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

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA PARA LA ESCUELA PRIMARIA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO PARA LA ENSEÑANZA

SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ

Proyecto desarrollado por:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN



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

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA PARA LA ESCUELA PRIMARIA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO PARA LA ENSEÑANZA

SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ

Proyecto desarrollado por:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

Para optar al título de:
ARQUITECTA

Guatemala, octubre 2024

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

JUNTA DIRECTIVA

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

TRIBUNAL EXAMINADOR

DECANO	Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
SECRETARIO ACADÉMICO	M.A. Arq. Juan Fernando Arriola Alegría
EXAMINADOR	MSc. Arqta. Ana Veronica Carrera Vela
EXAMINADOR	Dra. Arq. Roxana Haydee Gomez Alvarado
EXAMINADOR	Dr. Jorge Mario López Pérez

DEDICATORIA

A DIOS	Por darme la sabiduría, entendimiento y abrirme las puertas para cada etapa durante la carrera. Juan 11:40
A MIS PADRES Y HERMANO	Por su apoyo, cariño y amor incondicional. Por la compañía de mi mamá durante los desvelos, a mi papá al llevarme para mis entregas finales después de noches de desvelo y mi hermano por hacerme reír en medio del estrés.
A MIS ABUELOS Y ABUELITA	Por sus oraciones, las llamadas y siempre estar al pendiente en cada paso.
A MIS MEJORES AMIGAS	Por comprender mis momentos de estres y siempre animarme durante todo el proceso.
GRACIAS	A quienes sin conocerme en un inicio siempre estuvieron dispuestos a ayudarme brindándome de sus conocimientos, tiempo y se convirtieron en amistades.
A MIS ASESORES	Por las enseñanzas durante el desarrollo de este proyecto y el aprendizaje durante los cursos en la carrera. Por el tiempo y disposición para resolver mis dudas y llegar a cumplir esta meta.

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN VIII

CAPÍTULO I. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN 1

1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA 2

1.2. JUSTIFICACIÓN 3

1.3. DELIMITACIÓN 4

1.3.1 DELIMITACIÓN TEMÁTICA

1.3.2. DELIMITACIÓN TEMPORAL

1.3.3. DELIMITACIÓN POBLACIÓN

1.3.4. DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA

1.3.5. RADIO DE COBERTURA

1.4 OBJETIVOS 7

1.5 METODOLOGÍA 8

CAPÍTULO II. FUNDAMENTO TEÓRICO 11

2.1. TEORÍAS DE LA ARQUITECTURA 12

2.1.1. ARQUITECTURA SOSTENIBLE

2.2. HISTORIA DE LA ARQUITECTURA EN ESTUDIO 13

2.2.1. ARQUITECTURA VERNÁCULA

LÍNEA DEL TIEMPO

2.3. TEORÍAS Y CONCEPTOS SOBRE TEMA DE ESTUDIO 16

2.3.1. ESPACIOS PARA LA EDUCACIÓN

2.3.2. EDUCACIÓN

2.3.3. VOLUNTARIADO

2.4. CASOS DE ESTUDIO 22

2.4.1. CASO ANÁLOGO 1 22

2.4.2. CASO ANÁLOGO 2 28

CAPÍTULO III. CONTEXTO DEL LUGAR **33**
3.1. CONTEXTO SOCIAL 34
3.1.1. ORGANIZACIÓN CIUDADANA
3.1.2. POBLACIONAL
3.1.3. CULTURAL
3.1.4. LEGAL
3.2. CONTEXTO ECONÓMICO 38
3.3. CONTEXTO AMBIENTAL 39
3.3.1. ANÁLISIS MACRO
a) Paisaje Natural
b) Paisaje Construido
c) Estructura Urbana
3.3.2. ANÁLISIS MICRO
CAPÍTULO IV. IDEA **52**
4.1. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO 53
4.2. PREMISAS DE DISEÑO 70
4.3 FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL 78
CAPÍTULO V. PROYECTO **84**
5.1 DESARROLLO 85
5.1.1. Síntesis Del Diseño
5.1.2. Confort Ambiental Matriz MIEV
5.1.3. Paleta De Colores Y Materiales
5.2 PRESENTACIÓN ARQUITECTÓNICA 102
5.3 PRESUPUESTO POR ÁREAS 134
5.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN POR ETAPAS 137
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES **139**
6.1 CONCLUSIONES 140
6.2 RECOMENDACIONES 142
6.3 BIBLIOGRAFÍA / E-GRAFÍA 143
CAPÍTULO VII. ANEXOS **147**

TABLA DE FIGURAS

FIGURAS

Figura 1. Esquema: Delimitación Temática 4
Figura 2. Esquema: Delimitación Teorías 4
Figura 3. Delimitación Temporal 4
Figura 4. Gráfica Porcentaje de Habitantes por Sexo 6
Figura 5. Gráfica de Habitantes de 6 a 12 años en el Departamento de Sololá 6
Figura 6. Cálculo de Población para el 2,080 6
Figura 7. Esquema: Delimitación Geográfica 6
Figura 8. Mapa Radio de Cobertura con Base a Mapa de Google Maps 6
Figura 9. Esquema Metodología 8
Figura 10. Esquema Metodológico 10
Figura 11. Arquitectura Sostenible 12
Figura 12. Esquema Aplicación de Arquitectura Sostenible 12
Figura 13. Arquitectura Vernácula 13
Figura 14. Gando Teachers' Housing 15
Figura 15. The SOMOS Hotel 15
Figura 16. Escuela Infantil en la Comunidad de Cerro Colorado de Arequipa 15
Figura 17. Espacio educativo 17
Figura 18. Esquema Metodología a implementar 20
Figura 19. Vista de la Escuela Secundaria Lycée Schorge 22
Figura 20. Vista en Planta Elevada 22
Figura 21. Planta Amueblada Escuela Lycée Schorge 23
Figura 22. Gráfica del Porcentaje de Áreas 23
Figura 23. Elementos de Diseño 24
Figura 24. Elementos de Diseño Escuela Lycée Schorge 24
Figura 25. Confort Climático Escuela Lycée Schorge 25
Figura 26. Aplicación del Confort Climático en Escuela Lycée Schorge 25
Figura 27. Vista de Chimenea 26
Figura 28. Interior del Salón de Clase en Lycée Schorge 26
Figura 29. Vista de Escuela El Coporito, Temascaltepec, México 28
Figura 30. Salón Nuevo 28
Figura 31. Planta Amueblada Escuela El Coporito 29

Figura 32. Gráfica del Porcentaje de Áreas de Escuela El Coporito 29
Figura 33. Elementos de diseño El Coporito 30
Figura 34. Elementos de Diseño Escuela El Coporito 30
Figura 35. Salón de clase Flexible 31
Figura 36. Gráfica del Porcentaje de Habitantes por Sexo 34
Figura 37. Gráfica del Porcentaje de Habitantes por Sexo 34
Figura 38. Alfombras para Procesión 35
Figura 39. Figura Día de Mercado 35
Figura 41. Gráfica de Personas Activas e Inactivas Económicamente en Santiago Atitlán 38
Figura 42. Gráfica de Personas que Trabajan Dentro y Fuera de Santiago Atitlán 38
Figura 43. Invernadero al Norte de la Escuela San Antonio Chacaya 38
Figura 44. Artesanías de Mostacilla 38
Figura 45. Proceso de Secado del Café en Finca San Isidro 38
Figura 46. Cupressus sp 39
Figura 47. Árbol de Jalote 39
Figura 48. Árbol de Granadillo 39
Figura 49. Pavo de Cacho 40
Figura 50. Pescado Sirica 40
Figura 51. Pespeca 40
Figura 52. Cuencas y ríos Sololá 40
Figura 53. Mapa Geología Sololá 41
Figura 54. Temperatura 42
Figura 55. Velocidad Vientos 42
Figura 56. Construcciones en Santiago Atitlán 43
Figura 57. Mapa Ubicación de Hitos 43
Figura 58. Mapa Uso del Suelo en Santiago Atitlán 44
Figura 59. Mapa Red Vial Sololá 45
Figura 60. Mapa Distancia entre Aldea y Santiago Atitlán 46
Figura 61. Mapa Uso del Suelo San Antonio Chacaya 46
Figura 62. Mapa Traza San Antonio Chacaya 47

Figura 63. Mapa Colindancia Terreno San Antonio Chacaya 47
Figura 64. Tubería de Agua Potable Expuesta en la Superficie 47
Figura 65. Tubería Drenajes con salida a vía Pública 48
Figura 66. Mapa Ubicación de Postes 48
Figura 67. Mapa Ubicación de Vegetación 49
Figura 68. Planta de Izote (Yucca elephantipes) 49
Figura 69. Palmeras 49
Figura 70. Aguacatales 49
Figura 71. Cedro 49
Figura 72. Esquema de Usuarios para el Años 53
Figura 73. Diagrama Sumatoria de Áreas 56
Figura 74. Orientación Sol 70
Figura 75. Confort Climático 70
Figura 76. Ventilación Cruzada 70
Figura 77. Área Ventanas 70
Figura 78. Iluminación Uniforme 70
Figura 79. Captación Agua Lluvia 71
Figura 80. Vegetación del Área 71
Figura 81. Protección Sol y Lluvia 71
Figura 82. Ubicación de Materiales para Reflejarse 71
Figura 83. Mejores Vistas 71
Figura 84. Ingreso 72
Figura 85. Zonificación General 72
Figura 86. Control de Ingresos 72
Figura 87. Circulación Radial 72
Figura 88. Conexión Voluntarios y Área Educativa 72
Figura 89. Áreas Flexibles 73
Figura 90. SUM 73
Figura 91. Jardines Cerca de Aulas 73
Figura 92. Almacenamiento en Aulas 73

Figura 93. Módulos Ortogonales 74
Figura 94. Relación de Áreas en Espacio 74
Figura 95. Piedra en Vivienda Santiago Atitlán 74
Figura 96. Anomalía en Fachada 74
Figura 97. Tipos de Cubierta 74
Figura 98. Piedra Expuesta 75
Figura 99. Piedra con Ventanales 75
Figura 100. Marcos Rígidos y Losa Apoyada 76
Figura 101. Sistema Constructivo 76
Figura 102. Vigueta y Bovedilla y Colchón Térmico 76
Figura 103. Canal Recolección Agua de Lluvia 77
Figura 104. Planta P.T.A.R. 77
Figura 105. Paneles Solares 77
Figura 106. Tratamiento Agua de Lluvia 77
Figura 107. Diagramas Relaciones a Nivel Conjunto 78
Figura 108. Diagramas a Nivel Conjunto 79
Figura 109. Diagramas a Nivel Área Educativa 80
Figura 110. Diagramas a Nivel Conjunto Área Administrativa 80
Figura 111. Diagramas a Nivel Conjunto Área Apoyo y Servicio 81
Figura 112. Diagramas a Nivel Área Voluntarios 82
Figura 113. Diagrama Fundamentación Volumétrica Módulo 86
Figura 114. Vista Hacia el Municipio Santiago Atitlán 86
Figura 115. Viviendas San Antonio Chacayá 86
Figura 116. Diagramas Fundamentación Volumétrica 87
Figura 117. Traje Tipo y Artesanías de Santiago Atitlán 100
Figura 118. Materiales Expuestos 100
Figura 119. Diagrama Paleta Vegetal 101
Figura 120. Vista Rampa Anteproyecto 101
Figura 121. Cubierta Caminamientos 101
Figura 122. Cronograma de Ejecución por Etapas 134
Figura 123. Cronograma de Ejecución e Inversión por Etapas 134

TABLAS

Tabla de Línea del Tiempo Aplicación de la Arquitectura Vernácula 15
Tabla de Áreas en Base a Planta Amueblada Escuela Lycée Schorge 23
Tabla de Análisis de Escuela Lycée Schorge 23
Tabla Resumen del Análisis Arquitectónico de la Escuela secundaria Lycée Schorge, Koudougou 27
Tabla de Áreas en Base a Planta Amueblada de El Coporito 29
Tabla de Análisis de Escuela Lycée Schorge 29
Tabla Resumen del Análisis Arquitectónico de la Escuela El Coporito, Temascaltepec, México. 32
Tabla Leyes y Normativos que Aplican al Proyecto 36
Tabla de Áreas Mínimas con Base a MINEDUC Y SEDESOL 54
Tabla de Ordenamiento de Datos 55
Tabla Sumatoria de Áreas 56
Tabla de Presupuesto por Áreas 131
Tabla con Base a Honorario de Arquitectura 132

INTRODUCCIÓN

En el año dos mil veintiuno se inició la investigación para poder brindar solución a una problemática del municipio de Santiago Atitlán, la municipalidad presentó la carencia de la Escuela San Antonio Chacayá, el investigador se contactó con la directora y visitó el área para conocer las necesidades que tenían. Se realizó una recopilación de datos y una de las ventajas era que ya se contaba con un terreno que fue donado para la construcción de la nueva escuela.

Este es un proyecto que atiende una problemática a nivel nacional como lo es la educación primaria, el índice de analfabetismo, según los resultados del censo del año 2018, es del 18.5 %.[1] Recordemos que la educación es uno de los pilares para el desarrollo integral de las comunidades, sin embargo los espacios que brinda la actual Escuela de San Antonio Chacayá, Santiago Atitlán, Sololá, no responde a las necesidades de la comunidad por ser espacios inadecuados y de difícil acceso, es por medio del presente proyecto que se diseña una infraestructura funcional integrando los espacios adecuados.

El proyecto contempla la utilización de materiales que caracterizan al sector, dando lugar a la arquitectura vernácula. Esto también permite que sea una construcción sustentable debido a que no es necesario el traslado de material de áreas lejanas aprovechando los recursos naturales del municipio de Santiago Atitlán. Se persigue que los niños, jóvenes y la comunidad aprendan a valorar sus recursos los cuales son valiosos y al ser aprovechados de la forma correcta permiten un mayor desarrollo.

Es por ello que se propone la Escuela Primaria y Centro De Voluntariado para la Enseñanza San Antonio Chacaya, Santiago Atitlán, Sololá, donde se brinde un conjunto arquitectónico con las áreas apropiadas para la formación académica de nivel primario satisfaciendo una necesidad inmediata para la educación formal de los niños de la aldea, ahora bien conscientes que la educación evoluciona, el proyecto tiene previsto adaptarse a necesidades futuras de educación básica y comercial para que en los años venideros la escuela atienda a un sector más amplio de la comunidad.

1 «Alfabetización y pandemia: renovación de compromiso de colaboración entre la UNESCO y CONALFA para que la educación continúe», UNESCO, acceso el 23 de julio de 2023. https://www.unesco.org/es/articles/alfabetizacion-y-pandemia-renovacion-de-compromiso-de-colaboracion-entre-la-unesco-y-conalfa-para#:~:text=En%20Guatemala%2C%20de%20acuerdo%20con,sin%20acceso%20a%20la%20educación.

Este documento está conformado por cinco capítulos. El primero describe el diseño de la investigación que incluye la problemática, la justificación, delimitación del tema, los objetivos y la metodología de trabajo. El segundo capítulo es el fundamento teórico explicando las teorías y la historia de la arquitectura, los conceptos y casos de estudio. El tercer capítulo nos describe lo que es el contexto del lugar. El cuarto capítulo es la idea y cómo se aplicaran los conceptos. Y el quinto capítulo es el mayor aporte del trabajo porque contiene el anteproyecto del edificio y la propuesta para dar solución a la problemática.

CAPÍTULO

I

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Uno de los problemas de la aldea San Antonio Chacaya es la carencia de espacios adecuados para la educación a nivel primario. Actualmente existen dos escuelas dentro de la aldea, las cuales no cumplen con las necesidades de los usuarios, por la ubicación y el deterioro en las instalaciones. No hay posibilidad de mejorar las condiciones dentro del espacio existente.

La Escuela San Antonio Chacaya 1 tiene un área de 797 metros cuadrados aproximadamente, donde se cuenta con 6 aulas para clases, servicios sanitarios, una pequeña galera, 2 oficinas para maestros, y dirección. Los ambientes están en mal estado, áreas limitadas para un acceso universal, muchas gradas que generan peligro para los alumnos. A lo anterior se le suma la ubicación, la cual genera peligro para los alumnos debido a la pendiente pronunciada que deben recorrer para llegar a la escuela.

Las autoridades de la institución, consejo de padres, COCODE y la municipalidad tienen identificada la necesidad de tener una nueva infraestructura que a través de espacios se brinde mejor calidad educativa.

Debido a la carencia de un anteproyecto como el de la Escuela Primaria y Centro de Voluntariado para la Enseñanza en San Antonio Chacaya, Santiago Atitlán, Sololá, que podrá llenar las necesidades no solo de educación sino también de mejorar la calidad de vida con aprendizajes para los estudiantes y voluntarios. Se debe abordar la problemática por medio de una infraestructura para «educación» que mejore el nivel de aprendizaje con áreas adecuadas para su desarrollo y brindar un espacio para el «voluntariado» que ayudará en la enseñanza de los niños y marcará en el crecimiento espiritual de los voluntarios. Por lo que se busca generar un documento que contenga el anteproyecto de una escuela primaria y centro de voluntariado para la enseñanza, el cuál no existe actualmente.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Por medio de la Escuela Primaria y Centro de Voluntariado para la Enseñanza en San Antonio Chacaya, Santiago Atitlán se podrá cumplir con el equipamiento educativo adecuado requerido por la Secretaria General del Consejo Nacional de Planificación Económica SEGEPLAN, en las Normas de Equipamiento y Servicios Públicos. Esto a su vez ayudará a un mejor desarrollo de la población por medio de los espacios sin tener riesgos en las actividades. Al recibir a los voluntarios se fortalecerá la educación y al mismo tiempo la economía del lugar donde se ubica el proyecto debido al flujo de personas que llegarán a la aldea en distintas temporadas.

Se propone un anteproyecto debido a que es el inicio para poder construir en un futuro. Este tendrá el potencial de albergar la escuela primaria y el centro de voluntarios. Con áreas complementarias que permitan una educación flexible. Teniendo generaciones bilingües, nutridas, educadas y con un pensamiento amplió al no limitarse con las materias básicas, ya que aprenderían a aplicarlo en su vida diaria desde niños y esto se traslada a sus familias.

Este tipo de formación complementaría por medio de talleres, junto a la formal que rige el Ministerio de Educación, beneficiaría a la aldea y al mismo tiempo al municipio, lo que representaría aprovechamiento por la visita de los voluntarios y que abre oportunidades a los graduados de esta escuela en los negocios y trabajos que realizan desde ya como el café y las artesanías principalmente. De no realizarse el proyecto se limitará la continuidad con el proyecto ejecutivo, planos finales que llevan a la construcción.

1.3 DELIMITACIÓN

1.3.1. DELIMITACIÓN TEMÁTICA

La investigación aborda los temas de servicios educativos en la cual se involucra el voluntariado. A través de este proyecto se busca contar con materiales locales y formas de construcción valiosas que puedan conservarse y al mismo tiempo ayudar al medio ambiente y ser un proyecto sostenible. Para que con el pasar de los años se conserve la historia del lugar y sea una edificación que se adopte y no sea invasiva.

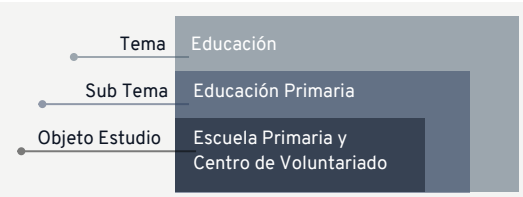


Figura 1. Esquema: Delimitación temática
Fuente: elaboración propia

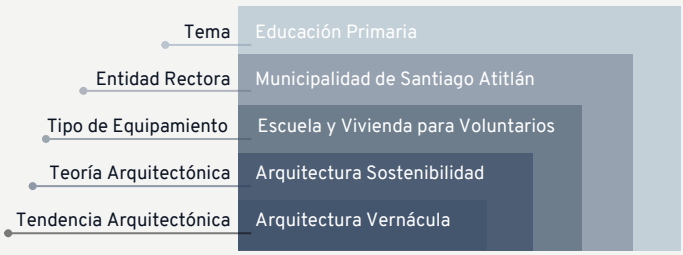


Figura 2. Esquema: Teorías
Fuente: elaboración propia

1.3.2. DELIMITACIÓN TEMPORAL

El plazo para el desarrollo de investigación contempla 18 meses, este se conforma del protocolo, del marco contextual y teórico, además de 6 meses para el diseño del proyecto.

Para estimar la vida útil del edificio se toma el método ISO 15686, el cual es de larga vida por la categoría de la edificación. Por lo que la vida útil del proyecto es de 60 años. En esto influyen los factores del ambiente interior del edificio y exterior del lugar, el mantenimiento y uso que le den los usuarios del proyecto, cada uno de estos contribuirán a si se cumple o no la vida útil del proyecto. [2]



Figura 3. Delimitación temporal
Fuente: elaboración propia

2 Silverio Hernández Moreno, «¿Cómo se mide la vida útil de los edificios?», *Ciencia* (2016): 71, https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/67_4/PDF/VidaUtilEdificios.pdf.

1.3.3. DELIMITACIÓN POBLACIÓN

El departamento de Sololá cuenta con una población de 421 583 habitantes.[3]

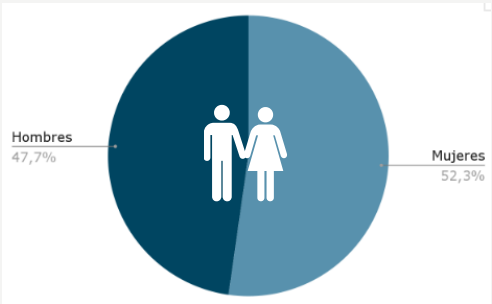


Figura 4. Gráfica porcentaje de habitantes por sexo
Fuente: elaboración propia

Del rango de 0 a 14 años de edad se cuenta con una población de 108 083 habitantes, siendo este un 32.24 % de la población total.

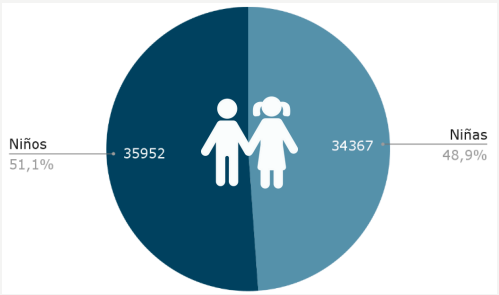


Figura 5. Gráfica de habitantes de 6 a 12 años en el departamento de Sololá
Fuente: elaboración propia

El último registro indica que la aldea cuenta con una población de 2700 habitantes para el año 2021. Siendo 9231 habitantes, al realizar la proyección a 60 años.

La proyección para el año 2080 para el municipio de Santiago Atitlán es de 85 665 habitantes. Siendo una tasa de crecimiento del 1.2 %

$$P_t = P_o(1 + r)^t \rightarrow P_t = 41,877\,(1 + 0.012)^{60}$$

$$P_t = 85,665 \text{ habitantes en el año 2080}$$

P_o = 41,877 habitantes (2018) P_o = ? habitantes (2080)

t = 60 años r= 1.2% tasa de crecimiento

Figura 6. Cálculo de Población para el 2,080
Fuente: elaboración propia

Tomando en cuenta este crecimiento poblacional en el municipio, en 2080 se proyecta una población de 5055 habitantes para San Antonio Chacaya. De los cuales aproximadamente 658 población de edad escolar entre 6 a 12 años. Y en el año 2022 están inscritos 116 niños en la escuela.[4]

3 «Resultados Departamento de Sololá», Censo Población, acceso el 16 de agosto 2022, https://www.censopoblacion.gt/mapas.

4 Nicolasa Pacheco (Directora Escuela San Antonio Chacaya I), conversación telefónica con el autor, 11 de agosto de 2022.

1.3.4. DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA

La distancia máxima que debe recorrer un niño para llegar a la escuela primaria es de 800 metros, en un lapso de 10 minutos caminando, según lo estimado por la Secretaria General de Consejos Nacional de Planificación Económica (SEGEPLAN).[5]

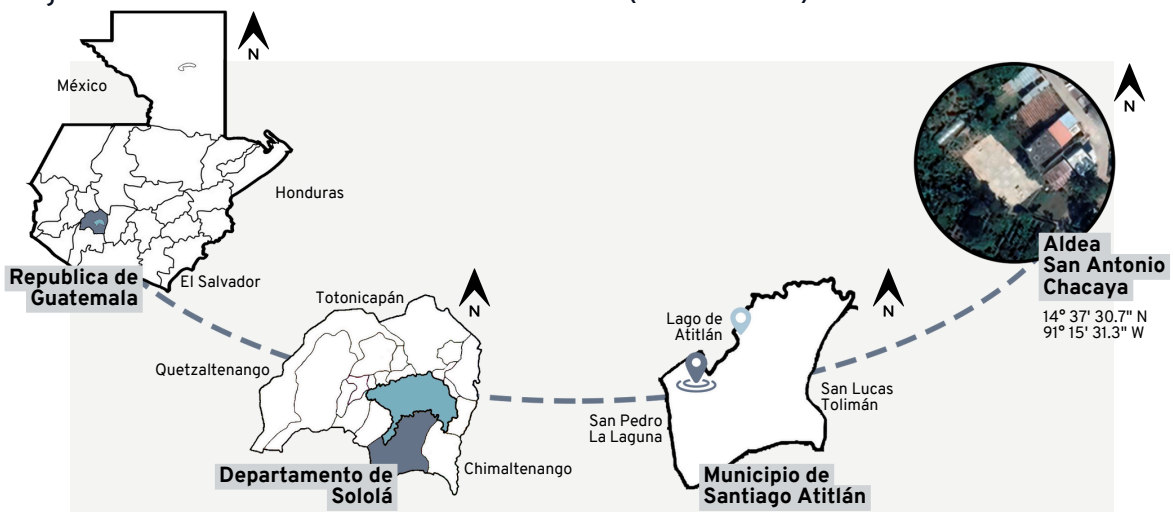


Figura 7. Esquema: Delimitación Geográfica
Fuente: elaboración propia

1.3.5. RADIO DE COBERTURA

El radio del alcance físico de la escuela primaria es de 800 metros, en esto influye: el clima, las condiciones geográficas, socioeconómicas, la densidad de población, organización administrativa. Este radio es considerado como máximo para llegar caminando.[6]

Por otro lado está el radio de cobertura para el voluntariado, debido a que este puede ser nacional o internacional. El municipio y el departamento podría ser beneficiado en el futuro por el turismo que el proyecto generaría al recibir a personas de distintas partes del país y del mundo.



Figura 8. Mapa radio de cobertura con base a mapa de google maps
Fuente: elaboración propia

5 SEGEPLAN, *Normas Mínimas de Equipamiento y Servicios Públicos en Relación con los Agrupamientos Poblacionales del País*, (Guatemala: 1,982)
6 SEGEPLAN, «Normas Mínimas de Equipamiento».

1.4 OBJETIVOS

GENERAL

Diseñar la Escuela Primaria y Centro de Voluntariado para la Enseñanza en San Antonio Chacayá, Santiago Atitlán, Sololá para que a futuro se pueda construir esta edificación.

ESPECÍFICOS

- Diseñar de manera sostenible y al mismo tiempo integrar con el arte local a nivel constructivo por medio de la arquitectura vernácula.

- Integrar el proyecto arquitectónico al entorno.

- Diseñar áreas de enseñanza flexibles para las nuevas formas de enseñanzas de los próximos años.

- Diseñar el conjunto educativo utilizando la técnica del plan maestro, con el fin de que no se interrumpan las actividades propias de los voluntarios y de las actividades educativas y de la aldea.

1.5 METODOLOGÍA

La metodología enmarca la investigación, prefiguración y figuración del proyecto.
Se desarrollará por medio de una investigación empírica, a partir de la observación y experiencias.[6] Cada uno de los datos se reinterpretan para brindar una respuesta lo más adecuada posible. Se integra por lo siguientes capítulos:

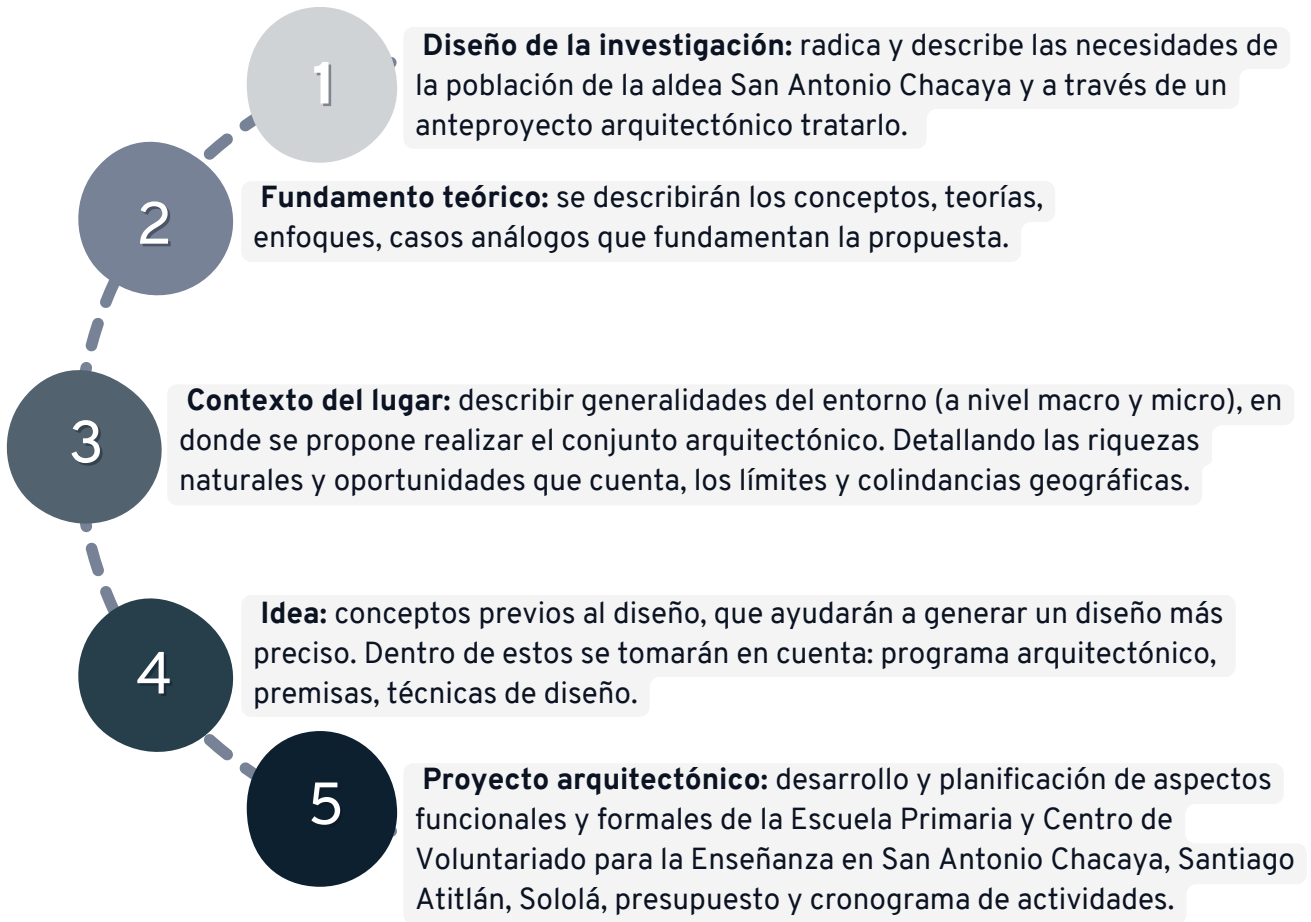


Figura 9: Esquema metodología
Fuente: elaboración propia

6 «Método empírico», Significados, acceso el 09 de agosto de 2021, https://www.significados.com/metodo-empirico/#:~:text=El%20método%20empírico%20es%20un,está%20basado%20en%20la%20experiencia.

MÉTODO CUALITATIVO

Este trabajo se desarrolla teniendo en cuenta el método cualitativo debido a que para definir elementos claves que serán la base del proyecto se ha realizado una recopilación de datos, observación y de los cuales se han obtenido conclusiones que dan paso a lo que son las premisas del proyecto.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Durante el desarrollo del proyecto las principales técnicas de investigación que se utilizarán son:

- Visita y observación del sitio, la Aldea San Antonio Chacayá
- Entrevistas con las distintas personas relacionadas al proyecto
- Investigación de temas y proyectos trabajados relacionados al tema.

INVESTIGACIÓN DE CAMPO/OBSERVACIÓN

Como se mencionó anteriormente, parte de los instrumentos y técnicas son las visitas de campo, esto ayuda a comprender y completar información debido a que el investigador puede estar en el entorno, ver como funciona actualmente y qué necesidades se deben resolver, las cuales en algún momento quedan perdidas. Permite conocer la infraestructura, el contexto y factores que son relevantes para brindar una mejor solución al problema.

MÉTODO DE DISEÑO

Se trabajará el diseño por medio del método de caja transparente, en el cuál se analiza, se deja un procedimiento, lleva un orden, cuenta con un fundamento con base en lo investigado, lo cuál genera que lleve un tiempo para obtener el resultado.

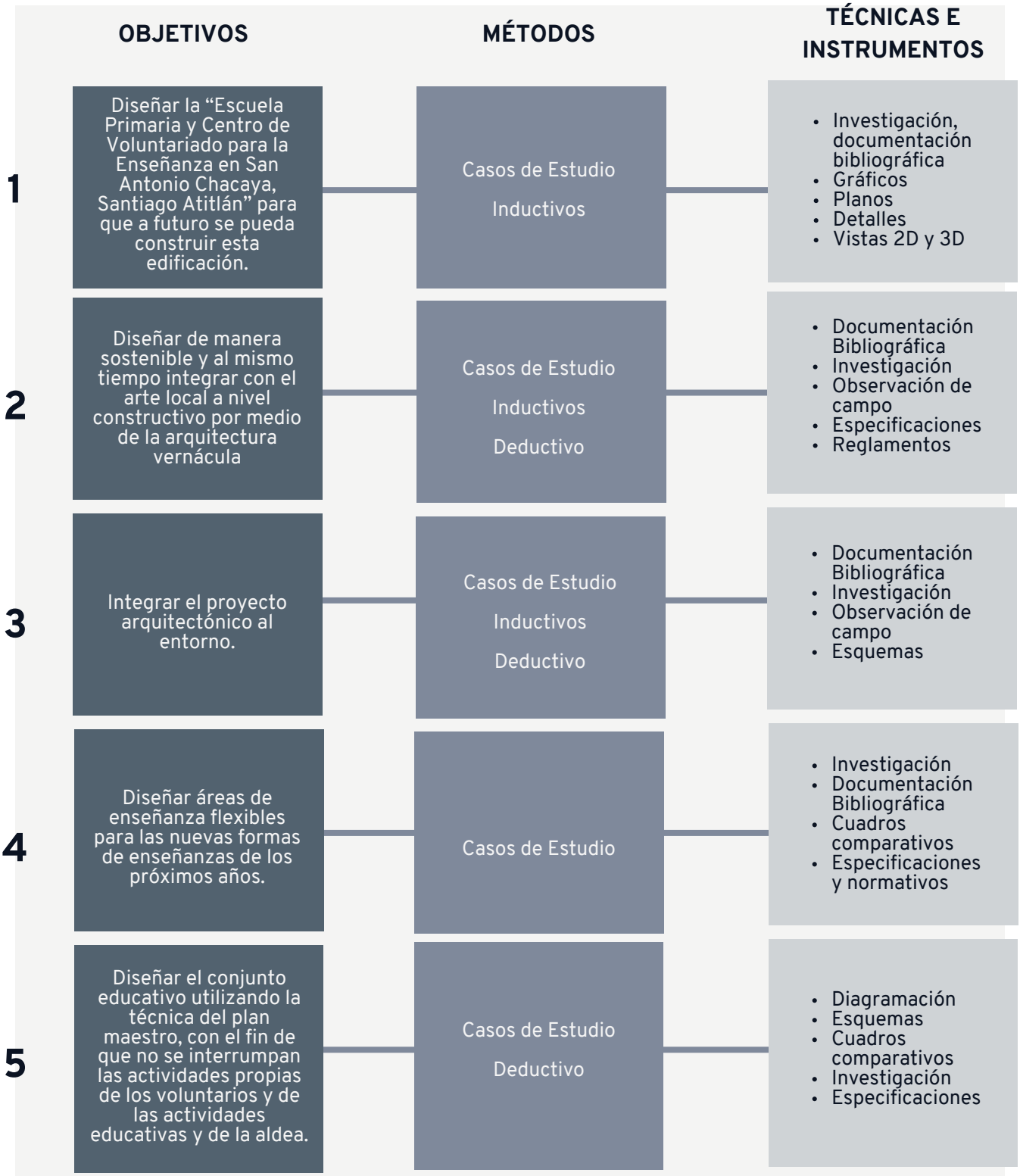


Figura 10. Esquema metodológico
Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO

II

FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1 TEORÍAS DE LA ARQUITECTURA

ARQUITECTURA SOSTENIBLE

Es la arquitectura que toma en cuenta el medio ambiente y valora los materiales y estructura de la construcción, los procesos en la construcción, el impacto en el entorno de la edificación y el sitio que es transformado. Pretende evitar gastos innecesarios y esto lo logra aprovechando los recursos a su alrededor para el funcionamiento de las edificaciones y lograr que se tenga el menor impacto posible en el ambiente.[7]







Figura 11. Arquitectura sostenible
Fuente: elaboración propia

Los cinco pilares en los que debe fundamentarse la arquitectura sostenible son:

1. Optimización de los recursos y materiales
2. Disminución del consumo energético y uso de energías renovables
3. Disminución de residuos y emisiones
4. Disminución del mantenimiento, explotación y uso de los edificios
5. Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios [8]

Los pilares se relacionaran con la arquitectura como se describen a continuación en la gráfica.



Figura 12. Esquema aplicación de arquitectura sostenible
Fuente: elaboración propia

Debemos que la naturaleza siempre se verá involucrada en la construcción de una y otra forma. Por ejemplo, se toma materia prima y se transforma en materiales para la edificación o ya sea que se utilicen los recursos naturales tal cual; sea de una u otra forma la naturaleza permite que se materialice la arquitectura y se haga realidad. Y con el pasar de los años la materia utilizada seguirá afectando el entorno con eventualidad será descompuesta, esto afectará la naturaleza y la cultura.[9]

7 «Arquitectura sostenible: casas de adobe», Twenergy, acceso el 05 de octubre de 2021, https://twenergy.com/sostenibilidad/arquitectura-sostenible/.
8 «Arquitectura Sostenible», Construible, acceso el 05 de octubre de 2021, https://www.construible.es/2006/09/17/arquitectura-sostenible
9 Lluís Àngel Domínguez, *Pautas de diseño para una arquitectura sostenible* (Barcelona: Edicions UPC, 2004), 5-10. PDF.

2.2 HISTORIA DE LA ARQUITECTURA EN ESTUDIO

ARQUITECTURA VERNÁCULA

La palabra Vernácula viene del latin vernaculus que significa nacido en un hogar o nacido en la casa de uno.[10] [11]

Es la que surge en cada región, refleja el estilo y la cultura.[12] Está se basa en el uso de los recursos naturales para los materiales y mano de obra del área que está especializada a estos mismos.[13] Esta arquitectura da carácter al lugar, fomenta la riqueza del país e integra una parte importante del patrimonio cultural de Guatemala.[14]

Como dijo Glenda Kapstein:

> *«¿Cuáles son los elementos que amarran la arquitectura al lugar, de modo que se constituya en parte del paisaje y a su vez colabore a la memoria e identidad de sus habitantes?».*

La arquitectura vernácula también es el resultado de la participación de la comunidad, refleja las técnicas heredadas y transmitidas por generaciones,[15] el conocimiento comunitario que ha perfeccionado la técnica con el pasar de los años, también es el resultado de los recursos únicos de la región, lo cual la vuelve la identidad del lugar.



Figura 13: Arquitectura Vernácula
Fuente: elaboración propia

10 «Definición de vernáculo», Definición.de, acceso el 05 de octubre 2021, https://definicion.de/vernaculo/.
11 «Arquitectura Bioclimática», vídeo de YouTube, duración 11:43, 23 de noviembre de 2020. Publicado por "Miros Peace" acceso el 05 de octubre 2021, https://www.youtube.com/watch?v=ABLyJzRRQKk.
12 «Arquitectura Vernácula», vídeo de YouTube, duración 3:49, 26 de noviembre de 2020. Publicado por "Impuldesa" acceso el 05 de octubre 2021, https://www.youtube.com/watch?v=FZAjqx8eTKc.
13 «Arquitectura Vernácula México», vídeo de YouTube, duración 6:16, 14 de mayo de 2014. Publicado por "José Velasco", acceso el 05 de octubre 2021, https://www.youtube.com/watch?v=Y4VoTI08Yf8.
14 Gerardo Torres Zarate, «Arquitectura vernácula y sustentabilidad - NHAC Horizontes de ...», yumpu.com, acceso el 05 de octubre 2021, https://www.yumpu.com/es/document/read/14534376/arquitectura-vernacula-y-sustentabilidad-nhac-horizontes-de-.
15 «Arquitectura vernacula», Portal de arquitectura ARQHYS.com, acceso el 05 de octubre 2021, https://www.arqhys.com/contenidos/vernacula-arquitectura.html.

Las ventajas de este tipo de arquitectura:

- Se utilizan materiales de la zona
- Da carácter e identidad al proyecto para que se integre
- Es más económica
- Se reflejan las tradiciones de la zona (que muchas veces se ha perdido)
- Se integra a la comunidad
- Depende y aporta a la economía local con la utilización de sus propios insumos

Con el pasar de los años muchos de los pueblos han perdido este tipo de arquitectura y no se ve plasmada por que se ha hecho popular la idea de utilizar materiales como el concreto, blocks, acero, por la facilidad y rapidez en la construcción. Esto ha hecho que se pierda el arte y conocimiento. Poder recuperar el sistema constructivo del área ayudaría así a recuperar su origen, mostrar el valor que tiene y no perder el conocimiento y detalles que hacen tan únicas las edificaciones.[16]

Este tipo de arquitectura es favorable para las actividades humanas, no importando el clima del lugar y de esta forma ayudando al medio ambiente por la reducción del uso de materiales fabricados.

16 Jimmie L. King, *La Arquitectura Vernácula Del Noreste De México*, (Universidad de Monterrey) http://lanic.utexas.edu/project/etext/llilas/vrp/kingvrp.pdf.

APLICACIÓN DE LA ARQUITECTURA VERNÁCULA

17 **KERE ARCHITECTURE** Gando Teachers' Housing - 2004 Gando, Burkina Faso Área: 390 m2	• Estructura de repetición, ya que en los distintos módulos se repiten las mismas características. • En planta se juega con la dirección de los módulos. • Materiales de la región adaptándose a otros métodos de construcción. Utilizando adobe, fundiciones de cemento y granito, lámina, concreto reforzado, • Superposición en las cubiertas que generan volumen a los muros que se intersectan. • Distanciamiento entre módulos, que permiten contar con iluminación, ventilación y privacidad.	  Figura 14. Gando Teachers' Housing Fuente: https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-teachers-housing
18 **A5 ARQUITECTURA** The SOMOS Hotel - 2019 Medellín, Colombia Área: 800m2	• Elementos de interconexión expuestos que dan forma a la fachada y se genera un tipo de balcón ascendente. • Geometría definida, utilizando madera y láminas perforadas de acero. • Pórtico en concreto, más apoyos necesarios. Vigas de acero que soportan las escaleras. • Materiales del entorno como ladrillos. • Acabados e instalaciones expuestas para un aspecto industrial en interiores. • Reinterpreta arquitecturas vernáculas locales que se integran al tipo de proyecto. Por ejemplo: las escaleras, comúnmente utilizadas en el exterior para conectar las distintas propiedades construidas una sobre otra.	  Figura 15. The SOMOS Hotel Fuente: https://www.a5arquitectura.com/the-somos-hotel
19, 20 **BETSAIDA CURTO REYES, ANDER BADOS SESMA** Escuela Infantil en la Comunidad de Cerro Colorado de Arequipa - 2021 Cerro Colorado (Arequipa), Perú	• Materiales expuestos, siendo este común denominador en el área. Usando ladrillo, concreto, madera, calamina y metal. Acabados de materiales expuestos. • Ventilación cruzada, para una constante renovación de aire en el espacio. Ventilación Natural. • El proyecto toma como base la autoconstrucción del entorno. • Se trabajan formas regulares que permiten espacios flexibles.	  Figura 16. Escuela Infantil en la Comunidad de Cerro Colorado de Arequipa Fuente: https://arquitecturaviva.com/obras/escuela-infantil-en-la-comunidad-de-cerro-colorado

Figura 1. Tabla de línea del tiempo Aplicación de la Arquitectura Vernácula
Fuente: elaboración propia

18 «The SOMOS Hotel», A5 Arquitectura, acceso el 18 de agosto de 2022, https://www.a5arquitectura.com/the-somos-hotel.
19 «Vinculada Al Lugar. Escuela Infantil En Cerro Colorado Por Betsaida Curto Reyes, Ander Bados Sesma», Metalocus, acceso el 18 de agosto de 2022, https://www.metalocus.es/es/noticias/vinculada-al-lugar-escuela-infantil-en-cerro-colorado-por-betsaida-curto-reyes-ander-bados-sesma.
20 «La Escuela Infantil en la Comunidad de Cerro Colorado de Arequipa resulta finalista en los Premios FAD 2022», Archdaily, acceso el 18 de agosto de 2022, https://www.archdaily.cl/cl/981574/la-escuela-infantil-en-la-comunidad-de-cerro-colorado-de-arequipa-resulta-finalista-en-los-premios-fad-2022?ad_medium=search_result_all&ad_source=search&utm_medium=website&utm_source=archdaily.cl.

1910-1940
MODERNISMO
Este resultado expresado en la arquitectura se dio por aquellos que querían cambiar el mundo, impulsado mucho por lo que fue la escuela de la Bauhaus. La intención era expresar por los diseños ser revolucionarios y un nuevo y valiente mundo socialista.



1919-1926
BAUHAUS
La escuela de diseño Alemana fundada en 1919 por Walter Gropius incentivo temas como el funcionalismo. Y se convirtió en un ejemplo para los siguientes años en la arquitectura.



1932
Durante la Exhibición de Estilo Internacional en el Museo de Arte Moderno en New York se dio el inicio al Modernismo en Estados Unidos.



1933
LE CORBUSIER
Fue uno de los gran influyentes en la modernidad, y en muchos países de latinoamerica, como Colombia, Argentina, Chile y Brasil, se reflejan sus estudios de la imagen urbana.

Fue el impulso para que se encontraran nuevas formas de diseñar y construir arquitectura, ya que el estilo clásico era el que predominaba



1937
MINIMALISMO
Van Der Rohe llega a Estados Unidos por la segunda guerra mundial, y es donde se dan a conocer las teorías y conceptos minimalistas



1900-1940
TRADICIONALISMO
Para este momento en el mundo muchos arquitectos aprendieron como reinventar, no se basaban unicamente de la Bauhaus para la nueva arquitectura.
Otros trabajaron la categorización y la exageraron utilizando formas de la arquitectura más antigua.



1945-ADELANTE
ARQUITECTURA CONTEMPORÁNEA



1950
MOVIMIENTO MODERNO
A partir de este año llega el movimiento a Guatemala, por ingenieros y arquitectos formados en países como México, Estados Unidos y Europa. Se utilizaron materiales como el concreto expuesto y el muro cortina y se integraron la arquitectura con esculturas y/o pintura.



1960-1969
TENDENCIAS ECLÉCTICA, RACIONALISTA, FUNCIONALISTA Y MODERNISTA
Se da a partir de los años 60



1980
EDIFICIOS VERDES
Para finales de 1980 los temas relacionados a lo verde y salvar el planeta influyo en la arquitectura buscando realizar edificios con el menor impacto, sin dejar de ser modernos sean edificios comerciales o urbanos. Disminuyendo el uso de combustible, minimizando la emisión de carbono y optimizando el uso del agua.
El verde sería un color que formaría como la arquitectura se iba a empezar a ver y funcionar en los próximos años.



1980-2000
ADAPTACIÓN A MODERNIDAD Y NUEVOS MATERIALES
Se ve una nueva generación de arquitectos que evolucionan con la arquitectura contemporánea de la época



2006
Se empieza a implementar arquitectura sustentable y bioclimática en edificios de varios usos en la capital de Guatemala. Buscando un mejor confort climático y siendo amigable con el ambiente.



2010-2020
TENDENCIAS ACTUALES
Se busca implementar el minimalismo, diseños industriales, interiorismo y el implementar sostenibilidad en todas las edificaciones.



Tabla de línea del tiempo Historia de la Arquitectura
Fuente: elaboración propia con base en imágenes de Google, el libro «Architecture A Visual History» y revista digital «Granito de Arena»

2.3 TEORÍAS Y CONCEPTOS SOBRE TEMA DE ESTUDIO

ESPACIOS PARA LA EDUCACIÓN

La educación inicial desde la edad antigua y a lo largo de los años ha sufrido cambios para mejorar la forma en que se transmite. Siempre se ha requerido de un espacio para transmitir los conocimientos. A lo largo de la historia ha sido más fácil comunicar la información y esto es también gracias a la arquitectura, ya que esta influye en cómo se desarrollan cada uno de los conocimientos, ya sea limitando el espacio o permitiendo que este sea flexible no importando el tema o quien es el receptor del mensaje.

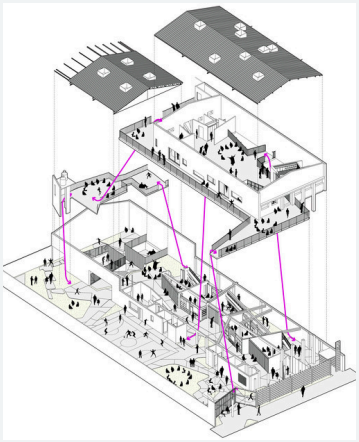


Figura 17. Espacio educativo
Fuente: https://images.adsttc.com/media/images/5ce3/02b7/284d/d1a1/c900/0116/medium_jpg/ew2.jpg?1558381224

Un factor Un factor que influye en la educación es el entorno y los recursos disponibles. Esto ha afectado la educación en muchas partes del mundo y Latinoamérica es uno de los ejemplos de esto. Por ejemplo, el día a día de los guatemaltecos se basa en el trabajo y la economía si estos dos factores no son estables se genera pobreza la cual se vive en muchas áreas del país y ha afectado la educación de una y otra forma. A través de la educación se busca mejorar la calidad de vida de las comunidades de forma integral.

En Guatemala se pueden encontrar las Escuela Tipo Federación en distintas partes del país, es un ejemplo nacional, en donde han pasado más de 60 años desde su fundación y han permanecido. En su momento las personas que la construyeron tuvieron visión.

Finlandia es un ejemplo internacional de cómo ha transformado la educación por los métodos de estudio y esto se refleja en los espacios de trabajo. Han generado espacios flexibles que invitan a la participación de los estudiantes.[21]

21 Mar Pichel, «Por qué Finlandia, el país con la "mejor educación del mundo», está transformando la arquitectura de sus escuelas», *BBC News Mundo* (27 septiembre 2017). https://www.bbc.com/mundo/noticias-41232085.

EDUCACIÓN

Es el proceso que de forma intencional transmiten los conocimientos, valores, habilidades, competencias de generación a generación a través de la comunicación que genera el aprendizaje. Y según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación CINE define dos tipos de educación que competen a esta investigación.

- Educación formal:

  Es la educación institucionalizada e intencionada, organizada por entidades públicas y organismos privados acreditados que, en su conjunto, constituye el sistema educativo formal del país. Por consiguiente, los programas de educación formal deben ser reconocidos como tales por las autoridades nacionales pertinentes o instancias equivalentes.
- Educación no formal:

  Representa una alternativa o un complemento a la educación formal de las personas dentro del proceso de aprendizaje a lo largo de la vida. Con frecuencia, se plantea como una forma de garantizar el derecho a la educación para todos. Atiende a todos los grupos de edad aunque no está necesariamente estructurada como una trayectoria continua. La educación no formal puede ser corta en términos de duración y/o intensidad y habitualmente se imparte bajo la forma de cursos cortos, seminarios o talleres.[22]
- Educación bilingüe:

  Se caracteriza por el desarrollo de un programa en el que alguna de las asignaturas basadas en contenidos —como Historia o Ciencias Naturales y Sociales— se imparte en una segunda lengua, distinta de la lengua materna. Las asignaturas se dan íntegramente en una segunda lengua y los maestros y profesores son profesionales acreditados para impartir las clases en una lengua extranjera.[23]
- Talleres en procesos educativos: Son grupos que se organizan de trabajo para alcanzar un objetivo, aplicando ciertas técnicas.[24]

22 *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación CINE 2011* (Montreal, 2013)

23 Unir, «¿Qué es la educación bilingüe y qué ventajas tiene?», *UNIR La Universidad en Internet* (2020), https://www.unir.net/educacion/revista/educacion-bilingue/ (Consultado el 19 de agosto 2022).

24 Agustin Cano, «La metodología de taller en los procesos de educación popular», *Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales vol. 2 no. 2* (2,012): 22-51.

- Educación primaria:

  Busca que al terminar este nivel se puedan solucionar problemas, como generar nuevos aprendizajes. El Ministerio de Educación MINEDUC divide el currículum en dos ciclos integrado por tres años de escolaridad cada uno, los cuales cuentan con metas de largo plazo de acuerdo a la madurez de los estudiantes durante esa temporada de tiempo. Estos ciclos están conformados:
  - El Primer Ciclo: de primero a tercero primaria
  - El Segundo Ciclo: de cuarto a sexto primaria[25]

Con base en el acuerdo Ministerial n.° 437-2020, en el artículo 12 las áreas fundamentales para el primer ciclo (1.°, 2.°, 3.°) son:

Áreas fundamentales

1. Comunicación y Lenguaje
   a. L1 Idioma Materno
   b. L2 Segundo Idioma c. L3 Tercer Idioma
2. Matemáticas
3. Medio Social y Natural
4. Expresión Artística
5. Educación Física

Áreas de formación

1. Formación Ciudadana

Y en el artículo 13 las áreas fundamentales para el segundo ciclo (4.°, 5.°, 6.°) son:

Áreas Fundamentales:

1. Comunicación y Lenguaje
   a. L1 Idioma Materno
   b. L2 Segundo Idioma c. L3 Tercer Idioma
2. Matemáticas
3. Ciencias Social
4. Ciencias Naturales y Tecnología
5. Expresión Artística
6. Educación Física[26]

Áreas de Formación:

1. Formación Ciudadana
2. Productividad y Desarrollo

25 «Nivel Primaria», Aprendo en Casa y en Clase Ministerio de Educación MINEDUC , acceso el 24 de julio de 2024, https://aprendoencasayenclase.mineduc.gob.gt/index.php/primaria/.

26 Decreto 437/2020, de 12 de febrero, de Ley de Educación Nacional (Guatemala 12 de enero de 1991).

VOLUNTARIADO

Son las acciones que se organizan y de esta forma reflejan solidaridad con necesidades de grupos en específico. Por lo que se forman organizaciones que participan de forma activa y no lucrativa. Existen varios tipos de voluntariado, entre los cuales podemos encontrar:

- Voluntariado comunitario:
  - Promoción y participación en movimientos cívicos y colectivos con diferentes fines: el ocio como elemento de crecimiento personal y colectivo, con la ocupación creativa del tiempo libre, participación ciudadana en el ámbito de la educación, difusión, recuperación y conservación de las identidades culturales, movimientos vecinales, voluntariado cívico, consumo responsable.[25]
- Voluntariado educativo:
  - Trabaja con el objetivo de proporcionar asistencia educativa en temas básicos pero importantes para el crecimiento de todo niño. Además de implementar actividades extracurriculares como la música, la pintura y los deportes. Estas actividades ayudan a los niños a desarrollar y mejorar sus habilidades de una manera más dinámica y fácil.[26]
- Voluntariado Internacional:
  - Favorece la promoción socioeconómica o desarrollo comunitario, mejorar las condiciones de vida de una comunidad. Se puede trabajar en la sede de una organización o plantear una estancia corta o de larga duración sobre el terreno.[27]

Se propone implementar una educación integral, en la que se relacionen los conceptos de la educación formal con la bilingüe y talleres.

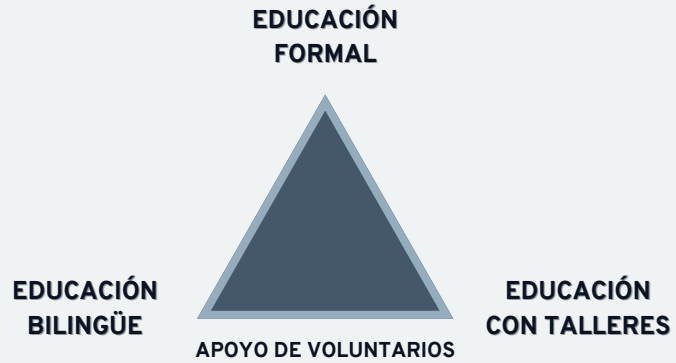


Figura 18. Esquema Metodología a implementar
Fuente: elaboración propia

25 «Tipos de Voluntariado», Euskadi.eus, acceso el 10 de agosto de 2021, https://www.euskadi.eus/web01-a2bolunt/es/contenidos/informacion/volunt_tipos_voluntariado/es_tipos/tipos_voluntariado.html
26 «Voluntariado Reforzamiento Escolar En Guatemala», Adventure Volunteer, acceso el 10 de agosto de 2021, https://www.adventurevolunteer.org/project/voluntariado-reforzamiento-escolar-en-guatemala/
27 «Tipos de Voluntariado», Voluntariado.net, acceso el 10 de agosto de 2021, https://voluntariado.net/tipos-de-voluntariado/

EDIFICIO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

En Guatemala el Ministerio de Educación (MINEDUC) es quien se encarga de determinar que características deben cumplir los edificios de educación y en este caso la información que nos brinda para el nivel primario en un área rural es de:

- Un máximo de tres niveles
- Para la ubicación es necesario tomar en cuenta que el recorrido para llegar a pie conlleva no más de 3000 metros a pie o un tiempo no mayor a 30 minutos.
- También se deben tomar en cuenta los metros cuadrados por educado que es de 10m^2

Es importante que en la planificación de un edificio/conjunto escolar se tomen en cuenta las necesidades de la comunidad educativa a servir y que permita una actualización y las evaluaciones periódicas del uso y estado del edificio.

Para las áreas deben contemplarse una organización que permita que se distingan entre si y que cada actividad que se realice no interfiera con las otras, pero al mismo tiempo deben vincularse mediante elementos de circulación ya sean vestíbulos horizontales, verticales, patios. Debe contemplarse el aprovechamiento y las áreas mínimas a contemplar son:

- Área educativa
- Área administrativa
- Área de apoyo
- Área de servicio
- Área de circulación [28]

28 «Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centro Educativos Oficiales del», MINEDUC, acceso el 08 de agosto de 2024, https://www.mineduc.gob.gt/DIPLAN/documents/manual/Manual%20de%20Criterios%20Normativos%20para%20el%20Diseño%20arquitectonico%20de%20centros%20educativos%20oficiales/Manual_de_Criterios_Normativos_para_el_Diseño_arquitectonico_de_centros_educativos_oficiales.pdf.

2.4 CASOS DE ESTUDIO

CASO ANÁLOGO 1

Escuela secundaria Lycée Schorge, Koudougou.



Figura 19. Vista de la Escuela Secundaria Lycée Schorge
Fuente: https://arquitecturaviva.com/assets/uploads/obras/39408/av_medium__av_59937.jpeg?h=bd84a07c

GENERALIDADES

Función: educación
Dimensiones: 1660 m² (superficie construida)
Arquitectos: Kéré Architecture
Ubicación: Koudougou, Burkina Faso
Coordenadas: N 12° 13' 2.805" O 2° 22' 42.539"
Habitantes: 160 207 (2019)
Clima: tropical
Cliente: Stern Stewart Institute & Friends
Fecha del proyecto: 2014-2016 [28]



Figura 20. Vista en planta elevada
Fuente:
https://images.adsttc.com/media/images/5a38/6678/b22e/38ef/8300/0081/slideshow/schorge_school_fka_3210.jpg?1513645686

El proyecto está inspirado en los asentamientos tradicionales de esta ubicación de África, donde se reinterpretan sistemas constructivos vernáculos con un giro contemporáneo.

La Escuela Secundaria Lycée Schorge adopta la forma de una aldea cerrada y donde las aulas están protegidas por una celosía perimetral.

28 «Lycée Schorge», Kere Architecture, acceso el 25 de abril de 2022, https://www.kerearchitecture.com/work/building/lycee-schorge.

FUNCIONALIDAD

Cuenta con una distribución radial de forma irregular, que está integrada por 9 módulos alrededor de un jardín central que permiten proteger del viento y polvo la plaza central. Esto permite las funciones de un patio central y comunitario.[29]

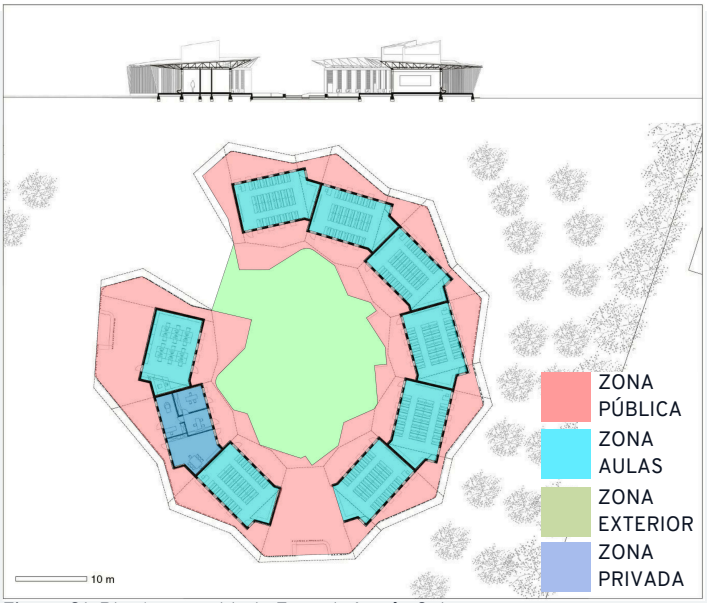


Figura 21. Planta amueblada Escuela Lycée Schorge
Fuente: https://images.adsttc.com/media/images/5ce3/02b7/284d/d1a1/c900/0116/medium_jpg/ew2.jpg?1558381224

	Ambiente	Usuarios	M2	%
A	Salón de Computación	**13**	70 m2	6.25 %
B	Aulas (7) [70 m2 c/u]	56x7 = **392**	500 m2	44.52 %
C	Clínica (3)	**8**	40 m2	3.56 %
D	Salón Maestros	**8**	30 m2	2.67 %
E	Área Exterior	-	483 m2	43.00 %
	TOTAL	**421**	**1,123 m2**	**100 %**

Tabla de áreas en base a planta amueblada Escuela Lycée Schorge
Fuente: elaboración propia

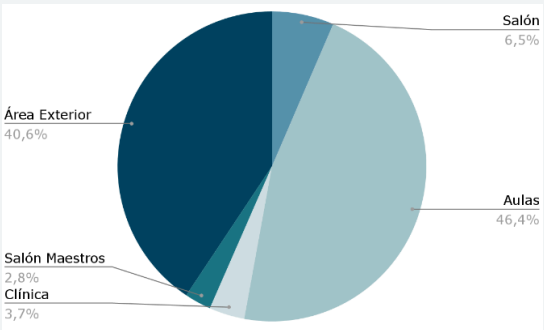


Figura 22: Gráfica del porcentaje de áreas
Fuente: elaboración propia

	¿Apropiado?	Unidad	Usuarios	m2/Usuario
Área de Superficie	Si	6,000 m2 (aprox)	421	14 m2
Área de Construcción	Si	1,660 m2		3.94 m2
Ancho de Pasillos	Variable	859.70 m2		2.04 m
No. Salidas de Emergencia	No se cuenta con la información			-
No. Servicios Sanitarios	No se cuenta con la información			-

Tabla de análisis de Escuela Lycée Schorge
Fuente: elaboración propia

29 «Escuela secundaria Lycée Schorge, Koudougou», Arquitectura Viva, acceso el 25 de abril de 2022, https://arquitecturaviva.com/obras/escuela-secundaria-lycee-schorge.

FORMA

Cada módulo es de forma rectangular unidos a una espacio triangular, que se unen por el cambio de dirección que permite el triángulo y casi cierra el óvalo o círculo que demuestra la irregularidad en el espacio. Es un diseño irregular en su jardín central y elementos de interconexión con formas regulares, siendo 9 módulos rectangulares de 8.50 por 6.55 metros y un polígono con un área aproximada de 12 metros cuadrados.

La fachada se genera a través de un cerramiento de madera de bambú, con ángulos de inclinación entre 70° a 75°. Funciona como una piel, siendo este un tratamiento para la fachada que envuelve el edificio del entorno inmediato y permite un mejor control solar.

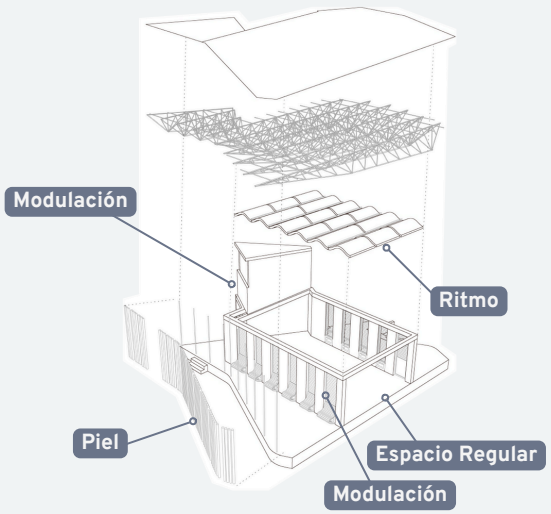


Figura 23. Elementos de diseño
Fuente: elaboración propia

Compuesto por una cubierta con ciertas inclinaciones en los cuales se genera un ritmo por la variación de alturas que brindan las chimeneas y cada uno de estos elementos genera el volumen del conjunto.



Figura 24. Elementos de diseño Escuela Lycée Schorge
Fuente: elaboración propia

ASPECTOS AMBIENTALES Y CONFORT CLIMÁTICO

La piedra utilizada en los muros proporciona una fuente de masa térmica, la cual absorbe el fuerte calor y lo difunde por la noche.

La fachada secundaría de madera es un tejido transparente, que genera espacios internos con sombra que permite la conexión entre áreas y son espacios flexibles para los estudiantes mientras esperan el ingreso a sus clases.

Esta segunda fachada genera un juego de luces, por lo que se aprovecha la iluminación natural, al mismo tiempo controlando para que no sea excesiva.

La forma del techo, utilizando bóvedas de yeso perforado. Permitiendo difundir la luz indirecta y evitar la radiación directa.

Las chimeneas o torres eólicas ubicadas en cada salón permiten que se evacue el aire caliente. Y por la forma escultórica genera un hito en el entorno.

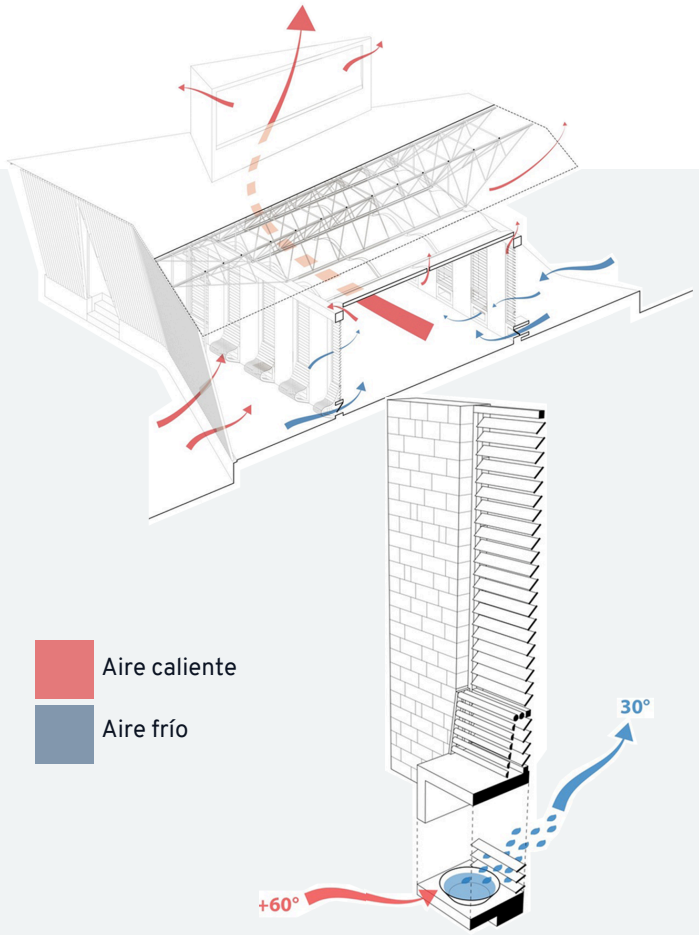


Figura 25. Confort climático Escuela Lycée Schorge
Fuente: https://www.archdaily.mx/mx/887007/escuela-secundaria-lycee-schorge-kere-architecture



Figura 26: Aplicación del confort climático en Escuela Lycée Schorge
Fuente: elaboración propia

MATERIALES

Muros de laterita de una piedra arenisca extraída de canteras locales y permiten ser talladas sin dificultad antes de ser endurecidas por el aire al ser extraídas por primera vez.

Cerramiento de madera de eucalipto local que permite generar sombra a los muros y genera un pasillo protegido.

Cubierta de chapa, la cual se separa del techo abovedado de yeso perforado, para generar una cámara ventilada que evita que lleguen los rayos del sol directos a la losa principal y estos sean redireccionados.

Chimeneas que complementan los muros, la celosía y la cubierta para inducir ventilación natural de una forma pasiva.



Figura 27. Vista de chimenea
Fuente:
https://arquitecturaviva.com/assets/uploads/obras/39408/av_medium__av_5993

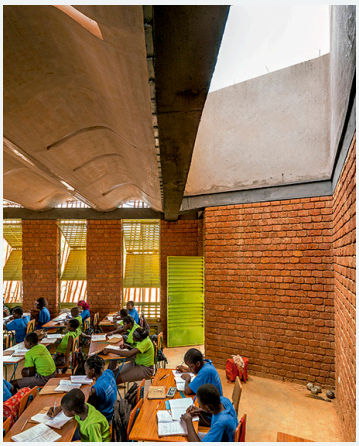


Figura 28. Interior del salón de clase en Lycée Schorge.
Fuente:
https://arquitecturaviva.com/assets/uploads/obras/39408/av_59925.jpeg?h=bd84a07c .jpeg?h=bd84a07c

CUADRO RESUMEN DEL ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO

ASPECTO	ESCUELA SECUNDARIA LYCÉE SCHORGE, KOUDOUGOU
URBANO/ CONJUNTO	**FORTALEZA** • El conjunto del proyecto esta cercano al área de viviendas de la zona, definiendo su área para no interferir en las actividades. • Se ha limitado correctamente el perímetro de la escuela, haciendo uso de la vegetación y de esta forma zonificar el conjunto. **DEBILIDAD** • El desarrollo dentro de la comunidad se ve limitado para contar con ciclo vías para llegar al área o para contar con transporte público. • Los planos nos nos muestran como se trabaja el almacenamiento de Agua y plantas de tratamiento.
FUNCIONAL	**FORTALEZA** • Utilizar una celosía para cubrir los corredores y generar sombra, permitiendo la conexión entre áreas y siendo espacios flexibles para los estudiantes mientras esperan el ingreso a los salones. • El mobiliario se adapta para aprovechar cada área y sobre todo cumple con la ergonometría de los usuarios y sus necesidades. **DEBILIDAD** • Los elementos de interconexión son únicamente a través del exterior, ya que los interiores se tienden a cerrar por el cerramiento que da forma.
MORFOLÓGICO	**FORTALEZA** • Utilizar una forma sencilla para los módulos como es un rectángulo, que permite flexibilidad tanto para las actividades de la escuela y al mismo tiempo permite un cambio de dirección para conectar. • Se contemplo que lo funcional como celosías, el mobiliario, muros y cubiertas se complementaran y generando texturas por la elección de materiales y las inclinaciones de muros y cubiertas, peso visual por medio de las chimeneas o torres eólicas, color por las ventas. • Al utilizar formas simples se puede dar un modulo que genere continuidad y ritmo en su fachada.
TÉCNOLÓGICO-CONSTRUCTIVO	**FORTALEZA** • El tipo de arquitectura es vernácula, en la cual se aprovechan los recursos del área y se resaltan características de la comunidad a través del volumen.
AMBIENTAL	**FORTALEZA** • Se aprovechó la iluminación y ventilación natural, buscando soluciones económicas para temas importantes y no solo tomando en cuenta la orientación de la edificación sino también el clima del lugar. • Protección de la incidencia solar por medio de pasillos cubiertos.

Tabla Resumen del Análisis Arquitectónico de la Escuela secundaria Lycée Schorge, Koudougou.
Fuente: elaboración propia

CASO ANÁLOGO 2

Escuela El Coporito, Temascaltepec, México.



Figura 29. Vista de Escuela El Coporito, Temascaltepec, México
Fuente: https://images.adsttc.com/media/images/5198/1250/b3fc/4b96/d700/00ab/slideshow/context.jpg?1368920645

GENERALIDADES

Función: educación
Dimensiones: 360 m²
Arquitectos: Alexis Ávila, Antonio Peña, Juan Garay
Ubicación: El Coporito, Temascaltepec, México
Coordenadas: *N 19°8' 14.045" O 99° 57' 27.278"*
Habitantes: 942 aproximadamente
Usuarios: 50 usuarios
Clima: templado subhumedo
Fecha del proyecto: 2007
Fotografías: Rafael Gamo , Zaruhy Sangochian[30]

El objetivo de este proyecto es construir espacios educativos dignos e innovadores en comunidades marginadas. Este proyecto se trabajó en conjunto con un grupo de estudiantes, elegidos a través de un concurso.



Figura 30. Salón nuevo
Fuente: https://images.adsttc.com/media/images/5198/12e0/b3fc/4b6e/b000/00ab/medium_jpg/newclassroom.jpg?1368920785

30 «School for El Coporito / Antonio Peña + Juan Garay + Alexis Ávila, Archdaly», Archdailyh, acceso el 22 de mayo de 2022, https://www.archdaily.com/375149/school-for-el-coporito-antonio-pena-juan-garay-alexis-avila?ad_source=search&ad_medium=projects_tab.

FUNCIONALIDAD

La escuela se encuentra edificada en un terreno triangular de 825 metros cuadrados. Consta de 3 módulos, con salones de clase, dormitorio para maestros, área exterior, multiusos y servicios. Es una organización simple con una circulación lineal a través de pasillos.



Figura 31. Planta Amueblada Escuela El Coporito
Fuente: elaboración propia

	Ambiente	Usuarios	M2	%
1	Cocina	**2**	4.82 m2	4.5%
2	Área Multiusos	-	19.90 m2	18.5%
3	Baño Maestros	**1**	3.45 m2	3.2%
4	Baño Accesible	**1**	1.42 m2	1.3%
5	Baños Existentes	**2**	4.04 m2	3.8%
6	Área Exterior	-	30.57 m2	28.5%
7	Habitación Maestros	**2**	8.11 m2	7.6%
8	Aula Nueva	**24**	21.63 m2	20.2%
9	Segundo Acceso	-	5.00 m2	4.7%
10	Aula Existente	**10**	8.38 m2	7.8%
	TOTAL	**42**	**107.32 m2**	**100 %**

Tabla de áreas en base a planta amueblada de El Coporito
Fuente: elaboración propia

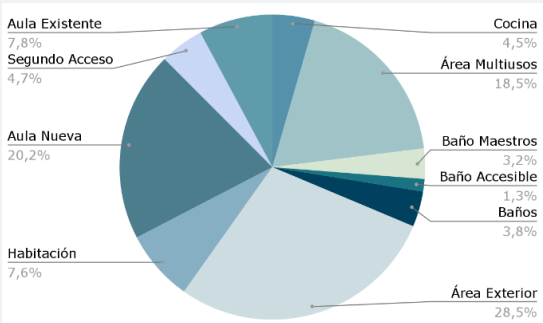


Figura 32. Gráfica del porcentaje de áreas de Escuela El Coporito
Fuente: elaboración propia

	¿Apropiado?	Unidad	Usuarios	m2/Usuario
Área de Superficie	Si	179.08 m2	42	4.26 m2
Área de Construcción	Si	107.32 m2		2.55 m2
Ancho de Pasillos	Si	1.00 m - 1.40 (44.37 m2)		1.05 m2
No. Salidas de Emergencia	NO HAY			-
No. Servicios Sanitarios	Si	4 U		10.5 U/S.S

Tabla de análisis de Escuela Lycée Schorge
Fuente: elaboración propia

FORMA

Cuenta con un volumen tradicional y distribución casi simétrica, debido a que se buscaba generar espacios que pudieran ser multiusos y permitieran funcionar más allá de ser únicamente escuela, poder ser un centro de reuniones para actividades de la comunidad. Cubiertas inclinadas con alturas entre 2 a 3 metros, con inclinaciones de 10°, mismas que generan volumen al conjunto. Áreas rectangulares en su mayoría y mismas que son flexibles para distintas actividades.

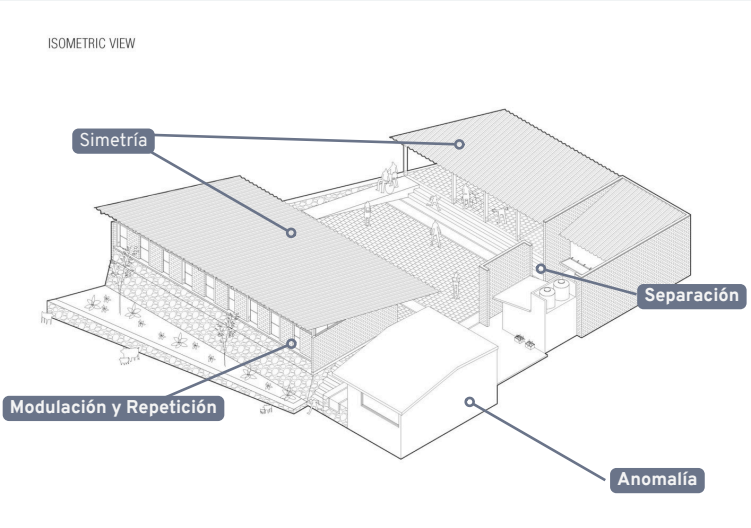


Figura 33: Elementos de diseño El Coporito
Fuente: Elaboración propia



Figura 34: Elementos de diseño Escuela El Coporito
Fuente: Elaboración propia

ASPECTOS AMBIENTALES Y CONFORT CLIMÁTICO

Debido a que el proyecto está ubicado en una zona cálida se utilizaron distintas alturas y ventilación cruzada para que sean áreas más frescas.

ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

Los sistemas constructivos utilizados fueron: cimentaciones con piedra y losas de cimentación armadas con varilla del número 3, reforzada con malla electrosoldada. En los muros se usó la mampostería con bloques de adobe. Para las cubiertas se colocó una estructura de madera de la región soportada por bases de placas de acero en forma de U las cuales soportan las láminas galvanizadas. [31]



Figura 35. Salón de clase flexible
Fuente:
https://images.adsttc.com/media/images/5198/1230/b3fc/4b6e/b000/00a6/medium_jpg/alldoorsopen.jpg?1368920613

MATERIALES

- Se utilizó el concreto en pisos, con acabado pulido.
- En el muro de contención donde se construyó el salón principal se utilizó piedra del lugar.
- En los exteriores se utilizó adocreto gris.
- En los muros se usó el adobe tabique, elaborado en el lugar.
- En ciertos detalles y lugares se colocaron bloques de adocreto que fueron realizados con tierra del lugar de distintos yacimientos. Se estabilizó el tabique y esto permitió generar un mejor acabado y mayor duración.

31 Antonieta Valtierra, *Aula por la equidad*, (Mexico2013).

CUADRO RESUMEN DEL ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO

ASPECTO	ESCUELA EL COPORITO, TEMASCALTEPEC, MÉXICO
URBANO/ CONJUNTO	**FORTALEZA** • El acceso al conjunto es accesible debido a que colinda con la calle, por lo que faclita el acceso peatonal y vehicular.
FUNCIONAL	**FORTALEZA** • La distribución de las zonas es adecuada y permite que sean flexibles adaptándose a otro tipos de actividades para la comunidad. **DEBILIDAD** • La habitación de los maestros está cerca del área pública y de aulas, por lo que no permite tener privacidad especialmente al haber actividades. • El nivel del terreno es distinto al de la calle, por lo que la circulación de personas con capacidades especiales se puede dificultar.
MORFOLÓGICO	**FORTALEZA** • Los módulos se replicaron a las aulas existentes, continuando con el uso del rectángulo y dándole volumen y ritmo con la inclinación de los techos. • Aunque las cubiertas son inclinadas, se genera una anomalía al incluir una cubierta a dos aguas lo cuál permite tener un volumen en conjunto más interesante. • También hay simetría en dos de los ambientes al ver en elevación las cubiertas y se genera un efecto espejo con la inclinación de las mismas.
TÉCNOLÓGICO-CONSTRUCTIVO	**FORTALEZA** • Los materiales para la construcción fueron cien por ciento del área. Por la distancia del lugar, la utilización de materiales de la zona facilitaron la construcción y redujeron costos. • Para los cerramientos horizontales se hizo uso de puertas corredizas que permiten generar espacios flexibles. • Utilización de la técnica, tierra apisonada.
AMBIENTAL	**FORTALEZA** • Aprovechamiento de la iluminación natural por medio de ventanas y cubiertas altas que permitan el ubicar una mayor cantidad de las mismas. • Inclinación en la cubierta, lo cuál genera una altura mayor que permita que las aulas cuenten con un confort ambiental **DEBILIDAD** • No se conoce el norte real del proyecto, por lo que no se puede saber si se contemplan protección solar en las fachadas críticas.

Tabla Resumen del Análisis Arquitectónico de la Escuela El Coporito, Temascaltepec, México.
Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO

III

CONTEXTO DEL LUGAR

3.1 CONTEXTO SOCIAL

3.1.1. ORGANIZACIÓN CIUDADANA

Santiago Atitlán pertenece al departamento de Sololá. Cuenta con su municipalidad, la cual brinda servicios a cada uno de las aldeas y caseríos. Integrada por el alcalde municipal, concejales, síndicos y cada una de las direcciones de área

3.1.2. POBLACIONAL

En el municipio de Santiago Atitlán hay 41 877 habitantes, de los cuales 20 575 son hombres y 21 302 son mujeres. El 90.98 % de la población vive en el área urbana y 9.02 % en el área rural. La mayor etnia es la maya con 40 791 habitantes seguido de los ladinos con 905 habitantes, seguido por 93 Garífunas, 31 Afrodescendientes, 1 Xinka y 56 extranjeros.[32]

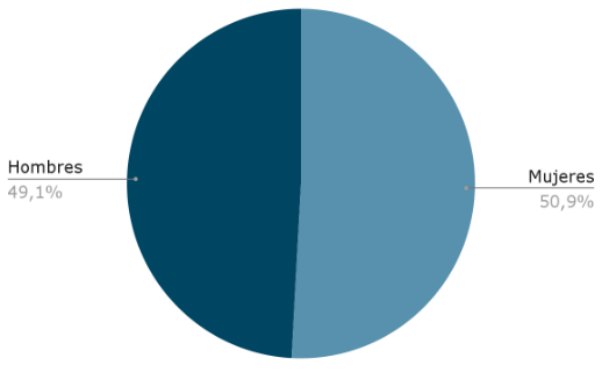


Figura 36. Gráfica del porcentaje de habitantes por sexo
Fuente: elaboración propia

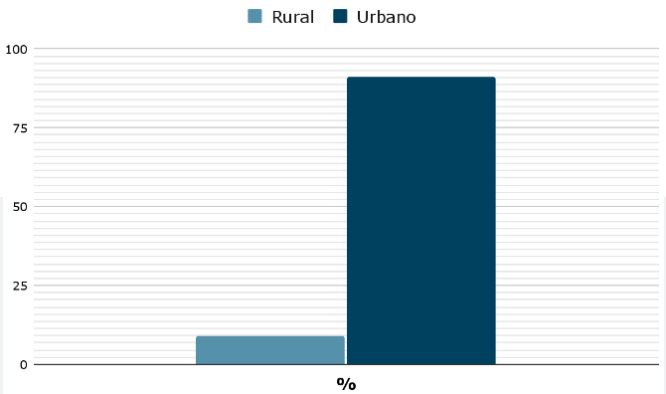


Figura 37. Gráfica del porcentaje de habitantes por sexo
Fuente: elaboración propia

32 «Resultados Departamento de Sololá», Ceso Población, acceso el 16 de agosto de 2022, https://www.censopoblacion.gt/mapas.

3.1.3. CULTURAL

Santiago Atitlán es un municipio con muchas actividades y una de las razones es por ser una cultura religiosa.
En cuanto a la iglesia Católica para Semana Santa se realizan recorridos de procesiones y todas las actividades alrededor a esa fecha, como lo es decorar las calles y realizar alfombras de aserrín y marcos de frutas colgadas. Otra de las fechas importantes es el 25 de julio, en el cual se celebra la fiesta patronal de Santiago. También es un municipio donde se venera la imagen de Maximón. Por el lado de las otras religiones a lo largo del año hay muchos congresos y eso genera movimiento en el lugar por los asistentes nacionales y extranjeros, los cuales acuden a este tipo de actividades.

El mercado municipal, genera actividad especialmente los días viernes y domingo.

Dentro de su patrimonio cultural, es conocido por que la mujer que aparece en la ficha de veinticinco centavos era originaria de este municipio, se llamaba Concepción Ramírez conocida como «doña Chonita».



Figura 38. Alfombras para procesión
Fuente: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTrIBpgu2bJIkXG9tNqIUgfbn3TMAH5Xt62mw&s



Figura 39. Figura día de mercado
Fuente: https://thumbs.dreamstime.com/b/mercado-de-viernes-santiago-atitlan-lago-guatemala-marzo-las-mujeres-del-maya-caminan-m%C3%A1s-all%C3%A1-los-sacos-ma%C3%ADz-en-el-ciudad-la-141783604.jpg

3.1.4. LEGAL

Las leyes y reglamentos que rigen a un proyecto por pertenecer al municipio de Santiago Atitlán son:

LEY / NORMATIVO	APLICACIÓN AL PROYECTO
Declaración Universal de Derechos Humanos	Con base a que todos tenemos derecho a la educación, se busca con el proyecto que se faciliten las instalaciones para brindar educación con el fin de un desarrollo personal. Fundamento legal: • Artículo 26, La Declaración Universal de los Derechos Humanos
La Constitución de la República de Guatemala	Indican que el Estado garantiza el derecho a la educación, que debe facilitar este derecho y declara que es de utilidad y necesidad mantener los establecimientos. Todo esto con el fin de que se desarrolle integralmente cada ser humano. Fundamento legal: • Artículo 51, Protección a menores y ancianos. • Artículo 71. Derecho a la educación. • Artículo 72. Fines de la educación. • Artículo 73. Libertad de educación y asistencia económica estatal. • Artículo 74. Educación obligatoria.
Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales	Indica los ambientes requeridos para una escuela, dimensionamientos y áreas mínimas.
CONRED	Da las normas de seguridad, especialmente al ser un proyecto en donde están varias personas y se deben prever desastres y cumplir con capacidades, salidas de emergencia, iluminación, etc. Se deben tomar en cuenta los normativos: • NRD-1 • NRD-2 • NRD-3
Ley De Protección Y Mejoramiento Del Medio Ambiente. Decreto No. 68-86	Esta ley nos da las normas para proteger el entorno incluyendo los sistemas atmosféricos, hídricos, líticos, edáficos, bióticos, elementos audiovisuales y recursos naturales y culturales. Generando el menor impacto posible, por consiguiente esto beneficiará a los habitantes. Fundamento legal: • Artículo 11 • Artículo 12

Tabla Leyes y Normativos que Aplican al Proyecto
Fuente: elaboración propia

LEY / NORMATIVO	APLICACIÓN AL PROYECTO
Acuerdo Gubernativo de 236-2006 Reglamento de descargas y reúso de aguas residuales	Se deben tomar en cuenta que al producirse aguas residuales en el conjunto si se van a reutilizar se deben realizar estudios que deben cumplir los parámetros establecidos en este acuerdo y así evitar dañar el ambiente, tener un equilibrio y ayudar progresivamente la calidad de las aguas contribuyendo de esta forma a la sostenibilidad del recurso hídrico.
Acuerdo Gubernativo 164-2021 Reglamento para la gestión integral de los residuos y desechos sólidos comunes.	Por ser un proyecto con gran variedad de usuarios es importante la clasificación de los desechos en Orgánicos, Reciclables (papel y cartón, vidrio, plástico, metal, multicapa), y No Reciclables. Por lo que el proyecto contempla un área para su almacenamiento temporal después de ser recolectados dentro del conjunto. Una de las ventajas con las que se cuenta es que esta la Asociación de Amigos del Lago que puede brindar apoyo para los desechos reciclables. • Artículo 12, Clasificación
El Código Municipal	Dentro de la municipalidad está una comisión encargada de la educación y es un ente que se involucra en la construcción del proyecto, en la gestión de la educación. Esta entidad brindará los recursos para satisfacer las necesidades de la aldea que será beneficiada con el nuevo edificio. Fundamento legal: • Artículo 36, Organizaciones de Comisiones. • Artículo 70.* Competencias delegadas al municipio • Artículo 131. Formulación y aprobación del presupuesto.
Ley de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural	El COCODE es una de las organizaciones que solicita el proyecto y dentro de sus funciones está por velar en promover, mejorar y dar seguimiento a los proyectos que benefician y mejoran a las comunidades. Fundamentos legal: • Artículo 6. Funciones del Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural.

Tabla Leyes y Normativos que Aplican al Proyecto
Fuente: elaboración propia

3.2 CONTEXTO ECONÓMICO

En Santiago Atitlán la economía está basada en la agricultura, la producción y venta de artesanías, la comercialización de productos básicos, producción pecuaria y con un importante sector hotelero.
Sin embargo, el municipio cuenta con pobreza y pobreza extrema. En esto influye el poco conocimiento sobre la ubicación geográfica y la existencia de Santiago Atitlán, lo que resulta una desventaja, esto influye en que de turismo nacional y en el que, ya que los turistas se limitan a visitar lugares más conocidos como Panajachel y últimamente San Juan La Laguna.

Los resultados del censo del 2018 indican que en el municipio de Santiago Atitlán la población de 15 años en adelante es 30 384 personas, de las cuales 19 925 son activas económicamente y 10 459 son inactivas. De los cuales 16 763 trabajan dentro del municipio y 2 336 en otros municipios.

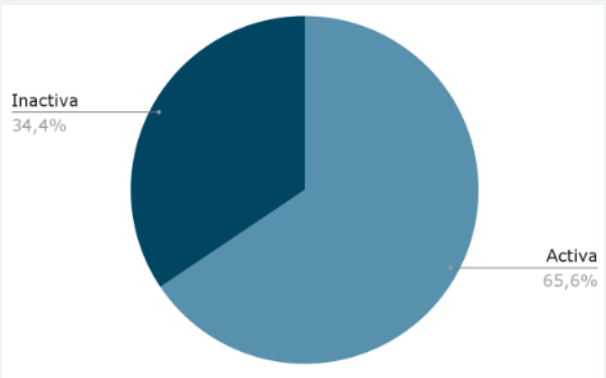


Figura 41. Gráfica de personas activas e inactivas económicamente en Santiago Atitlán
Fuente: elaboración propia

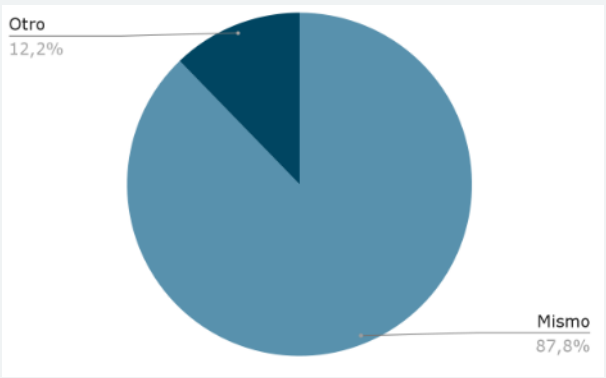


Figura 42. Gráfica de personas que trabajan dentro y fuera de Santiago Atitlán
Fuente: elaboración propia



Figura 43. Invernadero al norte de la Escuela San Antonio Chacaya
Fuente: elaboración propia



Figura 44. Artesanías de mostacilla
Fuente: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTaVj2H2iGZmFZdd3VIRELwVPg_WOIiZsJ7Ww&s



Figura 45. Proceso de secado del café en finca San Isidro
Fuente: elaboración propia

3.3 CONTEXTO AMBIENTAL

3.3.1. ANÁLISIS MACRO

a) Paisaje Natural

- Recursos Naturales

I. Flora

Dentro del municipio de Santiago Atitlán se encuentran especies de árboles frutales como: guayaba, jocote, aguacate, mango, macadamia, banano, pitaya. Especies vegetales y hortalizas como: café, tomate, hierba mora, jocote, aguacate, maíz, chipilín, chile pimiento.. En su mayoría forma parte del bosque latifoliado, se caracteriza por que las hojas de los árboles son anchas y en forma ovalada o de estrella. Este tipo de bosques están sobre los 1200 a 3000 ms. n. m. con un área de 5245.25 hab. y se encuentra principalmente en el área sur del departamento de Sololá. Dentro de este bosque está: caoba (*Swietenia macrophylla*), cedro (*Cedrus*), hormigo (*Platymiscium dimorphandrum*), granadillo (*Dalbergia melanoxylon*), barba de jolote (*Cojoba arborea*), redondo (*Magnolia yoroconte*), Nogal, Maria, Pochote, San Juan.[33] También se encuentran árboles como: cipreses (*cupressus sp.*), robles *(Quercus sp*), ceibas (*Ceiba pentandra*)

El café es el cultivo que sobresale del lugar, ya que es una de las principales fuentes de ingresos para las personas viven en San Antonio Chacaya.



Figura 46. *Cupressus sp*

Fuente: https://www.researchgate.net/profile/Irina-Mitrofanova/publication/287125143/figure/fig1/AS:311225616486400@1451213377148/Cupressus-sempervirens-L-Mediterranean.png



Figura 47. Árbol de jalote

Fuente: https://docplayer.es/docs-images/69/60038425/images/19-2.jpg



Figura 48. Árbol de granadillo

Fuente: https://cdn.goconqr.com/uploads/image_clipping/image/1827855/desktop_05614b0f-8048-4556-a27e-4f977e21bfcd.jpg

34 «Bosque Latifoliado», Glosarios, acceso el 21 de agosto de 2022, https://glosarios.servidor-alicante.com/bosques/bosque-latifoliado.

II. Fauna

Dentro de Santiago Atitlán se cuenta con una variedad de especies como: correcaminos, el quetzal, ardillas, venados, peces, armadillos, pizotes, zorrillos, cotuza; aves como; guacamayas, pericas, pavo de cacho, también variedad de reptiles e insectos.[34] la fauna acuática es una de las que destaca como: la mojarra negra, sirica, tilapia, pepesca, pescadito pup, gulumina, cangrejo, caracoles, entre otros. [35]

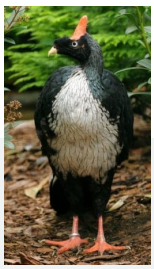


Figura 49. Pavo de Cacho
Fuente:
https://extincionanimal.org/wp-content/uploads/2020/05/pavo-de-cacho-3.jpg



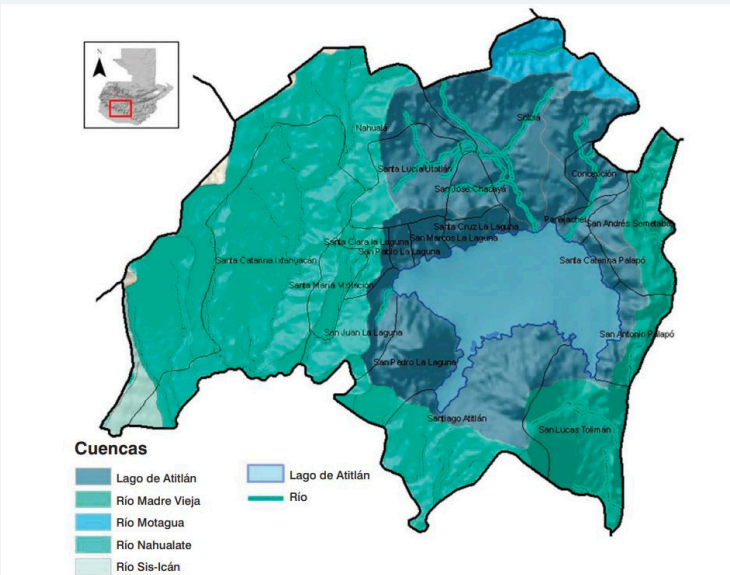
Figura 50. Pescado Sirica
Fuente:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/43/Convicts_Cichlids.jpg/250pxConvicts_Cichlids.jpg



Figura 51. Pespeca
Fuente:
https://static.inaturalist.org/photos/1701990/large.jpg

III. Agua

El departamento de Sololá es atravesado por las vertientes del Océano Pacífico y del Mar Caribe, por lo que el departamento se divide en 7 cuencas hidrográficas que son: el río Motagua, cuenca del Lago de Atitlán, cuenca del río Nahualate, cuenca del río Madre Vieja, cuenca del río Sis-Icán, cuenca del río Samalá, cuenca del río San Francisco o Panajachel.



Fuente: elaboración propia con datos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA).

Figura 52. Cuencas y ríos Sololá
Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA)

34 María Luz Sandoval E.,*Educando para Conservar* (Guatemala: 2018), 246-255.
35 Educando para Conservar, 118-120

IV. Suelo

Los suelos de Sololá suelen ser de color café muy obscuro o negros, con textura franco o franco arenosa. Tiende a ser un suelo de alta y muy alta fertilidad. En el municipio de Santiago Atitlán cuenta con los siguientes suelos:

Franco arenoso se utiliza para los cultivos en el área de agricultura.

Volcánicos se aprovecha la piedra para usos en construcción.[36]

El departamento de Sololá se ubica en la Placa del Caribe. Está conformado por materiales de origen volcánico, metamórfico y sedimentario. En el área de Santiago Atitlán se han identificado los siguientes materiales:

Pómez (Qp)

Flujos de lava, piroclastos y lodo asociados con complejos estrato-volcánicos (Qv, Qv)

Rocas graníticas (Kti)

El siguiente mapa nos muestra en qué zonas se encuentran los materiales que han sido detallados anteriormente.

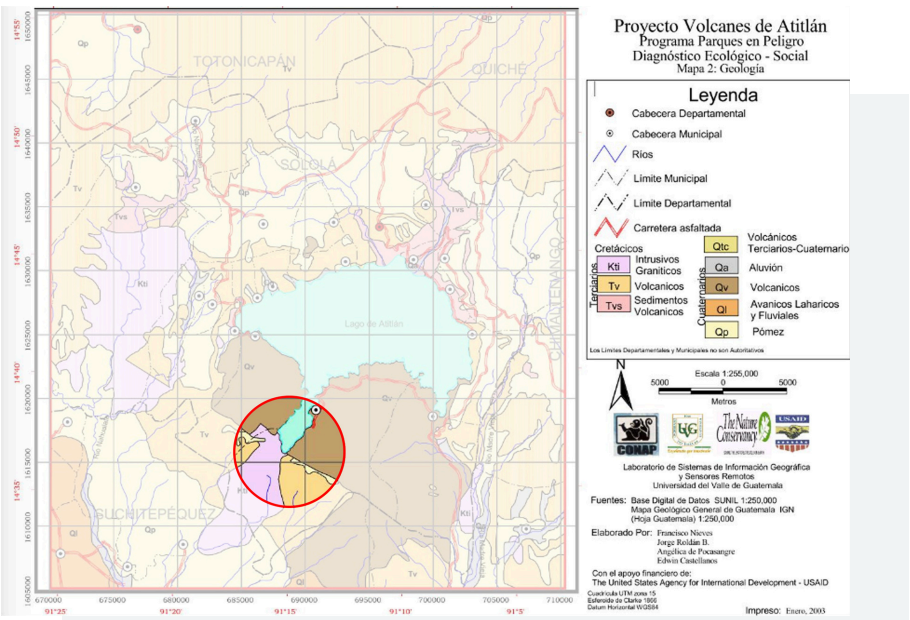


Figura 53: Mapa Geología Sololá
Fuente: Editado en base a mapa de
https://issuu.com/asociacionvivamosmejor/docs/diagnostico_ecologico_social_atitla

36 Pablo Estuardo Tzicap Tzunún, «Centro Ecoturistico del Rey Tepepul, Santiago Atitlán, Sololá» (tesis de licenciatura, Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos, 2013), 40, http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_3623.pdf

- Clima

Es un clima tropical. Entre los meses de junio a septiembre se han registrado precipitaciones más altas.

La temperatura promedio en Santiago Atitlán es de 25 °C. La máxima es de 35 °C y la mínima 10 °C. Hasta el momento no se han registrado temperaturas bajo 0°C. Cuenta con humedad relativa y nubosidad alta.

El mes más ventoso es enero, la velocidad de viento promedio es de 8.4 kilómetros por hora. Mientras que el mes más cálido es mayo, con vientos con velocidad promedio de 6.2 kilómetros por hora.



25°C

PROMEDIO

10°C - 35°C

Figura 54. Temperatura
Fuente: elaboración propia

	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Vel. del viento (kph)	8.4	8.1	7.7	6.9	6.2	6.5	6.8	6.6	6.4	6.3	7.4	8.1

Figura 55. Velocidad vientos
Fuente: https://es.weatherspark.com/y/11135/Clima-promedio-en-Santiago-Atitl%C3%A1n-Guatemala-durante-todo-el-a%C3%B1o#Figures-WindSpeed

- Riesgo

Por los antecedentes registrados es un área con alto riesgo de deslaves, al ser un municipio cercano al Lago de Atitlán pueden existir inundaciones a causa de la subida del nivel del agua.

b) Paisaje Construido

- Tipologías, tecnologías constructivas

Uno de los primeros materiales que se utilizaba para la construcción era la piedra. Este sistema constructivo requiere de cincel para poder tallar las piedras. Es un trabajo artesanal, debido a que se debe moldear cada piedra para que encajen y sino por lo menos darle forma para generar el levantado. Con el paso del tiempo la aparición de nuevos materiales dio origen a que se utilizara el levantado de block por que era más económico y sobre todo permite una construcción más rápida y con mayores alturas.

Los materiales que se ven en las edificaciones son: block, lámina, vidrio, metal o hierro, azulejos o fachaletas, madera. Y en cuanto a los acabados en su mayoría es pintura, materiales expuestos o piedra.



Figura 56. Construcciones en Santiago Atitlán

Fuente: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ3TOTtuI0blxoj6M1f45eCvdqwRRgXFGWGSw&s

- Imagen urbana

Algunos de los elementos que influyen en la imagen urbana son el mercado, la municipalidad, el parque central, los muelles/embarcadero, el monumento a la moneda de 25 Centavos, laiglesia católica.

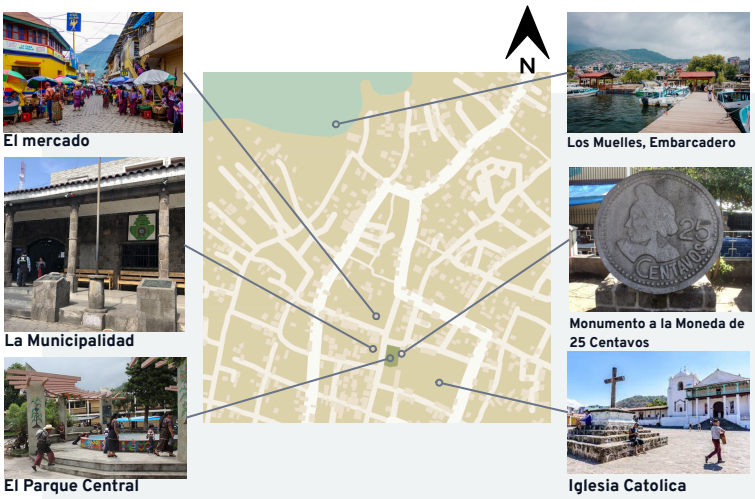


Figura 57. Mapa ubicación de hitos

Fuente: elaboración propia

- Servicios

Dentro del municipio, específicamente en la cabecera, se cuenta con: mercado municipal, la municipalidad, cementerio, rastro, sistema de recolección de basura y tratamiento de desechos, en el área de salud un centro de salud tipo “B”, clínicas privadas de odontología y dentales. Centros educativos desde preprimaria hasta diversificado, tanto privados como públicos. Suministro de agua potable y drenajes. deben seguirse trabajando para cubrir toda el área. Una cancha próxima al parque central y áreas deportivas privadas, energía eléctrica distribuida por DEOCSA (Distribuidora de Electricidad de Occidente S.A), bancos y comercio en diversas categorías.

c) Estructura urbana

- Traza urbana

Es una traza irregular, debido a su crecimiento.

- Uso del suelo urbano

La mayor parte del uso del suelo es residencial, seguida por la mixta y comercio. Es muy poca las áreas verdes para la cantidad de habitantes, se puede decir que no existen áreas verdes o recreativas en el área.

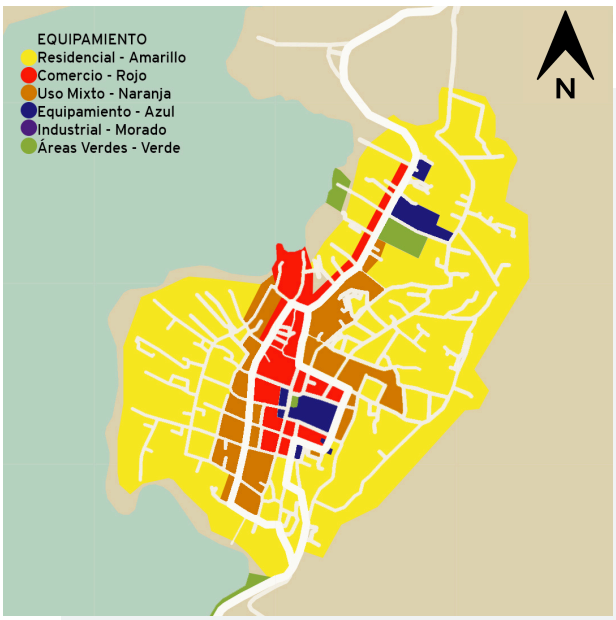


Figura 58. Mapa uso del suelo en Santiago Atitlán
Fuente: elaboración propia

- Red vial

Santiago Atitlán se ubica en el departamento de Sololá (que pertenece a la Región VI o Suroccidente). Se encuentra a ciento cuarenta y tres kilómetros de la Ciudad de Guatemala, a un tiempo de cuatro horas y media aproximadamente.

Para el acceso al departamento de Sololá, se cuenta con diferentes carreteras asfaltadas, de terracería, pavimento, de los cuales los ingresos principales son:

- Carretera Interamericana CA 1 Occidente
- Carreteras Nacionales: RN 1 y RN 11
- Carreteras Departamentales: RD Sol- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

A continuación se presenta un mapa de la red vial del departamento de Sololá.

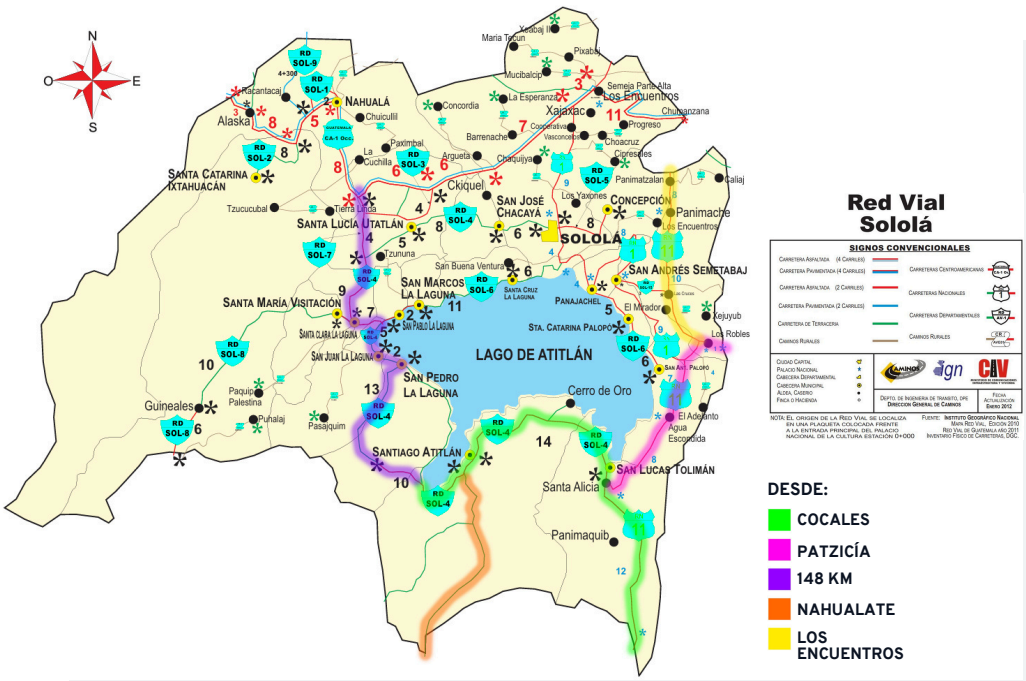


Figura 59. Mapa red vial Sololá
Fuente: https://caminos.gob.gt/files/Mapa-Solola2014.pdf

3.3.2. ANÁLISIS MICRO

Análisis del Sitio

En cuanto a la selección del terreno, no se participo en la elección sino este fue proporcionado por la municipalidad y la escuela. El mismo fue donado por parte de la Finca San Isidro.

- Generalidades

De la cabecera de Santiago Atitlán al centro de la aldea San Antonio Chacaya hay una distancia de 6 kilómetros, en carro es un tiempo aproximado de 15 minutos, un kilómetro es completamente terracería y un kilómetro es de adoquín.



Figura 60. Mapa distancia entre aldea y Santiago Atitlán
Fuente: elaboración propia

La vía acuática puede ser a través de los terrenos que se encuentran a la orilla, desde los diferentes puntos del Lago de Atitlán.

Otra de las vías de ingreso es por medio de la pista de aterrizaje del Aeroclub de Guatemala que está a 2.6 kilómetros de la aldea, en la cuál pueden maniobrar avionetas y se usa con frecuencia.

La aldea cuenta con una traza irregular y la mayor parte del uso del suelo es residencial, seguida por el equipamiento y el uso mixto para algunas tiendas de conveniencia. Dentro del equipamiento se encuentran las dos escuelas, el centro de salud, templos religiosos, la industria que se genera por la finca San Isidro.

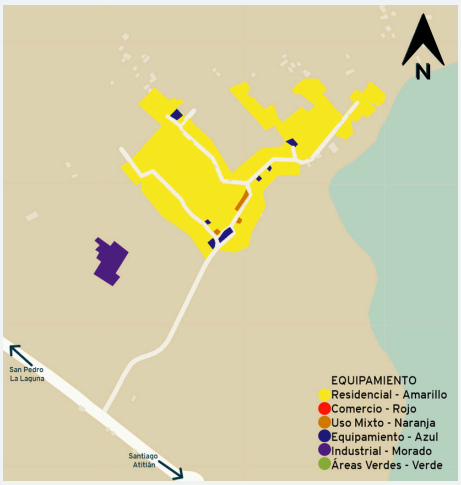


Figura 61. Mapa uso del suelo San Antonio Chacaya
Fuente: elaboración propia

El proyecto estará ubicado en el área más céntrica de la aldea, en el primer cruce la calle principal de San Antonio Chacaya, que cruza de un extremo a otro. Con las coordenadas: 14°37"30.7'N 91°15'31.3"W. El terreno fue una donación que realizó la finca San Isidro a la institución, como lo había hecho con la escuela que se utiliza actualmente. El terreno colinda con parte de la finca San Isidro, el Centro de Salud, con el Instituto Básico por Cooperativa Aldea San Antonio Chacayá y vecinos de la aldea.



Figura 62. Mapa traza San Antonio Chacaya
Fuente: elaboración propia

- Infraestructura

I. Agua potable

La aldea cuenta con abastecimiento a través de una bomba abastecida directamente del Lago de Atitlán y es distribuida por medio de tubería. La municipalidad ha trabajado en el mantenimiento de las tuberías que transportan el agua, instalando nuevos tubos y colocación de codos.[37] Uno de los problemas que se observa en algunas de las viviendas es que las tuberías de abastecimiento de agua están expuestas y estas pueden causar accidentes y generar problemas por quebraduras de la misma.



Figura 63: Mapa colindancia terreno San Antonio Chacaya
Fuente: elaboración propia


Figura 64: Tubería de agua potable expuesta en la superficie
Fuente: elaboración propia

37 Pablo Estuardo Tzicap Tzunún, «Centro Ecoturistico del Rey Tepepul, Santiago Atitlán, Sololá» (tesis de licenciatura, Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos, 2013), 40, http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_3623.pdf

II. Alcantarillado

En la aldea no se cuenta con sistema de drenaje de aguas servidas, ni para aguas pluviales. En algunas áreas se puede ver como las aguas recorren la tierra, en otras áreas se ve el agua estancada alrededor de pilas y lavaderos. Esto genera contaminación en el medio ambiente generando malos olores, enfermedades para los habitantes ya que se vuelven áreas sin aseo, se generan espacios para zancudos, moscas, insectos que pueden causar enfermedades en los habitantes. Dependiendo la zona de la aldea esto puede causar también contaminación en el lago, ya que se dirige directamente al Lago de Atitlán o se llegan a contaminar los cafetales de la zona.



Figura 65. Tubería drenajes con salida a vía Pública
Fuente: elaboración propia

III. Energía eléctrica

Dentro de la aldea de San Antonio Chacaya se cuenta con energía eléctrica aunque es limitada en ciertos aspectos. La empresa encargada de la distribución es ENERGUATE-DEOCSA según la información brindada por Luciano Xajil Quiacain, director Municipal de Planificación de la Municipalidad de Santiago Atitlán.

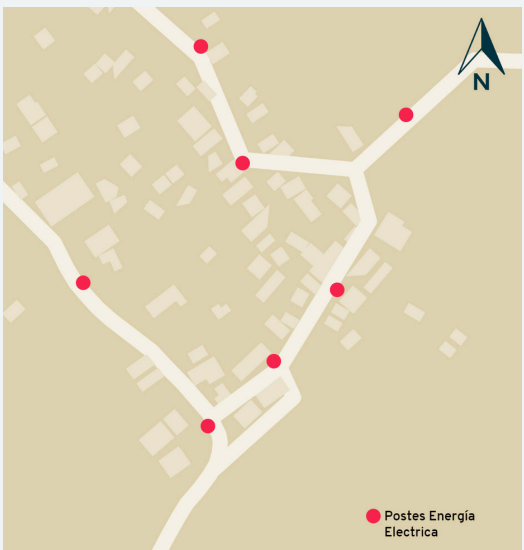


Figura 66: Mapa ubicación de postes
Fuente: elaboración propia

IV. Recolección de residuos sólidos

La municipalidad de Santiago Atitlán en el año 2010 activó el centro de transferencia para desechos sólidos y un tren de aseo coordinó para cada área y aldeas del municipio. Se da los días sábados con un costo de alrededor Q 1.00 a Q 3.00 por costal lleno. Sin embargo, muchos de los habitantes no hacen uso del mismo. Algunos utilizan el servicio de recolección, otros queman los desechos, otros los entierran, algunos botan la basura en parcelas cultivadas. Pero estos últimos generan que el viento disperse los desechos y generan focos de contaminación.[38]

- Vegetación

El terreno actualmente cuenta con vegetación casi nula, un área del terreno era rentada para siembras de tomate o maíz. Otras plantas son:

- Palmeras
- Aguacatales
- Cedro

Es importante resaltar que las curvas de nivel son aproximadas y se realizó con base en Google Earth, por lo que será necesario realizar un levantado topográfico.

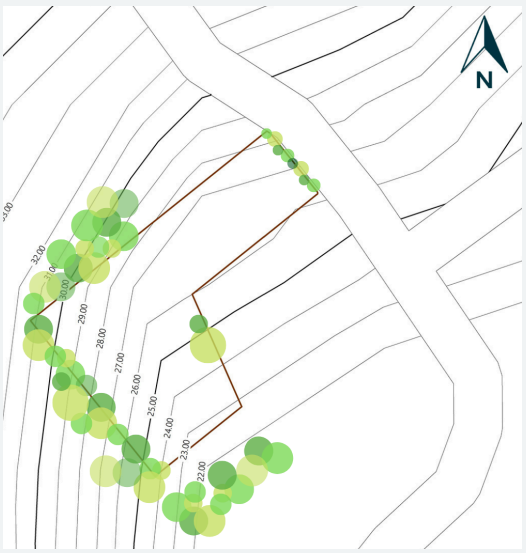


Figura 67: Mapa ubicación de vegetación
Fuente: elaboración propia


Figura 68: Planta de Izote (*Yucca elephantipes*)
Fuente Imagen Google


Figura 69: Palmeras
Fuente Imagen Google


Figura 70: Aguacatales
Fuente Imagen Google


Figura 71: Cedro
Fuente Imagen Google

38 José Alejando Yantuche Santos, «Trabajo de graduación realizado en San Antonio Chacayá, Santiago Atitlán, Sololá, Guatemala, C.A. Con énfasis, en la caracterización del proceso productivo del cultivo de café (Coffea arabica L.)» (licenciatura, San Carlos de Guatemala, 2012), http://www.repositorio.usac.edu.gt/6524/1/Tesis%20José%20Alejandro%20Yantuche%20Santos.pdf.

- Aspectos visuales y paisaje

I. Vistas

La mayor parte del terreno está rodeada de vegetación, por lo que ayuda a tener una barrera al momento de tener contaminación auditiva. Se visualiza al norte-este el volcán San Pedro

II. Soleamiento

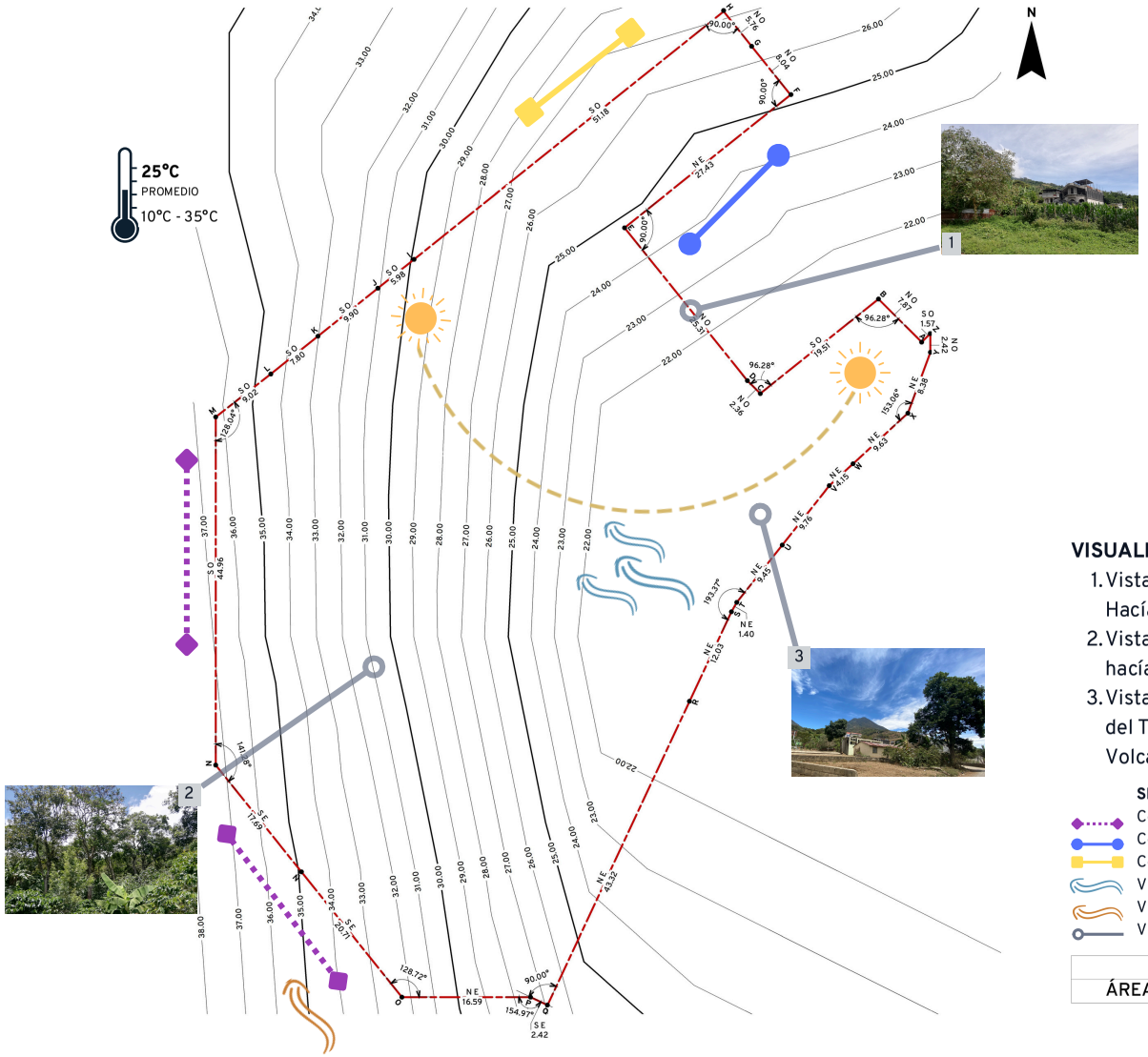
Se caracteriza por ser una exposición fuerte y en la época de verano es mayor debido a la refracción del lago.[39]

III. Contaminación

Algunos de los focos de contaminación son el mal manejo de desechos en cada vivienda, que genera en ciertos momentos malos olores.

39 Pablo Estuardo Tzicap Tzunún, «Centro Ecoturistico del Rey Tepepul» (tesis licenciatura, Universidad San Carlos de Guatemala, 2013), 39, http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_3623.pdf

DIAGRAMA ANÁLISIS DEL SITIO



ASPECTOS

La fachada critica oeste, aunque es una de las áreas con mejores visuales.

Los vientos al venir del este principalmente, estos tienen un rebote con las pendientes por la topografía.

Los focos de contaminación directos son causados por el mal manejo de desechos sólidos.

VISUALES

1. Vista desde el Centro Hacía el Noroeste
2. Vista desde el Terreno hacía la Finca
3. Vista desde colindancia del Terreno hacía el Volcán de San Pedro

SIMBOLOGÍA

- Colindancia Finca
- Colindancia Equipamiento
- Colindancia Vivienda
- Viento Principal
- Viento Secundario
- Vistas

TERRENO	
ÁREA	6156.00 M²

DERROTERO					
E.	P.O.	DISTANCIA	AZIMUT	N/E	E/O
A	B	7.85	45° 00’ 00”	N	O
B	C	19.51	51° 17’ 02”	S	O
C	D	2.36	45° 00’ 00”	N	O
D	E	25.31	38° 42’ 58”	N	O
E	F	27.43	51° 17’ 02”	N	E
F	G	8.04	38° 42’ 43”	N	O
G	H	5.76	38° 42’ 43”	N	O
H	I	51.18	51° 17’ 28”	S	O
I	J	5.98	51° 17’ 02”	S	O
J	K	9.90	51° 17’ 05”	S	O
K	L	7.80	51° 17’ 09”	S	O
L	M	9.02	51° 17’ 25”	S	O
M	N	44.96	0° 00’ 00”	S	O
N	Ñ	17.69	38° 42’ 58”	S	E
Ñ	O	20.71	38° 42’ 58”	S	E
O	P	16.59	90° 00’ 00”	N	E
P	Q	2.42	64° 58’ 12”	S	E
Q	R	43.32	25° 01’ 49”	N	E
R	S	12.03	25° 01’ 48”	N	E
S	T	1.40	29° 28’ 41”	N	E
T	U	9.45	38° 23’ 50”	N	E
U	V	9.76	38° 23’ 50”	N	E
V	W	4.15	47° 11’ 20”	N	E
W	X	9.63	47° 11’ 18”	N	E
X	Y	8.38	20° 14’ 48”	N	E
Y	Z	2.42	0° 26’ 24”	N	O

CAPÍTULO

IV

IDEA

4.1 PROGRAMA ARQUITECTONICO

4.1.1. Usuarios

El proyecto está dirigido a niños de edad escolar desde 6 a 12 años de edad. Se proyecta que en el año 2080 la aldea San Antonio Chacaya cuente con 5055 habitantes, de los cuales un 13 % pertenece a la edad escolar de primaria. De ese porcentaje y por el rango de 800 metros que se debe cumplir para que un niño camine a su escuela se proyecta recibir una cantidad de 330 alumnos para el año 2080.



Figura 72. Esquema de usuarios para el años
Fuente: elaboración propia

4.1.2. Necesidades

Los requerimientos de infraestructura y servicios que la Secretaría de Desarrollo Social, SEDESOL, considera indispensables son: agua potable, alcantarillado y/o drenajes, energía eléctrica, alumbrado público, teléfono, pavimentación, recolección de basura, transporte público.[40]

El Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centro Educativos Oficiales del MINEDUC solicita para los establecimiento educativos oficiales las áreas: educativa, administrativa, apoyo, servicio y circulación.[41]

Donde se emplearán las siguientes áreas como mínimo:

40 «Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, Tomo I, Educación y Cultura», SEDESOL, acceso el 22 de agosto de 2022, http://bibliotecadigital.imipens.org/uploads/Sistema%20Normativo%20de%20Equipamiento%20Urbano%20-%20SEDESOL.pdf.

41 «Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centro Educativos Oficiales del, MINEDUC», MINEDUC, acceso el 05 de agosto de 2024, https://www.mineduc.gob.gt/DIPLAN/documents/manual/Manual%20de%20Criterios%20Normativos%20para%20el%20Diseño%20arquitectonico%20de%20centros%20educativos%20oficiales/Manual_de_Criterios_Normativos_para_el_Diseño_arquitectonico_de_centros_educativos_oficiales.pdf.

ESCUELA		CENTRO DE VOLUNTARIADO	
• Dirección y Secretaría • Salón Maestros • Aulas para clases y talleres • Biblioteca • Salón de computación	• Servicios Sanitarios • Bodega de Limpieza • Cafetería • Salón Multiusos • Enfermería y Clínica	• Sala de Estar • Salón de Juegos • Cocina • Comedor • Habitaciones	• Área de Trabajo • Lavandería • Servicios Sanitarios • Bodega de Limpieza

Tabla de áreas mínimas con base a MINEDUC Y SEDESOL
Fuente: elaboración propia

El programa arquitectónico está compuesto por áreas necesarias para satisfacer las necesidades del conjunto arquitectónico, se tomarán aspectos de referencia de los Ccasos análogos y el análisis cuantitativo. El proyecto estará zonificado, lo cual permitirá realizar las actividades sin verse interrumpidas.

- Área educativa: área donde se desarrollan las actividades de aprendizaje, cuenta con los salones de clases, biblioteca, área multiusos, salón de computación.
- Área administrativa: área encargada de velar por el funcionamiento del conjunto.
- Área de apoyo: áreas que pertenecen al conjunto y contará con actividades para la aldea en cierto momento.
- Área servicio: área de bodegas, todo lo que tenga que ver con la limpieza y el mantenimiento del conjunto.
- Área de voluntariado: área donde habitarán los voluntarios mientras residan en la aldea, comprende habitaciones, áreas de descanso y servicios para las actividades fuera de la escuela y talleres.

Sector	Zona	Ambiente	Usuarios	M2	Orientación	% Iluminación (Área Minimima)	% Ventilación (Área Minimima)	% Circulación
Educativa		Aula teórica 1ero Primaria	30	70.00	E y O	23.1	23.1	14.00
		Aula teórica 2do Primaria	30	70.00	E y O	23.1	23.1	14.00
		Aula teórica 3ero Primaria	30	70.00	E y O	23.1	23.1	14.00
		Aula teórica 4to Primaria	30	70.00	E y O	23.1	23.1	14.00
		Aula teórica 6to Primaria	30	70.00	E y O	23.1	23.1	14.00
		Tecnologías de información y comunicación (TIC)	30	70.00	E y O	23.1	23.1	14.00
		Aula de Expresión Artística	30	70.00	E y O	23.1	23.1	14.00
		Aula Productividad y Desarrollo	30	70.00	E y O	23.1	23.1	14.00
		Área de Educación Física	30	--	no aplica	no aplica	no aplica	--
		Servicios Sanitarios	6	40.00	E y O	13.2	13.2	8.00
		Bodega de Limpieza	1	6.00	N	1.98	1.98	1.20
		Bodega de Materiales	2	10.00	NE	3.3	3.3	2.00
		Sala para educadores	6	18.00	ES	5.94	5.94	3.60
		TOTAL	**277**	**634.00**				
Administrativa		Dirección y/o Subdirección	3	9.00	ES	2.25	2.25	1.80
		Sala de espera	8	24.00	NO	6	6	4.80
		Enfermería	3	15.00	NE	4.95	3.75	3.00
		Oficina de apoyo	2	10.00	ES	0.5	2.5	2.00
		Archivo y bodega	1	15.00	NO	0.25	3.75	3.00
		Servicios Sanitarios	2	10.00	NO	0.5	2.5	2.00
		TOTAL	**19**	**83.00**				
Apoyo		Salón de usos múltiples (SUM)	100	112.00	E	36.96	36.96	22.40
		Biblioteca	35	82.00	E y O	27.06	27.06	16.40
		TOTAL	**135**	**194.00**				
Servicio		Bodega Limpieza	1	6.00	N	1.98	1.98	1.20
		Conserjería	1	6.00	SE	1.98	1.98	1.20
		Recolección Desechos	1	16.00	E	5.28	5.28	3.20
		Alacena Cocina	1	10.00	S	3.3	3.3	2.00
		Cocina	3	10.00	S	3.3	3.3	2.00
		Comedor	35	70.00	E	23.1	23.1	14.00
		Garita	1	8.00	S	2.64	2.64	1.60
		SS	1	15.00	E/S	4.95	4.95	3.00
		TOTAL	**44**	**141.00**				
		Plaza cívica	--	165.00	no aplica	no aplica	no aplica	33.00
		TOTAL	**0**	**165.00**				
Voluntarios		Sala de Estar	8	25.00	SE	8.25	8.25	5.00
		Salón de Juegos	8	25.00	SE	8.25	8.25	5.00
		Comedor	8	37.50	S	12.375	12.375	7.50
		Cocina	16	22.75	S	7.5075	7.5075	4.55
		Lavandería	2	7.00	O	2.31	2.31	1.40
		Servicios Sanitarios	8	26.00	SE y NO	8.58	8.58	5.20
		Bodega Limpieza	1	5.00	NE	1.65	1.65	1.00
		Recolección Desechos	1	3.50	SO	1.155	1.155	0.70
		Habitación Compartida	3	25.00	SE	8.25	8.25	5.00
		Habitación Compartida	3	25.00	NO	8.25	8.25	5.00
		Habitación Compartida	1	25.00	SE	8.25	8.25	5.00
		Área de Trabajo	4	10.50	NE y SE	3.465	3.465	2.10
		TOTAL	**63**	**212.25**				
		TOTAL	**538**	**1429.25**				

Figura 74: Tabla de ordenamiento de datos
Fuente: elaboración propia

SIMBOLOGÍA

Privado

Administración

Servicio

Publico

Social

SUMATORIA DE ÁREAS

Zona	Sector	Usuarios	m²		20% circulación		M2 + 20% Circualción
	Educativo	277	634.00	m^2	126.8	%	760.80
	Administrativo	19	83.00	m^2	16.6	%	99.60
	Apoyo	135	194.00	m^2	38.8	%	232.80
	Servicio	44	141.00	m^2	28.2	%	169.20
	Ingreso	0	165.00	m^2	33	%	198.00
	Voluntarios	63	212.25	m^2	42.45	%	254.70
	Total de Áreas		**1429.25**	**m^2**	**285.85**	**%**	**1715.10**

Tabla Sumatoria de áreas
Fuente: elaboración propia

DIAGRAMA DE SUMATORIA DE ÁREAS

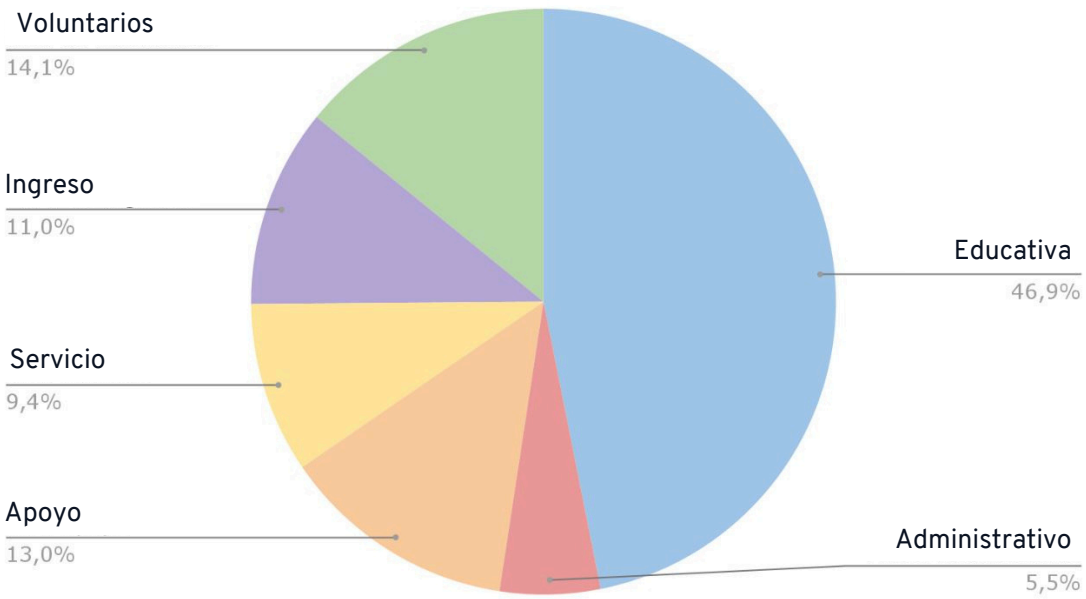


Figura 73: Diagrama sumatoria de áreas
Fuente: elaboración propia

Misión

Diseñar la Escuela Primaria Y Centro De Voluntariado Para La Enseñanza En San Antonio Chacaya, Santiago Atitlán, Sololá, generando espacios de vanguardia con identidad adecuados para la enseñanza y que estos se puedan adaptar con el paso de los años.

Visión

Organizar espacios adecuados para una educación integral y así mejorar la calidad de vida. Por medio del voluntariado tener un mayor flujo de turismo para el municipio de Santiago Atitlán y aumentar la economía.

Objetivos

GENERAL
Diseñar la Escuela Primaria Y Centro De Voluntariado Para La Enseñanza En San Antonio Chacaya, Santiago Atitlán, Sololá

ESPECÍFICOS
- Diseñar un conjunto con materiales del lugar, utilizándolos de forma vanguardista.
- Diseñar módulos para uso educativo, administrativo y servicios; y un módulo para uso exclusivo de voluntarios.
- Ubicar un ingreso general y uno para los voluntarios que residirán en el conjunto.
- Brindar solución para el manejo de desechos. Y dar tratamiento para aprovechar el agua pluvial y aguas grises.

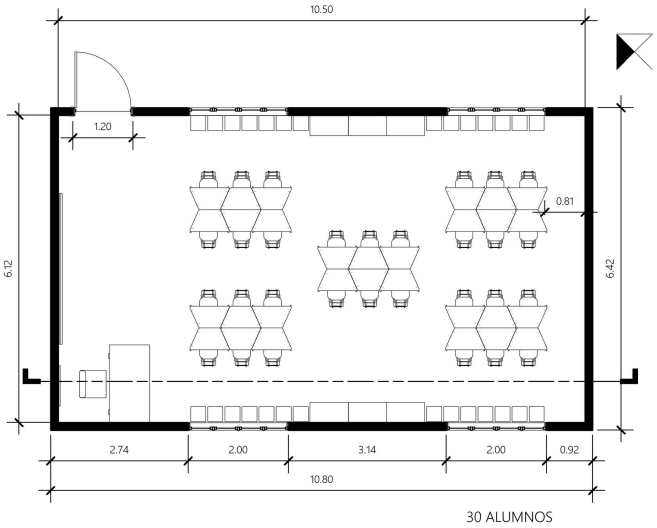
Estrategias

- Implementar el uso de paneles fotovoltaicos para aprovechar los recursos naturales
- Incorporar áreas que permitan una educación integral, integrando la educación con la industria del café, las artesanías y el turismo.
- Darle prioridad a una buena iluminación y ventilación.

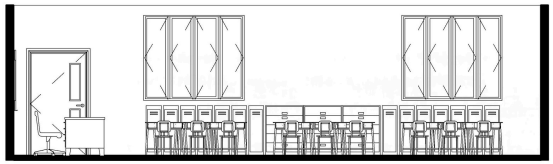
	INTERIOR	EXTERIOR
POTENCIALIDADES	**Fortalezas** - Cuenta con cercanía a distintas rutas de acceso. Tanto terrestre como la Ruta Departamental Sol-4, acuática por medio de lanchas y cayucos y aérea por medio de avioneta o helicóptero. - La topografía de Santiago Atitlán permite tener visuales naturales hacía el lago, los volcanes y las montañas. - Existencia de áreas verdes y vegetación en la aldea, lo cual genera un ambiente más saludable.	**Oportunidades** - Cuenta con varias vías de acceso, que podemos mencionar, terrestres (ingreso por Santiago Atitlán o por San Pedro La Laguna), acuáticas (lancha), aéreas (avioneta o helicóptero). - Promover y gestionar un lugar específico para la vivienda de los voluntarios y las actividades educativas. - Posibilidad de crecimiento en el sector económico, especialmente por ser una zona cafetera y de turismo.
LIMITANTES	**Debilidades** - La vía de acceso terrestre para la aldea se ve limitada por un único acceso a la comunidad. - La aldea no cuenta con el equipamiento urbano necesario (iluminación, red de alcantarillado, señal telefónica e internet) - Se genera contaminación atmosférica por la falta de drenajes y el manejo de desechos sólidos. - Existe un déficit en espacio para actividades recreativas y públicas. - No existe rotulación para dirigirse a los usuarios que no conocen el área.	**Amenazas** - Por los antecedentes registrados es una zona que se ve amenazada por deslaves. - Falta de tratamiento de aguas y de desechos. - El área peatonal no está definida y es peligroso para los usuarios el movilizarse al transitar vehículos.

ARREGLOS ESPACIALES

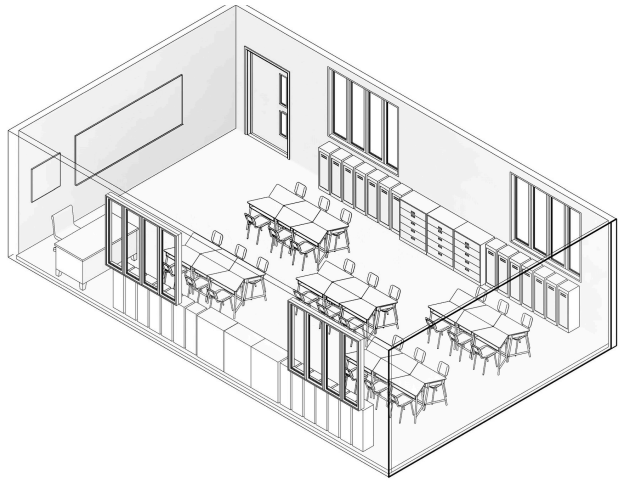
LOS PLANOS SE REDUJERON UN 50%
PARA VISUALIZARLOS EN MEJOR CALIDAD, ESCANEAR QR



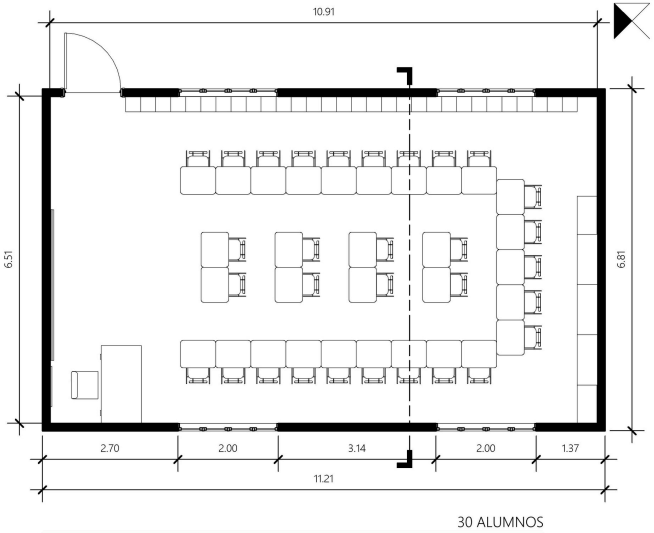
AULA TEÓRICA 1 Y 2 PRIMARIA
1:100



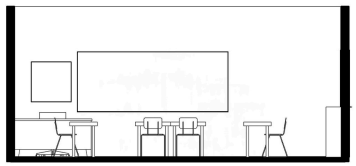
S-AULA TEÓRICA 1 Y 2 PRIMARIA
1:100



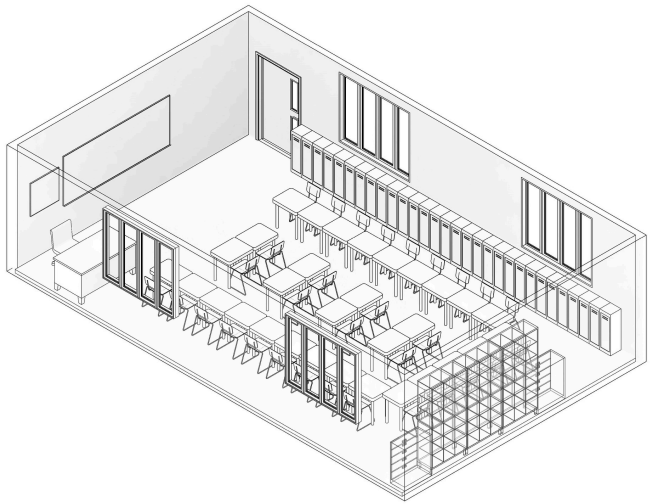
3D AULA TEÓRICA 1 Y 2 PRIMARIA
1:100



AULA TEÓRICA 5 Y 6 PRIMARIA
1:100



S-AULA TEÓRICA 5 Y 6 PRIMARIA
1:100



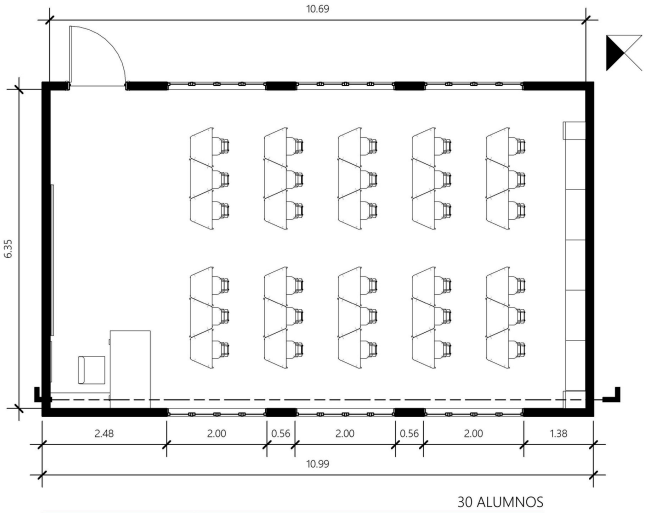
3D AULA TEÓRICA 5 Y 6 PRIMARIA
1:100

ARREGLOS ESPACIALES EDUCACIÓN

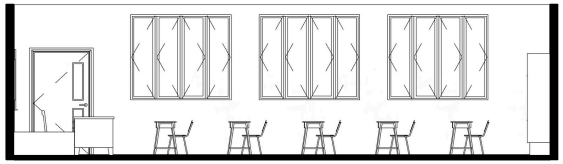
1:100

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

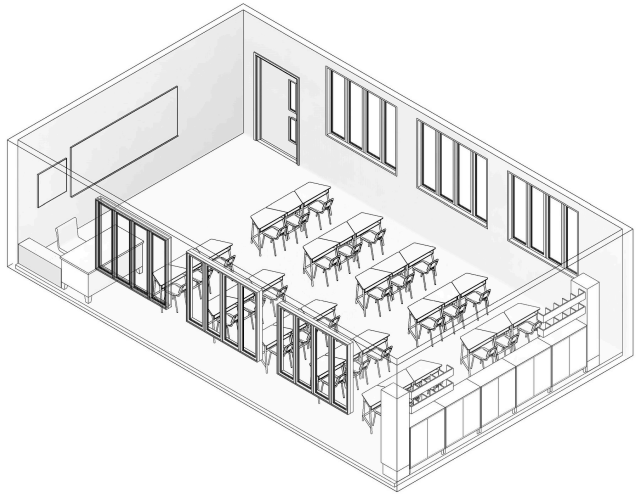
PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ



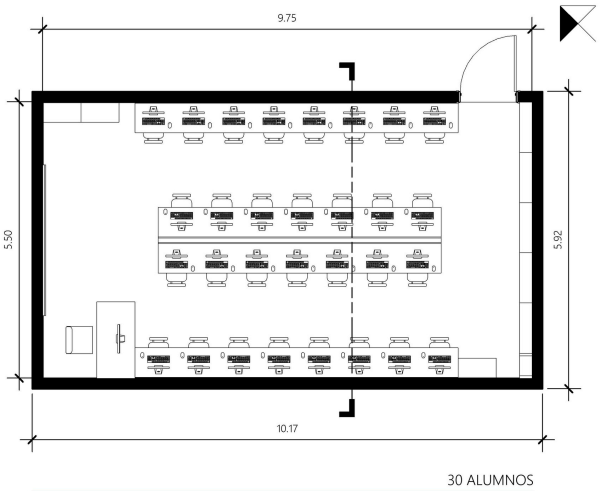
AULA TEÓRICA 3 Y 4 PRIMARIA
1:100



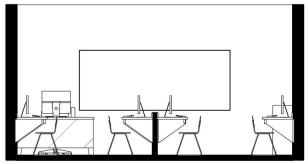
S-AULA TEÓRICA 3 Y 4 PRIMARIA
1:100



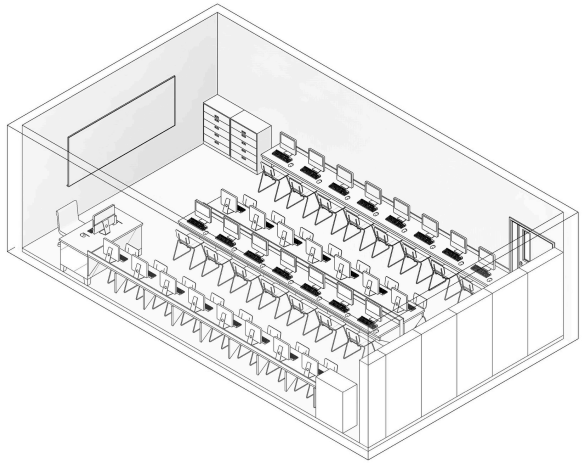
3D AULA TEÓRICA 3 Y 4 PRIMARIA
1:100



AULA TIC
1:100



S-AULA TIC
1:100

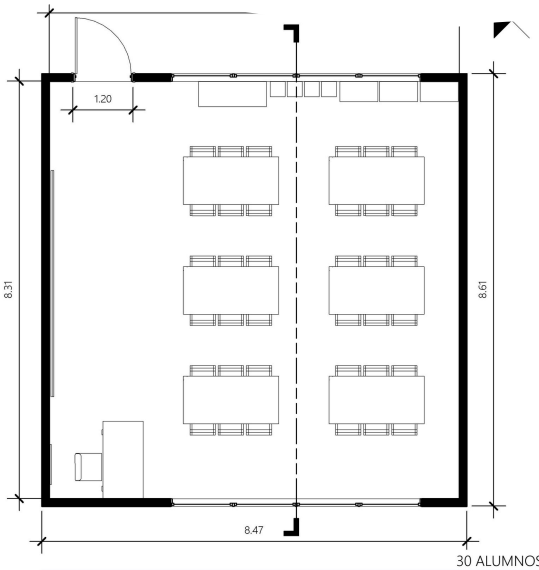


3D AULA TIC
1:100

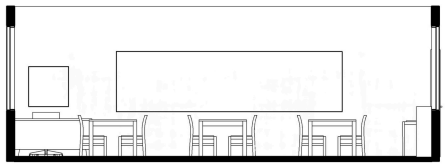
ARREGLOS ESPACIALES EDUCACIÓN
1:100

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

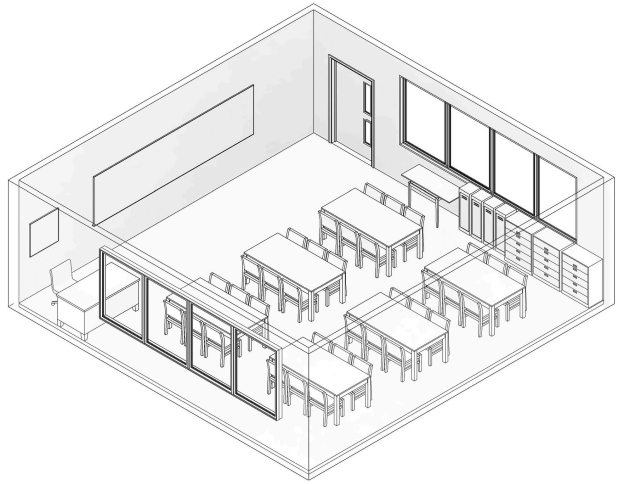
PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ



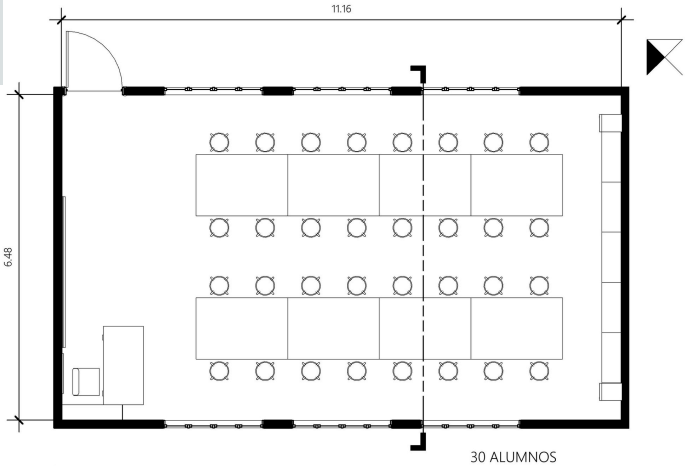
AULA PRODUCTIVIDAD Y DESARROLLO
1:100



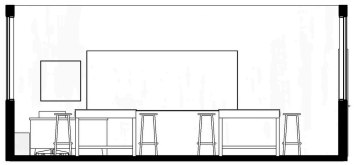
S-AULA PRODUCTIVIDAD Y DESARROLLO
1:100



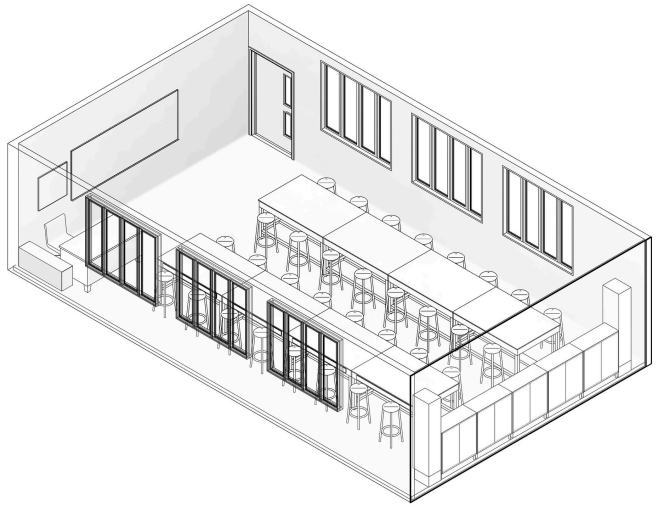
3D AULA PRODUCTIVIDAD Y DESARROLLO
1:100



AULA DE EXPRESIÓN ARTÍSTICA
1:100



S-AULA DE EXPRESIÓN ARTÍSTICA
1:100



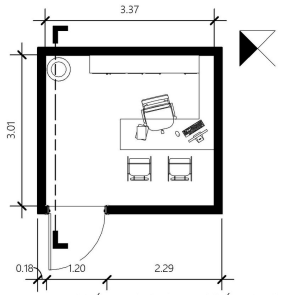
3D AULA DE EXPRESIÓN ARTÍSTICA
1:100

ARREGLOS ESPACIALES EDUCACIÓN

1:100

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ

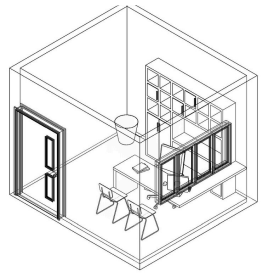


DIRECCIÓN Y/O SUBDIRECCIÓN OFICINA DE APOYO

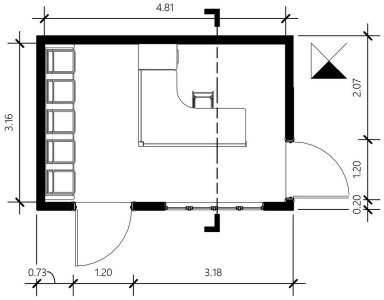
DIRECCIÓN
1:100



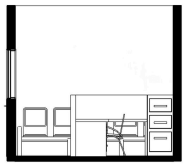
S-DIRECCIÓN
1:100



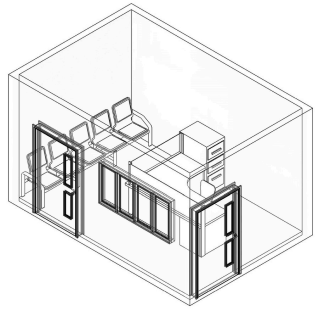
3D DIRECCIÓN
1:100



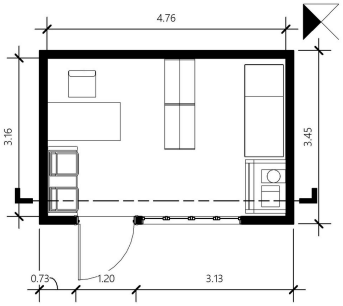
SALA DE ESPERA
1:100



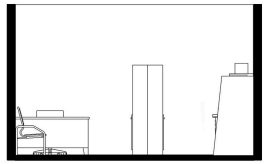
S-SALA DE ESPERA
1:100



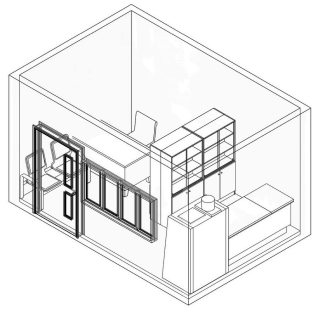
3D SALA DE ESPERA
1:100



ENFERMERÍA
1:100



S-ENFERMERÍA
1:100

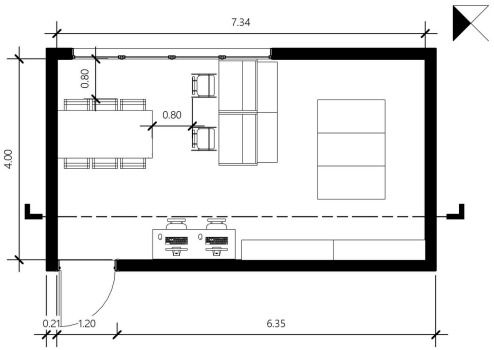


3D ENFERMERÍA
1:100

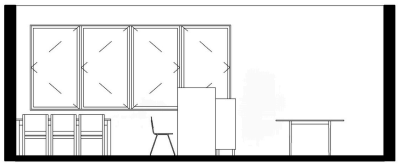
ARREGLOS ESPACIALES ADMINISTRACIÓN
1:100

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

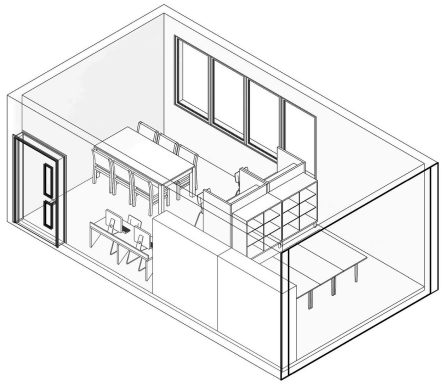
PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ



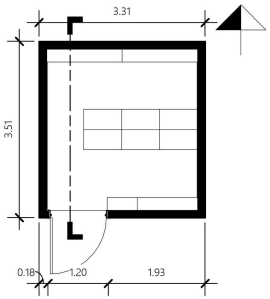
SALA PARA EDUCADORES
1:100



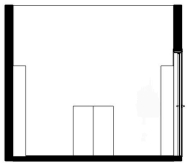
S-SALA PARA EDUCADORES
1:100



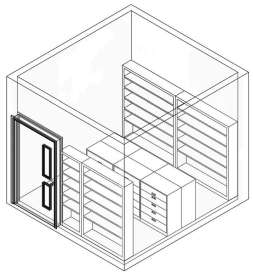
3D SALA PARA EDUCADORES
1:100



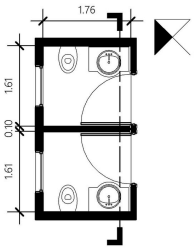
ARCHIVO Y BODEGA
1:100



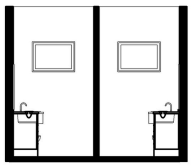
S-ARCHIVO Y BODEGA
1:100



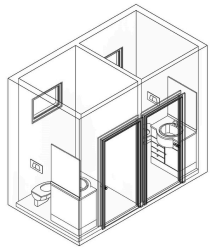
3D ARCHIVO Y BODEGA
1:100



SERVICIO SANITARIO
1:100



S-SERVICIO SANITARIO
1:100



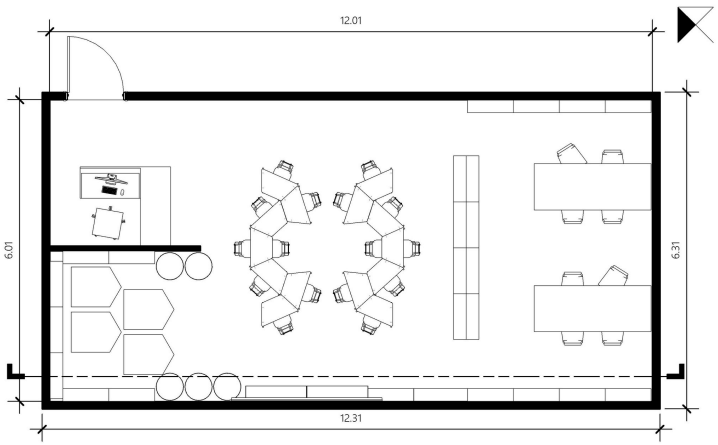
3D SERVICIO SANITARIO
1:100

ARREGLOS ESPACIALES ADMINISTRACIÓN

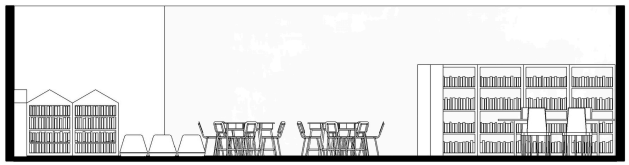
1:100

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

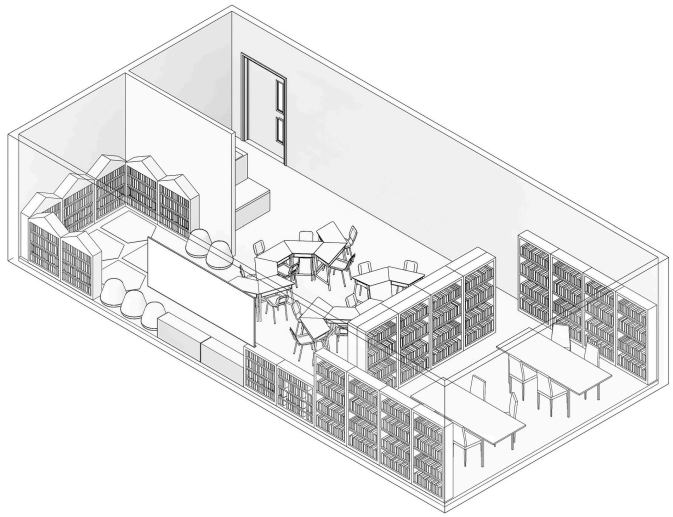
PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ



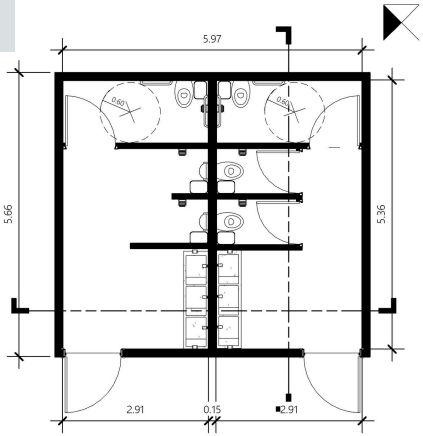
BIBLIOTECA
1:100



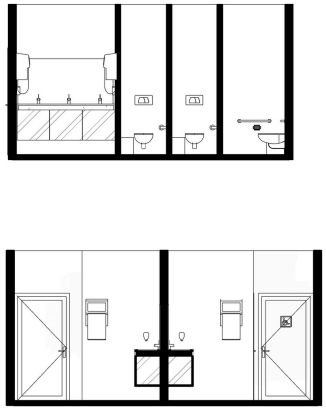
S-BIBLIOTECA
1:100



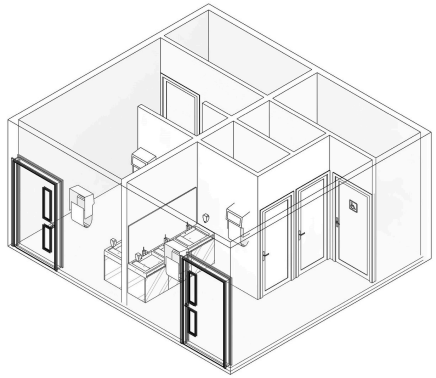
3D BIBLIOTECA
1:100



SERVICIOS SANITARIOS
1:100



S-SERVICIOS SANITARIOS
1:100



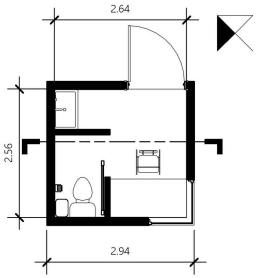
3D SERVICIOS SANITARIOS
1:100

ARREGLOS ESPACIALES APOYO

1:100

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

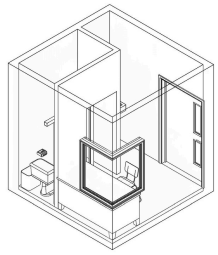
PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ



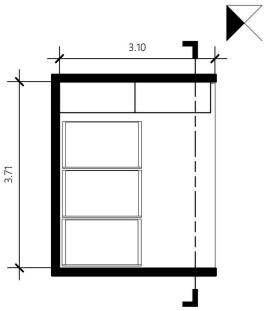
GUARDIANIA
1:100



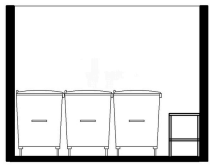
S-GUARDIANIA
1:100



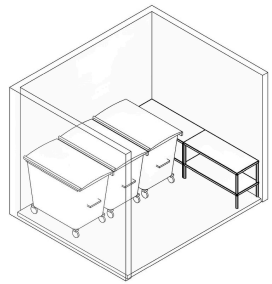
3D GUARDIANIA
1:100



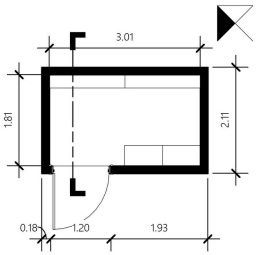
MANEJO DESECHOS
1:100



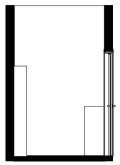
S-MANEJO DESECHOS
1:100



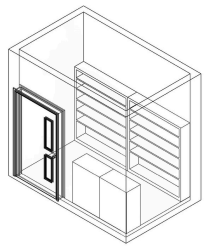
3D MANEJO DESECHOS
1:100



BODEGA LIMPIEZA
1:100



S-BODEGA LIMPIEZA
1:100



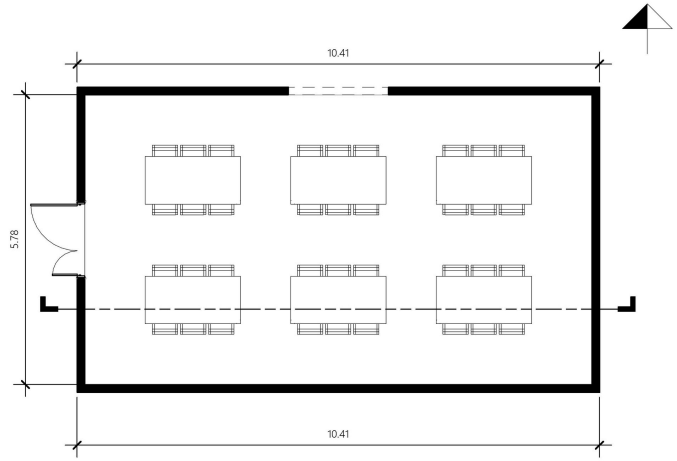
3D BODEGA LIMPIEZA
1:100

ARREGLOS ESPACIALES SERVICIO

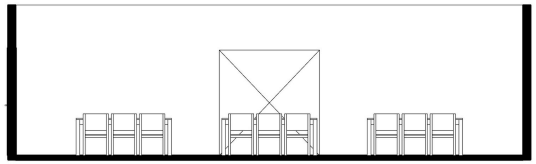
1:100

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

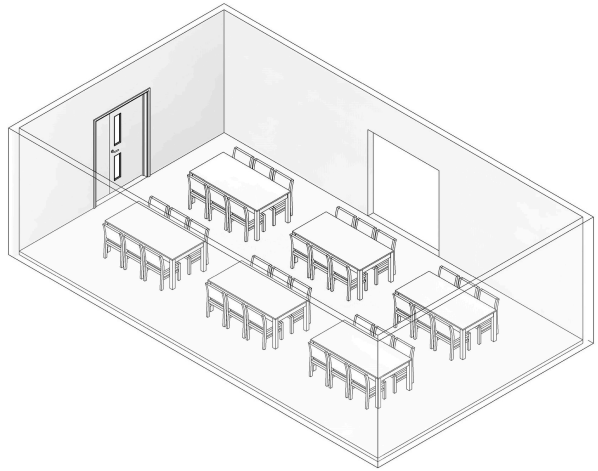
PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ



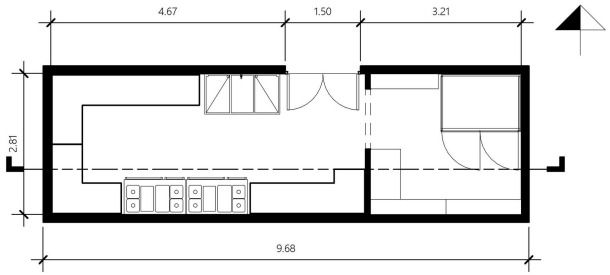
COMEDOR ESCUELA
1:100



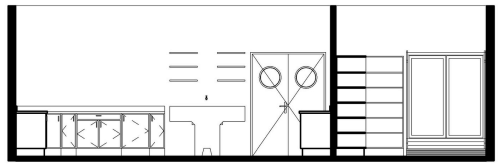
S-COMEDOR ESCUELA
1:100



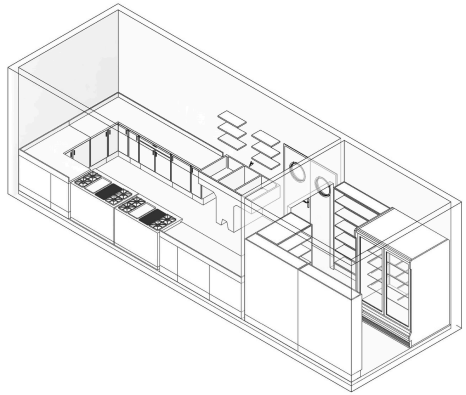
3D COMEDOR ESCUELA
1:100



COCINA ESCUELA
1:100



S-AULA TEÓRICA 5 Y 6 PRIMARIA
1:100

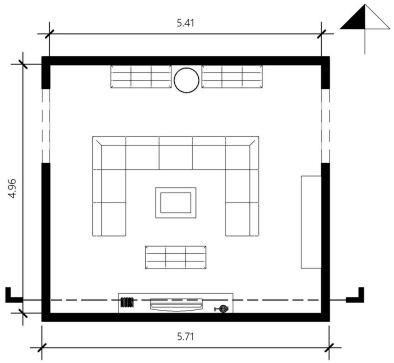


3D AULA TEÓRICA 5 Y 6 PRIMARIA
1:100

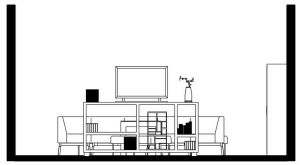
ARREGLOS ESPACIALES SERVICIO
1:100

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

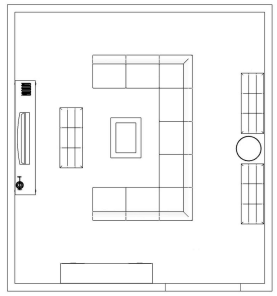
PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ



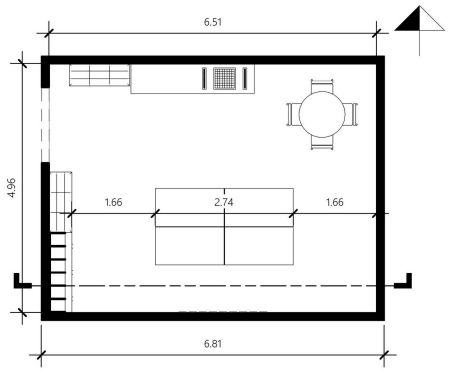
SALA DE ESTAR
1:100



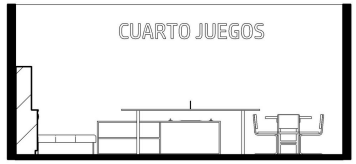
S-SALA DE ESTAR
1:100



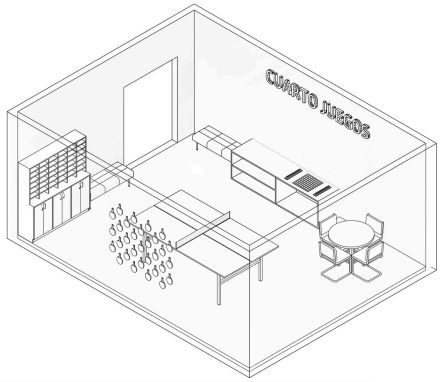
3D SALA DE ESTAR
1:100



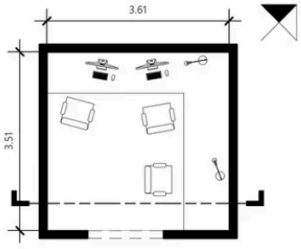
SALA DE JUEGOS
1:100



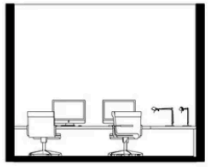
S-SALA DE JUEGOS
1:100



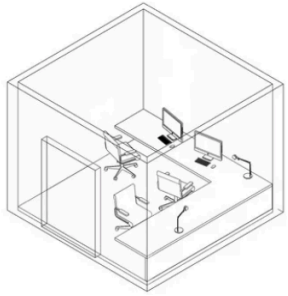
3D SALA DE JUEGOS
1:100



ÁREA DE TRABAJO
1:100



S-ÁREA DE TRABAJO
1:100



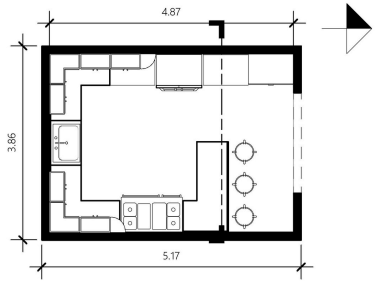
3D ÁREA DE TRABAJO
1:100

ARREGLOS ESPACIALES VOLUNTARIOS

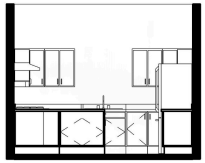
1:100

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

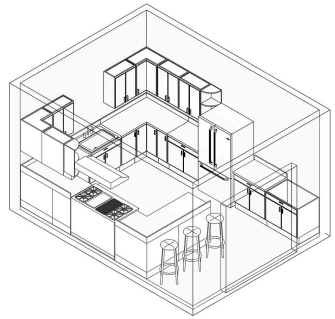
PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ



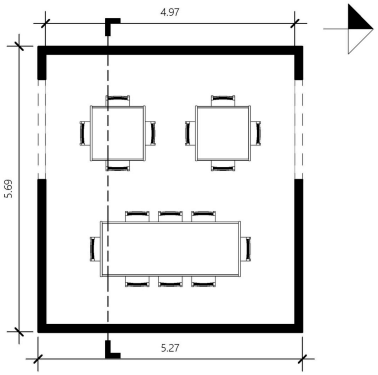
COCINA
1:100



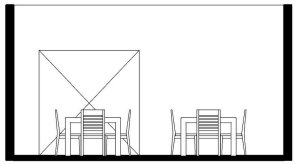
S-COCINA
1:100



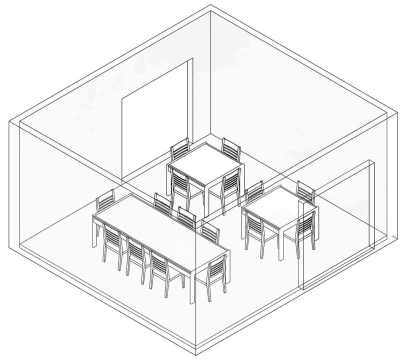
3D COCINA
1:100



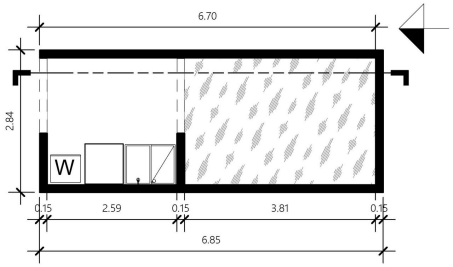
COMEDOR
1:100



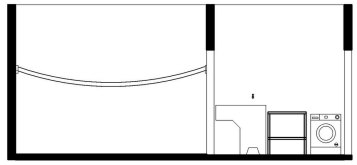
S-COMEDOR
1:100



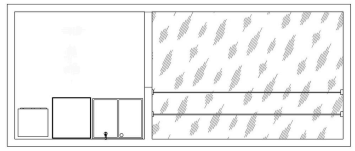
3D COMEDOR
1:100



LAVANDERÍA
1:100



S-LAVANDERÍA
1:100



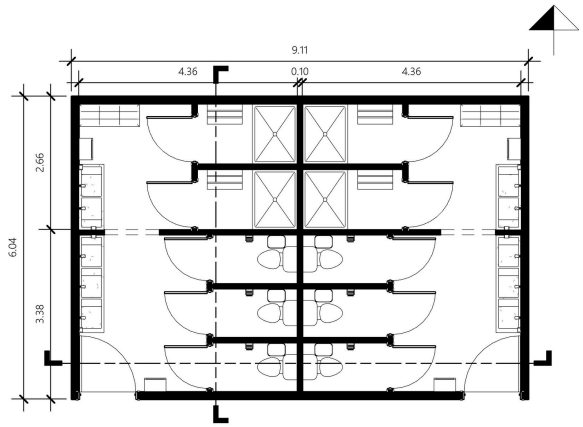
3D LAVANDERÍA
1:100

ARREGLOS ESPACIALES VOLUNTARIOS

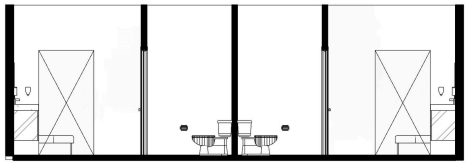
1:100

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

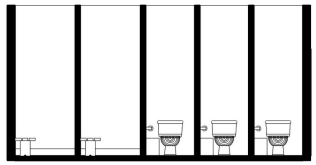
PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ



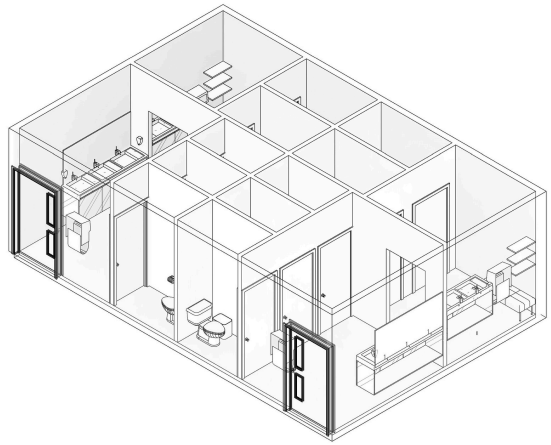
SERVICIOS SANITARIOS VOLUN.
1:100



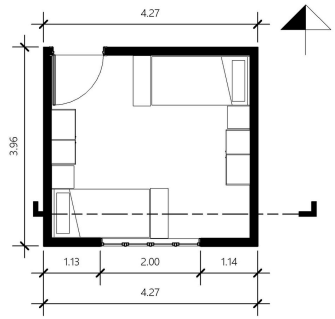
S-SERVICIOS SANITARIOS LONG.
1:100



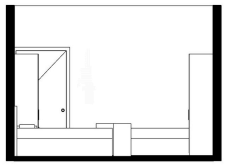
S-SERVICIOS SANITARIOS TRANS.
1:100



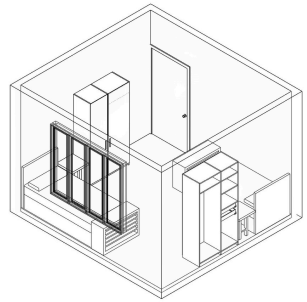
3D SERVICIOS SANITARIOS VOLUN.
1:100



HABITACIÓN COMPARTIDA
1:100



S-HABITACIÓN COMPARTIDA
1:100



3D HABITACIÓN COMPARTIDA
1:100

ARREGLOS ESPACIALES VOLUNTARIOS
1:100

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ

4.2 PREMISAS DE DISEÑO

4.2.1. AMBIENTALES

- Orientar los módulos de permanencia prolongada, como las aulas, en dirección sureste o noreste para aprovechar la iluminación y la ventilación natural.

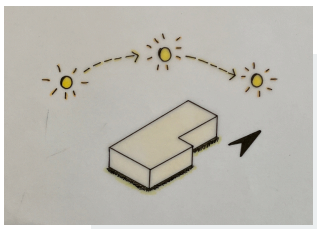


Figura 74. Orientación sol
Fuente: elaboración propia

- Generar sombra y confort climático, por medio de pieles y parteluces para fachadas críticas y ambientes orientados al oeste.



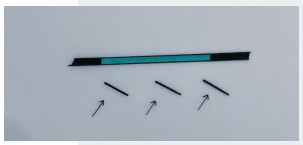


Figura 75. Confort climático
Fuente: elaboración propia

- Implementar el sistema de ventilación cruzada en ambientes de estancia prolongada, para una adecuada circulación de aire.

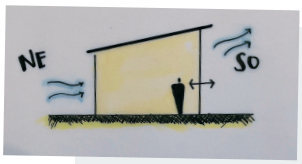


Figura 76. Ventilación Cruzada
Fuente: elaboración propia

- Iluminar naturalmente para aprovechar los recursos, el área de las ventanas deben cumplir con 1/3 como mínimo del área del piso en salones de clases.

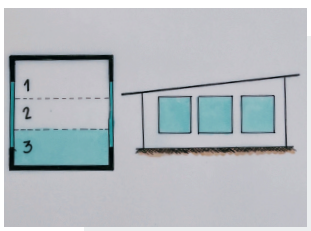


Figura 77. Área ventanas
Fuente: elaboración propia

- Iluminar de forma pareja y uniforme el plano de trabajo. Esta puede ser de forma unilateral y bilateral una vez no sea directa dentro del ambiente.



Figura 78. Iluminación uniforme
Fuente: elaboración propia

- Reutilizar el agua de lluvia que se captara por medio de las cubiertas.
- Ubicar la cisterna de captación de agua de lluvia en la parte sur del terreno, siendo este el punto más bajo del lote.

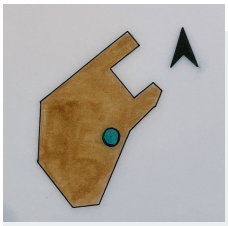


Figura 79. Captación agua lluvia
Fuente: elaboración propia

- Integrar vegetación propia como: el *Cojoba arborea, Liquidambar styraciflua, Callistemon citrinus*, en el perímetro del terreno para que sea un aislante auditivo de las actividades de la aldea a futuro y esto no interfiera al conjunto.



Cojoba arborea



Liquidambar styraciflua



Callistemon citrinus

Figura 80. Vegetación del área
Fuente: Imágenes de Google

- Proteger de la lluvia y el sol los accesos y caminamiento por medio de pérgolas y vegetación.

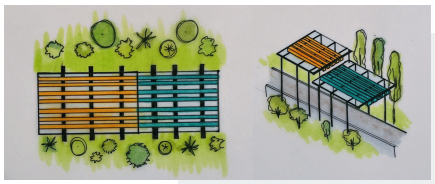


Figura 81. Protección sol y lluvia
Fuente: elaboración propia

- Utilizar una paleta de colores claros en interiores para reflejar la luz natural y artificial.

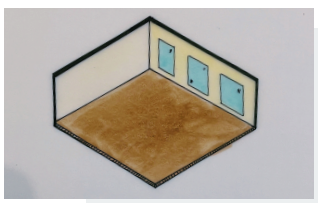


Figura 82. Ubicación de materiales para reflejarse
Fuente: elaboración propia

- Orientar hacia el noreste y sureste los ambientes para aprovechar las mejores vistas del entorno.

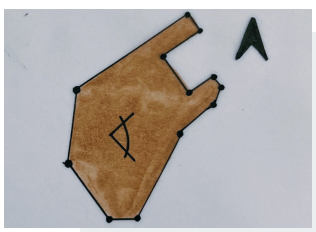


Figura 83. Mejores vistas
Fuente: elaboración propia

4.2.2. FUNCIONALES

- Ubicar una plaza de ingreso, para una aproximación frontal al conjunto desde la calle principal.

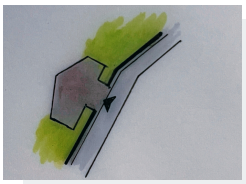


Figura 84. Ingreso
Fuente: elaboración propia

- Dividir el conjunto en dos zonas a nivel funcional. Zona educativa y zona de voluntarios. Serán separadas por muros, vegetación y un control para el acceso que permita a los voluntarios ingresar al área educativa pero no viceversa.

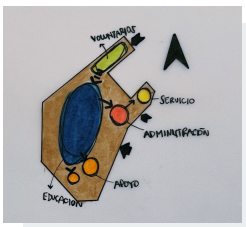


Figura 85. Zonificación general
Fuente: elaboración propia

- Conectar el área administrativa al área de ingreso, servicios y zona de educación para tener un mayor control.

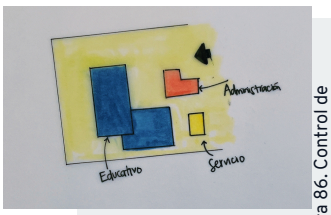


Figura 86. Control de ingresos
Fuente: elaboración propia

- Generar una circulación lineal y esta sea delimitada por medio de topes visuales, cambios de nivel y texturas. Para permite un recorrido guiado y fluido para los usuarios.

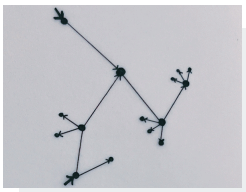


Figura 87. Circulación lineal
Fuente: elaboración propia

- Ubicar dos ingresos, uno para el área educativa siendo más público y otro más privado para los voluntarios, ellos deben tener acceso a esta zona también. Los ingresos serán controlados para mayor seguridad.

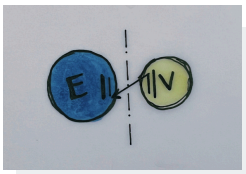


Figura 88. Conexión voluntarios y área educativa
Fuente: elaboración propia

4.2.2. FUNCIONALES

- Aplicar el concepto de flexibilidad en las aulas de clases, para que en el momento necesario se adapte a nuevas formas de enseñanza, al igual que el salón de usos múltiples se puedan utilizar para distintas actividades; por medio de tabiques, mobiliario fácil de mover. Y con esto los ambientes no se vean limitados con el paso de los años.

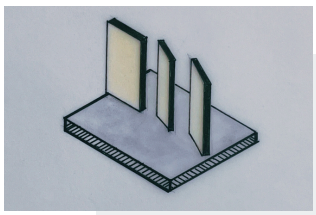


Figura 89. Áreas flexibles
Fuente: elaboración propia

- Utilizar el salón de usos múltiples como un ambiente que pueda ser utilizado para salón de proyecciones, comedor y pueda ser utilizado para actividades de la aldea.

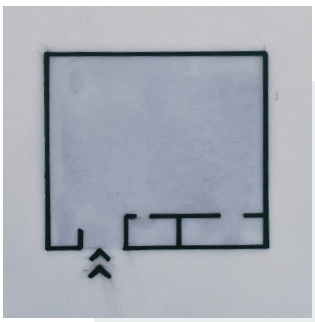


Figura 90. SUM
Fuente: elaboración propia

- Implementar jardines cercanos a las aulas, que generen vistas agradables y permitan espacios para mejor concentración.

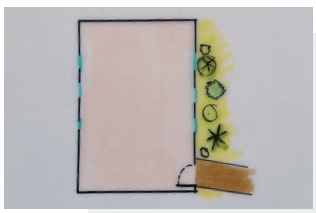


Figura 91. Jardines cerca de aulas
Fuente: elaboración propia

- Diseñar pequeñas áreas de almacenamiento en cada aula, tanto para los maestros como para los estudiantes.

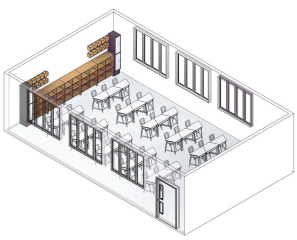


Figura 92. Almacenamiento en aulas
Fuente: elaboración propia

4.2.3. MORFOLÓGICAS

- Diseño con planta ortogonal y repetición de módulos.

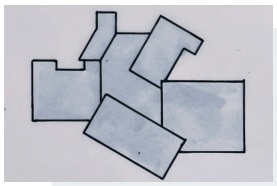


Figura 93. Módulos ortogonales
Fuente: elaboración propia

- Utilizar distanciamiento entre los módulos de educación y voluntariado. Unión entre las áreas educativa, administrativa, apoyo y servicio por medio de caminamientos.



Figura 94. Relación de áreas en espacio
Fuente: elaboración propia

- Utilizar simetría en fachadas por la influencia de la arquitectura vernácula.



Figura 95. Piedra en vivienda Santiago Atitlán
Fuente: elaboración propia

- Aplicar el concepto de anomalía para generar un cambio repentino y romper con la monotonía en fachadas.

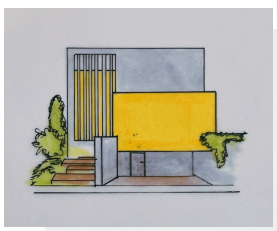


Figura 96. Anomalía en fachada
Fuente: elaboración propia

- Predominantemente las cubiertas serán inclinadas y esto genera volumen.

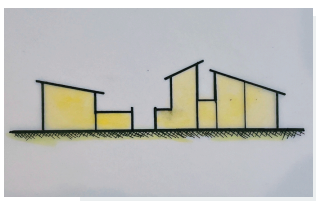


Figura 97. Tipos de cubierta
Fuente: elaboración propia

4.2.3. MORFOLÓGICAS

- Utilizar con base en la arquitectura vernáculo en los exteriores piedra y materiales expuestos. Block en muros y piedra en fachadas y caminamientos.

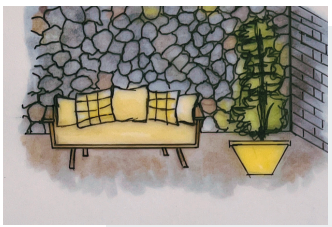


Figura 98. Piedra expuesta
Fuente: elaboración propia

- Utilizar ventanas en su mayoría amplias, para que permitan el ingreso de luz.

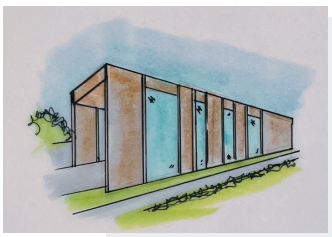


Figura 99. Piedra con ventanales
Fuente: elaboración propia

4.2.4. TECNOLÓGICAS - CONSTRUCTIVAS

- Utilizar el sistema estructural de marcos rígidos combinado de con muros de carga y losas simplemente apoyadas.



Figura 100. Marcos rígidos y losa apoyada
Fuente: https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEiVOttIijlWpU226XH_S-eoz9F5hWQv9_tnnnwNC8oQ-9mKqOUegsHrxf7tJGMDUGTdsaNL86Tg7Pq5ET-iqUezhFskrC7CIYTRYWpewxmLuCt3AmKI0wOYDesEexokCaYNt5d7KRvtt7Wg/s1600/1.png

- Aplicar el sistema constructivo mixto, consistente en estructura de acero combinado con sistemas tradicionales.
  - Muros: mampostería de block y piedra
  - Cubierta final: colchón térmico
  - Pérgolas: acero y madera



Figura 101. Sistema constructivo
Fuente: elaboración propia

- Utilizar materiales de la región acorde a las condiciones de la zona, tales como piedra tallada, madera tratada para cerramientos, arena para proporciones de mezclas. Para revestimiento en exteriores. Siendo esto sostenible al utilizar lo local.

- Utilizar entrepiso de losa acero. Y para las cubiertas finales, un colchón térmico por medio de cubiertas dobles. Esta cubierta de lamina troquelada levantada por una estructura de acero, generará un voladizo para dar sombra al edificio y recolectar el agua de lluvia. Y la losa interna la cual contará con espacios de separación para permitir el efecto de colchón térmico.

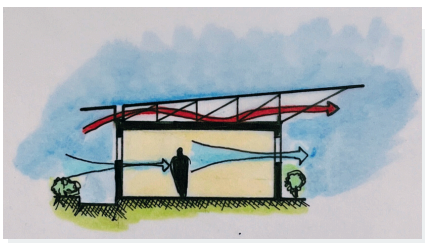


Figura 102. Colchón térmico
Fuente: elaboración propia

4.2.4. TECNOLÓGICAS - CONSTRUCTIVAS

- Utilizar canales para reutilizar el agua de lluvia, los cuales estarán entre los muros para dirigir el agua al sistema de recolección.

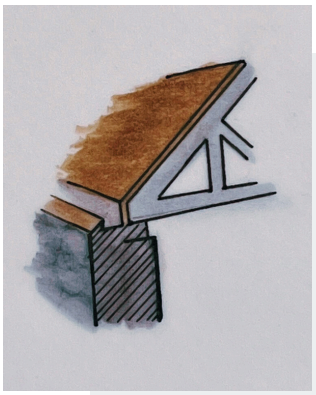


Figura 103. Canal recolección agua de lluvia
Fuente: elaboración propia

- Tratar el agua de desechos por medio de una planta de tratamiento de aguas residuales P.T.A.R. y un pozo de absorción con una distancia aproximada de 30 metros entre el pozo y la planta de tratamiento.



Figura 104. Planta P.T.A.R.
Fuente: elaboración propia

- Utilizar energías alternativas por medio de paneles solares fotovoltaicos (un promedio de 15 paneles), ubicándolos en las cubiertas planas para aprovechar el sol como recurso natural. Utilizando un contador inverso para medir la energía producida. Orientados hacia el sur.

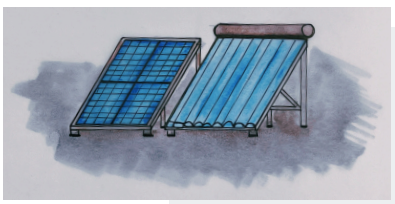


Figura 105. Paneles solares
Fuente: elaboración propia

- Tratar el agua de lluvia para reutilizarla por medio de separación hojas, separación de primeras lluvias, desinfección con filtro de arena.

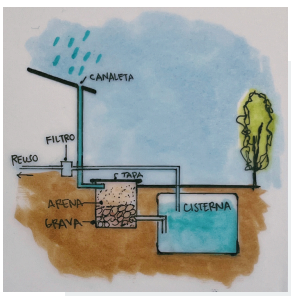


Figura 106. Tratamiento agua de lluvia
Fuente: elaboración propia

4.3 FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

4.3.1. DIAGRAMACIÓN

- **DIAGRAMACIÓN A NIVEL CONJUNTO**

MATRIZ DE RELACIONES

Zona	Sector	Usuarios	M2
	Educativa	307	609
	Administrativa	19	71
	Apoyo	365	70
	Servicio	44	112
	Ingreso	0	50
	Voluntarios	47	165

DIRECTA - 4
INDIRECTA - 2
NINGUNA - 0

14
6
6
8
10
6

SIMBOLOGÍA
RELACIÓN DIRECTA
RELACIÓN INDIRECTA

DIAGRAMA PREPONDERANCIA

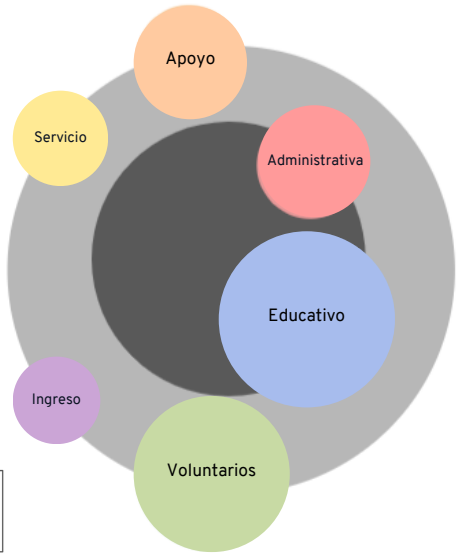


DIAGRAMA RELACIONES

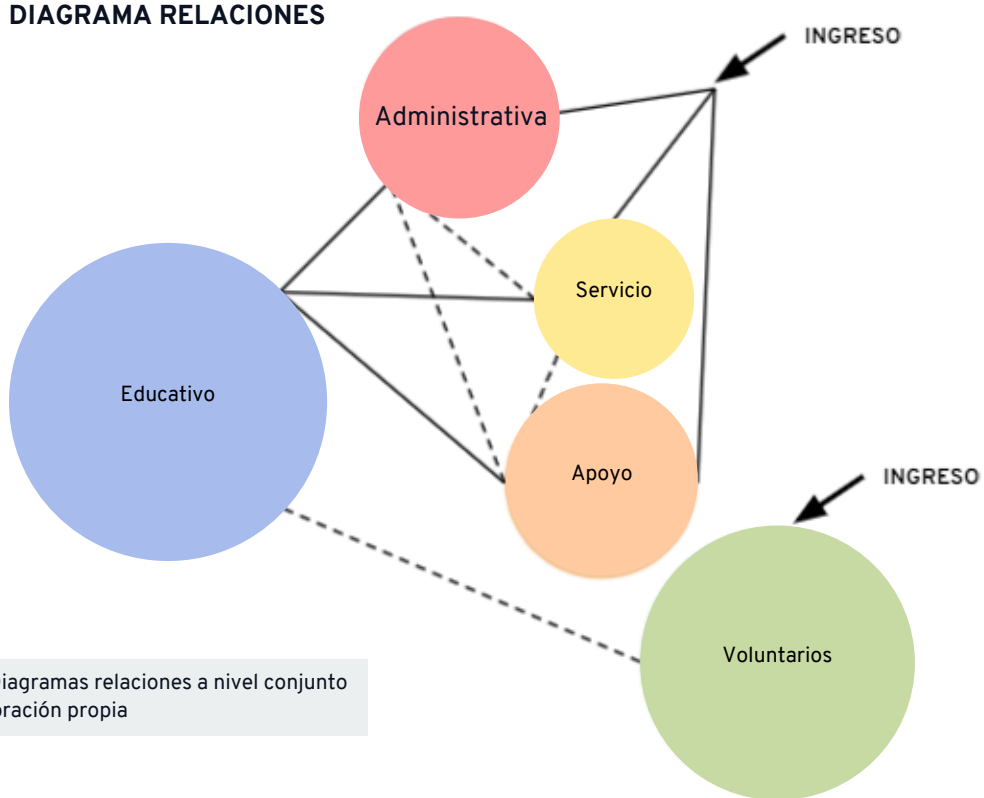


Figura 107. Diagramas relaciones a nivel conjunto
Fuente: elaboración propia

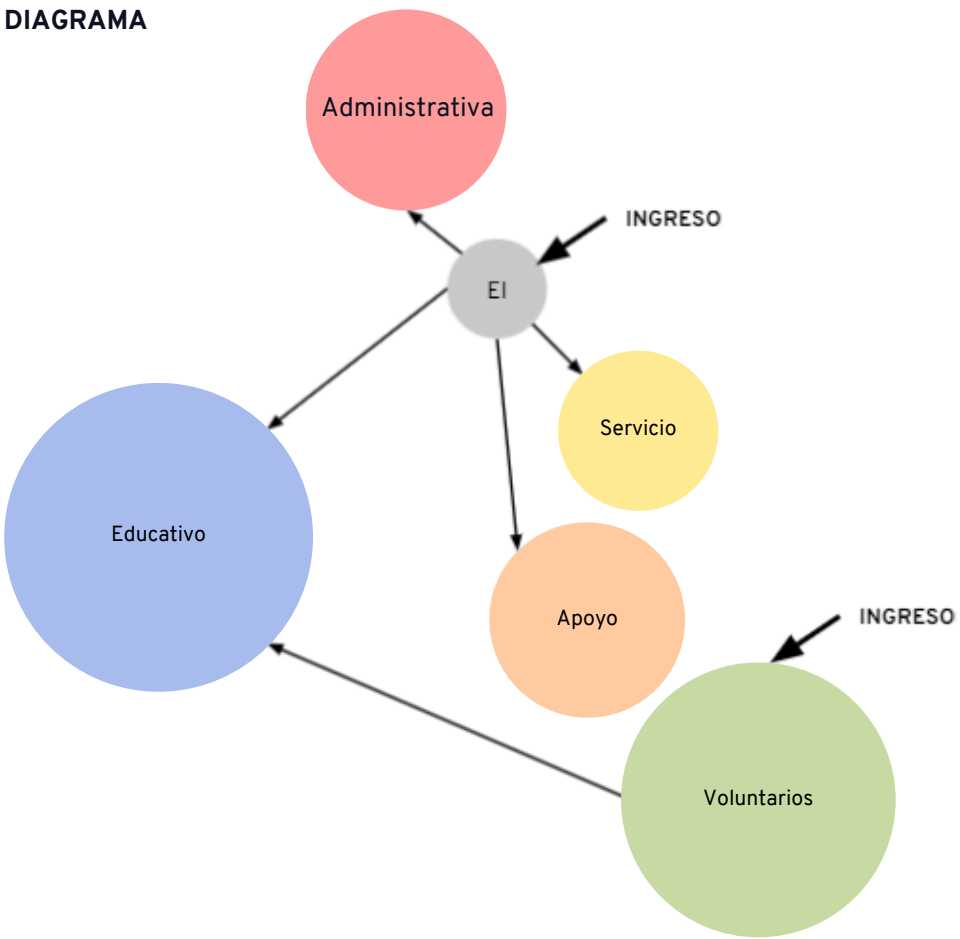


Figura 108. Diagramas a nivel conjunto
Fuente: elaboración propia

- **DIAGRAMACIÓN A NIVEL ÁREA EDUCATIVA**

Sector	Zona	Ambiente
Educativa		Aula teórica 1ero Primaria
		Aula teórica 2do Primaria
		Aula teórica 3ero Primaria
		Aula teórica 4to Primaria
		Aula teórica 5to Primaria
		Aula teórica 6to Primaria
		Tecnologías de información y comunicación (TIC)
		Aula de expresión artística
		Aula Productividad y Desarrollo
		Área de Educación Física
		Servicios Sanitarios
		Bodega de Limpieza
		Bodega de Materiales
		Sala para educadores

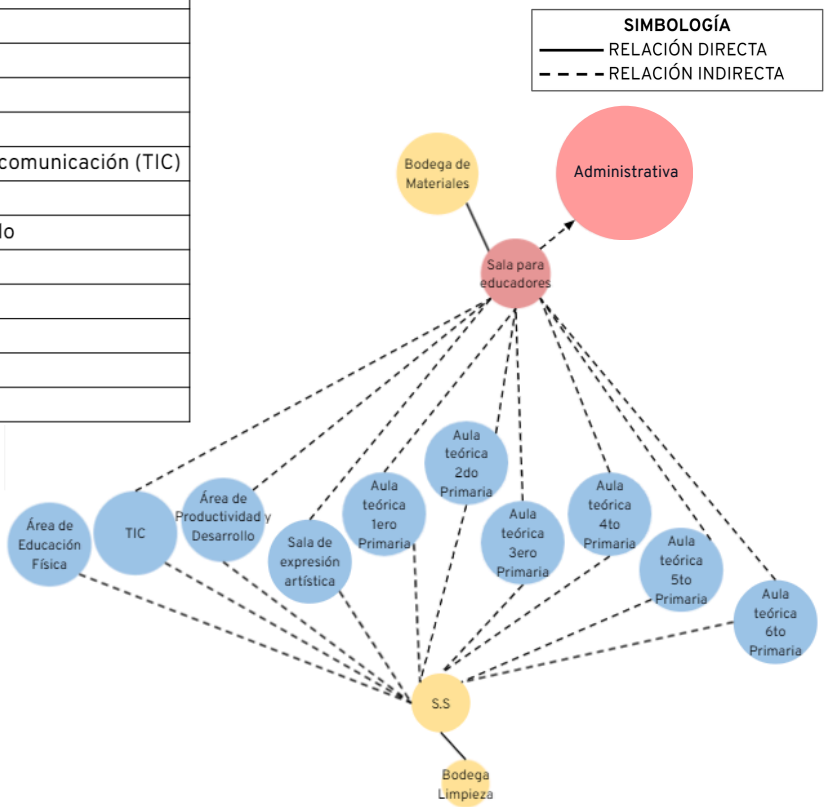


Figura 109. Diagramas a nivel área educativa
Fuente: elaboración propia

- **DIAGRAMACIÓN A NIVEL ÁREA ADMINISTRATIVA**

Sector	Zona	Ambiente
Administrativo		Dirección y/o Subdirección
		Sala de espera
		Enfermería
		Oficina de apoyo
		Archivo y bodega
		Servicios Sanitarios

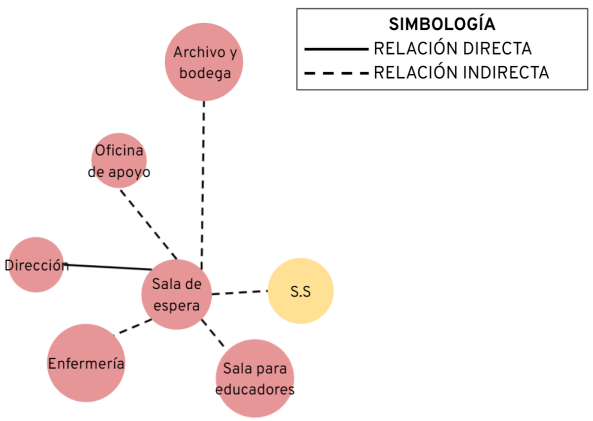
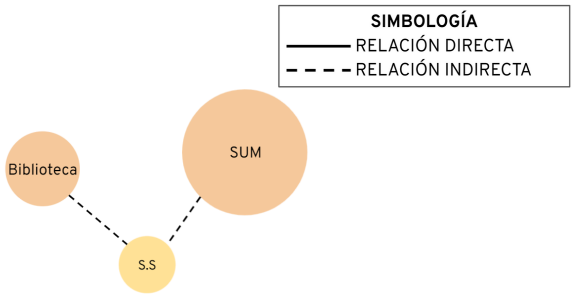


Figura 110. Diagramas a nivel conjunto área administrativa
Fuente: elaboración propia

- **DIAGRAMACIÓN A NIVEL ÁREA APOYO**

Sector	Zona	Ambiente
Área Apoyo		Salón de usos múltiples (SUM)
		Biblioteca



- **DIAGRAMACIÓN A NIVEL ÁREA SERVICIO**

Sector	Zona	Ambiente
Área Servicio		Bodega Limpieza
		Conserjería
		Recolección Desechos
		Alacena Cocina
		Cocina
		Comedor
		Garita
		SS

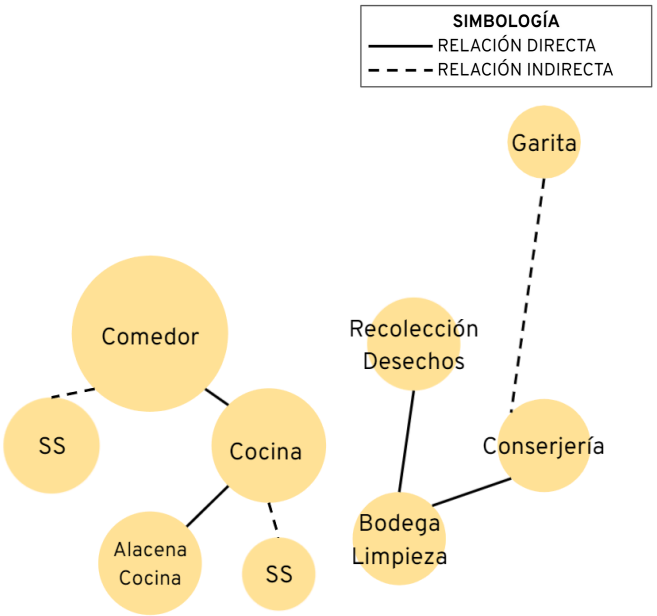


Figura 111. Diagramas a nivel conjunto área apoyo y servicio
Fuente: elaboración propia

- **DIAGRAMACIÓN A NIVEL ÁREA VOLUNTARIOS**

Sector	Zona	Ambiente
Área de Voluntarios		Sala de Estar
		Salón de Juegos
		Comedor
		Cocina
		Lavandería
		Servicios Sanitarios
		Bodega Limpieza
		Recolección Desechos
		Habitación Compartida
		Habitación Compartida
		Habitación Compartida
		Área de Trabajo

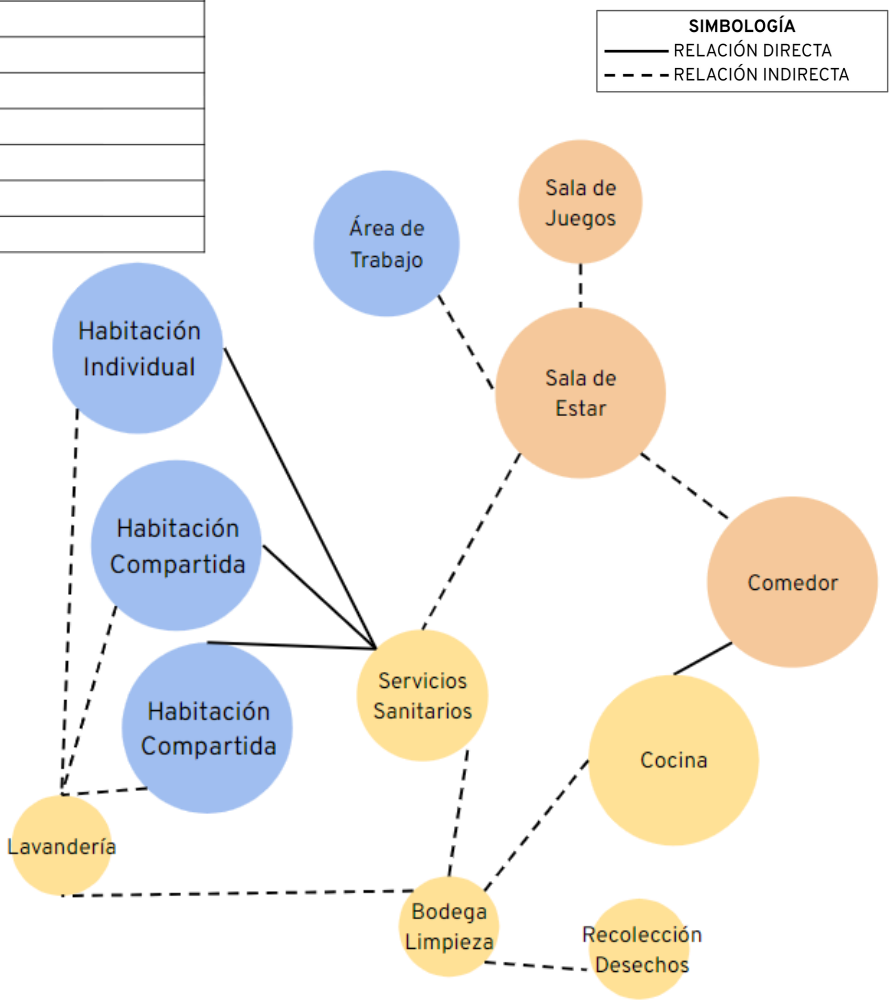


Figura 112. Diagramas a nivel área voluntarios
Fuente: elaboración propia

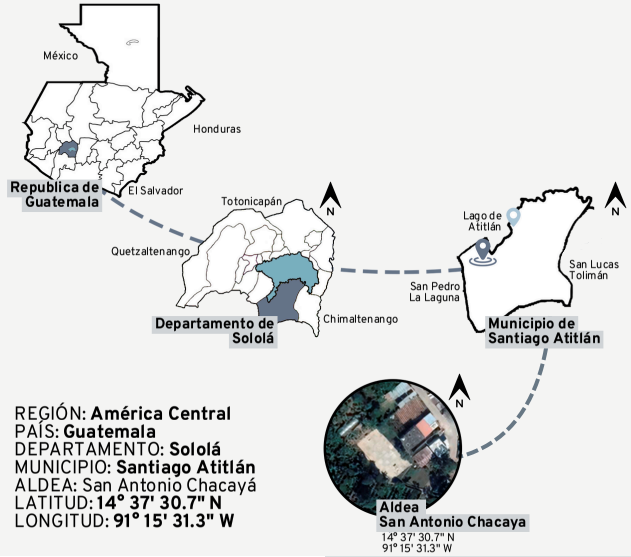
PROPUESTA ARQUITECTÓNICA PARA LA ESCUELA PRIMARIA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO PARA LA ENSEÑANZA
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ

OBJETIVOS

GENERAL
Diseñar la Escuela Primaria y Centro de Voluntariado para la Enseñanza en San Antonio Chacaya, Santiago Atitlán para que a futuro se pueda construir esta edificación.

ESPECÍFICOS
- Diseñar de manera sostenible y al mismo tiempo integrar con el arte local a nivel constructivo por medio de la arquitectura vernácula
- Integrar el proyecto arquitectónico al entorno
- Diseñar áreas de enseñanza flexibles para las nuevas formas de enseñanzas de los próximos años
- Diseñar el conjunto educativo utilizando la técnica del plan maestro, con el fin de que no se interrumpan las actividades propias de los voluntarios y de las actividades educativas y de la aldea

UBICACIÓN



REGIÓN: **América Central**
PAÍS: **Guatemala**
DEPARTAMENTO: **Sololá**
MUNICIPIO: **Santiago Atitlán**
ALDEA: San Antonio Chacayá
LATITUD: **14° 37' 30.7" N**
LONGITUD: **91° 15' 31.3" W**

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

PROBLEMA
Uno de las carencias de la aldea San Antonio Chacaya es la falta de espacios adecuados para la enseñanza enfocada al nivel primario y que este brinde las áreas y cumpla con las características adecuadas con base en normativos y ayude para el desarrollo de las actividades y el fortalecimiento de las mismas.

CARACTERÍSTICAS DEL PROBLEMA
Falta de propuestas a nivel de anteproyecto
Espacios inadecuados para que las actividades se desarrollen seguras
Limitación para que la enseñanza se adapte con el paso de los años
Limitantes económicos

INVOLUCRADOS
- **Municipalidad De Santiago Atitlán**
- **Escuela Primaria Mixta San Antonio Chacayá**
- **Universidad De San Carlos De Guatemala - USAC**
- **Ministerio De Educación De Guatemala - MINEDUC**
- **SEGEPLAN**
- **Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales - MARN**

CONCEPTO
La **conceptualización** de este proyecto se basa en "RESALTAR LO LOCAL" esto por medio de integrar los materiales del área dándoles un uso moderno, al mismo tiempo aplicando a la paleta de colores los tonos del traje típico (güipil, corte, tocoyal, pantalón, camisa) y utilizandolos para función del conjunto que permitan identificar las distintas áreas.

CONDICIONANTSE
- Contexto (social, económico, ambiental y cultural)
- Materiales
- Clima
- Sistema constructivo
- Área del terreno y topografía
- Uso del suelo
- Normativos
- Presupuesto
- Necesidades



FUNDAMENTO TEÓRICO

ARQUITECTURA
Arquitectura vernácula y sostenible

TEMA
Educación

SUBTEMA
Educación primaria

OBJETO DE ESTUDIO
Educación primaria

MÉTODOLOGÍA
Se trabajo el método cualitativo, análisis y estudio de casos análogos, normativos y reglamentos, entrevistas, visita de campo, investigación documental

TEMPORALIDAD Y CAPACIDAD
- Por el tipo de proyecto se aplica Vida Larga de 50 a 99 años por lo que la Vida Útil del proyecto es de 60 años

El proyecto buscar dar beneficio y facilitar el acceso a la educación a los niños de edad escolar primaria en un rango de entre 6 a 12 años de edad.
Se estima que para el año 2080 se cuenta con 5055 habitantes de los cuales 658 serían niños de entre 6 a 12 años de edad.

CAPÍTULO

V

PROYECTO

5.1 DESARROLLO

5.1.1

SINTESIS DEL DISEÑO

FUNDAMENTACIÓN VOLUMÉTRICA

El proceso de diseño para la volumetría se influenció debido a que se buscaba generar espacios flexibles se decidió tomar el rectángulo como base para los módulos, el cual se giró 2.5° y de esta forma lograr la adaptación a las curvas de nivel.

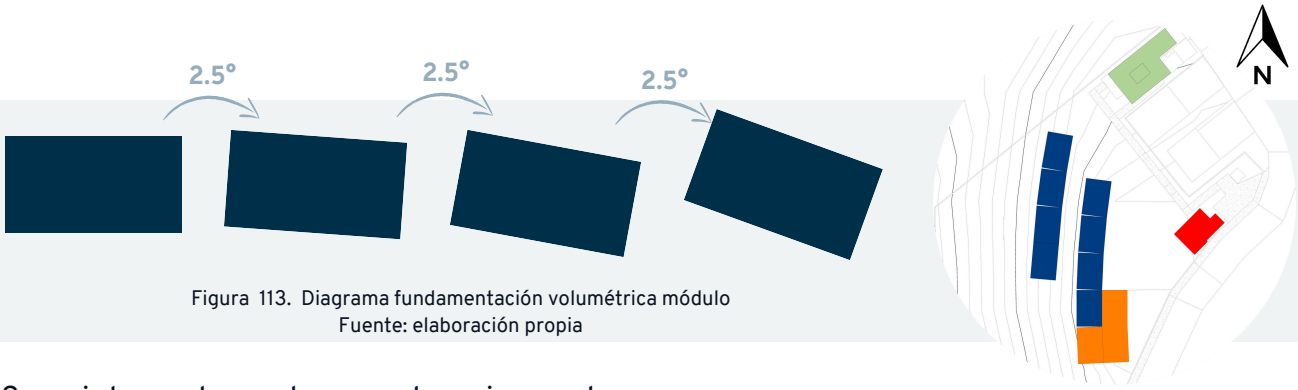


Figura 113. Diagrama fundamentación volumétrica módulo
Fuente: elaboración propia

Se reinterpretaron las construcciones de la región, tanto de vivienda, comercio. Donde predominan el rectángulo, el cuadrado. Las cubiertas planas y otras a dos aguas, la mayoría cuenta con material expuesto, otras con azulejos o repello y pintura.

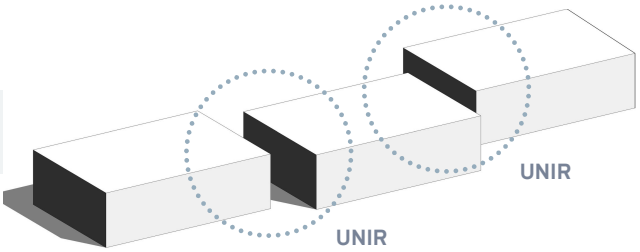


Figura 114. Vista hacia el municipio Santiago Atitlán
Fuente: https://www.viajesyfotografia.com/blog/santiago-atitlan-mundo-maya-lago-atitlan/

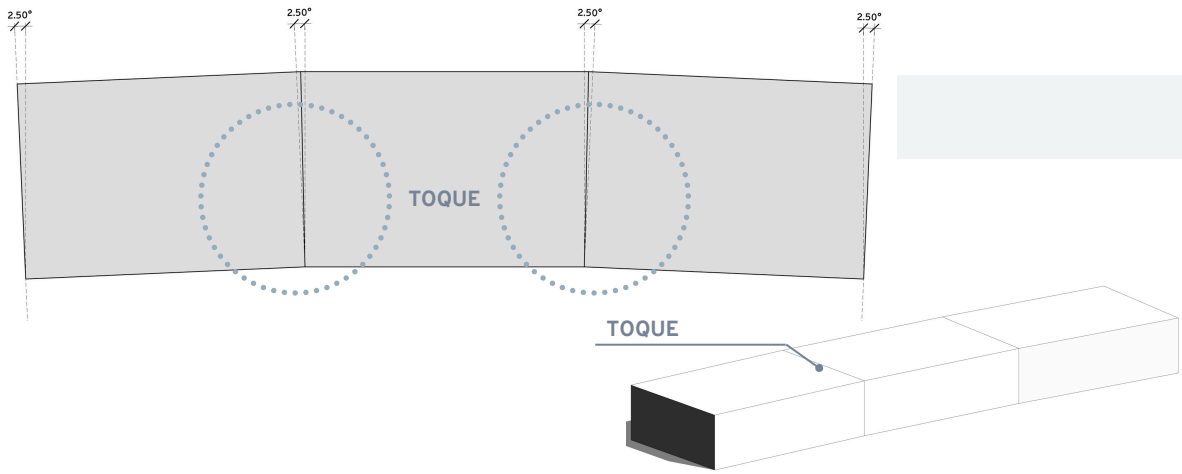


Figura 115. Viviendas San Antonio Chacayá
Fuente: elaboración propia

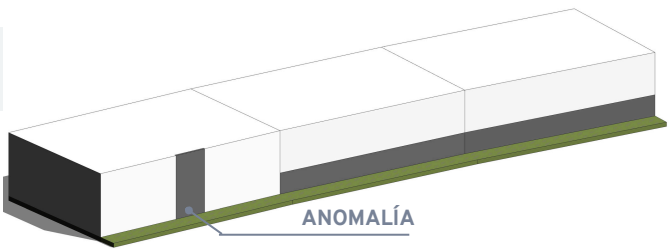
1.



2.



3.



4.

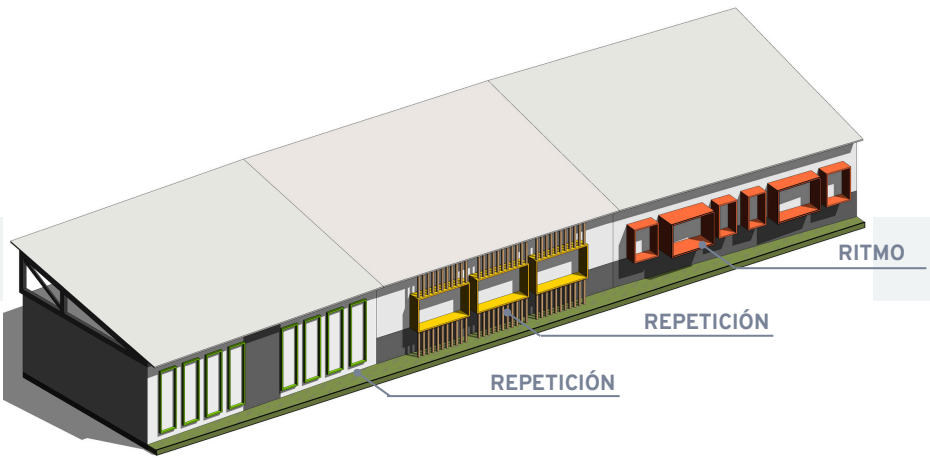


Figura 118. Diagramas fundamentación volumétrica
Fuente: elaboración propia

5.1.2

CONFORT AMBIENTAL
MATRIZ MIEV

A. MATRIZ DE SITIO ENTORNO Y TRANSPORTE (MSET)

Respetar zonas de interés natural y cultural con gestión del riesgo a desastre.

No.	Criterios de diseño para protección de zonas de interés natural o cultural	Si	No
1	Respeta parques, refugios y/o hábitat de especies a proteger.	X	
2	No contamina las áreas protegidas con desechos sólidos, desechos líquidos, ruido y otros	X	
3	Respeta conjuntos y estructuras de interés patrimonial.	--	--
	Criterios de diseño para zonas de riesgo, vulnerabilidad y adaptabilidad		
4	Evita la construcción en rellenos poco consolidados	--	--
5	Garantiza la construcción segura ante amenazas naturales y antrópicas.	X	
6	Respeta retiro de las construcciones de cuerpos de agua, evaluando la ubicación del terreno en la cuenca o cuerpo de agua, además en el diseño considera las amenazas generadas por el cambio climático.	X	
	Criterio de diseño para protección de la Infraestructura		
7	Evita daños y pérdida de puentes, carreteras, líneas de conducción de agua potable y electricidad, plantas de tratamiento y otros.	X	

Integrar el edificio con su entorno

	Criterios de diseño para espacios públicos y seguridad		
8	Incluye espacios públicos (plazas, aceras, áreas verdes u otros espacios de convivencia)	X	
9	Considera la seguridad y disuasión de vandalismo, permitiendo visibilidad y control entre calle y edificio	X	
No.	**Criterio de diseño para la integración con la planificación urbana local**	Si	No
10	Aplica reglamento de construcción y planes reguladores	X	

Control de contaminación del entorno hacia y desde el edificio

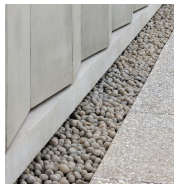
	Criterio de diseño para el control del ruido		
11	Aísla el ruido excesivo proveniente del exterior del edificio.	X	
12	Aísla el ruido hacia el exterior, generado por el ambiente interno	X	
	Criterio de diseño para el control del aire		
13	Define zonas aisladas para fumar	--	--
14	Mitiga el ingreso de elementos contaminantes del entorno hacia el edificio	X	

Movilizar personas desde y hacia el edificio en forma energéticamente eficiente

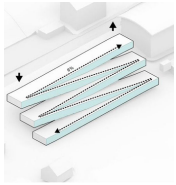
	Criterio de diseño para transporte y movilización de personas desde y hacia el edificio, con seguridad para los peatones y protección ambiental.		
15	Privilegia al peatón, al disponer de vías peatonales exclusivas, seguras, techadas que permita libre movilidad interna y externa.	X	
16	Dispone de sistema de conectividad urbana, que privilegia el acceso en cercanías al edificio del transporte colectivo, desestimulando el uso del transporte en vehículo individual.	X	
17	Dispone de ciclo vías y estacionamiento para bicicletas. Así estacionamientos para vehículos que utilizan energía alterna con tomas para recarga de baterías.	X	
18	Cuenta con vías amplias o distribuidores viales de acceso, con calles alternas para evitar congestionamiento de tránsito.	--	--
	Criterio de diseño para movilidad peatonal eficiente al interior de edificaciones con más de cuatro niveles		
19	Prioridad en escaleras y rampas sobre transporte mecánico en primeros niveles	X	



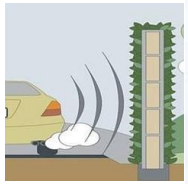
MURO DE CONTENCIÓN
(ZONA DE RIESGO, VULNERABILIDAD Y ADAPTABILIDAD) **A. INCISO 5**

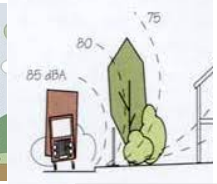


POSOS DE ABSORCIÓN
(ZONA DE RIESGO, VULNERABILIDAD Y ADAPTABILIDAD) **A. INCISO 5**



PRIORIDAD EN RAMPAS
A. INCISO 19





AISLAR RUIDOS
(VEGETACIÓN)
A. INCISO 11, 12 Y 14



N



VÍAS PEATONALES
(CAMINAMIENTOS TECHADOS)
A. INCISO 15



MOVILIZAR PERSONAS DESDE Y HACIA EL EDIFICIO
ESTACIONAMIENTO BICICLETAS
A. INCISO 17





CONECTIVIDAD URBANA
ESTACIONAMIENTO BICICLETAS
A. INCISO 16



ESPACIOS PÚBLICOS
(ACERAS, ÁREAS VERDES) **A. INCISO 8**
ILUMINACIÓN
(SEGURIDAD) **A. INCISO 9**

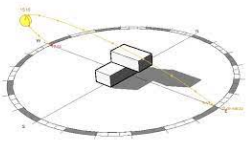
A. MATRIZ DE SITIO ENTORNO Y TRANSPORTE (MSET)

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN
PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ

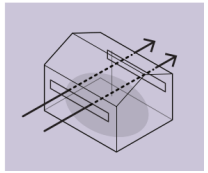
B. MATRIZ DE CALIDAD Y BIENESTAR ESPACIAL (MCBE)

Criterio de diseño:

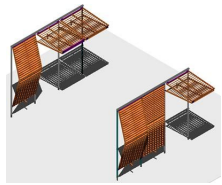
No.	Trazo para el control de la incidencia solar en las diversas estaciones del año	Si	No
1	Orienta las edificaciones en base a la incidencia solar, función y frecuencia de uso.	X	
2	Toma en consideración los solsticios y equinoccios, así como la trayectoria aparente del sol a lo largo del año de acuerdo a la carta solar de las latitudes que varían entre 5 y 20 grados norte.		
3	Las aberturas de la edificación están orientadas hacia el eje norte-sur para reducir la exposición del sol y aprovechar los vientos predominantes.	X	
4	Tiene ventilación cruzada y las aberturas en el sur están protegida del sol a través de elementos verticales en forma perpendicular a la fachada, voladizos y sillares, o bien de árboles colocados al sur este y sur oeste, frente a la fachada.	X	
5	Protección de fachadas oriente y poniente.	X	
6	Tiene colocados elementos verticales y voladizos en dirección nor este y nor oeste para reducir exposición del sol.	X	
7	Cuenta además con protección por medio de dispositivos de diseño y vegetación.		
No.	**Espaciamiento**	**Si**	**No**
8	El edificio tiene una adecuada separación con otras edificaciones o barreras, para la penetración de la brisa y el viento.	X	
	Ventilación natural		
9	Aprovecha la ventilación natural.	X	
10	Tiene ambientes en hilera única u otra disposición que permiten la ventilación cruzada, con dispositivo permanente para el movimiento del aire. Toma en consideración los solsticios y equinoccios para establecer el régimen de vientos, en las diversas estaciones del año.	X	
	Aberturas. (ventanas o vanos).		
11	Tiene aberturas grandes del 40-80% del área de los muros norte-sur de cada ambiente. Las aberturas permiten una adecuada iluminación natural y control de las condiciones climáticas.	X	
	Muros.		
12	Tiene muros que cuentan con aislante térmico para disminuir el calor. Con tiempo de trasmisión térmica superior a 8 horas.	X	
	Cubiertas.		
13	Tiene cubiertas que cuentan con aislante térmico para disminuir el calor. Con tiempo de trasmisión térmica superior a 8 horas.	X	
	Protección contra la lluvia.		
14	Tiene protección contra la lluvia. Con aleros y elevando el nivel interior de la edificación. Toma en consideración los solsticios y equinoccios para establecer la pluviosidad y humedad relativa en los ambientes, en las diversas estaciones del año.	X	
	Protección solar.		
15	Contempla provisión de sombra en todo el día.	X	
	Incorporación de elementos vegetales.		
16	Incorporación patios, jardines, techos y paredes vivas o cualquier otro elemento vegetal. Los criterios para evaluar vegetación están en función de su capacidad de remover vapores químicos, facilidad de crecimiento y mantenimiento.	X	
17	Permite la transición entre espacios abiertos y cerrados por medio de terrazas, patios, balcones, jardines que crean el confort sensorial.	X	



ORIENTACIÓN DE EDIFICIOS PARA APROVECHAR LOS VIENTOS PREDOMINANTES.
B. INCISO 1, 2,3



VENTILACIÓN CRUZADA
B. INCISO 1, 2,3



CONTROL EN FACHADAS ORIENTADAS AL OESTE, SIENDO ESTAS LAS CRITICAS
B.INCISO 5, 6, 7

SEPARACIÓN ENTRE EDIFICACIONES
B. INCISO 8

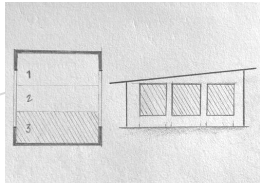


INCORPORAR ELEMENTOS VERDES
B. INCISO 16, 17



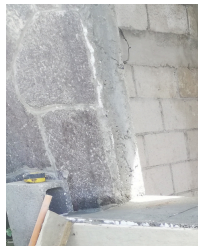


VENTILACIÓN NATURAL
B. INCISO 9 Y 10

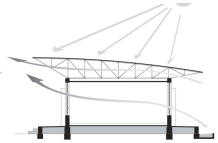


ABERTURAS DE VENTANAS Y VANOS
B. INCISO 11





MUROS, AISLANTE TÉRMICO
B. INCISO 12



CUBIERTAS Y PROTECCIÓN DE LLUVIA
(DOBLES CUBIERTAS) **B. INCISO 13 Y 14**

B. MATRIZ DE CALIDAD Y BIENESTAR ESPACIAL (MCBE)

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN
PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ

C. MATRIZ DE EFICIENCIA ENERGETICA (MEE)

Usar fuentes renovables de energía limpia

No.	Criterios de diseño para el uso de la energía renovable, en comparación al uso de energía a base del petróleo y sus derivados.	Si	No
1	Utiliza energía con fuentes renovables, electrolisis como fotovoltaica, turbinas eólicas, micro adro hidroeléctricas, geotérmicas y/o células combustible en base a hidrogeno. No se incluye nuclear y/o combustión.	X	
2	Calienta el agua con fuentes renovables		O

Usar racionalmente la energía

	Criterio de diseño para secado de forma natural		
3	Cuenta con espacios para el secado de ropa en forma pasiva.	X	
	Criterio de diseño para iluminación natural		
4	Privilegia el uso de iluminación natural en el día y diseña los circuitos de iluminación artificial de acuerdo al aporte de iluminación natural.	X	

Hacer eficiente la transmisión térmica en materiales.

	Criterios de diseño para el uso de materiales que contribuyan a un comportamiento térmico acorde a las características climáticas del lugar.		
5	Toma como referencia la transmisión térmica generada por los materiales constructivos como medio para enfriar o calentar ambientes por conducción, convección, radiación y evaporación	X	

Usar sistemas activos para el confort

	Criterio de diseño para ventilación natural		
6	Privilegia la ventilación natural, por sobre la artificial.	X	

D. MATRIZ DE EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA (MEUA)

Controlar la calidad del agua para consumo

No.	Criterio de diseño para el abastecimiento y potabilización del agua.	Si	No
1	Usa fuente de abastecimiento municipal o trata adecuadamente las aguas de pozo…	X	

Reducir el consumo de agua potable

	Criterios de diseño para establecer el consumo estimado de agua potable y la demanda en el sistema de agua municipal.		
2	Reduce el consumo de agua potable de la fuente de abastecimiento, captando y tratando el agua de lluvia y reciclando el agua residual gris. (Cuenta con red de abastecimiento paralela, incorporando a la red de abastecimiento de la fuente, una recirculación de aguas grises tratadas.) (Capta, almacena, trata el agua de lluvia para consumo, y/o la utiliza para aplicaciones internas y externas distintas al consumo humano.). Ver esquema de la página 7.	X	

Manejar adecuadamente el agua pluvial

	Criterios de diseño para manejar y permitir la infiltración adecuada del agua pluvial		
3	Permite el paso natural del agua de lluvia que no se almacena, canalizándola y evacuándola por gravedad, de los techos y pavimentos, de preferencia, hacia cauces o cursos naturales de agua y pozos de absorción.	X	
4	Los pavimentos, calzadas y áreas libres, permiten la Infiltración de agua de lluvia hacia subsuelo. (Utiliza materiales permeables que permiten la infiltración al subsuelo).	X	
5	Descarga las aguas lluvias de forma periódica y con estrategias para retardamiento de velocidad. (Fracciona el desfogue en tramos para que las descargas no excedan la capacidad hidrológica del terreno y/o infraestructura, incorpore lagunas o tanques de retención. (aguadas, fuentes o espejos de agua))	X	

Tratar adecuadamente las aguas residuales

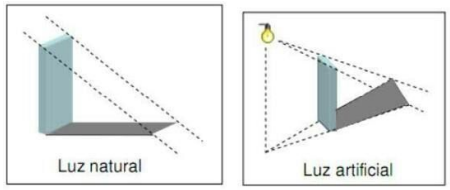
	Criterio de diseño para el adecuado tratamiento y control de la calidad de las aguas residuales (aguas negras)		
6	Previene la contaminación de la zona de disposición final del agua, a través de un apropiado cálculo, dimensión y diseño de la planta de tratamiento. (Las aguas tratadas pueden reusarse para riego de jardines del conjunto. No para riego de hortalizas o producción de alimentos vegetales. Lo demás se debe desfogar a pozos de absorción o descarga adecuada a cuencas o flujos de agua, donde no exista red municipal.) (Considera alternativas de aprovechamiento de los lodos en función del Acuerdo Gubernativo 236-2006. Si cumple con los parámetros y límites permisibles que estipula el artículo 42 de dicho reglamente pueden usarse en aplicación al suelo: como acondicionador,	X	
	abono o compost. Para ello debe existir un sistema de manejo y transporte autorizado.)		



SECADO DE FORMA NATURAL
C. INCISO 3

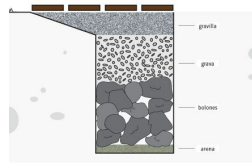


ENERGÍAS RENOVABLES Y CALENTAR EL AGUA CON PANEL FOTOVOLTAICO
C. INCISO 1, 2,3

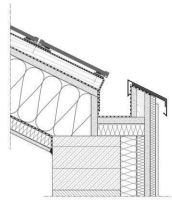


UTILIZAR PRINCIPALMENTE ILUMINACIÓN NATURAL, ESPECIALEMENTE EN AMBIENTES DE ESTANCIA PROLONGADA COMO LAS AULAS Y BIBLIOTECA)
C. INCISO 4, 6





POSOS DE ABSORCIÓN
D. INCISO 3, 4



CANALIZAR AGUA DE CUBIERTAS
D. INCISO 3, 5



INFLITRACIÓN DE AGUA EN CAMINAMIENTOS, PAVIMENTOS Y ÁREAS LIBRES
D. INCISO 4



TRATAMIENTO DE AGUA Y CAPTACIÓN
D. INCISO 1, 2, 6

C. MATRIZ DE EFICIENCIA ENERGETICA (MEE)
D. MATRIZ DE EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA (MEUA)

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN
PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ

E. MATRIZ DE RECURSOS NATURALES Y PAISAJE (MRNP)

Recurso suelo

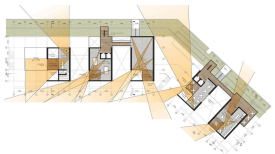
No.	Criterio de diseño para protección del suelo	Si	No
1	Uso de terrazas, taludes, bermas u otros sistemas y productos naturales para protección del suelo.	X	
	Criterio de diseño para conservación del suelo		
2	Diseño incentiva conservación de suelo		X
3	Presenta cambios en el perfil natural del suelo	X	
4	Existe control de erosión y sedimentación del suelo	X	
5	Cuenta con estabilización de cortes y taludes	X	
6	El suelo está libre de contaminación. Define los espacios para el manejo de desechos sólidos. Clasifica e incluye depósitos apropiados para los distintos tipos de desechos sólidos.	X	
	Criterio de diseño para la visual del paisaje natural o urbano		
7	Aprovecha las visuales panorámicas que ofrece el entorno, permitiendo visualmente la observación de paisaje natural o urbano.	X	

Recurso biótico

	Criterio de diseño para la integración al entorno natural		
8	Se usa el paisajismo como recurso de diseño, para que el envolvente formal del edificio se integre en forma armónica con su entorno.		X
9	Hay uso de especies nativas	X	
10	Benefician las especies exóticas al proyecto y al ecosistema del entorno		X
	Criterio de diseño para la conservación de la biodiversidad		
11	Propicia conservación de flora nativa en el sitio	X	
12	Propicia conservación de la fauna local en el sitio		X

Recurso hídrico

	Criterio de diseño para el manejo e Integración del recurso hídrico en el paisaje		
13	Optimiza el uso de agua para paisajismo	X	
14	Aprovecha las aguas de lluvia	X	
15	Recicla y aprovecha las aguas grises	X	



APROVECHAR VISUALES
(POR MEDIO DE LA ORIENTACIÓN DE LOS EDIFICIOS)
E. INCISO 7

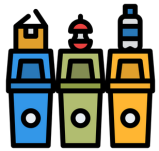


TALUDES Y MURO DE CONTENCIÓN PARA PROTECCIÓN DEL SUELO Y ESTABILIZAR CORTES
CAMBIOS EN EL PERFIL DEL SUELO
E. INCISO 1, 3, 4, 5,



VEGETACIÓN NATIVA
E. INCISO 9, 11





NO CONTAMINAR ÁREAS, LIBRE DE DESECHOS SÓLIDOS
E. INCISO 6



CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIAS Y RECICLAJE DE AGUAS GRISES.
E. INCISO 14, 15



TRATAMIENTO DE AGUA Y CAPTACIÓN
E. INCISO 14, 15

E. MATRIZ DE RECURSOS NATURALES Y PAISAJE (MRNP)

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN
PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ

F. MATRIZ DE MATERIALES DE CONTRUCCIÓN (MMC)

Privilegiar el uso de materiales de construcción producidos con sostenibilidad ambiental

No.	Criterios de diseño para uso de materiales de baja huella de carbono.	Si	No
1	Usa materiales que en su proceso de producción tienen bajo impacto extractivo y bajo consumo de energía, incidiendo en reducir el costo total de los materiales usados en la obra.	X	
2	Fomenta el uso de maderas con cultivo sostenible y no consume materiales vírgenes o especies de bosques nativos no controlados.	X	
3	Utiliza materiales certificados	X	
	Criterio de diseño para uso de materiales locales		
4	Utiliza materiales y productos de construcción fabricados cerca del proyecto, para reducir costos y contaminación por transporte, así como para apoyar las economías locales.	X	
	Criterio de diseño para el uso de materiales no renovables eficientemente utilizados.		
5	Reducido uso de materias primas de largos ciclos de renovación y privilegio de uso en materiales de rápida renovación.	X	
	Criterio de diseño para el uso de materiales renovables con explotación responsablemente sostenible.		
6	Utiliza materiales renovables y biodegradables, de ciclos cortos de reposición (10 años), considerando su uso de acuerdo al ciclo de vida promedio en la región.	X	

Usar materiales eficientemente reciclados y reutilizados

	Criterios de diseño para el uso de materiales reciclados.		
7	Utiliza materiales nuevos concebidos como reciclables.		X
8	Utiliza materiales reciclados en la construcción.	X	
	Criterios de diseño para materiales eficientemente utilizados a través de un prolongado ciclo de vida del edificio.		
9	Hay flexibilidad de uso del edificio en el tiempo, para así permitir su readecuación y cambio de uso	X	
10	Utiliza materiales que protegen superficies expuestas del edificio y su cambio de uso. (pieles)	X	

Usar materiales no contaminantes

	Criterio de diseño para no usar materiales sin agentes tóxicos y componentes orgánicos volátiles (COV)		
11	Utiliza materiales sin emanación de agentes tóxicos o venenosos	X	

G. MATRIZ DE ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES (MASC)

Pertinencia económica y social de la inversión verde

#	Criterio de diseño para la evaluación económica social	Si	No
1	Genera impacto económico y social por el uso de recursos naturales y materiales de construcción de la región.	X	

Pertinencia de la seguridad y responsabilidad social

	Criterio de diseño para involucrar la participación y opinión de grupos de interés		
2	Socializa adecuadamente el proyecto con las comunidades ubicadas dentro del área de influencia	X	
	Criterios de diseño para la seguridad humana de los operarios y usuarios del edificio.		
3	Incorpora las medidas de seguridad para prevención y respuesta ante amenazas naturales (terremotos, huracanes, inundaciones, incendios, etc). (Cuenta con los instrumentos de gestión integral de riesgo establecidos por la ley (Planes institucional de respuesta PIR , Plan de Evacuación y las normas NRD-2))	X	
4	Cuenta con señalización de emergencia…, en situaciones de contingencias y evacuación. (…tiene identificados los lugares de concentración,… tiene señalización y lámparas de emergencia.)	X	
	Criterio de diseño para la inclusión de personas con discapacidad en el proyecto		
5	Incluye medidas, equipo y accesorios para facilitar el uso de las instalaciones por personas con discapacidad y por adultos mayores. (Aplica estándares de "Arquitectura sin Barreras".)	X	

Pertinencia y respeto cultural

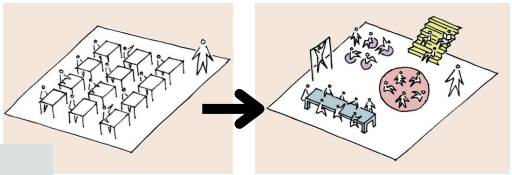
	Criterios de diseño para que se promueva la identidad cultural, a través del respeto y conservación del patrimonio cultural tangible e intangible local, a la vez de conservar el patrimonio natural.		
6	Propone intervención responsable en arquitectura patrimonial e histórica, respetando las tipologías, estilos, sistemas constructivos y materiales. Promueve el rescate, conservación y valorización de los bienes culturales tangibles aledaños o presentes en el terreno del proyecto. (En edificios ubicados en centros históricos o en intervención de edificios declarados como patrimonio, respeta normativa de conservación patrimonial.)	--	--
7	Conserva los valores y expresiones culturales intangibles del contexto y entorno inmediato. (Designa espacios apropiados que permiten desarrollar, exponer y valorar las expresiones culturales propias del lugar)	X	

Pertinencia de la transferencia de conocimiento a través de la arquitectura

	Criterio de diseño para la educación a través de aplicar, comunicar y mostrar soluciones ambientales, que pueden ser replicables.		
8	Educa a la población por medio de comunicar conceptos de diseño sostenible, con la incorporación de elementos arquitectónicos visibles en la obra, que puedan ser replicables. (El edificio facilita la interpretación de los elementos y criterios de sostenibilidad aplicados en el diseño…ventajas que ofrecen los mismos para la sostenibilidad.) (Promueve una arquitectura con identidad, con Integración al entorno cultural, ambiental, económico y social. Contempla espacios o incorpora elementos (estilos, sistemas constructivos y materiales propios del lugar) que utilizan conceptos y criterios de diseño basados en la tipología arquitectónica histórica y tradicional del lugar, vernácula y/o elementos arquitectónicos o tecnología apropiada, de acuerdo a las zonas de vida y basados en la sabiduría popular y vernácula del contexto.) (Utiliza tecnología innovadora o de última generación para la sostenibilidad ambiental del proyecto, mejorando la experiencia constructiva local.)	X	



MATERIALES CERTIFICADOS Y SOSTENIBLES
F. INCISO ,2,3



FLEXIBILIDAD DE USO DEL EDIFICIO
F. INCISO 9

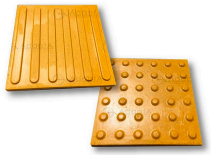


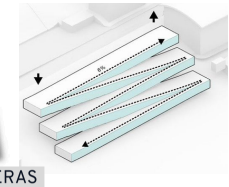


MATERIALES LOCALES
F. INCISO 4
G. INCISO 1



SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN ANTE AMENAZAS
G. INCISO 3, 4





ARQUITECTURA SIN BARRERAS
G. INCISO 5

F. MATRIZ DE MATERIALES DE CONTRUCCIÓN (MMC)
G. MATRIZ DE ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES (MASC)

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN
PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ

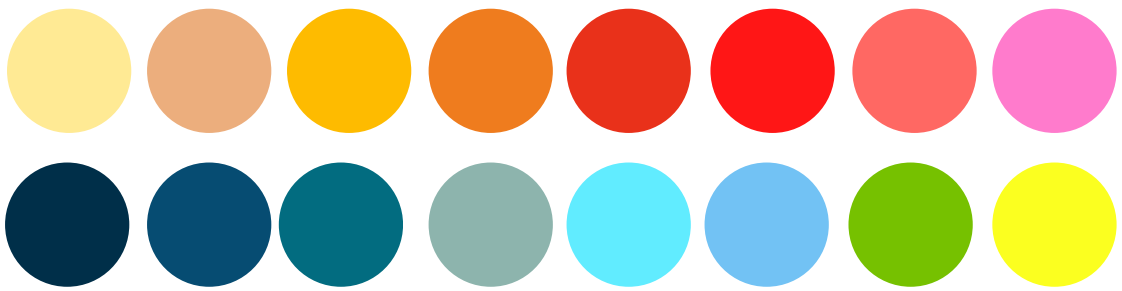
5.1.3 PALETA DE COLORES Y MATERIALES

- **PALETA DE COLORES**

La paleta de colores esta basada en los colores del traje típico (güipil, corte, tocoyal, pantalón, camisa), los cuales también se ven reflejados en las artesanías que se trabajan en la región. Estos colores sean útiles en la función del conjunto, que ayuden a identificar las áreas tanto para los estudiantes como para las personas que lleguen por primera vez.



Figura 117. Traje tipo y artesanías de Santiago Atitlán
Fuente: https://www.pinterest.com/karygonzlez_/d9-tesis/inspo-colores-y-formas/



- **PALETA DE MATERIALES**

En cuanto a los materiales se utiliza la piedra de la región, hormigón y bloques expuestos, colores claros para que reflejen la luz y así aprovechar la luz natural.



Figura 118. Materiales expuestos
Fuente: elaboración propia

• PALETA VEGETAL



Liquidambar styraciflua



Cojoba arborea



Magnolia grandiflora



Plumbago



Boj común

Figura 119. Diagrama paleta vegetal
Fuente: elaboración propia

• MOBILIARIO



Figura 120. Vista rampa anteproyecto
Fuente: elaboración propia

CUBIERTA CAMINAMIENTOS

Tomando al rectángulo como base se generó un marco con separación para conformar la estructura que sostenga el techo, el cual irá cambiando de color durante el recorrido.

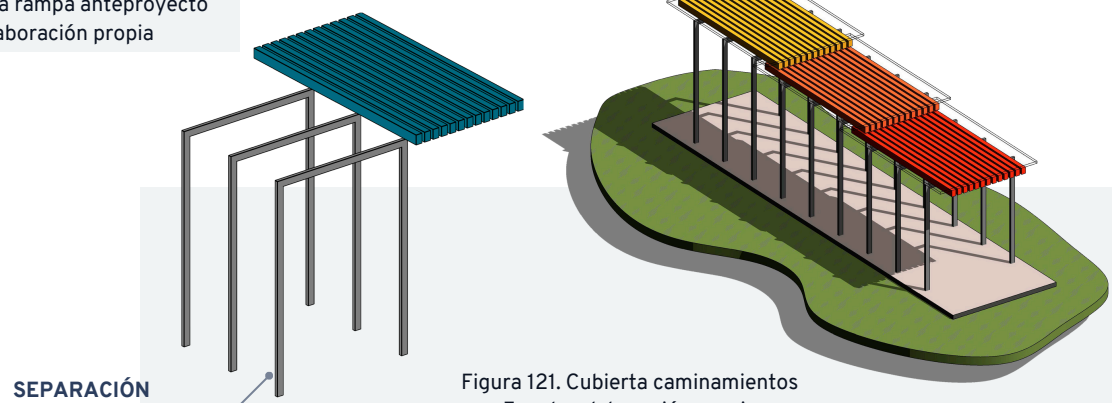


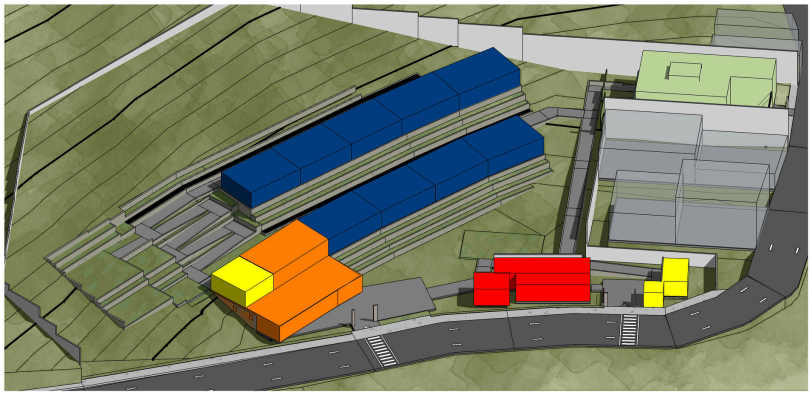
Figura 121. Cubierta caminamientos
Fuente: elaboración propia

5.2
PRESENTACIÓN ARQUITECTÓNICA

LOS PLANOS SE REDUJERON UN 50%
PARA VISUALIZARLOS EN MEJOR CALIDAD, ESCANEAR QR



N



ISOMETRICO BLOQUES SUR ESTE

		ZONAS
A	RECOLECCIÓN DESECHOS	1. EDUCACIÓN
B	TRATAMIENTO DE AGUA	2. ADMINISTRACIÓN
C	CISTERNA	3. APOYO
D	POZO DE ABSORCIÓN	4. VOLUNTARIOS
		5. SERVICIO

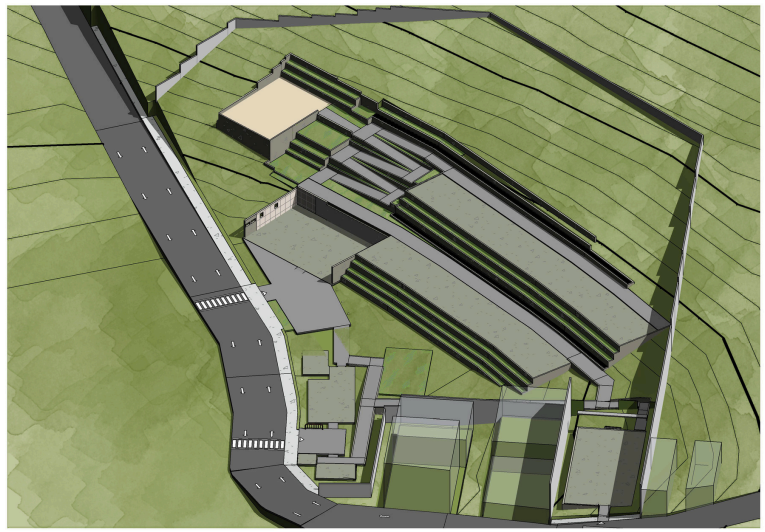
PLANTA ÁREAS

1:500

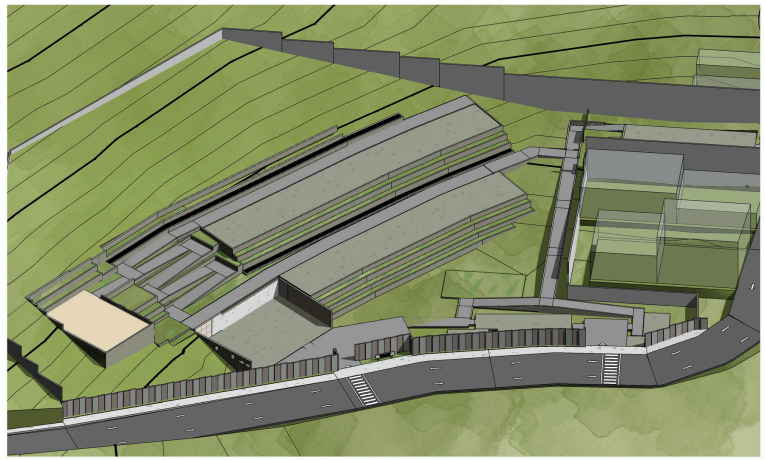
PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ





ISOMETRICO PLATAFORMAS NOR ESTE



ISOMETRICO PLATAFORMAS NOR ESTE

PLANTA CONJUNTO PLATAFORMAS

1:500

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ



N

INDICACIÓN SECCIONES

1. EDUCACIÓN
- PRIMERO PRIMARIA
- SEGUNDO PRIMARIA
- TERCERO PRIMARIA
- CUARTO PRIMARIA
- QUINTO PRIMARIA
- SEXTO PRIMARIA
- TIC
- PRODUCTIVIDAD Y DESARROLLO
- EXPRESIÓN ARTÍSTICA
- BATERIA SERVICIOS SANITARIOS

2. ADMINISTRACIÓN
- RECEPCIÓN
- ARCHIVO
- DIRECTOR
- OFICINA APOYO
- ENFERMERIA
- SERVICIOS SANITARIOS
- LOCKERS
- SALÓN MAESTROS

3. APOYO
- SUM, SALÓN USOS MULTIPLES
- COCINA
- ALMACENAMIENTO
- SERVICIOS SANITARIOS

4. VOLUNTARIOS
- SALA DE ESTAR
- ESTAR EXTERIOR, JUEGOS
- COMEDOR
- COCINA
- LAVANDERÍA
- BODEGA
- SERVICIO SANITARIO
- ALMACENAMIENTO
- ÁREA DE TRABAJO
- ÁREA DE ESTAR, JUEGOS
- SERVICIO SANITARIO MUJERES
- SERVICIO SANITARIO HOMBRES
- HABITACIÓN COMPARTIDA 1
- HABITACIÓN COMPARTIDA 2

5. SERVICIO
- BODEGA
- RECOLECCIÓN DESECHOS
- GUARDIANIA

6. ÁREA CARGA Y DESCARGA

7. ÁREA JUEGOS

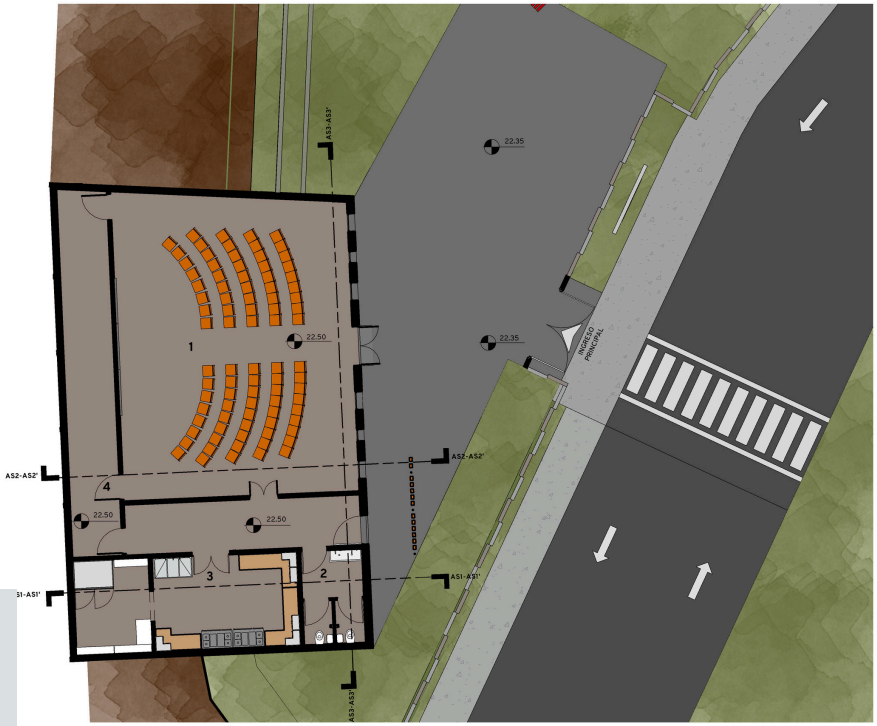
ESTRATO ALTO Y MEDIO

PLANTA CONJUNTO

1:500

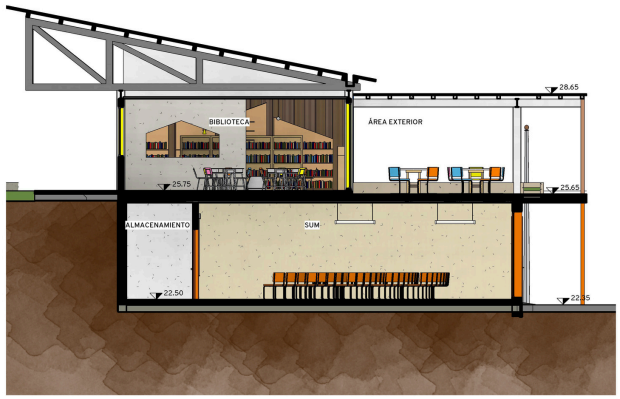
PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ



PLANTA APOYO
1:200

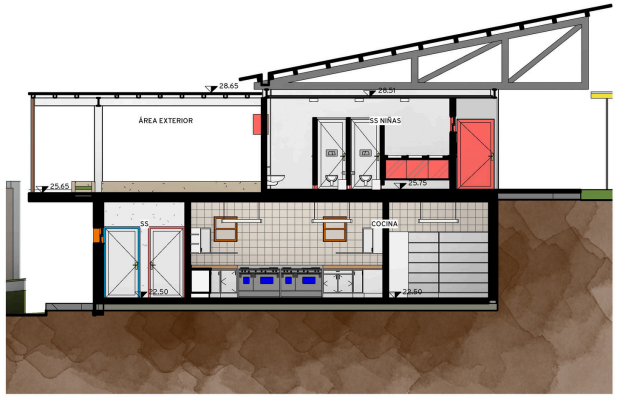
APOYO
1. SUM, SALÓN USOS MULTIPLES
2. SERVICIOS SANITARIOS
3. COCINA
4. ALMACENAMIENTO



AS1-AS1'
1:150



AS3-AS3'
1:150



AS2-AS2'
1:150

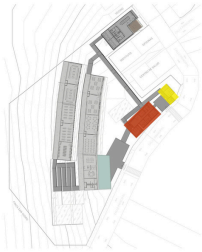
PLANTA ÁREA APOYO INDICADA

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ



PLANTA ADMINISTRACIÓN Y SERVICIO
1:200





A1-A1'
1:100

SERVICIO
1. GUARDIANIA
2. RECOLECCIÓN DESECHOS
3. BODEGA

ADMINISTRACIÓN
4. LOCKERS
5. ENFERMERIA
6. SERVICIOS SANITARIOS
7. ARCHIVO
8. DIRECTOR
9. OFICINA APOYO
10. RECEPCIÓN
11. SALÓN MAESTROS



A1-A1'
1:100

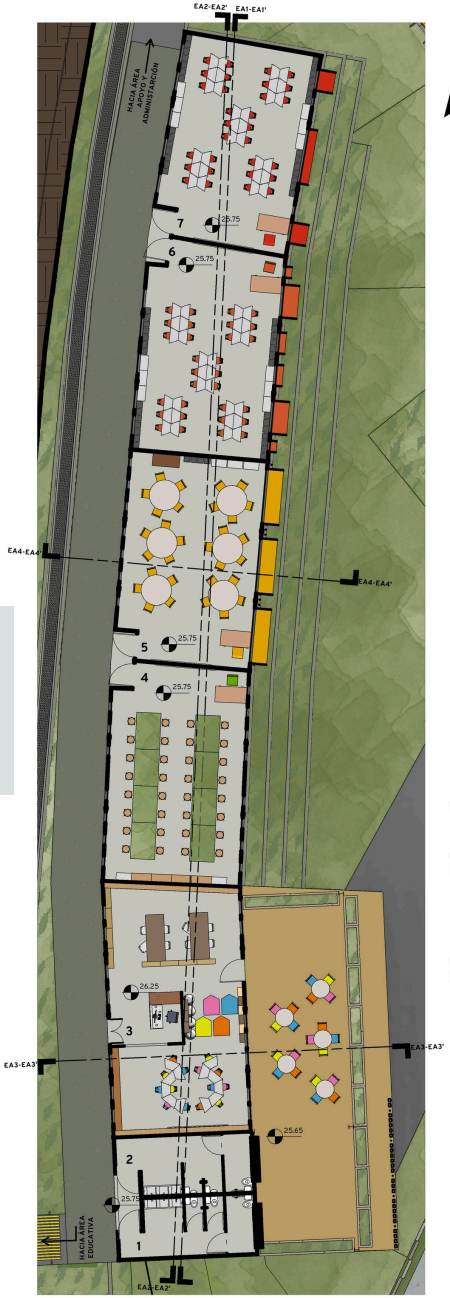


A3-A3'
1:100

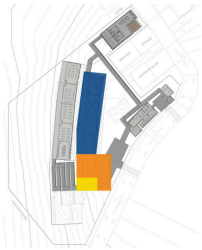
PLANTA ÁREA ADMINISTRACIÓN Y SERVICIO INDICADA

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ



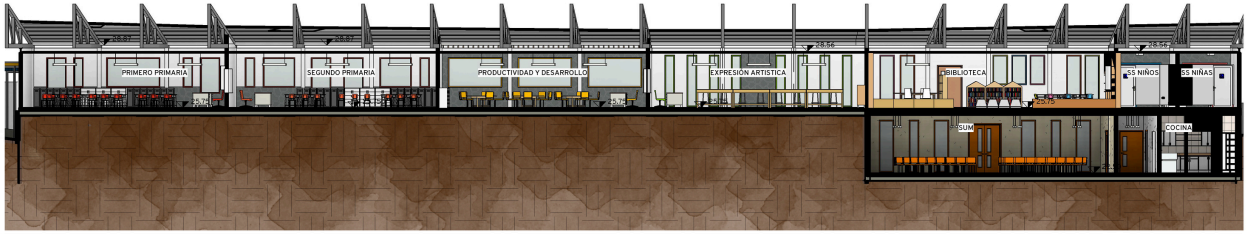
PLANTA EDUCATIVO Y APOYO
1:250



SERVICIO
1. SERVICIOS SANITARIOS NIÑAS
2. SERVICIOS SANITARIOS NIÑOS

APOYO
3. BIBLIOTECA

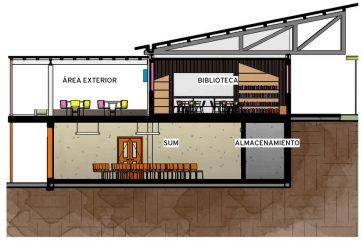
EDUCACIÓN
4. EXPRESIÓN ARTÍSTICA
5. PRODUCTIVIDAD Y DESARROLLO
6. PRIMERO PRIMARIA
7. SEGUNDO PRIMARIA



EA1-EA1'
1:250



EA2-EA2'
1:250



EA3-EA3'
1:250

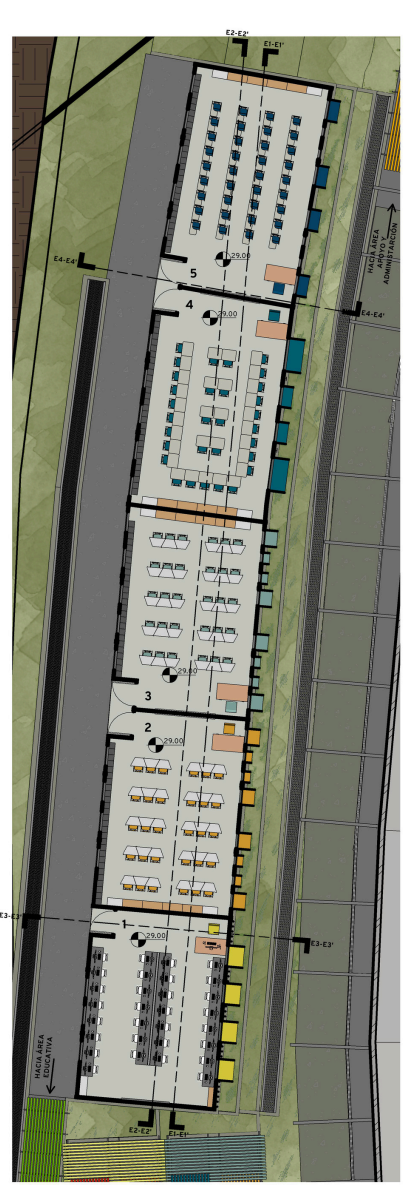


EA4-EA4'
1:250

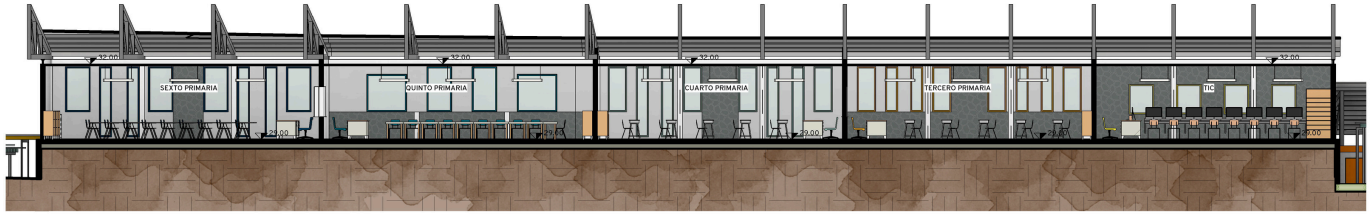
PLANTA ÁREA EDUCATIVA Y APOYO INDICADA

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ



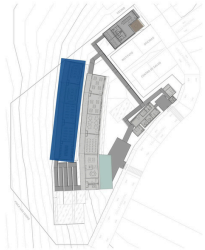
PLANTA EDUCATIVO
1:250



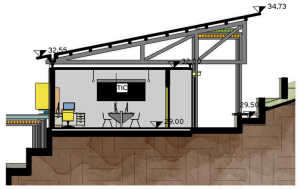
E1-E1'
1:250



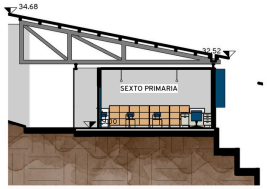
E2-E2'
1:250



EDUCACIÓN
1. TIC
2. TERCERO PRIMARIA
3. CUARTO PRIMARIA
4. QUINTO PRIMARIA
5. SEXTO PRIMARIA



E3-E3'
1:250



E4-E4'
1:250

PLANTA ÁREA EDUCATIVA INDICADA

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

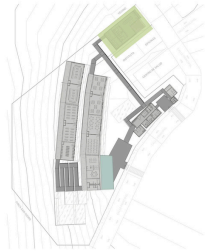
PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ



PLANTA BAJA VOLUNTARIOS
1:200



PLANTA ALTA VOLUNTARIOS
1:200



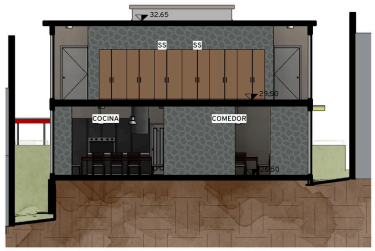
VOLUNTARIOS
1. SERVICIO SANITARIO
2. ESTAR EXTERIOR, JUEGOS
3. SALA DE ESTAR
4. BODEGA
5. COMEDOR
6. COCINA
7. ALMACENAMIENTO
8. LAVANDERÍA
9. PATIO DE SECADO
10. ÁREA DE TRABAJO
11. ÁREA DE ESTAR, JUEGOS
12. ÁREA CLOSETS
13. SERVICIO SANITARIO MUJERES
14. SERVICIO SANITARIO HOMBRES
15. HABITACIÓN COMPARTIDA 1
16. HABITACIÓN COMPARTIDA 2



V1-V1'
1:200



V2-V2'
1:200



V3-V3'
1:200

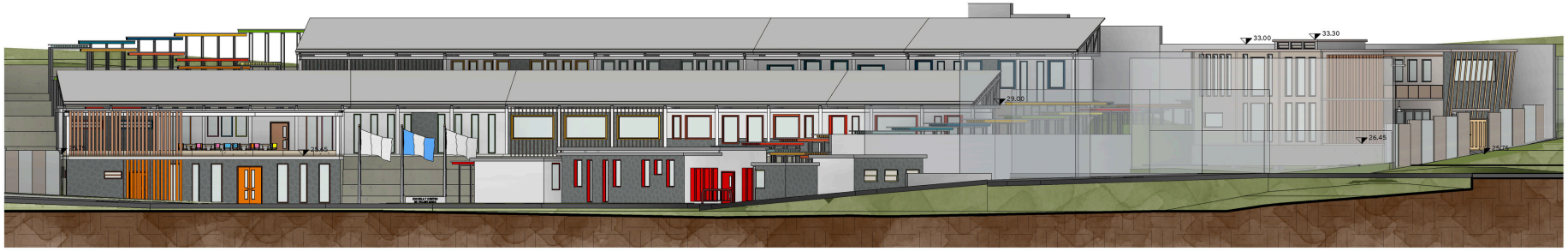


V4-V4'
1:200

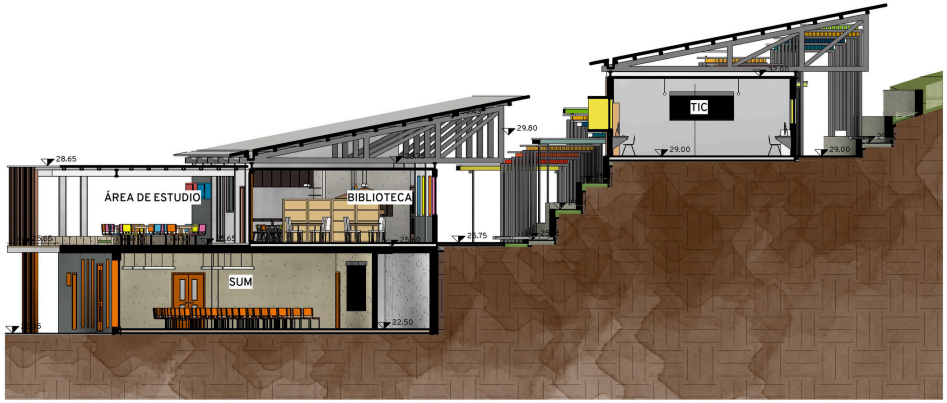
PLANTA VIVIENDA VOLUNTARIOS INDICADA

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

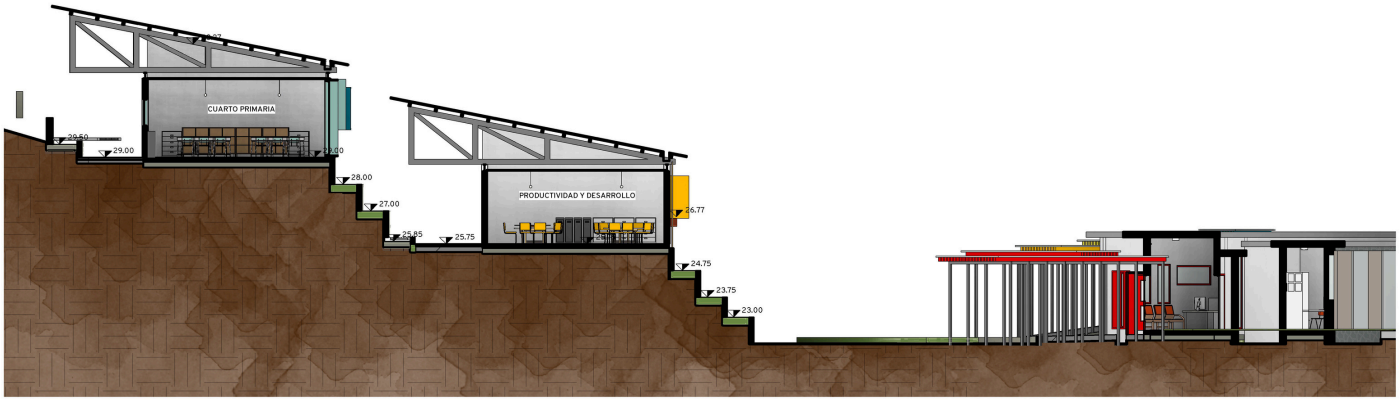
PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ



ELEVACIÓN ESTE
1:300



S1-S1'
1:200

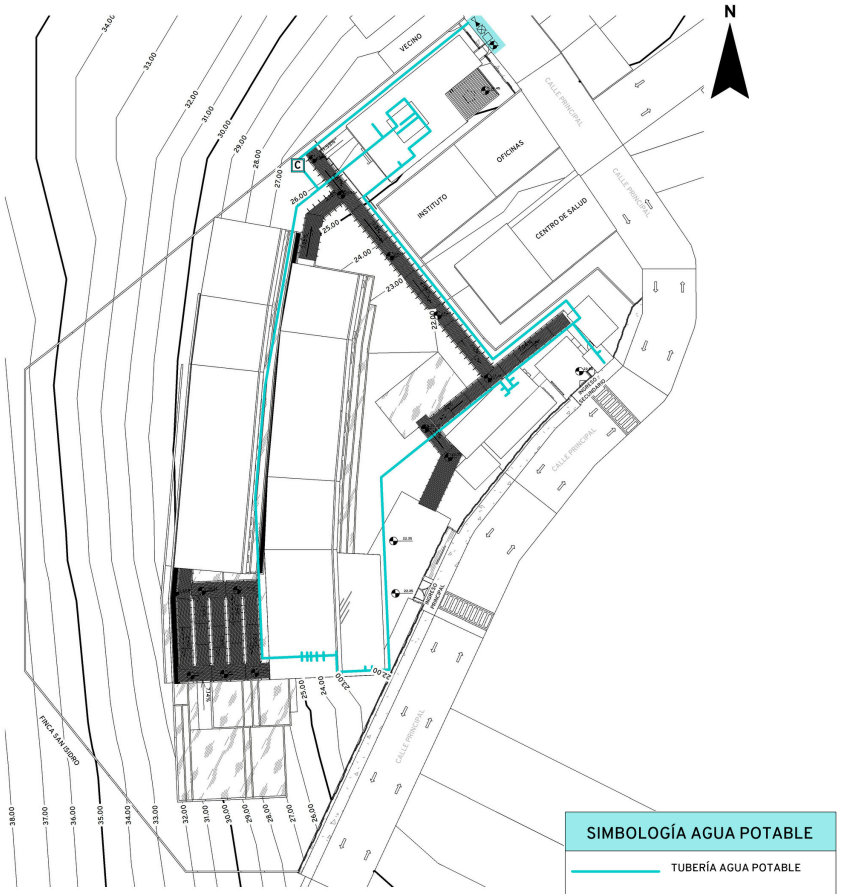


S2-S2'
1:200

ELEVACIONES Y SECCIONES CONJUNTO INDICADA

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

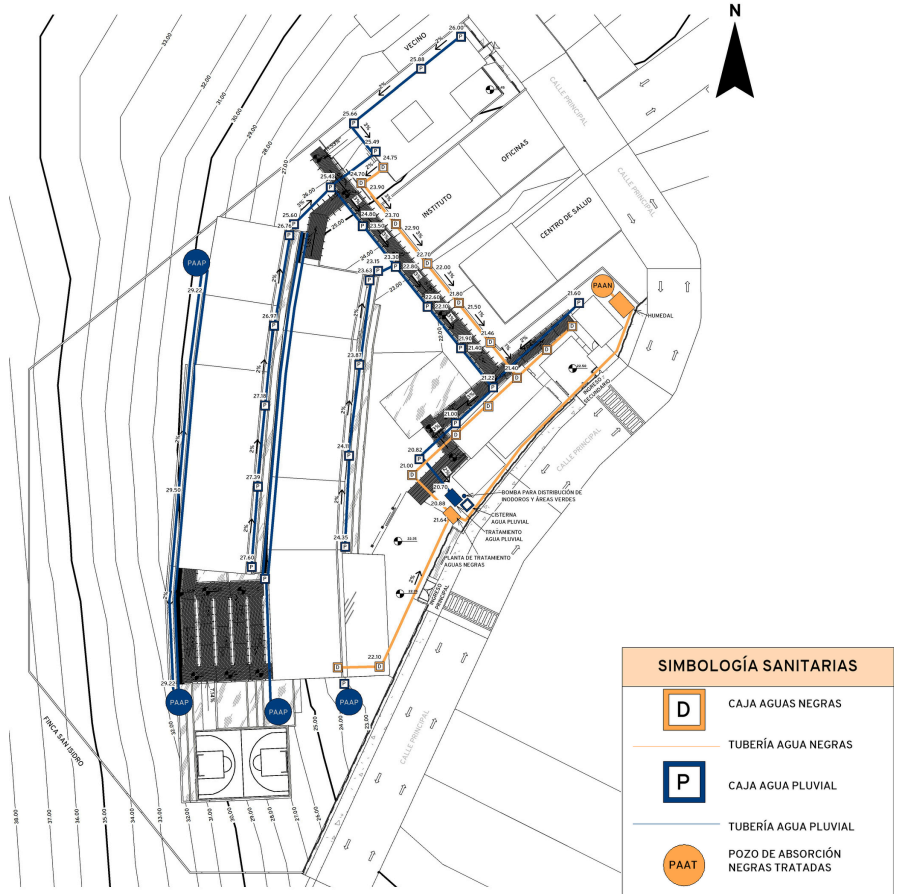
PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ



INSTALACIÓN AGUA POTABLE

1:750 *ESQUEMA*





INSTALACIÓN AGUA NEGRAS Y PLUVIALES

1:750 *ESQUEMA*

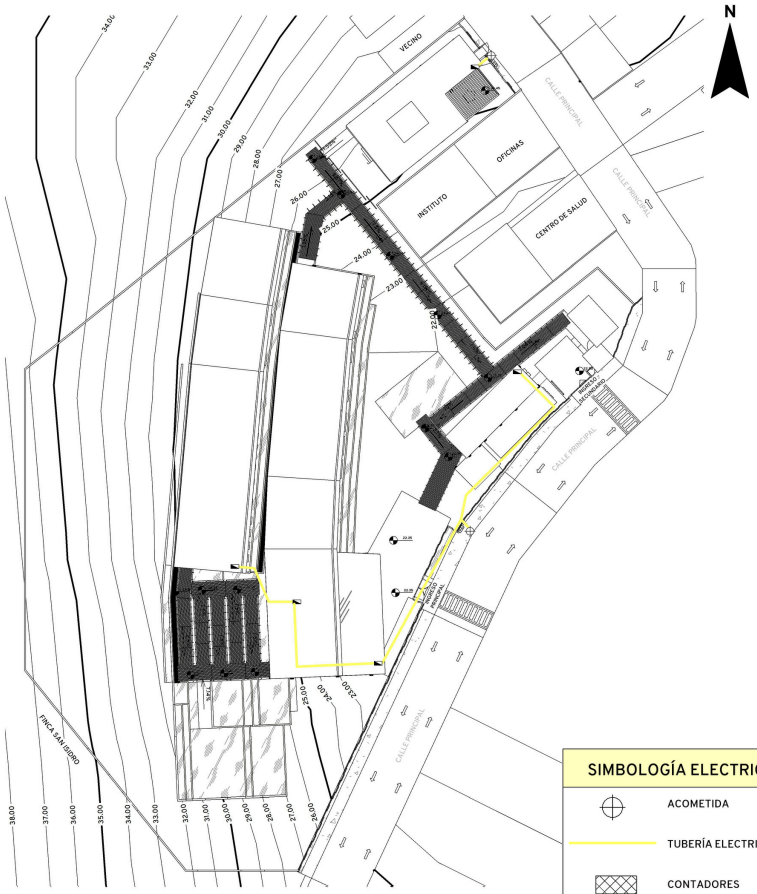


ESQUEMA INSTALACIONES ESPECIALES

1:750

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ

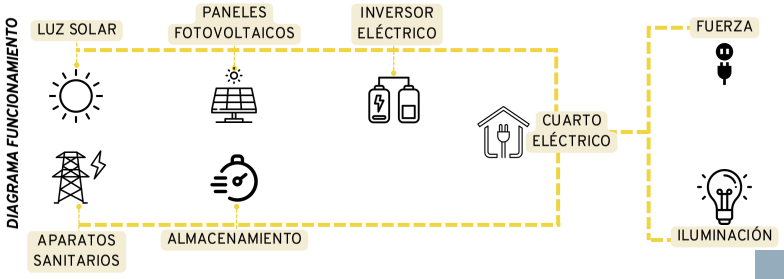


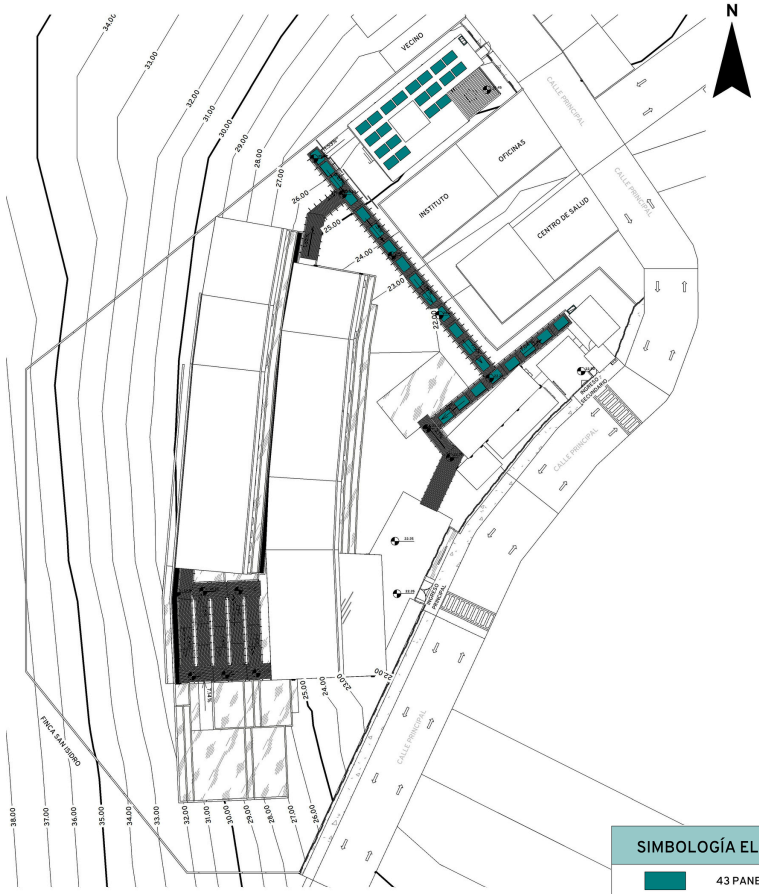
SIMBOLOGÍA ELECTRICIDAD

- ACOMETIDA
- TUBERÍA ELECTRICIDAD
- CONTADORES
- TABLERO DISTRIBUCIÓN
- CUARTO ELÉCTRICO

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1:750 *ESQUEMA*





SIMBOLOGÍA ELECTRICIDAD

- 43 PANELES SOLARES
- CONTADOR DE VENTA
- CONTADOR

PANELES SOLARES

1:750 *ESQUEMA*

ESQUEMA INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y OTRAS

1:750

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ



RUTAS DE EVACUACIÓN PLANTA BAJA

1:750 *ESQUEMA*



RUTAS DE EVACUACIÓN PLANTA ALTA

1:750 *ESQUEMA*

SIMBOLOGÍA

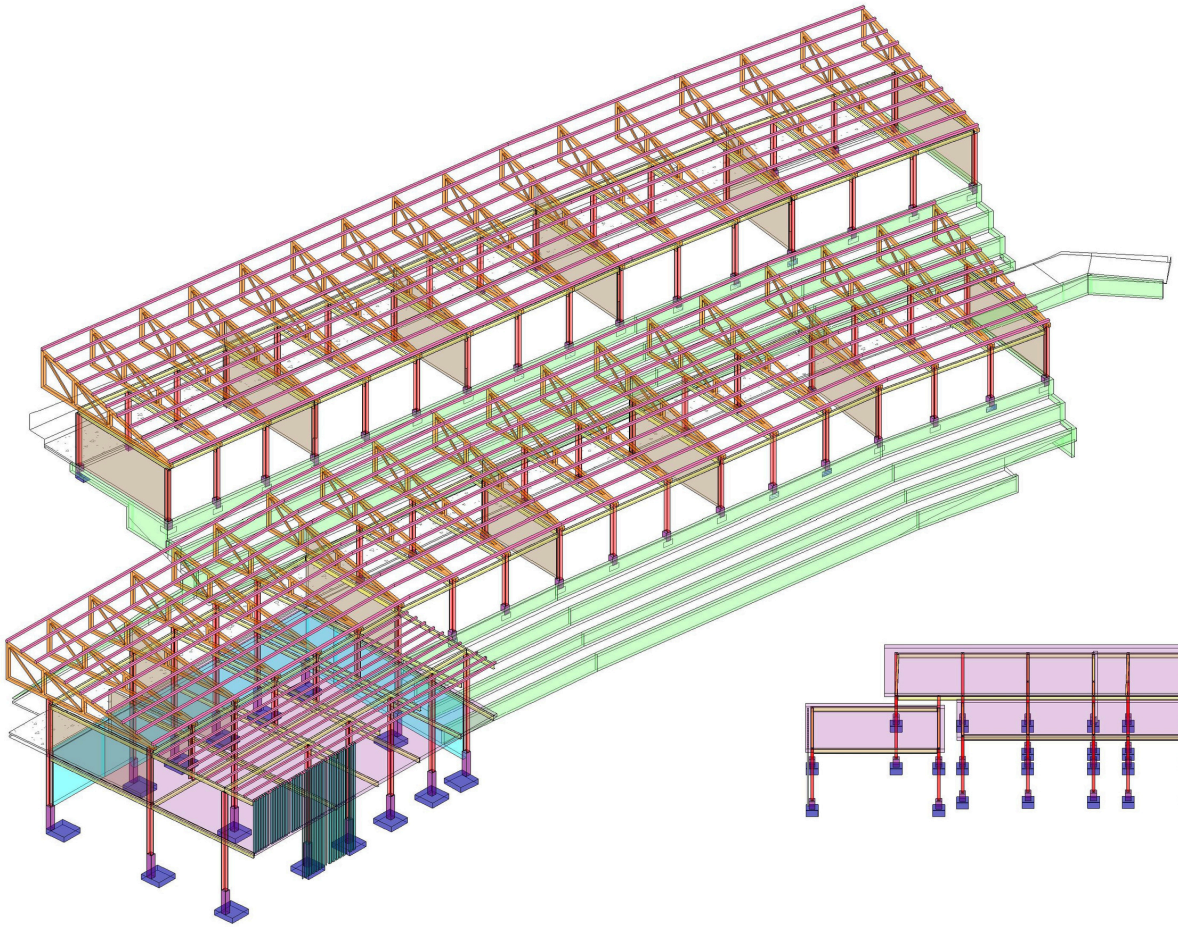
- DIRECCIÓN EVACUACIÓN
- SALIDA DE EMERGENCIA
- PUNTO DE REUNIÓN
- EXTINTOR

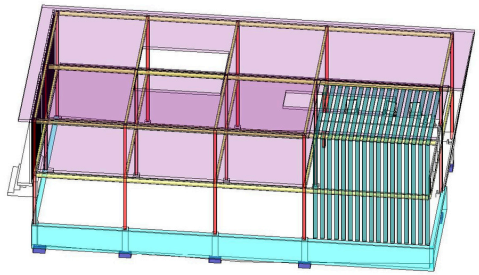
ESQUEMA RUTAS DE EVACUACIÓN

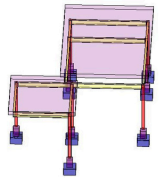
1:750

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

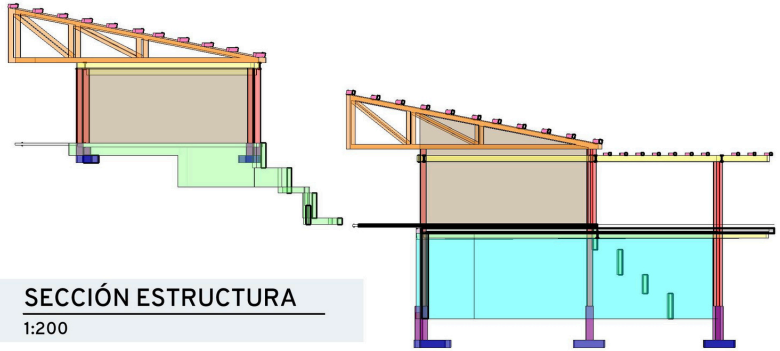
PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ







ISOMETRICO ESTRUCTURA CONJUNTO
1:250



SECCIÓN ESTRUCTURA
1:200

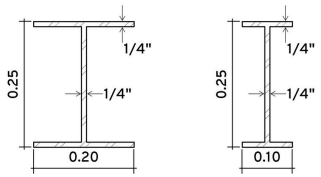
SIMBOLOGÍA ESTRUCTURA		
COLUMNAS	ESTRUCTURA CUBIERTA	TIJERAS
VIGAS	ZAPATAS	MURO CONTENCIÓN
ESTRUCTURA DECORATIVA	PILAR	MURO TALUD

ESQUEMA ESTRUCTURA INDICADA

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ



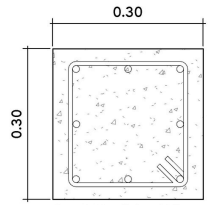


COLUMNAS 8"X10"

VIGAS 4"X10"

DETALLE COLUMNA Y VIGA ACERO

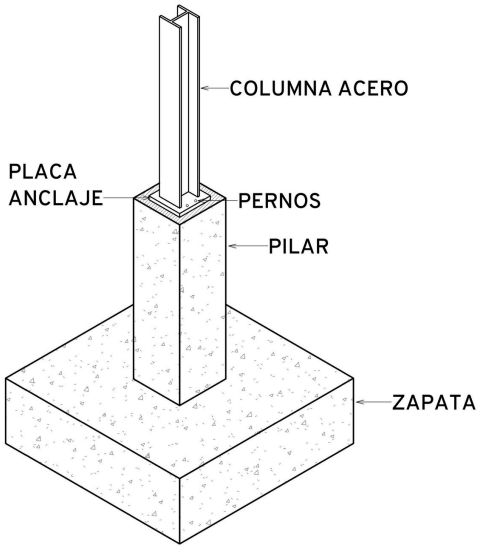
1:10



8 HIERROS 1/2" +
Est DE 1/4" @0.20

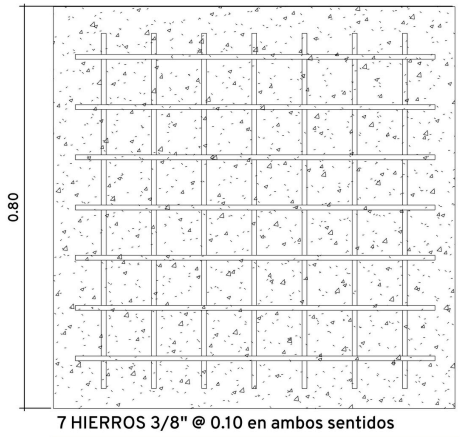
DETALLE PILAR

1:10



ISOMETRICO PILAR CON COLUMNA

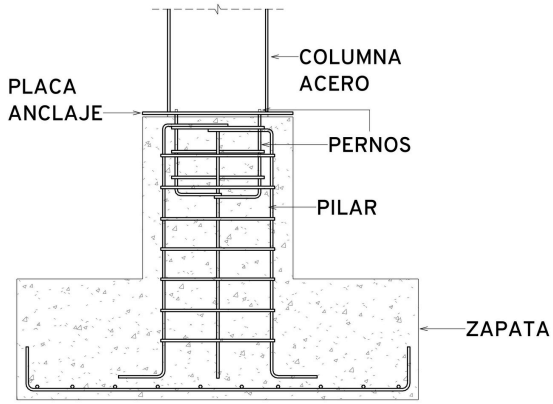
1:20



7 HIERROS 3/8" @ 0.10 en ambos sentidos

DETALLE ZAPATA

1:10



DETALLE SECCIÓN PILAR CON COLUMNA

1:10

SIMBOLOGÍA ESTRUCTURA

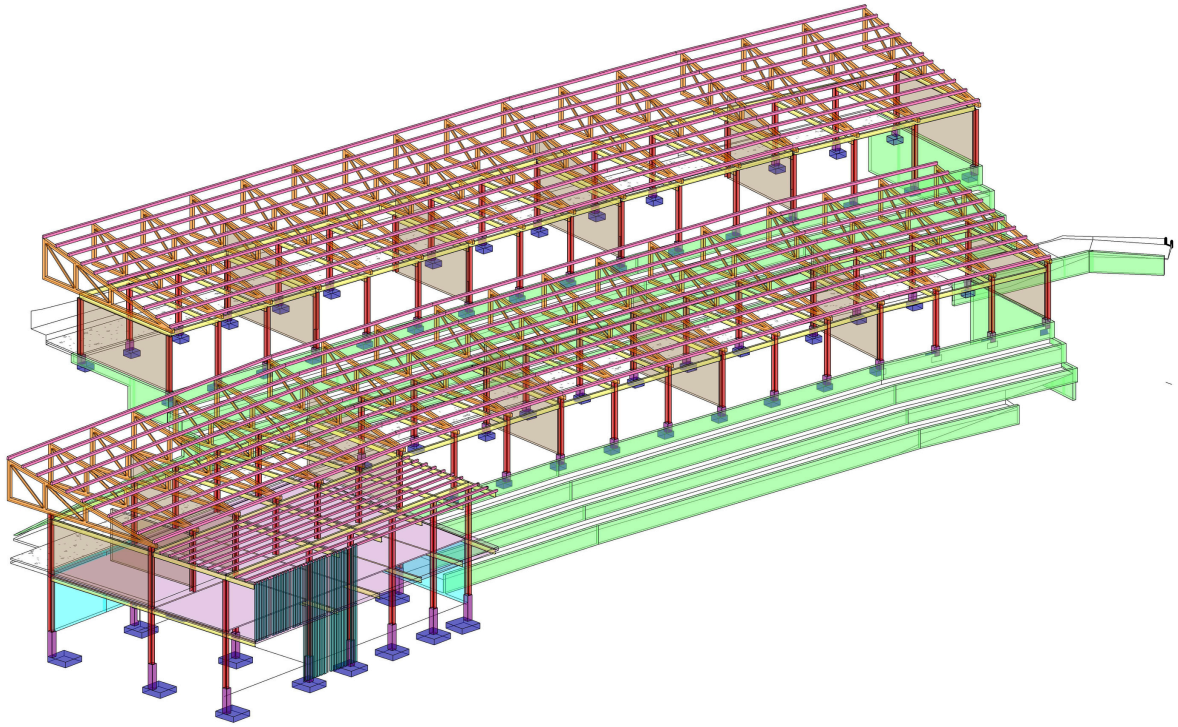
- COLUMNAS
- VIGAS
- ESTRUCTURA DECORATIVA
- ESTRUCTURA CUBIERTA
- ZAPATAS
- PILAR

ESQUEMA ESTRUCTURA INDICADA

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ





ISOMETRICO ESTRUCTURA EDUCACIÓN

1:150

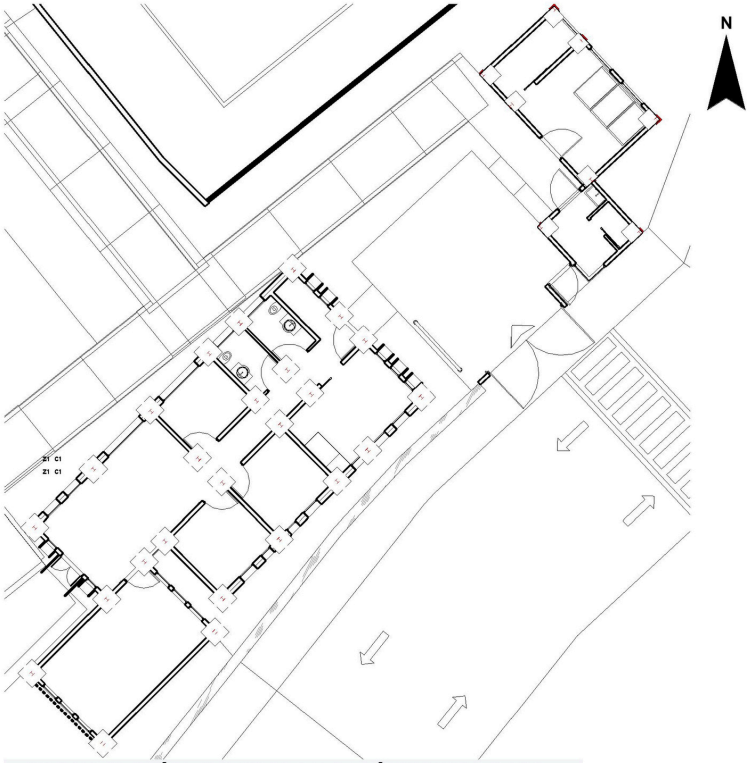
SIMBOLOGÍA	
	COLUMNAS
	VIGAS

SIMBOLOGÍA ESTRUCTURA		
COLUMNAS	ESTRUCTURA CUBIERTA	TIJERAS
VIGAS	ZAPATAS	MURO CONTENCIÓN
ESTRUCTURA DECORATIVA	PILAR	MURO TALUD

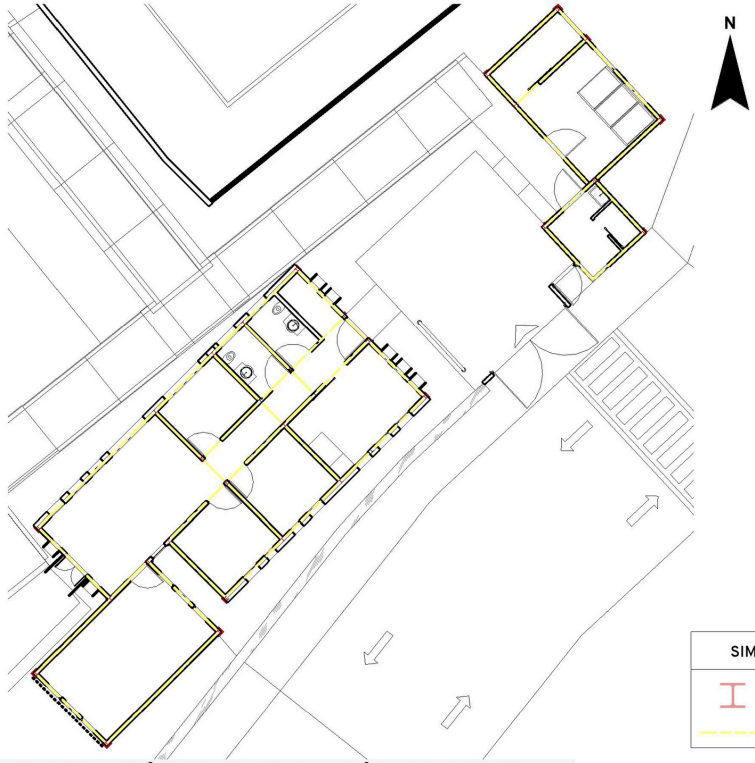
ESQUEMA ESTRUCTURA INDICADA

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ

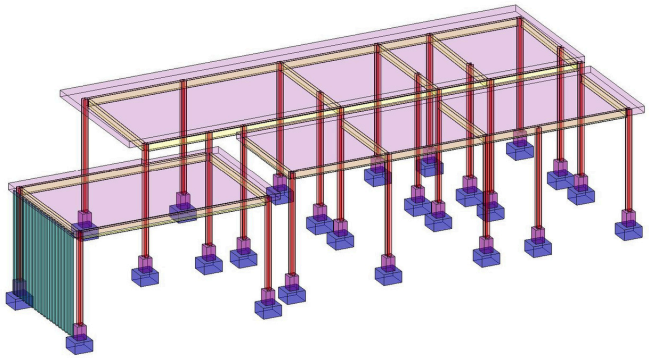


CIMENTACIÓN ADMINISTRACIÓN Y SERVICIO
1:200

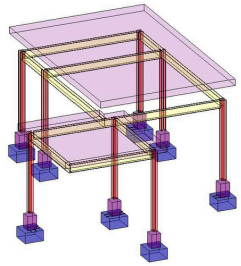


CIMENTACIÓN ADMINISTRACIÓN Y SERVICIO
1:200

SIMBOLOGÍA
COLUMNAS
VIGAS



ISOMETRICO ESTRUCTURA VIVIENDA VOLUNTARIOS
1:150

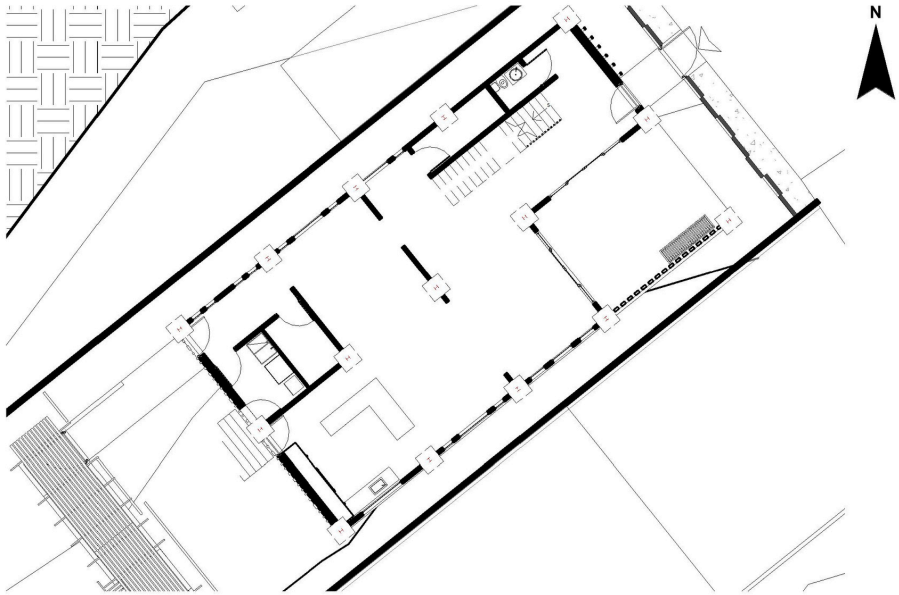


SIMBOLOGÍA ESTRUCTURA
COLUMNAS
VIGAS
ESTRUCTURA DECORATIVA
ZAPATAS
PILAR

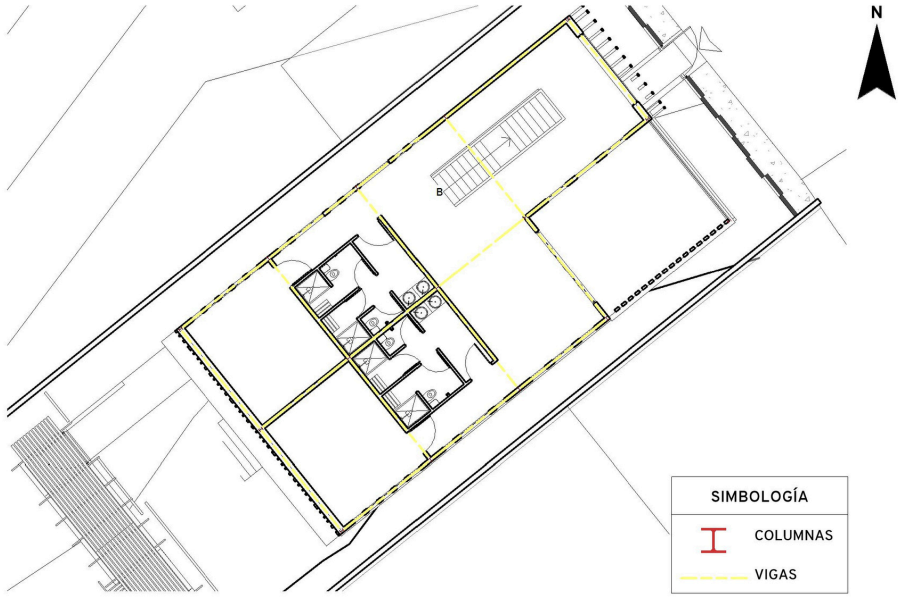
ESQUEMA ESTRUCTURA INDICADA

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

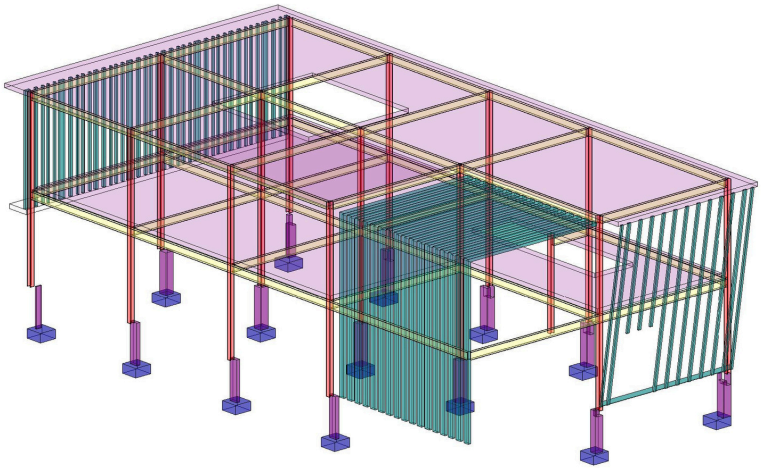
PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ



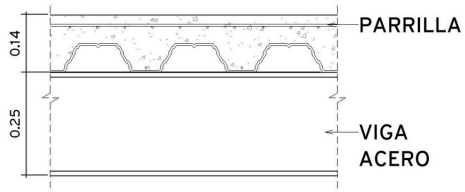
CIMENTACIÓN VIVIENDA VOLUNTARIOS
1:200



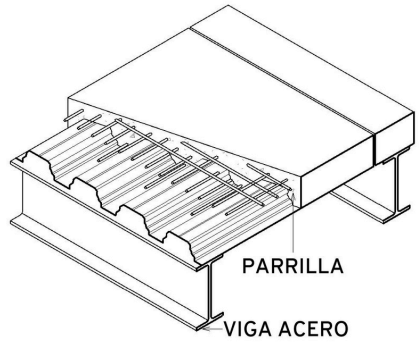
VIGAS Y LOSAS VIVIENDA VOLUNTARIOS
1:200



ISOMETRICO ESTRUCTURA VIVIENDA VOLUNTARIOS
1:200



DETALLE SECCIÓN LOSACERO
1:200



ISOMETRICO LOSACERO
1:200

SIMBOLOGÍA ESTRUCTURA

- COLUMNAS
- VIGAS
- ESTRUCTURA DECORATIVA
- ZAPATAS
- PILAR

ESQUEMA ESTRUCTURA INDICADA

PROYECTO DESARROLLADO POR:
KARINA MARÍA GONZÁLEZ GUZMÁN

PROYECTO:
ESCUELA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO
SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ

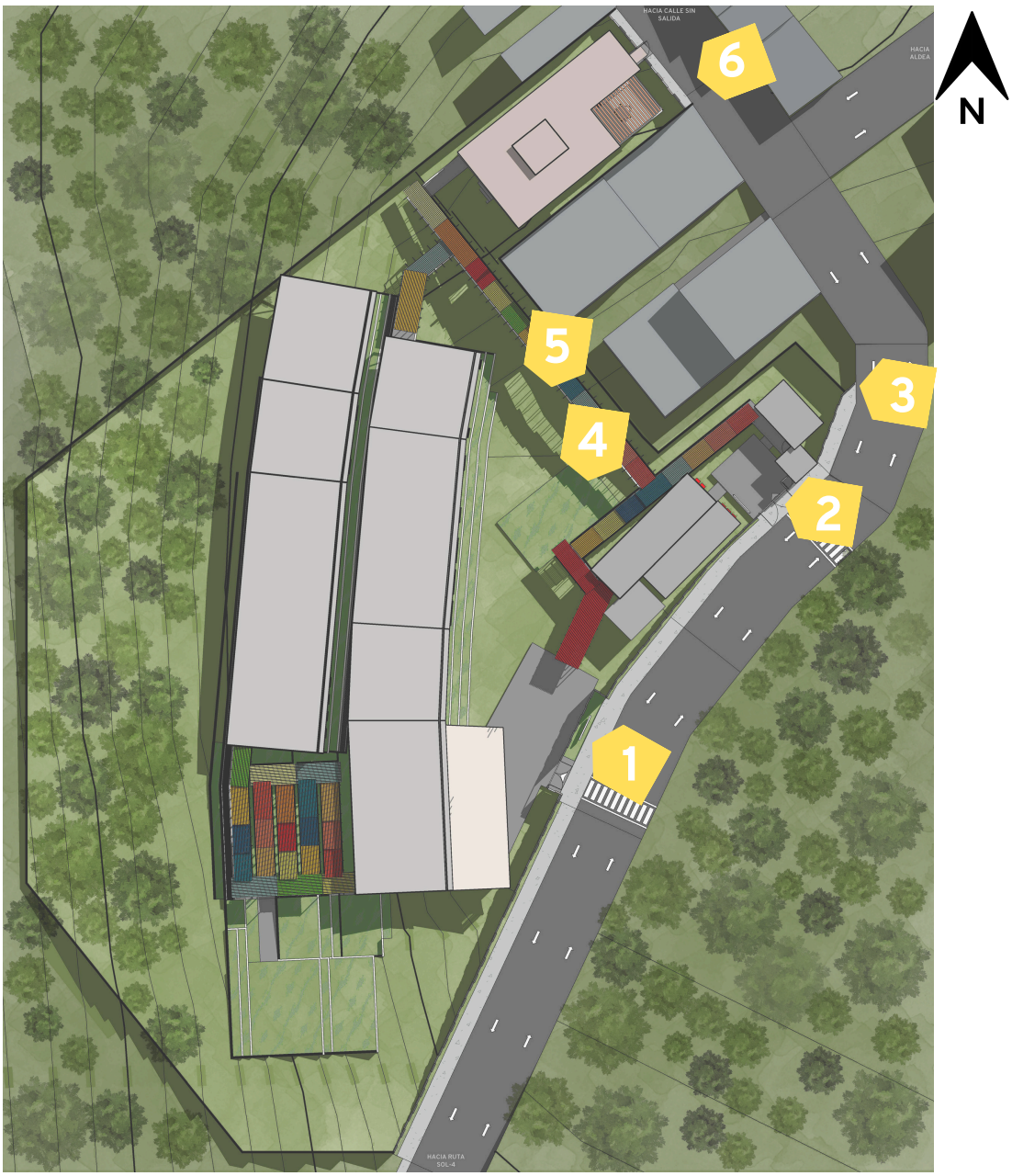
VISTA GENERAL



VISTA GENERAL



- **VISTAS EXTERIORES**





1 INGRESO PRINCIPAL



2 INGRESO SECUNDARIO



3 VISTA GENERAL CONJUNTO



4 VISTA ÁREA EDUCATIVA



5 VISTA ÁREA EDUCATIVA ELEVADA



6 VIVIENDA VOLUNTARIOS



1 INGRESO ADMINISTRACIÓN



2 ÁREA DE RECEPCIÓN



3 OFICINA

• VISTAS ÁREA APOYO



1 INGRESO SALÓN DE USOS MULTIPLES



2 SALÓN DE USOS MULTIPLES (SUM)



3 COCINA ÁREA DE APOYO



4 INGRESO BIBLIOTECA



5 BIBLIOTECA



6 PERGOLA ÁREA DE APOYO



1 AULA PRIMERO PRIMARIA



2 AULA TIC



3 AULA TERCERO PRIMARIA



4 AULA CUARTO PRIMARIA



5 AULA SEXTO PRIMARIA



6 PASILLOS PARA INGRESAR A LAS AULAS

• VISTAS ÁREA SERVICIO



1 INGRESO ÁREA SERVICIO



2 RECOLECCIÓN DESECHOS



3 INGRESO SECUNDARIO, CONECTA EL ÁREA DE SERVICIO Y ADMINISTRACIÓN



4 INGRESO SERVICIOS SANITARIOS



5 SERVICIOS SANITARIOS NIÑAS Y MUJERES



6 SERVICIOS SANITARIOS NIÑOS Y HOMBRES



1 SALA DE ESTAR



2 COMEDOR Y COCINA



3 ÁREA DE ESTAR EXTERIOR
PLANTA BAJA



4 ÁREA DE TRABAJO PLANTA ALTA



5 ÁREA DE ESTAR Y JUEGOS PLANTA ALTA



6 DORMITORIO COMPARTIDO HOMBRES

5.3 PRESUPUESTO POR ÁREAS

NO.	RENGLÓN DE TRABAJO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB - TOTAL	TOTAL RENGLÓN
1	**Estudios preliminares**					
1.1	Estudio de suelos	1.00	Global	Q75,000.00	Q75,000.00	
1.2	Estudio de impacto ambiental	1.00	Global	Q41,000.00	Q41,000.00	
					Total Estudios Preliminares	**Q116,000.00**
2	**Trabajos preliminares**					
2.1	Trabajos preliminares	23,087.00	m2	Q35.00	Q808,045.00	
2.2	Corte	15,306.00	m3	Q70.00	Q1,071,420.00	
2.3	Relleno	15,900.00	m3	Q105.00	Q1,669,500.00	
					Total Trabajos Preliminares	**Q3,548,965.00**
3	**Área Administrativa**					
3.1	Caminamientos	28.90	m2	Q1,575.00	Q45,517.50	
3.2	Ambientes	108.45	m2	Q5,000.00	Q542,250.00	
					Total Área Administrativa	**Q587,767.50**
4	**Área de Apoyo**					
4.1	Circulación	19.00	m2	Q120.00	Q2,280.00	
4.2	Ambientes	350.00	m2	Q5,000.00	Q1,750,000.00	
4.3	Plaza al Aire libre / Vestibulo	165.35	m2	Q1,200.00	Q198,420.00	
					Total Área de Apoyo	**Q1,950,700.00**
5	**Área Educativa**					
5.1	Caminamientos / Rampas	491.90	m2	Q1,750.00	Q860,825.00	
5.2	Ambientes	704.73	m2	Q5,000.00	Q3,523,650.00	
5.3	Áreas de Juegos	352.15	m2	Q80.00	Q28,172.00	
					Total Área Educativa	**Q4,412,647.00**
6	**Área Servicio**					
6.1	Caminamientos / Rampas	37.30	m2	Q1,500.00	Q55,950.00	
6.2	Ambientes	110.00	m2	Q5,000.00	Q550,000.00	
6.3	Estacionamiento	42.00	m2	Q750.00	Q31,500.00	
					Total Área Servicio	**Q637,450.00**
7	**Área Voluntarios**					
7.1	Caminamientos / Rampas	27.10	m2	Q1,750.00	Q47,425.00	
7.2	Ambientes	386.30	m2	Q5,000.00	Q1,931,500.00	
7.3	Gradas	1.00	Modulo	Q8,250.00	Q8,250.00	
					Total Área Voluntarios	**Q1,987,175.00**
8	**Áreas Varias**					
8.1	Muro Perimetral	378.55	mL	Q120.00	Q45,426.00	
					Total Áreas Varias	**Q45,426.00**
					TOTAL	**Q13,286,130.50**

9	**Costos Indirectos**		
9.1	Imprevistos	5%	Q664,306.53
9.2	Utilidades	5%	Q664,306.53
10	**Honotarios Profesionales**		
10.1	Planificación	7%	Q930,029.14
		TOTAL	**Q2,258,642.19**

INTEGRACIÓN DE COSTOS	
COSTOS DIRECTOS	Q13,286,130.50
COSTOS INDIRECTOS	Q2,258,642.19
TOTAL	**Q15,544,772.69**
COSTO POR METRO CUADRADO 2823.18	Q5,506.12

Tabla de Presupuesto por áreas
Fuente: elaboración propia

HONORARIOS DE ARQUITECTURA

Segun lo establecido por el Colegio de Arquitectos de Guatemala, en el acta N. ° 48 90-91, que los honorarios del proyecto arquitectónico (anteproyecto) corresponden al 35 % del valor total.

Por lo que el otro 65 % corresponde a gastos administrativos como lo es la planificación, estudios, cálculos.

Con base en estos porcentajes, el aporte como estudiante de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos a la sociedad de Guatemala por medio del proyecto diseñado es:

VALOR DEL DISEÑO Y HONORARIOS POR EL COLEGIO DE ARQUITECTOS	7%	Q 930,029.14
Anteproyecto	35%	Q 325,510.20
Proyecto Ejeutado	65%	Q604,518.94

Tabla con base a honorario de arquitectura
Fuente: elaboración propia

NOTA: es importante tomar en cuenta que los valores para el cálculo del presupuesto son estimaciones de diferentes fuentes como cámara de construcción, municipalidad de Santiago Atitlán, cotizaciones a distintas empresas, el Arancel del Colegio de Arquitectos y otras fuentes con datos relacionados a material y mano de obra. Promediando los datos obtenidos de materiales y servicios, por lo que son precios aproximados.

5.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN POR ETAPAS

CRONOGRAMA DEL PROYECTO

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN POR ETAPAS

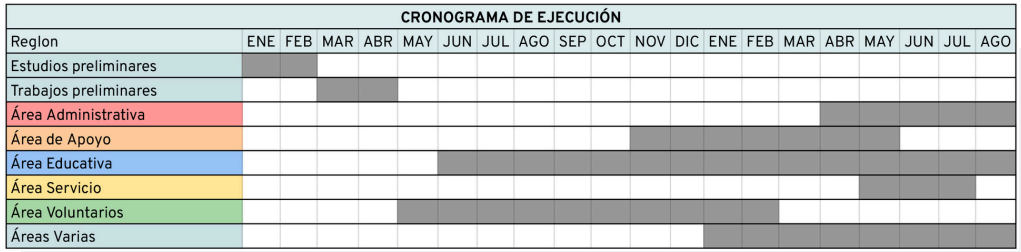


Figura 122. Cronograma de ejecución por etapas
Fuente: elaboración propia

CRONOGRAMA DEL PROYECTO

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN E INVERSIÓN

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN																								
No.	Reglon	UNIDAD	COSTO POR REGLON	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
1	**Estudios preliminares**																							
1.1	Estudio de suelos	Global	Q75,000.00	Q37,500.00	Q37,500.00																			
1.2	Estudio de impacto ambiental	Global	Q41,000.00	Q20,500.00	Q20,500.00																			
2	**Trabajos preliminares**																							
2.1	Trabajos preliminares	m2	Q808,045.00			Q404,022.50	Q404,022.50																	
2.2	Corte	m3	Q1,071,420.00			Q535,710.00	Q535,710.00																	
2.3	Relleno	m3	Q1,669,500.00			Q834,750.00	Q834,750.00																	
3	**Área Administrativa**																							
3.1	Caminamientos	m2	Q45,517.50																Q9,103.50	Q9,103.50	Q9,103.50	Q9,103.50	Q9,103.50	
3.2	Ambientes	m2	Q542,250.00																Q108,450.00	Q108,450.00	Q108,450.00	Q108,450.00	Q108,450.00	
4	**Área de Apoyo**																							
4.1	Circulación	m2	Q2,280.00											Q2,280.00										
4.2	Ambientes	m2	Q1,750,000.00											Q250,000.00	Q250,000.00	Q250,000.00	Q250,000.00	Q250,000.00	Q250,000.00	Q250,000.00				
4.3	Plaza al Aire libre / Vestibulo	m2	Q198,420.00											Q28,345.71	Q28,345.71	Q28,345.71	Q28,345.71	Q28,345.71	Q28,345.71	Q28,345.71				
5	**Área Educativa**																							
5.1	Caminamientos / Rampas	m2	Q860,825.00						Q57,388.33	Q57,388.33	Q57,388.33	Q57,388.33	Q57,388.33	Q57,388.33	Q57,388.33	Q57,388.33	Q57,388.33	Q57,388.33	Q57,388.33	Q57,388.33	Q57,388.33	Q57,388.33	Q57,388.33	Q57,388.33
5.2	Ambientes	m2	Q3,523,650.00						Q234,910.00	Q234,910.00	Q234,910.00	Q234,910.00	Q234,910.00	Q234,910.00	Q234,910.00	Q234,910.00	Q234,910.00	Q234,910.00	Q234,910.00	Q234,910.00	Q234,910.00	Q234,910.00	Q234,910.00	Q234,910.00
5.3	Áreas de Juegos	m2	Q28,172.00						Q1,878.13	Q1,878.13	Q1,878.13	Q1,878.13	Q1,878.13	Q1,878.13	Q1,878.13	Q1,878.13	Q1,878.13	Q1,878.13	Q1,878.13	Q1,878.13	Q1,878.13	Q1,878.13	Q1,878.13	Q1,878.13
6	**Área Servicio**																							
6.1	Caminamientos / Rampas	m2	Q55,950.00																	Q18,650.00	Q18,650.00	Q18,650.00		
6.2	Ambientes	m2	Q550,000.00																	Q183,333.33	Q183,333.33	Q183,333.33		
6.3	Estacionamiento	m2	Q31,500.00																	Q10,500.00	Q10,500.00	Q10,500.00		
7	**Área Voluntarios**																							
7.1	Caminamientos / Rampas	m2	Q47,425.00					Q4,742.50	Q4,742.50	Q4,742.50	Q4,742.50	Q4,742.50	Q4,742.50	Q4,742.50	Q4,742.50	Q4,742.50	Q4,742.50							
7.2	Ambientes	m2	Q1,931,500.00					Q193,150.00	Q193,150.00	Q193,150.00	Q193,150.00	Q193,150.00	Q193,150.00	Q193,150.00	Q193,150.00	Q193,150.00	Q193,150.00							
7.3	Gradas	Modulo	Q8,250.00												Q8,250.00									
8	**Áreas Varias**																							
8.1	Muro Perimetral	mL	Q45,426.00													Q5,678.25	Q5,678.25	Q5,678.25	Q5,678.25	Q5,678.25	Q5,678.25	Q5,678.25	Q5,678.25	

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
PORCENTAJE DE TRABAJO	0.44%	0.44%	13.36%	13.36%	1.49%	3.70%	3.70%	3.70%	3.70%	3.70%	5.82%	5.86%	5.84%	5.84%	4.35%	5.24%	6.84%	4.74%	4.74%	3.14%
PORCENTAJE ACUMULADO	0.44%	0.87%	14.23%	27.58%	29.07%	32.78%	36.48%	40.19%	43.89%	47.59%	53.41%	59.27%	65.11%	70.95%	75.30%	80.54%	87.38%	92.12%	96.86%	100.00%
INVERSIÓN MENSUAL	Q58,000.00	Q58,000.00	Q1,774,482.50	Q1,774,482.50	Q197,892.50	Q492,068.97	Q492,068.97	Q492,068.97	Q492,068.97	Q492,068.97	Q772,694.68	Q778,664.68	Q776,092.93	Q776,092.93	Q578,200.43	Q695,753.93	Q908,237.26	Q629,891.55	Q629,891.55	Q417,408.22
INVERSIÓN ACUMULADA	Q58,000.00	Q116,000.00	Q1,890,482.50	Q3,664,965.00	Q3,862,857.50	Q4,354,926.47	Q4,846,995.43	Q5,339,064.40	Q5,831,133.37	Q6,323,202.33	Q7,095,897.01	Q7,874,561.70	Q8,650,654.63	Q9,426,747.56	Q10,004,947.99	Q10,700,701.92	Q11,608,939.18	Q12,238,830.73	Q12,868,722.28	Q13,286,130.50

Figura 123. Cronograma de ejecución e inversión por etapas
Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO

VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- Se diseña la escuela y centro de voluntariado basándose en conceptos de arquitectura vernácula, se hizo uso de interrelaciones de forma para ventanas y diseño de módulos con colores que caracterizan la región; de esta manera se resalta y se le da mayor identidad al lugar de tal forma que no se pierdan las características valiosas de la comunidad.

- La escuela y centro de voluntariado cumplen con las características de un conjunto sustentable. En cuanto a los materiales se utiliza piedra de la región, se orientan los módulos hacia el sureste noreste para aprovechar la iluminación y ventilación natural. Para el uso de energías alternativas se instala una serie de 43 paneles solares sobre la cubierta de los caminamientos, es un lugar que permite la limpieza y producirá la energía para vender. Su contaminación es mínima en cuanto a los desechos líquidos, debido a que se coloca una planta de tratamiento la cual traslada a un pozo de absorción de aguas negras tratadas.

  El agua de lluvia se recolecta para reutilización, en jardines e inodoros, después del proceso de limpieza y de esta forma no dañar la tubería. Se cuenta con la recolección para que se devuelva al manto freático por medio de pozos pluviales de absorción.

- La elección de diseñar varios módulos de baja altura es principalmente para integrarse al entorno. Se seleccionaron las características de construcción, la forma rectangular de las ventanas y en la elevación de las viviendas.

  De las artesanía, del traje típico de mujeres y hombres de la región se reinterpretan los colores, para el uso en las puertas y ventanas y cada uno pueda ser útil en la función del conjunto.

  Para integrarse al terreno es necesario el movimientos de tierra, emplear muros de contención, taludes, captación de agua, como medidas de mitigación.

6.1 CONCLUSIONES

- En la propuesta se contemplan áreas flexibles como el salón de usos múltiples con espacios sin muros de carga intermedios, lo cual permite adaptarse a distintas funciones como lo es el desayuno escolar, presentaciones educativas o extracurriculares. Las aulas de clases se pueden ajustar a varias distribuciones de mobiliario, lo cual no limita su uso, para actividades escolares que se puedan adaptar con el paso de los años. Todo esto permite realizar actividades de la escuela, pero también para los habitantes de la aldea, debido a que no se contaba con ellos como por ejemplo el Salón de Usos Múltiples (SUM). Esto facilita la formación académica de la comunidad, mejorando la calidad de vida a través de la educación para la población de San Antonio Chacayá.

- El anteproyecto necesitaba una organización que brinda privacidad a las diferentes áreas, por lo que se distribuyen las zonas de acuerdo con sus funciones y relación dividiendo el área administrativa de la educativa, ubicando estratégicamente el área de servicio y apoyo para que se les pueda dar uso en las distintas actividades. Se ubica al extremo superior la vivienda de los voluntarios lo cual permite que tengan un ingreso independiente a la escuela. El SUM está cercano al ingreso principal, para cuando se utilice en actividades de la aldea no sea necesario el ingreso a todo el conjunto.

6.2 RECOMENDACIONES

A la municipalidad y autoridades de Santiago Atitlán

- De llevarse a cabo, respetar el diseño arquitectónico para que se puedan aprovechar los espacios con base en lo establecido en el programa arquitectónico y cada una de las características por tener fundamentos y una función.

- Debido a ser un anteproyecto es necesario la asesoría de profesionales para estudios, con base en ellos realizar los cálculos finales como los estructurales para instalaciones básicas y especiales, entre otros.

- Para que el conjunto, una vez construido, funcione óptimamente con el paso de los años es necesario darle el mantenimiento a la infraestructura. Especialmente a los sistemas sustentables que requieren atención especial por los procesos para que estos puedan cumplir su función.

A la Facultad de Arquitectura

- Fomentar el estudio de espacios flexibles y se adapten con el paso de los años para que sigan siendo funcionales, aprovechando de esta forma la infraestructura en la que se invierte.

- Capacitar con más detalle en los temas de instalaciones sustentables en los cursos de instalaciones del pensum, para poder cumplir con el Modelo de Integración de Evaluación Verde y de esta forma aprovechar los recursos naturales.

6.3 BIBLIOGRAFÍA / E-GRAFÍA

A5 Arquitectura. «The SOMOS Hotel». Acceso el 18 de agosto 2022. https://www.a5arquitectura.com/the-somos-hotel

Adventure Volunteer. «Voluntariado Reforzamiento Escolar En Guatemala». Acceso el 10 de agosto de 2021. https://www.adventurevolunteer.org/project/voluntariado

Amigos del Lago de Atitlán, «Educando para Conservar», https://amigosatitlan.org/wp-content/uploads/2018/11/educando-para-conservar-2018-br.pdf(enero 2018): 246-255

Amigos del Lago de Atitlán, «Educando para Conservar», https://amigosatitlan.org/wp-content/uploads/2018/11/educando-para-conservar-2018-br.pdf(enero 2018): 118-120

Antonieta Valtierra. *Aula por la equidad*. Editado por Super User Construcción y Tecnología en concreto. Diciembre 2013. https://www.imcyc.com/revistacyt/index.php/27-educacion/91-aula-por-la-equidad

Aprendo en Casa y en Clase Ministerio de Educación MINEDUC. «Nivel Primaria». Acceso el 24 de julio de 2024. https://aprendoencasayenclase.mineduc.gob.gt/index.php/primaria/.

Archdaily. «La Escuela Infantil en la Comunidad de Cerro Colorado de Arequipa resulta finalista en los Premios FAD 2022». Acceso el 18 de agosto 2022. https://www.archdaily.cl/cl/981574/la-escuela-infantil-en-la-comunidad-de-cerro-colorado-de-arequipa-resulta-finalista-en-los-premios-fad-2022?ad_medium=search_result_all&ad_source=search&utm_medium=website&utm_source=archdaily.cl.

Archdaly. «School for El Coporito / Antonio Peña + Juan Garay + Alexis Ávila». Acceso el 22 de mayo de 2022. https://www.archdaily.com/375149/school-for-el-coporito-antonio-pena-juan-garay-alexis-avila?ad_source=search&ad_medium=projects_tab.

ARQHYS.com. «Arquitectura vernacula». Acceso el 05 de octubre 2021. https://www.arqhys.com/contenidos/vernacula-arquitectura.html.

Arquitectura Viva. «Escuela secundaria Lycée Schorge Koudougou». Acceso el 25 de abril de 2022. https://arquitecturaviva.com/obras/escuela-secundaria-lycee-schorge.

Cano, Agustin. «La metodología de taller en los procesos de educación popular». Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales vol. 2, n. ° 2 (2,012): Págs. 33. https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.5653/pr.5653.pdf

Censo Poblacion. «Resultados Departamento de Sololá». Acceso el 16 de agosto de 2022. https://www.censopoblacion.gt/mapas.

Construible. «Arquitectura Sostenible». Acceso el 05 de octubre de 2021. https://www.construible.es/2006/09/17/arquitectura-sostenible.

Decreto 431-2020. de 12 de febrero. del Ministerio de Educación. (Acuerdo Ministerial número 437-2020 de 12 de febrero de 2020). Guatemala. https://www.mineduc.gob.gt/DIGECUR/documents/CNB/CNB_TODOS_LOS_NIVELES/2-PDF_CNB_PRIMARIA/

Definición.de. «Definición de vernáculo». Acceso el 05 de octubre 2021. https:/definicion.de/vernaculo/.

Domínguez, Lluís Àngel. Pautas de diseño para una arquitectura sostenible. Barcelona: Edicions UPC, 2004.

Euskadi.eus. «Tipos de Voluntariado». Acceso el 10 de agosto de 2021. https://www.euskadi. eus/web01-a2bolunt/es/contenidos/informacion/volunt_tipos_voluntariado/es_tipos/tipos_voluntariado.html.

Impuldesa. «Arquitectura Vernácula». 2020. Vídeo de YouTube, 3:49. Acceso el 05 de octubre 2021. https://www.youtube.com/watch?v=FZAjqx8eTKc.

Instituto de Estadistica de la UNESCO, *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación.* Montreal: UNESCO, 2013. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-isced-2011-sp.pdf&ved=2ahUKEwiEvomknIeJAxXdVTABHfhKIfkQFnoECBIQAQ&usg=AOvVaw3pxe32Df07UpEz9zQt1cuw

Kere Architecture. «Lycée Schorge». Acceso el 25 de abril de 2022. https://www.kerearchitecture.com/work/building/lycee-schorge

Lanic. «La Arquitectura Vernácula Del Noreste De México». Acceso el 05 de octubre 2021. http://lanic.utexas.edu/project/etext/llilas/vrp/kingvrp.pdf.

Metalocus. «Vinculada Al Lugar. Escuela Infantil En Cerro Colorado Por Betsaida Curto Reyes, Ander Bados Sesma». Acceso el 18 de agosto 2022. https://www.metalocus.es/es/noticias/vinculada-al-lugar-escuela-infantil-en-cerro-colorado-por-betsaida-curto-reyes-ander-bados-sesma

MINEDUC. «Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centro Educativos Oficiales del, 2016». Acceso el 08 de agosto de 2024. https://www.mineduc.gob.gt/DIPLAN/documents/manual/Manual%20de%20Criterios%20Normativos20para%20el%20Diseño%20arquitectonico%20de%20centros%20educativos%20oficiales/Manual_de_Criterios_Normativos_para_el_Diseño_arquitectonico_de_centros_educativos_oficiales.pdf.

MINEDUC. «Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centro Educativos Oficiales del, MINEDUC 2016». Acceso el 05 de agosto de2024. https://www.mineduc.gob.gt/DIPLAN/documents/manual/Manual%20de%20Criterios%20Normativos%20para%20el%20Diseño%20arquitectonico%20de%20centros%20educativos%20oficiales/Manual_de_Criterios_Normativos_para_el_Diseño_arquitectonico_de_centros_educativos_oficiales.pdf.

Peace, Miros. «Arquitectura Bioclimática». 2020. Vídeo de YouTube, 11:43. Acceso el 05 de octubre 2021. https://www.youtube.com/watch?v=ABLyJzRRQKk.

Pichel, Mar. «Por qué Finlandia, el país con la "mejor educación del mundo", está transformando la arquitectura de sus escuelas». BBC News Mundo (27 septiembre 2017).

Resultados del Censo 2018. «Resultados Departamento de Sololá». Acceso el 16 de agosto 2022. https://www.censopoblacion.gt/mapas

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia - SEGEPLAN. Normas Mínimas de Equipamiento y Servicios Públicos en Relación con los Agrupamientos Poblacionales del País. Guatemala: 1,982. https://es.scribd.com/document/448817863/NORMAS-MINIMAS-DE-EQUIPAMIENTO-EGEPLAN-1

SEDESOL. *Sistema Normativo de Equipamiento Urbano.* Mexico: 1999. http://bibliotecadigital.imipens.org/uploads/Sistema%20Normativo%20de%20Equipamiento%20Urbano%20-%20SEDESOL.pdf. (consultado el 22 de agosto del 2022)

Servidor Alicante. «Bosque Latifoliado». Acceso el 21 de agosto de 2022. https://glosarios.servidor-alicante.com/bosques/bosque-latifoliado

Significados. «Método empírico». Acceso el 09 de agosto de 2021. https://www.significados.com/metodo-empirico#:~:text=El%20método%20empírico%20es%20un,está%20basado%20en%20la%20experiencia.

Silverio Hernández Moreno, «¿Cómo se mide la vida útil de los edificios?», Ciencia (Octubre - Diciembre 2016): 68-73.

Twenergy. «Arquitectura sostenible: casas de adobe - Twenergy». Twenergy. 2 de marzo de 2019. Acceso el 05 de octubre de 2021. https://twenergy.com/sostenibilidad/arquitectura-sostenible/.

Tzicap Tzunún, Pablo Estuardo. «Centro Ecoturistico del Rey Tepepul, Santiago Atitlán, Sololá». Tesis licenciatura. Universidad de San Carlos, 2013. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_3623.pdf

UNESCO. «Alfabetización y pandemia: renovación de compromiso de colaboración entre la UNESCO y CONALFA para que la educación continúe». Acceso el 23 de julio de 2023. https://www.unesco.org/es/articles/alfabetizacion-y-pandemia-renovacion-de-compromiso-de-colaboracion-entre-la-unesco-y-conalfa-para#:~:text=En%20Guatemala%2C%20de%20acuerdo%20con,sin%20acceso%20a%20la%20educación.

Velasco, José. «Arquitectura Vernácula México». 2014. Vídeo de YouTube, 6:16. Acceso el 05 de octubre 2021. https://www.youtube.com/watch?v=Y4VoTI08Yf8.

Voluntariado.net. «Tipos de Voluntariado». Acceso el 10 de agosto de 2021. https://voluntariado.net/tipos-de-voluntariado/

Yantuche Santos, José Alejando. «Trabajo de graduación realizado en San Antonio Chacayá, Santiago Atitlán, Sololá, Guatemala, C.A. Con énfasis, en la caracterización del proceso productivo del cultivo de café (Coffea arabica L.)». Tesis licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala, 2012. http://www.repositorio.usac.edu.gt/6524/1/Tesis%20José%20Alejandro%20Yantuche%20Santos.pdf.

Yumpu. «Arquitectura vernácula y sustentabilidad - NHAC Horizontes de ...». Acceso el 05 de octubre 2021. https://www.yumpu.com/es/document/read/14534376/arquitectura-vernacula-y-sustentabilidad-nhac-horizontes-de-.

CAPÍTULO

VII

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO 1

Se calculo según el método ISO 15686, el cual es de larga vida por la categoría de la edificación. Por lo que la vida útil del proyecto es de 60 años. En esto influyen los factores del ambiente interior del edificio y exterior del lugar, el mantenimiento y uso que le den los usuarios del proyecto, cada uno de estos contribuirán a si se cumple o no la vida útil del proyecto.[1]

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

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

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

Tabla 2. Factores para la estimación de la vida útil del edificio del ejemplo

Factores	*Valores asignados*	
A. Nivel o grado del diseño arquitectónico, constructivo y de sus instalaciones.	1.2	El nivel de diseño es muy bueno porque el despacho del arquitecto que proyecta está certificado por varias instancias y organismos, además de que tiene más de 20 años de experiencia en diseño y construcción de hospitales.
B. Calidad de los materiales y componentes de construcción.	0.8	Se eligió el menor valor, debido a que los materiales de la región en donde se ubica el proyecto en su mayoría no tienen un buen control de calidad porque son de fábricas no certificadas.
C. El medio ambiente del interior del edificio.	1.0	Se estima que las condiciones ambientales al interior del edificio no propiciarán ningún daño a los componentes constructivos, debido al buen diseño.
D. El medio ambiente externo al edificio, como el clima y la contaminación urbana.	0.8	Se considera un valor bajo, debido a que el proyecto está ubicado cerca de una zona industrial con alto grado de contaminación ambiental y lluvia ácida. Además se encuentra a una altitud de 2 638 msnm, lo que afecta directamente a los elementos constructivos por la elevada incidencia de la radiación solar durante todo el año.
E. Calidad y nivel de la mano de obra.	1.2	La mano de obra está certificada por normas oficiales mexicanas y cuenta con una experiencia mayor a 30 años en el ramo.
F. Uso del edificio con base en manuales y especificaciones realizadas por los diseñadores y constructores para una mejor operabilidad del inmueble.	1.0	Se considera que este punto no incide de manera significativa al proyecto, ya que el diseño corresponde a las necesidades de uso y operabilidad previstas adecuadamente.
G. Grado o nivel de mantenimiento de acuerdo con las especificaciones asentadas en el manual de mantenimiento.	1.0	Al igual, se estima que el grado de mantenimiento será el adecuado, ya que junto con el proyecto ejecutivo se elaboró un manual de mantenimiento que regirá durante la vida útil del edificio.

Fuente: elaboración del autor con base en el método por factores de ISO 15686 y criterios tomados de la experiencia como arquitecto y constructor.

1 Silverio Hernández Moreno, «¿Cómo se mide la vida útil de los edificios?», Ciencia (2016): 71.

Guatemala, octubre 15 de 2024

MSc. Arquitecto
Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano
Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento he realizado la revisión de estilo del proyecto de graduación ***Propuesta arquitectónica para la Escuela Primaria y Centro de Voluntariado para la Enseñanza San Antonio Chacaya, Santiago Atitlán, Sololá*** de la estudiante **Karina María González Guzmán** de la Facultad de Arquitectura, carné universitario **201804242,** previamente a conferírsele el título de **Arquitecta** en el grado académico de Licenciada.

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

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

Keila Ivonne Lepe
LICENCIADA EN LETRAS
COLEGIADO 29550

Keila Ivonne Lepe
Licenciada en Letras
Colegiado núm. 29 550

USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA PARA LA ESCUELA PRIMARIA Y CENTRO DE VOLUNTARIADO PARA LA ENSEÑANZA SAN ANTONIO CHACAYA, SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ

Proyecto de Graduación desarrollado por:

Karina María González Guzmán

Asesorado por:

Msc. Ana Verónica Carrera Vela

Dra. Roxana Haydee Gomez Alvarado

Dr. Jorge Mario López Pérez

Imprímase:

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano