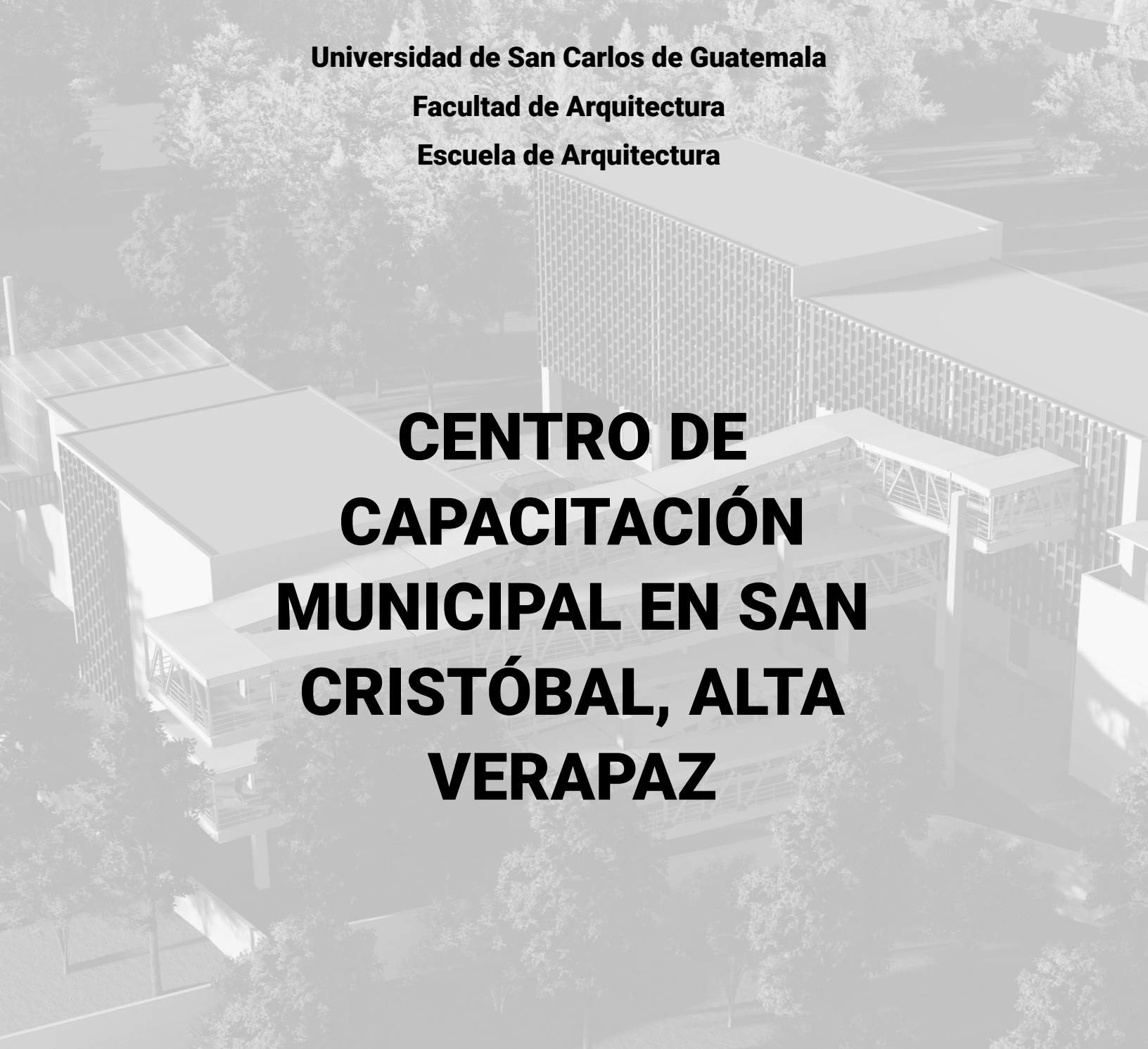


Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Arquitectura
Escuela de Arquitectura



**CENTRO DE
CAPACITACIÓN
MUNICIPAL EN SAN
CRISTÓBAL, ALTA
VERAPAZ**

Proyecto desarrollado por:
Eddy Santiago Velasquez Chen



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Arquitectura
Escuela de Arquitectura

**CENTRO DE CAPACITACIÓN MUNICIPAL EN SAN
CRISTÓBAL, ALTA VERAPAZ**

Proyecto desarrollado por:
Eddy Santiago Velasquez Chen
Para optar al título de:
Arquitecto

Guatemala, junio de 2026

«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, 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. Lcda. Ilma Judith Prado Duque
Vocal II

Arq. Mayra Jeanett Díaz Barillas
Vocal III

Br. Oscar Alejandro La Guardia Arriola
Vocal IV

Br. Laura del Carmen Berganza Pérez
Vocal V

Arq. Francisco Ronaldo Herrarte Gonzales
Secretario Académico

TRIBUNAL EXAMINADOR

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano

Arq. Francisco Ronaldo Herrarte Gonzales
Secretario Académico

Dra. Arq. Ana Cecilia Santisteban Bethancourt
Examinador

Msc. Arq. Gustavo Adolfo Mayén Córdova
Examinador

Próximo estás a olvidarlo todo, próximo a que todos se olviden de ti

Marco Aurelio

Acto que dedico

Al pueblo de Guatemala: por el apoyo que cada persona me brindó a través del pago de impuestos. Gracias a ello tuve acceso a la educación superior, estoy en deuda de por vida.

A mis padres: Natividad Chen y Edwin Velasquez por su apoyo a lo largo de toda mi vida. El regalo más grande que me dieron fue la educación.

A mi mamita y tía: María Paau y Herlinda Chen, cada palabra de aliento y taza de café caliente que dieron me animaron a continuar en esta travesía.

A mis amigos: Miriam Gaitán, Gabriel Velásquez, María José Gómez, César Bran, Jazmín Cifuentes, Christian Morataya, Andrés Gálvez, Enzo Facundo, Emanuel Chutá, Jeffrey Monterroso, Abbdel Villela, Dan Rabinal, Carlos Cubur. Una de las mejores partes de la carrera y la vida fue haberlos conocido, haber compartido y aprendido de ustedes. También, muchas gracias a la oficina municipal de planificación de San Cristóbal Verapaz, gran parte de este trabajo fue posible gracias al apoyo de cada uno de los miembros de la oficina.

A los estudiantes que lucharon y luchan por una universidad justa: de ustedes aprendí que la universidad es mucho más que un centro educativo, es una parte fundamental de la sociedad guatemalteca. Sin importar la facultad o escuela a la que pertenezcamos: juntos podemos conseguir una universidad que vele por el bien común del país.

Índice

Introducción	10
Diseño de la investigación	11
A. Antecedentes	12
B. Identificación del problema	13
C. Justificación	14
D. Delimitación temática	15
a. Delimitación temporal	16
b. Delimitación geográfica.....	18
c. Delimitación poblacional.....	19
E. Objetivos.....	20
a. Objetivo general.....	20
b. Objetivos específicos	20
F. Metodología.....	21
Capítulo 1: Fundamento teórico.....	22
1.1. Teorías de la arquitectura	23
1.1.1. Arquitectura de integración	23
1.1.1.1. Arquitectura de integración en Guatemala	25
1.1.1.2. Exponente de la arquitectura de integración: Glenn Marcus.....	26
1.1.2. Arquitectura contemporánea.....	27
1.1.2.1. Arquitectura contemporánea en Guatemala.....	28
1.1.2.2. Exponente de la arquitectura contemporánea: Steven Holl.....	29
1.1.3. Arquitectura sostenible	30

1.1.3.1.	Arquitectura sostenible en Guatemala	31
1.1.3.2.	Exponente de la arquitectura sostenible: William McDonough	32
1.2.	Línea de tiempo de las corrientes arquitectónicas	33
1.3.	Teorías y conceptos sobre tema de estudio	34
1.4.	Casos de estudio nacional e internacional	36
1.4.1.	Instituto técnico vocacional Dr. Imrich Fischmann	36
1.4.1.1.	Conjunto.....	36
1.4.1.2.	Aspecto funcional	38
1.4.1.3.	Aspectos cuantitativos	39
1.4.1.4.	Aspecto morfológico.....	40
1.4.1.5.	Aspecto técnico constructivo	41
1.4.1.6.	Aspecto ambiental.....	42
1.4.1.7.	Conclusiones del caso de estudio.....	43
1.4.2.	Escuela secundaria técnica del condado de Somerset	44
1.4.2.1.	Conjunto.....	44
1.4.2.2.	Aspecto funcional	45
1.4.2.3.	Aspectos cuantitativos	46
1.4.2.4.	Aspecto morfológico.....	46
1.4.2.5.	Aspecto técnico constructivo	47
1.4.2.6.	Aspecto ambiental.....	48
1.4.2.7.	Conclusiones del caso de estudio.....	49
1.5.	Cuadro comparativo de casos análogos	50
Capítulo 2: Contexto del lugar		53
2.1.	Contexto social	54

2.1.1. Organización ciudadana.....	54
2.1.2. Poblacional.....	55
2.1.3. Cultural	56
2.1.4. Legal	57
2.2. Contexto económico	59
2.3. Contexto ambiental.....	60
2.3.1. Análisis macro.....	60
2.3.1.1. Paisaje natural.....	60
2.3.1.2. Paisaje construido	63
2.3.1.2.1. Tipologías y tecnologías constructivas	64
2.3.1.2.2. Imagen urbana.....	65
2.3.1.2.3. Equipamiento urbano.....	67
2.3.1.2.4. Servicios.....	68
2.3.1.3. Estructura urbana	69
2.3.1.3.1. Traza urbana.....	69
2.3.1.3.2. Uso del suelo urbano.....	70
2.3.1.3.3. Red vial	71
2.3.1.3.4. Transporte público	72
2.3.3. Análisis micro	73
2.3.3.1 Análisis de sitio.....	73
2.3.3.1.1. Ubicación del terreno.....	73
2.3.3.1.2. Dimensiones del terreno	74
2.3.3.1.3. Situación existente en el terreno	75
2.3.3.1.4. Análisis de pendientes en el terreno.....	78

2.3.3.1.5. Plano de características física	79
Capítulo 3: Idea	80
3.1. Programa arquitectónico	81
3.1.1. Cuadro de ordenamiento de datos.....	84
3.2. Premisas de diseño	93
3.2.1. Premisas urbanas.....	93
3.2.2. Premisas funcionales.....	94
3.2.3. Premisas morfológicas	95
3.2.4. Premisas ambientales	96
3.2.5. Premisas tecnológicas	97
3.3. Diagramación.....	98
3.3.1. Matriz de relaciones ponderadas.....	98
3.3.2. Diagrama de preponderancia	99
3.3.3. Diagrama de relaciones.....	100
3.3.4. Diagrama de circulaciones.....	101
Capítulo 4: Proyecto	102
4.1. Proceso de la forma.....	103
Ubicación de plataformas	104
Diseño de parteluz	105
Propuesta de mobiliario accesible.....	106
Paleta de colores	106
Captación de agua de lluvia	107
<i>Renders</i>	<i>126</i>
Presupuesto	132

Cronograma	135
Conclusiones	136
Recomendaciones	137
Fuentes de consulta	138

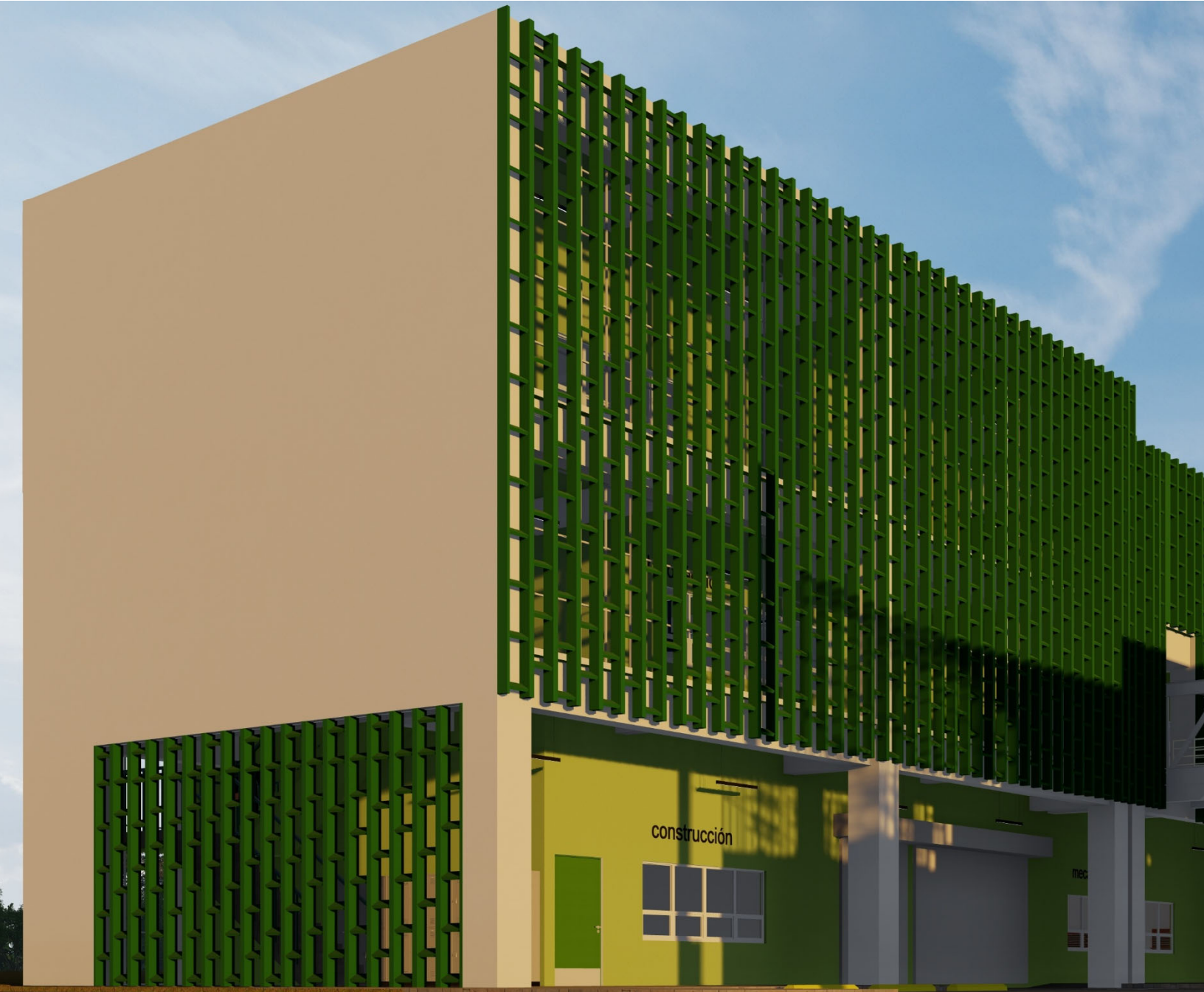
Introducción

San Cristóbal Verapaz es un municipio ubicado en el departamento de Alta Verapaz. Su economía se basa principalmente en la agricultura, elaboración de artesanías y producción de calzado. Además, el turismo durante las épocas festivas supone ingresos considerables. Al realizar un estudio detallado de todas las características del lugar, como aspectos sociales, culturales y económicos, se determinó que el problema arquitectónico existente es la falta de un centro de capacitación municipal.

Para principiar, se establecieron objetivos para orientar la propuesta, éstos definen los lineamientos principales para su desarrollo. Se propone la integración del conjunto al entorno urbano y natural, la implementación de estrategias de climatización pasiva y el diseño enfocado en accesibilidad universal.

Previo a la elaboración de la propuesta, se realizó una investigación sobre el tema durante el período de prácticas en la municipalidad de San Cristóbal Verapaz, correspondiente al periodo de EPS 2024.2, sobre los ambientes y talleres necesarios para un funcionamiento adecuado. También, se seleccionaron casos de estudio, uno nacional y uno internacional. El análisis permitió determinar cada una de las fortalezas y debilidades que poseían, para poder aplicarlas de manera estratégica en la propuesta.

El terreno de la propuesta es propiedad de la municipalidad del lugar. El conjunto se divide en dos módulos, uno educativo y otro administrativo, todo interconectado por una rampa con acceso a todos los pisos. Incluye aulas, taller de mecánica, taller de construcción, taller de cocina, taller de electricidad, taller de dibujo técnico, salón de computación, salón de usos múltiples, clínica médica, biblioteca, área de almuerzo. También se incluyen un área administrativa que se encargará de administrar el recinto. El diseño está inspirado en las formas de la naturaleza, además, de manera estratégica se situaron los módulos para aprovechar al máximo la iluminación y la ventilación. Para finalizar, se realizó un presupuesto aproximado por áreas, así como un cronograma aproximado de ejecución.



Diseño de la investigación

A. Antecedentes

San Cristóbal Verapaz cuenta con varias escuelas oficiales. Sin embargo, cuenta con pocos establecimientos públicos orientados a la educación de nivel básico y solo uno de nivel diversificado. Además, no cuenta con ningún centro de capacitación técnica o centro de educación técnica. Existen algunos institutos privados con carreras técnicas, pero estos están limitados únicamente a adolescentes. La gran mayoría se ubica en el casco urbano. Los centros de capacitación más cercanos se encuentran en Santa Cruz Verapaz y en la cabecera departamental, Cobán.¹

Años atrás, se realizó una propuesta de un centro de capacitación municipal. Sin embargo, a causa de los cambios de autoridades municipales, no se llevó a cabo la realización de la propuesta y el terreno se encuentra ocupado actualmente por otro proyecto.

La municipalidad busca fortalecer el desarrollo económico local mediante la formación de capital humano, por eso la Dirección Municipal de Planificación -DMP- realiza la solicitud de un diseño de anteproyecto de un centro municipal de capacitación con los espacios adecuados para el desarrollo de actividades y la realización de exposiciones finales de cursos. Existe un terreno disponible frente al Instituto Nacional de Educación Diversificada con orientación en artes y oficios en el caserío Pantocán, con un área aproximada de 3632.64 m². Este pertenece a la municipalidad y no posee un uso definido en la actualidad.

¹ Municipalidad de San Cristóbal Verapaz, *Plan de desarrollo San Cristóbal Verapaz Alta Verapaz 2011-2025*, (Guatemala: s.e., 2010), 23.

B. Identificación del problema

San Cristóbal Verapaz actualmente no cuenta con un centro de capacitación municipal que permita el desarrollo continuo, planificado y adecuado de programas de formación dirigidos a la población. La municipalidad organiza actividades de capacitación de manera trimestral; sin embargo, estas se llevan a cabo en distintos centros educativos ubicados dentro del casco urbano del municipio. Dichas actividades se desarrollan en establecimientos de nivel primario y secundario, los cuales no fueron diseñados para albergar procesos de formación técnica o capacitaciones para adultos.²

Los espacios utilizados presentan diversas limitaciones que afectan directamente la calidad y eficiencia de las actividades. El mobiliario existente no es el adecuado para los cursos de capacitación, no es apropiado para dinámicas de talleres prácticos o actividades formativas especializadas. Asimismo, los horarios disponibles para el uso de estos espacios están condicionados por las actividades académicas propias de cada centro educativo, lo que restringe la flexibilidad y continuidad de los programas de capacitación.³

Otro aspecto relevante es la falta de infraestructura complementaria. Los establecimientos no cuentan con áreas de estacionamiento destinadas a los participantes, lo que genera dificultades de acceso y no incentiva la asistencia. Tampoco salones para las presentaciones finales de los cursos. Además, muchos espacios no cumplen criterios de accesibilidad universal, limitando la participación de personas con discapacidad o movilidad reducida.

La inexistencia de un edificio destinado exclusivamente a la capacitación municipal también limita significativamente la oferta de cursos. Al no contar con espacios especializados y permanentes, la variedad y profundidad de los programas formativos se reduce, afectando las oportunidades de desarrollo personal, técnico y productivo de la población. Esto no permite la implementación de procesos de capacitación a mediano y largo plazo, así como la diversificación de áreas de formación según las necesidades del municipio.

² Javier Gamarro, director municipal de planificación de San Cristóbal Verapaz. “Entrevista de solicitud de anteproyecto”. Por Eddy Velasquez. 2025

³ *Ibíd.*

C. Justificación

Debido a que el municipio no cuenta actualmente con un centro de capacitación técnica, se propone el diseño de un centro de este tipo, ubicado en el casco urbano. Este proyecto representa una oportunidad significativa para el desarrollo integral de la población, ya que permitirá el acceso permanente a formación práctica, técnica y especializada, orientada a fortalecer las habilidades laborales de los pobladores y a mejorar sus posibilidades de inserción en el mercado laboral formal.

La implementación de un centro de capacitación técnica contribuirá directamente a la preparación de mano de obra calificada en oficios y áreas de alta demanda, lo cual impulsará la productividad local y fortalecerá la economía del municipio. Al contar con programas de formación adecuados, los habitantes podrán responder de manera más eficiente a las necesidades del sector productivo, reduciendo la brecha entre la oferta laboral existente y los requerimientos del mercado. Esto favorecerá la contratación local.⁴

Asimismo, el proyecto promueve la inclusión social al ofrecer alternativas educativas accesibles para distintos sectores de la población, incluyendo jóvenes, adultos y personas que no han tenido acceso a educación técnica formal. El centro funcionará como un espacio de oportunidades, permitiendo el desarrollo de capacidades individuales y colectivas, fomentando la igualdad de condiciones para el acceso a la capacitación y al empleo.

Otro beneficio relevante es el fomento del emprendimiento y la generación de autoempleo. A través de los conocimientos adquiridos, los participantes podrán iniciar pequeños negocios, talleres u ofertas de servicios, generando ingresos de manera sostenible y fortaleciendo la economía local desde una perspectiva comunitaria.

En caso de no realizarse este proyecto, existe el riesgo de que continúe o aumente la migración de los habitantes, especialmente de jóvenes y personas en edad productiva, en busca de oportunidades laborales y educativas en otros municipios o incluso departamentos.

⁴ Municipalidad de San Cristóbal Verapaz, *Plan de desarrollo municipal y ordenamiento territorial San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz 2018-2032*. Guatemala: s.e. 2018.

D. Delimitación temática

Tema de estudio: Formación

Tipo de institución: municipal

Subtema de estudio: Educación formal

Teorías de la arquitectura:
arquitectura de integración,
arquitectura contemporánea,
arquitectura sostenible

Objeto de estudio:
Centro de capacitación municipal

Figura 1. Delimitación temática. Elaboración propia.

a. Delimitación temporal

Para estimar la vida útil del proyecto, se realiza el cálculo basado en la ISO 15686 relacionada con la estimación de la vida útil estimada de un proyecto.⁵ Al ser un proyecto relacionado con la educación se estima una vida útil de diseño larga, aproximadamente 50 años. Luego se realiza el cálculo (véase la figura 2), ponderando los factores descritos en la tabla 1 multiplicándolos con la vida útil del diseño, resulta un total de 58 años aproximadamente.

Tabla 1. Factores para el cálculo de la vida útil de un edificio. Elaborado con base en la ISO 15686

Factores	Valores asignados	
A. Nivel o grado del diseño arquitectónico, constructivo y de sus instalaciones.	1.0	El nivel de diseño es el adecuado realizado por un estudiante de arquitectura.
B. Calidad de los materiales y componentes de construcción.	1.0	En San Cristóbal Verapaz existen varios proveedores de materiales, sin embargo, no todos cuentan con material certificado.
C. El medio ambiente del interior del edificio.	1.2	Se considera que el ambiente interior no propiciará daño alguno a la edificación.
D. El medio ambiente externo al edificio, como el clima y la contaminación urbana.	1.0	Las condiciones del clima pueden llegar a ser intensas durante algunas épocas del año.
E. Calidad y nivel de la mano de obra.	0.8	La mano de obra no es certificada dentro del municipio.
F. Uso del edificio con base en manuales y especificaciones realizadas por los diseñadores y constructores para una mejor operabilidad del inmueble.	1.2	Ya que el diseño se realiza enfoca directamente con las necesidades del programa, el uso resultará adecuado y no representará daño alguno.
G. Grado o nivel de mantenimiento de acuerdo con las especificaciones asentadas en el manual de mantenimiento.	1.0	Se estima que el mantenimiento que brinden las autoridades municipales será el adecuado.

⁵ Silverio Hernández, “Cómo se mide la vida útil de los edificios”, (México: s.e., 2016), 68-73.

$$\begin{aligned}
 \text{VUE} &= \text{VUD (A) (B) (C) (D) (E) (F) (G)} \\
 \text{VUE} &= 50 (1.0) (1.0) (1.2) (1.0) (0.8) (1.2) (1.0) \\
 \text{VUE} &= 57.6 \approx 58 \text{ años}
 \end{aligned}$$

VUE= Vida útil estimada
 VUD= Vida útil del diseño

Figura 2. Cálculo de la vida útil del proyecto. Elaboración propia.

Luego, se realizará en un período de seis meses el proceso de investigación, procesamiento y elaboración de la propuesta de anteproyecto. En la figura 3 se muestra la temporalidad del proyecto.

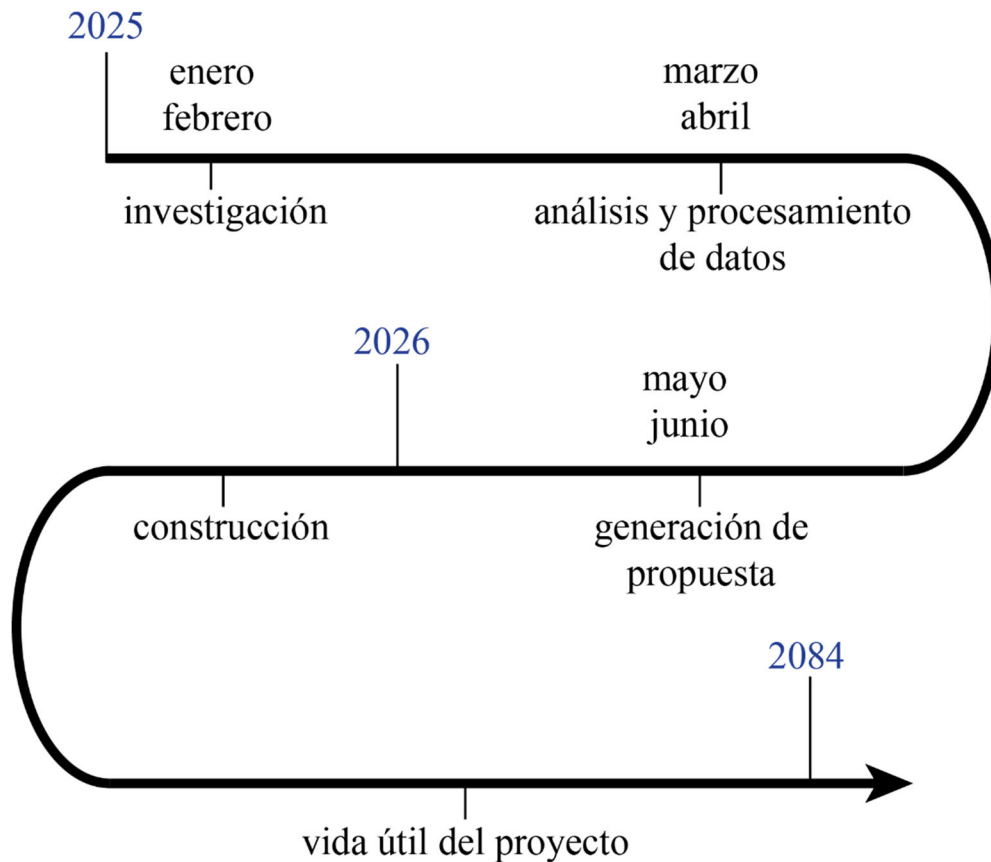


Figura 3. Delimitación temporal del proyecto. Elaboración propia con base en el proceso de investigación y diseño de la propuesta arquitectónica.

b. Delimitación geográfica

En la figura 4, se muestra la ubicación del terreno en el municipio San Cristóbal Verapaz, en Alta Verapaz. Localizado dentro del casco urbano, en el caserío Pantocán con coordenadas: $15^{\circ}21'39''\text{N } 90^{\circ}28'59''\text{W}$. Es propiedad de las autoridades municipales.

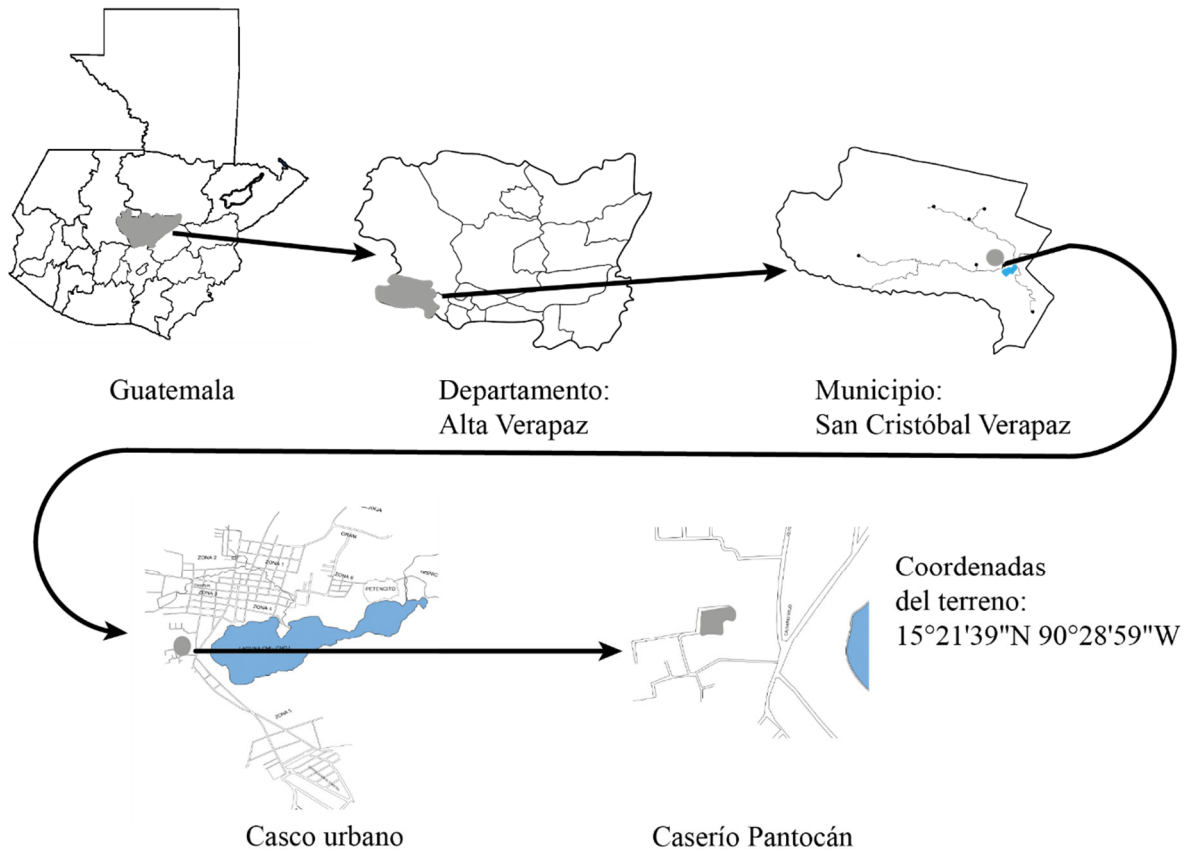


Figura 4. Ubicación del proyecto. Elaboración propia.

c. Delimitación poblacional

El *Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales* establece que los centros educativos de nivel medio tendrán un radio de influencia máximo de 4 km.⁶ En la figura 5, se observa que el radio abarca el casco urbano de San Cristóbal Verapaz. En el libro *Manual de criterios de diseño urbano* establece que el 6% de la población asiste a centros de capacitación municipal.⁷ En el casco urbano habitan aproximadamente 4985 personas, el seis por ciento representa un total de 300 personas.

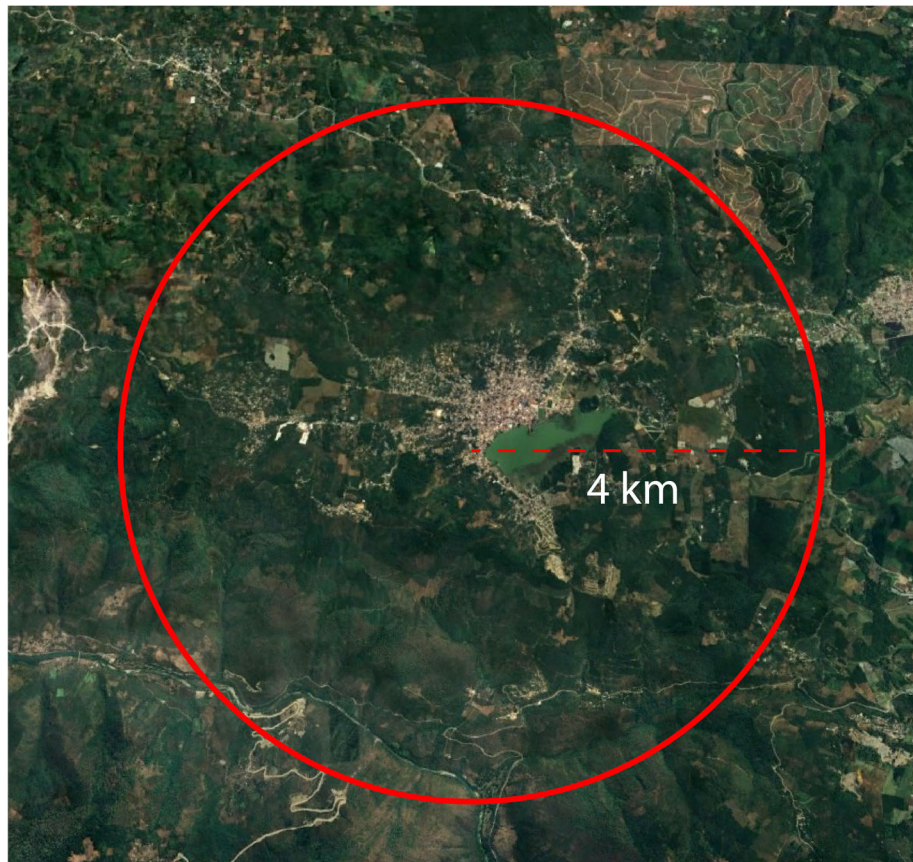


Figura 5. Radio de influencia del proyecto. Imagen de Google Earth.

⁶ Ministerio de Educación de Guatemala, *Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. Guatemala: Serviprensa, 2016.

⁷ Jan Bazant, *Manual de criterios de diseño urbano*, México: Trillas, 1983.

E. Objetivos

a. Objetivo general

Diseñar un anteproyecto de un Centro de Capacitación Municipal en el municipio San Cristóbal Verapaz de Alta Verapaz.

b. Objetivos específicos

- Diseñar un anteproyecto arquitectónico que se integre con el entorno urbano y natural, para responder adecuadamente a las condiciones físicas, sociales y paisajísticas del lugar.
- Implementar estrategias de climatización pasiva en el diseño del anteproyecto para reducir la demanda energética y mejorar el confort ambiental de los usuarios.
- Implementar estrategias para garantizar un diseño de anteproyecto que cumpla con principios de accesibilidad universal, para permitir el uso seguro y autónomo por parte de personas con discapacidad.

F. Metodología

El presente trabajo combina los métodos analítico, inductivo, deductivo y sintético, los cuales se aplican a lo largo del desarrollo del estudio. Para una mejor organización y comprensión del proceso metodológico, la investigación se estructura en distintas fases.

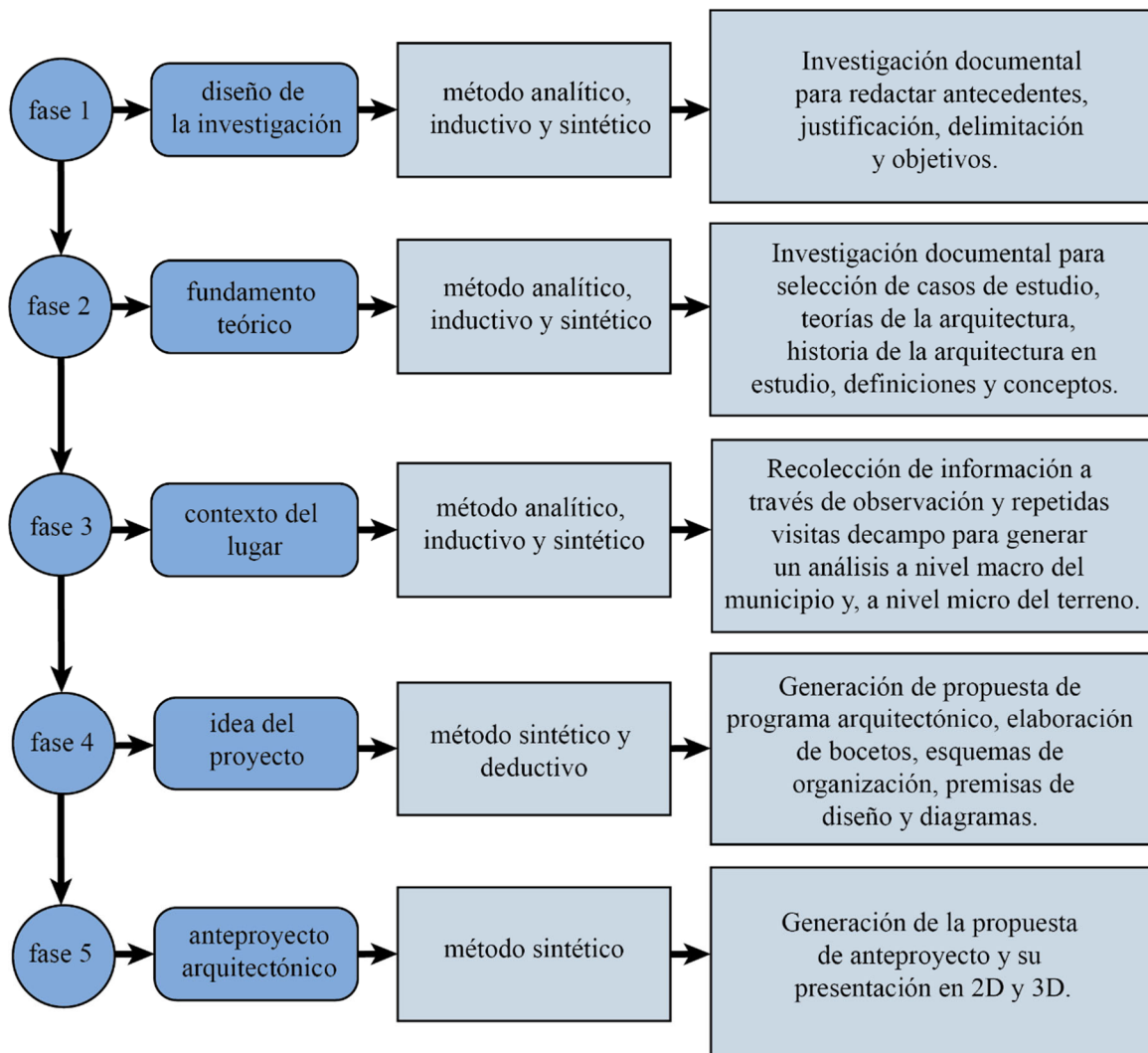
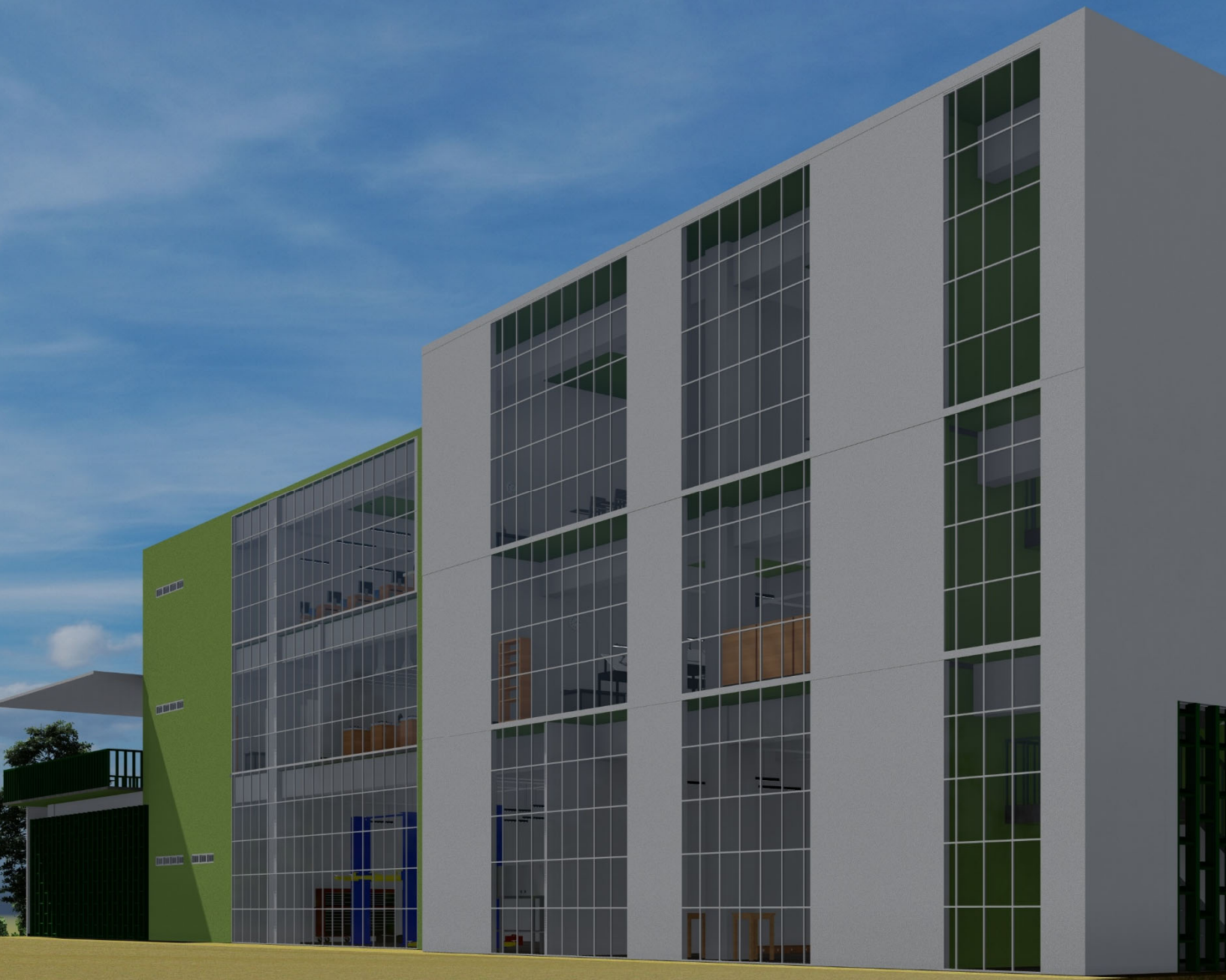


Figura 6. Metodología del proyecto. Elaboración propia basado en el libro métodos y técnicas de investigación una propuesta ágil para la presentación de trabajos científicos en las áreas de arquitectura, urbanismo y disciplinas afines.



Capítulo 1: Fundamento teórico

1.1. Teorías de la arquitectura

Para fundamentar el diseño, se seleccionan teorías arquitectónicas de acuerdo con lo establecido en los objetivos del proyecto.

1.1.1. Arquitectura de integración

- a. Definición: se refiere a la arquitectura que establece una relación adecuada con su entorno. Toma en cuenta varios aspectos: históricos, culturales, urbanos y ambientales. Este tipo de edificios requiere mucha creatividad y habilidades de diseño. De acuerdo con Brent Brolin⁸, este tipo de arquitectura respeta el paisaje construido sin comprometer la originalidad o calidad de su propio trabajo. Este tipo de arquitectura suele ser muy complejo por la subjetividad de cada persona.
- b. Características: entre ellas se encuentra el uso de materiales similares a los del área existente, el uso de formas o patrones similares en la arquitectura, el respeto a las alturas predominantes en el área, uso de paleta vegetal acorde con la existente en el sitio, entre otras.
- c. Ventajas: cuando se diseña pensando en la integración se obtienen varias ventajas como la coherencia entre el edificio y su entorno. Al proponer materiales locales, se reducen costos de embalaje y transporte, también se aprovecha la mano de obra local en vez de mano de obra especializada.
- d. Desventajas: en algunos casos, la creatividad arquitectónica puede verse limitada por la arquitectura existente en el lugar. Además, el análisis de la información conllevará más tiempo por los distintos factores: históricos, culturales, urbanos y ambientales. También, el uso de materiales tradicionales implica un constante mantenimiento a lo largo de la vida del proyecto, algo que definitivamente aumentará los costos.

Un ejemplo destacado de esta arquitectura es el Parque Biblioteca Fernando Botero, diseñado por Atelier García architecture, completado en 2009. Como se puede ver en la figura 7 y 8, la arquitectura no busca un contraste remarcado con la arquitectura del lugar, en cambio,

⁸ Brent Brolin, *Architecture in Context fitting new buildings with old*, (Nueva York: Van Nostrand Reinhold), 19-20, versión digital.

reinterpreta las formas y patrones existente a su alrededor sin dejar de lado la originalidad y creatividad. Los arquitectos se inspiraron en las múltiples ventanas de los distintos edificios para establecer distintas perforaciones que miraran al paisaje.⁹



Figura 7. Parque Biblioteca Fernando Botero. Fotografía de Orlando García. Colombia.



Figura 8. Parque Biblioteca Fernando Botero (ingreso). Fotografía de Orlando García. Colombia.

⁹ Giuliano Pastorelli, *Parque biblioteca Fernando Botero/ G Ateliers Architecture*, Archdaily, <https://www.archdaily.cl/cl/02-194587/parque-biblioteca-fernando-botero-g-ateliers-architecture>.

1.1.1.1. Arquitectura de integración en Guatemala

En Guatemala se han realizado varias construcciones que se integran a su entorno, un ejemplo destacado de los últimos años es el nuevo portal construido en la plaza central de la zona 1, completado en 2021. Este proyecto delimita la plaza central en la parte oeste. Su objetivo principal es conectar el Paseo de la sexta y el Paseo de Jocotenango, además de servir como mirador y lugar de exhibición de piezas importantes.¹⁰

Entre las características que más destacan del proyecto se encuentra su fachada con arcos, como se puede ver en la figura 9. Emplea concreto y vidrio para integrarse adecuadamente a su entorno patrimonial. Además, evita caer en un falso histórico al reinterpretar las formas presentes en sus alrededores. De manera clara se observa que es una construcción reciente sin desentonar por completo con sus alrededores.



Figura 9. Nuevo portal de la Plaza Central. Foto de la Municipalidad de Guatemala. Guatemala

¹⁰ Fredy Hernández, *Así luce el nuevo portal de la sexta ubicado en el Centro Histórico*, Soy 502, <https://www.soy502.com/articulo/conoce-detalles-nuevo-portal-sexta-zona-1-24039> .

1.1.1.2. Exponente de la arquitectura de integración: Glenn Marcus

Glenn Marcus Murcutt es un arquitecto nacido en Londres en 1936. Vivió en la provincia de Morobe en sus primeros años de vida, en Oceanía. Luego, se mudó a Sídney, en Australia. Estudió arquitectura en la Universidad Técnica de Sídney, se graduó en 1961. Desde entonces se ha dedicado al diseño y a la construcción de arquitectura residencial y educativa. A pesar de que trabaja únicamente en Australia, su trabajo ha tenido influencia a nivel mundial por sus características. Su lema de trabajo es “tocar la tierra ligeramente”. El arquitecto se enfoca en las cualidades únicas de cada ubicación para integrarse al



Figura 10. Glenn Marcus. Fotografía de Mariana Eliano.

entorno que lo rodea. Su arquitectura se caracteriza por el uso de cristal, piedra, madera, concreto y acero. Ha sido ganador de la medalla Alvar Aalto en 1992, en 2002 el Pritzker, en 2009 la medalla de oro de del Instituto Estadounidense de Arquitectos, entre otros.¹¹

Uno de sus proyectos más representativos es el Centro de Educación Arthur e Yvonne Boyd, ubicado en West Cambewarra, en Australia, finalizado en 1999. Orienta sus vistas hacia los paisajes espectaculares del lugar. Emplea cubiertas con distintas alturas para integrarse al paisaje, en la figura 11 se señalan las cubiertas inclinadas, en amarillo, similares al paisaje montañoso.



Figura 11. Centro de Educación Arthur e Yvonne Boyd [modificada]. Fotografía de Anthony Browell. Australia.

¹¹ *Architecture Foundation Australia, Glen Murcutt – Profile*, <https://www.ozetecture.org/glenn-murcutt-profile>.

1.1.2. Arquitectura contemporánea

De acuerdo con el momento histórico actual, se propone el diseño de arquitectura contemporánea.

- a. Definición: está enfocada en el balance entre la búsqueda de la funcionalidad de la forma. En contraste con los movimientos anteriores, que se enfocaban en la belleza y la función, la arquitectura contemporánea equilibra adecuadamente la distribución de espacios, así como la armonía entre ellos.¹²
- b. Características: Utiliza una gran variedad de materiales, no se limita a uno o algunos en específico. La mayoría de las veces presenta un enfoque en la sostenibilidad del proyecto. Puede ir desde formas simples en obras pequeñas, hasta obras monumentales complejas. También, busca la integración con la naturaleza.¹³
- c. Ventajas: La libertad creativa es la ventaja principal de la arquitectura contemporánea. Gracias a los avances tecnológicos, los materiales de construcción permiten la realización de obras más complejas, los métodos de representación y visualización 3D permiten un diseño y planificación más eficientes.
- d. Desventajas: A tornarse los edificios más complejos, la construcción requiere mayor cantidad de mano de obra especializada y, a lo largo de los años, es probable que requieran de mayor mantenimiento a lo largo de su vida. Si no se toma en cuenta el contexto en el que se realizan los proyectos, puede que desentonen con él.

En la figura 12 se muestra un ejemplo de esta arquitectura: El museo internacional del Barroco, diseñado por Toyo Ito y asociados, completado en 2016.



Figura 12. Museo internacional del Barroco. Fotografía de Patrick López. México.

¹² Gabriela Díaz, *La arquitectura que vivimos día a día tiene un nombre: arquitectura contemporánea*, Architectural Digest, <https://www.admagazine.com/articulos/arquitectura-contemporanea-caracteristicas-y-ejemplos>.

¹³ *Ibíd.*

1.1.2.1. Arquitectura contemporánea en Guatemala

En Guatemala existen diversos proyectos de arquitectura contemporánea. Un ejemplo es el edificio AEME, completado en 2021, véase en la figura 13, un edificio de usos múltiples, diseñado por Paz arquitectura. El edificio combina el uso de distintos materiales: acero, ladrillo, cristal y concreto, para crear sensaciones en los usuarios.¹⁴

También se menciona al Centro comunitario plantando semillas, diseñado por Taller ACÁ. Al igual que el anterior ejemplo, combina distintos materiales para crear espacios en armonía. Aprovecha al máximo la ventilación natural, así como la iluminación.



Figura 13. Edificio AEME. Fotografía de Cristóbal Palma. Guatemala.

¹⁴ Clara Ott, *Edificio AEME/ Paz arquitectura*, Archdaily, <https://www.archdaily.cl/cl/994355/edificio-aeme-paz-arquitectura>.

1.1.2.2. Exponente de la arquitectura contemporánea: Steven Holl

Steven Holl es un arquitecto estadounidense y artista. Estudió arquitectura en la Universidad de Washington, luego continuó sus estudios en Roma y Londres. Comenzó a ejercer el diseño en 1977. También ha sido profesor en la universidad de Columbia desde 1981. Él ha realizado muchos proyectos en diferentes ciudades del mundo. Él afirma que, en vez de imponer un estilo arquitectónico en un sitio, la idea arquitectónica debe surgir del sitio mismo para aplicarla. Sus trabajos son totalmente contemporáneos por el uso de distintos materiales, formas y escalas, siempre enfocándose en el balance entre funcionalidad y expresión formal.¹⁵



Figura 14. Steven Holl. Fotografía de Steven Holl Architects.

Ganó en 1998 la medalla Alvar Aalto, en 2002 el Premio Nacional de Diseño Cooper Hewitt, la medalla de oro del Instituto Estadounidense de Arquitectos y el premio *Praemium Imperiale* por parte de la Asociación Japonesa de Arte en 2014. Uno de sus proyectos más destacados ha sido el Edificio Rubenstein, del Instituto de Estudios Avanzados de Princeton, Estados Unidos. Caracterizado por combinar techos curvos y muros con ángulos rectos.



Figura 15. Edificio Rubenstein del Instituto de Estudios Avanzados de Princeton [modificada]. Fotografía de *Steven Holl Architects*. Estados Unidos.

¹⁵ Steven Holl Architects, *Studio*, Steven Holl Architects, <https://www.stevenholl.com/studio/>.

1.1.3. Arquitectura sostenible

Para minimizar el impacto ambiental, es necesario presentar un enfoque sostenible en el proyecto.

- a. Definición: es una respuesta a las preocupaciones por los efectos de la actividad humana en la naturaleza. Es aquella centrada en minimizar el impacto ambiental generado por la ocupación humana, toma en cuenta aspectos como la iluminación, ventilación y calefacción. Es un proceso integral, que va desde la prefiguración de las ideas hasta la construcción del edificio. Busca satisfacer las necesidades actuales sin comprometer el bienestar de las generaciones futuras.¹⁶
- b. Características: emplea estrategias de climatización pasiva para mejorar el confort de los usuarios minimizando el uso de dispositivos mecánicos. Integra el uso de energías limpias como la solar y la eólica. También, presenta un enfoque en el consumo responsable del agua, así como la reducción de desechos.¹⁷
- c. Ventajas: los costos energéticos se reducen considerablemente a largo plazo. Además, por su naturaleza, los usuarios se desenvuelven en espacios más saludables, mejorando considerablemente su calidad de vida. Estos edificios fomentan un estilo de vida más ecológico a nivel social.
- d. Desventajas: el uso de tecnologías especializadas se traduce en una mayor inversión inicial al ejecutar el proyecto. También, significará mantenimiento con ayuda de mano de obra especializada en el tema. Por su carácter novedoso, a nivel nacional, existen pocas empresas que realicen instalaciones especializadas de este tipo en las áreas más rurales.

¹⁶ Huw Heywood, *101 Rules of Thumb for Sustainable Buildings and Cities*, (Reino Unido: Riba, 2015), 10-51.

¹⁷ *Ibíd.*, 10-99.

1.1.3.1. Arquitectura sostenible en Guatemala

A nivel nacional, las constructoras se percatan de la importancia en cuanto a sostenibilidad en la construcción. Es por ello, que los desarrolladores apuntan por el diseño sostenible. El primer proyecto con certificación LEED son las oficinas corporativas de Puma Energy, construido en 2012 por Studio Domus. Este proyecto obtuvo una certificación de oro. Le sigue el Hotel Kawilal, construido en 2013 por *Kath+William associates*, con una certificación oro también. Además, se encuentran: la estación de buses Centra norte, el gimnasio Fitness One, las oficinas de *Pepsico Latin American Beverages*, el centro comercial Naranjo Mall, entre otros.

En Guatemala se crea en 2010 el *Guatemala Green Building Council*, una organización no lucrativa que busca fomentar las prácticas de construcción sostenibles. Es en 2020 cuando ésta publica la herramienta de certificación Casa Guatemala. Esta herramienta evalúa distintos aspectos de la construcción de un proyecto: ubicación del proyecto, uso de materiales, uso del agua, eficiencia energética y calidad del ambiente interior. A través de una rúbrica se realiza la ponderación en cada uno de estos aspectos. A partir de 20 puntos se obtiene una certificación, al obtener más puntos, se puede acceder a otras categorías, siendo la más alta la de cinco estrellas.¹⁸

Es importante mencionar que también existen edificios con la certificación EDGE: el edificio de apartamentos Tera 12. Construido en 2021 por la desarrolladora Asty, el Campus de innovación y tecnología de la Universidad del Valle (ver fig.16), construido en 2018 y diseñado por 6 arquitectos, entre otros.



Figura 16. Campus de innovación y tecnología de la Universidad del Valle. Fotografía sin autor. Guatemala.

¹⁸ Josué Ávila y América Alonso, *Certificación casa Guatemala y su potencial para el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible*, (Guatemala: Cara parens, 2022), 54.

1.1.3.2. Exponente de la arquitectura sostenible: William McDonough

William McDonough es un arquitecto estadounidense. Nació en 1951 en Japón. Durante su juventud se mudó a Canadá. Estudió en la universidad de Dartmouth y luego en la Universidad de Yale. Fue decano en la Universidad de Virginia hasta 1999 y ha sido profesor de administración de negocios e investigador. Él se guía por el lema “De la cuna a la cuna: Rediseñando la manera en que hacemos las cosas”, el cual tiene el objetivo de cambiar la forma de pensar tradicional sobre hacer “mínimo daño” a crear “más beneficio”. Sus edificios se enfocan en la arquitectura sostenible o verde. En distintas ocasiones, el arquitecto ha mencionado que aspira a diseñar algo como un árbol, que, en vez de solo minimizar el impacto ambiental, mejore las condiciones, como el oxígeno.¹⁹

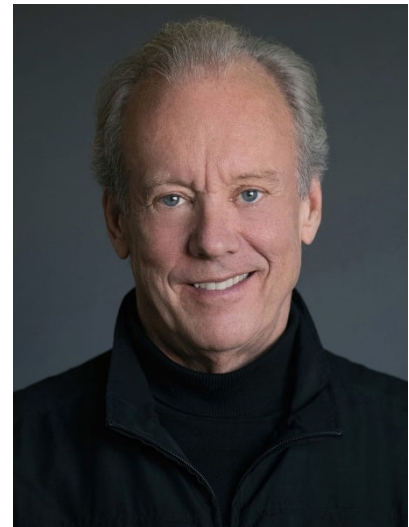
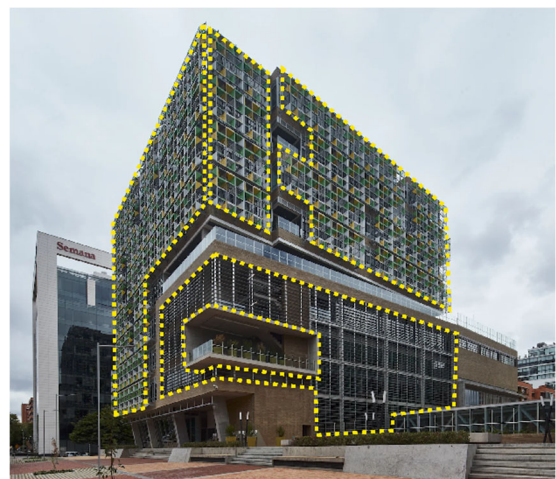


Figura 17. William McDonough. Fotografía sin autor.

En 1996 se le otorgó el Premio presidencial por diseño sostenible. Recibió el Premio Nacional de diseño por diseño sustentable de Cooper Hewitt.

Una de sus obras más destacadas es el edificio Legacy de la Universidad Ean, Colombia, finalizada en 2021. Emplea un sistema innovador que disminuye la incidencia solar directa hacia el interior de los ambientes.



Además, la mayoría de los ambientes están iluminados de forma natural.²⁰

Figura 18. Edificio Legacy [modificada]. Fotografía de la Universidad Ean. Colombia.

¹⁹ Patrick Lynch, *Spotlight: William McDonough*, Archdaily, https://www.archdaily.com/782315/spotlight-william-mcdonough?ad_campaign=normal-tag.

²⁰ Universidad ean, *Edificio Legacy*, universidad ean, <https://universidadean.edu.co/la-universidad/sedes/edificio-ean-legacy>.

1.2. Línea de tiempo de las corrientes arquitectónicas

A continuación, se muestra una línea de tiempo con las corrientes arquitectónicas de los últimos años, incluyendo las que sustentan este proyecto.

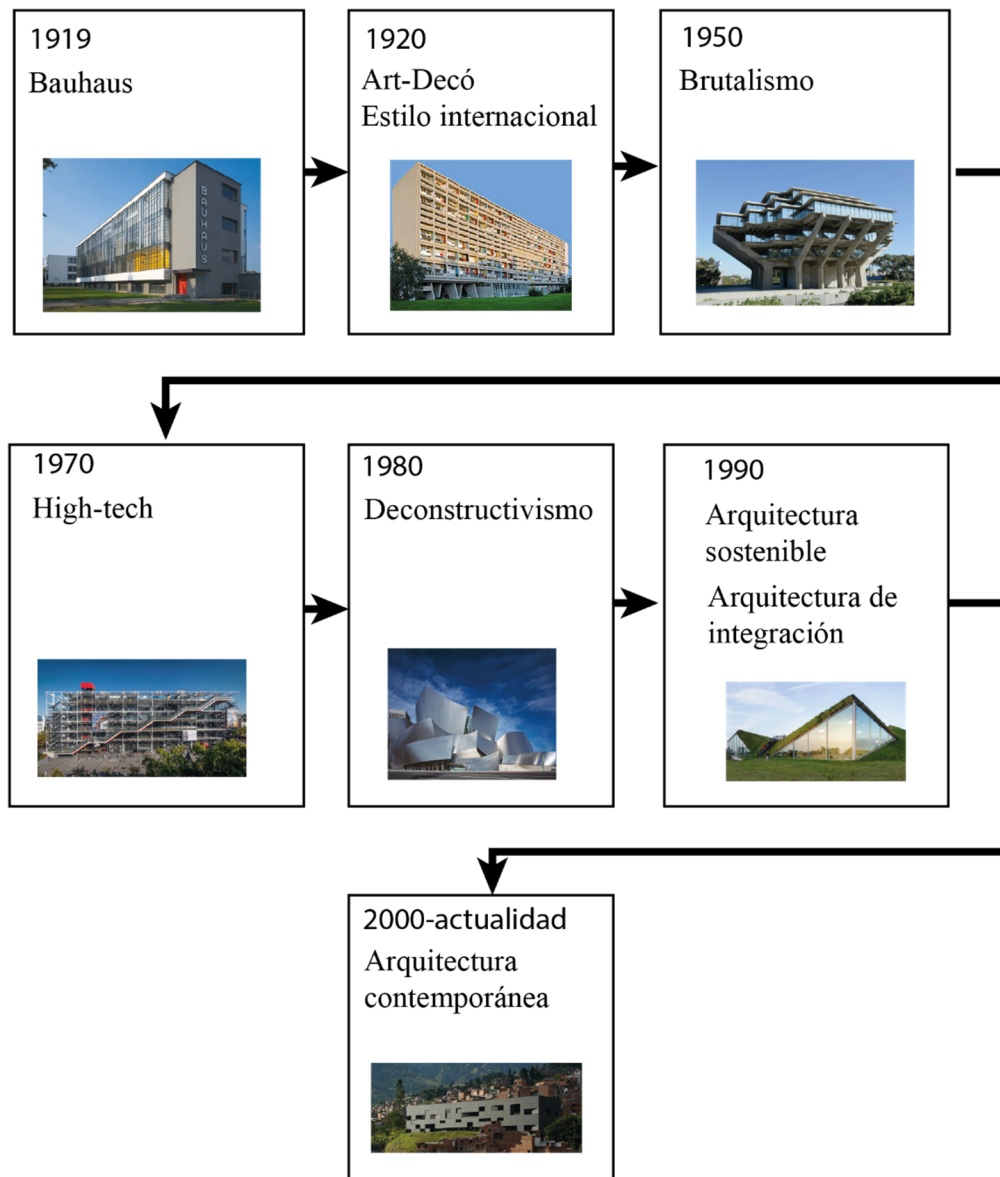


Figura 19. Línea de tiempo de las corrientes arquitectónicas. Elaboración propia con base en la información recopilada en <https://www.archdaily.cl/cl/899852/caracteristicas-y-diferencias-de-los-estilos-arquitectonicos>

1.3. Teorías y conceptos sobre tema de estudio

A continuación, se listan los conceptos relacionados con el tema, subtema y objeto de estudio. Estos serán necesarios para facilitar la comprensión del proyecto elaborado en este documento.

Educación. Es un derecho fundamental y una obligación del Estado. Considera al educando como el centro del proceso formativo. Es un proceso científico, humanístico y transformador, permanente y progresivo, orientado al desarrollo integral de las personas y la construcción de una sociedad justa y democrática. ²¹

Formación. Se refiere a la adquisición de preparación intelectual, moral o profesional.



Figura 20. Formación en clase.
Fotografía sin autor.

Educación técnica profesional. Está orientada a las personas luego de la educación secundaria. Tiene un enfoque práctico en áreas de aplicación de conocimientos en la industria, es de corta duración en comparación a una carrera universitaria. Las personas que reciban esta educación serán capaces de acceder a un empleo formal o bien, generar su propio emprendimiento. ²²



Figura 21. Taller de electricidad.
Fotografía sin autor.

²¹ Guatemala, *Ley de educación nacional*, Título I, “Principios y fines de la educación”, Cap. I, “Principios”. (Guatemala, 12 de enero de 1991).

²² María Valdevenito, *Educación y formación técnica profesional*, Sistema de información de tendencias educativas en América Latina siteal, https://siteal.iiep.unesco.org/eje/educacion_y_formacion_tecnica_y_profesional.

Capacitación. Aprendizaje, adiestramiento, formación profesional de los trabajadores del país, en las diversas actividades económicas y en todos los niveles ocupacionales. ²³

Centro de capacitación. Lugar donde se llevan a cabo distintos procesos educativos relacionados con la formación técnica de los estudiantes.



Figura 22. Actividades de capacitación. Fotografía sin autor.

Técnico profesional. Personas que ha obtenido todos los conocimientos necesarios para desempeñarse en alguna rama de la industria para resolver problemas concretos. La educación que ha recibido ha sido tanto teórica como práctica. Utiliza la maquinaria y herramientas en su campo para desempeñar sus tareas.



Figura 23. Técnicos profesionales. Fotografía sin autor.

Taller. Es un área destinada al trabajo de varias personas que aprenden ejecutando las tareas necesarias para elaborar un producto final. Es donde ponen en práctica un conjunto de conocimientos específicos.

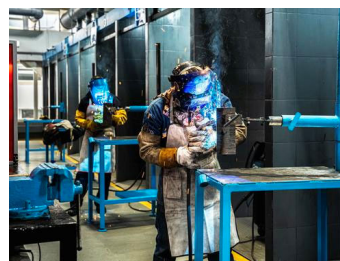


Figura 24. Taller de soldadura. Fotografía sin autor.

²³ Guatemala, *Ley orgánica del Instituto de Capacitación y Productividad (Intecap)*, Cap. 1, “Disposiciones fundamentales” (Guatemala, 1972).

1.4. Casos de estudio nacional e internacional

A continuación, se listan casos análogos de centros de capacitación técnica. Se realiza un análisis con el fin de identificar aciertos y desaciertos que puedan aplicarse al desarrollo de la propuesta del centro de capacitación en San Cristóbal Verapaz. Se lista un caso análogo nacional y uno internacional.

1.4.1. Instituto Técnico Vocacional Dr. Imrich Fischmann

Este caso presenta varias similitudes con el proyecto a desarrollar: posee varios talleres y ambientes adicionales necesarios para el funcionamiento, posee estacionamiento, área de acceso peatonales y vehiculares. También, su estructura organizacional es apropiada para tomarla como referencia.

El proyecto está ubicado en la 7^a. avenida y 5^a calle de la ciudad de Guatemala. Fue terminado de construir en 1959. Fue resultado de la colaboración entre el gobierno de Guatemala, la iniciativa privada y la embajada de Estados Unidos en el país.

1.4.1.1. Conjunto

El Instituto se encuentra ubicado en la ciudad de Guatemala, en la zona 13. Entre la 5^a calle y la 7^a avenida. El terreno posee un área aproximada de 51 095.78 m². Su índice de



Figura 25. Vista satelital del Instituto Técnico Vocacional Dr. Imrich Fishmann [modificada]. Imagen de Google Earth.

construcción es de 0.57, equivalente a 29124.59, mientras que su índice de permeabilidad es de 0.43, equivalente a 2191.19 m².

En la figura 26 se realiza el análisis de las áreas en el instituto, se dividen en área educativa: aulas y talleres; áreas de apoyo: canchas deportivas, auditorio, comedor y biblioteca; y área administrativa. En general, el terreno no posee una pendiente mayor al 3%.

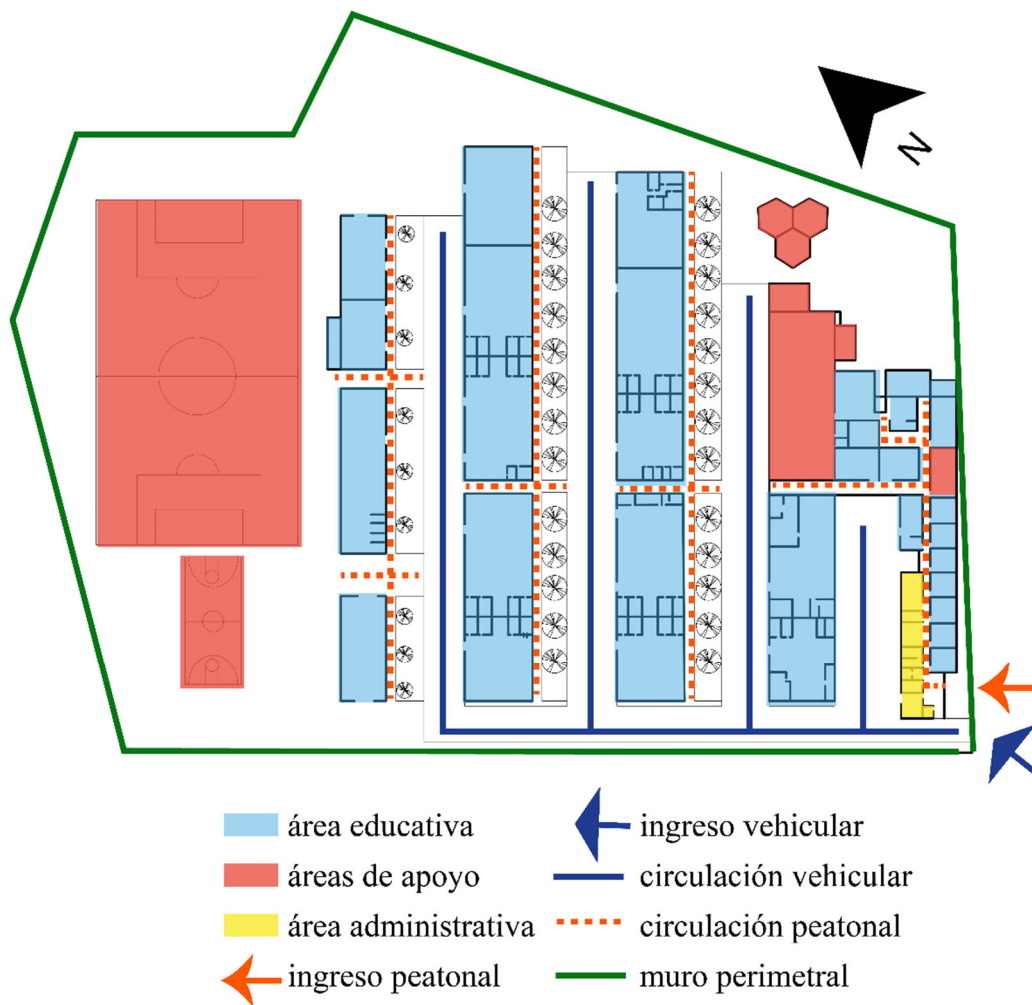


Figura 26. Áreas del instituto. Elaboración propia.

1.4.1.2. Aspecto funcional

En la siguiente figura se identifican cada uno de los ambientes, así como los accesos peatonales. Los talleres que requieren maquinaria poseen también un acceso vehicular para el transporte de materias primas y productos terminados. Existen accesos vehiculares y peatonales separados para mantener la seguridad de los usuarios.

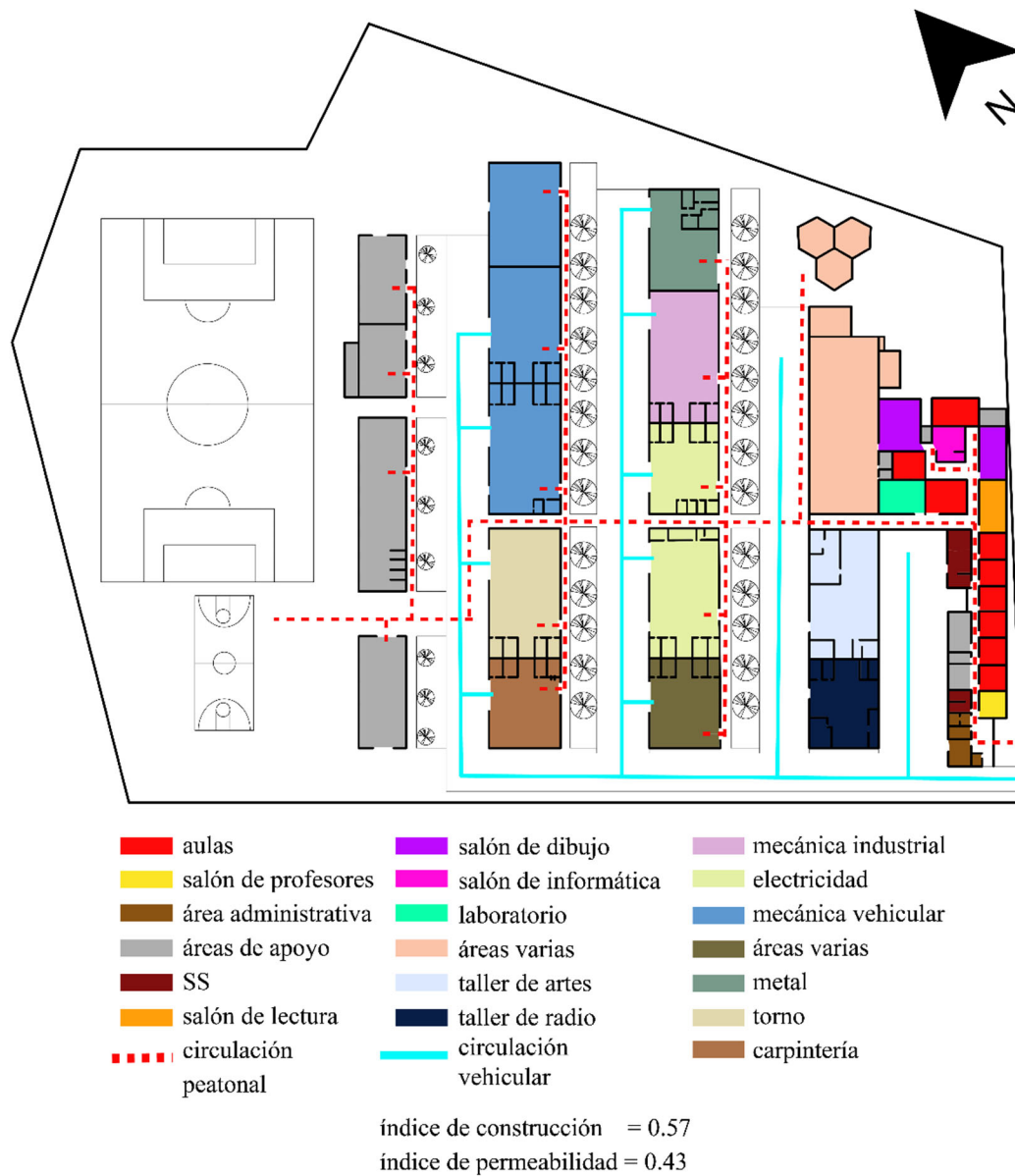


Figura 27. Análisis funcional del instituto. Elaboración propia.

1.4.1.3. Aspectos cuantitativos

A continuación, se identifican los porcentajes por área construida en el conjunto de un total de 51095.78 m². Casi la mitad del terreno posee áreas verdes. La siguiente área con más metros cuadrados es la educativa seguida por las de apoyo y la circulación vehicular incluyendo estacionamientos.

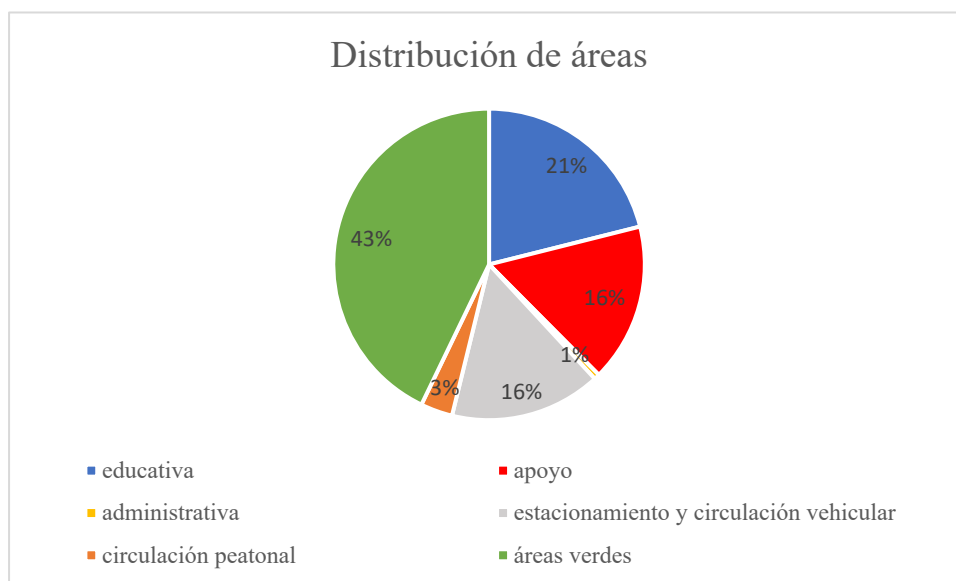


Figura 28. Porcentajes de áreas del instituto. Elaboración propia.

1.4.1.4. Aspecto morfológico

El conjunto no sigue una corriente arquitectónica específica. En su construcción participaron tres partes: el gobierno de Guatemala, la iniciativa privada y el gobierno de Estados Unidos de América por medio de la cooperación internacional.

Ya que los talleres requieren de grandes espacios por las actividades que se realizan, se construyeron con cubiertas modulares, para evitar las columnas intermedias. Estas cubiertas tienen forma curva y abarcan luces de 20 m. Los muros son de mampostería de concreto reforzada, como se observa en la figura 29.

En cuanto al edificio de aulas y área administrativa, se construyeron con el sistema de mampostería confinada y para los cerramientos verticales emplean losas tradicionales.



Figura 29. Taller del instituto. Fotografía sin autor. Guatemala.



Figura 30. Ingreso al instituto. Fotografía sin autor. Guatemala.

Los acabados utilizados son:



pintura



repello y cernido

Figura 31. Acabados del instituto. Elaboración propia.

1.4.1.5. Aspecto técnico constructivo

Entre los materiales utilizados se encuentran:



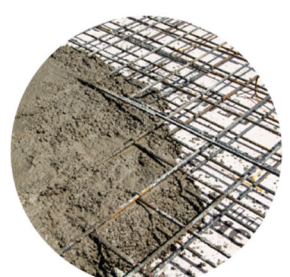
barraca Quonset



arcotecho



bloques de concreto



concreto reforzado

Figura 32. Materiales utilizados en el instituto. Elaboración propia.

Los módulos de talleres presentan una estructura rectangular alargada, en función del arcotecho modular que utilizan como cubierta.



Figura 33. Módulo de talleres. Fotografía de Kevin Jeréz. Guatemala.

1.4.1.6. Aspecto ambiental

Los salones están orientados hacia el noroeste, esto provoca una incidencia directa de la luz solar durante la tarde. Junto a los talleres se ubica vegetación, esta reduce la cantidad de luz directa durante horas de la mañana.



Figura 34. Características ambientales del instituto. Elaboración propia.

Se ubican ventanas en todas las paredes de los módulos, esto permite la ventilación cruzada. Las ventanas se ubican a una altura de 3.80 m. La falta de aislamiento en los cerramientos verticales y cubiertas permite el aumento de temperatura en el interior de los edificios. No se cuenta con ninguna forma de protección contra el sol, en las aulas se utilizan cortinas para disminuir la radiación directa durante las horas de la tarde.

Entre las especies vegetales que se encuentran están:



Pinus Oocarpa



Pinus Maximinoi

Figura 35. Especies vegetales del lugar. Elaboración propia.

1.4.1.7. Conclusiones del caso de estudio

- La conexión entre los talleres y el acceso vehicular es fundamental para el adecuado funcionamiento y ejecución de las tareas realizadas. Facilita el transporte de materiales y productos terminados.
- El uso de concreto y bloques de concreto representa un bajo costo en mantenimiento a lo largo de los años.
- La orientación de las ventanas hacia la suroeste resulta muy inadecuada. Provoca deslumbramientos e incomodidad durante las horas de la tarde.

1.4.2. Escuela secundaria técnica del condado de Somerset

Este proyecto posee características similares al proyecto tratado en este documento: tiene talleres de construcción, mecánica automotriz y cocina. Sus accesos vehiculares son adecuados para el transporte de materiales e ingreso de automóviles a los talleres. También, presenta estacionamientos para los visitantes y personal administrativo. El proyecto fue diseñado por Becker Morgan Group, en Westover, en Maryland, Estados Unidos. Finalizado en 2019.

1.4.2.1. Conjunto

El conjunto se encuentra ubicado en medio de la carretera, a una distancia de tres kilómetros de la ciudad más cercana. Su acceso es únicamente vehicular. La escuela no cuenta con ningún cerramiento perimetral. La pendiente del terreno es mínima, aproximadamente 5%, en las partes más inclinadas. Posee un área construida aproximada de 33 723.91 m².

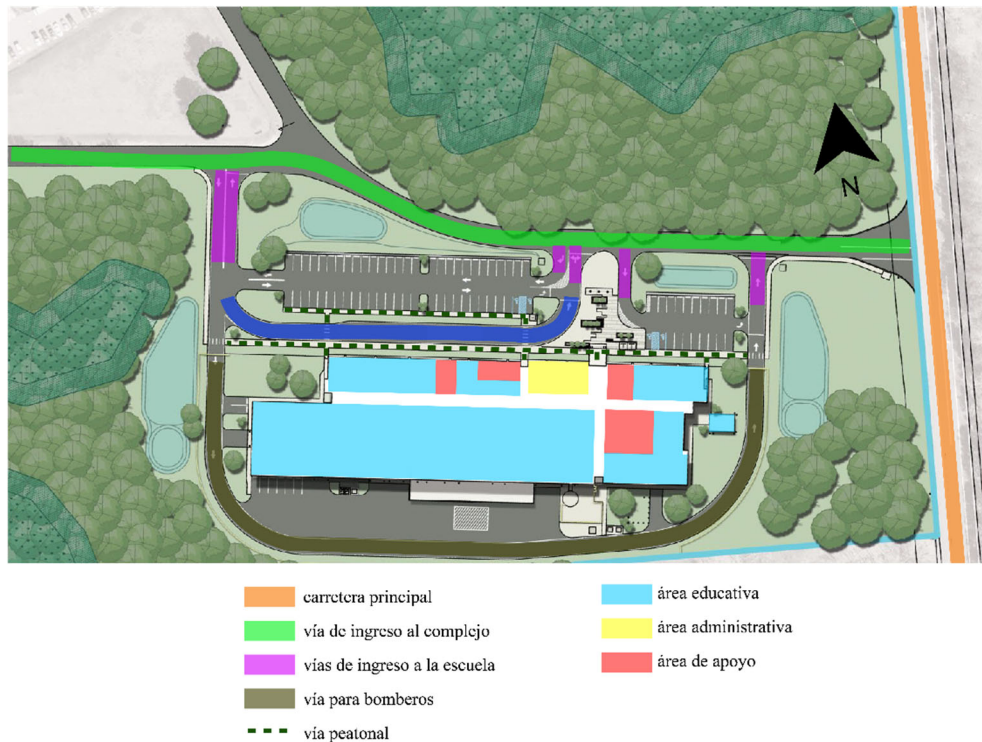


Figura 36. Áreas de la secundaria [modificada]. Imagen de Becker Morgan Group incorporated.

1.4.2.2. Aspecto funcional

Las aulas se ubican en la parte norte, mientras los talleres en la parte sur. Todo está interconectado por un pasillo central en forma de cruz. Los accesos peatonales y vehiculares se encuentran separados para mantener la seguridad de los peatones. El área administrativa se encuentra junto a la entrada. Las áreas de apoyo están distribuidas a lo largo de todo el edificio. El pasillo central tiene un ancho de 3 metros. Además de los sanitarios generales, algunos talleres poseen pequeños sanitarios incluidos. Por cuestiones de seguridad durante las evacuaciones, los ingresos a talleres y salones presentan un retraso en los ingresos, para evitar obstaculizar el pasillo principal en caso de emergencia.

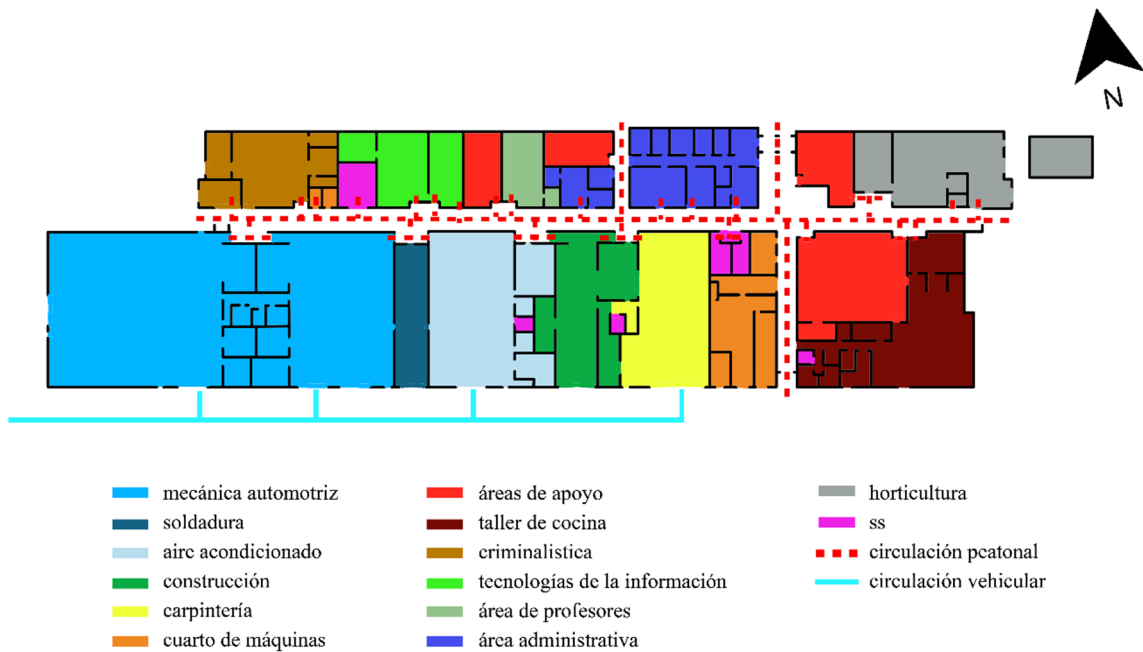


Figura 37. Análisis funcional de la secundaria. Elaboración propia.

1.4.2.3. Aspectos cuantitativos

Casi la mitad del área construida está dedicada a la circulación vehicular y los estacionamientos. Le sigue el área educativa y las áreas verdes. La administración es el área con menor número de metros cuadrados.

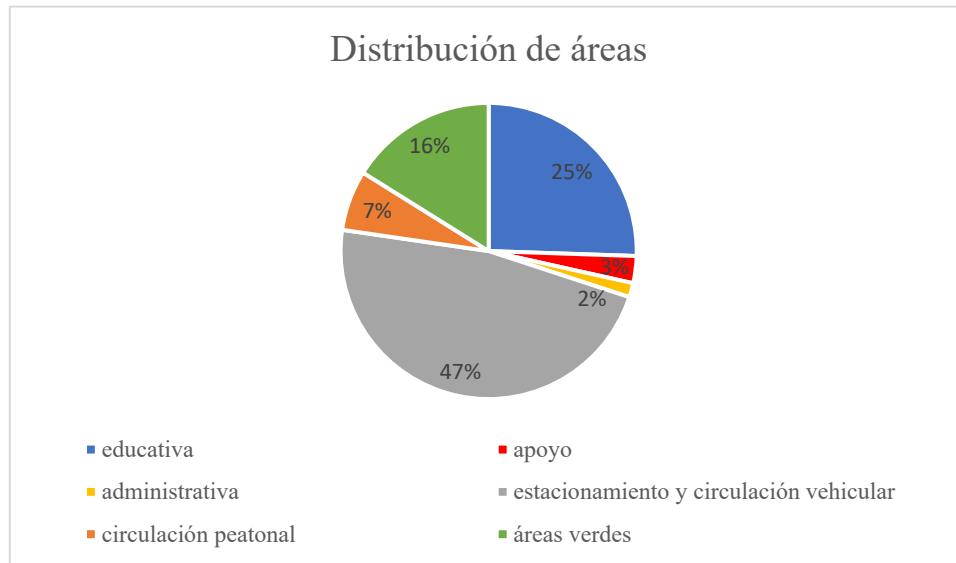


Figura 38. Porcentajes de ambientes en la secundaria. Elaboración propia.

1.4.2.4. Aspecto morfológico

El edificio posee características de la arquitectura contemporánea ya que emplea distintos materiales. Tanto en los salones de clase como en los talleres, presenta formas ortogonales. El sistema constructivo le permite modular de manera flexible los espacios, adecuándose a las aulas o talleres de grandes dimensiones. Esto se aprecia en la figura 39.



Figura 39. Vista exterior de la escuela. Imagen de Becker Morgan Group incorporated.

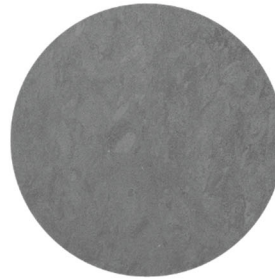
Entre los acabados utilizados se encuentran:



azulejos



repello y cernido



concreto pulido

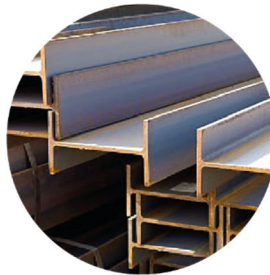
Figura 40. Acabados en la secundaria. Elaboración propia.

1.4.2.5. Aspecto técnico constructivo

Entre los materiales utilizados se encuentran:



bloques de concreto



acero estructural



madera



paneles de aluminio

Figura 41. Materiales utilizados en la secundaria. Elaboración propia.

1.4.2.6. Aspecto ambiental

La escuela está orientada al norte-sur en el eje más largo. Esto beneficia a los salones ubicados junto a la entrada, permite que reciban iluminación adecuada durante la mayor parte del día. Por otro lado, los talleres ubicados en la parte sur están expuestos a radiación directa en las horas de la tarde.

El edificio cuenta con una certificación LEED de oro. Implementan artefactos sanitarios ahorradores, uso de materiales que emiten baja o ninguna cantidad de partículas, separación de desechos, entre otras.

La vegetación se encuentra distribuida en la parte exterior del proyecto, no se encuentran integradas en el interior.

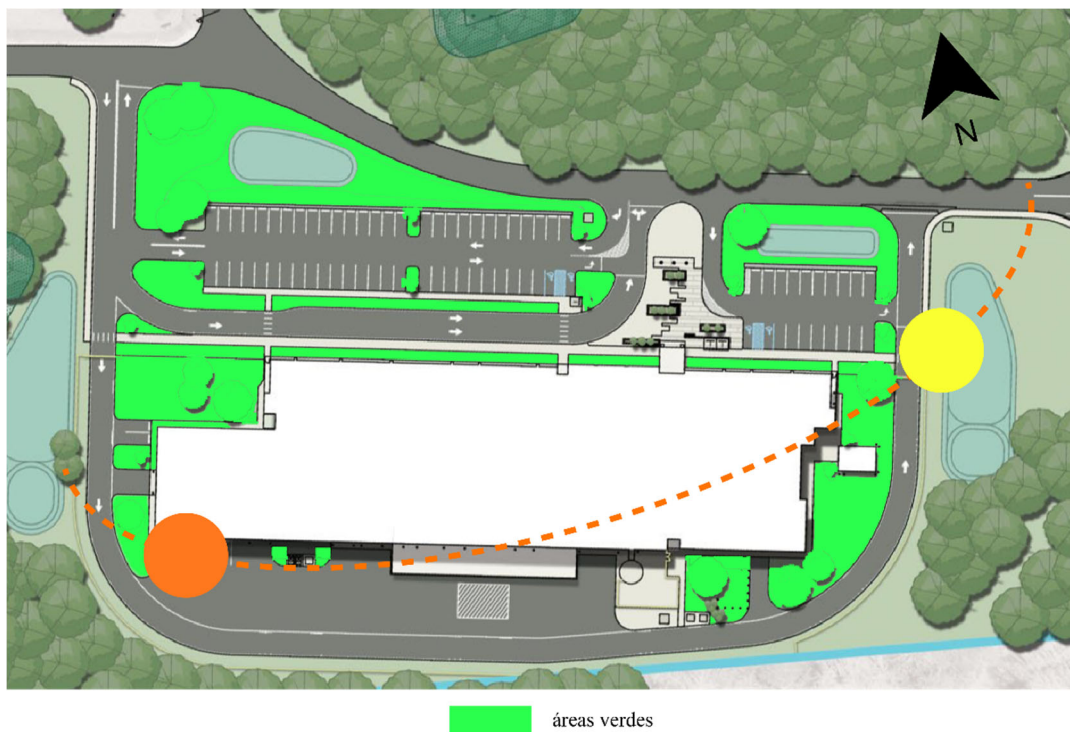


Figura 42. Características ambientales de la escuela [modificada]. Imagen de *Becker Morgan Group incorporated*.

1.4.2.7. Conclusiones del caso de estudio

- El acceso vehicular hacia los talleres es muy importante para facilitar todos los procesos de transporte de materiales y productos terminados.
- La orientación norte de las ventanas en los salones permite el ingreso de iluminación indirecta durante la mayor parte del día. Es una solución ideal para ambientes de permanencia prolongada.
- La separación del área administrativa y el área educativa resulta conveniente para los estudiantes y personas que deben realizar trámites.

1.5. Cuadro comparativo de casos análogos

Tabla 2. Cuadro comparativo de casos análogos. Elaboración propia.

Instituto vocacional Dr. Imrich Fischmann	Escuela secundaria técnica del condado de Somerset
Aspectos funcionales	
Ventajas	
Los salones de clases y el área administrativa se encuentran separados de los talleres. Esto disminuye la cantidad de ruido que provocan los trabajos que se realizan.	Los talleres cuentan con acceso vehicular para la carga y descarga de materia prima. En el caso del taller automotriz, se facilita el acceso de los vehículos para repararlos.
Desventajas	
No cuenta con vías específicas para dejar y recoger a los alumnos, provocando tráfico en la vía principal contigua. Cuenta con un estacionamiento bastante reducido.	Las aulas y talleres están separados únicamente por un pasillo largo. Esto hace necesario el uso en grandes cantidades de material aislante para reducir el ruido producido en los talleres.
Conclusión	
Para el proyecto se plantea la separación del área administrativa y del área educativa. Además, los talleres de construcción y mecánica automotriz tendrán un acceso directo desde el estacionamiento.	

Aspectos morfológicos	
Ventajas	
Los ambientes modulares permiten luces medianas sin apoyos intermedios.	El centro tiene un carácter industrial, por las instalaciones expuestas, adecuado para las actividades que se realizan en el interior.
Desventajas	
Las distintas tipologías constructivas de las aulas, área administrativa y talleres le dan poca o ninguna unidad como conjunto arquitectónico.	El pasillo central que distribuye hacia las aulas y talleres no obtiene iluminación ni ventilación natural. Se requiere de ventilación mecánica para mantener el confort del área.
Conclusión	
Se propondrá el uso de marcos estructurales para obtener luces medianas, sin apoyos intermedios. Todo el centro empleará el mismo sistema utilizará el mismo sistema para brindarle unidad.	
Aspectos ambientales	
Ventajas	
El recinto cuenta con áreas verdes integradas que brindan mayor confort a los usuarios.	Se ubica en un área apartada de los humedales para reducir el impacto ambiental producido por la construcción.
Desventajas	
Los alumnos quedan expuestos a la precipitación ya que el sistema no está interconectado.	Ningún ambiente posee áreas verdes integradas. Esto limita la ventilación e iluminación natural.
Conclusión	
Se propone la conservación de ciertos árboles y vegetación existente en el terreno. Además, se propondrá un sistema abierto distribuido en el terreno con cercanía a las áreas verdes para permitir una ventilación e iluminación adecuada.	

Aspectos tecnológicos	
Ventajas	
El sistema modular es uno de los más estables estructuralmente. Presenta un riesgo mínimo durante algún sismo o terremoto.	El uso de acero permite ambientes con luces amplias sin apoyos intermedios. Esto es muy útil para el área de talleres.
Desventajas	
El sistema modular constructivo no permite la iluminación ni ventilación adecuada en el interior de los talleres.	El sistema constructivo requiere mano de obra especializada por la amplia cantidad de uniones y conexiones, aumentando el tiempo de planificación y ejecución.
Conclusión	
Se propone un sistema modular combinado, para permitir la ventilación e iluminación de acuerdo con los espacios y las actividades que se realizan dentro de ellos.	



Capítulo 2: Contexto del lugar

2.1. Contexto social

2.1.1. Organización ciudadana

La municipalidad de San Cristóbal Verapaz, a través de la Dirección municipal de planificación, es la encargada de gestionar y administrar todas las obras públicas que se realizan en el territorio. La administración municipal 2024-2028 ha decidido enfocarse en el tema educativo durante su gestión, por lo tanto, se planificarán diversas propuestas de centros educativos, incluyendo un centro de capacitación municipal.

De acuerdo con lo solicitado en la municipalidad, el centro de capacitación municipal debe contar con una dirección general, un área encargada de lo académica y otra de lo administrativa. Esto se ilustra en la figura 43.

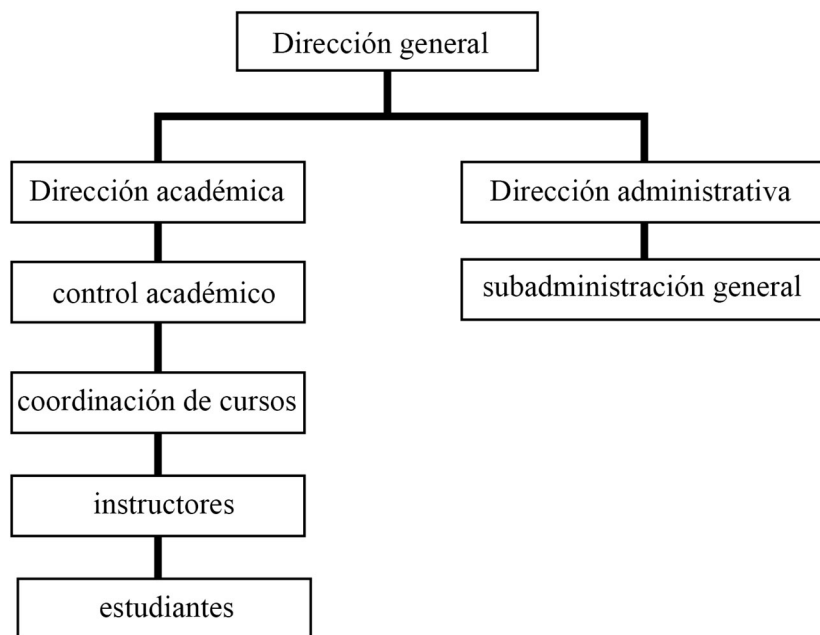


Figura 43. Organigrama del centro de capacitación. Elaboración propia en base al organigrama del Instituto técnico vocacional Dr. Imrich Fischmann y en el organigrama del Intecap.

2.1.2. Poblacional

De acuerdo con los resultados del último censo nacional realizado en 2018, el municipio hasta ese año tenía una cantidad de 68 819 personas, de las cuales: 34 072 eran hombres y 34 747 mujeres. Siendo éstas últimas la mayoría. De acuerdo con los grupos etarios, la mayor cantidad de población tenía entre cero y cuatro años con 9 628 personas, mostrando que la población es en mayor cantidad joven en el municipio. En cuanto a grupos étnicos, el maya es el grupo predominante con 61 135 personas, seguido del ladino con 7 431 personas.²⁴

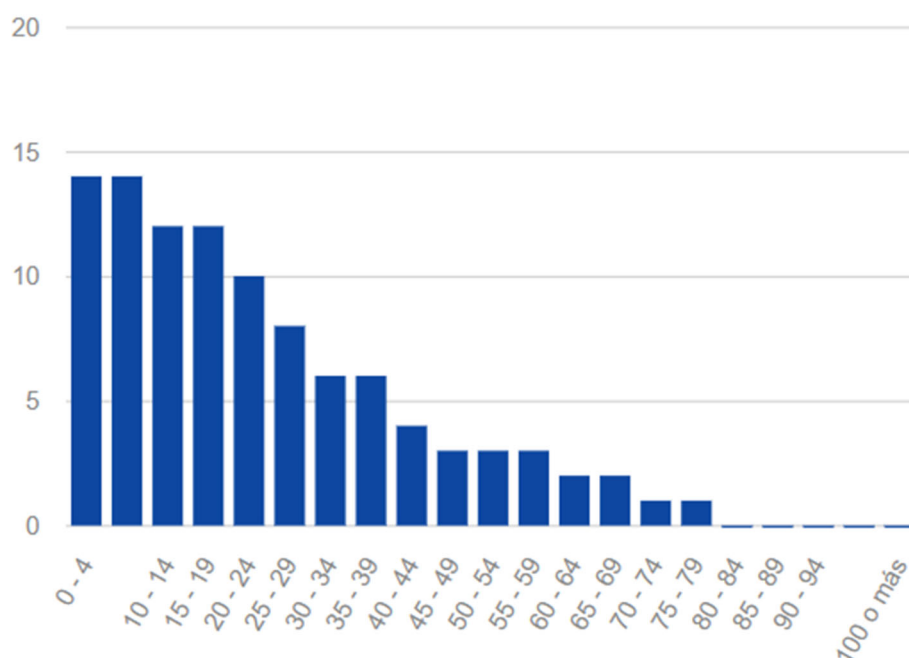


Figura 44. Grupos etarios de San Cristóbal Verapaz. Fotografía del Instituto Nacional de Estadística de Guatemala.

²⁴ Instituto Nacional de Estadística, *XII Censo nacional de población y VII de vivienda resultados censo 2018 Guatemala, diciembre 2019*, (Guatemala: s.e., 2019), 91.

2.1.3. Cultural

San Cristóbal Verapaz se caracteriza por predominar la población maya, le sigue la población ladina. Los primeros habitan tanto en el área urbana como en la rural mientras que los segundos, habitan en el área urbana.²⁵ El municipio se caracteriza por la siembra de café, frijol y maíz. Es un municipio principalmente agrícola.²⁶

En el municipio es muy común que se realicen juntas de Consejos Comunitarios de Desarrollo -cocodes-, mensualmente. La mayoría de las comunidades no cuenta con salones comunales, o cuenta con salones en condiciones inadecuadas. Por lo tanto, el salón de usos múltiples también podrá utilizarse para llevar a cabo las reuniones del cocode de Pantocán. Además, varios centros educativos, de nivel básico y diversificado no cuentan con áreas de comer, generalmente, los alumnos meriendan sentados en los pasillos, o sentados en las canchas de fútbol. Es importante establecer un área adecuada para que los estudiantes coman, al intermedio o luego de finalizar sus cursos, en el centro de capacitación técnica.

La fiesta patronal del municipio se realiza el 25 de julio.



Figura 45. Cultivos en San Cristóbal Verapaz. Fotografía sin autor.



Figura 46. Salón comunal, caserío Las Arrugas, San Cristóbal Verapaz. Elaboración propia.

²⁵ Municipalidad de San Cristóbal Verapaz, *Plan de desarrollo 2011-2025*, 15.

²⁶ *Ibíd.*, 41.

2.1.4. Legal

A continuación, se presenta un cuadro en el que se mencionan todas las leyes nacionales que delimitan el anteproyecto arquitectónico, se listan por orden jerárquico.

Tabla 3. Leyes, normativos y reglamentos aplicables al proyecto. Elaboración propia.

leyes, normativos y reglamentos	Información relacionada con el proyecto
Requisitos para la autorización del programa centros municipales de capacitación y formación humana, CEMUCAF ²⁷	Indica que los centros de capacitación municipales no deben ubicarse en zonas de alto riesgo o que atenten contra la integridad física o moral de los participantes.
Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales ²⁸	Este manual brinda recomendaciones como el área por alumno, distribución de ambientes, tipos de acabados que se deben aplicar en los centros educativos oficiales.

²⁷ Ministerio de Educación de Guatemala, *Requisitos para la autorización del programa centros municipales de capacitación y formación humana, CEMUCAF*, (Guatemala: s.e., s.f.), 1.

²⁸ Ministerio de Educación, *Manual de criterios para el diseño arquitectónico de centros educativos*, 17-121.

<p>Reglamento de construcción y ornato de la villa de San Cristóbal Verapaz, departamento de Alta Verapaz²⁹</p>	<p>En este documento se indica la necesidad de incluir un estacionamiento vehicular con 10%-30% de área rentable de la edificación.</p>
<p>Manual de uso para la norma de reducción de desastres número 2³⁰</p>	<p>Indica el índice de ocupación por cada ambiente en el anteproyecto. También, los anchos mínimos de escaleras, rampas y pasillos hacia las salidas de un edificio. Indica los anchos de puertas y la ubicación de señalización.</p>
<p>Manual técnico de accesibilidad universal³¹</p>	<p>Indica las dimensiones mínimas que requieren los espacios utilizados por personas discapacitadas.</p>

²⁹ Municipalidad de San Cristóbal Verapaz, “Reglamento de y ornato de la villa de San Cristóbal Verapaz, departamento de Alta Verapaz”, (Guatemala: s.e., 2009),16.

³⁰ Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres, *Manual de uso para la norma de reducción de desastres número 2 -NRD2-*, (Guatemala: s.e., 2019), 12-5.

³¹ Consejo Nacional para la Atención de las Personas con Discapacidad. *Manual de accesibilidad universal*, (Guatemala: s.e., 2024), 41-100.

2.2. Contexto económico

Las principales actividades económicas en San Cristóbal Verapaz son la agricultura en productos como: maíz, frijol, cardamomo y café. Otros campos importantes de trabajo son las artesanías, alfarería y la talabartería. Destaca también la producción de calzado, ya que existe una fábrica de gran tamaño en el área urbana del municipio. Ésta emplea a muchos pobladores del lugar. En el área urbana se encuentra una gran variedad de pequeñas y medianas empresas. Existen varias canteras distribuidas en distintos sectores del territorio. Por último, el turismo es una fuente de ingresos característica del municipio.

La ENCOVI indica que Alta Verapaz posee un 90.3% de pobreza a nivel departamental.³² Esto quiere decir que, la población que asistirá al centro de capacitación será del estrato medio bajo y bajo, de acuerdo con las características y clasificaciones que lista el sociólogo guatemalteco Edelberto Torres.³³

En la figura 47, se muestran los porcentajes de pobreza de cada departamento, incluyendo Alta Verapaz.

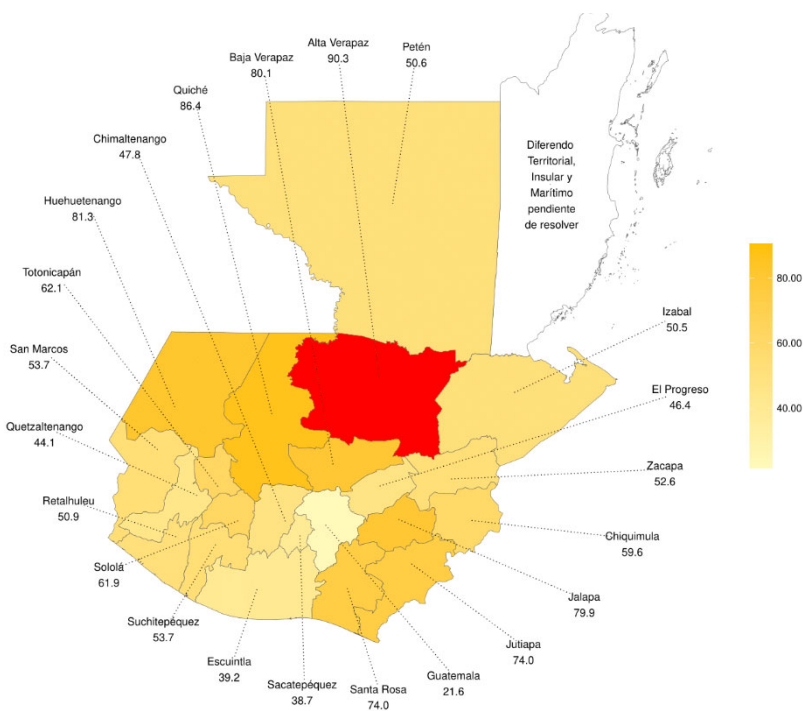


Figura 47. Mapa de incidencia de pobreza a nivel nacional [modificado]. Ilustración del instituto nacional de estadística de Guatemala.

³² Instituto Nacional de Estadística, *Encuesta nacional de condiciones de vida encovi 2023 principales resultados de pobreza y desigualdad*, (Guatemala: s.e., 2024), 31.

³³ Edelberto Torres, "Guatemala 2000: un edificio de cinco pisos (introducción a un análisis de estratificación social)", (Bogotá: Clacso, 2008), 283-297, versión digital.

2.3. Contexto ambiental

2.3.1. Análisis macro

2.3.1.1. Paisaje natural

El paisaje natural de San Cristóbal Verapaz posee características únicas. Se conforma principalmente de áreas montañosas.

- a. Recursos naturales. San Cristóbal Verapaz cuenta con abundantes recursos forestales, existen varias empresas que exploran estos recursos. Cuenta con una gran cantidad de bosques comunales. También, cuenta con bastantes recursos hídricos: cinco ríos, diecisiete quebradas y la laguna Chichoj.³⁴ Se encuentra en proceso de recuperación ya que en 2021 se produjo un descontrol en el crecimiento de la Ninfa, lo que resultó en una sobrepoblación y decadencia del cuerpo de agua. El municipio cuenta con una amplia variedad de plantas por su naturaleza boscosa.
- b. Clima. El clima es templado la mayor parte del año, durante noviembre y diciembre puede disminuir hasta los 0.8°C y se presenta la época calurosa durante



Figura 48. Laguna Chichoj. Fotografía de la municipalidad de San Cristóbal Verapaz. San Cristóbal Verapaz.

³⁴ Municipalidad de San Cristóbal, *Plan de desarrollo 2011-2025*, 33.

marzo hasta junio con temperaturas que llegan hasta los 34.2 °C. El ambiente es bastante húmedo con un porcentaje de 87.2%. A lo largo de todo el año las lluvias son constantes. La precipitación pluvial anual es de 2074.9 mm.³⁵

- c. Riesgo. Los principales riesgos existentes son los derrumbes en las carreteras que comunican las aldeas y caseríos. En 2009 se produjo un deslizamiento en la carretera que comunica el casco urbano de San Cristóbal Verapaz con varias comunidades y con el municipio Chicamán, de Quiché.³⁶ Varias carreteras que comunican distintos poblados del municipio son de terracería y se encuentran en mal estado. En la figura 49, se muestra que los riesgos de deslaves, señalados en naranja, se encuentran principalmente en las carreteras. El casco urbano presenta pocos riesgos.

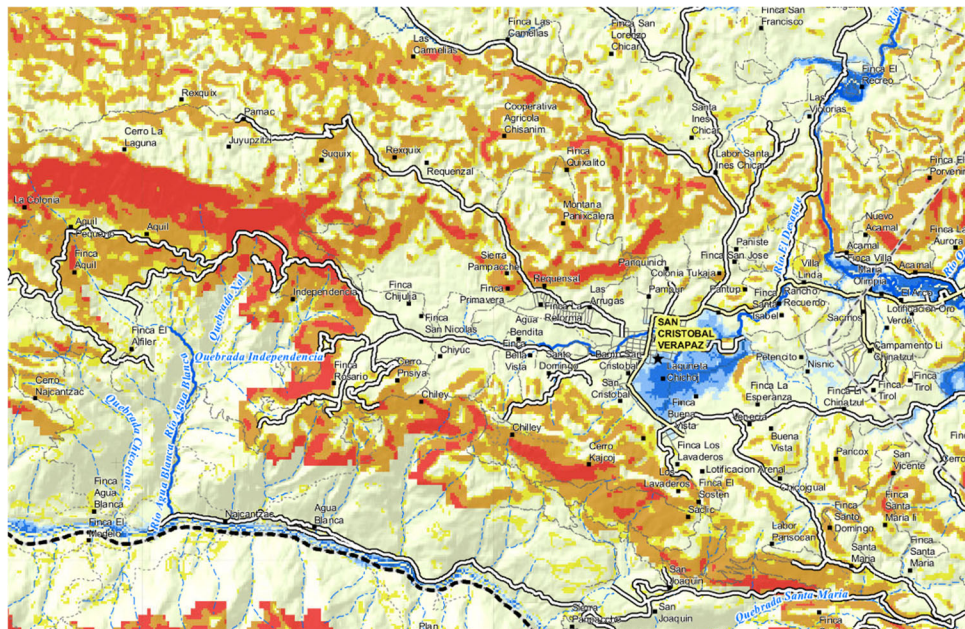


Figura 49. Mapa de amenazas por deslizamientos e inundaciones de San Cristóbal Verapaz [modificado]. Mapa de la coordinadora nacional para la reducción de desastres de Guatemala.

También se encuentra el riesgo de contaminación de la laguna Chichojo a causa de los desechos industriales producidos por la industria de calzado. Desde hace varios años,

³⁵ Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, *Datos meteorológicos de los departamentos*, https://insivumeh.gob.gt/meteorologia/old_data/ESTADISTICAS.htm

³⁶ Municipalidad de San Cristóbal, *Plan de desarrollo 2011-2025*, 34.

la fábrica de calzado vierte sus desechos en un río que desemboca en la laguna Chichoj. Además, numerosas viviendas depositan sus aguas residuales en el mismo río. Las autoridades no han llevado a cabo planes de acción para detener esta situación, prevaleciendo esta situación hoy en día.

Las comunidades rurales son las más propensas a ser afectadas por la temporada de lluvias. En 2023, numerosas personas tuvieron que evacuar sus viviendas a causa de las intensas lluvias. Se produjeron varios deslizamientos e inundaciones. Las principales aldeas afectadas fueron Chipozo y Pamuc.³⁷

- d. Flora. El municipio cuenta con una amplia variedad de orquídeas por las características de su clima. Además, cuenta con la sierra de Pampacché con una extensión aproximada de 32 kilómetros cuadrados de bosque nuboso.
- e. Fauna. Las diversas especies que habitan los bosques son principalmente: venados, jabalíes, ardillas, tepezcuintles, taltuzas, armadillos y monos. Desafortunadamente, la tala de árboles ha disminuido el hábitat de la vida silvestre, dificultando su preservación.
- f. Zonificación sísmica. De acuerdo con lo indicado en el mapa de zonificación sísmica, San Cristóbal Verapaz posee un índice de sismicidad de 4.1. Un valor moderado.³⁸

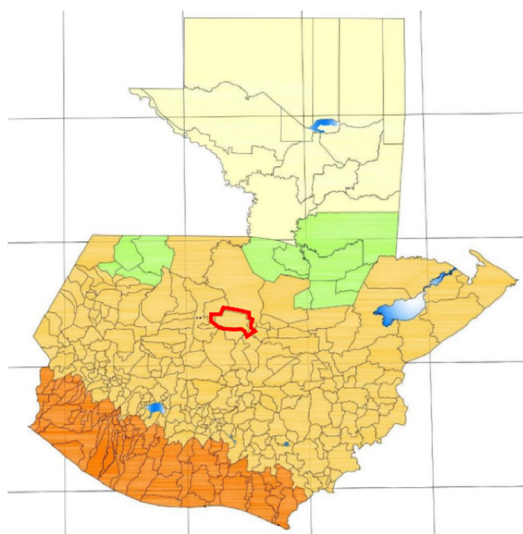


Figura 50. Mapa con índices de sismicidad por municipio. Ilustración de AGIES.

³⁷ Redacción del periódico Prensa libre, *Daños en San Cristóbal Verapaz: Urgen ayuda para pobladores evacuados por efectos de lluvias en Guatemala*, Prensa libre. <https://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/danos-en-san-cristobal-verapaz-urgen-ayuda-para-pobladores-evacuados-por-efectos-de-lluvias-en-guatemala/>

³⁸ Asociación guatemalteca de ingeniería estructural y sísmica, *Demandas estructurales y condiciones de sitio*, (Guatemala: s.e., 2018), 46.

2.3.1.2. Paisaje construido

Inicialmente, las viviendas se construyeron cerca de la laguna, en San Cristóbal Verapaz, a lo largo de los años, se han asentado caseríos alrededor del casco urbano. También, es importante mencionar que las más recientes urbanizaciones se han realizado en la parte sur del casco urbano. Existen distintas áreas verdes, principalmente áreas boscosas, pertenecientes a fincas. Es importante resaltar que, existen varias calles de adoquín y solo las más cercanas a la plaza del centro son de concreto.

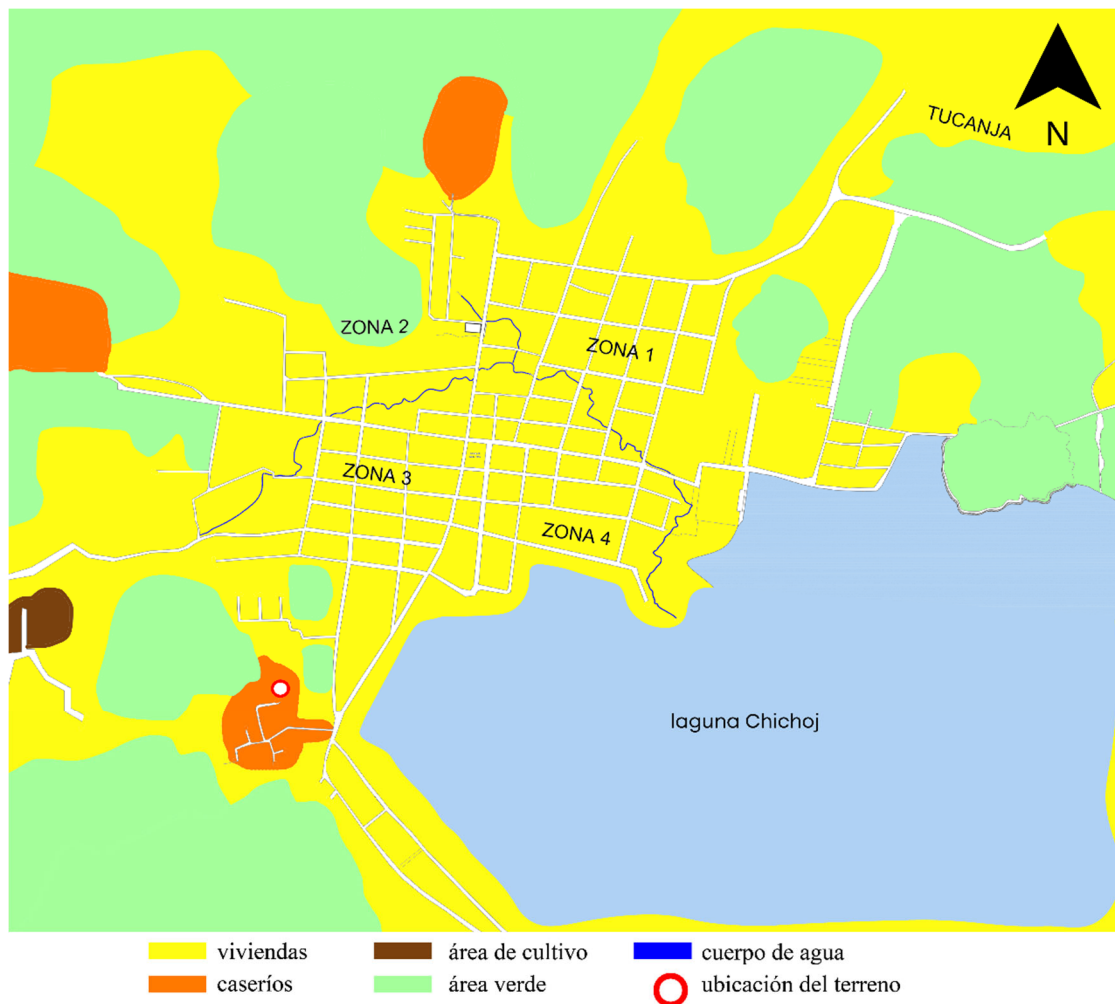


Figura 51. Paisaje construido en el casco urbano de San Cristóbal Verapaz. Elaboración propia.

2.3.1.2.1. Tipologías y tecnologías constructivas

El sistema constructivo más utilizado es la mampostería confinada. Los cerramientos principales están conformados principalmente por bloques de concreto. Los cerramientos horizontales pueden variar de acuerdo con la capacidad económica de los usuarios: existen varios de lámina y también losas de concreto reforzadas.

La mayoría de las viviendas cuenta con una tipología ortogonal, con ventanas al frente y se caracterizan por ocupar todo el espacio del terreno sin dejar algún espacio para jardín o área verde. En cuanto a la paleta de colores, no existe una definida ya que dependiendo del uso del edificio este puede presentar diferentes colores. Generalmente, las viviendas presentan monocromía como se muestra en la figura 52. Mientras que los negocios o tiendas presentan publicidad en sus paredes relacionada con los productos que comercian, como en la figura 53.



Figura 52. Viviendas en el casco urbano.
Elaboración propia.



Figura 53. Negocios en el casco urbano.
Elaboración propia.

2.3.1.2.2. Imagen urbana

En San Cristóbal Verapaz posee distintos hitos que la caracterizan por toda la región. Su vegetación característica destaca a nivel departamental. En el siguiente mapa se presentan algunos hitos que son apreciados por toda la comunidad.



Figura 54. Imagen urbana de San Cristóbal Verapaz. Elaboración propia.

- g. Calvario. Es una parroquia con muchos años de antigüedad. A lo largo del año se realizan varias actividades, incluyendo procesiones, durante Semana Santa. También se realizan combites en la fiesta patronal, en julio.
- h. Plaza central. Es el punto de reunión de varias familias durante los fines de semana. Se realizan distintas ferias de emprendimiento, organizadas por las distintas divisiones municipales: desde la feria de las flores hasta ferias gastronómicas.
- i. Laguna Chichoj. Es un punto característico del municipio. Los turistas realizan recorridos en lancha para observar el paisaje.
- j. Estadio marte. Es un estadio bastante reconocido por todos los pobladores. Trimestralmente se llevan a cabo torneos de fútbol municipales, masculinos, femeninos e infantiles.
- k. Estadio Kaj Koj. Al igual que el anterior, es en donde se llevan a cabo varios partidos correspondientes a los torneos de fútbol.
- l. Turicentro el Petencito. Es un área de recreación muy representativa del municipio. Tanto turistas nacionales como internacionales realizan un recorrido por el turicentro. Se realizan convivencias y ferias en el lugar para promover la participación ciudadana.

2.3.1.2.3. Equipamiento urbano

En el siguiente mapa se indica la distribución del equipamiento urbano en el casco urbano del municipio.

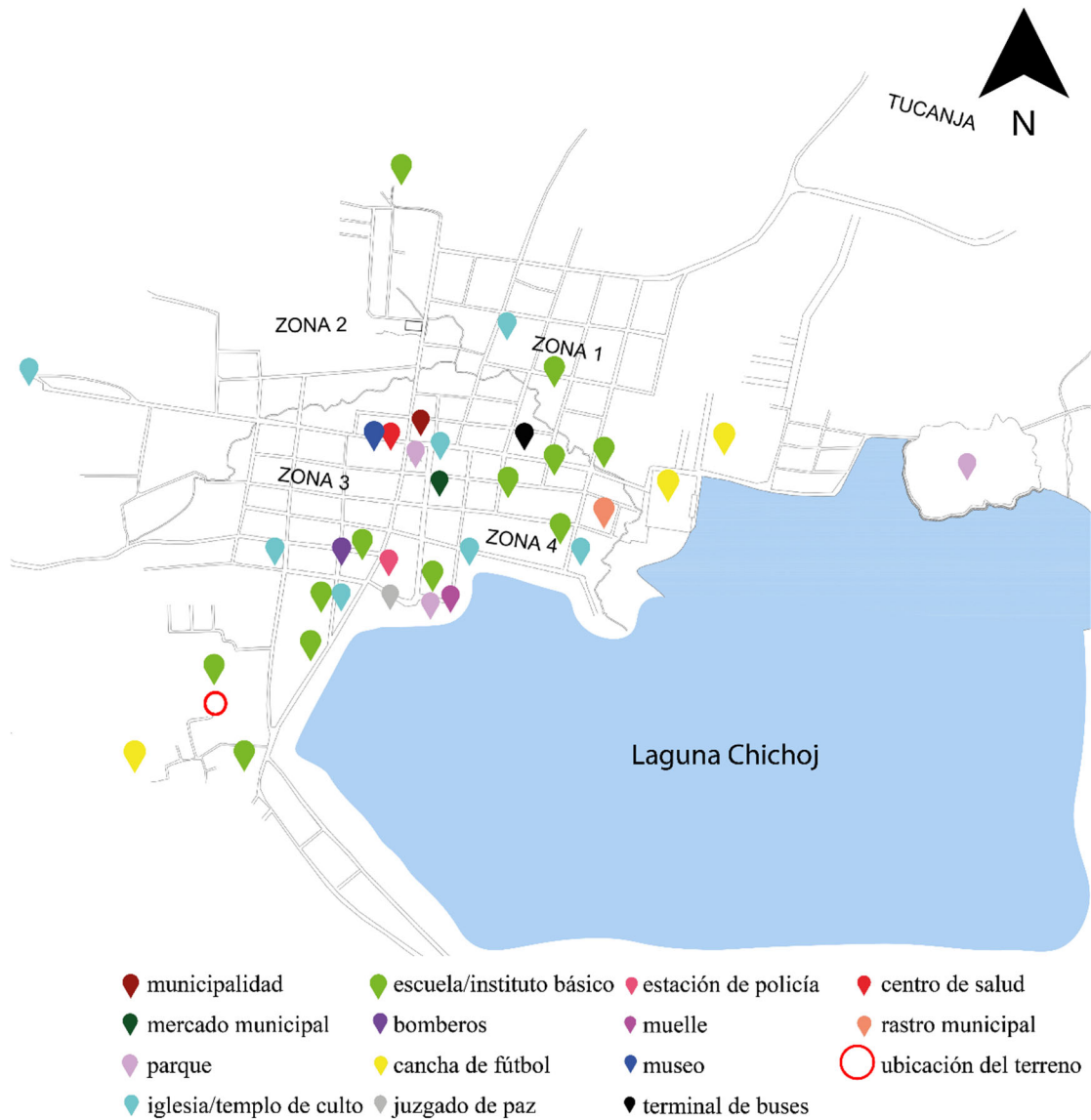


Figura 55. Equipamiento urbano de San Cristóbal Verapaz. Elaboración propia.

2.3.1.2.4. Servicios

La cabecera municipal de San Cristóbal Verapaz cuenta con servicios de agua, electricidad y drenaje. En contraste, varias aldeas y caseríos no cuentan con red de agua potable ni drenaje. Éstas utilizan pozos de agua para el consumo y fosas sépticas con pozos de absorción para el desecho. El caserío Pantocán, ubicación del terreno, solo cuenta con servicio de energía eléctrica.

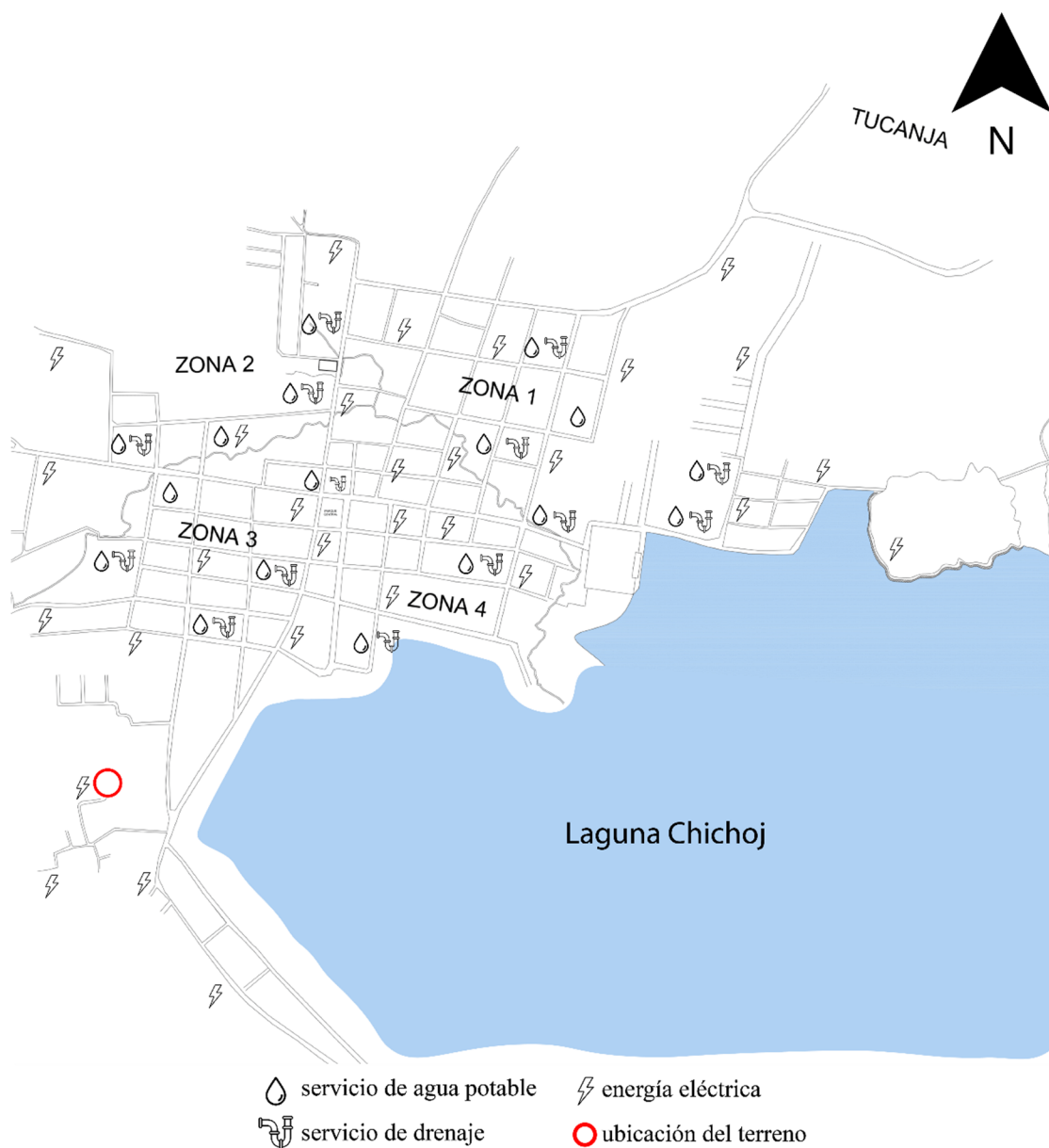


Figura 56. Servicios en el casco urbano de San Cristóbal Verapaz. Elaboración propia.

2.3.1.3. Estructura urbana

2.3.1.3.1. Traza urbana

El municipio posee una traza urbana irregular por la topografía variada que presenta. El centro presenta una traza cuadriculada, al alejarse se vuelve irregular por la topografía y los accidentes geográficos del lugar. El crecimiento del municipio se ha realizado hacia la parte sur. Las demás aldeas y caseríos presentan una estructura lineal, a lo largo de las carreteras que las comunican con el casco urbano. Véase figura 57.



Figura 57. Traza del casco urbano de San Cristóbal Verapaz. Elaboración propia.

2.3.1.3.2. Uso del suelo urbano

El municipio presenta varios usos: vivienda, comercio, educación, servicios, entre otros. Si bien, en su mayoría los usos están mezclados, existe predominancia de unos sobre otros. Alrededor de la plaza central, predomina el comercio. Al este, oeste y norte, las viviendas. También, existen varias áreas verdes en el lugar.

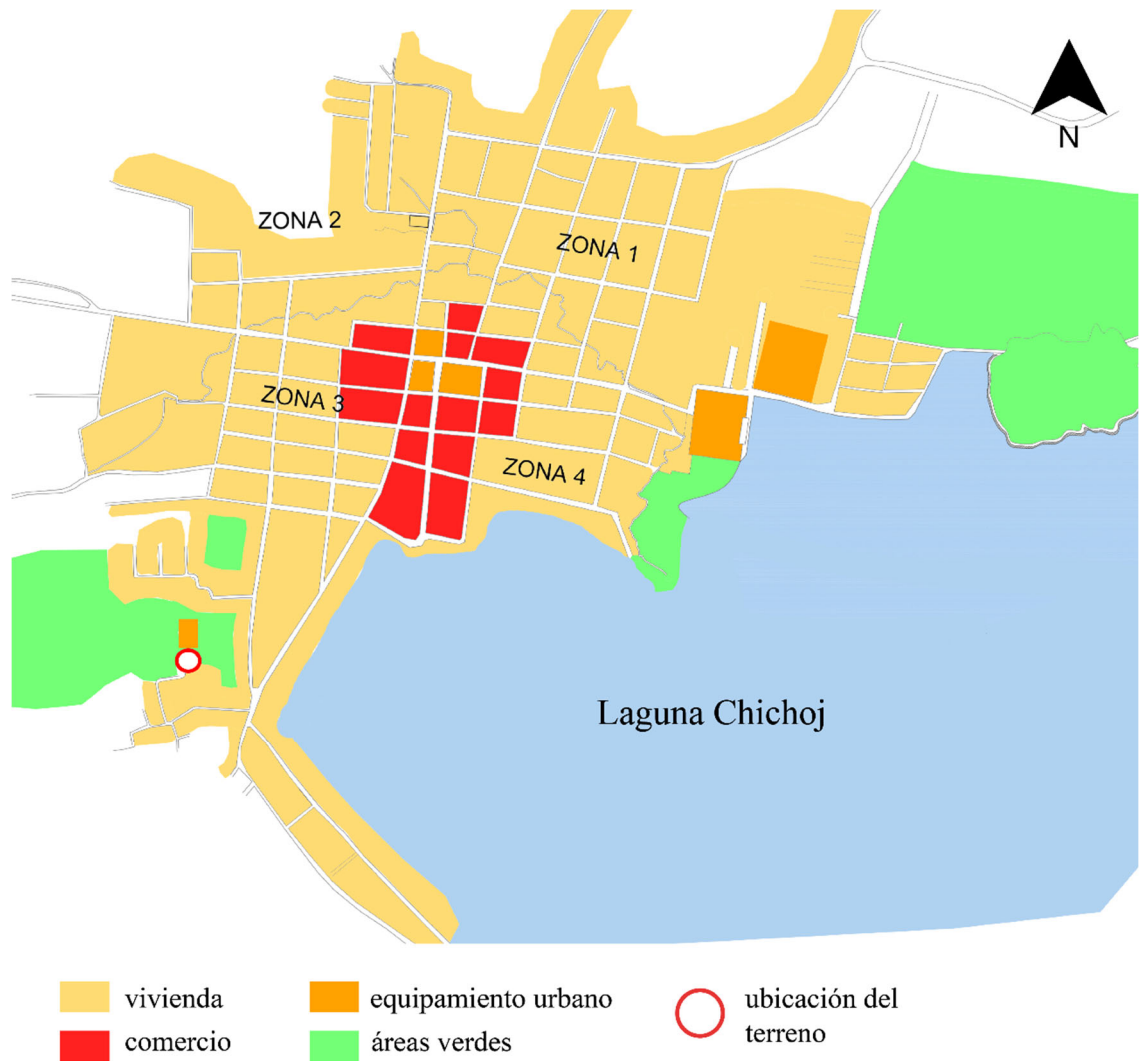


Figura 58. Usos de suelo en el casco urbano de San Cristóbal Verapaz. Elaboración propia.

2.3.1.3.3. Red vial

La red vial del municipio consta de una carretera principal que conecta el casco urbano con distintas aldeas y municipios. Asimismo, es una carretera la que comunica San Cristóbal Verapaz con los otros municipios: Santa Cruz Verapaz y Cobán.

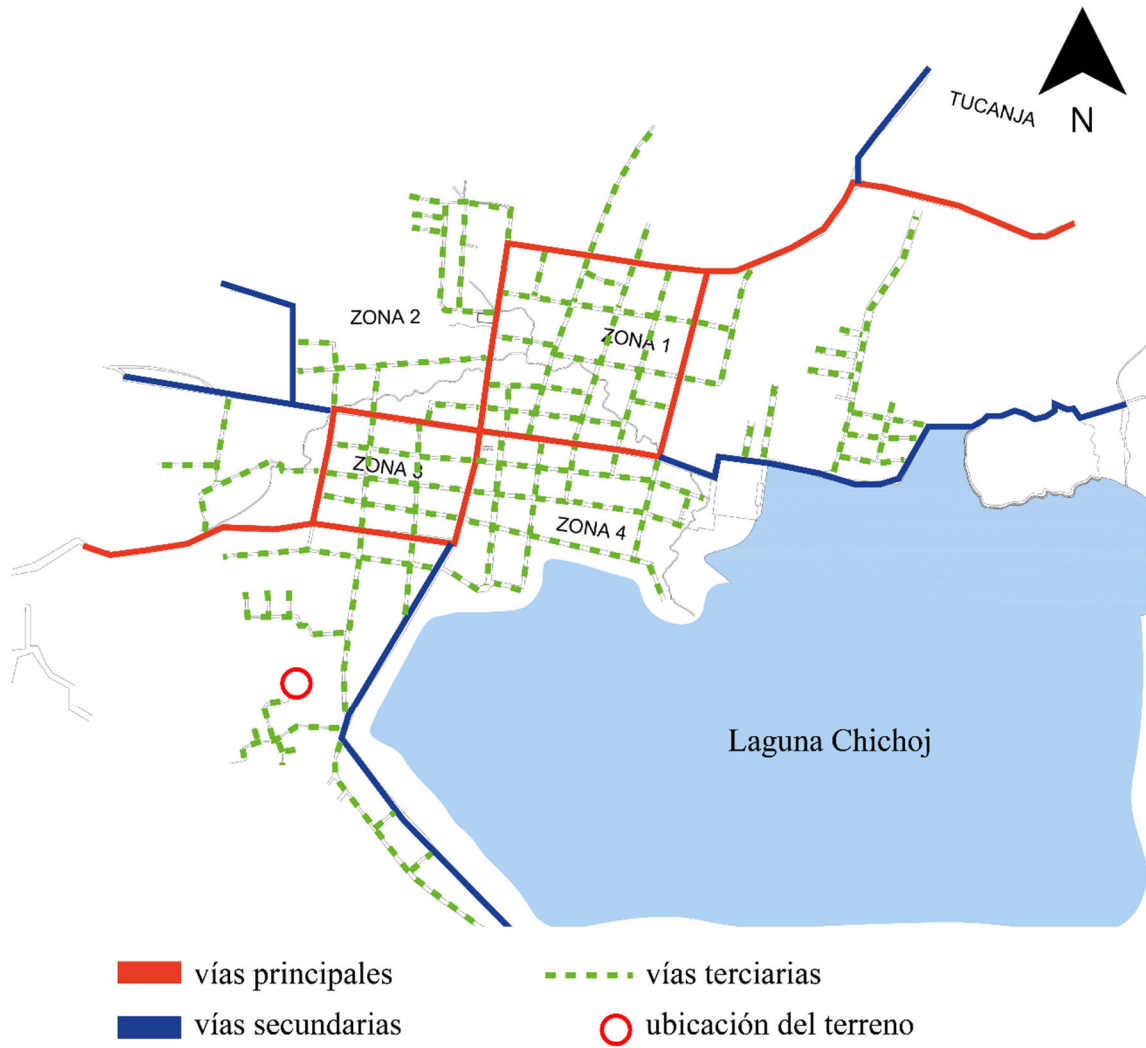


Figura 59. Red vial de San Cristóbal Verapaz. Elaboración propia.

2.3.1.3.4. Transporte público

El transporte público consta principalmente de microbuses que se dirigen hacia los demás caseríos y aldeas. También cuentan con unidades que se comunican con Santa Cruz Verapaz y Cobán, municipios cercanos. De acuerdo con la cercanía de la aldea, existen más o menos unidades de buses. Las aldeas más cercanas cuentan con varios microbuses, mientras que las que están más alejadas solo cuentan con una unidad que realiza nada más una vez al día el recorrido. El terreno del proyecto se encuentra cercano a la parada de buses que comunica al casco urbano con caseríos ubicados al sur.

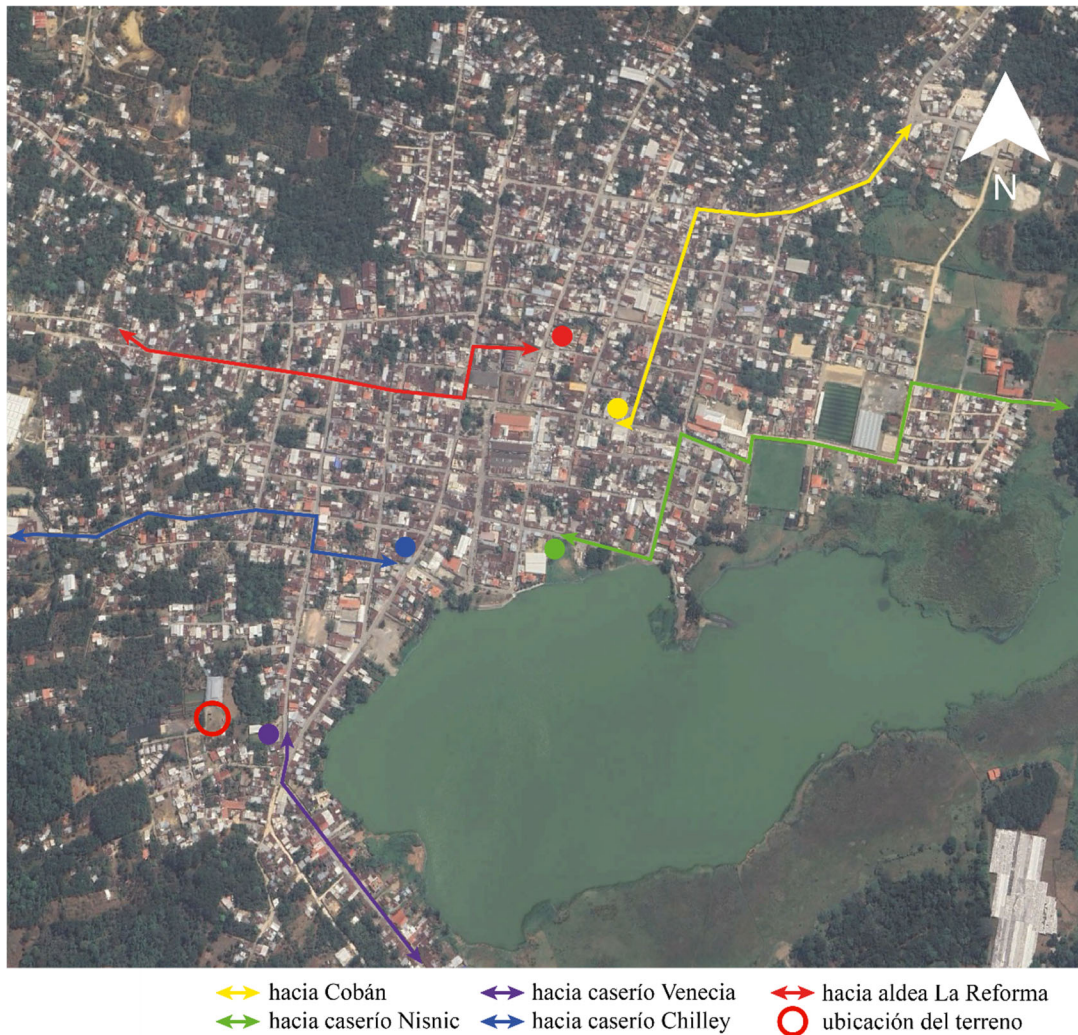


Figura 60. Transporte público en San Cristóbal Verapaz. Imagen de Google Earth [modificada].

2.3.3. Análisis micro

2.3.3.1 Análisis de sitio

2.3.3.1.1. Ubicación del terreno

El terreno está ubicado en el caserío Pantocán dentro del casco urbano. Sus coordenadas son: 15°21'39"N 90°28'59"W. Este terreno es propiedad municipal. En la actualidad, se encuentra sin uso definido.

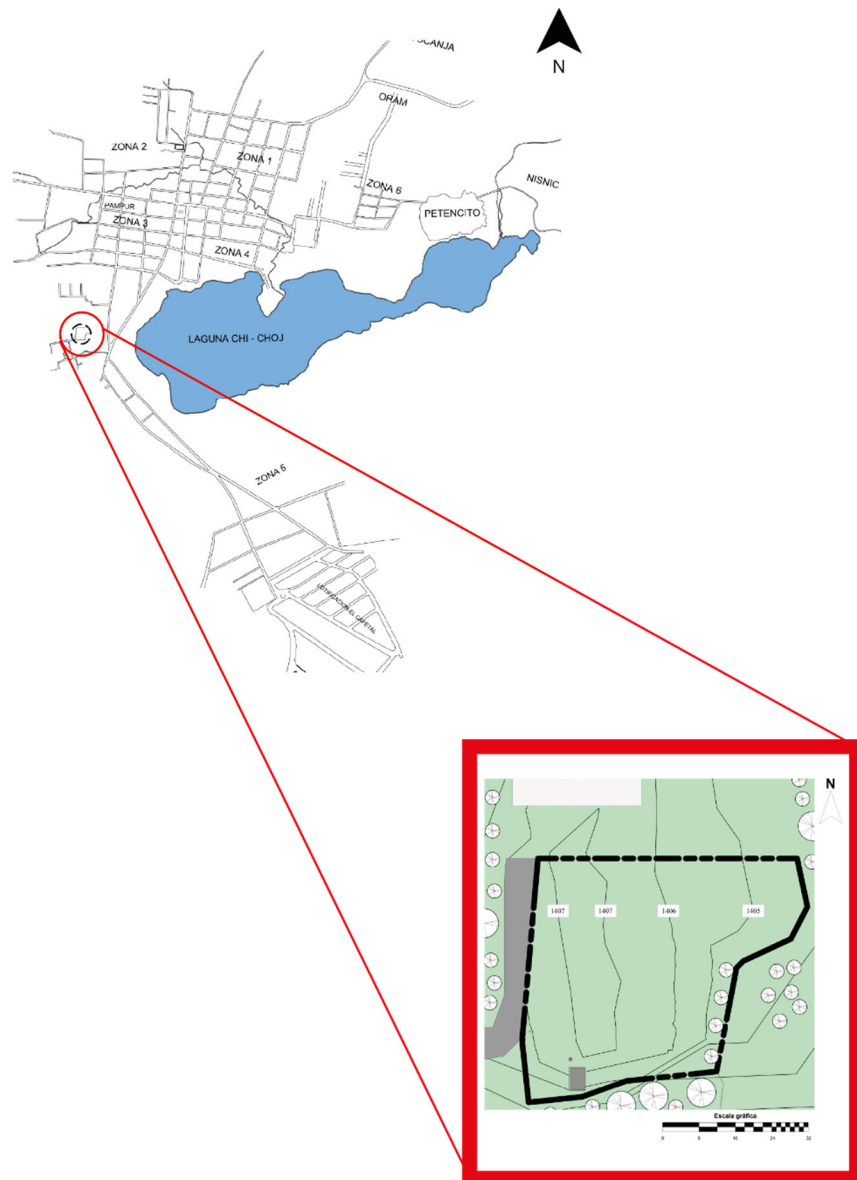


Figura 61. Ubicación del terreno. Elaboración propia.

2.3.3.1.2. Dimensiones del terreno

Se muestra el polígono del terreno con un área total de 2266.085 m.

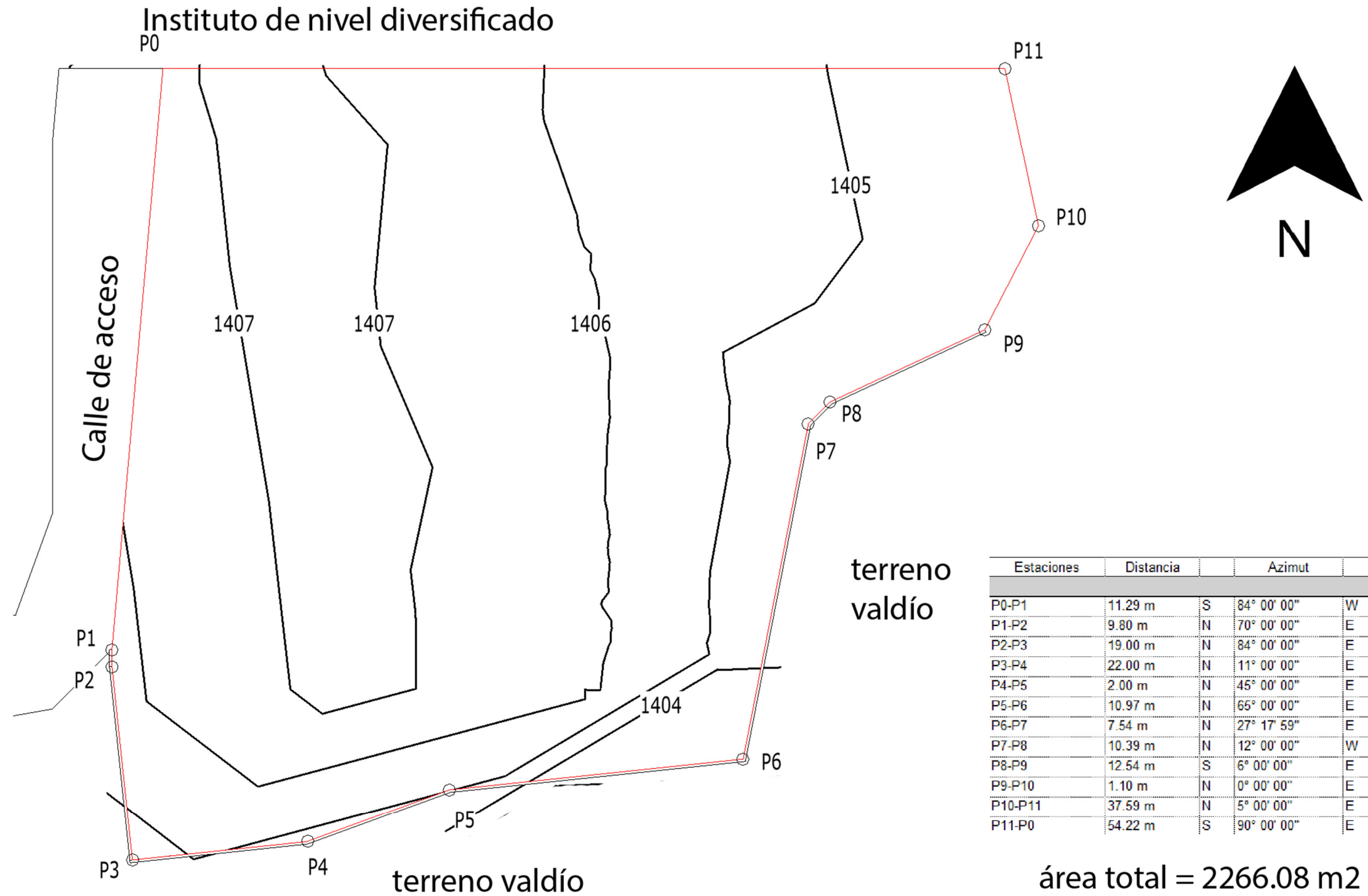


Figura 62. Polígono del terreno. Elaboración propia.

2.3.3.1.3. Situación existente en el terreno

En la actualidad, el terreno se encuentra sin uso definido. Los alumnos del instituto diversificado que se encuentra al frente juegan fútbol durante el receso. En el terreno se encuentra un pozo de agua, así como su garita de control. También existe un cambio de nivel.



vista hacia el terreno



vista hacia el terreno



entrada al terreno



vista en el terreno



vista en el terreno



vista en el terreno

Figura 63. Vistas del terreno. Elaboración propia.



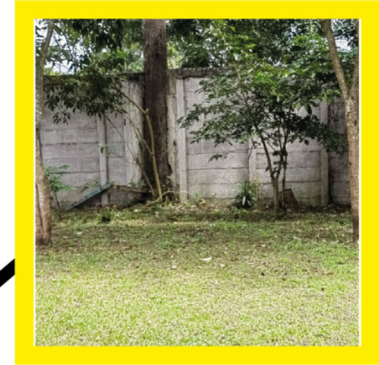
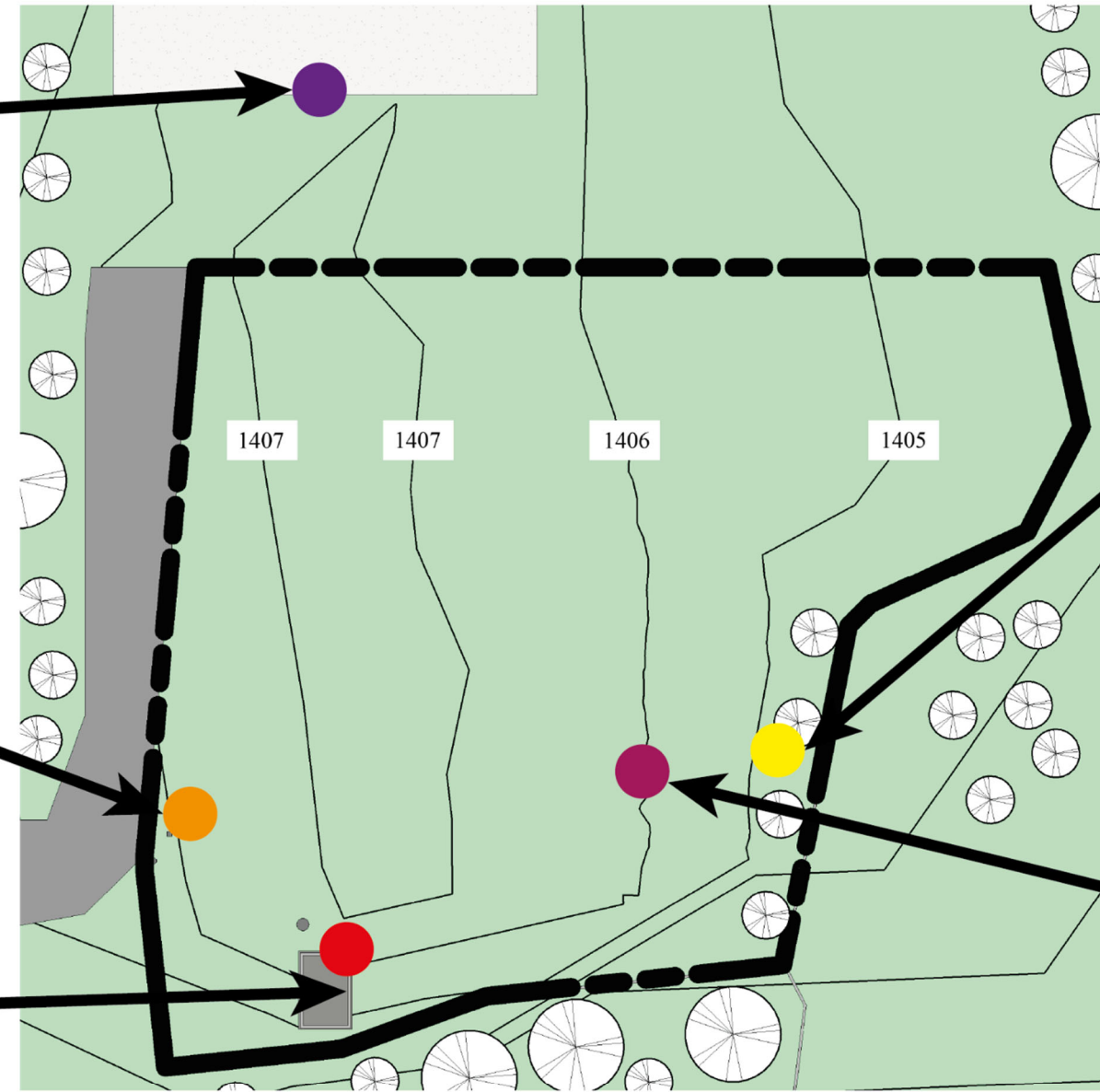
Instituto de nivel diversificado



poste eléctrico



pozo y garita de control



árboles existentes



cambio de nivel



Figura 64. Elementos existentes en el terreno. Elaboración propia.

- Instituto de nivel diversificado. A este instituto acuden estudiantes en jornada matutina. Durante la mañana y la tarde aumenta el flujo peatonal cerca del terreno.
- Poste eléctrico. Es la acometida que se utilizará para el proyecto.
- Pozo y garita de control. Serán utilizados para abastecer el proyecto. Es el encargado de abastecer el instituto.
- Árboles existentes. En su mayoría son pinos, específicamente de la especie
- Cambio de nivel. Existe un cambio de nivel de 0.50 m.

2.3.3.1.4. Análisis de pendientes en el terreno

En general, el terreno presenta una pendiente leve, nada más existe un área con un cambio de nivel pronunciado, se presenta en rojo en el plano.

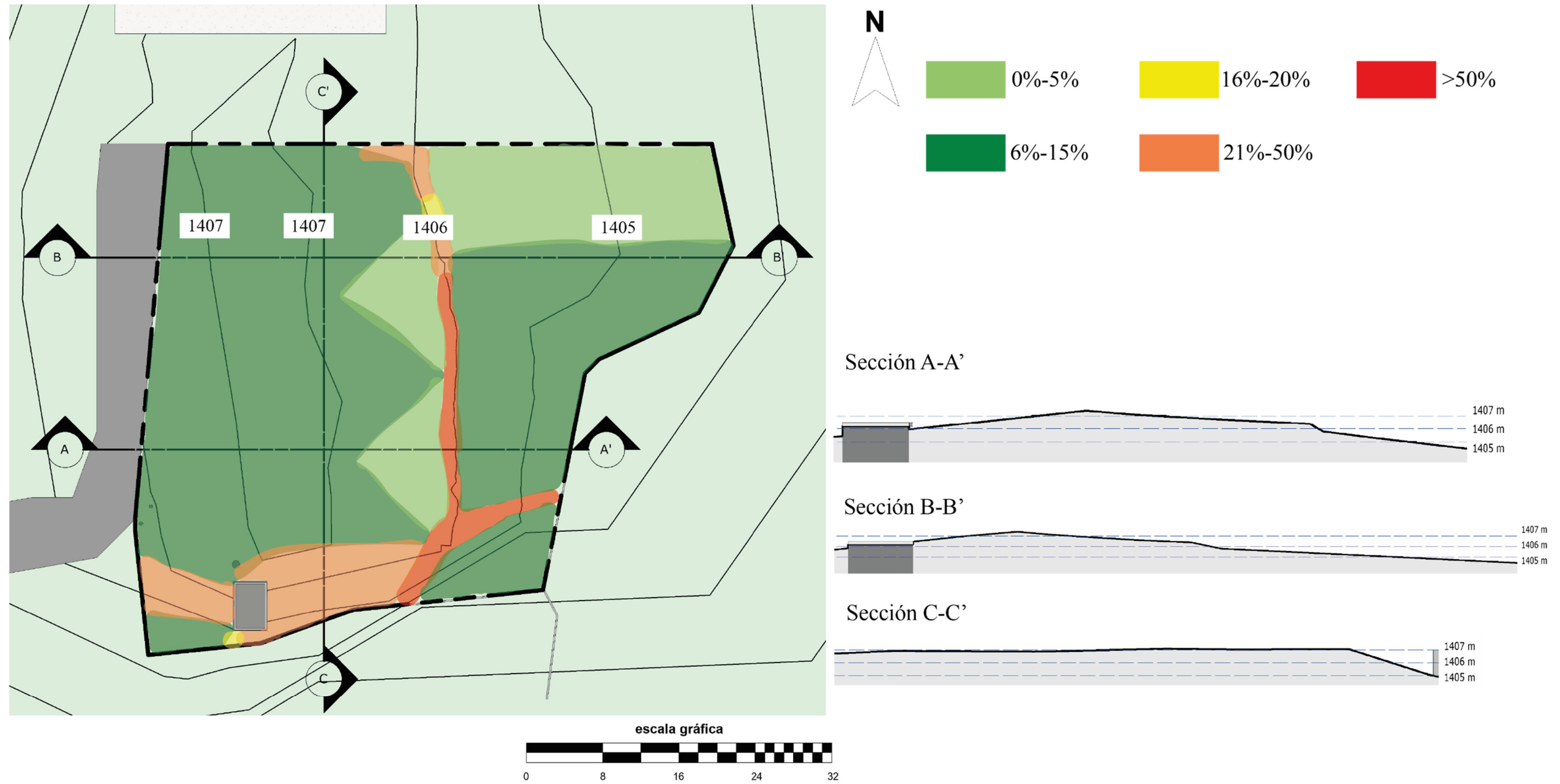
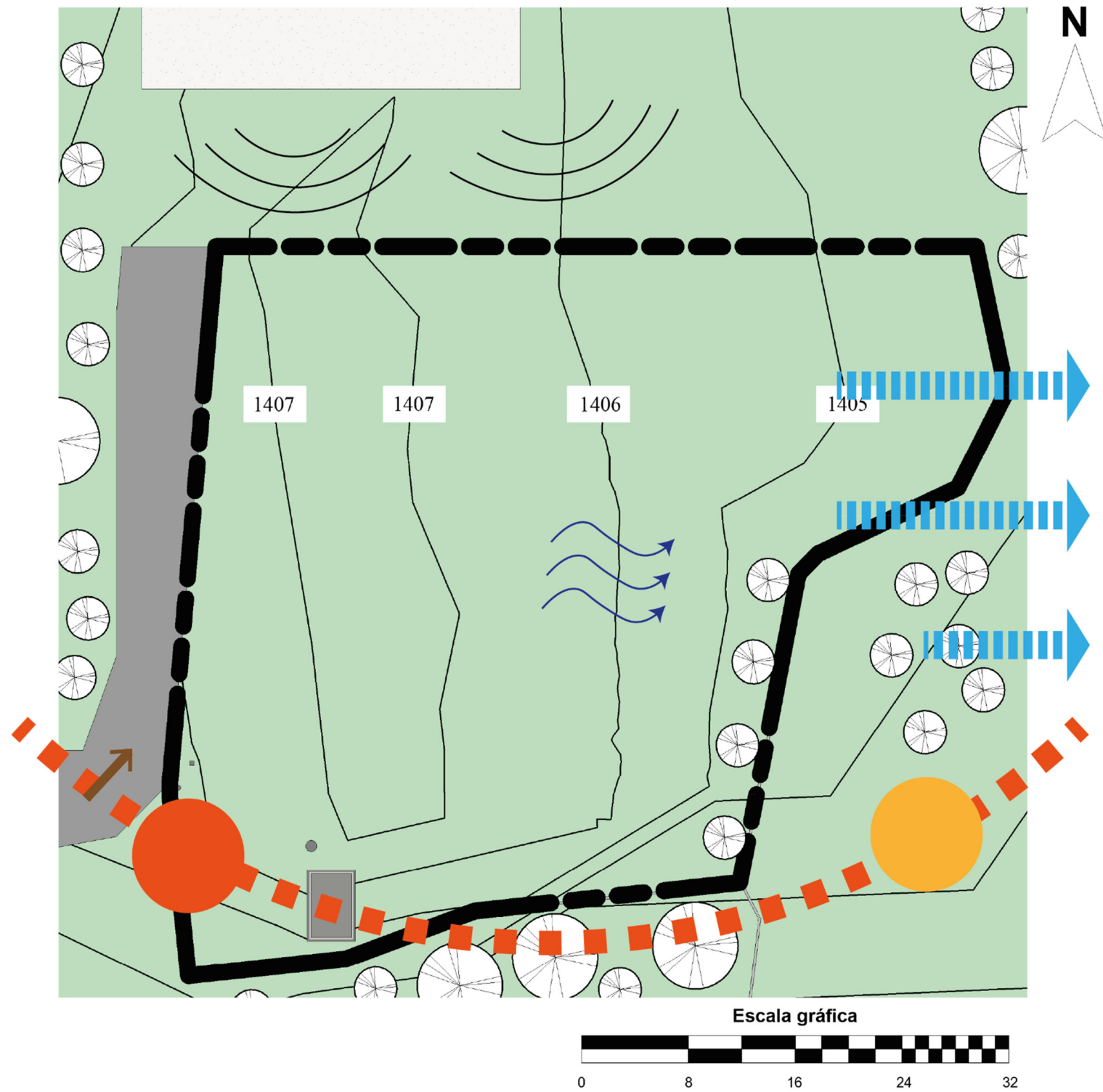


Figura 65. Análisis de pendientes en el terreno. Elaboración propia.

2.3.3.1.5. Plano de características física



● soleamiento excesivo

▬▶ vistas agradables hacia la laguna



⤿ ruido proveniente del instituto



⊗ vegetación existente



conocidos como paterna (Inga vera)

↪ dirección de escorrentía natural

➔ calle de acceso al terreno

Gabarito de la calle

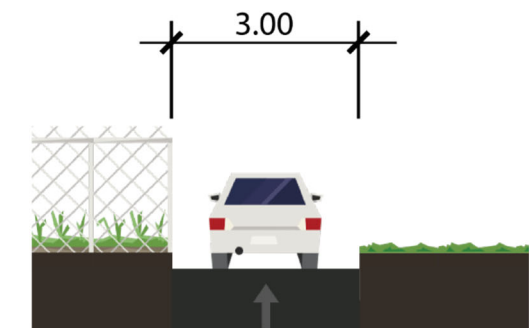
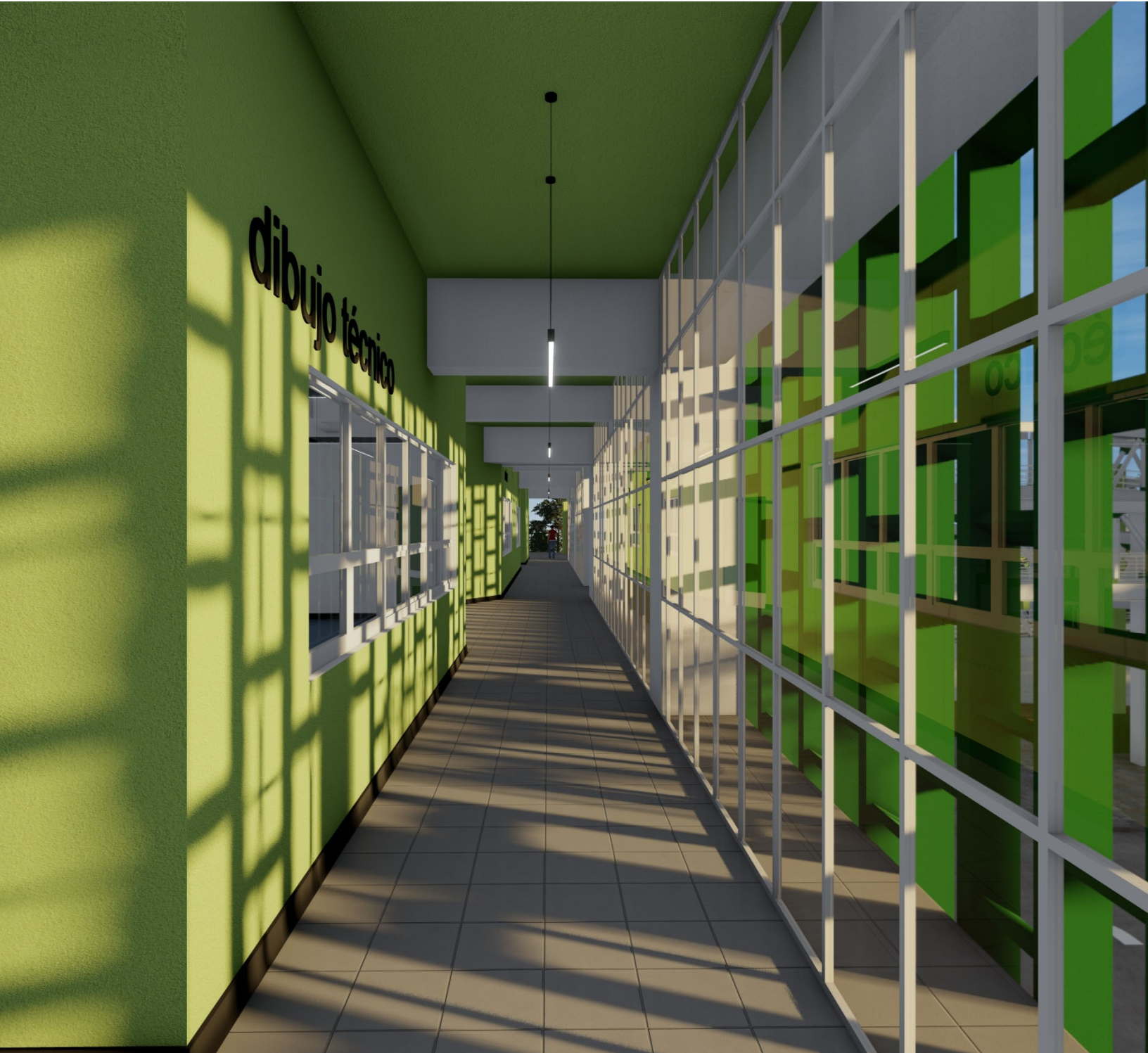


Figura 66. Características físicas del terreno. Elaboración propia.



Capítulo 3: Idea

3.1. Programa arquitectónico

A partir del análisis de los casos análogos, información recopilada en los planes de desarrollo municipal, visitas realizadas a la municipalidad de San Cristóbal Verapaz y entrevistas con el personal municipal, se realiza la propuesta de un programa arquitectónico para el centro de capacitación municipal, que funcione en jornada matutina y vespertina. La municipalidad solicitó la inclusión de cursos relacionados con la agricultura, mecánica automotriz, construcción, cocina, computación y el aprendizaje de inglés técnico.

Aquí se presenta de manera resumida el área de los ambientes, así como su cantidad de usuarios estimada. En el siguiente ítem, “3.1.1. cuadro de ordenamiento de datos”, se presenta un análisis más extenso de cada uno de los ambientes aquí incluidos.

Para realizar la propuesta de ambientes se tomó como base la red curricular de las distintas carreras de nivel técnico de Intecap. Entre ellas: mecánica básica, cocina y repostería, electricidad domiciliar, construcción, técnico agrícola.³⁹

Tabla 4. Programa arquitectónico. Elaboración propia.

zona	Ambiente	cant. de ambientes	núm. usuarios	orientación	m ² ambiente	subtotal del área m ²
educativa	aulas (teóricas)	3	25	norte/este	35	105
	taller de electricidad	1	15	norte/este	30	30
	taller de construcción	1	15	norte/este	50	50
	salón de computación	1	20	norte/este	40	40
	taller de mecánica de banco	1	15	norte/este	40	40
	taller de mecánica automotriz	1	15	norte/este	50	50
	área de casilleros	3	15	norte/este	20	60
	taller de dibujo técnico	1	15	norte/este	40	40
	invernadero	1	15	N/A	30	30
	taller de cocina	1	15	norte/este	40	40
	área de instructores	1	10	norte/este	40	40
	clínica médica	1	2	norte/este	15	15

³⁹ Instituto técnico de capacitación y productividad de Guatemala. *Carreras técnicas de nivel medio (CTM)*, <https://intecap.edu.gt/ctm/>.

		cant. de ambientes	Núm. usuarios	orientación	m ² ambiente	Subtotal del área m ²
	Ambiente					
	bodegas de limpieza	2	2	sur/oeste	10	20
	oficina de seguridad	1	2	norte/este	15	15
	recepción general	1	1	norte/este	12	12
	SS	6	N/A	sur/oeste	25	150
	subtotal sin circulación					737
	circulación					221.1
	SUBTOTAL					958.1
administrativa	sala de reuniones	1	10	norte/este	25	25
	oficina de admin. general	1	3	norte/este	12	12
	recepción	1	4	este/oeste	15	15
	subadministración general	1	4	norte/este	18	18
	área de control académico	1	2	norte/este	18	18
	coordinación de cursos	1	3	norte/este	15	15
	cocineta	1	6	norte/este	20	20
	bodega	1	1	sur/oeste	8	8
	garita	1	15	norte/este	30	30
	SS	2	N/A	sur/oeste	18	36
	subtotal sin circulación					197
	circulación					19.7
	SUBTOTAL					216.7
pública	biblioteca	1	10	norte/este	40	40
	salón de usos múltiples	1	40	norte/este	90	90
	área de almuerzo	1	40	este/oeste	70	70
	subtotal sin circulación					200
	circulación					20
	SUBTOTAL					220
estacionamiento	estacionamiento	1	N/A	N/A	20% área	278
	área de carga y descarga	1	N/A	N/A	50	50
	subtotal sin circulación					328
	circulación					32.8
	SUBTOTAL					360.8
TOTAL, DE METROS CUADRADOS						1755.6

Se presenta un cuadro resumen que indica los metros cuadrados totales por cada área, se incluye el área de circulación. Se propone un total de 1755.60 metros cuadrados del proyecto.

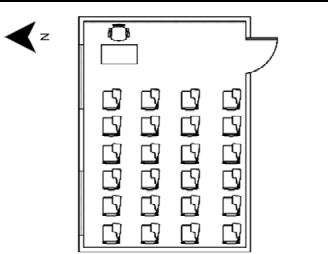
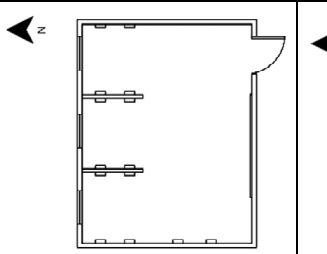
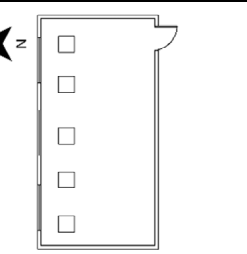
zona	m2 de áreas	área de circulación en m ²	área total en m ²
educativa	737	221.1	958.1
administrativa	197	19.7	216.7
pública	200	20	220
estacionamiento	328	32.8	360.8
Área total del centro de capacitación municipal			1755.6

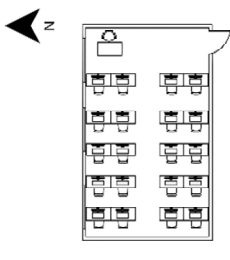
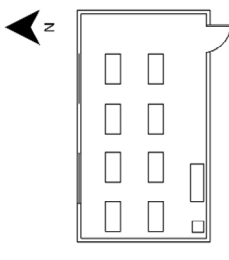
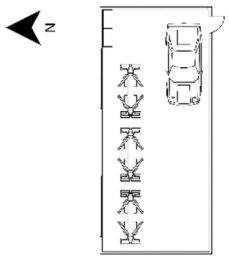
Tabla 5. Resumen de áreas con metros cuadrados. Elaboración propia.

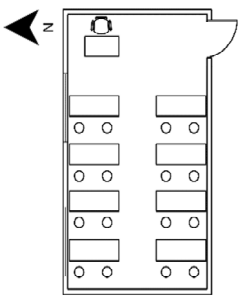
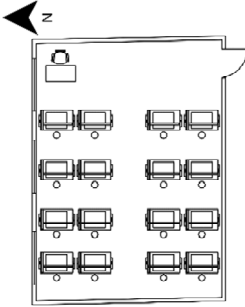
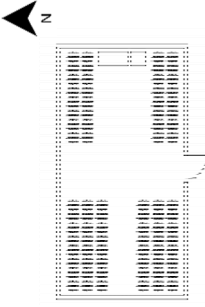
3.1.1. Cuadro de ordenamiento de datos

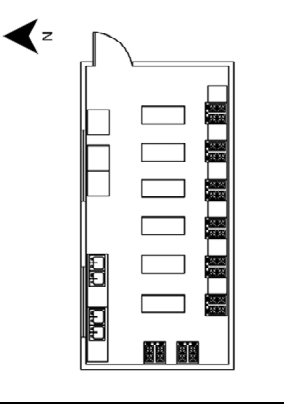
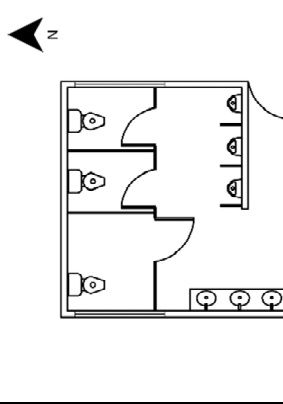
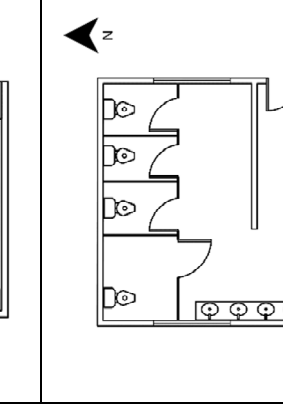
De acuerdo con lo establecido en el programa arquitectónico se presentan los detalles de cada uno de los ambientes con un arreglo espacial. Este análisis se realizó previo a la tabla resumen del ítem anterior.

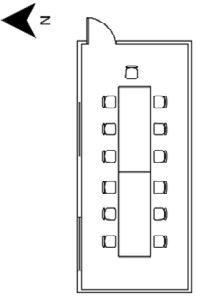
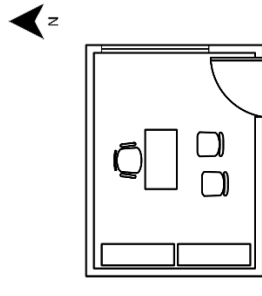
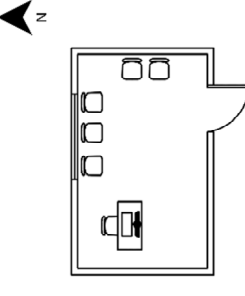
Tabla 6. Cuadro de ordenamiento de datos. Elaboración propia.

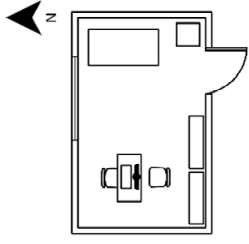
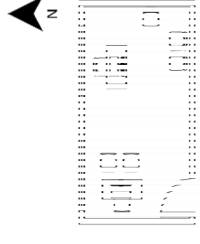
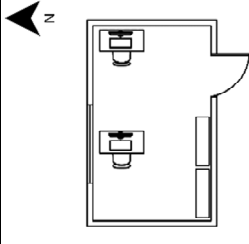
Ambiente	Función	Mobiliario	Equipo	Cantidad de usuarios	Dimensiones en metros			Área (m ²)	Arreglo espacial
					Ancho	Largo	Alto		
1 aulas	Espacio en el que los alumnos escucharán la información de sus profesores.	pupitres, pizarra, escritorio del profesor, silla	cañonera, instalaciones de conexión	25	5	7	3	35	
2 taller de electricidad	Espacio en el que los estudiantes practicarán procedimientos relacionados con sistemas eléctricos.	mesas, sillas, estanterías.	instalaciones eléctricas expuestas	15	6	5	3	30	
3 taller de construcción	Espacio en el que los estudiantes practicarán procedimientos de construcción.	bancos de trabajo	carretillas, palas, cucharas, guantes	15	10	5	3	50	

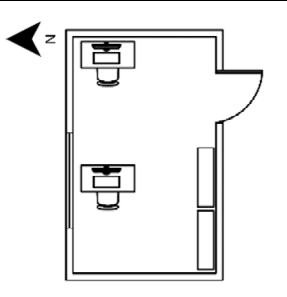
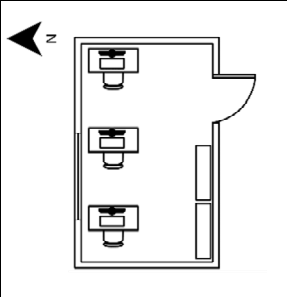
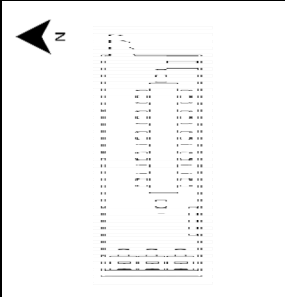
Ambiente	Función	Mobiliario	Equipo	Cantidad de usuarios	Dimensiones en metros			Área (m ²)	Arreglo espacial
					Ancho	Largo	Alto		
4	salón de computación Espacio en que los estudiantes practicarán utilizando el equipo de cómputo de acuerdo con los temas de sus cursos.	mesas, sillas.	computadores, cañonera, instalaciones de conexión.	20	4	10	3	40	
5	taller de mecánica de banco Espacio en que los estudiantes practicarán con la reparación y mantenimiento de piezas vehiculares	mesas, sillas	prensa hidráulica, barreno de mesa, pistola de calor, diversas herramientas	15	4	10	3	40	
6	taller de mecánica Espacio en que los estudiantes practicarán reparando vehículos y dándoles mantenimiento	sillas, estantes	elevadores de tipo automotriz, linternas, herramientas varias	15	5	10	3.60	50	

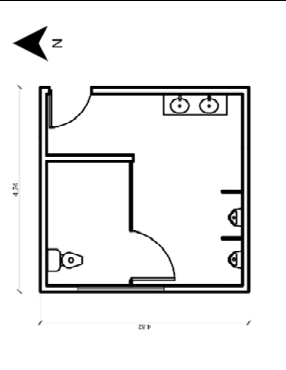
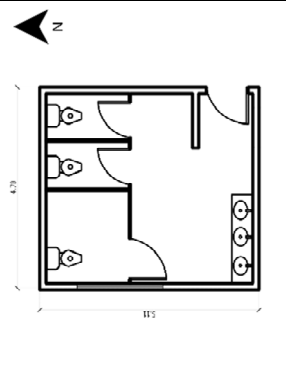
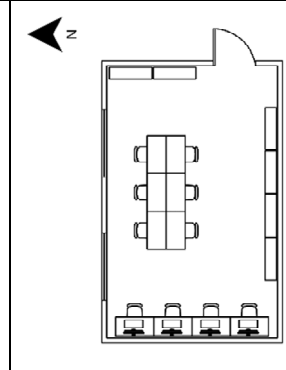
	Ambiente	Función	Mobiliario	Equipo	Cantidad de usuarios	Dimensiones en metros			Área (m ²)	Arreglo espacial
						Ancho	Largo	Alto		
7	taller de manualidades	Espacio en donde los estudiantes crearán diversos productos	mesas, sillas, escritorio, estantes	proyector	15	5	6	3	30	
8	taller de dibujo técnico	Espacio en donde los alumnos aprenderán a dibujar instrumentos de precisión	mesas de dibujo, escritorio	proyector	15	5	8	3	40	
9	invernadero	Espacio en donde se cultivan plantas de manera controlada, se realizan experimentos de cultivo y se estudia el crecimiento.	estanterías, mesas	sistemas de riego	15	6	5	2.70	30	

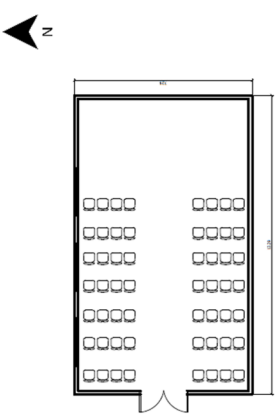
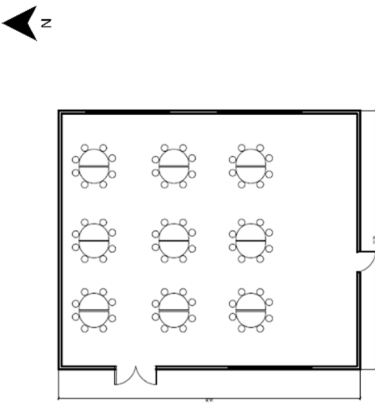
	Ambiente	Función	Mobiliario	Equipo	Cantidad de usuarios	Dimensiones en metros			Área (m ²)	Arreglo espacial
						Ancho	Largo	Alto		
10	taller de cocina	Espacio donde los estudiantes cocinan diferentes platillos	mesas, estanterías, estufas, refrigerador	equipo de cocina	15	4.50	8.80	3	40	
11	SS de hombres	higiene	tasas sanitarias, mingitorios, lavamanos	jaboneras, secadoras	estudiantes	5	8	3	40	
12	SS de mujeres	higiene	tasas sanitarias, lavamanos	jaboneras, secadoras	estudiantes	5	8	3	40	

Ambiente	Función	Mobiliario	Equipo	Cantidad de usuarios	Dimensiones en metros			Área (m ²)	Arreglo espacial
					Ancho	Largo	Alto		
13 sala de reuniones	Espacio en el que de forma grupal, se discuten temas relacionados al centro de capacitación	mesa, sillas	proyector, pantalla de tela para proyector	10	4	10	2.70	40	
14 oficina del administrador general	Espacio en el que el administrador realiza sus actividades	escritorio, sillas, estantería, archivo	computador, impresora	3	4	3	2.70	12	
15 recepción	Espacio en el que esperan las personas que se dirigen al área administrativa	sillas, escritorio	computador, impresora	4	5	3	2.70	15	

Ambiente	Función	Mobiliario	Equipo	Cantidad de usuarios	Dimensiones en metros			Área (m ²)	Arreglo espacial
					Ancho	Largo	Alto		
16	clínica médica Espacio en el que se evaluará y se brindarán primeros auxilios a los pacientes	camilla, escritorio, sillas, lavamanos, biombo, estantería, mesa mayo	equipo médico esterilizado, computador, escritorio, impresora	3	3	5	2.70	15	
17	Sub administración general Espacio en el que el subadministrador y su asistente realizarán sus actividades laborales	escritorio, sillas, estantería, archivo	computadores, impresora	4	3	6	2.70	18	
18	oficina de seguridad Espacio en el que el personal de seguridad monitoreará las actividades del centro de capacitación	sillas, escritorio	computadores, equipo de videovigilancia	2	4	3	2.70	12	

Ambiente	Función	Mobiliario	Equipo	Cantidad de usuarios	Dimensiones en metros			Área (m ²)	Arreglo espacial
					Ancho	Largo	Alto		
19	área de control académico	escritorios, sillas, estanterías, archivos	computadores, impresoras, archivos	2	3	6	2.70	18	
20	área de coordinación de cursos	escritorios, sillas, estanterías, archivos	computadores, impresoras, archivos	3	3	5	2.70	15	
21	área de instructores	escritorios, sillas, casilleros, mesas.	computadores, impresoras	15	6	5	3	30	

Ambiente	Función	Mobiliario	Equipo	Cantidad de usuarios	Dimensiones en metros			Área (m ²)	Arreglo espacial
					Ancho	Largo	Alto		
22 SS hombres	higiene	tasas, mingitorios, lavamanos, mampara.	N/A	N/A	4	4.50	2.70	18	
23 SS mujeres	higiene	tasas, lavamanos.	N/A	N/A	4	4.50	2.70	18	
24 biblioteca	Espacio en el que los estudiantes y docentes pueden realizar investigaciones y aprender más sobre su oficio	escritorios, estanterías, sillas, sofá	computadores	10	5	8	3	40	

Ambiente	Función	Mobiliario	Equipo	Cantidad de usuarios	Dimensiones en metros			Área (m ²)	Arreglo espacial
					Ancho	Largo	Alto		
25	auditorio Espacio en el que se realizarán presentaciones al público, así como graduaciones	sillas	proyector, equipo de sonido	80	8.5	10.60	4	90	
26	comedor Espacio en el que los alumnos, docentes y personal administrativo merendarán.	mesas, sillas	N/A	80	8	8.80	4	70	

3.2. Premisas de diseño

Las premisas de diseño conforman los lineamientos fundamentales que orientan el diseño del anteproyecto. De acuerdo con los objetivos, se establecen premisas urbanas, funcionales, morfológicas, ambientales y tecnológicas.

3.2.1. Premisas urbanas

- Diferenciar los ingresos peatonales y vehiculares para brindar seguridad a los distintos tipos de usuarios.
- Ubicar el proyecto a 20 minutos de distancia peatonal de la parada de bus más cercana para facilitar el acceso a los usuarios.
- Proponer una configuración que permita el acceso fácil de los pobladores hacia el auditorio para que las comunidades también puedan aprovechar las instalaciones.
- Proponer un área de estacionamiento de motocicletas para optimizar el espacio del terreno.
- Establecer áreas en las que pueda ampliarse el proyecto para que pueda aumentar su cobertura, de acuerdo con el aumento de población.

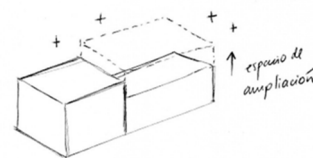
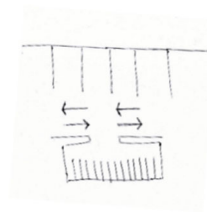
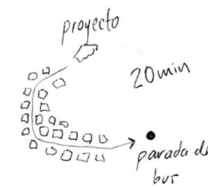
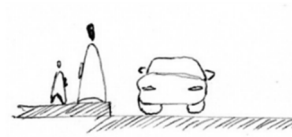
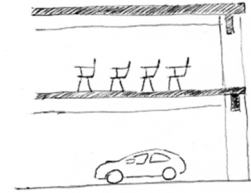


Figura 67. Ilustraciones de las premisas urbanas. Elaboración propia.

3.2.2. Premisas funcionales

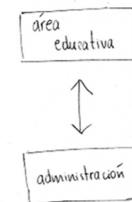
- Establecer en el primer piso los talleres que requieran de maquinaria pesada para facilitar los procesos de reemplazo y mantenimiento.



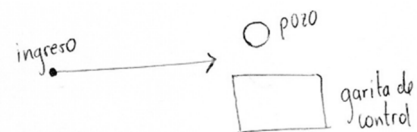
- Proponer rampas de acceso y mobiliario inclusivo para que todas las personas con discapacidad puedan hacer uso apropiado de las instalaciones.



- Proponer la separación en módulos del área educativa y el área administrativa para asegurar que las actividades se desarrollen sin interrupciones mutuas.



- Establecer puntos de control para permitir el acceso al centro únicamente a estudiantes, personal administrativo y de mantenimiento.



- Establecer cercanía entre los talleres de mecánica automotriz y construcción con el estacionamiento para brindar fácil acceso a los vehículos y materia prima de construcción.

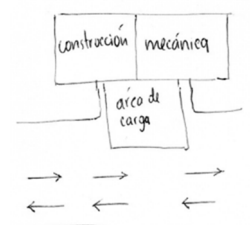
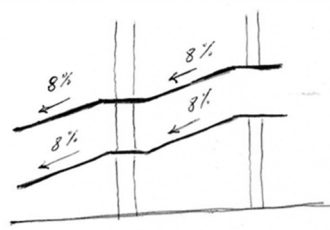


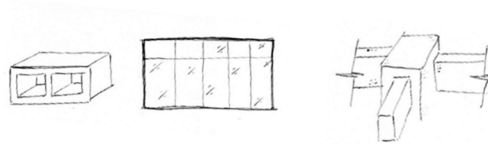
Figura 68. Ilustraciones de las premisas funcionales. Elaboración propia.

3.2.3. Premisas morfológicas

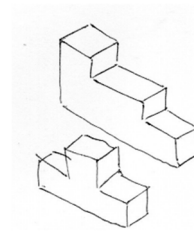
- Proponer una forma monolítica en las rampas para crear elementos de impacto visual.



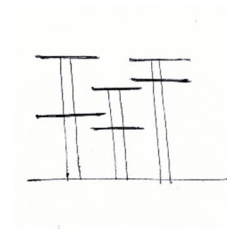
- Proponer el uso de materiales como: concreto, acero y vidrio para armonizar con el entorno construido del municipio.



- Establecer diferentes alturas para integrarse al paisaje montañoso del municipio.



- Establecer elementos verticales largos que se asemejen a los árboles existentes en el terreno.



- Establecer distintas relaciones de lleno-vacío en las fachadas para brindarle un aspecto contemporáneo.

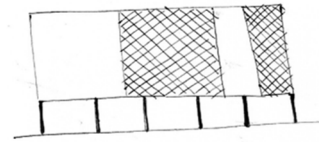


Figura 69. Ilustraciones de las premisas morfológicas. Elaboración propia.

3.2.4. Premisas ambientales

- Proponer módulos cortos y alargados, orientados al norte, para permitir la eficiente circulación de viento, sin necesidad de ventilación mecánica.
- Establecer aberturas amplias orientadas al norte y este para aprovechar al máximo la iluminación natural, minimizando el uso de iluminación artificial.
- Proponer el uso de sistemas de recolección de agua de lluvia, a través de la recolección en las cubiertas planas, para la reducción del consumo de agua potable y utilizarla en ciertas áreas del edificio.
- Conservar parte de la vegetación existente en la parte sur del terreno para reducir el impacto ambiental.
- Proponer el uso de artefactos sanitarios ahorradores: lavabos, mingitorios y retretes; para reducir el consumo de agua.

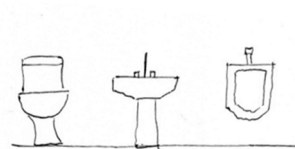
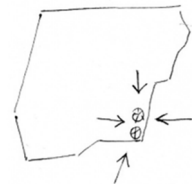
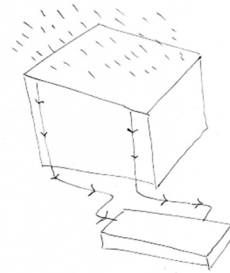
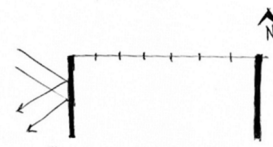
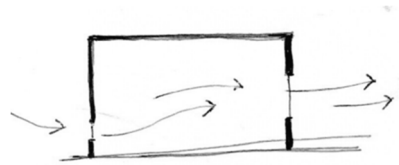


Figura 70. Ilustraciones de las premisas ambientales. Elaboración propia.

3.2.5. Premisas tecnológicas

- Proponer doble cerramiento en las fachadas orientadas al sur para evitar la ganancia y pérdida calorífica con el exterior.
- Proponer un sistema de marcos estructurales de concreto, de rápida y fácil ejecución, para reducir los costos y tiempo de construcción del proyecto.
- Proponer ventanas con doble hoja para disminuir la transmisión de calor hacia el interior del edificio.
- Proponer juntas de dilatación para permitir el movimiento adecuado de las edificaciones continuas.
- Proponer tecnología LED para disminuir considerablemente el consumo de energía eléctrica.

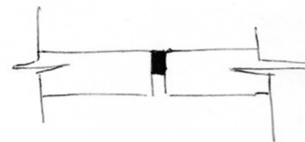
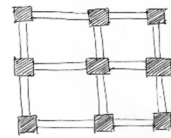
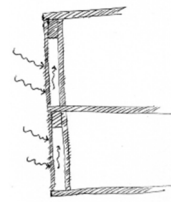


Figura 71. Ilustraciones de premisas tecnológicas. Elaboración propia.

3.3.2. Diagrama de preponderancia

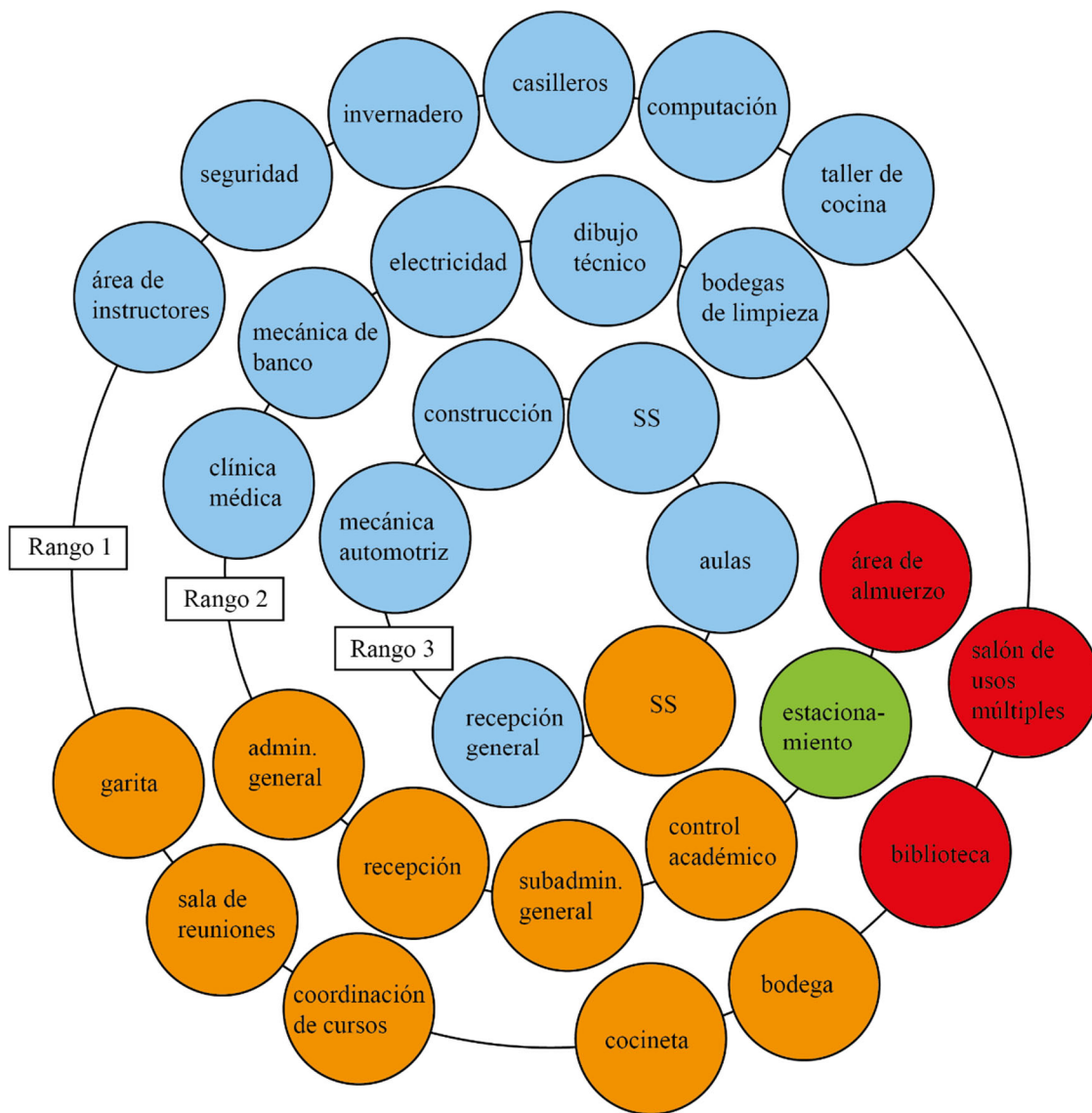


Figura 73. Diagrama de preponderancia. Elaboración propia.

3.3.3. Diagrama de relaciones

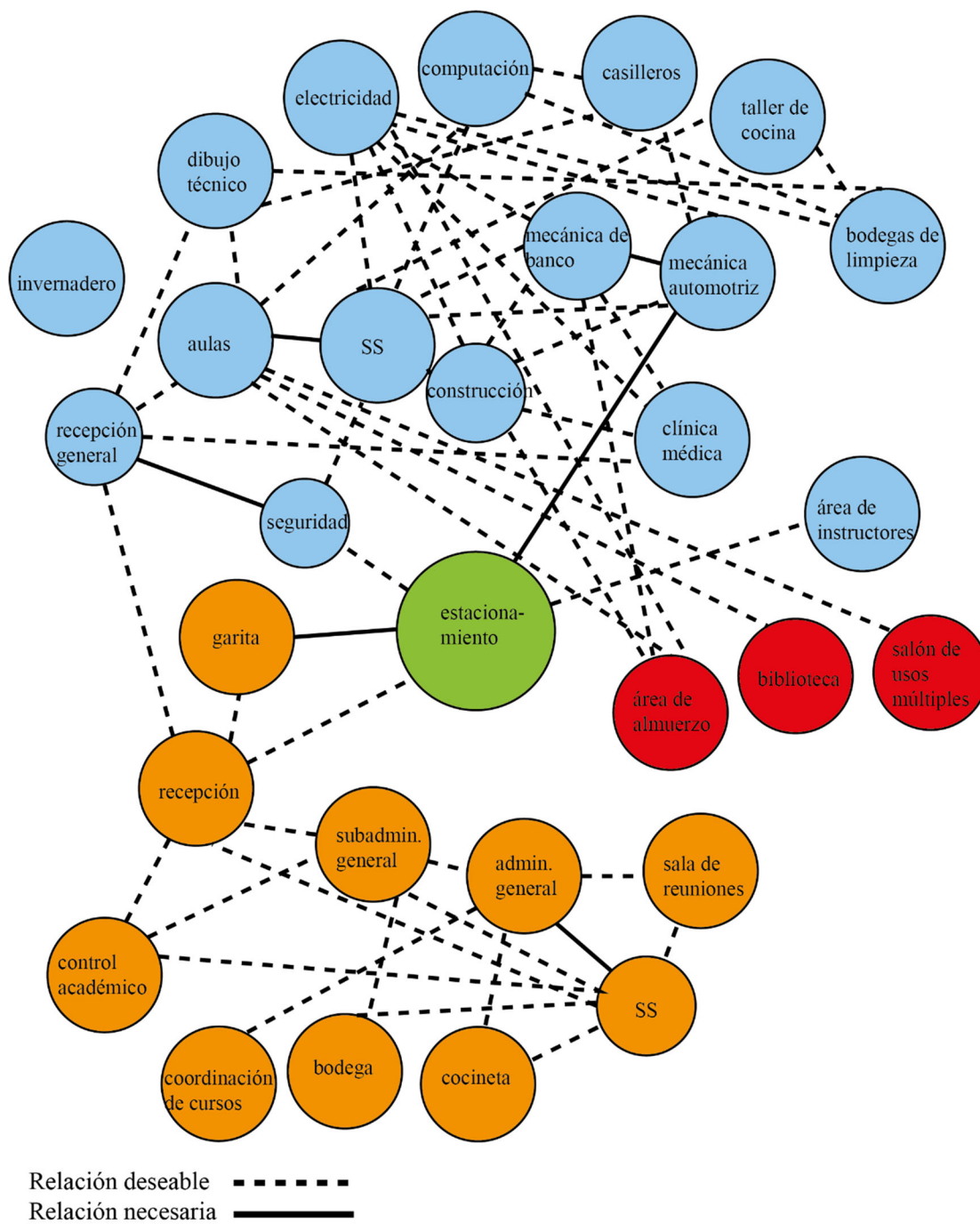


Figura 74. Diagrama de relaciones. Elaboración propia.

3.3.4. Diagrama de circulaciones

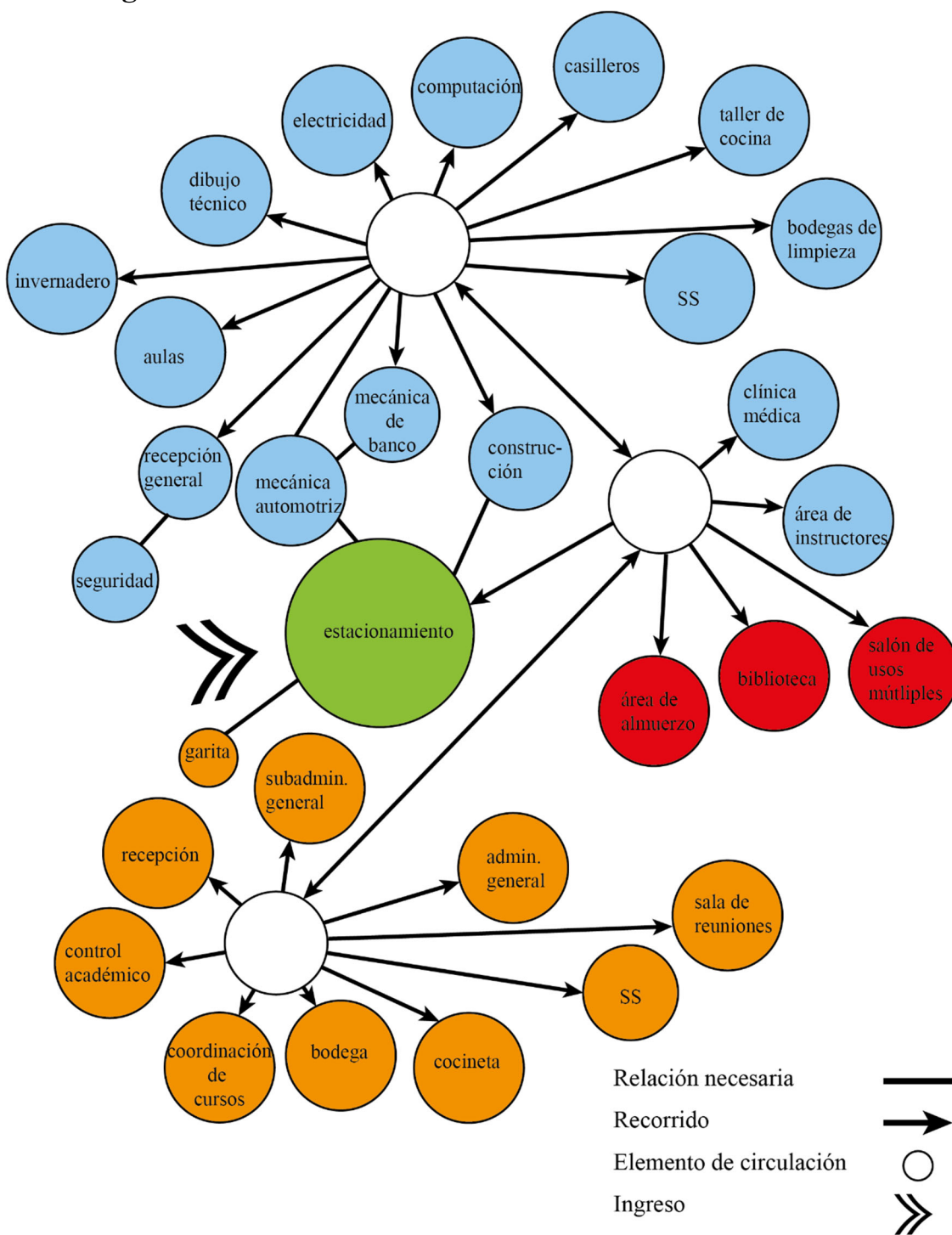
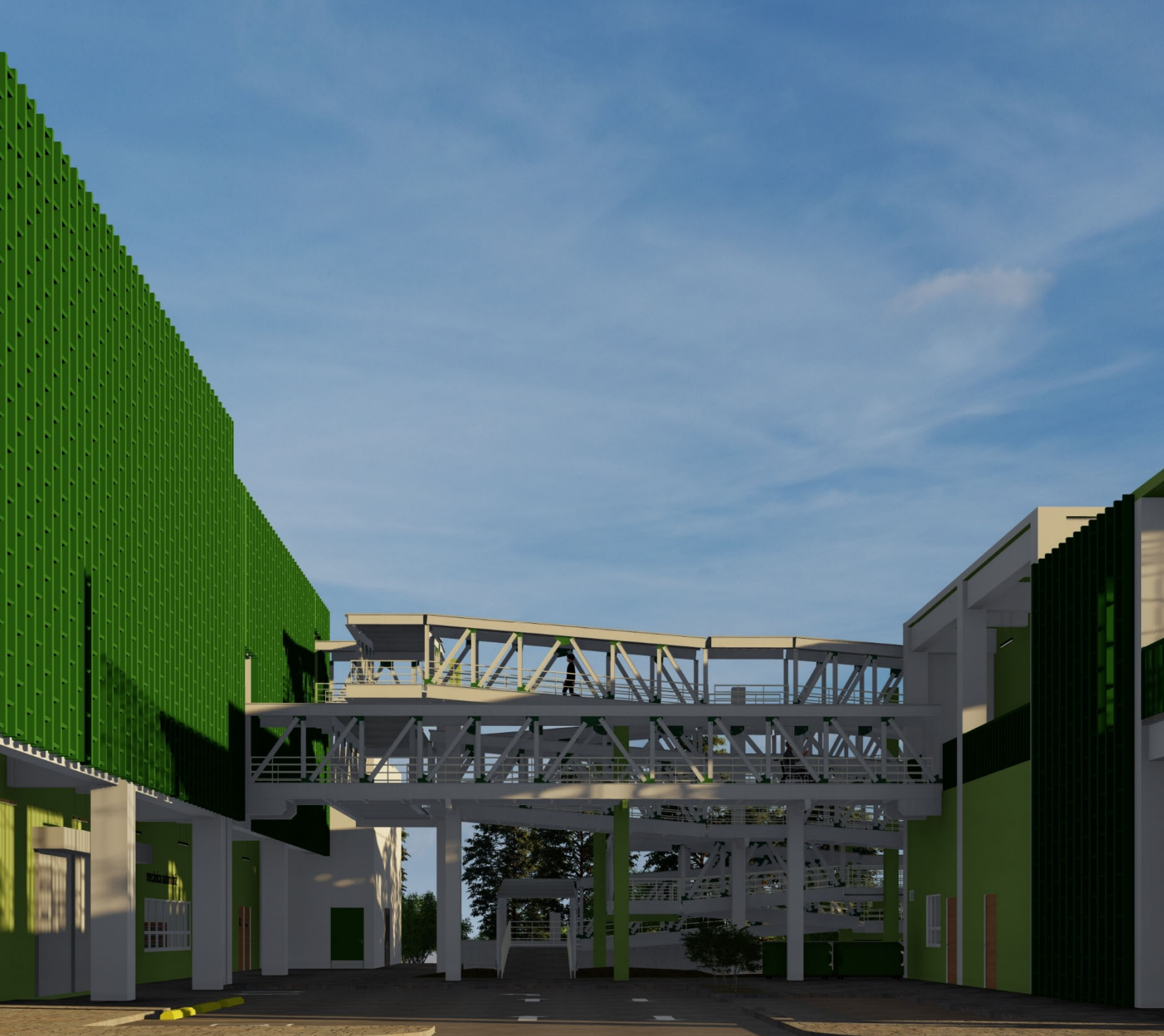


Figura 75. Diagrama de circulaciones. Elaboración propia.



Capítulo 4: proyecto

4.1. Proceso de la forma

Para integrar la arquitectura al entorno, se realiza la abstracción del paisaje presente. San Cristóbal Verapaz es un área montañosa con muchos árboles. A partir de un paisaje, se realiza la descomposición de los elementos hasta llegar a lo básico. De eso surge el boceto de la propuesta arquitectónica.

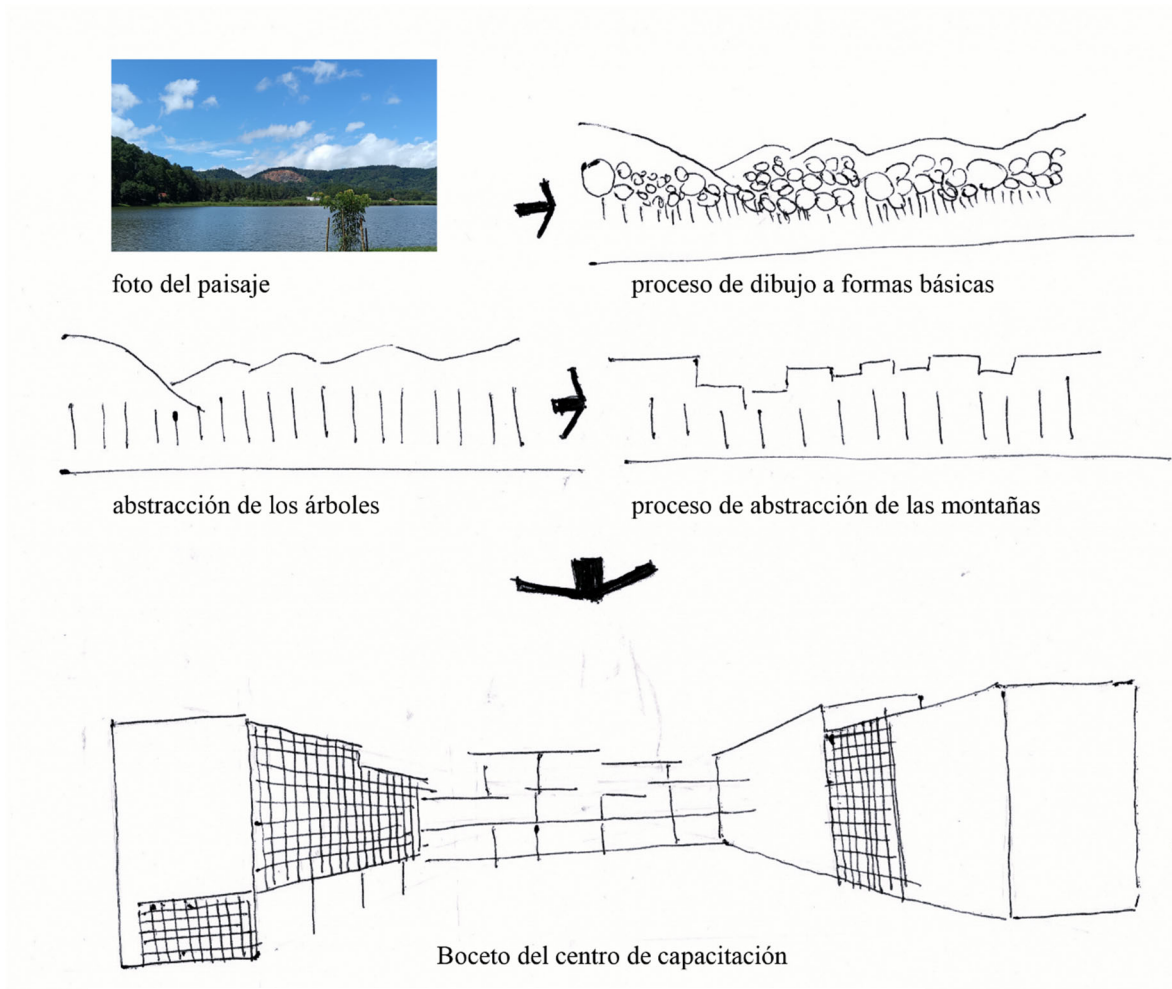


Figura 76. Proceso de abstracción del paisaje. Elaboración propia.

Ubicación de plataformas

Para minimizar el impacto ambiental, se propone una sola plataforma que se ubique en la cota 1406 m. Se propone un corte y relleno de casi la misma proporción. Para evitar rellenos excesivos, se ubica la rampa en la parte con mayor pendiente, señalada en amarillo.

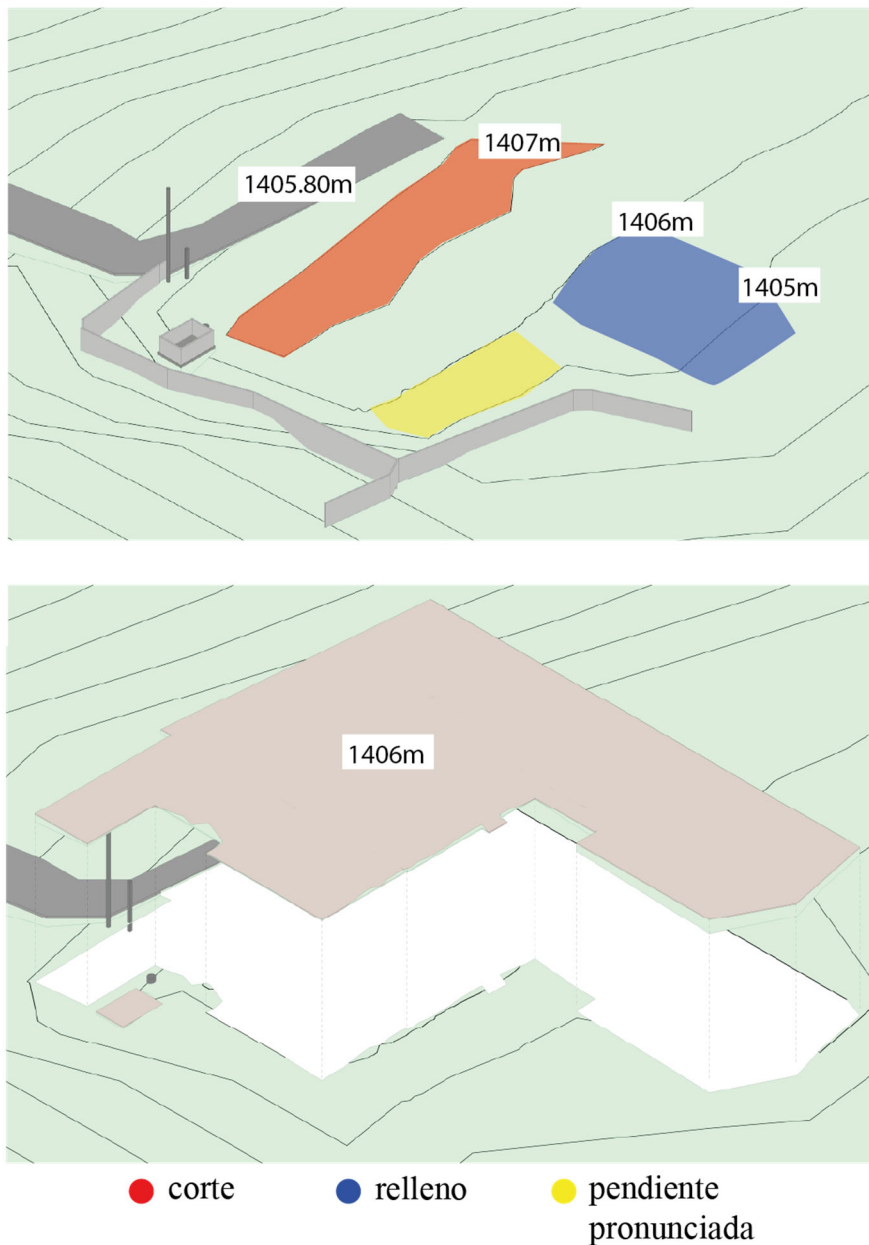


Figura 77. Ubicación de plataformas en el terreno. Elaboración propia.

Diseño de parteluz

Se propone un parteluz que permita la iluminación y ventilación natural sin permitir la incidencia de luz directa al edificio de talleres. Su forma se inspiró en las líneas rectas que forman los árboles en áreas boscosas del municipio.

De manera similar a los árboles, permitirá la iluminación agradable para los usuarios.



Figura 78. Líneas paralelas de los árboles en San Cristóbal Verapaz. Elaboración propia.

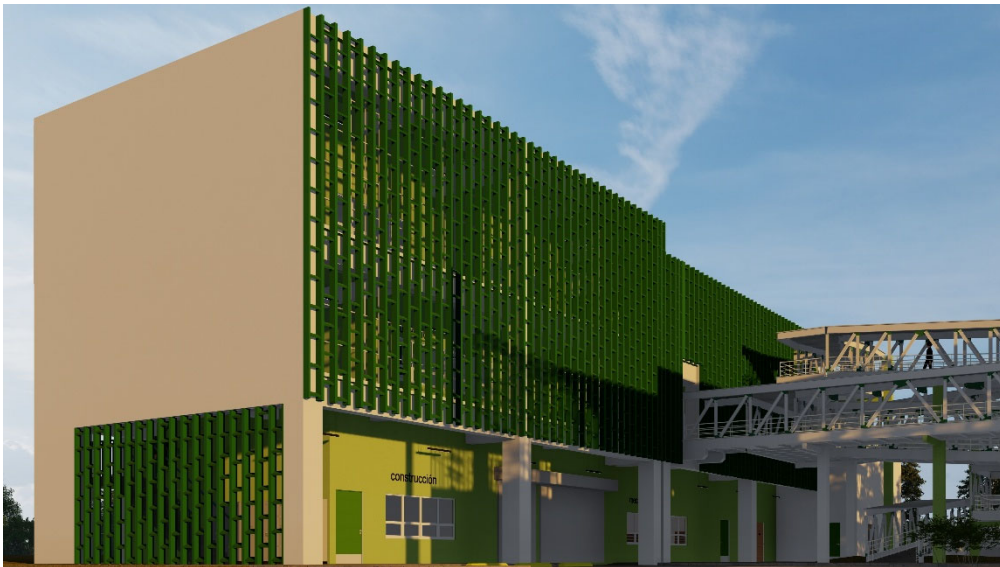


Figura 79. Parteluces del edificio. Elaboración propia.

Propuesta de mobiliario accesible

Para fomentar un acceso universal al centro de capacitación municipal, se propone la implementación de mobiliario accesible para personas con discapacidad.

Se propone la inclusión de mesas accesibles para personas en silla de ruedas para los salones de clases teóricas y de computación, como se muestra en la figura 80.

También, se plantea el uso de puertas especializadas para el fácil uso de personas con discapacidad. Además, éstas incluyen una barra de pánico, en caso de una evacuación en situaciones riesgosas.



Figura 80. Mesa para personas en silla de ruedas. Imagen de Educan Institutional Furniture.



Figura 81. Puerta accesible con barra de pánico. Imagen de Custom door inc.

Paleta de colores

Para integrarse al entorno, se propone el uso de colores verdes y blanco, similares a los árboles y al cielo. Además, se propone utilizar pintura de bajos compuestos volátiles, para reducir el impacto ambiental.

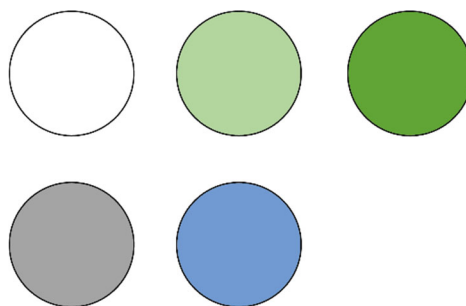


Figura 82. Paleta de colores del centro de capacitación. Elaboración propia.

Captación de agua de lluvia

Como parte del enfoque en sostenibilidad, se propone la recolección de agua de lluvia y su almacenamiento para su aprovechamiento. Las cubiertas del edificio de talleres se utilizarán como superficie de captación, suman un total de 470 m². Además, se calcula una cisterna de 20m³, con base en la precipitación del mes con menor lluvia: marzo, con 60 mm/mes. También se propone una tubería de rebalse para drenar el exceso de agua en los demás meses. A continuación, se presentan los cálculos y el diagrama con la ubicación del tanque.

cálculo de tanque de recolección:

$$\begin{array}{rcccc} \text{precipitación en mes} & & \times & \text{área de} & & \times & \text{coeficiente de} \\ \text{más seco} & & & \text{recolección} & & & \text{escorrentía} \\ \\ 60 \text{ mm/mes} & & \times & 470 \text{ m}^2 & & \times & 0.65 \end{array}$$

$$18\,330 \text{ L/mes} = 18.33\text{m}^3 \sim 20\text{m}^3$$

Figura 83. Dimensionamiento de cisterna de recolección. Elaboración propia basado en el documento *Cálculo de recolección de agua de lluvia*.

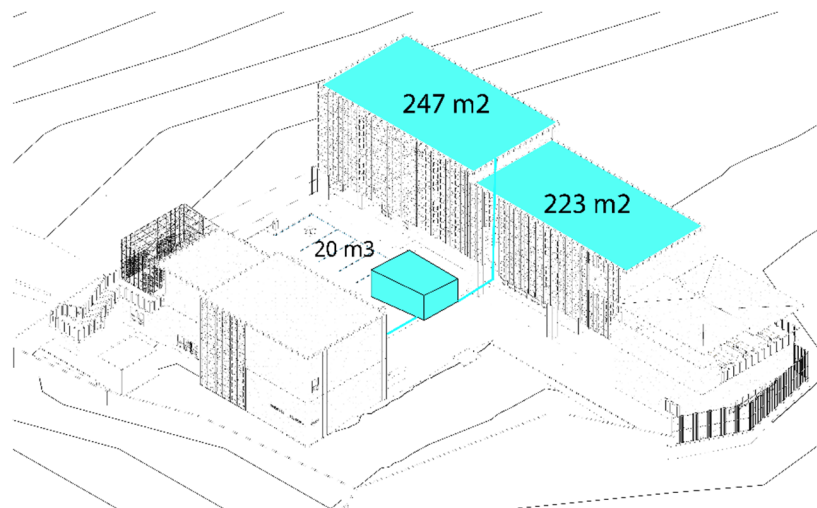


Figura 84. Ubicación de superficies de recolección y cisterna. Elaboración propia.

PROYECTO:
Centro de capacitación municipal
en San Cristóbal Verapaz, Alta
Verapaz

CONTENIDO:
Planta de conjunto

FECHA:
abril 2026

NÚM. DE PLANO:
1/18



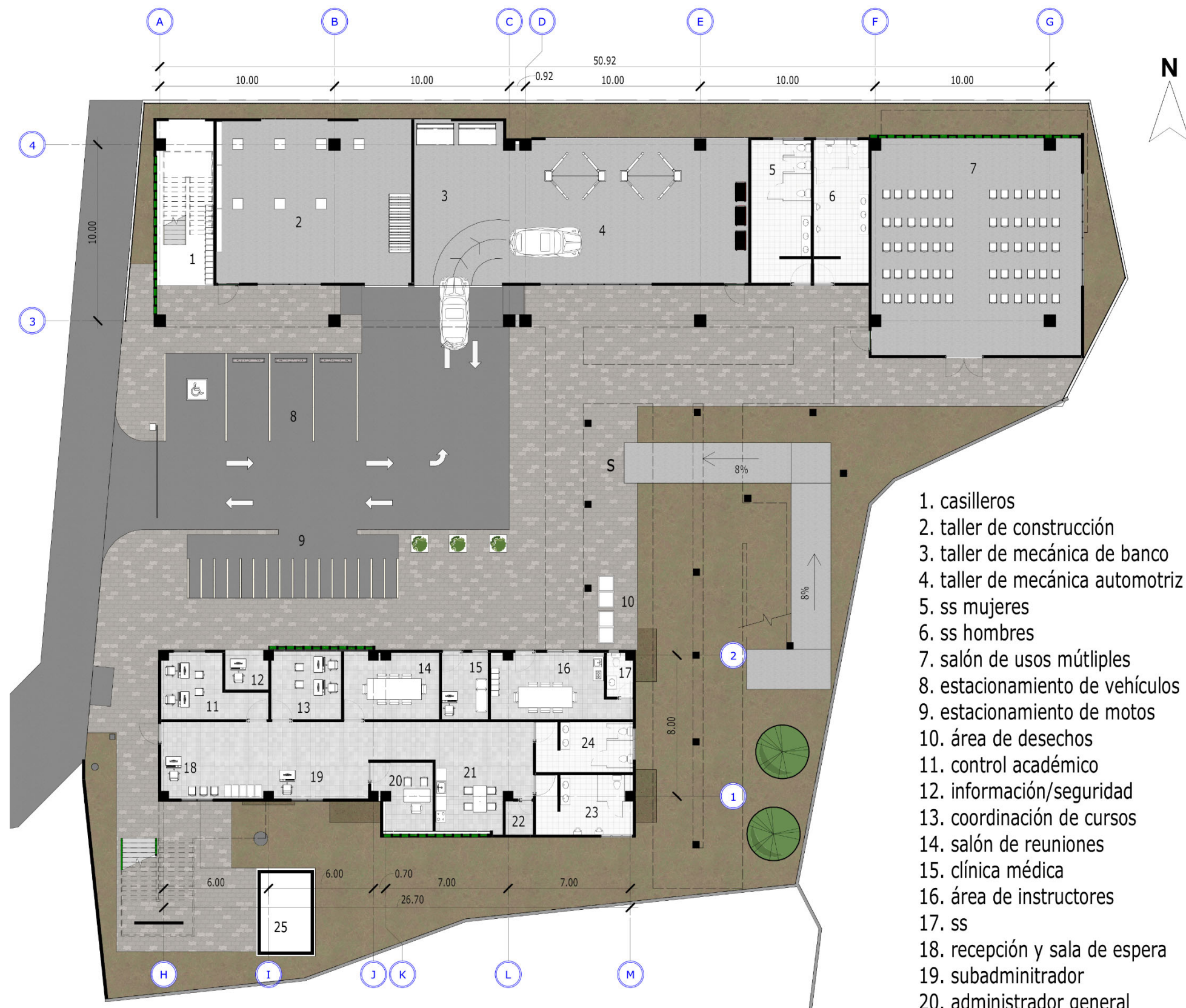
PLANTA DE CONJUNTO

PROYECTO:
Centro de capacitación municipal
en San Cristóbal Verapaz, Alta
Verapaz

CONTENIDO:
Planta arquitectónica -
Primer piso

FECHA:
abril 2026

NÚM. DE PLANO:
2/18



1. casilleros
2. taller de construcción
3. taller de mecánica de banco
4. taller de mecánica automotriz
5. ss mujeres
6. ss hombres
7. salón de usos múltiples
8. estacionamiento de vehículos
9. estacionamiento de motos
10. área de desechos
11. control académico
12. información/seguridad
13. coordinación de cursos
14. salón de reuniones
15. clínica médica
16. área de instructores
17. ss
18. recepción y sala de espera
19. subadministrador
20. administrador general
21. cocineta/comedor
22. bodega
23. ss h
24. ss m
25. garita de control de pozo

PLANTA ARQUITECTÓNICA – PRIMER PISO

PROYECTO:
Centro de capacitación municipal
en San Cristóbal Verapaz, Alta
Verapaz

CONTENIDO:
Planta arquitectónica -
Segundo piso

FECHA:
abril 2026

NÚM. DE PLANO:
3/18



- 26. casilleros
- 27. taller de dibujo técnico
- 28. taller de cocina
- 29. taller de electricidad
- 30. ss h
- 31. ss m
- 32. área de almuerzo
- 33. bodega
- 34. invernadero
- 35. biblioteca
- 36. aula

PLANTA ARQUITECTÓNICA – SEGUNDO PISO

PROYECTO:
Centro de capacitación municipal
en San Cristóbal Verapaz, Alta
Verapaz

CONTENIDO:
Planta arquitectónica
– Tercer piso

FECHA:
abril 2026

NÚM. DE PLANO:
4/18



- 37. casilleros
- 38. salón de computación
- 39. aula
- 40. aula
- 41. ss m
- 42. ss h
- 43. bodega

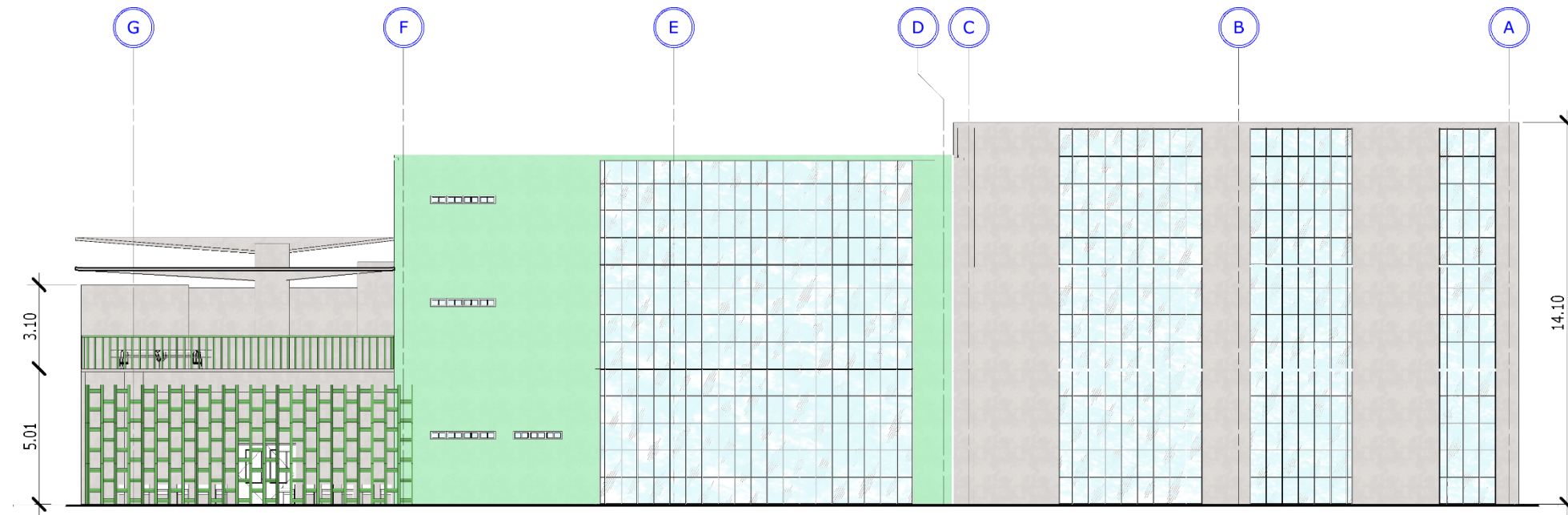
PLANTA ARQUITECTÓNICA – TERCER PISO

PROYECTO:
Centro de capacitación municipal
en San Cristóbal Verapaz, Alta
Verapaz

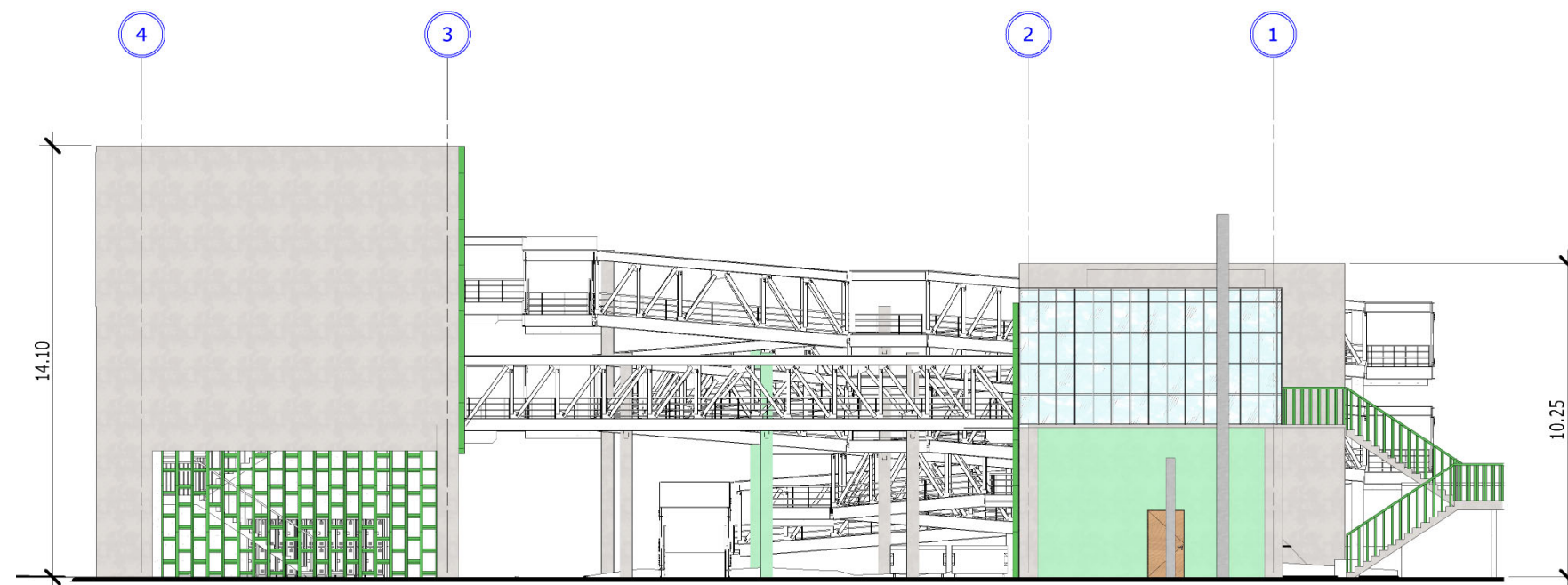
CONTENIDO:
Elevaciones

FECHA:
abril 2026

NÚM. DE PLANO:
5/18



ELEVACIÓN NORTE



ELEVACIÓN OESTE

PROYECTO:
Centro de capacitación municipal
en San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz

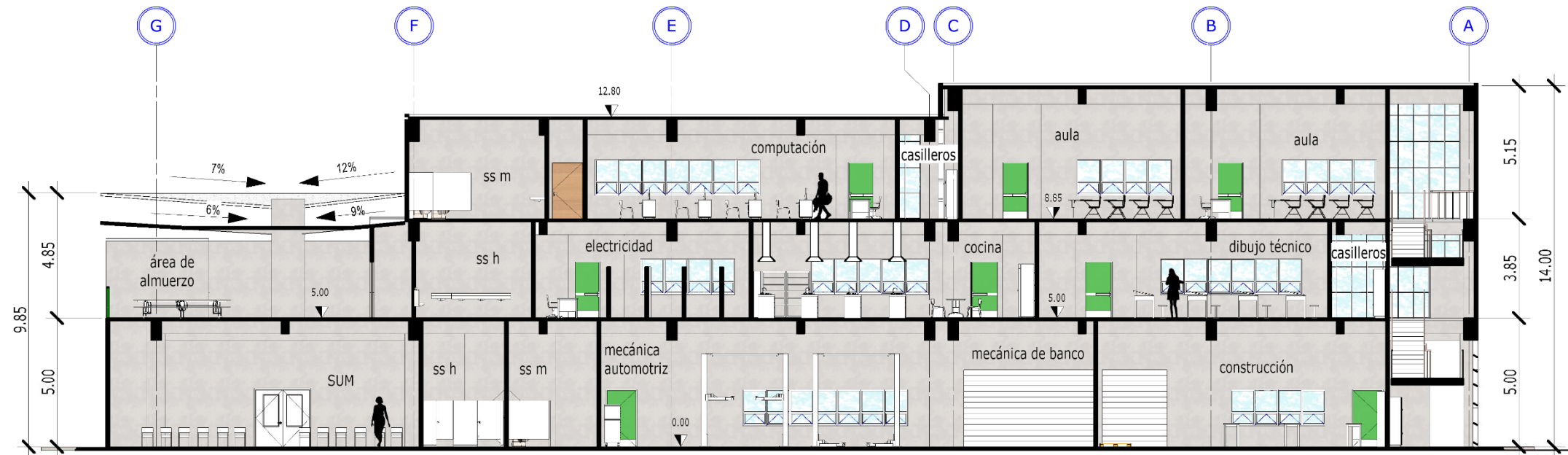
CONTENIDO:

Secciones

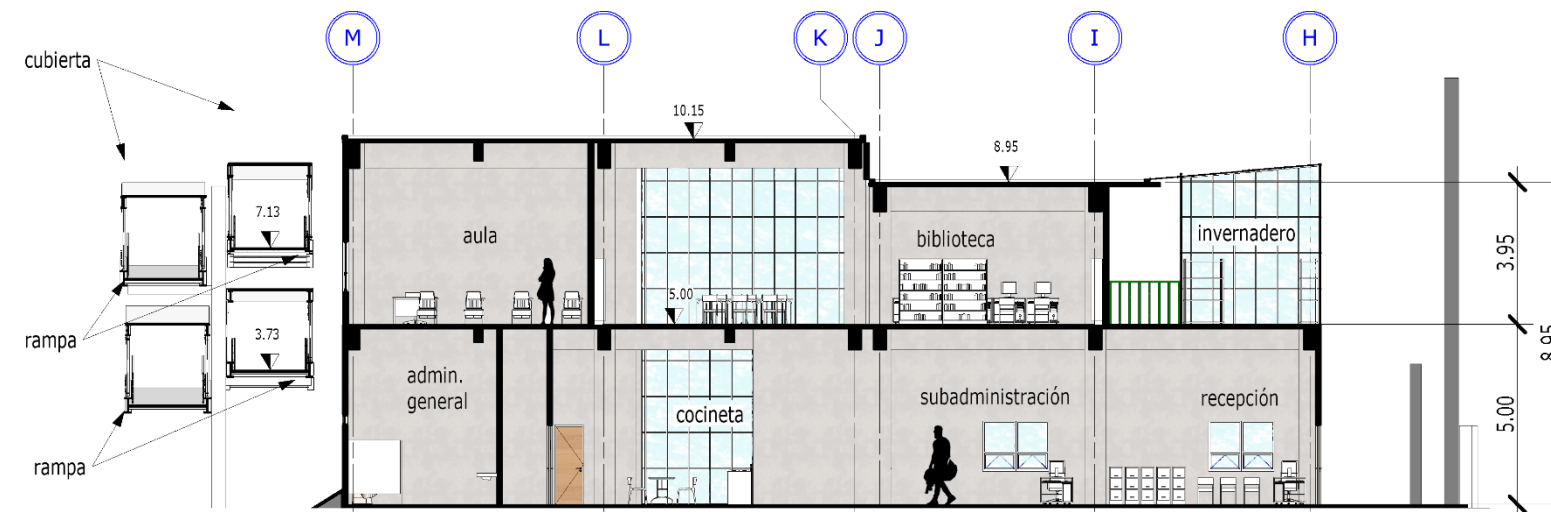
FECHA:
abril 2026

NÚM. DE PLANO:

6/18



SECCIÓN A-A'



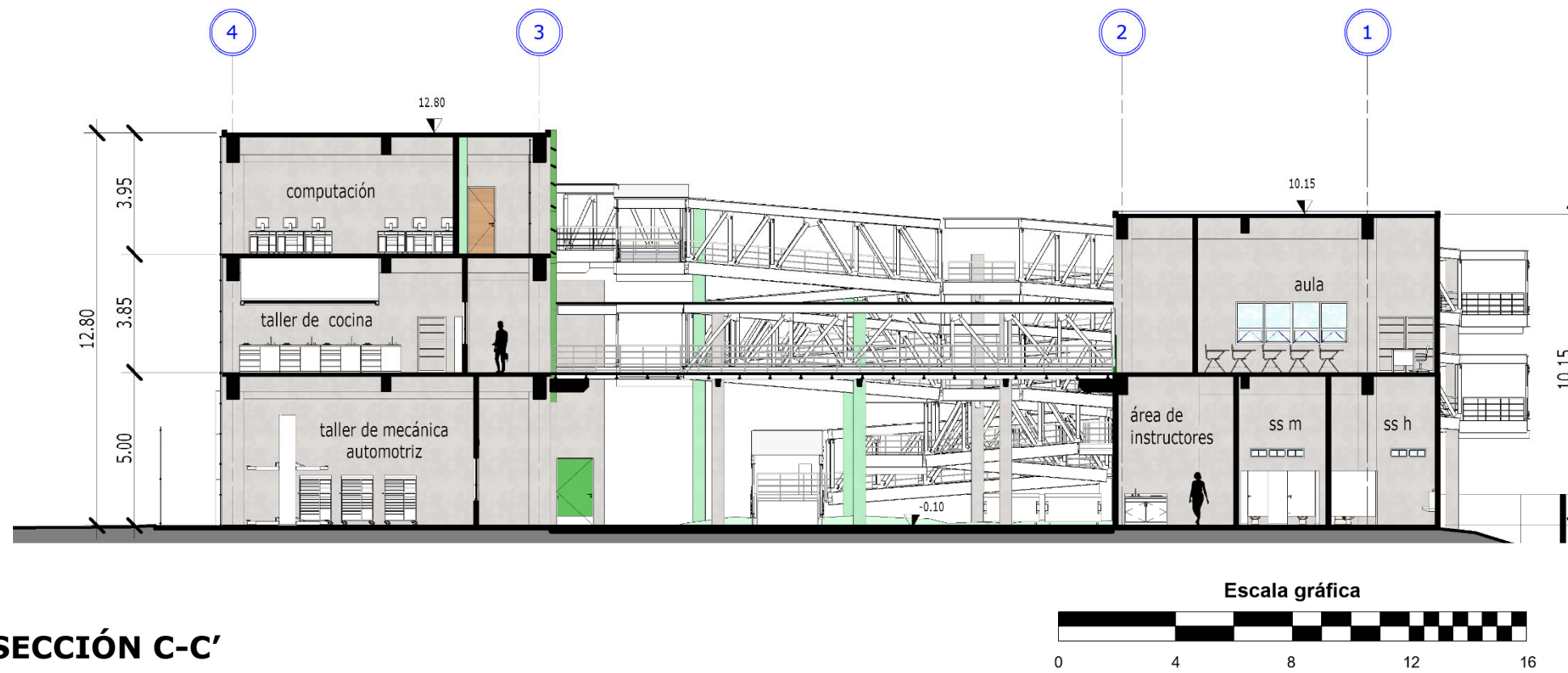
SECCIÓN B-B'

PROYECTO:
Centro de capacitación municipal
en San Cristóbal Verapaz, Alta
Verapaz

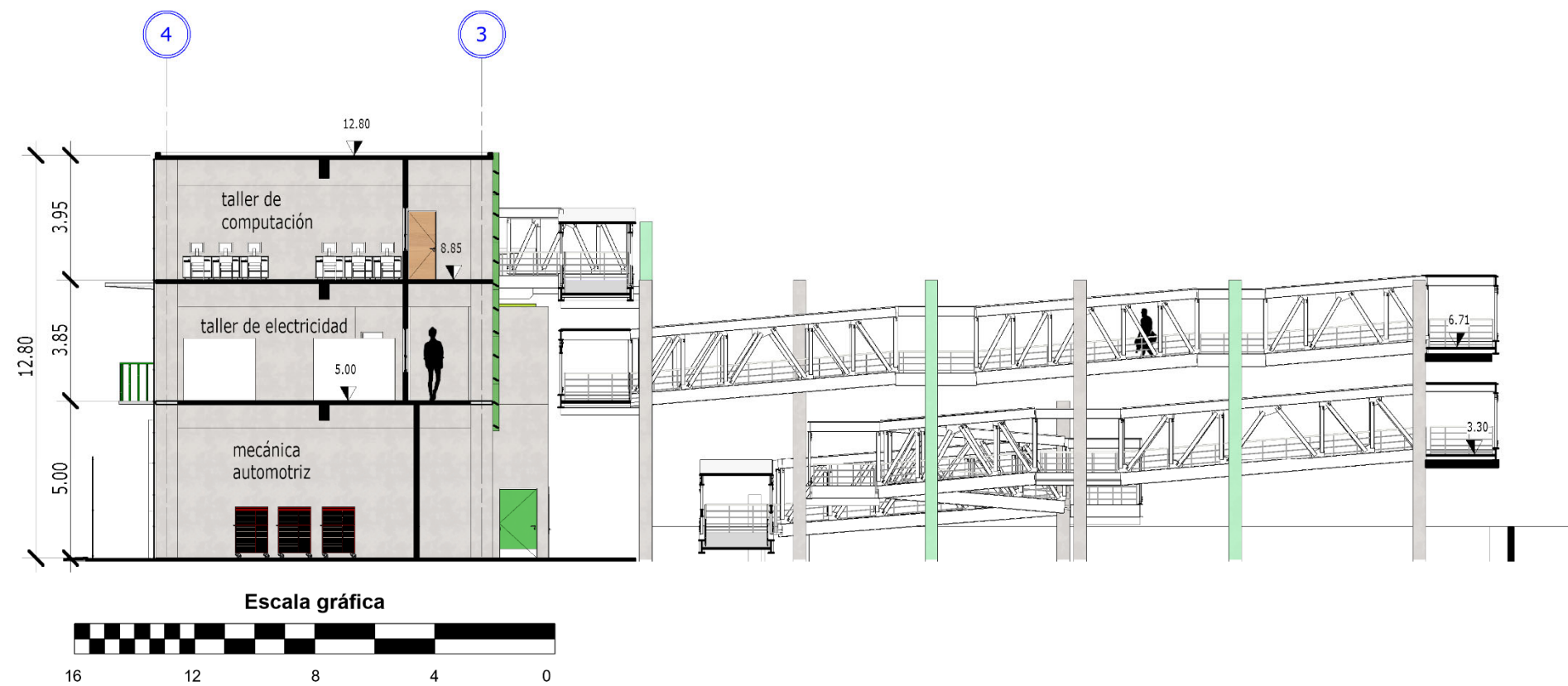
CONTENIDO:
Secciones

FECHA:
abril 2026

NÚM. DE PLANO:
7/18



SECCIÓN C-C'



SECCIÓN D-D'

PROYECTO:
Centro de capacitación municipal
en San Cristóbal Verapaz, Alta
Verapaz

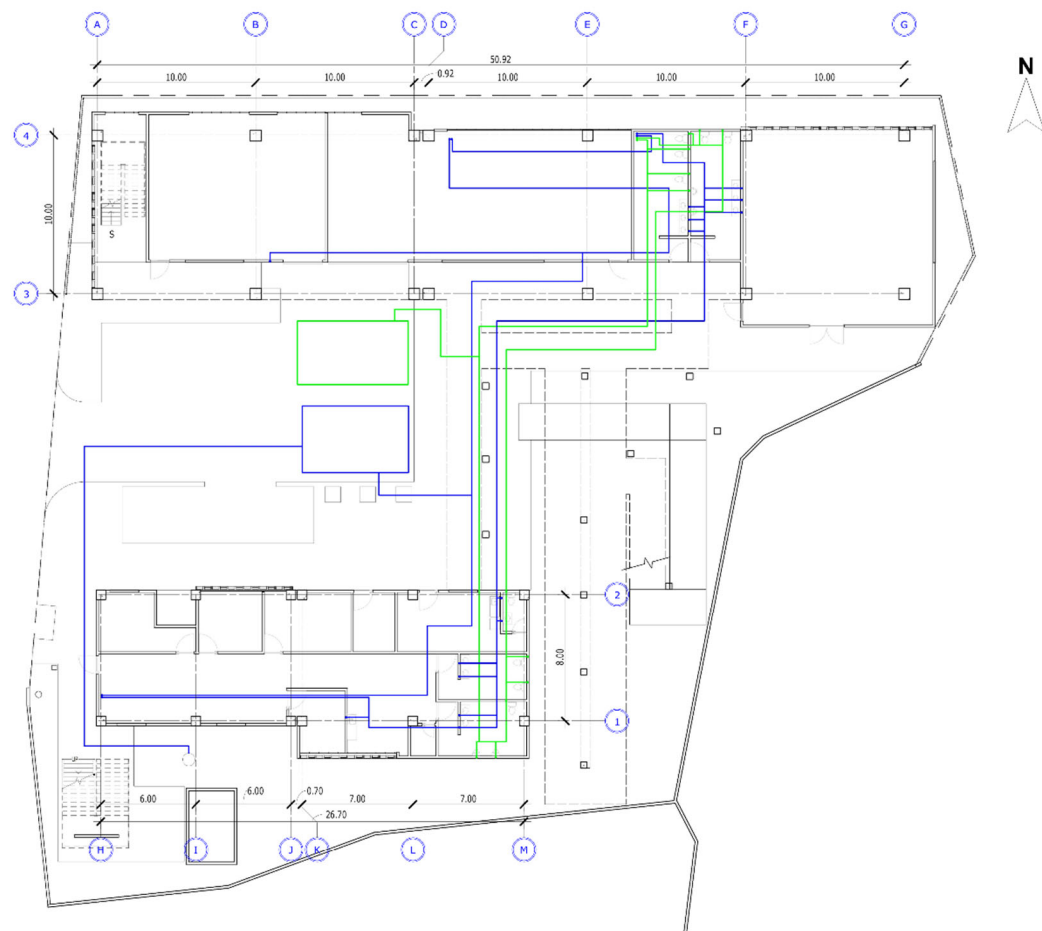
CONTENIDO:
Esquema de
instalaciones hidráulicas

SIMBOLOGÍA

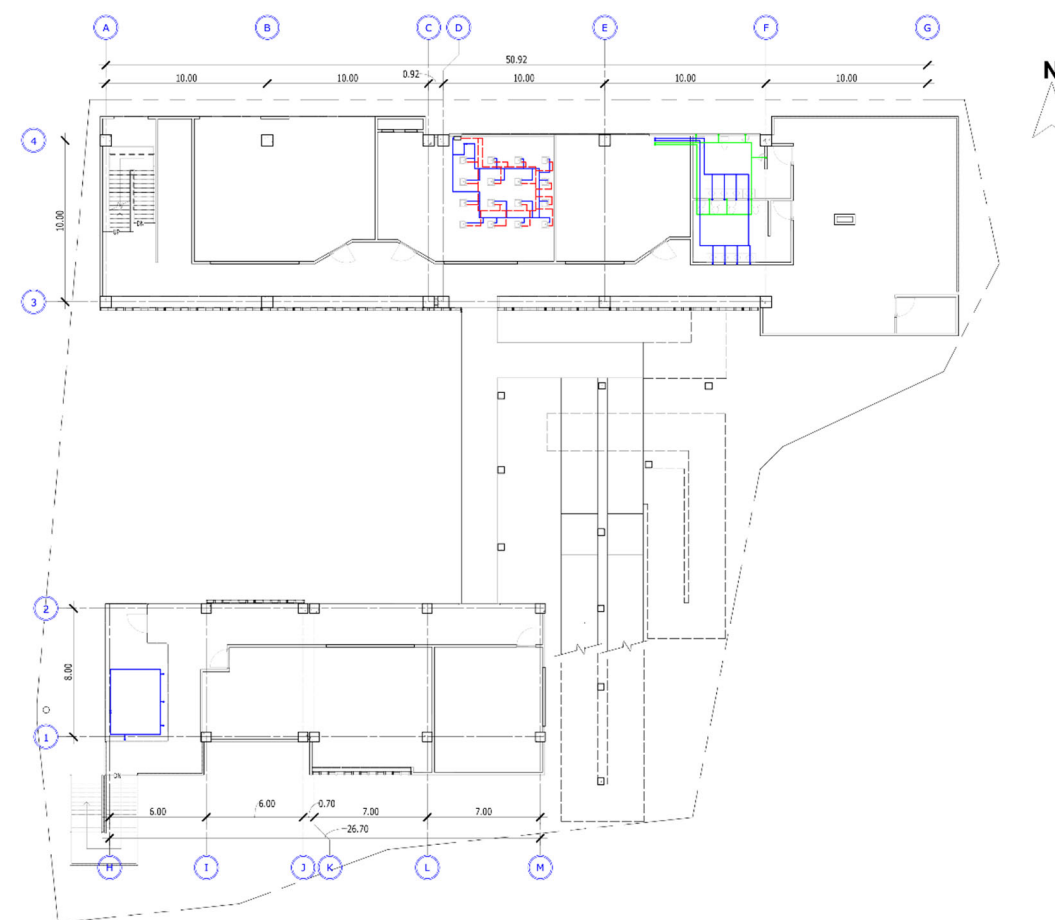
- tubería pvc - agua potable —
- cisterna de agua potable
- tubería pvc - agua de lluvia —
- cisterna de agua de lluvia
- tubería cpvc - agua potable

FECHA:
abril 2026

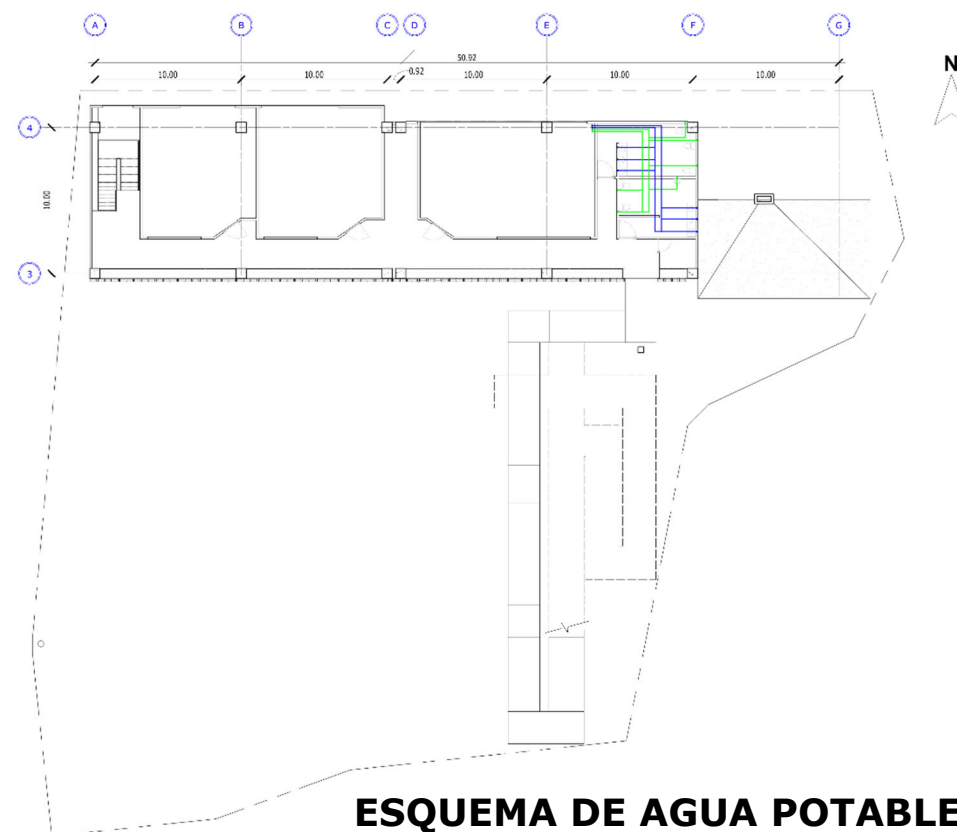
NÚM. DE PLANO:
8/18



ESQUEMA DE AGUA POTABLE-PRIMER PISO



ESQUEMA DE AGUA POTABLE-SEGUNDO PISO




ESQUEMA DE AGUA POTABLE-TERCER PISO


PROYECTO:
Centro de capacitación municipal
en San Cristóbal Verapaz, Alta
Verapaz


CONTENIDO:

Esquema de
instalaciones de drenaje

SIMBOLOGÍA

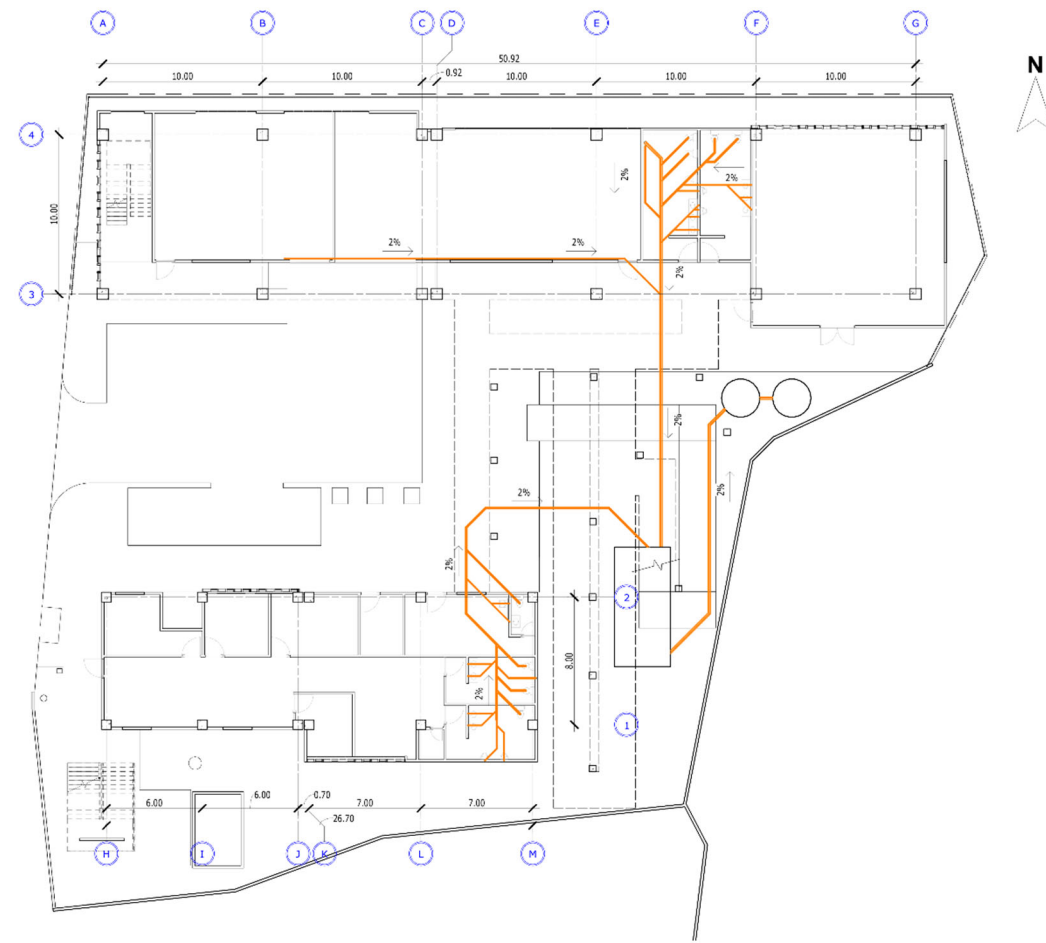
Indica tubería pvc 

pozo de absorción 

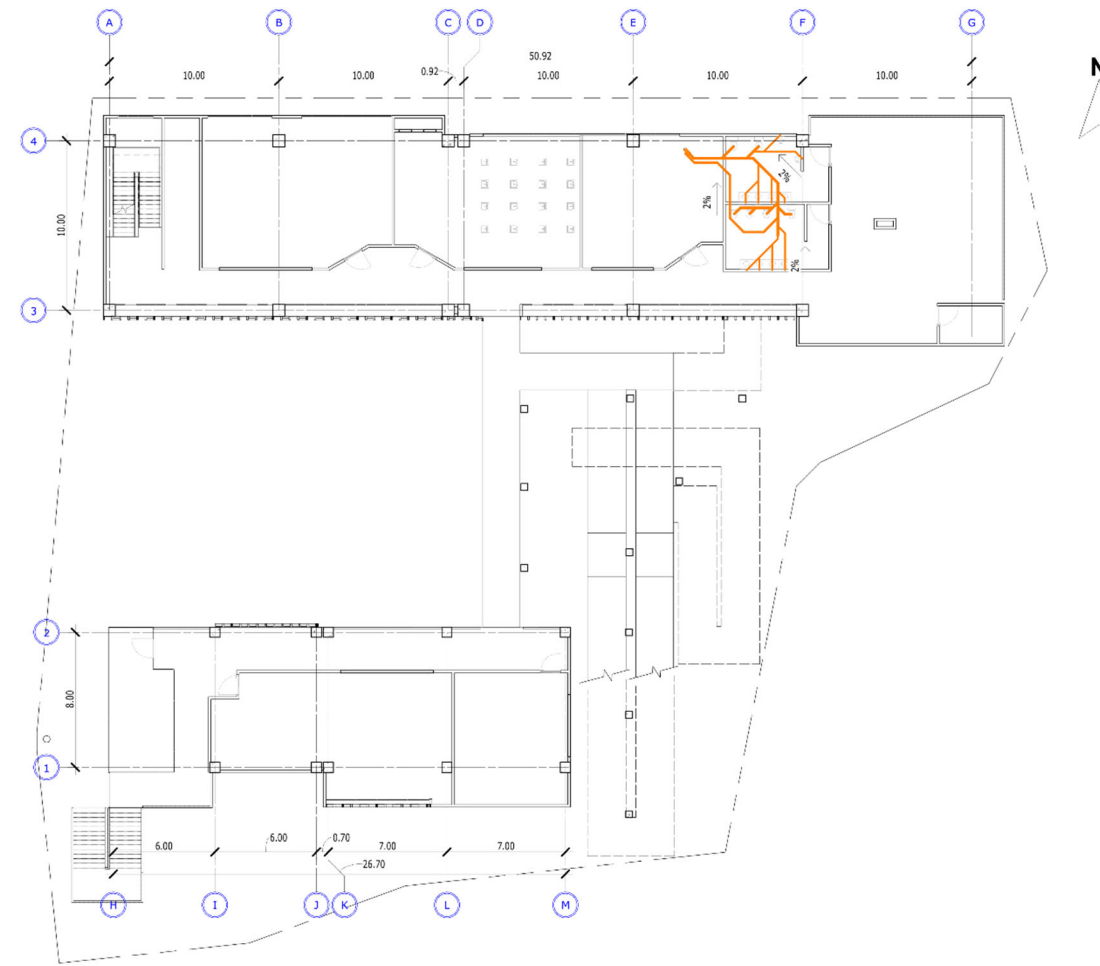
planta de tratamiento 

FECHA:
abril 2026

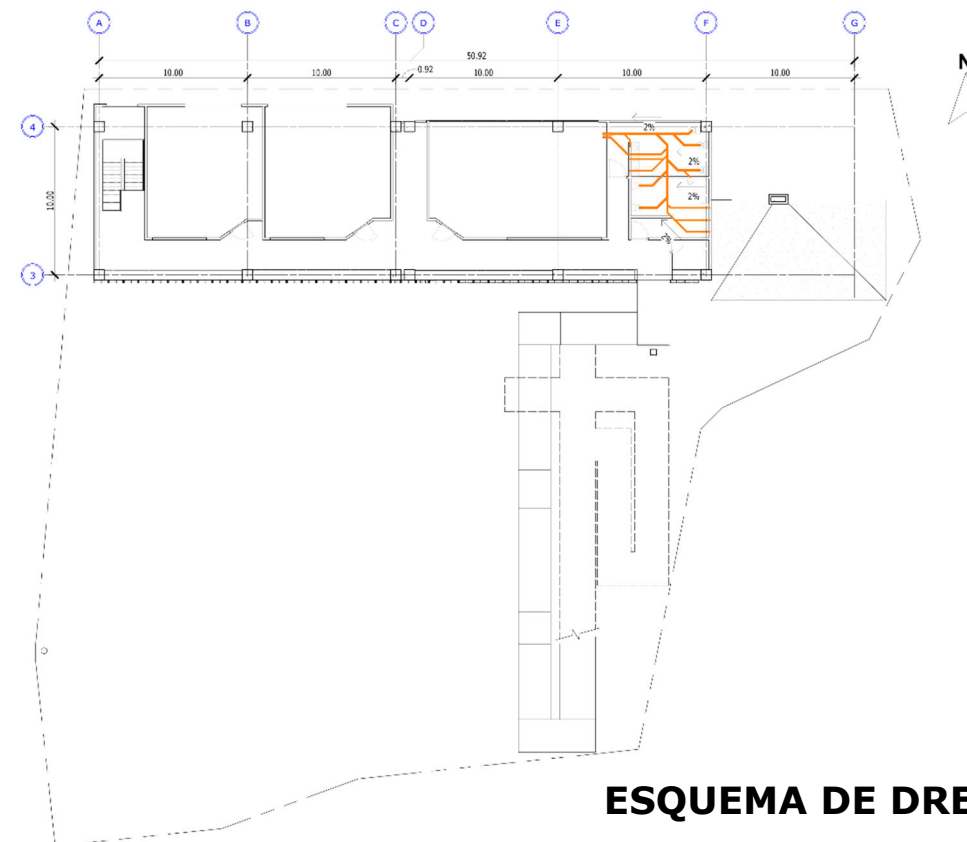
NÚM. DE PLANO:
9/18



ESQUEMA DE DRENAJES-PRIMER PISO



ESQUEMA DE DRENAJES-SEGUNDO PISO




ESQUEMA DE DRENAJES-TERCER PISO


PROYECTO:
Centro de capacitación municipal
en San Cristóbal Verapaz, Alta
Verapaz

CONTENIDO:
Esquema de
instalaciones eléctricas

SIMBOLOGÍA

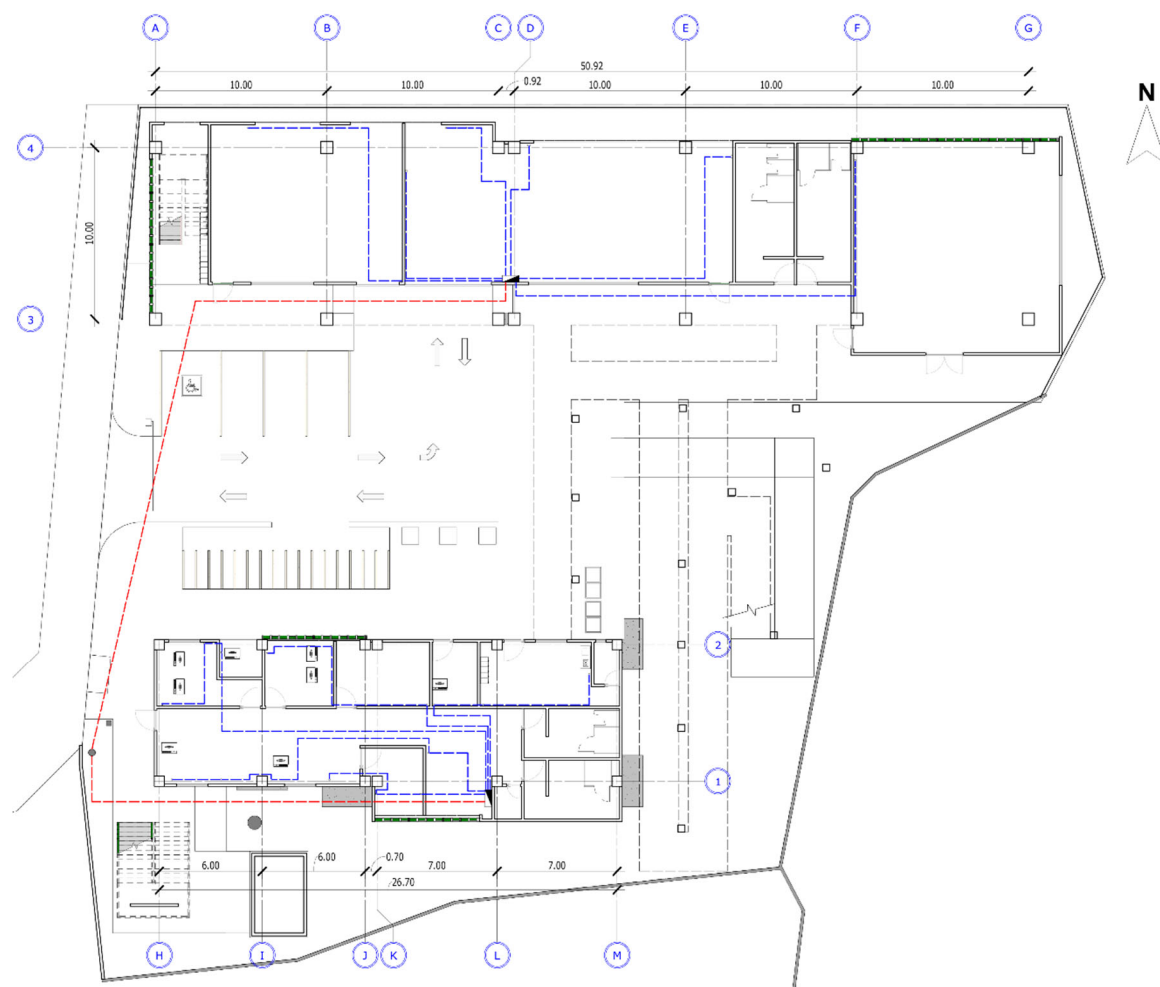
tubería enterrada 

acometida principal 

Indica tablero de distribución 

FECHA:
abril 2026

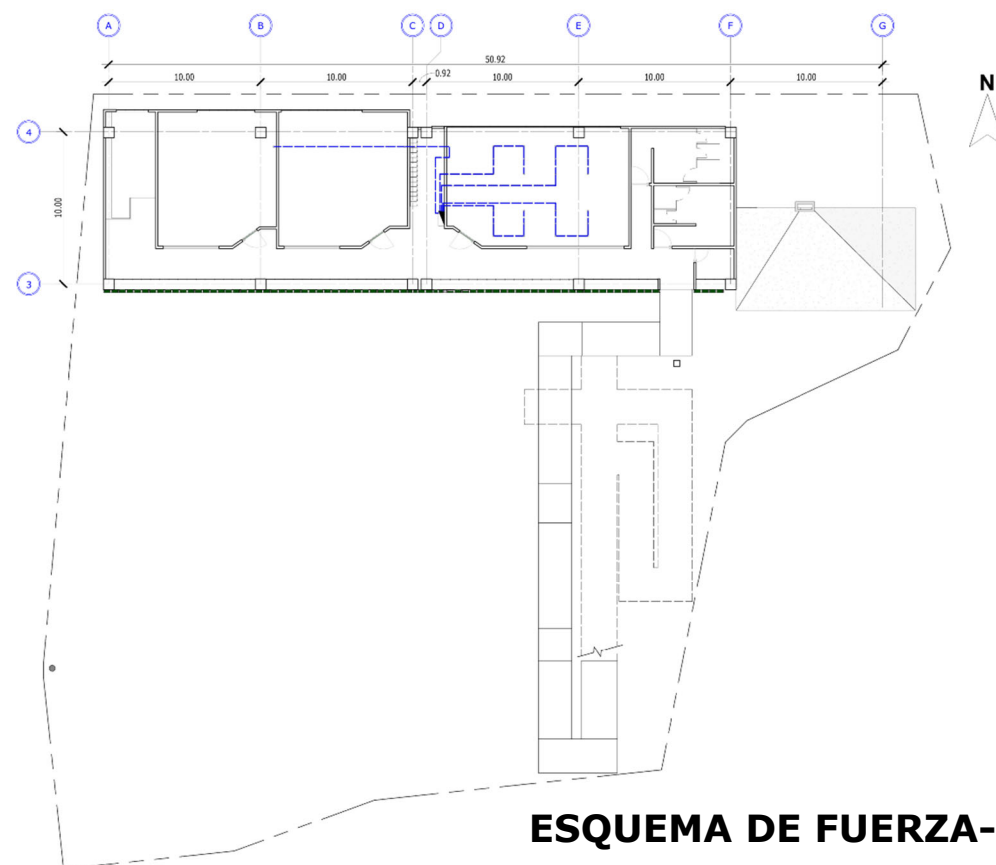
NÚM. DE PLANO:
11/18



ESQUEMA DE FUERZA-PRIMER PISO



ESQUEMA DE FUERZA-SEGUNDO PISO







ESQUEMA DE FUERZA-TERCER PISO

PROYECTO:
Centro de capacitación municipal
en San Cristóbal Verapaz, Alta
Verapaz

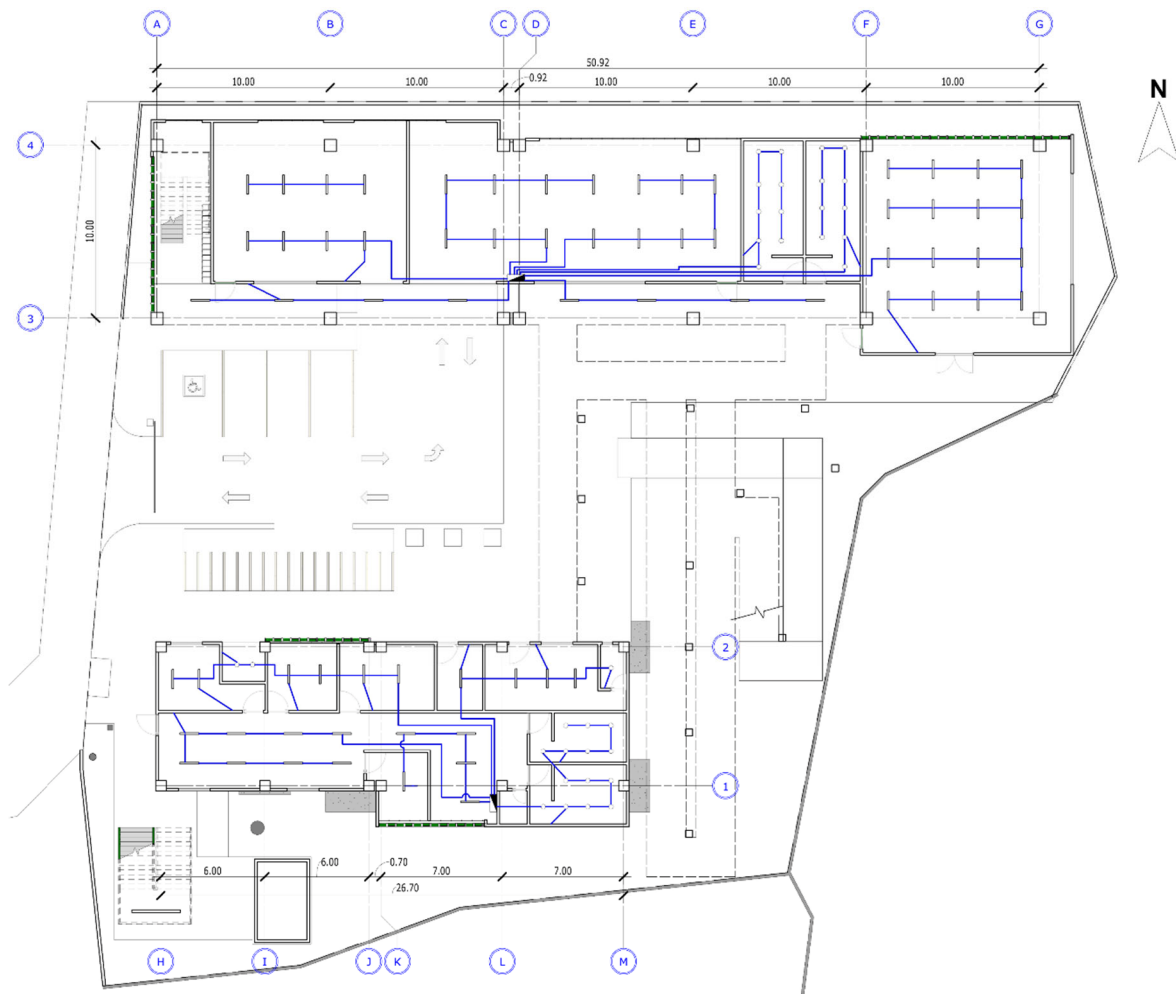
CONTENIDO:
Esquema de iluminación

SIMBOLOGÍA

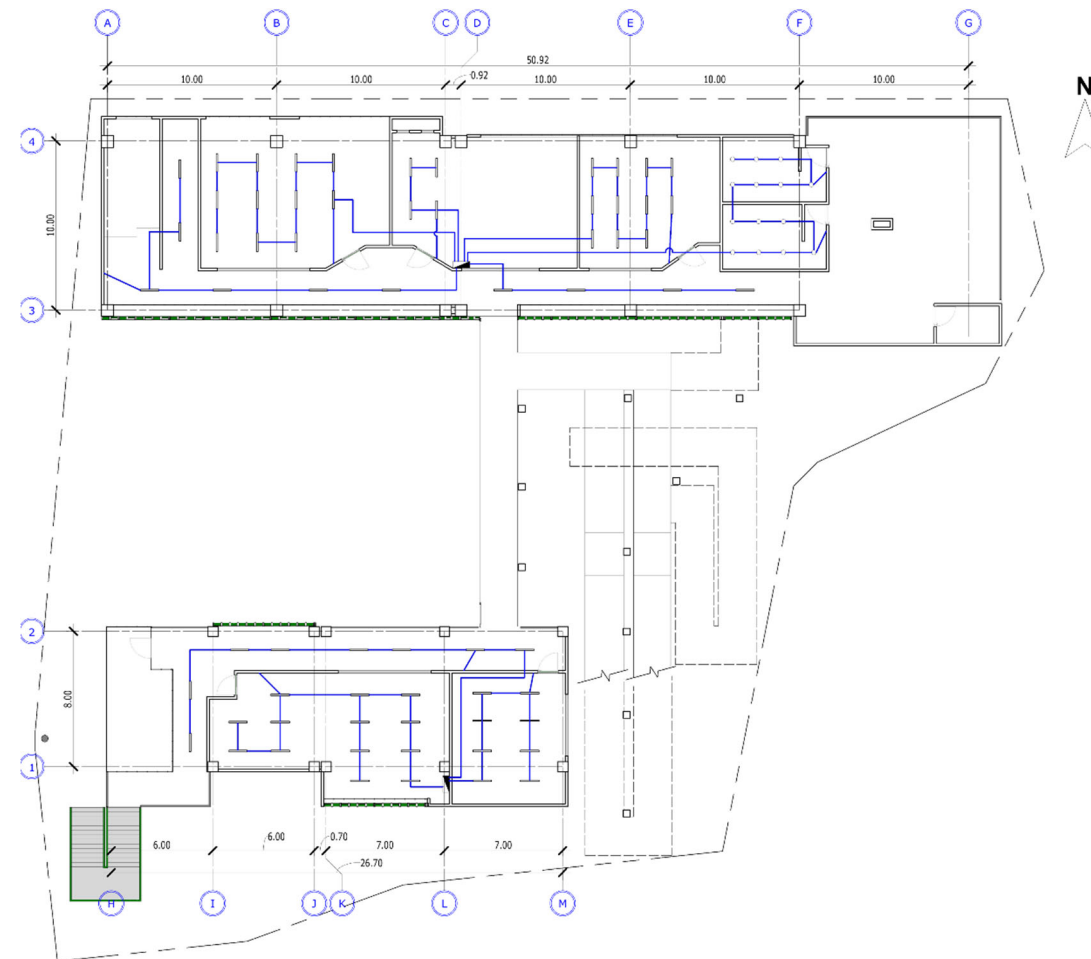
- Indica luminaria 
- Indica luminaria 
- Indica tubería en el cielo 
- Indica tablero de distribución 

FECHA:
abril 2026

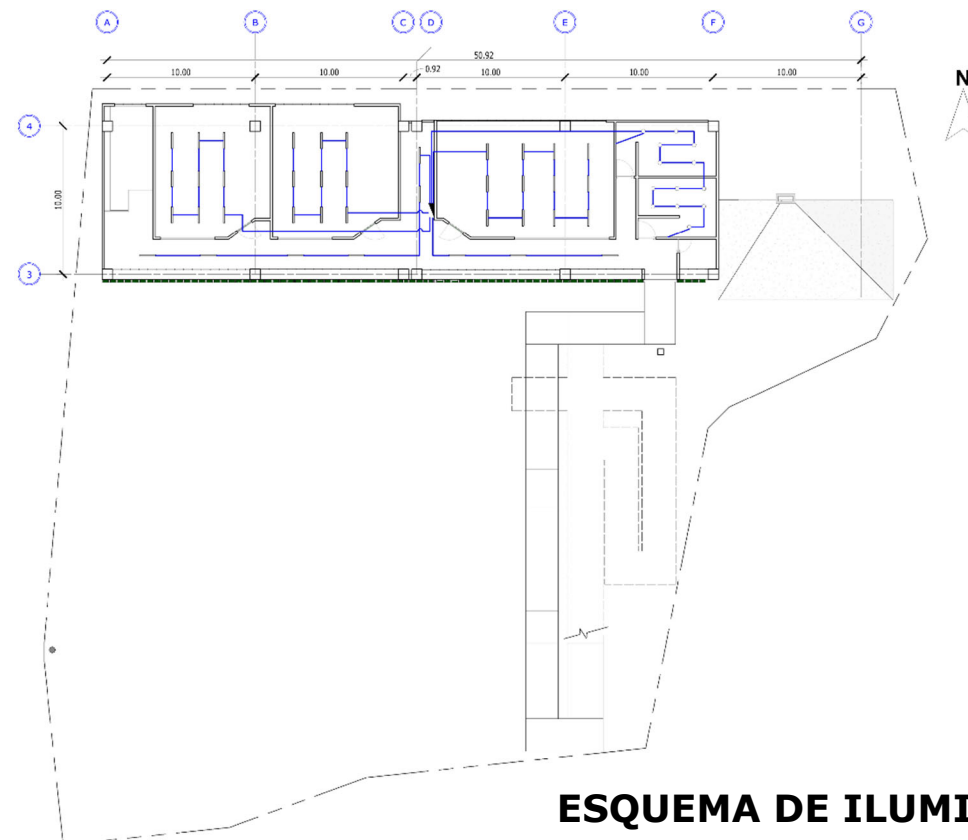
NÚM. DE PLANO:
12/18



ESQUEMA DE ILUMINACIÓN-PRIMER PISO



ESQUEMA DE ILUMINACIÓN-SEGUNDO PISO



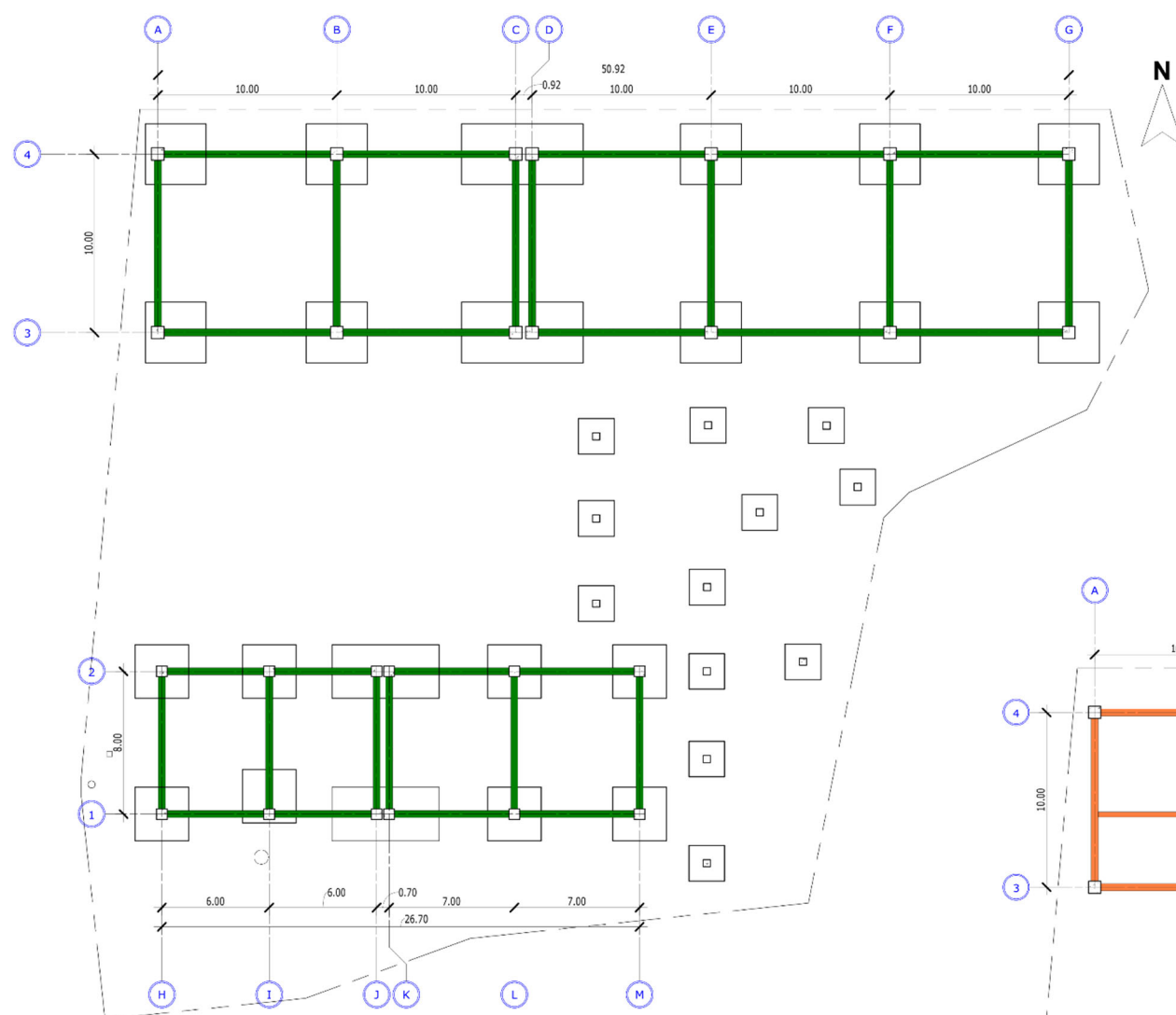
ESQUEMA DE ILUMINACIÓN-TERCER PISO

PROYECTO:
Centro de capacitación municipal
en San Cristóbal Verapaz, Alta
Verapaz

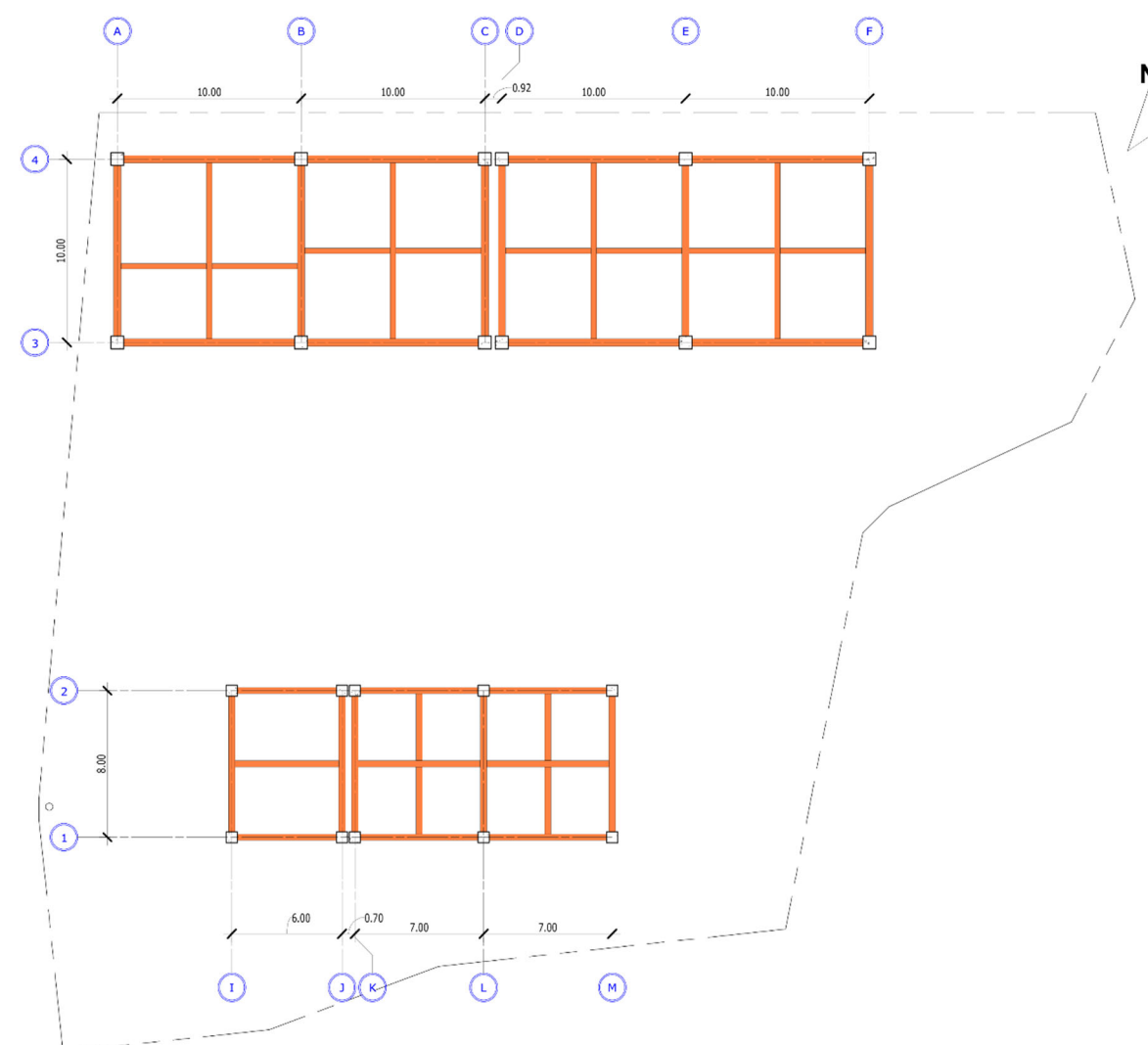
CONTENIDO:
Esquema estructural

FECHA:
abril 2026

NÚM. DE PLANO:
13/18



ESQUEMA ESTRUCTURAL-CIMENTACIÓN



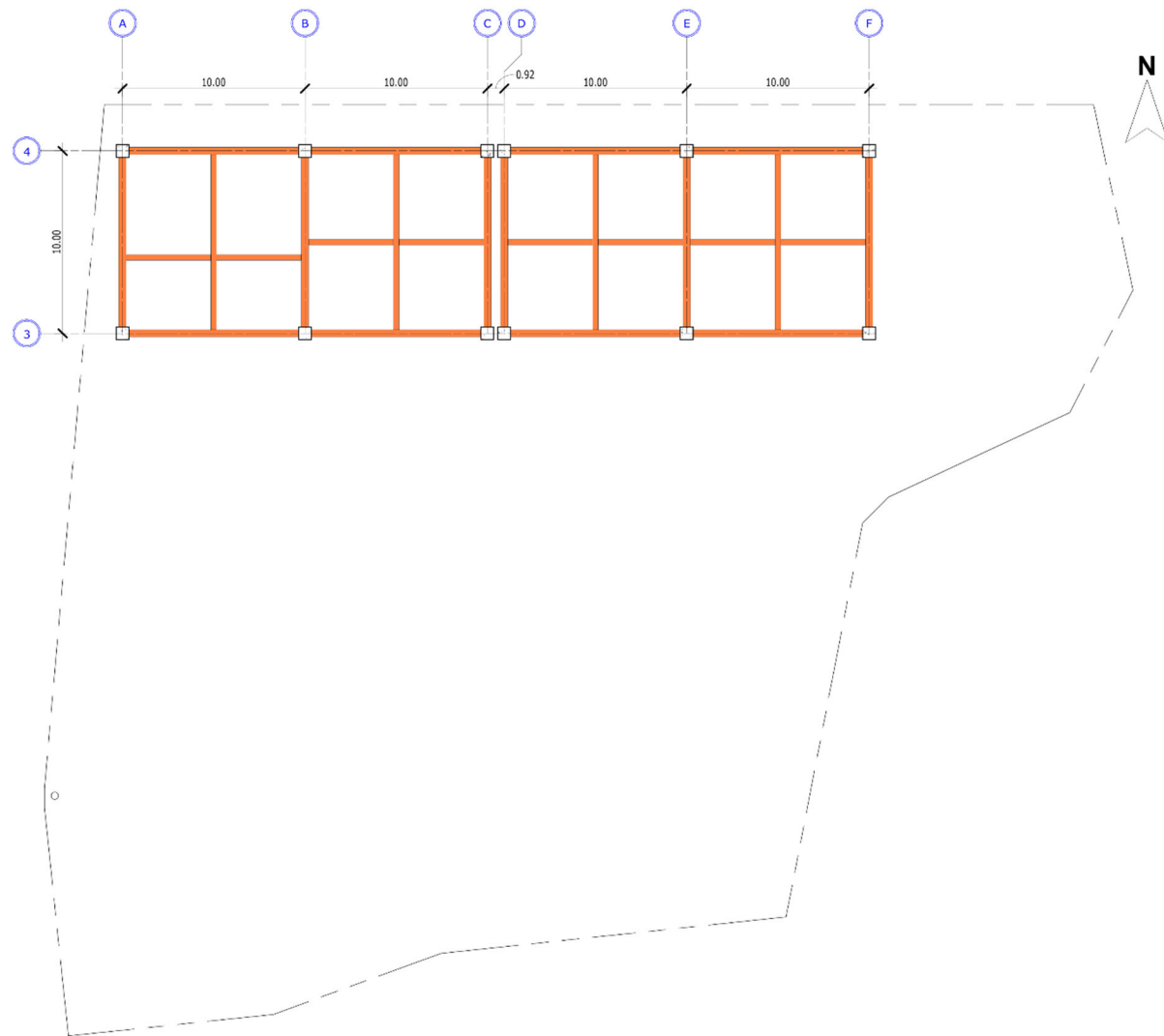
ESQUEMA ESTRUCTURAL-SEGUNDO PISO

PROYECTO:
Centro de capacitación municipal
en San Cristóbal Verapaz, Alta
Verapaz

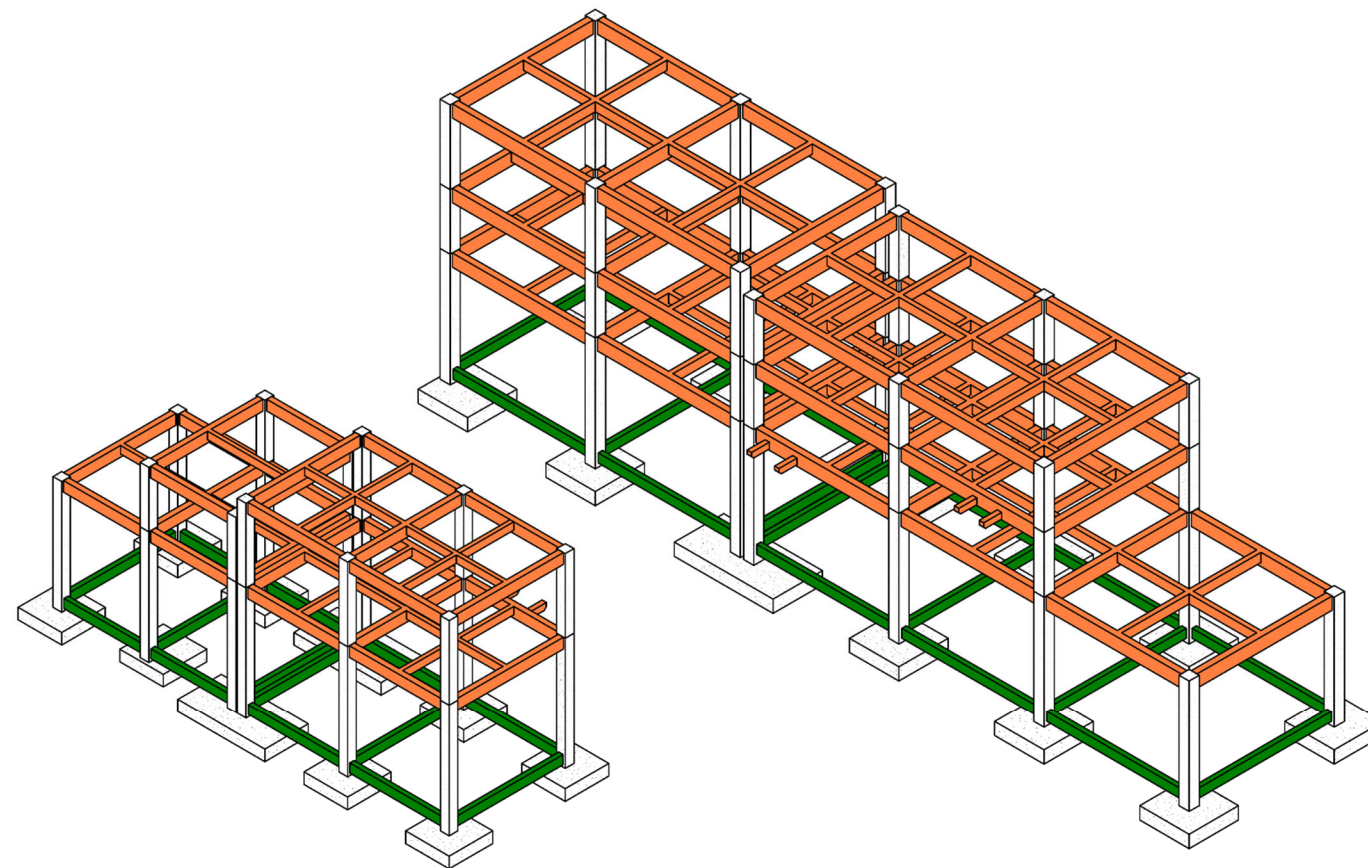
CONTENIDO:
Esquema estructural

FECHA:
abril 2026

NÚM. DE PLANO:
14/18



ESQUEMA ESTRUCTURAL-TERCER PISO



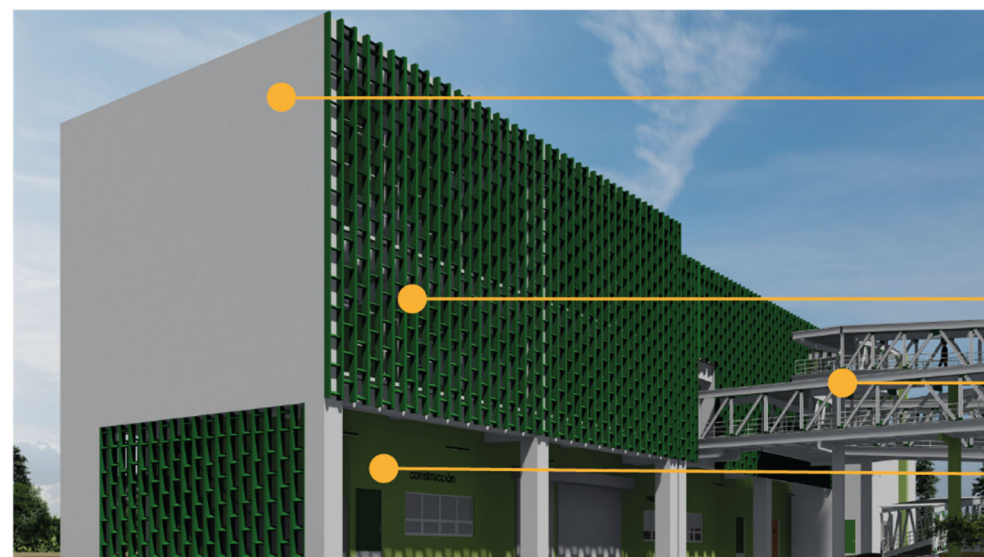
VISTA 3D

PROYECTO:
Centro de capacitación municipal
en San Cristóbal Verapaz, Alta
Verapaz

CONTENIDO:
Detalle de acabados

FECHA:
abril 2026

NÚM. DE PLANO:
15/18

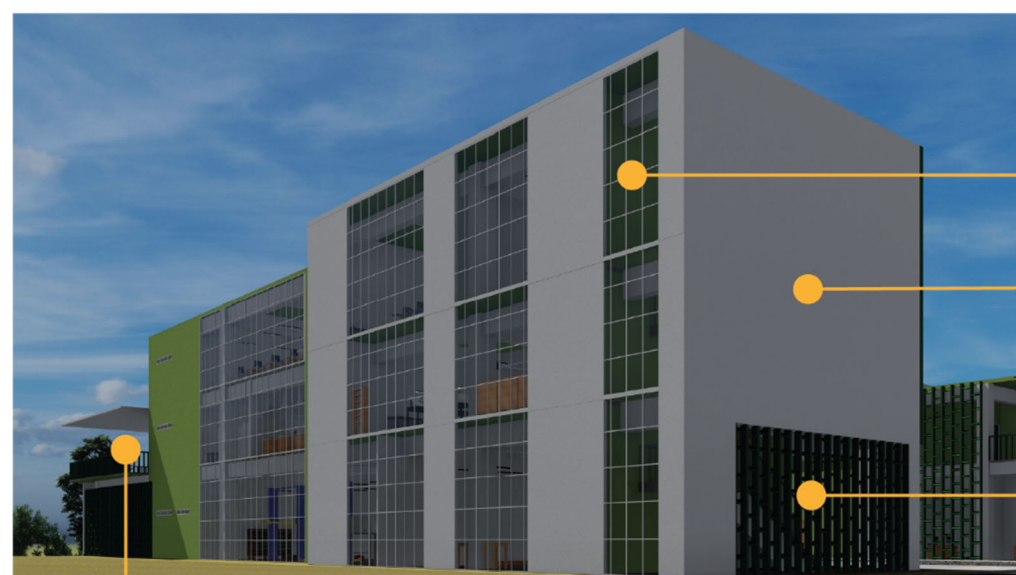


Repello con cernido y
pintura blanca

Parteluces de concreto

Rampa de acero

Repello con cernido y
pintura verde

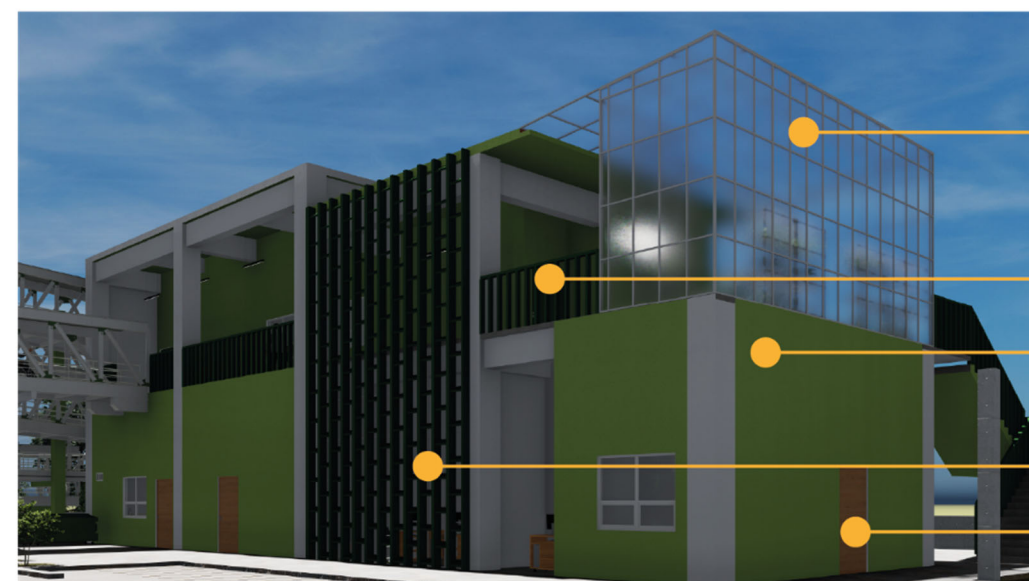


Muros cortina

Repello con cernido y
pintura blanca

Parteluces de concreto

Barandillas de concreto



Paneles de policarbonato

Barandillas de concreto

Repello con cernido y
pintura verde

Parteluces de concreto

Puertas de madera

PROYECTO:
Centro de capacitación municipal
en San Cristóbal Verapaz, Alta
Verapaz

CONTENIDO:
Detalle de acabados

FECHA:
abril 2026

NÚM. DE PLANO:
16/18



Repello con cernido y
pintura blanca

Repello con cernido y
pintura blanca

Azulejo azul

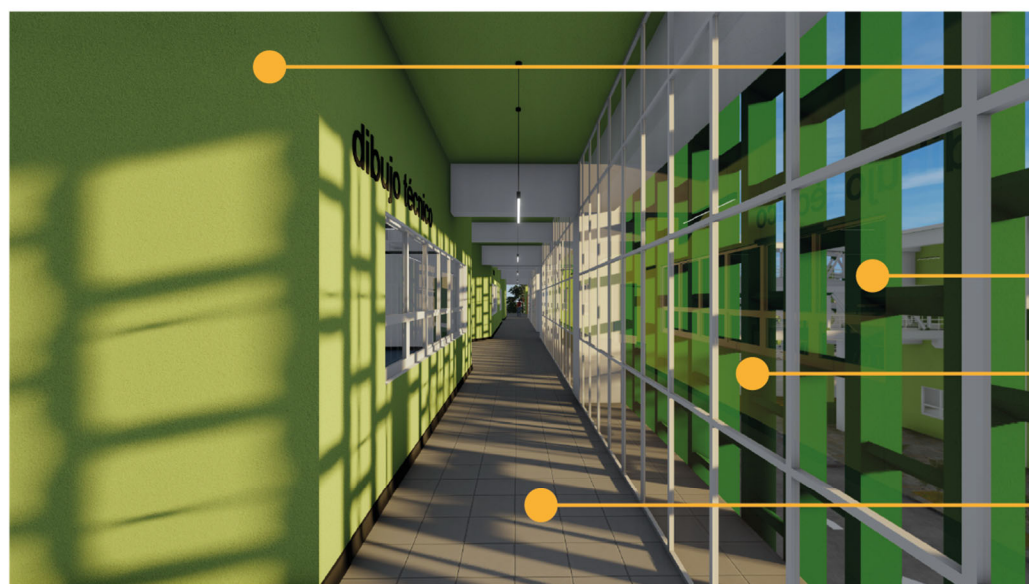


Repello con cernido y
pintura blanca

Ventanas con doble
vidrio

Mobiliario de madera

Azulejo azul

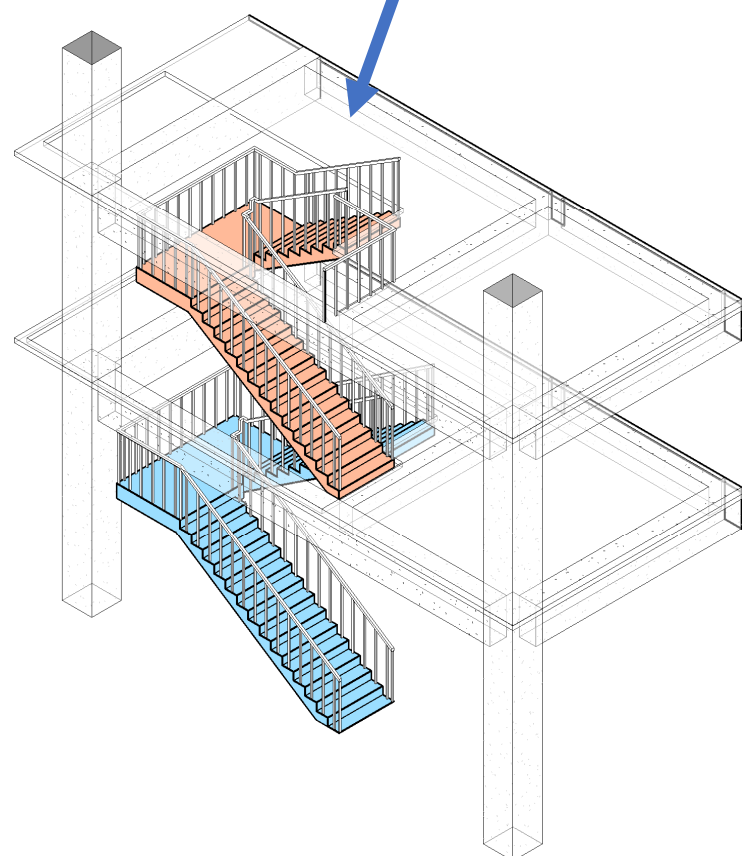
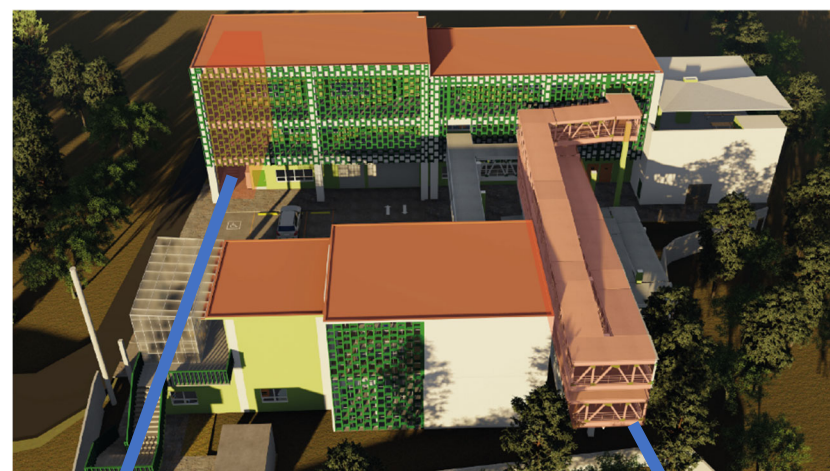


Repello con cernido y
pintura verde

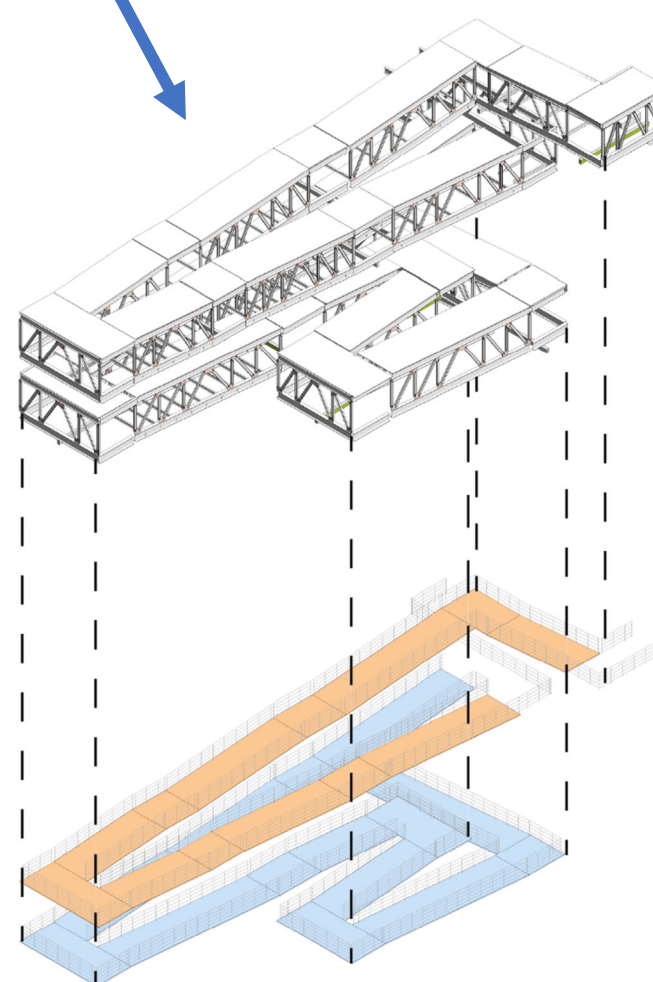
Parteluces de concreto

Muro cortina

Azulejo gris



- Del primer hacia el segundo piso
- Del segundo al tercer piso



- Del primer hacia el segundo piso
- Del segundo al tercer piso

PROYECTO:
Centro de capacitación municipal
en San Cristóbal Verapaz, Alta
Verapaz

CONTENIDO:
Detalle de gradas y
rampa

FECHA:
abril 2026

NÚM. DE PLANO:
17/18

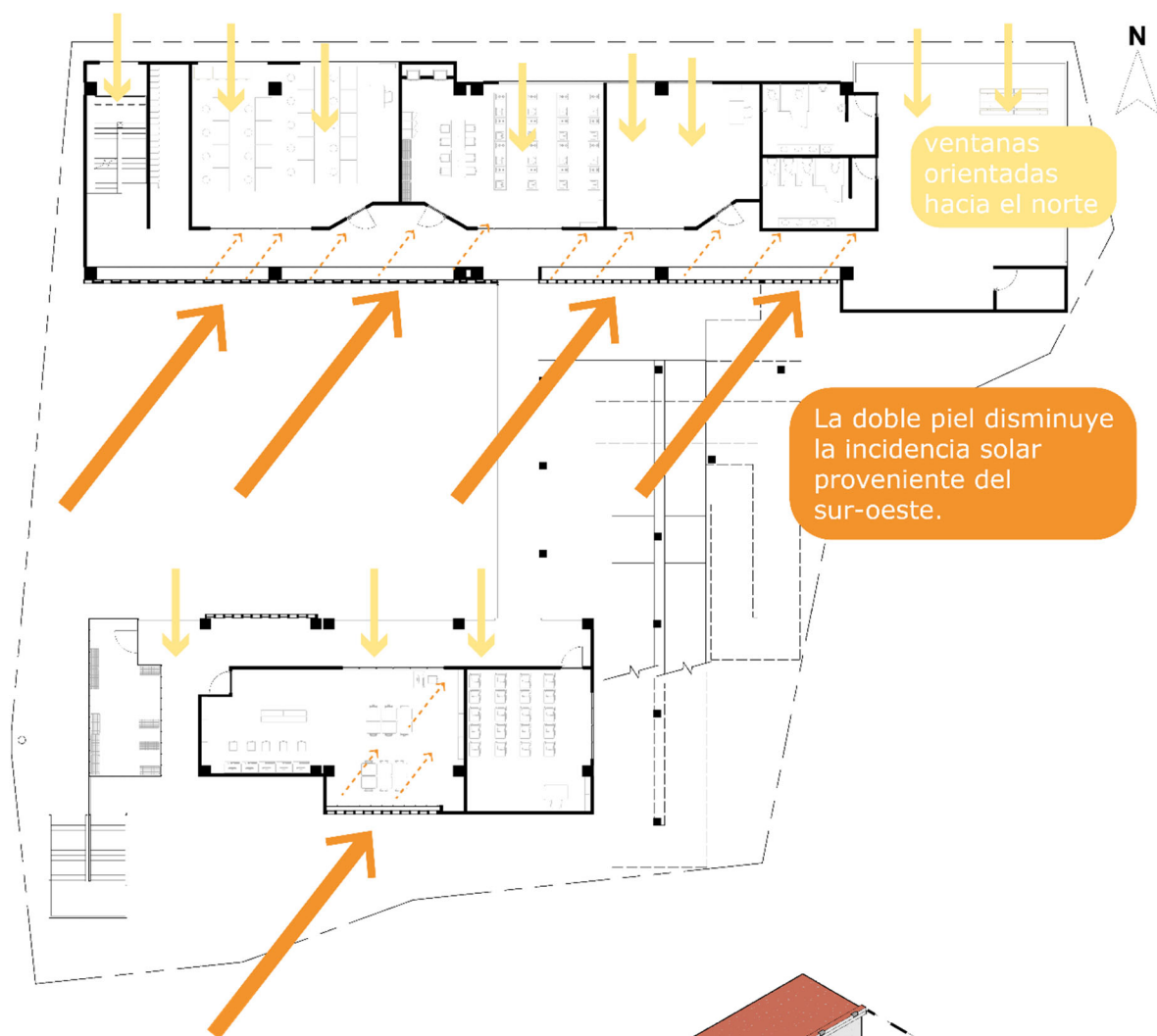
PROYECTO:
Centro de capacitación municipal
en San Cristóbal Verapaz, Alta
Verapaz

CONTENIDO:
Estrategias de climatización
pasiva

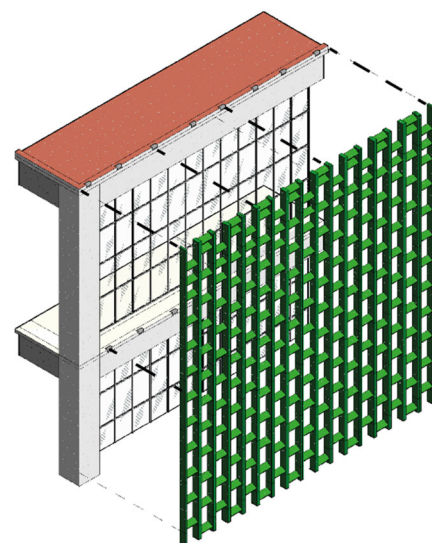
FECHA:
abril 2026

NÚM. DE PLANO:

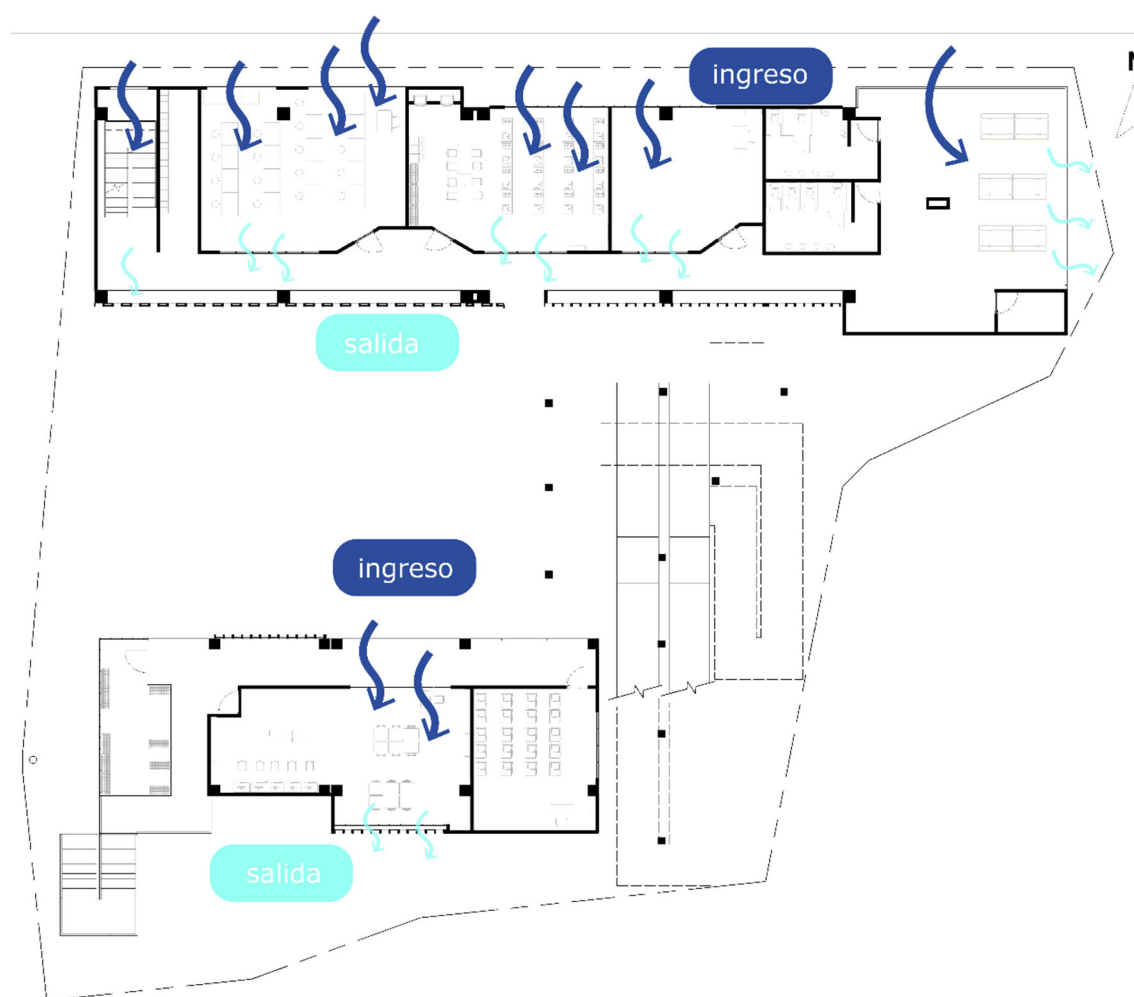
18/18



INCIDENCIA SOLAR



DETALLE DE DOBLE PIEL



VENTILACIÓN CRUZADA

Renders



Figura 85. Vista aérea de conjunto. Elaboración propia.

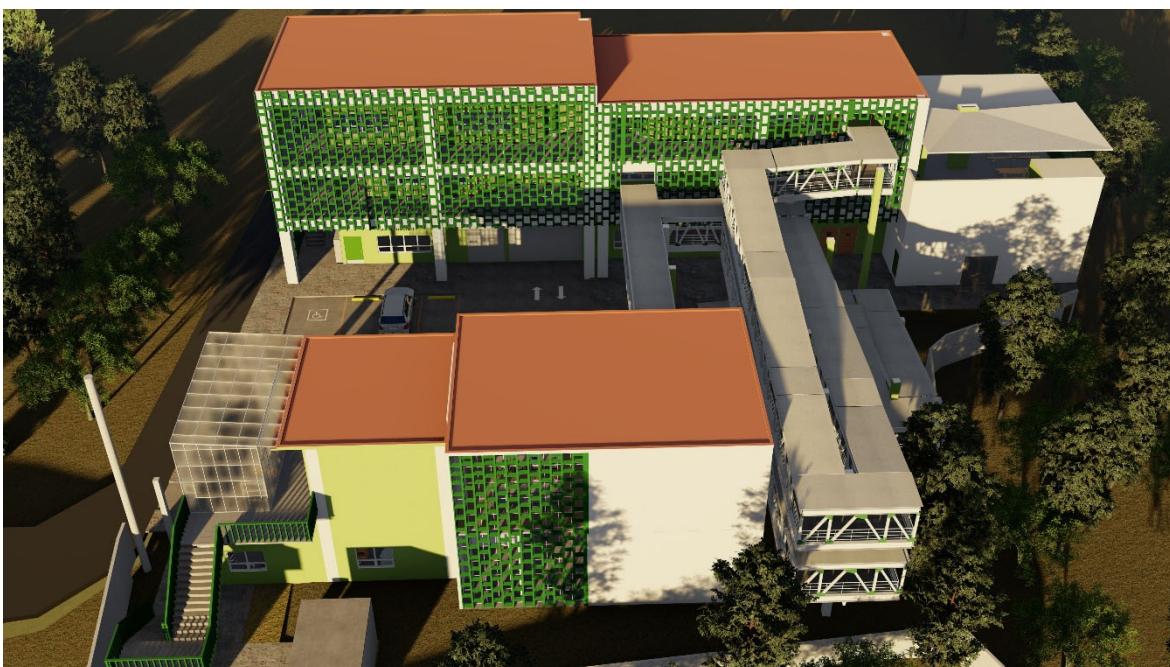


Figura 86. Vista aérea de conjunto. Elaboración propia.

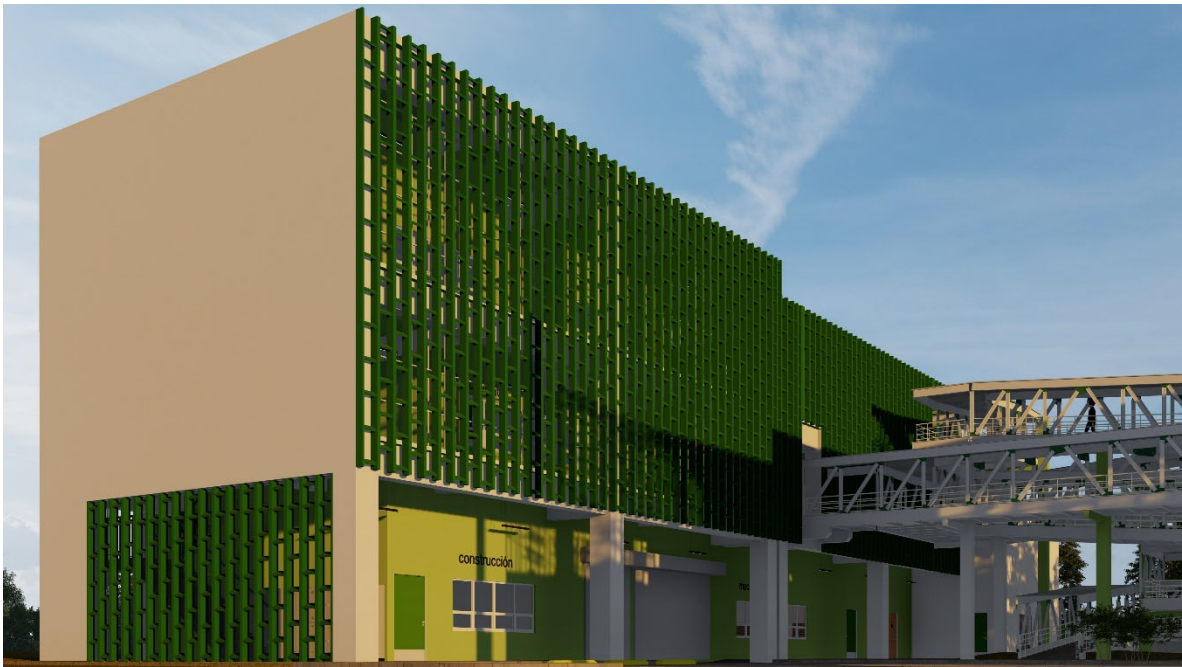


Figura 87. Vista exterior del centro de capacitación. Elaboración propia.

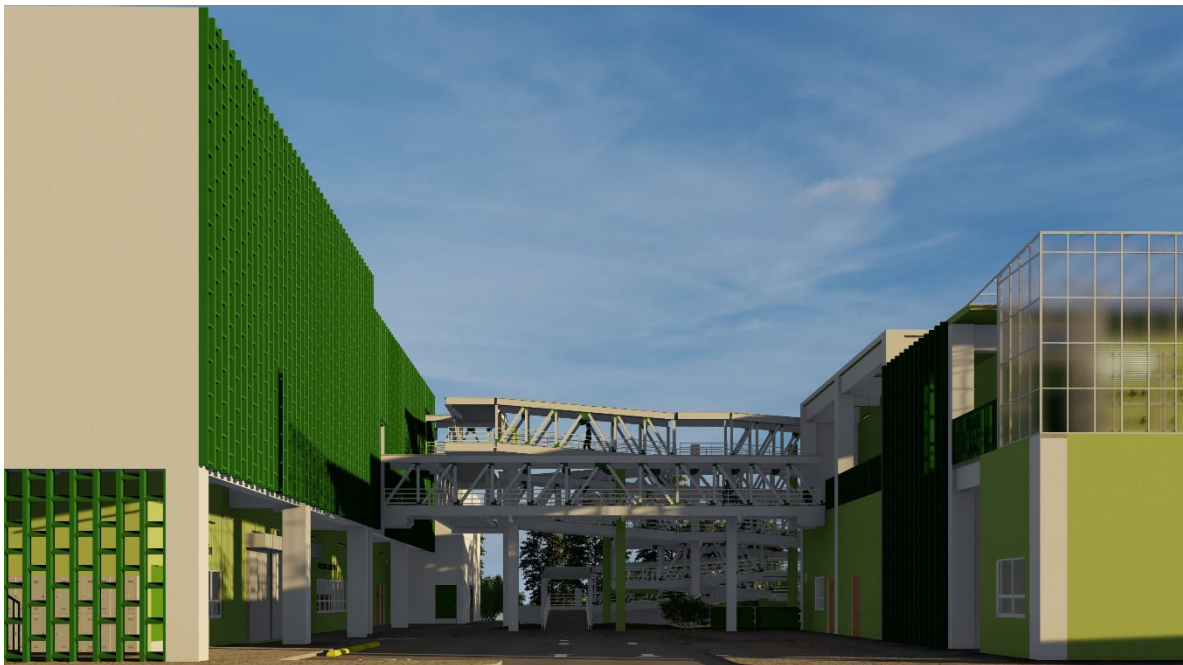


Figura 88. Vista exterior del centro de capacitación. Elaboración propia.



Figura 89. Salón de clases. Elaboración propia.



Figura 90. Salón de computación. Elaboración propia.



Figura 91. Taller de mecánica. Elaboración propia.



Figura 92. Taller de cocina. Elaboración propia.



Figura 93. Taller de dibujo técnico. Elaboración propia.

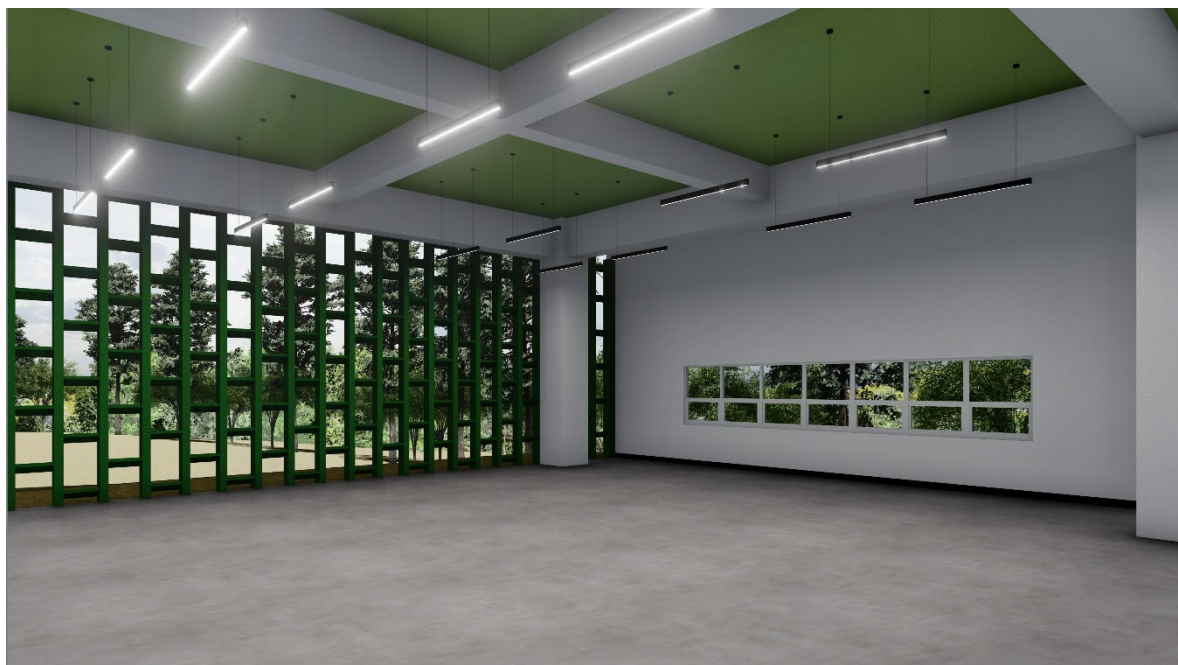


Figura 94. Salón de usos múltiples. Elaboración propia.



Figura 95. Área de almuerzo. Elaboración propia.



Figura 96. Biblioteca. Elaboración propia.

Presupuesto

Tabla 7. Presupuesto por áreas. Elaboración propia.

1.Trabajos preliminares					
Núm.	Descripción	unidad de medida	cantidad	precio unitario	costo total
1.1	Limpieza y chapeo	m ²	1700	Q25.00	Q42,500.00
1.2	Movimiento de tierras y nivelación	m ³	172	Q450.00	Q77,400.00
1.3	Estaqueado y zanjeado	m ²	852	Q8.00	Q6,816.00
1.4	Instalaciones provisionales	m ²	60	Q25.00	Q1,500.00
				costo total	Q128,216.00

2. Área educativa						
Núm.	Descripción	unidad de medida	cantidad	precio unitario	costo total	
2.1	Talleres	m ²	275	Q11,340.65	Q3,118,678.75	
2.2	Aulas	m ²	105	Q11,340.65	Q1,190,768.25	
2.3	Servicios sanitarios	m ²	150	Q11,340.65	Q1,701,097.50	
2.4	Salón de usos múltiples	m ²	100	Q11,340.65	Q1,134,065.00	
2.5	Área de almuerzo	m ²	80	Q11,340.65	Q907,252.00	
2.6	Bodegas	m ²	27	Q11,340.65	Q306,197.55	
2.7	Circulación	m ²	120	Q11,340.65	Q1,360,878.00	
			total de m ²	857	costo total de área	Q9,718,937.05

3. Área administrativa						
Núm.	Descripción	unidad de medida	cantidad	precio unitario	costo total	
3.1	Invernadero	m ²	20	Q11,380.99	Q227,619.80	
3.2	Biblioteca	m ²	50	Q11,380.99	Q569,049.50	
3.3	Oficinas	m ²	161.7	Q11,380.99	Q1,840,306.08	
3.4	Área de instructores	m ²	30	Q11,380.99	Q341,429.70	
3.5	Clínica médica	m ²	20	Q11,380.99	Q227,619.80	
3.6	Aula	m ²	35	Q11,380.99	Q398,334.65	
			total de m ²	316.7	costo total de área	Q3,604,359.53

4. Rampa principal

Núm.	Descripción	unidad de medida	cantidad	precio unitario	costo total
4.1	Rampa de primer a segundo piso	m ²	131.1	Q12,142.88	Q1,591,931.57
4.2	Rampa de segundo a tercer piso	m ²	90	Q12,142.88	Q1,092,859.20
		total de m ²	221.1	costo total de área	Q2,684,790.77

5. Área de estacionamiento

No.	Descripción	unidad de medida	cantidad	precio unitario	costo total
5.1	Estacionamiento de vehículos	m ²	210	Q712.93	Q149,715.30
5.2	Estacionamiento de motocicletas	m ²	90	Q712.93	Q64,163.70
5.3	Área de carga y descarga	m ²	60.8	Q712.93	Q43,346.14
		total de m ²	360.8	costo total de área	Q257,225.14

Resumen de costos directos

Núm.	Descripción	unidad de medida	cantidad	precio unitario	costo total
1	Limpieza				Q128,216.00
2	Área educativa	m ²	857	Q11,340.65	Q9,718,937.05
3	Área administrativa	m ²	316.7	Q11,380.99	Q3,604,359.53
4	Rampa principal	m ²	221.1	Q12,142.88	Q2,684,790.77
5	Área de estacionamiento	m ²	360.8	Q712.93	Q257,225.14
		total de m ²	1755.6	total de costos directos	Q16,393,528.50

Resumen de costos indirectos

Núm.	Descripción	Porcentaje	costo total
1	Imprevistos	3%	Q491,805.85
2	Gastos administrativos	5%	Q819,676.42
3	Gastos legales, seguros, fianzas	3%	Q491,805.85
4	Utilidades	8%	Q1,311,482.28
5	Impuestos 17% (ISR+IVA)	17%	Q2,786,899.84

Total de costos indirectos

Q5,901,670.26

Honorarios de arquitectura

Descripción	Porcentaje	costo total
Valor de diseño y honorarios	3%	Q491,805.85
Anteproyecto	35%	Q172,132.05
Proyecto ejecutivo	65%	Q319,673.81

Integración de costos

Descripción	
Costos directos	Q16,393,528.50
Costos indirectos	Q5,901,670.26
Honorarios de arquitectura	Q491,805.85
Total centro de capacitación municipal	Q22,787,004.61

Precio de m² finales con costos indirectos incluidos

Módulo educativo	Q15,763.51
Módulo administrativo	Q15,819.58
Rampa	Q16,878.37
Estacionamiento	Q990.97

Cronograma

A continuación, se presenta un cronograma clasificado por fases. Los costos directos e indirectos ya están integrados.

Tabla 8. Cronograma de ejecución por fases. Elaboración propia.

fase 1	Renglón	Subtotal	meses																										
			mes 1				mes 2				mes 3				mes 4				mes 5				mes 6						
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
Estudios preliminares	Q599,867.74																												
licitación	Q900,000.00																												
inversión mensual		Q349,955.91	Q349,955.91	Q349,955.91	Q150,000.00	Q150,000.00	Q150,000.00	Q150,000.00	Q150,000.00	Q150,000.00	Q150,000.00	Q150,000.00	Q150,000.00	Q150,000.00	Q150,000.00	Q150,000.00	Q150,000.00	Q150,000.00	Q150,000.00	Q150,000.00	Q150,000.00	Q150,000.00	Q150,000.00	Q150,000.00	Q150,000.00	Q150,000.00	Q150,000.00	Q150,000.00	Q150,000.00
inversión acumulada		Q349,955.91	Q699,911.82	Q1,049,867.73	Q1,199,867.73	Q1,349,867.73	Q1,499,867.73																						

fase 2	Renglón	Subtotal	meses																																																											
			mes 1				mes 2				mes 3				mes 4				mes 5				mes 6				mes 7				mes 8				mes 9				mes 10				mes 11				mes 12				mes 13				mes 14				mes 15			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4												
trabajos preliminares	Q166,424.36																																																													
área educativa	Q10,497,376.35																																																													
inversión mensual																																																														
inversión acumulada																																																														

fase 3	Renglón	Subtotal	meses																																																																																																																																																		
			mes 1							mes 2							mes 3							mes 4							mes 5							mes 6							mes 7							mes 8							mes 9							mes 10							mes 11							mes 12							mes 13							mes 14							mes 15							mes 16							mes 17							mes 18							mes 19							mes 20							mes 21						
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																																																																															
área administrativa	Q5,248,688.17																																																																																																																																																				
inversión mensual																																																																																																																																																					
inversión acumulada																																																																																																																																																					

fase 4	Renglón	Subtotal	meses																																																																																																																																																																																															
			mes 1								mes 2								mes 3								mes 4								mes 5								mes 6								mes 7								mes 8								mes 9								mes 10								mes 11								mes 12								mes 13								mes 14								mes 15								mes 16								mes 17								mes 18								mes 19								mes 20								mes 21								mes 22								mes 23								mes 24							
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																																																																																																																								
rampa principal	Q2,617,766.78																																																																																																																																																																																																	
estacionamiento	Q2,630,921.39																																																																																																																																																																																																	
inversión mensual																																																																																																																																																																																																		
inversión acumulada																																																																																																																																																																																																		

Conclusiones

- Es importante realizar una investigación detallada sobre el contexto del proyecto. Esto permite diseñar una propuesta que se integre al entorno urbano y natural de manera adecuada.
- El confort climático puede obtenerse a través de la implementación de estrategias de climatización pasiva. Éstas, además de mejorar la calidad de vida, permiten reducir la huella de carbono del edificio.
- Además del acceso adecuado a las instalaciones, es necesario proponer mecanismos y mobiliario adecuado para que las personas desempeñen adecuadamente sus actividades sin importar su condición física.
- Es necesario diseñar espacios y pasillos adecuados con las dimensiones mínimas establecidas por la NRD2, esto facilitará la evacuación en caso de una emergencia, también se debe incluir puertas y rampas de fácil acceso.
- Es importante realizar un cálculo aproximado de los costos del proyecto. Dividirlo por áreas facilitará la posible ejecución del proyecto con cierta facilidad.

Recomendaciones

- Tomar en cuenta cada aspecto del lugar: económico, cultural, social, entre otros. Cada uno de ellos aporta información valiosa para generar una propuesta acertada.
- Implementar estrategias que proporcionen un confort climático para reducir el consumo energético, ya que el panorama mundial actual presenta factores como la contaminación, calentamiento global y cambio climático que inciden en el bienestar.
- Considerar que la participación de personas con discapacidad en todos los ambientes es un derecho humano. Cada proyecto arquitectónico y urbano debe incluir lo necesario para asegurar que todos tengan una libre participación.
- Respetar la ocupación máxima de cada uno de los ambientes del edificio para facilitar la evacuación en caso de alguna emergencia.
- Procurar la ejecución por fases, ya que contribuye a una mejor gestión financiera de cada uno de los desembolsos por realizarse.

Fuentes de consulta

- Ávila, Josué y América Alonso. *Certificación casa Guatemala y su potencial para el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible*. Guatemala. Cara parens. 2022.
- Architecture foundation Australia. *Glenn Murcutt-Profile*. <https://www.ozetecture.org/glenn-murcutt-profile>
- Asociación guatemalteca de ingeniería estructural y sísmica. *Demandas estructurales y condiciones de sitio*. Guatemala. s.e. 2018.
- Bazant, Jan. *Manual de criterios de diseño urbano*. México. Trillas. 1984.
- Brolin, Brent. *Architecture In Context fitting new buildings with old*. Nueva York. Van Nostrand Reinhold. 1980.
- Consejo nacional para la atención de las personas con discapacidad. *Manual de accesibilidad universal*. Guatemala. s.e. 2024.
- Coordinadora nacional para la reducción de desastres. *Manual de uso para la norma de reducción de desastres número dos -NRD2-*. Guatemala. s.e. 2019.
- Días, Gabriela. *La arquitectura que vivimos día a día tiene un nombre: arquitectura contemporánea*. Architectural Digest. <https://www.admagazine.com/articulos/arquitectura-contemporanea-caracteristicas-y-ejemplos>
- Guatemala. *Ley de educación nacional*. 12 de enero de 1991.
- Guatemala. *Ley orgánica del instituto de capacitación y productividad (intecap)*. 19 de mayo de 1972.
- Hernández, Fredy. *Así luce el nuevo portal de la sexta ubicado en el Centro Histórico*. Soy 502. <https://www.soy502.com/articulo/conoce-detalles-nuevo-portal-sexta-zona-1-24039>
- Hernández, Silverio. “Cómo se mide la vida útil de los edificios”. México. s.e. 2016.
- Heywood, Huw. *101 Rules of Thumb for Sustainable Buildings and Cities*. Reino Unido. Riba. 2015.

- Instituto Nacional de Estadística. *Encuesta nacional de condiciones de vida encovi 2023 principales resultados de pobreza y desigualdad*. Guatemala. s.e.2024
- Instituto Nacional de Estadística. *XII Censo nacional de población y VII de vivienda resultados censo 2018 Guatemala, diciembre 2019*. Guatemala. s.e. 2019.
- Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología. *Datos meteorológicos de los departamentos*. https://insivumeh.gob.gt/meteorologia/old_data/ESTADISTICAS.htm
- Instituto técnico de capacitación y productividad de Guatemala. *Carreras técnicas de nivel medio (CTM)*. <https://intecap.edu.gt/ctm/>
- Lynch, Patrick. *Spotlight: William McDonough*. Archdaily. https://www.archdaily.com/782315/spotlight-william-mcdonough?ad_campaign=normal-tag
- Maya, Esther. *Métodos y técnicas de investigación una propuesta ágil para la presentación de trabajos científicos en las áreas de arquitectura, urbanismo y disciplinas afines*.
- Ministerio de Educación de Guatemala. *Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. Guatemala. Serviprensa. 2016.
- Ministerio de Educación de Guatemala. *Requisitos para la autorización del programa de centros municipales de capacitación y formación humana, CEMUCAF*. Guatemala. s.e. s.f.
- Municipalidad de San Cristóbal Verapaz. *Plan de desarrollo municipal y ordenamiento territorial San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz 2018-2032*. Guatemala. s.e. 2018.
- Municipalidad de San Cristóbal Verapaz. *Plan de desarrollo San Cristóbal Verapaz Alta Verapaz 2011-2025*. Guatemala. s.e. 2010.
- Municipalidad de San Cristóbal Verapaz. “Reglamento de construcción y ornato de la villa de San Cristóbal Verapaz, departamento Alta Verapaz”. 2009.
- Olgyay, Victor. *Design With Climate Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism*. Princeton. Princeton University Press.1970.

- Ott, Clara. *Edificio AEME/ Paz arquitectura*. Archdaily. <https://www.archdaily.cl/cl/994355/edificio-aeme-paz-arquitectura>
- Pastorelli, Giuliano. *Parque biblioteca Fernando Botero/G Ateliers Architecture*. Archdaily. <https://www.archdaily.cl/cl/02-194587/parque-biblioteca-fernando-botero-g-ateliers-architecture>
- Prensa Libre. *Daños en San Cristóbal Verapaz: urgen ayuda para pobladores evacuados por efectos de lluvias en Guatemala*. <https://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/danos-en-san-cristobal-verapaz-urgen-ayuda-para-pobladores-evacuados-por-efectos-de-lluvias-en-guatemala/>
- Steven Holl Architects. *Studio*. Steven Holl Architects. <https://www.stevenholl.com/studio/>
- Torres, Edelberto. “Guatemala 2000: un edificio de cinco pisos (introducción a un análisis de estratificación social)”. Bogotá. Clacso.2008.
- Universidad ean. *Edificio Legacy*. Universidad ean. <https://universidadean.edu.co/la-universidad/sedes/edificio-ean-legacy>
- Valdevenito, María. *Educación y formación técnica profesional*. Sistema de información de tendencias educativas en América Latina siteal. https://siteal.iiep.unesco.org/eje/educacion_y_formacion_tecnica_y_profesional
- White, Edward. *Concept Sourcebook a Vocabulary of Architectural Forms*. Tucson. Architectural Media. 1975.
- White, Edward. *Site Analysis*. Tallahassee. Architectural Media. 1983.
- Williamson, Terry, Antony Radford y Helen Bennets. *Understanding Sustainable Architecture*. Londres. Spon Press. 2003.

Nueva Guatemala de la Asunción, 6 de junio de 2026

Arquitecto
Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano
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 **Centro de capacitación municipal en San Cristóbal, Alta Verapaz**, del estudiante **Eddy Santiago Velasquez Chen** de la Facultad de Arquitectura, carné universitario **201804133**, previo a conferírsele el título de **Arquitecto** en el grado académico de Licenciado.

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

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



Dra. Virsa Valenzuela Morales
No. de colegiada 6,237

Virsa Valenzuela Morales
Licenciada en Letras
Colegiada No. 6237

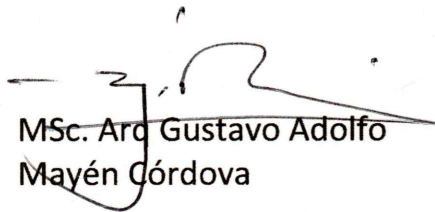
“Centro de capacitación municipal en San Cristóbal, Alta Verapaz”

Proyecto de Graduación desarrollado por:



Eddy Santiago Velasquez Chen

Asesorado por:



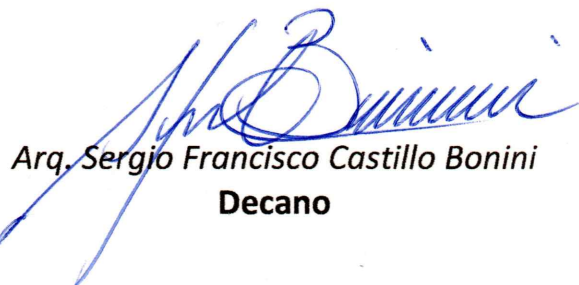
MSc. Arq. Gustavo Adolfo
Mayén Córdova



Dr. Arq. Ana Cecilia
Santisteban Bethancourt

Imprímase:

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano