las banquetas y la mejora de la señalización en la vía pública, siguiendo la propuesta de intervención contenida en este documento. Esto garantizará un entorno seguro, accesible e inclusivo para los niños, protegiendo su llegada al espacio y minimizando riesgos.

1.7. Bibliografía

1.7.1 Libros

Aguilera Peña, Roberto Guillermo. *Fundamentos de la gestión ambiental*. Quito: Editorial Samborondón. Universidad ECOTEC. Ecuador. 2017

Ching, Francis. Shapiro, Ian. *Arquitectura ecológica un manual ilustrado*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, SL. España. 2015.

Ching, Francis D.K. *Arquitectura: Forma, Espacio y Orden*. Barcelona: Gustavo Gili, España. 2010.

Ching, Francis D.K. *Arquitectura Ecológica. Manual Ilustrado*. Barcelona: Gustavo Gili. España. 2014

1.7.2 Tesis

Paredes Navas, Heber Arturo. «*Un sistema de parques para la ciudad de Guatemala.*» Tesis de grado. Universidad San Carlos de Guatemala. Guatemala. 1992. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_0552.pdf

Ríos Martínez, Erika Nataly, y Ronald Hernández Echeverría. «*Diseño de espacios arquitectónicos educativos a partir de estrategias de innovación espacial y ambiental para el mejoramiento de los procesos de aprendizaje en Usme.*» Tesis de grado, Universidad La Gran Colombia, 2018.

Barrios Ordoñez, María Imilse. «*Centro de Educación Ambiental y Parque Ecológico, Aldea Los Sineyes, San Juan Sacatepéquez, Guatemala.*» Tesis de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2025.

González Alvizúres, Henry Samuel. *Centro Municipal de Educación Ambiental para la Ciudad de Guatemala*. Tesis de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura, enero de 2022.

1.7.3 Reglamentos

Consejo verde de la Arquitectura y el Diseño de Guatemala, CVA. «Modelo

integrado de evaluación verde (MIEV) para edificios de Guatemala». Guatemala: CVA. 2015

Municipalidad de Guatemala. Reglamento de Urbanismo y Construcción para el municipio de Esquipulas, Chiquimula. Guatemala: Municipalidad de Esquipulas. 2016.

1.7.4 Fuentes Digitales

Página web del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN.
<http://www.marn.gob.gt/>

Página web de Instituto Nacional de Estadística Guatemala INE
<https://www.ine.gob.gt/>

1.7.5 Documentos

Dirección Municipal de Planificación, Municipalidad de Esquipulas, Guatemala.
«Diagnóstico Ambiental Municipal Esquipulas». Guatemala. 2012.

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN). (2010).
Plan de desarrollo Esquipulas, Chiquimula, Guatemala. Guatemala: Autor.

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN). (2010).
Población del municipio de Esquipulas, Chiquimula, Guatemala. Guatemala: Autor.

Documento elaborado a partir de la traducción y estudio de la Norma ISO 15686 por parte de los estudiantes de la Especialización en Avalúos de La Universidad Distrital Francisco José de Caldas para optar por el título de “Especialistas en Avalúos” – Bogotá, enero 2018.
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/7660/Anayapedro2018.pdf>

1.7.6 Revistas

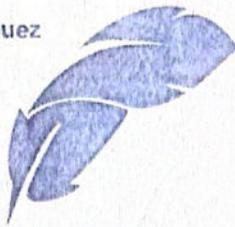
Frampton, Kenneth. "Hacia un regionalismo crítico: seis puntos para una arquitectura de resistencia." *Perspecta: The Yale Architectural Journal* 20 (1983)

Martínez Castillo, Roger. «La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual». *Revista Electrónica Educare* Vol. XXI, no.º1 (2010): 97-111

Gaviño Novillo, Marcelo. Sarandón, Ramiro. "Evaluación de impacto ambiental", 2002, https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/117859/mod_resource/content/1/Gaviño%20y%20Sarandón_2001.pdf.

Martínez, Jesús. "El debate sobre la ética de la edificación sostenible." *Perspectivas* 10, no. 2 (agosto de 2022).
<https://revistas.uaq.mx/index.php/perspectivas/article/download/681/627>.

Rosa Amelia González Domínguez
Licenciada en Letras
Correos electrónicos:
rosgon06@yahoo.es
rosamelia4669@gmail.com
Teléfono: 56961166



Guatemala, 31 de marzo de 2025

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

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento que he realizado la revisión de estilo del proyecto de graduación: **Diseño del parque recreativo y Centro de Educación Ambiental Municipal en Esquipulas, Chiquimula** de la estudiante: **Sheyla Vanessa García Lémus** de la Facultad de Arquitectura, carné universitario **201701539**, previamente a conferírsele el título de **arquitecta** en el grado académico de **licenciada**.

Luego de las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta cumple con la calidad técnica y científica requerida.

Al agradecer la atención que se sirva brindar a la presente, me suscribo respetuosamente.

Rosa Amelia González Domínguez
LICENCIADA EN LETRAS
Colegiado No. 5284

Rosa Amelia González Domínguez
Número de colegiado: 5284

**“Diseño del parque recreativo y Centro de Educación Ambiental Municipal en
Esquipulas, Chiquimula”**

Proyecto de Graduación desarrollado por:

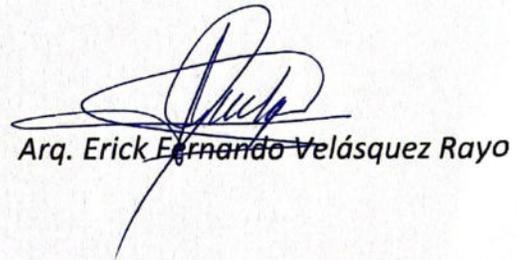


Sheyla Vanessa García Lémus

Asesorado por:



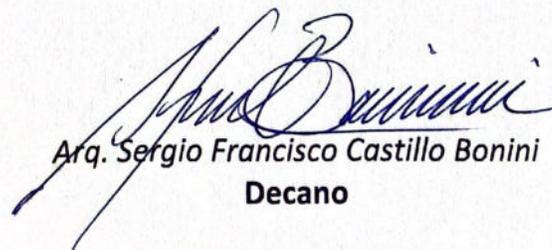
Arq. Víctor Petronio Díaz Urrejola.



Arq. Erick Fernando Velásquez Rayo

Imprímase:

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano