



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
FACULTAD DE ARQUITECTURA



“ECO-ESCUELA EN SAN ANTONIO AGUAS CALIENTES, SACATEPÉQUEZ”



CARLOS DE GUATEMALA

PRESENTADO POR:
GUSTAVO ANDRÉS MALDONADO GIRÓN

PARA OPTAR AL TÍTULO DE

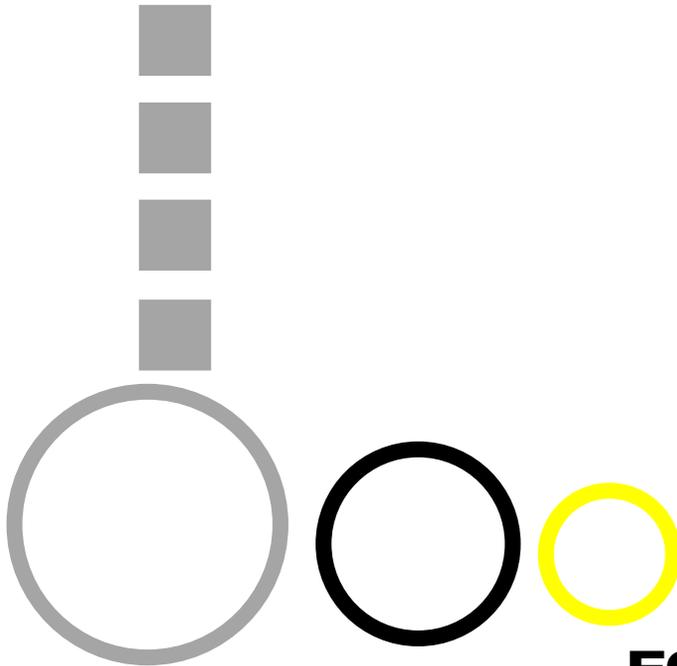
A R Q U I T E C T O

EGRESADO DE LA UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE GUATEMALA

GUATEMALA, ABRIL DE 2013



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
FACULTAD DE ARQUITECTURA**



**ECO-ESCUELA EN
SAN ANTONIO AGUAS CALIENTES,
SACATEPÉQUEZ**

**PRESENTADO POR:
GUSTAVO ANDRÉS MALDONADO GIRÓN**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE
ARQUITECTO**

**EGRESADO DE LA UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE GUATEMALA**

GUATEMALA, ABRIL DE 2013



MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo	Decano
Arq. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea	Vocal I
Arq. Edgar Armando López Pasos	Vocal II
Arq. Marco Vinicio Barrios Contreras	Vocal III
Br. Jairon Daniel del Cid Rendón	Vocal IV
Br. Carlos Raúl Prado Vides	Vocal V
Arq. Alejandro Muños Calderón	Secretario

TRIBUNAL EXAMINADOR

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo	Decano
Arq. Alejandro Muños Calderón	Secretario

ASESORA Y CONSULTORES

Arq. María Elena Molina	Asesora
Arq. Roberto Zuchini	Consultor
Arq. Romeo Flores	Consultor

ACTO QUE DEDICO:

A DIOS

Porque fue en Él en quien yo confié para lograr alcanzar mis metas durante esta carrera y fue Él quien me dio las fuerzas de voluntad que muchas veces hicieron falta, para poder llegar a este tan ansiado momento.

A MIS PADRES

Porque gracias a ellos, estoy donde estoy y soy quien soy. Porque jamás dejaron de creer en mis capacidades, porque siempre me apoyaron y me dieron palabras de aliento durante estos años de carrera y porque durante toda mi vida, me han inculcado los valores que hoy pongo en práctica.

A MIS ABUELOS

Porque es una dicha tener en vida a mis abuelos maternos y paternos y quienes con sus palabras de ánimos siempre logran dibujar una sonrisa en mi boca y me hacen pensar que “**todo estará bien**”. Con mucho amor, les dedico este acto.

A MIS HERMANOS

Porque sé que me ven como un ejemplo y es por eso que hago mi mayor esfuerzo para serlo. Gracias Diego, gracias Pablo por siempre creer en mí y confiar en mí como un compañero, un amigo, un cuate, un HERMANO.

A MIS AMIGOS

Porque bien dicen que los amigos son la familia que uno elige, gracias a todos los que lograron que perdiera la atención en las clases y con los que siempre lograba relajarme los fines de semana. Y un agradecimiento muy especial a mi amigo, mi cuate, mi “hermano de otra mamá”, Julio José Pérez Arriola. Hace 8 años me dijiste: “**esta medalla es por vos**”; hoy te digo: “**este acto es por vos**”.

A MI ASESORA Y CONSULTORES

Porque con sus conocimientos contribuyeron a que este proyecto de graduación llegara a un resultado exitoso. Gracias por su apoyo.

ÍNDICE

ÍNDICE	
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	
1.1. Antecedentes	2
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3. Justificación	5
1.4. Demanda a atender	6
1.5. Objetivo general	8
1.6. Objetivos específicos	8
1.7. Delimitación del tema	9
1.7.1. Delimitación conceptual	9
1.7.2. Delimitación espacial	9
1.7.3. Delimitación temporal	10
1.7.4. Delimitación Poblacional	10
1.8. Metodología	10
1.9. Fuentes de consulta	12
CAPÍTULO 2	
2.1. Referente teórico	13
2.2. Referente conceptual	16
2.2.1. Concepto de educación	17
2.2.2. Educación pre-escolar	18
2.2.3. Concepto de eco-escuela	21
2.3. Referente histórico	23
2.4. Referente legal	24
CAPÍTULO 3	
3.1. Referente geográfico	25
3.1.1. Aproximación a nivel mundial	26
3.1.2. Aproximación a nivel regional	26
3.1.3. Aproximación a nivel departamental	27
3.1.4. Aproximación a nivel municipal	28
3.1.5. Aproximación a nivel urbano	29
3.1.6. Aproximación uso de suelos	30
3.1.7. Área de influencia directa	33
3.2. Descripción del terreno	34
3.2.1. Ubicación	34
3.2.2. Entorno inmediato del terreno	36

3.2.3. Análisis del terreno	38
3.3. Definición de usuarios	39
3.3.1. Agentes	39
3.3.2. Usuarios	39
CAPÍTULO 4	
4.1. Descripción del proyecto	40
4.2. Casos análogos	42
4.2.1. Escuela “Gloria Marshall, Texas”	42
4.2.2. Escuela de energía positiva, Francia	46
4.3. Premisas de diseño	48
4.3.1. Premisas funcionales	49
4.3.2. Premisas ambientales	50
4.3.3. Premisas formales	52
4.3.4. Premisas tecnológicas	53
4.4 Conceptualización del proyecto	54
4.5. Principios ordenadores	57
4.5.1. Interrelación de formas	59
4.6. Diagramación	60
4.6.1. Programa de necesidades	60
4.6.2. Matriz de diagnóstico	62
4.6.3. Matriz de relaciones	66
4.6.4. Diagrama de relaciones ponderadas	67
4.6.5. Diagrama de relaciones	68
4.6.6. Diagrama de Burbujas	69
CAPÍTULO 5	
5.1. Plantas arquitectónicas	70
5.2. Apuntes y vistas	77
CAPÍTULO 6	
6.1. Presupuesto	85
6.2. Cronograma de Actividades	86
6.3. Conclusiones	87
6.4. Recomendaciones	88
6.5. Bibliografía	89

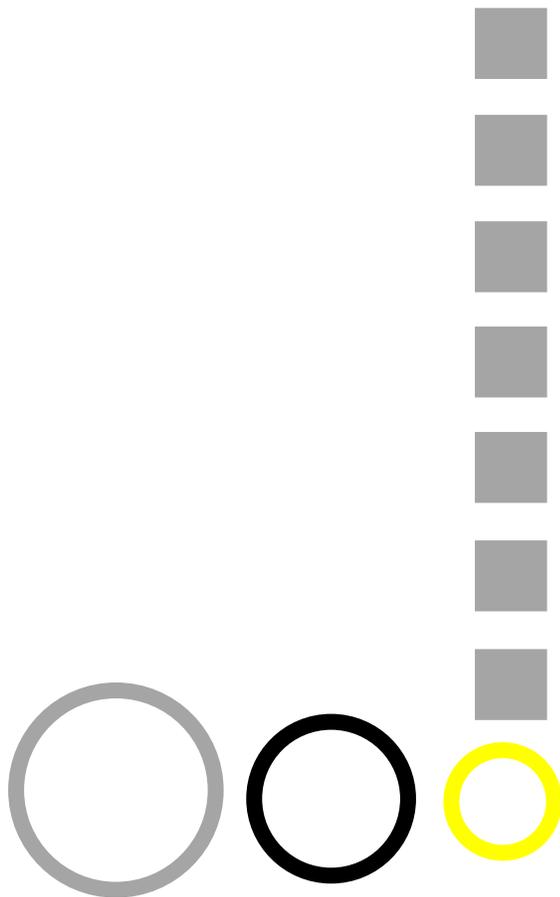
INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación aborda el tema de la educación, el cual puede definirse como el proceso por el cual una persona desarrolla sus capacidades, para enfrentarse positivamente a un medio social determinado e integrarse a él. Actualmente en Guatemala, existe un alto porcentaje de personas (en especial niños y niñas) que carecen de instalaciones adecuadas y necesidades básicas para tener una educación digna, por lo cual, este estudio pretende analizar esta problemática y plantear una propuesta que contribuya a la solución de la misma.

El estudio se realizó con el interés de aportar una solución arquitectónica congruente y cumpliendo las necesidades básicas, de una Eco-escuela, en el municipio de San Antonio Aguas Calientes, en el departamento de Sacatepéquez. En este momento la escuela presenta un deterioro en las instalaciones, así como falta de espacio físico para mantener a los 265 niños y niñas que acuden a recibir clases. Para la realización del trabajo de investigación se utilizaron herramientas tales como entrevistas, visitas de campo, trabajo de gabinete, encuestas y levantamientos fotográficos que contribuyeron al proceso investigativo.

Además, se abordan temas de carácter arquitectónico como la Arquitectura Sostenible, la cual, con sus conceptos y principios, rige el diseño de edificios con el fin de reducir el impacto ambiental y propiciar el ahorro de energía. Dichos conceptos de Arquitectura Sostenible están presentes en las premisas de diseño de la Eco-escuela.

CAPÍTULO 1



ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO



1.1. ANTECEDENTES

El municipio de San Antonio Aguas Calientes cuenta con equipamiento de tipo educativo; sin embargo, por el constante incremento en el alumnado en la Escuela de Párvulos existe cada vez menor espacio para dicha actividad. En este caso, los alumnos son niños y niñas que acuden a sus primeros años de educación formal (maternal, nursery, prekinder, kínder y preparatoria), por lo que se vuelve un problema a nivel municipal debido a que los primeros años de educación de una persona, son cruciales para su desarrollo en años venideros. En el municipio se han incrementado programas educativos, los cuales han llevado a que en la actualidad existan los siguientes establecimientos educativos:

- Escuela Oficial Urbana Mixta aldea San Andrés Ceballos.
- Colegio Parroquial El Hermano Pedro
- Escuela Oficial Urbana Mixta San Antonio Aguas Calientes
- Colegio Luterano “El Redentor del Mundo”, aldea Santiago Zamora
- Colegio Evangélico Mixto Esmirna
- Colegio Evangélico Mixto “Nimaya”
- Escuela Oficial Rural Mixta, Santiago Zamora.
- Colegio Evangélico Gotitas del Saber.
- Instituto de Educación Básica por Cooperativa y cuenta con el nivel Diversificado.

Es de suma importancia mencionar que, el interés que generan los niños y las niñas en sus primeros años de estudios, les acompañará por el resto de su vida, por lo tanto, es trascendental que las instalaciones de las escuelas, colegios e institutos, sean las óptimas, diseñadas bajo normativas y estándares que adecuen los espacios, creando confort tanto para el estudiante, como para el docente. En este momento existe una Escuela de Párvulos, que cuenta con 265 estudiantes (niños y niñas), pero sus instalaciones, ya no se dan abasto para recibir a todos sus alumnos y personal docente. Es por eso que la Municipalidad adquirió recientemente un terreno que será destinado a la construcción de la Eco-Escuela.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El tema de la educación en Guatemala ha sido por mucho tiempo, una problemática nacional, que afecta al país de manera tanto macro, como micro, es decir, que es un problema que puede perjudicar aldeas, comunidades, hasta llegar a los municipios y/o departamentos. En este caso, el tema de la educación se aplica al municipio de San Antonio Aguas Calientes, en el departamento de Sacatepéquez. Actualmente los niños, las niñas, los y las docentes que hacen uso de la Escuela de Párvulos, tienen dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje debido al poco espacio físico y a la falta de recursos e instalaciones adecuadas para que los niños y las niñas reciban las clases de manera adecuada.

La causa principal de este problema, es la falta de espacio físico dentro de las instalaciones, así como también un diseño inadecuado del actual edificio. La escuela no cuenta con iluminación adecuada en los salones de clases; así mismo, la ventilación es inadecuada por lo que, los niños y las niñas tienden a sentir mucho calor e incomodidad al momento de estar recibiendo las clases. El tamaño de las aulas es otro aspecto que contribuye con el problema en la medida que al tener aulas muy pequeñas, todos los utensilios de trabajo de los profesores (mesas, crayones, juguetes, cuadernos entre otros), al ser colocados para que los niños y las niñas los utilicen, se reduce significativamente el espacio, dejando al docente con poco espacio para circular dentro del aula. La falta de casilleros y bodegas para guardar dichos utensilios contribuye a que éstos deban ser ubicados en lugares que no están hechos para esa función (las mesitas de los niños y las niñas, así como el equipo de la clase de física, son guardados en otras aulas o en la cocina).¹

Anualmente tiene un crecimiento en su alumnado del 3% aproximadamente, lo cual provoca que las aulas estén sobre pobladas y que la enseñanza-aprendizaje no sea proporcionada de forma adecuada. Además se debe tomar en cuenta que la enseñanza que se imparte a los niños y las niñas en edades de 0 – 6 años es crucial para el resto de su vida. También este aspecto tiene incidencia en los padres de familia, los cuales se ven en la necesidad de acudir a una escuela que tenga salones más amplios y adecuados, teniendo que viajar lejos del municipio y

¹ Hernández López, Mirna Aracely. (7 de marzo de 2011). Estado actual de la escuela de Párvulos. Entrevista personal.

muchos de ellos, no tienen las condiciones económicas para realizar viajes diarios a municipios o aldeas aledañas para llevar a sus hijos e hijas a la escuela.

Este problema afecta a niños y niñas de 0 a 6 años que reciben clases en la Escuela de Párvulos, así como a los y las docentes que imparten las clases y a los padres de familia, creando una problemática a nivel municipal.

→ **1.2.1. Elementos del problema.** Son aquellas características que no pueden ni deben dejar de estar en el enunciado del problema.

- ✦ El problema entra dentro de un carácter social, por lo que la solución planteada tendrá de beneficiarios, a los niños y niñas de 0 a 6 años que reciben clases en la Escuela de Párvulos; también a los profesores y profesoras que imparten clases en la Escuela y a los padres de familia.

- ✦ Falta de instalaciones adecuadas para que exista confort en los niños y niñas que atienden a la escuela.

- ✦ Equipo necesario para que profesoras y profesores puedan impartir la enseñanza de forma adecuada.

- ✦ Diseño ecológico basado en normativas y estándares para proyectos de este tipo.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La razón principal por la que se realiza el estudio propuesto es porque existe actualmente la necesidad de trasladar a los niños y niñas de la Escuela de Párvulos, a unas instalaciones mejor diseñadas y más adecuadas para que profesores y profesoras puedan impartir la enseñanza de forma más directa. Es importante realizar este estudio porque de esta forma se puede plantear una solución efectiva y rápida a la necesidad de tener mejores aulas para que los niños y niñas reciban sus clases. Algunos motivos para la realización de este proyecto son: el hecho de una propuesta de una Escuela Ecológica segura, acorde a las necesidades de los usuarios y de bajo impacto ambiental a las personas que residen en San Antonio Aguas Calientes.

Con este estudio, se planteará un edificio que será una Escuela Ecológica, que cuente con las instalaciones básicas de agua potable, aulas confortables, iluminación, ventilación, salones de reuniones; así mismo, contará con áreas verdes integradas al entorno del terreno, manejo de desechos y una propuesta de sostenibilidad del edificio (arquitectura verde). Los beneficiarios de este proyecto serán los niños y niñas de 0 a 6 años que atenderán las aulas en los grados de Maternal, Nursery, Pre-kinder, Kinder y Preparatoria; así como también el personal docente y administrativo de la institución educativa y los padres de familia

1.4. DEMANDA A ATENDER

El proyecto pretende atender la demanda de niños y niñas de 0 a 6 años, que cursan los grados desde Maternal, hasta Preparatoria.

0-3 años	4 años	5 años	6 años
25 niños	60 niños	75 niños	105 niños

Fuente: Estadística de la actual escuela de párvulos

El total de niños y niñas que actualmente hacen uso de la Escuela es de 265, a esta población, se le suman 11 docentes y 1 directora.²

El proyecto se planificó para que tenga una vida útil de 20 años, tomando en cuenta que anualmente se incrementa en un 3% la población estudiantil. En la tabla No. 1 se muestran los datos en números sobre la cantidad de alumnos que albergará la Eco-Escuela:

Tabla No. 1

GRADO ESCOLAR	CANTIDAD ACTUAL DE NIÑOS	EDAD PROMEDIO (en años)	CANTIDAD DE NIÑOS A 20 AÑOS
MATERNAL	12	0 – 1	20
NURSERY	13	2 – 3	21
PRE-KINDER	60	4	96
KINDER	75	5	120
PREPARATORIA	105	6	168
TOTAL	265		425

Fuente: Estadísticas de aumento de niños y niñas al 3% anual

Debido a la cantidad de alumnos que se proyecta dentro de 20 años del proyecto, se plantearán varias secciones por grado escolar con el objetivo de distribuir de manera más equitativa a los alumnos. Al realizar este proceso, el proyecto se ve

²Hernández López, Mirna Aracely. (7 de marzo de 2011). Estado actual de la escuela de Párvulos. Entrevista personal.

en la necesidad de aumentar el número de personal docente que actualmente trabaja en la escuela, por lo cual, en la tabla No. 2 se presenta la cantidad de personal docente y administrativo que habrá a los 20 años de proyección:

Tabla No. 2

GRADO ESCOLAR	CANTIDAD ACTUAL DE DOCENTES	CANTIDAD DE DOCENTES A 20 AÑOS	CANTIDAD DE NIÑERAS
MATERNAL	2	2	2
NURSERY	2	2	2
PRE-KINDER	2	3	3
KINDER	2	4	4
PREPARATORIA	2	4	4
EDUCACIÓN FÍSICA	1	2	---
TOTAL	11	17	15
		32	

Fuente: Estadística de cantidad de docentes

Al llegar a la proyección de 20 años, se puede observar que la cantidad de docentes aumentó debido a que se extendieron en número de secciones por grado escolar, dejando a un docente y a una niñera en cada sección. Según la profesora de párvulos y pre-primaria, Margarita López Piñón, es altamente recomendable dejar una niñera que sirva de apoyo a la profesora encargada, debido a que su función es la de facilitar las tareas secundarias como lo son las siguientes: llevar al baño a los niños y las niñas, recoger los juguetes, ordenar los escritorios entre otros. Según López Piñón: “a veces es muy difícil para una como maestra, tener que llevar al baño a uno o dos niños y dejar al resto del salón descuidado, porque a una edad muy corta, los niños todavía no pueden ir solos”. Es por eso que se plantea el colocar una niñera en cada salón de clases, desde el área de maternal hasta el grado de preparatoria. Así mismo, a esta cantidad (32) subtotal de profesores, se le sumarán 1 secretaria, 1 conserje y 1 enfermera, obteniendo el **gran total de 35 agentes** del proyecto.

1.5. OBJETIVO GENERAL

- **E**laborar una propuesta arquitectónica contribuya a dar una solución al problema de la falta de espacio físico y de instalaciones adecuadas para la Escuela de Párvulos de San Antonio Aguas Calientes, del departamento de Sacatepéquez, enfatizando en la arquitectura sostenible y ambientalmente amigable.

1.6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer la situación actual de la educación pre-escolar del municipio de San Antonio Aguas Calientes.
- Realizar un análisis de las necesidades que se van a satisfacer con la propuesta.
- Conocer los conceptos de Ecología y Arquitectura Sostenible que se aplicarán en cuenta en el proceso de investigación del proyecto.
- Tomar en cuenta medidas, espacios, ubicaciones, porcentajes de iluminación y ventilación para la escuela.

1.7. DELIMITACIÓN DEL TEMA

- **1.7.1. Delimitación conceptual.** Proporcionar un análisis de una escuela de párvulos adecuada a las necesidades de los usuarios, conceptos ecológicos y de confort, para realizar el proyecto de Eco-escuela.

TEMA: URBANISMO

SUBTEMA: EQUIPAMIENTO
EDUCATIVO

OBJETO: ESCUELA ECOLÓGICA

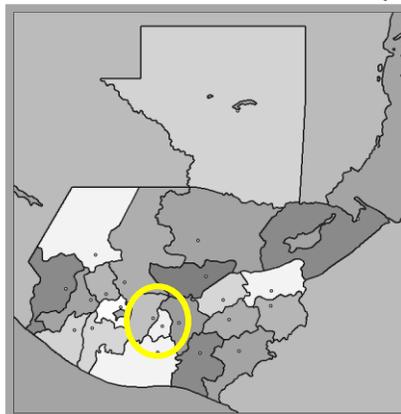


FOTO 1. Mapa de la República de Guatemala.
<http://www2.luventicus.org/mapas/guatemala/altaverapaz.gif>

- **1.7.2. Delimitación espacial.** El lugar donde se va a realizar este estudio, será el municipio de San Antonio Aguas Calientes, en el departamento de Sacatepéquez. El terreno se encuentra ubicado en las afueras del casco urbano, en un área mayormente boscosa y con caminos de terracería. Colinda al sur con la laguna drenada conocida como Laguna de Quilismate

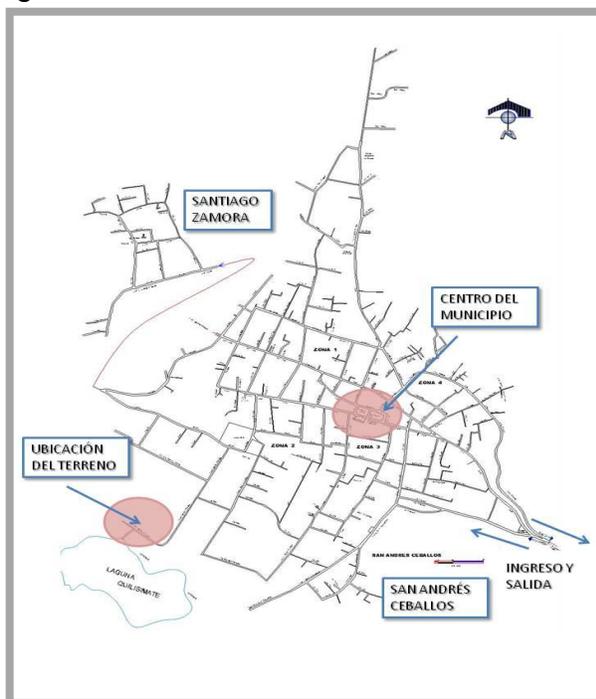
Sacatepéquez:

Altura: 1,530 msnm

Extensión: 465 kms².

Población: 251,265 habitantes aproximadamente.

El municipio de San Antonio Aguas Calientes, se encuentra ubicado en la región central del departamento de Sacatepéquez. Colinda al norte con el municipio de Pastores, al Oeste con el municipio de Santa Catarina Barahona, al Este con la Antigua Guatemala y al Sur con San Miguel Dueñas. Se comunica por medio de una carretera municipal, contando también con caminos de herradura y veredas de terracería, los cuales unen los poblados entre sí.



Su extensión territorial es de 17km², cuenta con 4 cantones o zonas y 2 aldeas (Santiago Zamora y San Andrés Ceballos). El Ka'kchiquel y el Español, son los dos idiomas o dialectos hablados en el municipio.³

- **1.7.3. Delimitación temporal.** El estudio se realizó durante los meses de marzo 2011 y febrero de 2013 y estará proyectado a 20 años de vida útil de la Eco-Escuela.
- **1.7.4. Delimitación poblacional.** Se planea que el edificio pueda albergar una población total de 425 niños y niñas, y 35 agentes (profesores, profesoras y personal de la escuela) a los 20 años que se ha proyectado.

1.8. METODOLOGÍA



Como trabajo de campo se harán visitas al lugar al menos 1 vez al mes. Se realizarán levantamientos fotográficos y de croquis in situ y se harán entrevistas.

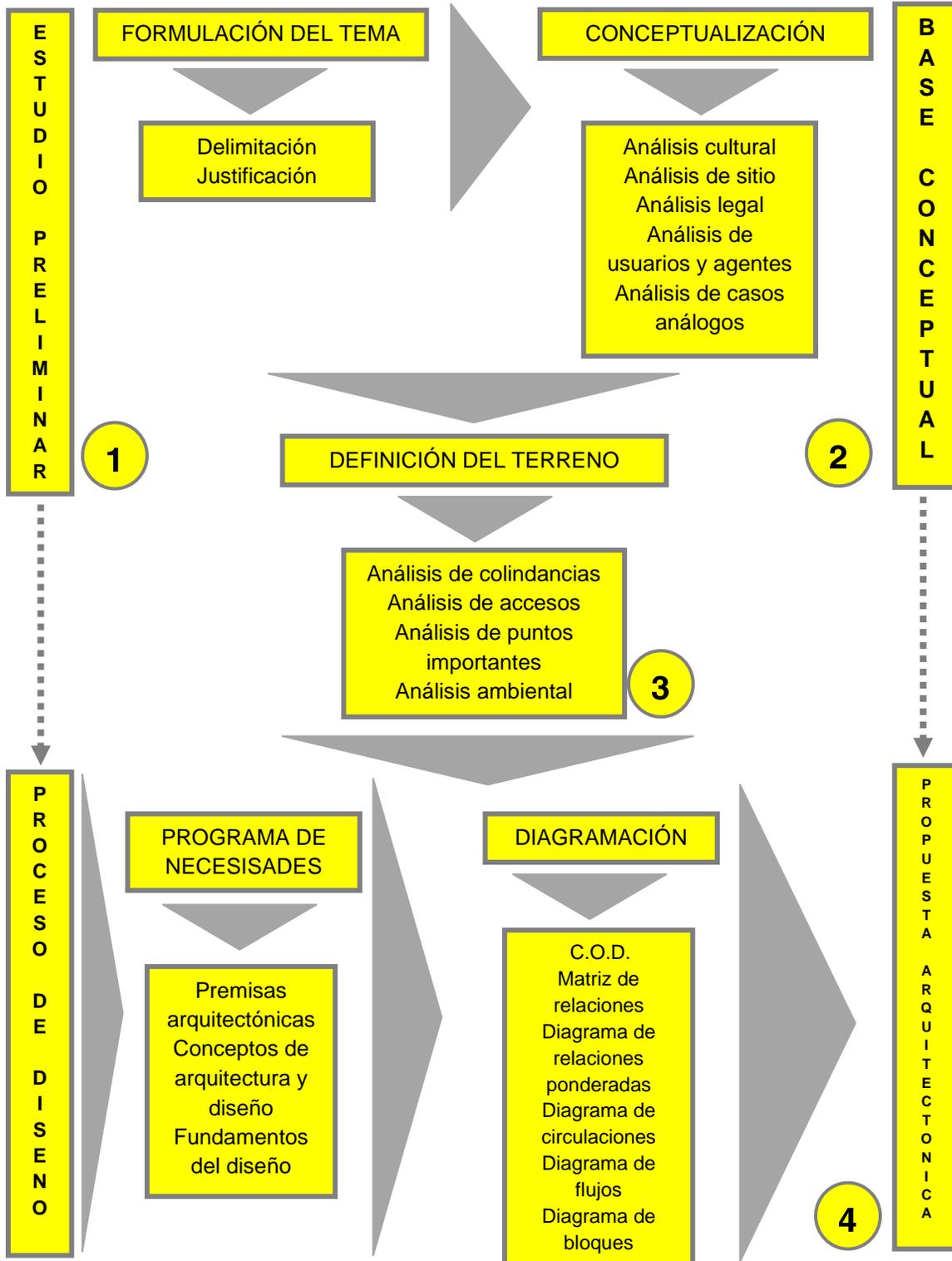


Como trabajo de gabinete, se hará el ordenamiento de los datos obtenidos, se consultarán diferentes bibliografías y tesis relacionadas con el tema, así como referencias de internet.

Se tuvieron también una serie de asesorías con arquitectos y arquitectas de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala. El proceso metodológico se puede resumir en el cuadro siguiente, donde se diagraman las 4 fases del mismo y la relación (directa o indirecta) que tienen entre sí.

³ Monografía de San Antonio Aguas Calientes, otorgado por la municipalidad.

Esquema de proceso Metodológico



Fuente: Maldonado Girón, Gustavo Andrés, febrero 2013.

1.9. FUENTES DE CONSULTA

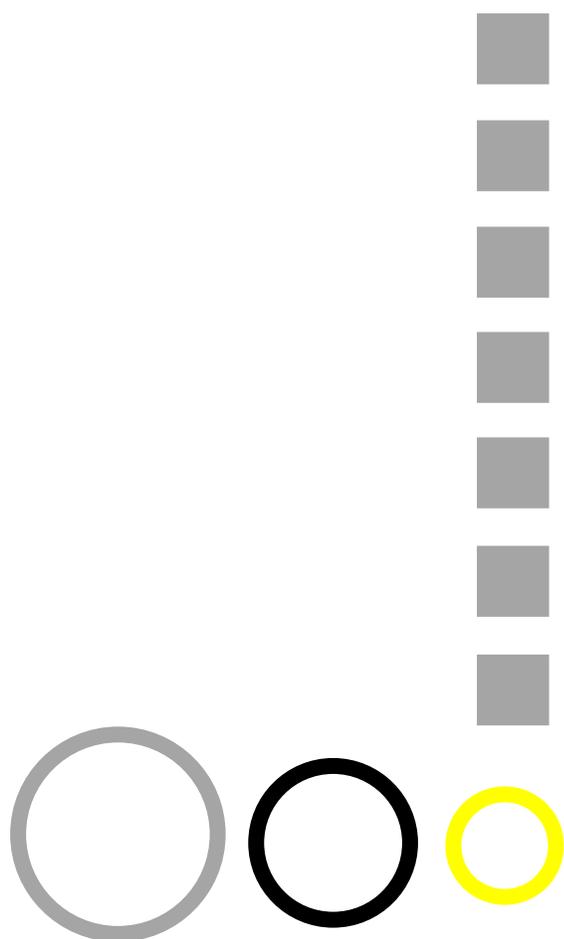
Para el desarrollo de esta fase de investigación, se realizarán trabajos de campo, así como investigaciones de gabinete, se consultarán fuentes bibliográficas como son: tesis, libros acordes al tema, documentos y revistas. También se harán consultas a referencias de internet. Todo esto se realizará para lograr formular una base teórica para sustentar esta investigación. Así mismo, la información proporcionada en la Municipalidad de San Antonio Aguas Calientes será de suma importancia para la realización de este trabajo porque es la información más directa y concreta que existe del lugar.

Se consultarán también reglamentos de construcción y leyes vigentes para el departamento de Sacatepéquez, el municipio de San Antonio Aguas Calientes. Se realizarán entrevistas con posibles usuarios y beneficiarios del objeto arquitectónico que se está planteando (personal docente, padres de familia) para formular un programa de necesidades completo.

Personas a entrevistar:

- Wilfry López. Arquitecto de la D.M.P.
- Mirna Aracely Hernández López. Directora de la actual Escuela para Párvulos.
- Antonio Martínez. OMP, encargado de mostrar el terreno.
- Margarita López Piñón, profesora de pre-primaria.

CAPÍTULO 2



REFERENTES
TEÓRICO, CONCEPTUAL,
HISTÓRICO Y LEGAL



2.1. REFERENTE TEÓRICO

ARQUITECTURA SOSTENIBLE

Una de las nuevas tendencias de la arquitectura, es la llamada Arquitectura Sostenible (que muchos otros autores le atribuyen el nombre de arquitectura verde, arquitectura ecológica, arquitectura sustentable). La Arquitectura Sostenible tiene como fundamento el diseñar y construir edificios que generen un bajo impacto al medio ambiente que los rodea, por medio de fachadas verdes, patios o terrazas interiores, uso máximo de iluminación natural y bajo consumo de energía. Así mismo, los diseños de los diferentes edificios de esta tendencia, utilizan muchos materiales del lugar donde están siendo construidos, así, hay un ahorro económico en la materia prima (en el momento que haya necesidad de importación o comprar la materia prima en el extranjero).

Otro pilar de la Arquitectura Sostenible es el uso racional y sustentable de los recursos no renovables, en especial, el uso del agua. También basa sus diseños en el manejo adecuado de los desechos y en el reciclaje y/o reutilización de elementos o materiales.

Uno de los máximos exponentes de la Arquitectura Sostenible es el arquitecto Norman Foster. Para Foster, la Arquitectura Sostenible es *“un modo de concebir el diseño arquitectónico buscando aprovechar los recursos naturales de tal modo de minimizar el impacto ambiental de las construcciones sobre el ambiente natural y sobre los habitantes. La arquitectura sustentable intenta reducir al mínimo las consecuencias negativas para el medio ambiente de edificios; realzando eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción, del consumo de energía, del espacio construido manteniendo el confort.”*



FOTO 2. Torre Swiss Re. Año 2004.
Foster & Partners.
http://www.floornature.es/media/photos/30/4811/wr626_5_popup.jpg

ESTILO INTERNACIONAL

Es un estilo arquitectónico, perteneciente a la arquitectura moderna, el cual puede incluirse dentro del funcionalismo arquitectónico. Se implantaba una forma “universal” o estándar de proyectar, tratando de que no se atara a las características de ninguna región en específica. Hasta cierto punto, es un estilo genérico, dentro de la arquitectura. El estilo internacional comenzó a tener auge a partir del año 1920. Este estilo arquitectónico inicia en Europa y en los Estados Unidos, a causa de diferentes aspectos, tales como los siguientes:

- Inconformidad de algunos arquitectos, debido al eclecticismo que en los estilos arquitectónicos de finales del siglo XIX. No había un orden lógico en la arquitectura y los edificios presentaban aspectos de diferentes estilos.
- El crecimiento poblacional de Europa y los Estados Unidos, hacen que surjan nuevos tipos de edificios.
- Avances tecnológicos en el área de la construcción (materiales y técnicas)

Esta última causa, fue la que más peso tuvo en el surgimiento de este estilo arquitectónico, debido a que se lograron crear nuevas formas y así, comenzar a tratar con una arquitectura diferente. Las principales características del estilo internacional son:

- Énfasis en las formas ortogonales
- Superficies pulidas
- Plantas amplias
- No posee ornamentación exagerada
- Implementación de superficies lisas
- Utilización de hormigón armado
- Techos en voladizos

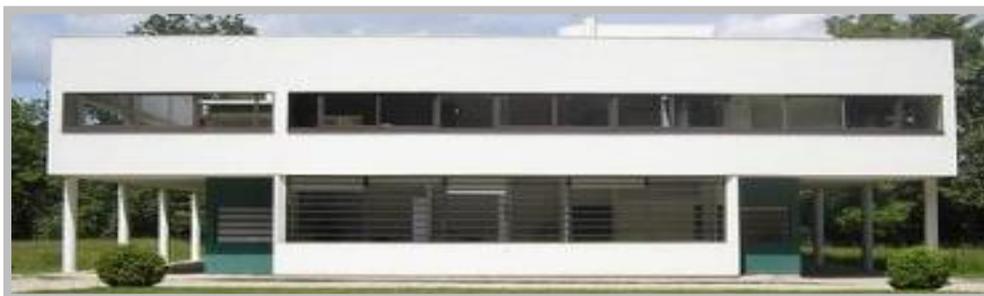


FOTO 3. *Villa Savoye. Poissy, Paris. Le Corbusier, 1929.*
<http://www.flickr.com/photos/patrick314/340023660/>

Para efectos de la Eco-escuela, se tomarán características y aspectos relevantes de cada estilo mencionado en el apartado anterior, con el afán de incorporarlos al diseño. Debido a cuestiones del terreno, de la arquitectura que predomina en el lugar y del tipo de proyecto que se está realizando, no todas las características serán tomadas.

Por ejemplo, una de las características que se está utilizando con mayor crecimiento en la actualidad, es el uso de paneles fotovoltaicos que funcionan con luz solar. Estos paneles funcionan tomando los rayos solares y convirtiéndolos en fuente de energía que se almacena en baterías que pueden ser usadas en el momento que sea necesario.

Esta solución, aunque puede requerir de una fuerte inversión al inicio, a largo plazo representa un ahorro significativo en el consumo de energía del edificio, ya que éste [el edificio] está generando un porcentaje de su energía, por lo cual, los gastos de la energía del lugar, se reducen.

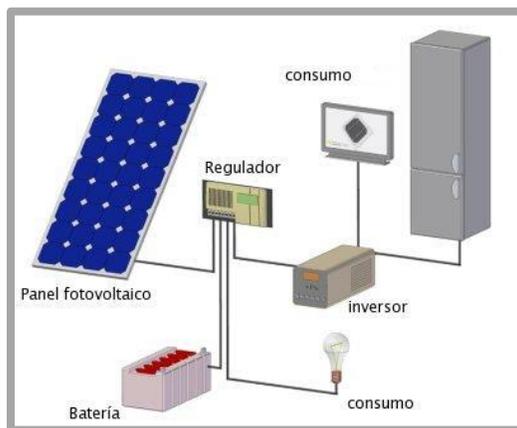


FOTO 4. Esquema funcionamiento panel fotovoltaico Fuente: <http://www.solinova.es/fotovoltaica.html>

Una de las características más sobresalientes de la tendencia arquitectónica “International Style” (Estilo Internacional), es el uso de pilotes o “pilotis”⁴. En el caso de la Eco-escuela, el uso de pilotes no solo cumple una función estructural en el momento de la cimentación, sino que al momento de trabajar los interiores, generará espacios agradables que harán la alusión a estar entrando a un bosque. Las columnas que vienen de los pilotes recibirán un tratamiento especial para darles la textura de troncos de árbol.

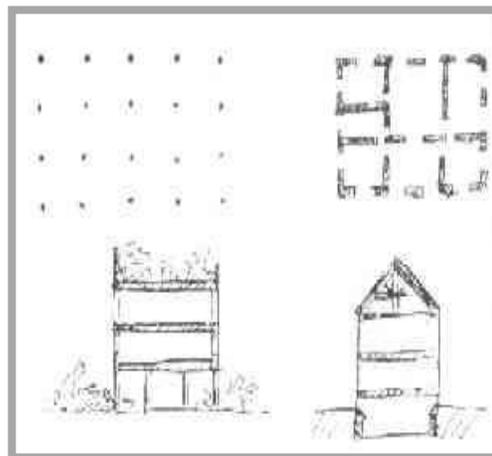


FOTO 5. Uso de pilotis en la construcción. Fuente: http://home.vicnet.net.au/~dchawk/theories/at_ass1.htm

Las características de cada tendencia se explican con más detalle en el capítulo de Premisas de Diseño.

⁴ Jeanneret-Gris, Charles Edouard “Le Corbusier”. “Los 5 puntos de la arquitectura moderna”. Uso de PILOTIS, techos-jardín, planta libre, fachada libre y ventana alargada. (1926)

2.2. REFERENTE CONCEPTUAL

Indica términos y definiciones que serán utilizados a lo largo del presente estudio.

Arquitectura Ecológica. Es aquella que programa, proyecta, realiza, utiliza, recicla y construye edificios sostenibles para el hombre y el medio ambiente. Los edificios se emplazan localmente y buscan la optimización en el uso de materiales y energía, lo que tiene grandes ventajas medio ambientales y económicas

Circulación. Son el nexo o vínculo entre espacios que ayudan a conectarlos ya sea en un mismo nivel o en diferentes niveles.

Director(a) de Escuela. Es el encargado o la encargada de dirigir, administrar, supervisar y coordinar la educación de una unidad educativa.

Diseño ecológico (Eco-diseño). Es la incorporación sistemática de aspectos medioambientales en el diseño de los productos, al objeto de reducir su eventual impacto negativo en el medio ambiente a lo largo de todo su ciclo de vida.

Ecología. Es la ciencia que estudia a los seres vivos, su ambiente, su distribución y las relaciones que se dan entre ambos.

Educación. Es el proceso por el cual una persona desarrolla sus habilidades y capacidades, para enfrentarse positivamente a un medio social determinado e integrarse a él.

Educación Pre-escolar. Se basa en métodos y programas que tienen como objetivo influir sobre el aprendizaje y estimular el desarrollo del niño. Esta educación abarca niños que van desde la edad de lactancia hasta los 6-7 años.

Espacio físico. Es el espacio infinito donde se encuentran los objetos; así mismo, es el espacio en el cual toman lugar todas las acciones y eventos realizados.

Iluminación. (Artificial o natural), consiste en hacer uso de la luz para crear confort al usuario cuando éste se encuentre en los diferentes espacios del objeto arquitectónico.

→ **Iluminación artificial.** Es el tipo de iluminación que se basa en la colocación estratégica de luminarias (lámparas, luces indirectas, ojos de buey, entre otros) para dar confort y movimiento a un espacio.

→ **Iluminación natural.** Es el tipo de iluminación que se fundamenta en el uso del sol y la colocación de ventanas para así lograr una iluminación más eficaz en el interior de los espacios.

Jardín maternal. Es una institución educativa que atiende las necesidades biopsicosociales de los niños entre los 45 días y los 3 años, y tiende al desarrollo integral de la personalidad.

Kínder. El kinder (o kindergarten) es un grado en la educación preescolar el cual atiende a niños y niñas de 4-5 años.

Medio ambiente. Se entiende por medio ambiente todo lo que afecta a un ser vivo y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o la sociedad en su vida.

Párvulos. Niño pequeño de muy corta edad. En este caso, es un grado de la educación preescolar.

Pedagogía. Arte que se ocupa de la educación y la enseñanza, es decir, es un conjunto de normas, leyes o principios que se encargan de regular el proceso educativo.

Pre-kinder. Grado de enseñanza de la educación preescolar.

Preparatoria. Grado de enseñanza último, en la educación preescolar, que atiende niños de 6 a 7 años.

Utensilios de trabajo. Elementos de uso manual y frecuente, que en este caso, son cuadernos de niños, lápices, libros, pegamentos, crayones, tijeras, papeles, cartulinas, entre otros.

Ventilación. En arquitectura se denomina ventilación a la renovación del aire del interior de una edificación mediante extracción o inyección de aire.

2.2.1. CONCEPTO DE EDUCACIÓN

Este concepto puede ser tan amplio, que no existe una definición concreta. Muchos autores dan definiciones diferentes, por ejemplo: *“Es el proceso por el cual el hombre se forma y define como persona. La palabra educar viene de educere, que significa sacar afuera. Aparte de su concepto universal, la educación reviste características especiales según sean los rasgos peculiares del individuo y de la sociedad. En la situación actual, de una mayor libertad y soledad del hombre y de una acumulación de posibilidades y riesgos en la sociedad, se deriva que la Educación debe ser exigente, desde el punto de vista que el sujeto debe poner más de su parte para aprender y desarrollar todo su potencial” (Navarro, 2004).*

La educación puede dividirse en 3 tipos:

- **Educación informal.** Esta es la educación que la persona recibe por medio de la experiencia. Este tipo de educación dura toda la vida y consiste en que la persona vaya acumulando conocimientos, capacidades o destrezas, actitudes, y comprensión, a través de la experiencia cotidiana. Es una educación de carácter empírico, ya que no lleva una metodología establecida. En este tipo de educación influyen los medios de comunicación, ya que mucha de la información que la persona percibe, proviene de la televisión, radio, internet y diferentes medios de difusión. Muchas veces, este tipo de educación suele ser más eficiente que los otros 2 tipos en la medida de que la persona tiene la iniciativa propia de conocer y aprender.
- **Educación No formal.** Este tipo de educación se basa en realizar e impartir ciertos tipos de aprendizaje, fuera del contexto institucional educativo, es decir, la educación no formal no comprende un sistema educativo diferente, sino que solamente se realiza fuera de las instituciones del sistema educativo. En este tipo de educación, pueden ser cursos varios que no sean de grado y/o cursos libres que generalmente son de carácter técnico.
- **Educación formal.** Este tipo de educación es la que se realiza en las instituciones educativas, con un orden jerárquico estructurado. En la educación formal, la persona sigue paso a paso una metodología para llegar a la culminación de los grados de estudio. Está dividido por niveles, como son: pre-primaria, primaria, secundaria, diversificado y educación superior. Cada país tiene un sistema educativo establecido. Existen instituciones educativas privadas y públicas.

2.2.2. EDUCACIÓN PRE-ESCOLAR

Este estudio se basa en la educación pre primaria (pre-escolar), incluyendo los grados: Maternal, Nursery, Pre-kinder, Kinder y Preparatoria. Este nivel de educación involucra todos los estudios previos a la educación primaria que es obligatoria en muchos países. En algunas partes, este nivel forma parte del sistema educativo formal; en otras partes, es un sistema de educación no formal, el cual a veces es considerado como guardería.

MATERNAL

Esta fase de educación es de suma importancia para el aprendizaje de los niños, ya que muchos de ellos entran desde un nivel maternal, el cual muchas veces es considerado como una guardería, donde al niño se le da una estimulación temprana para que vaya adaptándose a su entorno.

NURSERY

Al pasar al grado de nursery, sigue habiendo estimulación temprana pero a un nivel más adecuado a la edad del niño o de la niña. En este grado, los niños y las niñas puede experimentar con juegos de motricidad fina pero siempre bajo la supervisión de una docente y en muchos lugares, también bajo la supervisión de niñeras.

PRE-KINDER

Al entrar al grado de pre-kinder, el niño o la niña ya está en edad para socializar con demás niños y niñas. En esta etapa de aprendizaje, el niño empieza a recibir información de la docente y/o de la niñera, pero siempre manteniendo un nivel de experimentación, ensayo y error. Una definición sencilla del trabajo que se realiza en el grado de pre-kinder es que el niño o la niña “aprenden a aprender”.

KINDER

El grado de kínder ya ofrece una enseñanza más didáctica, donde la docente o el docente empiezan a enseñarle al niño o a la niña, normas, reglas, formas de trabajo, entre otros, para que vayan asimilando procesos. En este grado el niño o la niña, mantiene un lazo fuerte con el auto-aprendizaje, pero a la vez, comienza a aprender definiciones de las cosas que lo o la rodean.

PREPARATORIA

El último grado en la educación pre escolar, es el grado de preparatoria. En este grado, el niño o la niña ya logra relacionarse con el resto de su clase, así como los conceptos de leer y escribir empiezan a fortalecerse mientras se practican a diario con planas y lecturas. También el niño o la niña empiezan a fortalecer su motricidad fina con trabajos y tareas que le exigen cierto grado de concentración para lograr terminarlos y realizarlos de la manera correcta.

Muchos niños y niñas cursan por estos cinco grados desde que tienen meses de edad. Existen muchos factores que conllevan a esta situación:

- Falta de tiempo de los papás para cuidar a los niños a temprana edad (trabajo, razones personales, entre otros)
- Falta de alguien que pueda ayudarlos en casa a cuidar a los niños y niñas.
- El deseo de los padres para que los niños y niñas reciban una estimulación a temprana edad.
- Recomendaciones de otras personas que han tenido buenas experiencias.

Sea cual sea la razón, el inscribir a un niño o a una niña a cursar los grados desde maternal hasta preparatoria representa una situación en la cual el niño o la niña empiezan a desarrollarse intelectualmente a temprana edad.

En Guatemala, existen colegios, escuelas, institutos, que proporcionan una educación pre escolar completa, como la que se menciona en este apartado, otros colegios o escuelas, presentan una educación pre escolar desde el grado de kínder y otras escuelas o colegios, que son más conocidos como guarderías, poseen la educación pre escolar desde el grado de maternal hasta pre kínder. En la tabla No. 3 se presentan los grados desde maternal hasta universitarios que se manejan en Guatemala, junto con los rangos de edades en los cuales se imparten los grados:

Tabla No. 3

NIVEL DE EDUCACIÓN	EDAD APROXIMADA (en años)	GRADOS
Pre primaria	0 – 7	5
Maternal	0 – 1	1
Nursery	2 – 3	1
Pre-kínder	4	1
Kínder	5	1
Preparatoria	6	1
Primaria	7 – 13	6
Secundaria	13 – 16	3
Diversificado	16 – 19	2 (3-4 si se sigue magisterio)
Educación superior	19 – 30	6 (en promedio, dependiendo de la carrera)
Post grados	30 -	Depende del postgrado

Tabla edad – cantidad de grados por nivel educativo para Guatemala. Elaboración: Gustavo Maldonado.

En conclusión, se puede decir que una persona que tiene acceso a la educación completa en Guatemala, empieza “aprendiendo a aprender” desde que tiene algunos meses de edad, hasta llegar a recibir títulos de postgrados como maestrías y doctorados, a una edad promedio de 30 años. Una persona estudia toda su niñez, adolescencia y parte de su adultez.

2.2.3. CONCEPTO DE ECO-ESCUELA

Muchos autores le han atribuido el concepto de “eco-escuela” a los programas que se implementan en las escuelas o colegios ya existentes, para crear una conciencia y educación ambiental en los cuales se trabaja con uso adecuado de los recursos como el agua, reciclaje y conciencia en el uso de energía. Muchas veces estos programas son llevados más allá de la escuela o colegio, y son introducidos en la comunidad también por medio de programas alternos de conciencia ecológica.

Una vez implementado el programa de eco-escuela, éste debe ser llevado a las autoridades, ya que de nada sirve que en una escuela se separen los desechos para ser reciclados, si la empresa que se encarga de recoger la basura no realiza su trabajo. Es por eso que una vez avisadas las autoridades y firmado los convenios necesarios, el programa se pone en ejecución, comenzando así, una cadena que empieza a nivel local y cuya intención es llegar a nivel global.

Para poder intervenir y establecer el o los programas de eco-escuelas en una escuela, colegio o instituto ya existente, se deben cumplir los siguientes pasos:

- 1. Formación de un comité ambiental.** Se realiza de forma autónoma y democrática, la elección y conformación de un comité ambiental, el cual deberá contar con personal docente, alumnos y alumnas, padres de familia, personal administrativo y de preferencia, personal municipal.
- 2. Auditoría ambiental.** Se realiza un análisis de la situación actual del colegio, escuela o instituto, a nivel ambiental y de su entorno, llenando formularios otorgados por la Asociación de Educación Ambiental y del Consumidor (AEDAC).
- 3. Plan de acción.** Luego de la evaluación, se propone un plan estratégico que se pondrá en marcha para dar una pronta solución a los problemas que hayan surgido del análisis. Este plan deberá abordar temas importantes como: AGUA, RESIDUOS y ENERGÍA.
- 4. Código de conducta.** Mientras se realiza el plan de acción, es importante que se realice un plan de conducta, el cual será explicado a los alumnos, para que éstos lo pongan en práctica. Esto dará como resultado un éxito en el plan de acción.
- 5. Control y evaluación.** Una vez el centro educativo ha puesto en marcha su plan de acción actual, y si se encuentran aptos para recibir el galardón, son

evaluados por un jurado de la AEDAC, conformado por miembros de la misma, con colaboración de técnicos y expertos en el tema.

6. **Información y comunicación.** Una vez obtenidos resultados, es necesario que el centro educativo comunique al resto de la comunidad dichos resultados, así como al resto de centros que pertenezcan a la red de eco-escuelas.
7. **Bandera verde. Anualmente.** Los centros presentarán un resumen de resultados y de progresos a la AEDAC. Todos los centros que cumplan satisfactoriamente con los estándares establecidos, serán galardonados por 3 años con un diploma y una bandera verde.

La Eco-escuela en San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez, es un centro educativo que contará con el programa de eco-escuelas, pero a su vez, presenta la característica de ser un centro educativo que permitirá a los niños, niñas, personal docente y administrativo y padres de familia, a poder interactuar con la naturaleza de manera más directa. Es decir, no solo será un centro educativo con programas de reciclaje, manejo de desechos y ahorro de energía, sino en sí, el objeto arquitectónico será un ejemplo de arquitectura sustentable e interacción con la ecología.

Es por eso que el termino ECO-ESCUELA, en este proyecto arquitectónico, no será el mismo concepto que se explico anteriormente, sino abarcará otros aspectos. La Eco-escuela en San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez, podrá definirse entonces como:

Un centro educativo para niños y niñas desde 0 hasta 6 años de edad, enfocada al uso adecuado de recursos no renovables y de energía, aplicando el programa de conciencia y educación ambiental, haciendo uso de principios de Arquitectura Sostenible y materiales adecuados de bajo impacto ambiental creando también, un nexo entre el niño o la niña, con el entorno ecológico inmediato que la o lo rodea.

Tomando como base este concepto, se propone el diseño de un edificio que tenga un bajo impacto ambiental al momento de ser diseñado, construido y operando. Que utilice fuentes de energía alterna (en la medida de lo posible), que cumpla con principios básicos de arquitectura sostenible, que brinde interés en los niños, niñas, personal docente y administrativo y padres de familia, que permita al niño o a la niña experimentar con la naturaleza que lo rodea (que al mismo tiempo es su naturaleza natal, por ser la flora y fauna de la región) y que sea un ejemplo de edificios amigables con el medio ambiente.

2.3. REFERENTE HISTÓRICO

San Antonio fue fundado en el año 1,528 y debe su nombre a la devoción que se hiciera a San Antonio de Padua, por los moradores de este pueblo en épocas pasadas, por las múltiples penalidades que no fueron escuchadas por su primer patrón San Antonio de Larios. Su nombre también se relaciona con frescos manantiales, que llegan a una laguna, con el nombre de Quilismate, la cual fue disecada en 1,928 por ser una fuente apropiada para la proliferación del mosquito transmisor de la malaria y que tantas vidas cobró en esos tiempos.

Antiguamente en el lugar que hoy ocupa la población había una finca llamada Don Antonio, quien reforestó la región, haciendo de ella un gran bosque, al que llamaban el bosque de Don Antonio, la población de ese entonces vivía en los alrededores del bosque, sin embargo, debido al acecho de los animales salvajes, (lobos y coyotes), decidieron vivir en comunidad, escogiendo para ello, un pequeño valle dentro del bosque, posteriormente se formaron sus aldeas, San Andrés Ceballos y Santiago Zamora a 1 y 3 Kilómetros de la cabecera.

San Antonio Aguas Calientes, está considerado como uno de los principales municipios del departamento de Sacatepéquez, siendo muy conocido por la confección de sus tejidos típicos de bellos diseños y colores de fama internacional. Existe una tradición entre los más antiguos vecinos, quienes afirman que durante la colonia, los habitantes de una comunidad indígena de occidente llamada San Bartolomé, ante la presencia de una plaga de langosta (chapulines) o bien, de murciélagos que venían perjudicando sus cosechas, optaron por dirigirse al Ayuntamiento de la Ciudad de Santiago de Guatemala (Antigua Guatemala) exponiéndole su situación aflictiva y solicitándole ser trasladados a otro lugar. El ayuntamiento atendiendo la petición, acordó trasladarlos al sur poniente de la metrópoli a una distancia de 8 kilómetros; fue así como los vecinos de la comunidad de san Bartolomé, al tomar posesión del nuevo asentamiento, los cofrades de la misma trajeron consigo la imagen del apóstol, dando el nombre de San Bartolomé al lugar, tomándolo como patrono del mismo. Años más tarde, cuando los religiosos franciscanos se hicieron cargo de esa feligresía, por la devoción que les inspiró San Antonio de Padua, optaron por cambiar el nombre a su población y tomaron por patrono de su iglesia a San Antonio de Padua y al lugar lo llamaron, desde entonces, San Antonio Aguas Calientes.

Entre las construcciones más sobresalientes del lugar se encuentran: su templo parroquial, de estilo barroco sencillo, construido en el siglo XVII por los religiosos franciscanos, quienes tuvieron a su cargo la evangelización del lugar, bajo advocación de san Antonio de Padua.

2.4. REFERENTE LEGAL

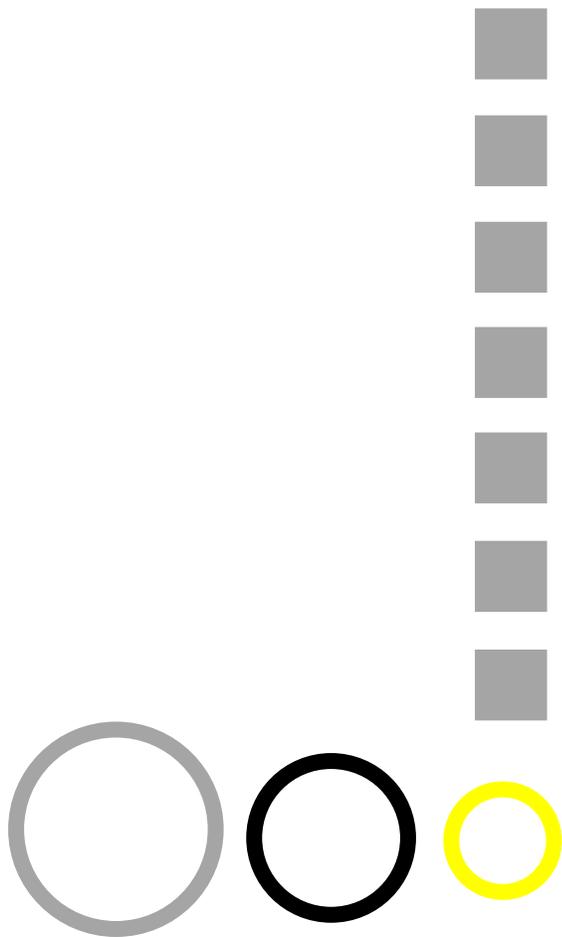
Para que el proyecto sea viable y posea legitimidad, se deben identificar las restricciones de carácter legal, así como aquellos elementos que lo justifiquen o definan ciertas características.

A continuación se presenta un análisis de los cuerpos legales que tienen influencia en el proyecto, los cuales se clasifican de acuerdo a su grado de aplicación.

1. **Constitución política de la República de Guatemala.** Se aplicarán los artículos que hagan referencia al derecho y libertad de educación, sus fines y principalmente, la importancia del cuidado del medio ambiente. Es obligación del Estado proporcionar educación a todos los habitantes y facilitar la fundación de centros educativos.
2. **Ley de Educación Nacional del Congreso de la República de Guatemala.** En esta ley se norman los principios, derechos y fines en Guatemala, enfocando la atención principalmente en el desarrollo integral de la persona, el funcionamiento del sistema educativo nacional, su definición, estructura, características, integración, función fundamental, centros educativos tanto públicos como privados.
3. **Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos del Ministerio de Educación de Guatemala.** Este manual proporciona las normativas y estándares para el diseño arquitectónico de centros educativos a nivel nacional. Presenta clasificaciones en criterios conceptuales, generales y particulares, los cuales serán aplicados en el desarrollo de las premisas de diseño, matrices y diagramación, que definirán el conjunto arquitectónico.

Las leyes y reglamentos establecen las limitantes, parámetros y contribuciones a las que debe someterse el proyecto, en su formulación, ejecución y operación, para que funcione adecuadamente y contribuya al desarrollo, tanto de la población de las comunidades cercanas, como en beneficio de la nación en general.

CAPÍTULO 3



**REFERENTE
GEOGRÁFICO**



3.1. REFERENTE GEOGRÁFICO

Para un análisis más detallado del municipio de San Antonio Aguas Calientes, es necesario presentar las características físicas del lugar, las cuales comprenden desde la ubicación geográfica hasta el clima y las tradiciones del lugar.

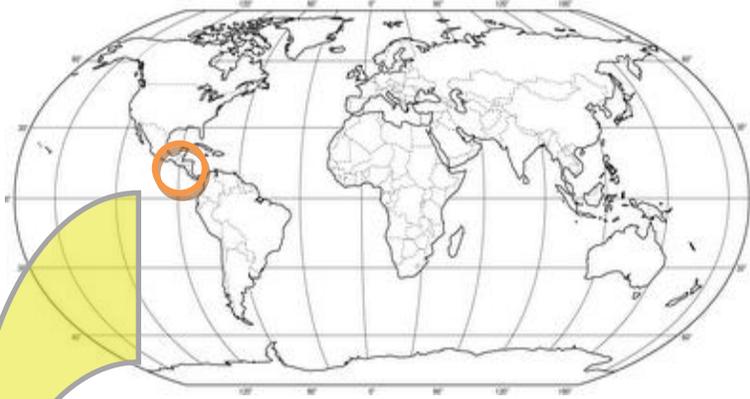


FOTO 6. Fotografía desde el mirador en la entrada de San Antonio Aguas Calientes. Gustavo Andrés Maldonado Girón. Agosto de 2010.



FOTO 7. Fotografía de la municipalidad de San Antonio Aguas Calientes. Gustavo Andrés Maldonado Girón. Agosto de 2010.

3.1.1. APROXIMACIÓN A NIVEL MUNDIAL



La República de Guatemala se encuentra ubicada en Latinoamérica, específicamente en el área de Centroamérica. Limita al norte y al oeste con México, al sur con el Océano pacifico y al oeste con el Océano Atlántico.

FOTO 8. Mapamundi.
<http://www.teleadhesivo.com/images/products/fom380.jpg>

3.1.2. APROXIMACIÓN A NIVEL REGIONAL

Tabla No. 4

REGIÓN	NOMBRE	DEPARTAMENTOS
I	Metropolitana	• Guatemala
II	Norte	• Alta Verapaz • Baja Verapaz
III	Nororiental	• Chiquimula • El progreso • Izabal • Zacapa
IV	Suroriental	• Jalapa • Jutiapa • Santa Rosa
V	Central	• Chimaltenango • Escuintla • Sacatepéquez
VI	Suroccidental	• Retalhuleu • San Marcos • Sololá • Suchitepéquez • Totonicapán • Quetzaltenango
VII	Noroccidental	• Huehuetenango • Quiché
VIII	Petén	→ Petén



FOTO 9. Mapa de la República de Guatemala.
<http://www.mapadeguatemala.net/mapa-de-guatemala-blanco-y-negro/>

Tabla regiones de Guatemala. Elaboración: Gustavo Maldonado

Guatemala se divide en VIII (8) regiones, que a su vez se dividen en departamentos. Estos se dividen en municipios y aldeas. Actualmente en Guatemala, hay 22 departamentos y 333 municipios, ubicándose San Antonio Aguas Calientes en la Región Central (V), en el departamento de Sacatepéquez.

3.1.3. APROXIMACIÓN A NIVEL DEPARTAMENTAL

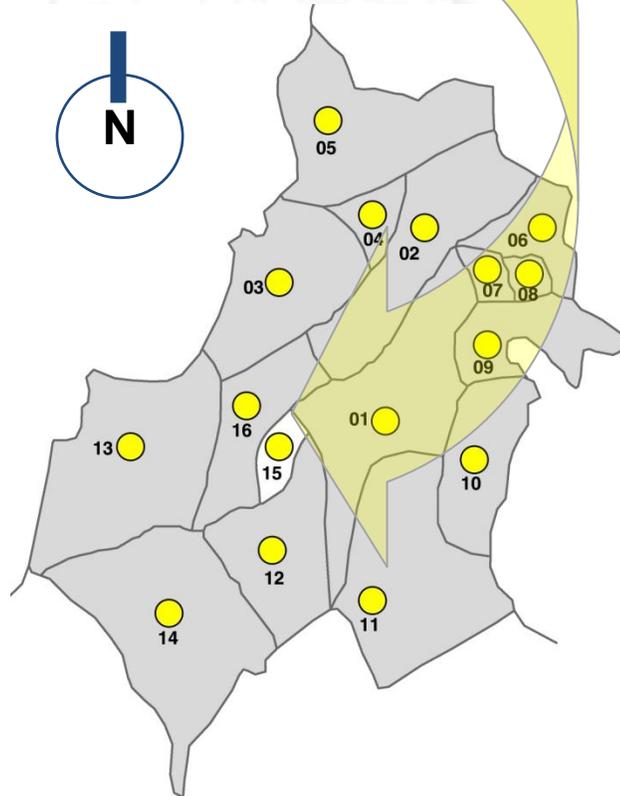
Departamentos de Guatemala

1. Alta Verapaz
2. Baja Verapaz
3. Chimaltenango
4. Chiquimula
5. El Petén
6. El Progreso
7. Quiché
8. Escuintla
9. Guatemala
10. Huehuetenango
11. Izabal
12. Jalapa
13. Jutiapa
14. Quetzaltenango
15. Retalhuleu
16. **Sacatepéquez**
17. San Marcos
18. Santa Rosa
19. Sololá
20. Suchitepéquez
21. Totonicapán
22. Zacapa



FOTO 10. Mapa de la República de Guatemala.
<http://www.mapadeguatemala.net/mapa-de-guatemala-blanco-y-negro/>

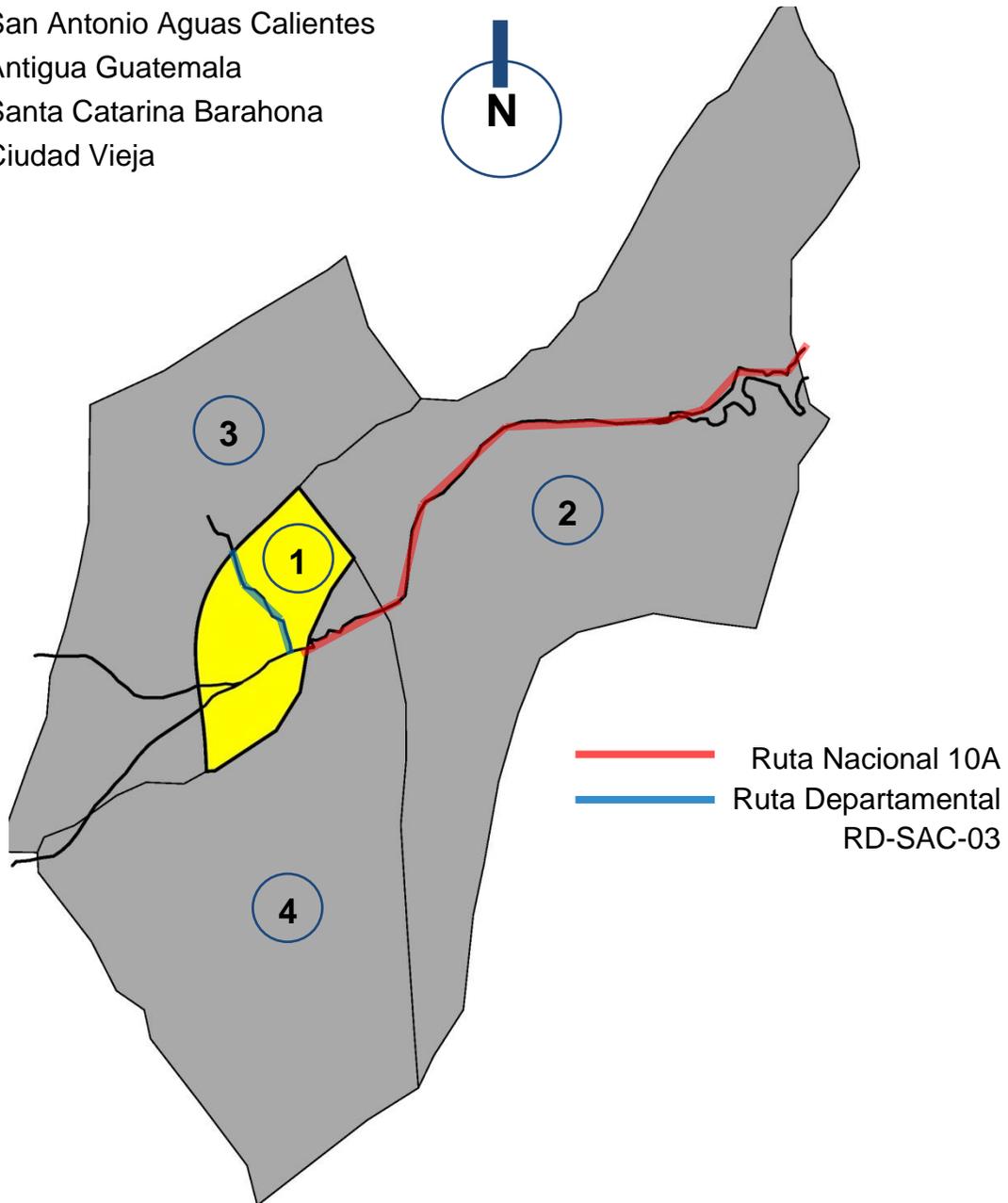
SACATEPÉQUEZ
1. Antigua Guatemala
2. Jocotenango
3. Pastores
4. Santo Domingo Xenacoj
5. Sumpango
6. Santiago Sacatepéquez
7. San Bartolomé Milpas Altas
8. San Lucas Sacatepequez
9. Santa Lucía Milpas Altas
10. Magdalena Milpas Altas
11. Santa María de Jesús
12. Ciudad Vieja
13. San Miguel Dueñas
14. Alotenango
15. San Antonio Aguas Calientes
16. Santa Catarina Barahona



3.1.4. APROXIMACIÓN A NIVEL MUNICIPAL

San Antonio Aguas Calientes colinda: al Norte y al Oeste con el municipio de Santa Catarina Barahona; al Sur con Ciudad Vieja y al Este con la Antigua Guatemala. Para llegar desde la Ciudad Capital se toma la carretera CA-1 rumbo a Antigua Guatemala, donde se va por la Ruta Nacional 14 hasta cruzar en la Ruta Departamental RD-SAC-03 hacia el norte hasta llegar a San Antonio Aguas Calientes.

1. San Antonio Aguas Calientes
2. Antigua Guatemala
3. Santa Catarina Barahona
4. Ciudad Vieja



3.1.5. APROXIMACIÓN A NIVEL URBANO

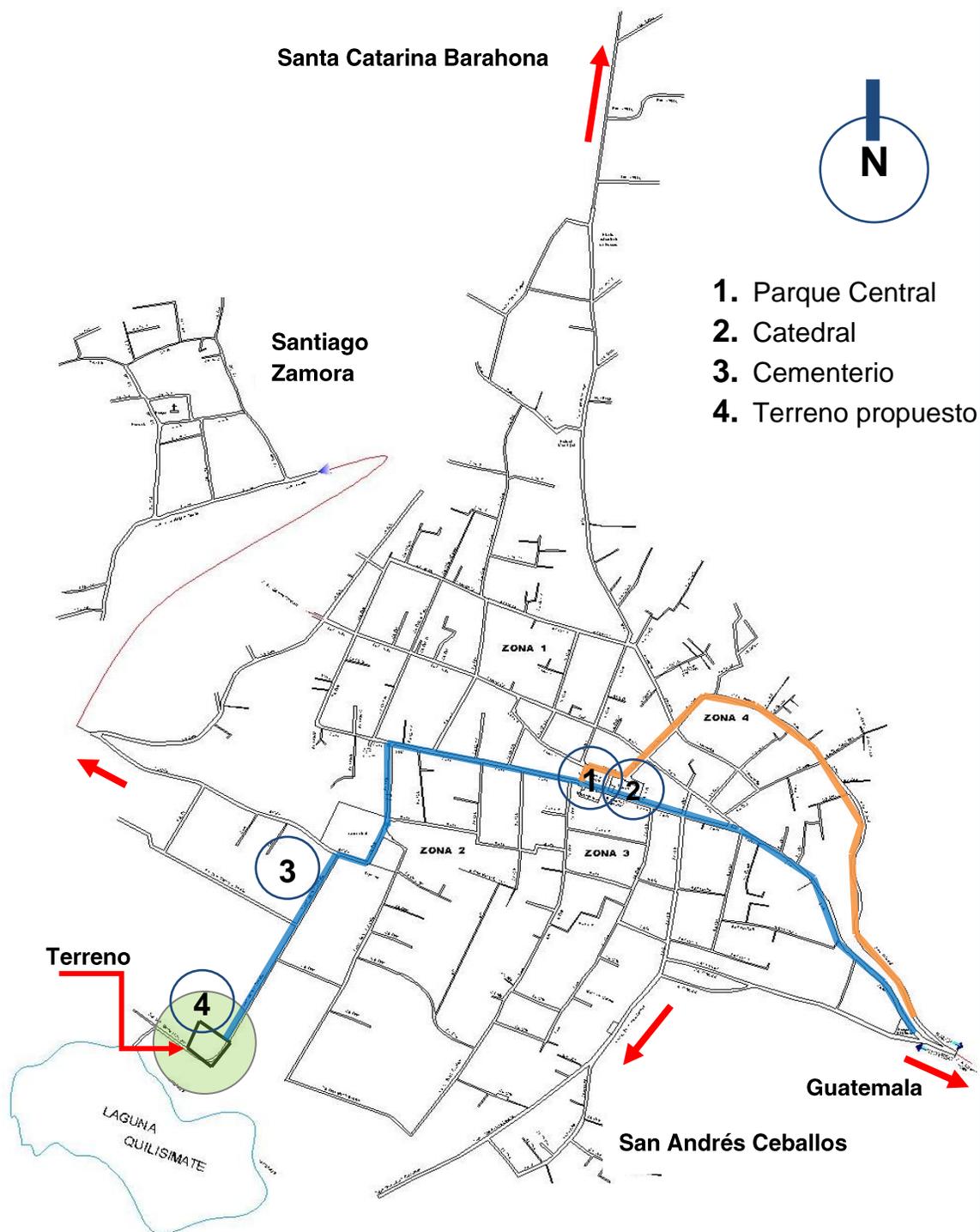
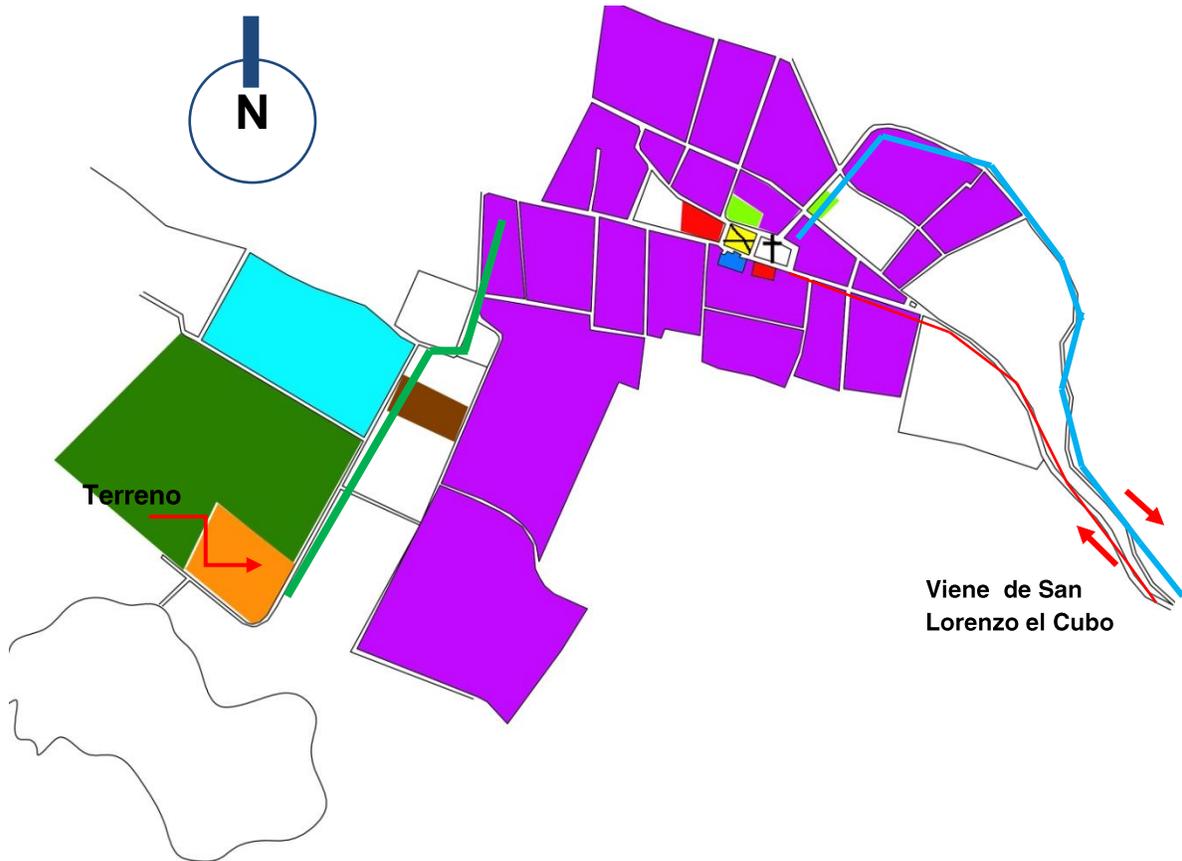


FOTO 11. Mapa del municipio de San Antonio Aguas Calientes. OMP Municipalidad de San Antonio A. C.

3.1.6. APROXIMACIÓN USOS DE SUELO



-  VIVIENDAS
-  MUNICIPALIDAD
-  COMERCIO/MERCADO DE ARTESANÍAS
-  CATEDRAL
-  ESCUELAS EN EL ÁREA
-  PLAZA CENTRAL DEL MUNICIPIO
-  CALLE DE INGRESO (viene de San Lorenzo El Cubo/Guatemala)
-  CALLE DE SALIDA
-  UBICACIÓN DEL TERRENO
-  CEMENTERIO GENERAL
-  BOMBEROS MUNICIPALES
-  ÁREA VERDE
-  ACCESO AL TERRENO

El municipio de San Antonio Aguas calientes se encuentra ubicado en el departamento de Sacatepéquez. Se localiza a 8 kms de la ciudad de Antigua Guatemala. La extensión territorial del municipio es de 17 kms² y colina al norte con el municipio de Pastores; al Este con el municipio de Santa Catarina Barahona. Los pueblos son unidos entre sí por medio de caminos de herradura y terracerías. El municipio se comunica por medio de una carretera municipal.

El municipio está aproximadamente a unos 1,350 msnm, a una Latitud de 12°32'12" y una Longitud de 90°46'14". San Antonio Aguas Calientes está rodeado de montañas, las cuales en su mayoría, son de carácter cultivable. Tomando como punto de partida la ciudad capital de Guatemala, el municipio se encuentra a 53 kms. Cuenta también con 2 aldeas principales, Santiago Zamora y San Andrés Ceballos.

El idioma que predomina en San Antonio Aguas Calientes es el Cakchiquel, aunque también se habla el español. La celebración de su fiesta titular es el 13 de junio de cada año, teniendo también varias fechas importantes más: 20 de enero (Celebración en Honor al Dulce Nombre de Jesús, Desfile de Carrozas y Bailes Típicos de este bello rincón de la Patria), 1 y 2 de noviembre (Visita al cementerio en donde se realizan ritos dejados como herencia de sus antepasados), 8 de diciembre (Cambio de cofradías). En su mayoría, las personas del sexo femenino se dedican a la elaboración de tejidos de palitos y petates, mientras que el sexo masculino realiza trabajos de agricultura.

El municipio se encuentra dividido en cuatro cantones, (zonas) las cuales rodean la Plazuela (posee una pila, de tipo colonial). Alrededor de la plazuela se encuentra la iglesia Católica, el puesto de Salud, la biblioteca, la municipalidad, la oficina de correos y telégrafos, la escuela estatal, el Mercado de Artesanía, razón por la cual San Antonio es visitado por turistas nacionales e internacionales y el resto son casa particulares.

CLIMA

Según la clasificación de zonas de vida, por el sistema Holdrige, el municipio de San Antonio Aguas Calientes se encuentra ubicado en un bosque húmedo montañoso central bajo sub.-tropical, cuyo símbolo es: BH-MB que indica que las condiciones son las siguientes: el patrón de lluvia varía entre 1972 mm y 1588 mm. Como



promedio de 1344 mm/año y la temperatura varía entre 16-23 grados Centígrados. La evapotranspiración potencial media es de 0.75 mm/día. La topografía es variable y la elevación varía entre 1500-2400 metros sobre el nivel del mar.

El municipio cuenta con 3 ríos principales, que son los que conforman el componente hidrográfico, esto son:

- Río Achíguate
- Nimayá
- Agua Colorada

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

En el municipio se produce principalmente: maíz, café, frijol, algo de horticultura y frutas como naranja, limones, jocotes, entre otros.

PRODUCCIÓN FORESTAL

Sus áreas boscosas son aproximadamente el 100% del tipo latifoliado. La montaña “El Astillero”, cerca de la cabecera del municipio, ha proporcionado leña a los habitantes, aunque se ha acostumbrado la tala sin la reforestación requerida.

FLORA

El tipo de cobertura forestal es importante desde el punto de vista ecológico y socioeconómico. Está conformada principalmente por especies de ciprés, pino, gravilea, guachipilín y árboles frutales de naranja, limón y toronja.

FAUNA

La fauna característica del municipio, se asocia con los cultivos que predominan el área, como: conejo, coyote, ardillas, armados, venado, colibrí, clisclís, codorniz, gavián, tortolita, piscoy y reptiles.

3.1.7. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

Por la naturaleza del proyecto, dentro del área de influencia directa se ve involucrado el centro de San Antonio Aguas Calientes, ya que la Eco-escuela se encuentra dentro del mismo, por lo que la mayoría de usuarios y agentes serán personas que residen en el municipio. Se planificó el proyecto para albergar a 425 niños y niñas en un período de vida útil del proyecto de 20 años.



3.2. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

3.2.1. UBICACIÓN

El terreno se encuentra ubicado en la zona suroeste del municipio de San Antonio Aguas Calientes.

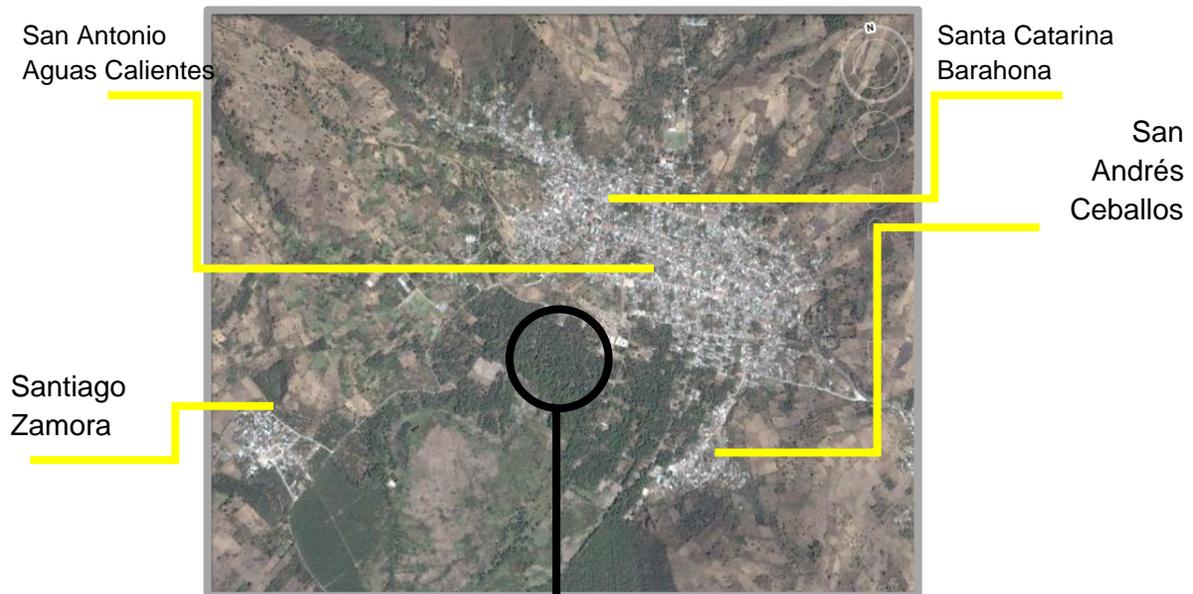


FOTO 12. Vista Satelital de San Antonio Aguas Calientes.
Google Maps 2012

Se accede a el por medio de una calle de terracería, bastante angosta (3 mts de ancho aproximadamente), que luego se estrecha para hacer una calle de 2 mts de ancho, por la cual solo puede pasar un vehículo a la vez.



FOTO 13. Vista Satelital de San Antonio Aguas Calientes.
Terreno propuesto. Google Maps 2012

Por su ubicación geográfica, el terreno presenta la cualidad de que antes había una laguna en el lugar, pero por acciones de drenarla, perdió la característica y dejó un problema que resalta, el cual es que a pocos metros bajo el nivel del suelo (2 mts aproximadamente) hay brotes de agua, esto provoca que la colocación de cimientos sea muy difícil. Así mismo, en época de lluvia, el agua puede alcanzar hasta 30 cms de alto, exceptuando en el 2010, que alcanzó aproximadamente 1.50 mts de altura, debido a la tormenta “Agatha”.⁵



Otra característica del terreno, es que se encuentra en una zona mayormente boscosa, creando así, condiciones fácilmente alterables, si el edificio no es bien diseñado ni integrado con el entorno, es decir, el impacto ambiental sería muy alto, si el diseño no es el apropiado.

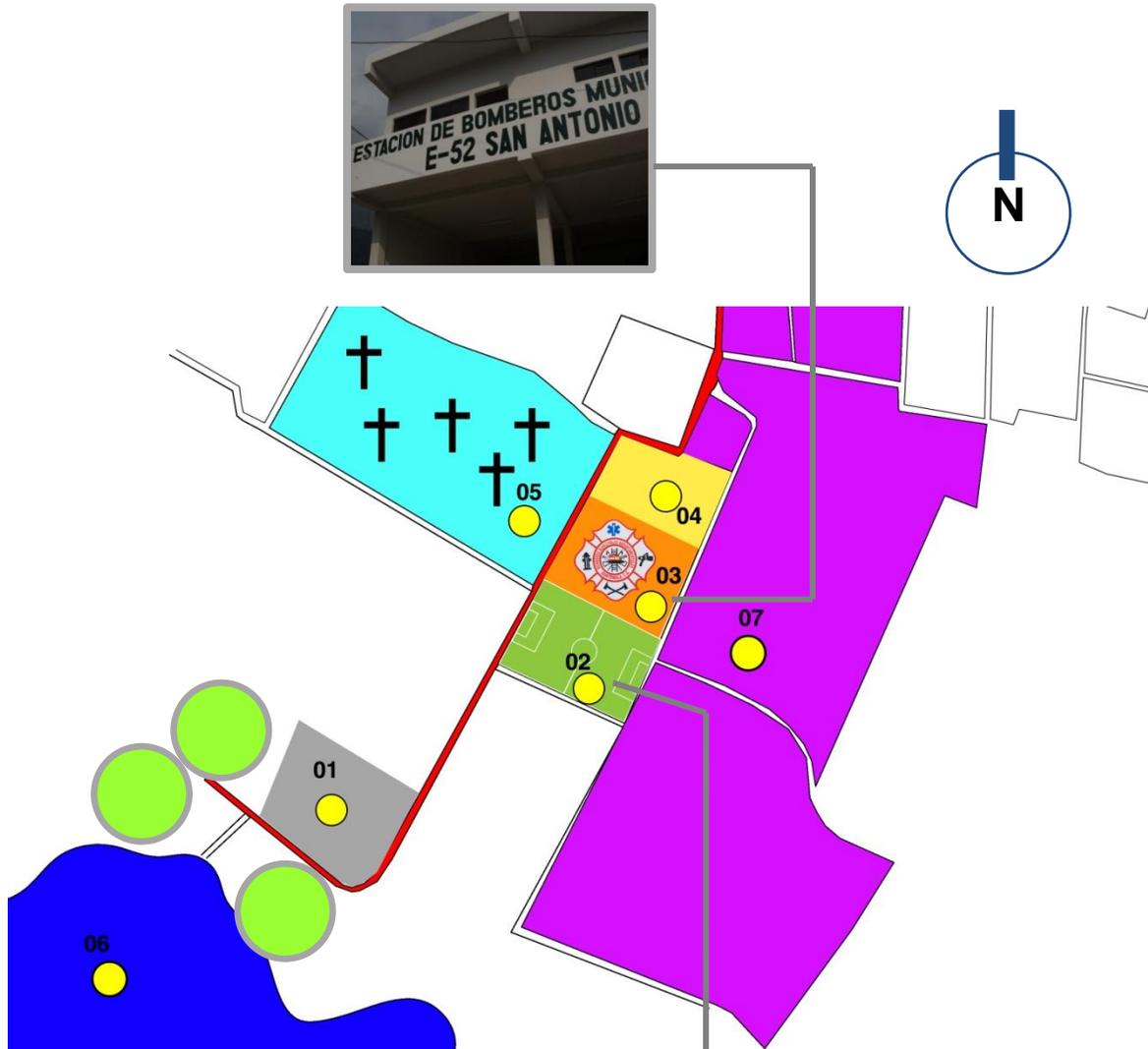


En cuanto a las colindancias, el terreno presenta, en casi toda la parte sur, cosechas y siembras de rábano, café, frijol, repollo, entre otros, lo cual deja a entrever que es necesario tomar en cuenta, el manejo y uso de sistemas de riego. A lo largo del terreno existen senderos que funcionan a su vez, como límites de las diferentes parcelas de cosechas. Estos senderos son muy angostos, y dejan circular a 1 o 2 personas.



⁵ Martínez, Antonio. (3 de marzo de 2011). Historia del terreno otorgado. Entrevista personal.

3.2.2 ENTORNO INMEDIATO DEL TERRENO



1. Terreno Propuesto
2. Cancha de fútbol
3. Estación de bomberos Municipales E-52
4. Salón de usos múltiples
5. Cementerio General
6. Laguna drenada Quilismate
7. Viviendas Zona 2

 Cosechas y plantación voluntaria.



Los alrededores del terreno son en un 60% bosques de plantación voluntaria, caminos de terracería, cultivos y cosechas. El 40% restante pertenece a construcciones de índole pública y educativa. Antes de llegar al terreno, se puede observar de un lado del camino, el cementerio municipal, el cual solo está colindado con un muro perimetral prefabricado, por lo cual se encuentra en deterioro.

Enfrente del cementerio municipal, se encuentra un salón de usos múltiples, que funciona en su mayoría de veces, como salón comunal para realizar las fiestas del pueblo, actividades cívicas o también funciona como salón para graduaciones de los colegios y escuelas aledañas.

Atrás del salón de usos múltiples, se encuentra la Estación de Bomberos Municipales E-52 de San Antonio Aguas Calientes, que brindan servicios al municipio, y si es necesario, ofrecen sus servicios a las aldeas colindantes que son Santiago Zamora y San Andrés Ceballos.

Atrás de la Estación de Bomberos Municipales, hay un campo de fútbol totalmente de tierra. Este campo es utilizado por los jóvenes del municipio para jugar en sus tiempos libres. También es utilizado por la Escuela Oficial Urbana Mixta San Antonio Aguas Calientes, que se encuentra colindante al campo. Debido a que no tiene muros perimetrales que limiten este campo de fútbol, algunas ocasiones ha servido de foco de delincuencia y riesgo para los alumnos y/o jóvenes que hacen uso del mismo.

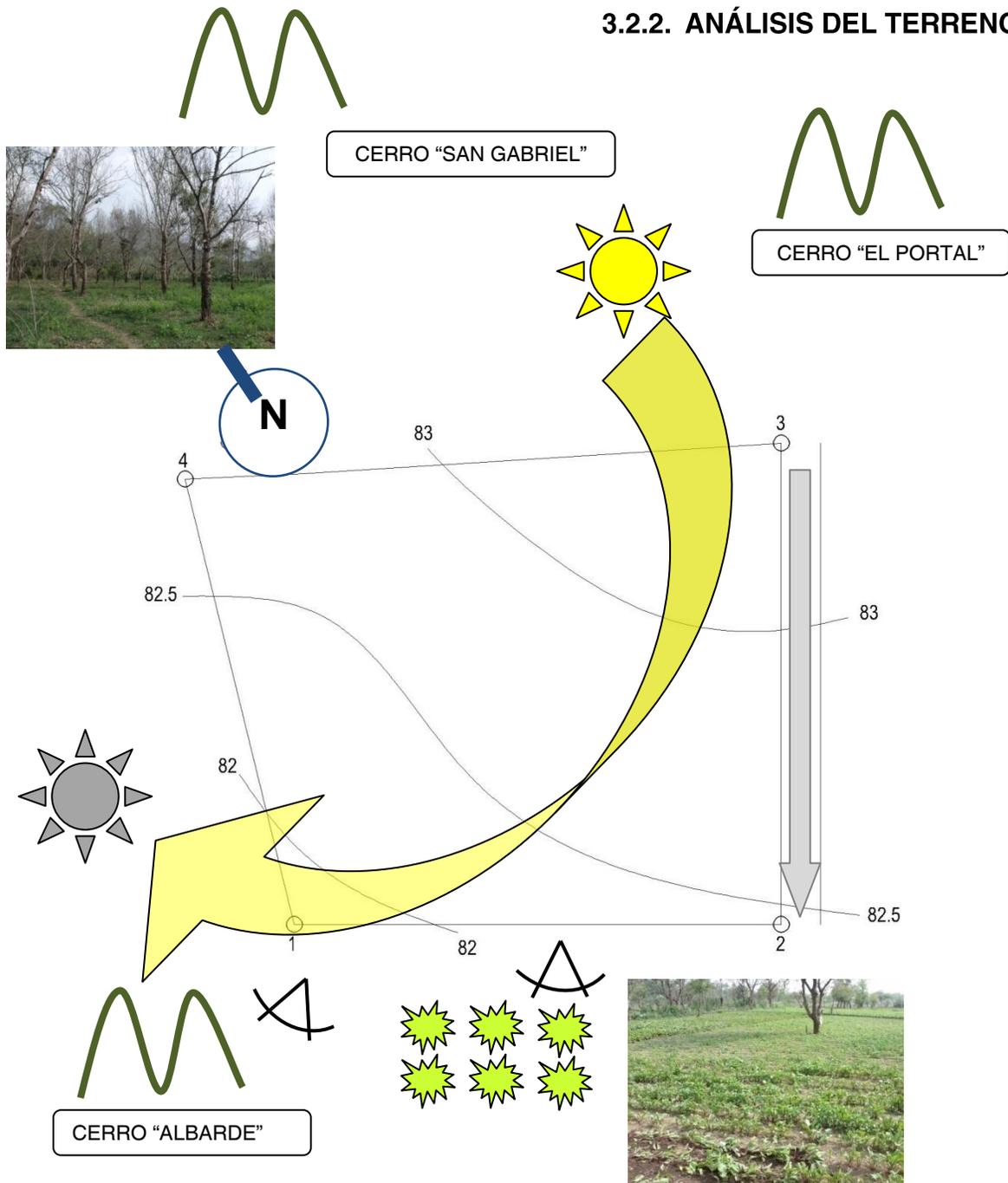


FOTO 14. Caminos de acceso al terreno.
Fotografía: Gustavo Maldonado. Agosto de 2011



FOTO 15. Plantaciones voluntarias en el terreno. Fotografía: Gustavo Maldonado. Agosto de 2011

3.2.2. ANÁLISIS DEL TERRENO



Guatemala es un país propenso a actividad sísmica ya que es atravesado por una serie de fallas tectónicas, siendo la falla de Motagua, de Jalpatagua, Chixoy-Polochic y Jocotán-Chamelecón. Por el lugar donde se encuentra ubicado el terreno, la amenaza más latente es el riesgo de inundación, como sucedió en el año 2010 con la tormenta "Agatha".

- Cosechas 
- Cerros 
- Soleamiento 
- Calle de ingreso 
- Mejores vistas 

3.3. DEFINICIÓN DE USUARIOS

3.3.1. Agentes

Se conoce como agentes a todas aquellas personas que prestan servicios en la Eco- escuela. Se puede mencionar que los agentes son los y las docentes, las niñeras, la directora y el conserje quienes trabajan en la Eco-escuela.

3.3.2. Usuarios

Son todas las personas que harán uso de las instalaciones. Entre los usuarios se pueden mencionar los niños y las niñas que acudirán a recibir clases, los padres de familia que acudirán a reuniones y personas extras.

El proyecto se plantea para que tenga una eficiente cobertura hasta para el año 2032, cuando la población de niños y niñas que hagan uso de las instalaciones sea de 425.

USUARIOS

- Niños de 0 a 6 años
- Niñas de 0 a 6 años
- Padres de familia

AGENTES

Agentes administrativos. Personas que se encargan de realizar procesos administrativos y logísticos dentro de la Eco-escuela.

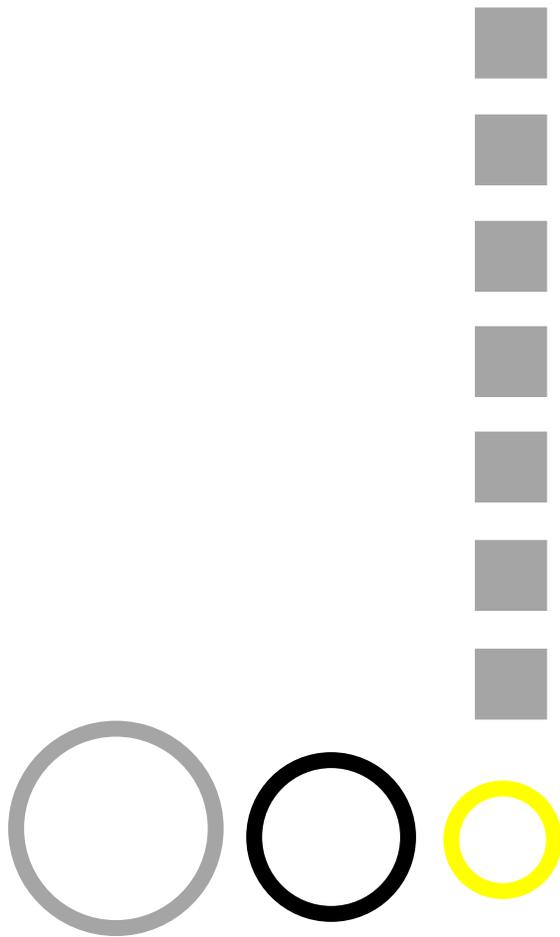
- Agentes de mantenimiento. Personas encargadas de realizar procesos de limpieza y mantenimiento de las instalaciones de la Eco-escuela.
- Agentes docentes. Personas cuya labor es la de impartir la enseñanza y los cuidados a los niños y niñas que atiendan a la Eco-escuela.

CLASIFICACIÓN DE USUARIOS

Los usuarios son todas aquellas personas, niños o niñas, que demandan un servicio de un objeto arquitectónico. Para determinar cuáles van a ser los usuarios de la Eco-escuela de párvulos en San Antonio Aguas Calientes, será necesario cubrir varios aspectos:

1. Determinación del área de influencia
2. Determinación de la población
3. Determinación de los usuarios por edades

CAPÍTULO 4



**IDEA Y PREMISAS
DE DISEÑO**



4.1. DESCRIPCIÓN

El proyecto arquitectónico denominado “Eco-escuela en San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez”, es un proyecto que funcionará como escuela de párvulos, en la cual los y las docentes impartirán clases y cuidados a los niños y las niñas que atiendan a la misma. Para este proyecto, se quiere ofrecer un edificio que cumpla con los requerimientos básicos de una escuela de párvulos, así mismo, que cumpla con un programa de necesidades que resulta de una investigación de campo y de casos análogos. Contará con un diseño moderno e innovador, pero que a su vez mantiene un lazo con la arquitectura del lugar y con el entorno ambiental en el que se encontrará ubicado.

Contará con salones de clases cuyo tamaño en metros cuadrados está basado en la proyección a 20 años que tiene la Eco-escuela. Estos salones tienen la cualidad que en el momento que sea necesario, los muros interiores pueden ser removidos, dejando un amplio espacio que puede ser utilizado para reuniones con un gran número de personas. El edificio contará con características y elementos de la tendencia arquitectónica Estilo Internacional, la cual pertenece a la arquitectura moderna en la que se aprecia el funcionalismo de sus ambientes y la simplicidad en sus formas. Dichas características se verán reflejadas en el diseño tanto en planta como en fachadas. De la misma manera, la Eco-escuela pretende incorporar principios de Arquitectura Sostenible, para reducir el consumo de energía, dar un adecuado manejo de los desechos y minimizar el gasto de recursos no renovables.

El diseño busca la manera de relacionarse con el medio ambiente inmediato que la rodea. Debido a que el terreno se encuentra ubicado en una zona mayormente boscosa, la tala de árboles en algunas partes es inevitable, por lo cual, se pretende que, en la medida de lo posible, parte de la madera que resulte de los troncos cortados, sea utilizada en el proyecto mismo, generando así una disminución en los gastos del proyecto. El diseño también busca crear un vínculo entre los niños, las niñas, los docentes, las docentes y personal administrativo, con el entorno ecológico del lugar. Esto se logrará creando espacios abiertos dentro del lugar, dejando árboles sin talar que atraviesen ambientes y cubiertas, dejando espacios destinados al cultivo de semillas varias y creando espacios en el entorno mismo, en los cuales, en algún momento, se puedan impartir clases a los niños y a las niñas.

Buscando el máximo confort para los usuarios y los agentes, la orientación es norte-sur para aprovechar la iluminación natural, así como la ventilación. Las

alturas de las aulas serán como mínimo 2.70mts, para evitar la acumulación de calor, lo cual llevaría a los niños y a las niñas a experimentar cansancio, desesperación y por consiguiente, falta de atención. El sistema constructivo que se propone es un sistema de muros y cubiertas prefabricados en madera. Este sistema permite construir la mayor parte de los elementos en un taller y llevarlos al lugar de construcción. A su vez, por ser madera, el vínculo humano-ecología se refuerza, ya que la madera viene de los árboles.

Debido a que el terreno está ubicado en una zona que es propensa a inundaciones (en el año 2010, debido a la tormenta “Agatha”, el agua subió hasta casi 1.50mts de altura), el edificio contará con el uso de pilotes, que elevarán la estructura hasta una altura segura de 1.70mts, en caso de que se repita el caso del año 2010 y se trabajarán los desniveles con rampas, lo cual aporta un elemento que muchos niños y niñas consideran como divertido (el subir y bajar corriendo por las rampas). También, se colocarán cunetas para guiar las escorrentías de agua a un lugar alejado del edificio, reduciendo así el riesgo de inundación.

En resumen, la Eco-escuela será un edificio que incorporará aspectos de arquitectura moderna, arquitectura sostenible y funcionalismo, para dar una solución adecuada a la necesidad de nuevas instalaciones para una escuela de párvulos, manteniendo el nexo entre los agentes y los usuarios, con el ambiente que los rodea.

4.2. CASOS ANÁLOGOS

4.2.1. ESCUELA GLORIA MARSHALL (TEXAS)⁶

Arquitectos: SHW Group

Ubicación: Spring, TX, Estados Unidos

Equipo diseño: Mark Lam, AIA LEED AP; Tracy Eich, AIA LEED AP; Luis Ayala, intl. assoc. AIA LEED AP, Jody Henry, LEED AP; Eddie Blanco, AIA; Amanda Erb, IIDA LEED AP; Ananta Patel

Ingeniería estructural: SHW Group

Ingeniero MEP: CMTA Engineering

Ingeniero civil: LJA Engineering & Surveying

Ingeniero del paisaje: LJA Engineering & Surveying

Área proyecto: 9.791 m²

Año proyecto: 2010

El diseño de esta escuela comenzó como una propuesta basada en un prototipo, pero al finalizar la construcción, terminó convirtiéndose en la escuela elemental más ecológica de Texas. Esta escuela fue diseñada y construida para conseguir la certificación LEED GOLD. La certificación LEED (acrónimo de Leadership in Energy & Environmental Design o traducido al español como Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental⁷) es un sistema de certificación de edificios sostenibles. Comprende un conjunto de normas sobre la utilización de estrategias encaminadas a la sostenibilidad en edificios de todo tipo. Incorpora conceptos como el ahorro energético, uso de energías alternas, mejora de la calidad interior, eficiencia en el consumo de agua y selección de materiales. Esta escuela ya ha sido aceptada por la Agencia de Protección Ambiental (EPA Environmental Protection Agency) para recibir la certificación ENERGY STAR gracias a su eficiente diseño energético. El ENERGY STAR es un programa de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos para promover productos eléctricos con eficiente consumo de energía, para así reducir la producción de gas de efecto invernadero.

El edificio también es la primera escuela en Houston que usa un sistema de aire acondicionado geotermal, el cual se espera ahorre por lo menos 25% de energía, utilizando como base el código de consumo de energía actual. La escuela es un edificio de planta rectangular en dos pisos que tiene sus lados más largos orientados al norte-sur. Cada aula en el edificio recibe luz natural y los salones

⁶ <http://www.plataformaarquitectura.cl/2011/03/21/escuela-gloria-marshall-shw-group/>

⁷ Concepto de LEED. <http://es.wikipedia.org/wiki/LEED>

que están orientados al sur, pueden funcionar sin uso alguno de iluminación eléctrica en un 75% del tiempo. Cada aula tiene un sensor que enciende o apaga las luces de acuerdo al grado de iluminación natural recibida.

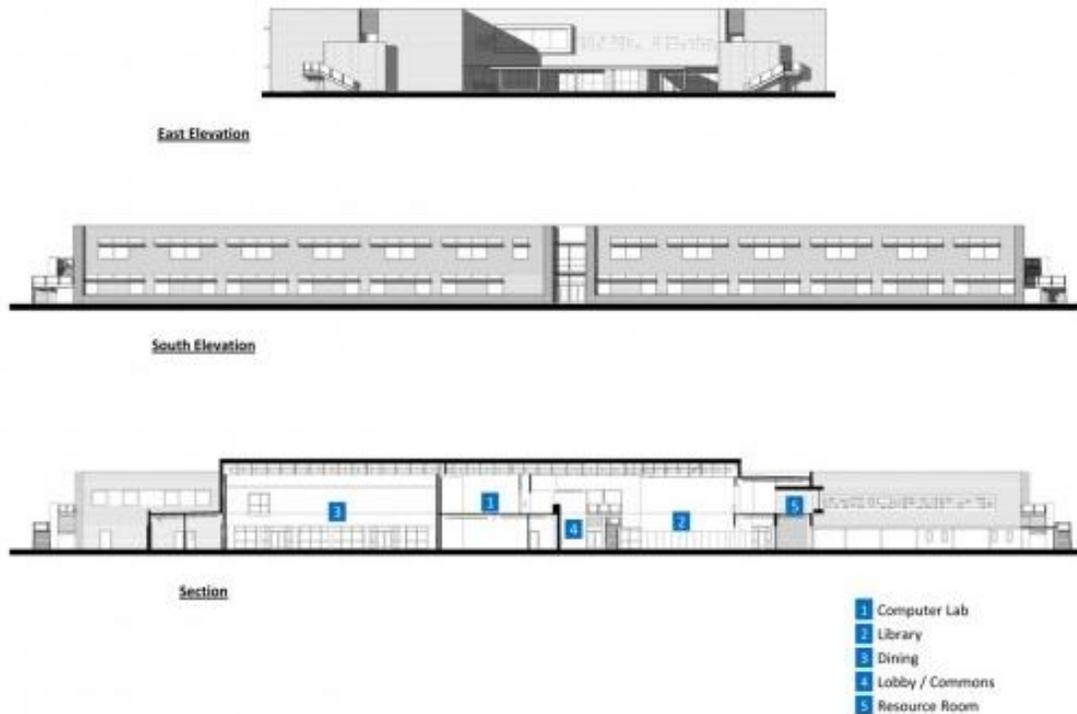


FOTO 16. Elevaciones y sección de la escuela Gloria Marshall, Texas.

Fuente: <http://www.plataformaarquitectura.cl/2011/03/21/escuela-gloria-marshall-shw-group/>

Estos elementos son usados para enseñar a los niños y las niñas conceptos reales de matemáticas y ciencias integradas a las actividades de enseñanzas diarias. Debajo del estacionamiento y campo de juegos se encuentra el sistema geotermal, que consiste en una serie de cañerías de agua que extraen agua caliente del sistema de aire acondicionado y en un diagrama de serpentina es enfriado a cien metros bajo tierra e reintroducido al edificio una vez enfriado. El proceso se reversa en invierno. A través de una página web los estudiantes analizan datos como la temperatura del agua en el campo geotermal, la cantidad de agua colectada en las lluvias y energía ahorrada en las aulas.

ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO

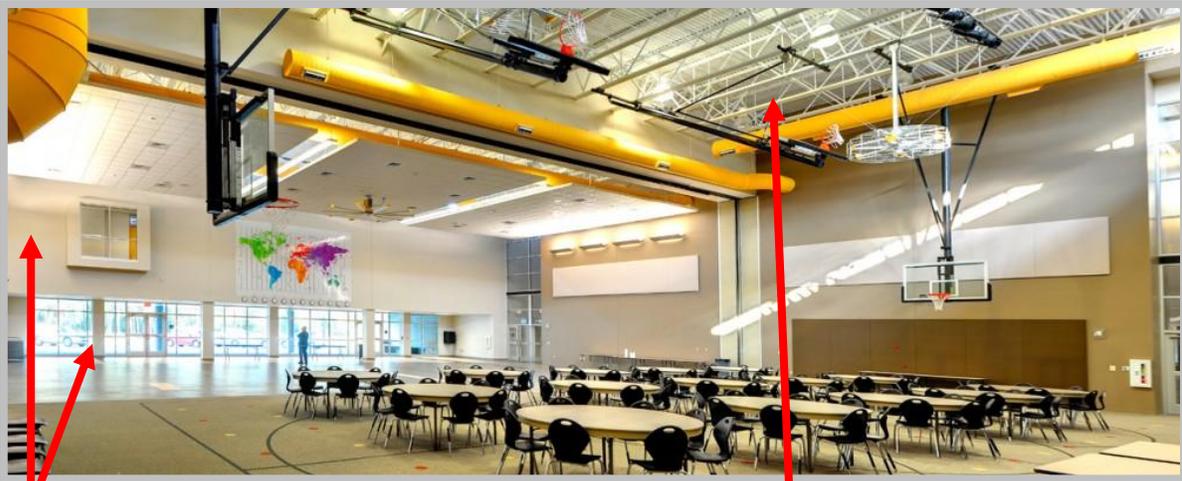


FOTO 17. Gimnasio/comedor escuela Gloria Marshall, Texas

Fuente: <http://www.plataformaarquitectura.cl/2011/03/21/escuela-gloria-marshall-shw-group/>

Dobles alturas para más confort

uso de joist para cubrir las luces



FOTO 18. Acceso principal. Escuela Gloria Marshall, Texas.

Fuente: <http://www.plataformaarquitectura.cl/2011/03/21/escuela-gloria-marshall-shw-group/>

Las fachadas están orientadas de tal forma que, la luz natural es aprovechada casi al 100%, la cual reduce, la utilización de energía durante el día. También se utilizaron materiales de bajo impacto ambiental.

- | | | | |
|---|------------------|----|------------|
| 1 | Cocina | 6 | Aulas |
| 2 | Area de servir | 7 | Estanque |
| 3 | Comedor | 8 | Gimnasio |
| 4 | Lobby/area comun | 9 | Musica |
| 5 | Administracion | 10 | Biblioteca |



FOTO 19. Acceso principal. Escuela Gloria Marshall, Texas.

Fuente: <http://www.plataformaarquitectura.cl/2011/03/21/escuela-gloria-marshall-shw-group/>

Se puede observar que el primer nivel del edificio está sectorizado. Parte de lo que se puede observar es que el área de aulas está totalmente del lado opuesto al área administrativa, mientras que el área de cocina y comedor se encuentran a fondo junto con el gimnasio. Claramente se puede observar un pasillo que une todos los ambientes, finalizando en salidas que pueden considerarse como salidas de emergencia. Una de las características principales es el estanque ecológico que se observa en color verde (numeral 7), el cual genera un área de receso en todo el edificio.



FOTO 20. Acceso principal. Escuela Gloria Marshall, Texas.

Fuente: <http://www.plataformaarquitectura.cl/2011/03/21/escuela-gloria-marshall-shw-group/>

4.2.2. ESCUELA DE ENERGÍA POSITIVA (École Á Énergie Positive)⁸

Arquitecto: Gemaile RECHAK Architecte

Ubicación: Breteuil, Francia

Fecha: 2010



En un esfuerzo por maximizar su microclima, este diseño compacto y gráfico es cerrado por la cara norte y abierto hacia la cara sur. El lado cerrado da a los alumnos privacidad desde la calle, mientras que el lado abierto mira hacia un placentero patio. Adicionalmente, las ventanas son de tripe vidrio con gas argón para prevenir el sobrecalentamiento en los meses de verano. Estas características complementan el techo de cobre con los paneles fotovoltaicos, los que actualmente producen más energía que la que se utiliza.

El concepto principal de esta escuela se basa en el confort y orientación, haciendo uso de la luz natural en la mayor cantidad posible. Así mismo, el uso de los paneles fotovoltaicos genera energía que luego puede ser utilizada en la noche o en ocasiones en que así lo requiera.

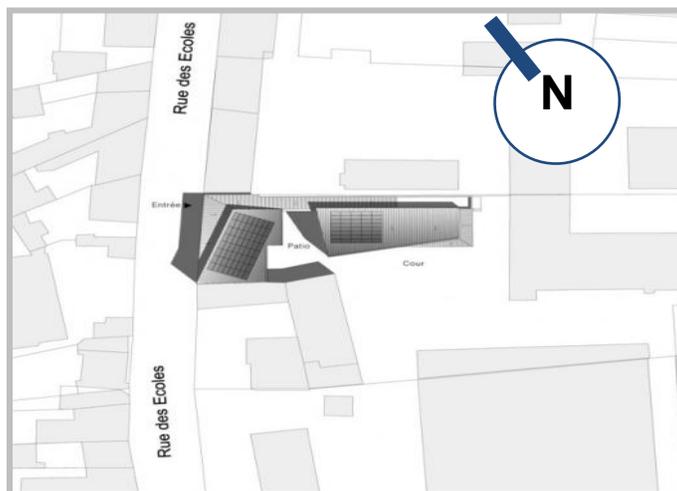


FOTO 21. Planta de conjunto. École Á Énergie Positive, Francia

Fuente: <http://www.plataformaarquitectura.cl/2011/03/10/ecole-a-energie-positive-gemaile-rechak-architecte/>

⁸ <http://www.plataformaarquitectura.cl/2011/03/10/ecole-a-energie-positive-gemaile-rechak-architecte/>

ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO

Techos elevados para que circule el aire

Orientación de las ventanas

Estructuras
de madera

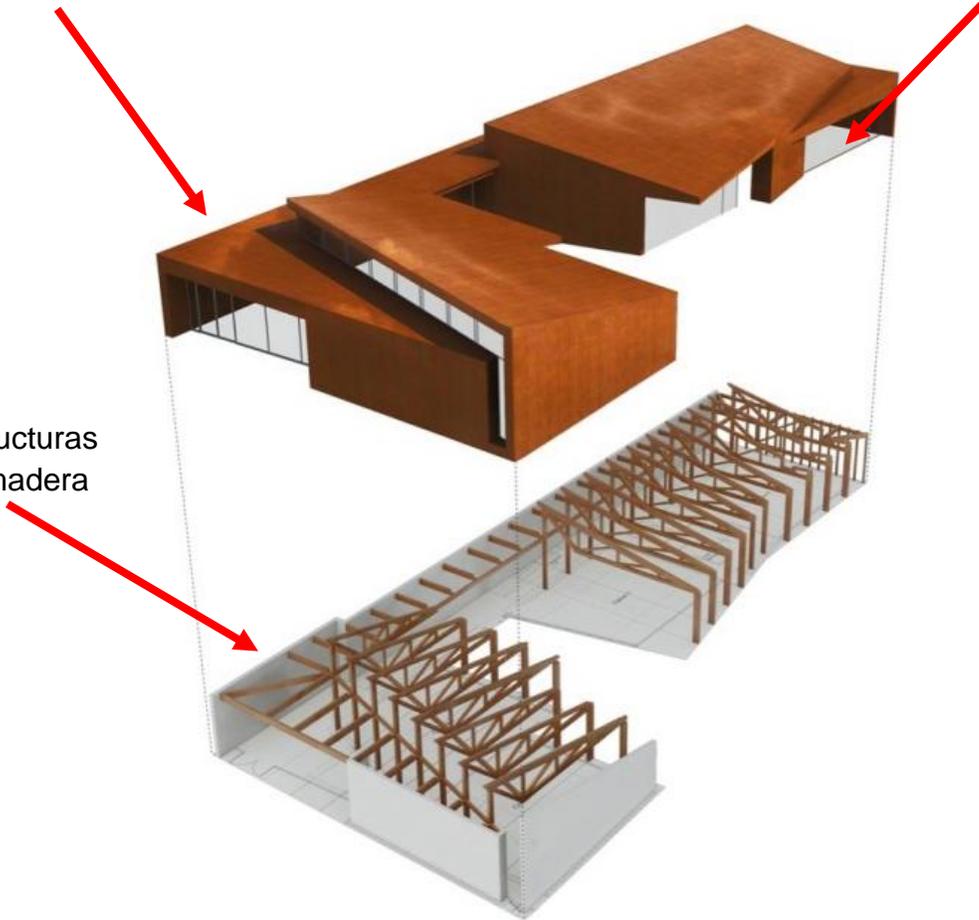


FOTO 22. Planta de conjunto. École Á Énergie Positive, Francia

Fuente: <http://www.plataformaarquitectura.cl/2011/03/10/ecole-a-energie-positive-gemaile-rechak-architecte/>

Las fachadas están orientadas de manera que la incidencia solar sea aprovechada al máximo, pero al mismo tiempo, evitando que entre demasiado calor. Se hace uso también de la llamada “quinta fachada”, que es la utilización de la cubierta del edificio como parte de la fachada.



FOTO 22. Planta de conjunto. École Á Énergie Positive, Francia

Fuente: <http://www.plataformaarquitectura.cl/2011/03/10/ecole-a-energie-positive-gemaile-rechak-architecte/>

4.3. PREMISAS DE DISEÑO

La Eco-escuela de San Antonio Aguas Calientes, será una escuela cuyos fundamentos principales serán el ahorro energético, el diseño ecológico, el bajo impacto ambiental y la interacción de los usuarios (niños y niñas) con el entorno ambiental inmediato. Para llegar a una propuesta de diseño, es necesario establecer las bases y de dicho diseño, es decir, las premisas bajo las cuales, el diseño será realizado. A continuación, se presentan las premisas de diseño, así como principios de arquitectura sustentable.

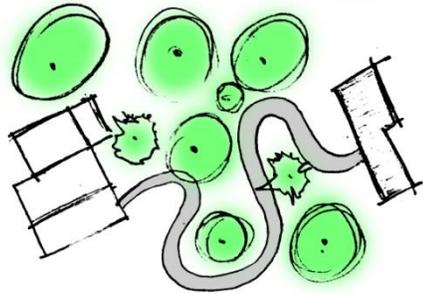
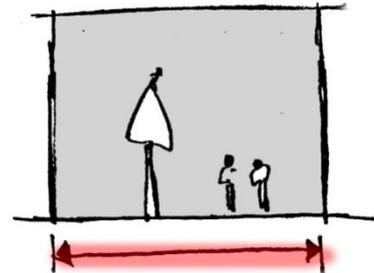
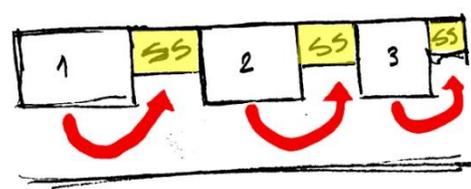
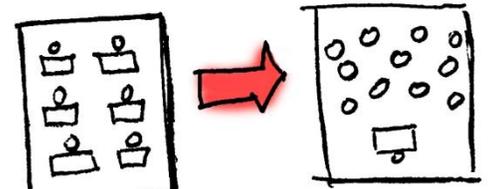
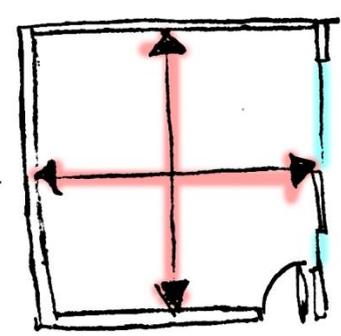
Una premisa se considera como una proposición de un razonamiento que genera conclusiones o consecuencias a dicho razonamiento. De este modo, el proceso de investigación lleva a razonar y a justificar un problema, el cual debe tener una solución. Para esta solución, se generan las PREMISAS DE DISEÑO, las cuales vienen a fundamentar dicho diseño arquitectónico, basadas justamente en el razonamiento del problema. De esta parte se desprenden principios, normativas, estándares, lineamientos y toda una gama de procesos que culminarán en una propuesta arquitectónica debidamente fundamentada.

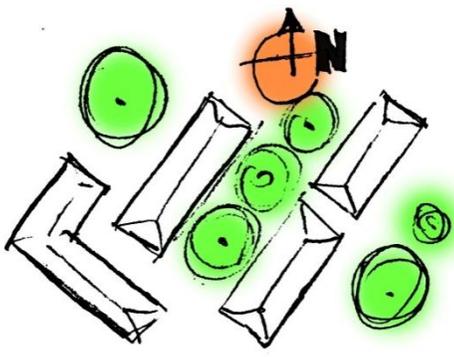
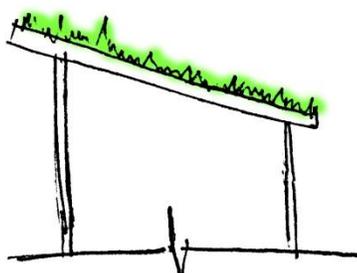
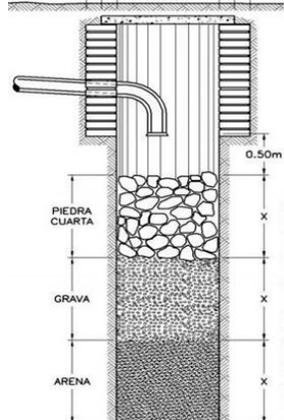
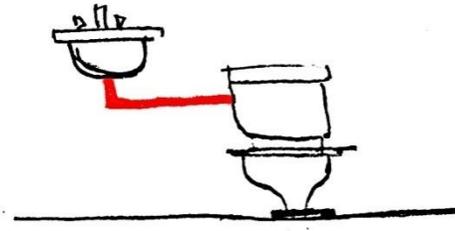
Principios de arquitectura sustentable.

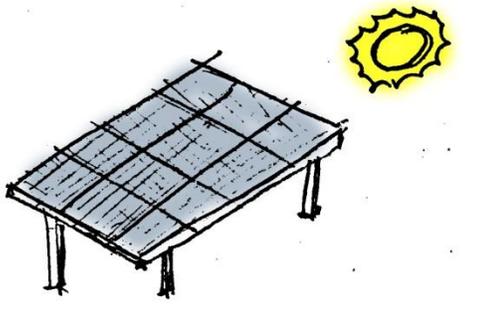
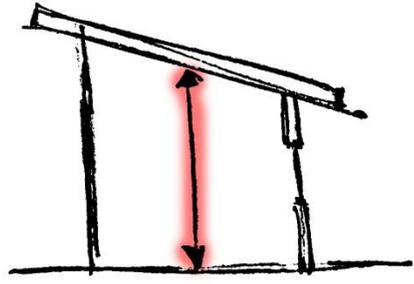
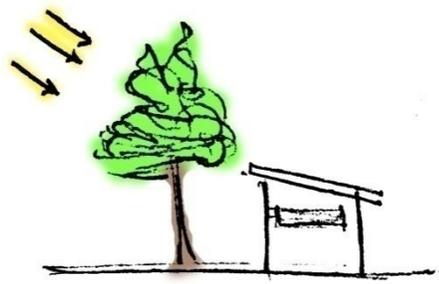
Como ya se explicó con anterioridad, el principal aspecto de este proyecto es el aspecto ecológico. Para esto, se está tomando como base, la Arquitectura Sustentable, la cual presenta principios que deben ser seguidos para un mejor funcionamiento de las instalaciones, estos son:

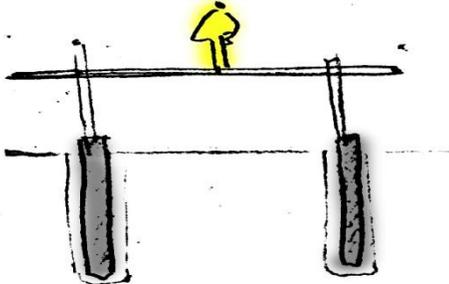
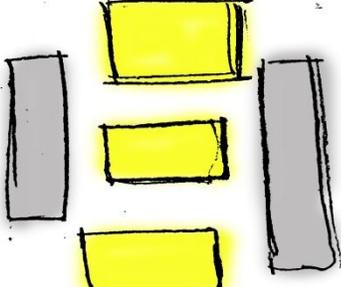
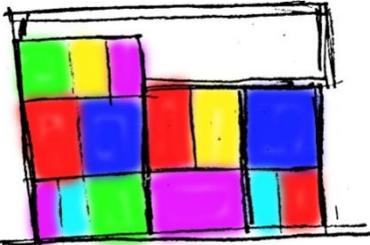
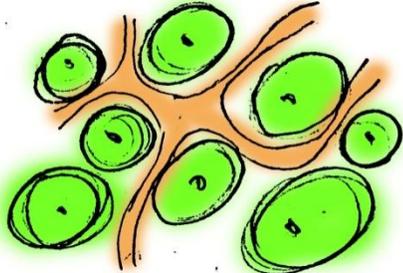
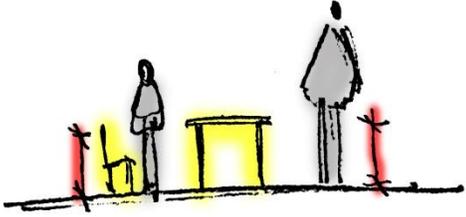
- Proyectar la obra de acuerdo al clima local
- Ahorro de energía
- Fuentes de energía renovable
- Uso de materiales reciclables
- Gestión ecológica de desechos

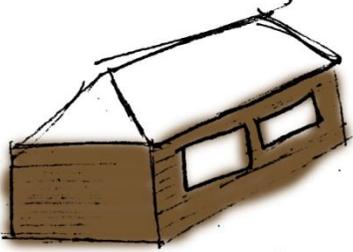
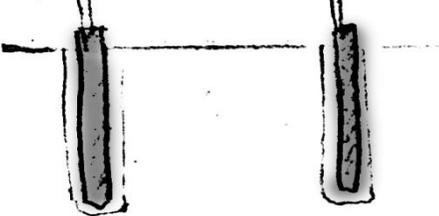
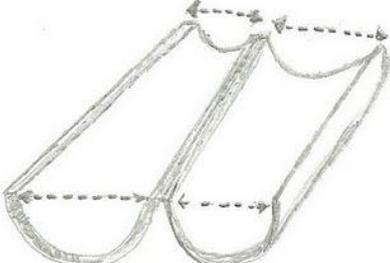
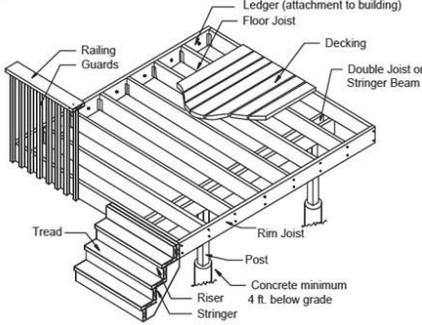
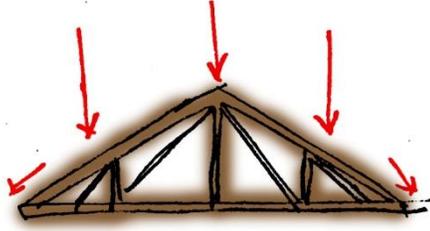
Como premisas de diseño, están las siguientes:

F	PREMISA	EJEMPLO GRÁFICO
U	<p>→ Se utilizarán circulaciones que crearán un vínculo con el objeto arquitectónico y el entorno ecológico inmediato.</p>	
C	<p>→ Diseño de pasillos amplios de un mínimo de 2 mts y un máximo de 3mts. Estos pasillos permitirán el paso de personal docente, administrativo y usuarios.</p>	
O	<p>→ Por cada grado de enseñanza, se colocará una batería de baños, para facilitar el uso de las mismas sin interrumpir el proceso de enseñanza-aprendizaje la persona docente.</p>	
N	<p>→ Los ambientes (aulas, salones) tendrán la característica de multifuncionalidad. Tabiques móviles y mobiliario de fácil manipulación.</p>	
A	<p>→ El tamaño de los salones está basado en la proyección realizada a 20 años que posee el edificio, tomando en cuenta el aumento de los y las alumnas, personal docente y administrativo de la institución educativa para este tiempo.</p>	

	PREMISA	EJEMPLO GRÁFICO
A	<p>→ La orientación será de nortesur, para aprovechar al máximo la luz natural y la ventilación.</p>	
M	<p>→ Se utilizarán techos ajardinados como un método para regular el calor interno del ambiente, así como para recolección de aguas pluviales.</p>	
B	<p>→ Se utilizarán techos ajardinados como un método para regular el calor interno del ambiente, así como para recolección de aguas pluviales.</p>	
I	<p>→ Se propondrá un pozo de absorción en el perímetro del terreno para el tratamiento de los desechos.</p>	
E	<p>→ Se usarán inodoros que recolectan el 40% del agua de los lavamanos, reduciendo así, el consumo de este recurso.</p>	
N		
T		
A		
L		
E		
S		

A M B	→ La utilización de paneles fotovoltaicos contribuirá a la reducción en el consumo de energía del edificio.	
I E N	→ Se manejará un estándar en la altura mínima de los ambientes de 2.70mts, brindará confort y regulará la temperatura del ambiente.	
T A L E S	→ La vegetación elevada funcionará como barrera tanto visual como ambiental en el sentido que bloqueará parte de los rayos solares, así como de las visuales.	

	PREMISA	EJEMPLO GRÁFICO
F	<p>→ Se usarán pilotes de madera sobre pilotes de concreto para sostener la estructura.</p>	
O	<p>→ Por la tendencia arquitectónica predominante en el proyecto, se usarán formas ortogonales para los ambientes y el diseño.</p>	
R	<p>→ Las ventanas presentarán un patrón de colores simulando los colores usados en las telas bordadas que se hacen en San Antonio Aguas Calientes.</p>	
M	<p>→ El entorno natural del terreno es propicio para la utilización de senderos naturales.</p>	
A	<p>→ Se utilizará mobiliario adecuado a la edad y tamaño de los niños y niñas que harán uso de las instalaciones de la Eco-escuela.</p>	

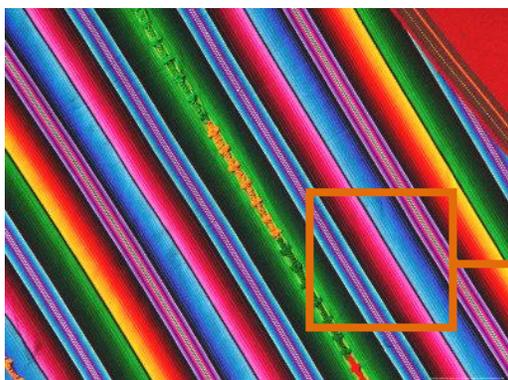
T	PREMISA	EJEMPLO GRÁFICO
E	<p>→ Se propone una construcción de madera tratada en muros exteriores, interiores y cubiertas.</p>	
N	<p>→ Se utilizarán pilotes de concreto para los cimientos del edificio.</p>	
O	<p>→ Materiales a utilizar: teja, madera, ventanería de vidrio, piezas de policarbonato, cemento de concreto.</p>	
L	<p>→ Se utilizarán columnas y viguetas de madera que son parte del sistema de muros y cubiertas prefabricado.</p>	 <p>Labels in the drawing: Railing Guards, Ledger (attachment to building), Floor Joist, Decking, Double Joist or Stringer Beam, Tread, Rim Joist, Post, Concrete minimum 4 ft. below grade, Riser, Stringer.</p>
G	<p>→ Se utilizarán vigas tipo cercha, que funcionan como vigas joist y que permiten cubrir luces más grandes, manteniendo siempre el material: MADERA.</p>	

4.4. CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO

“San Antonio Aguas Calientes es un municipio que se caracteriza por la creación de telas y bordados de una amplia gama de colores y formas, que es reconocido a nivel internacional.”

Esta es la base principal de la cual parte el diseño de la Eco-escuela para párvulos. En un análisis observatorio de estas telas y bordados en mención, se puede observar que existen patrones y formas, que al unirse, crean una composición muy agradable a la vista. A esto se le suma la utilización de una amplia gama de colores que van desde los colores primarios (rojo, amarillo y azul) hasta combinaciones de anaranjados y violetas, verdes, cafés, mostazas, azules, negros, entre otros. A su vez, estos bordados presentan muchas veces ciertas texturas que realzan pequeños detalles como cruces o pequeñas flores.

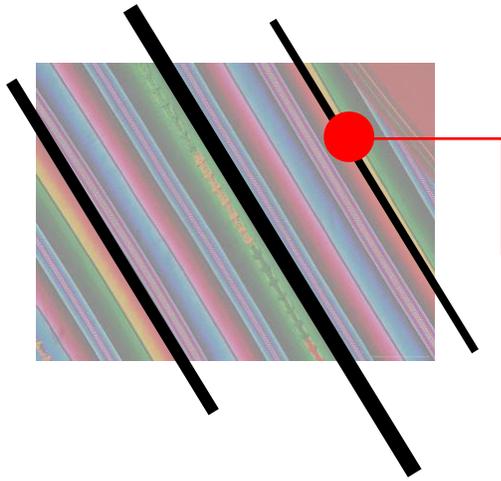
Es de este análisis, que el diseño de la Eco-escuela surge, puesto que los patrones de algunos bordados son muy lineales y se aplican en la planta de la Eco-escuela, y por el tipo de proyecto, este diseño se vuelve funcional y fácil de aplicar.



Patrones de diseño lineales que se aplican en los pasillos y en la planta en general, de la Eco-escuela.

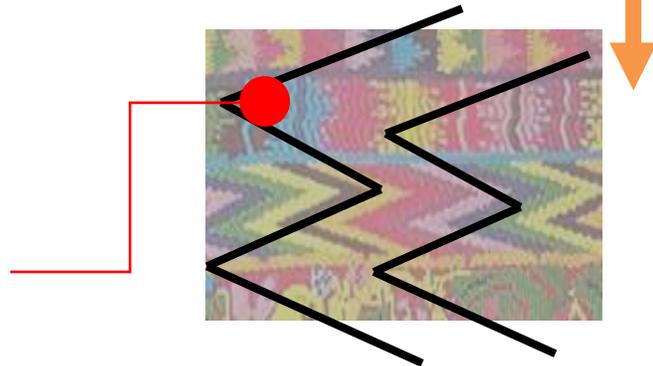
Patrones con más movimiento, zigzag, combinación de colores. Uso de más elementos como flores, frutas, hojas y otras figuras que dan un texturizado a la composición.



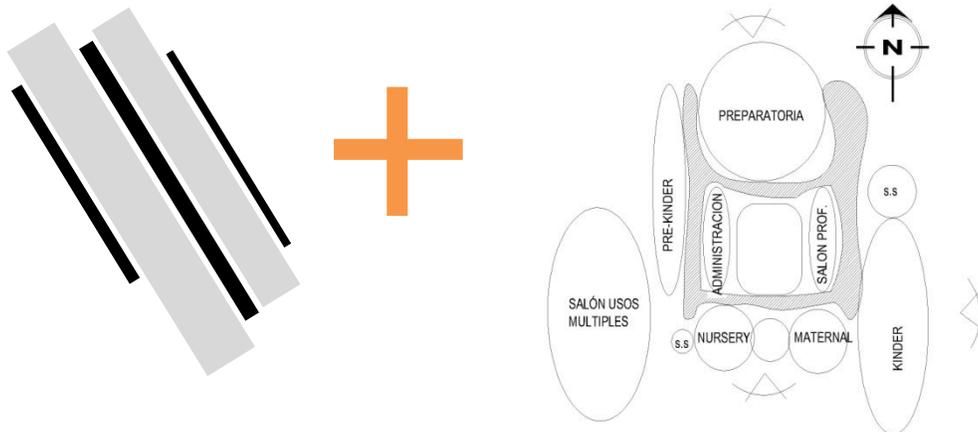


Se toman las líneas rectas de los diseños de las telas bordadas de San Antonio Aguas Calientes, como base para los ejes del diseño del edificio.

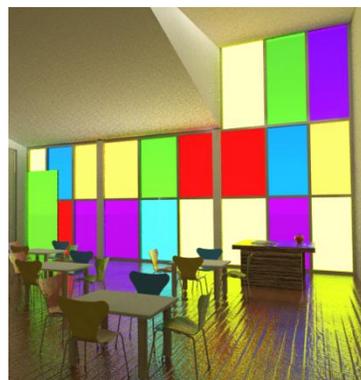
Las líneas en “zigzag” proporcionan un elemento de movimiento y dinamismo al diseño, por lo cual se aplican que caminamientos.



Al combinar los patrones de las telas, aplicados al diseño, junto con un diseño preliminar del edificio, se obtiene una idea conceptualizada de la forma que irá teniendo la Eco escuela.

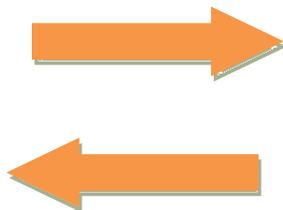


Los niños tienden a hacer mucho uso de su sentido de la vista cuando tienen una edad pequeña. Es crucial para ellos que a esta edad experimenten y conozcan el mundo que les rodea de una manera empírica, que hagan uso de sus 5 sentidos y es por eso que en este proyecto, se hace énfasis en este aspecto. Los colores de las telas y bordados, son aplicados en las ventanas y en los pasillos y paredes, creando una composición que da mucho dinamismo y movimiento al objeto arquitectónico.



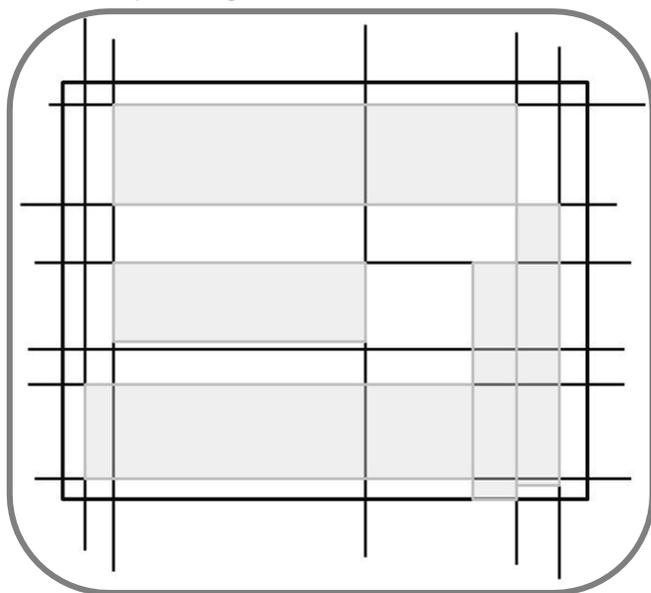
De esta forma, los y las docentes pueden hacer uso de lo que tienen a su alcance en el edificio para impartir la enseñanza a los niños y las niñas, de tal forma que mientras ellos se divierten buscando los colores primarios en las paredes, pisos o ventanas, aprenden a diferenciarlos, a nombrarlos e incluso a asimilarlos con más objetos dentro y fuera de la misma escuela.

La interacción del niño con su medio ambiente, es de suma importancia para su aprendizaje, ya que de esta forma, sus sentidos se estimulan y el cerebro va asimilando el conocimiento que le puede servir, lo que puede dañarlo o los organismos que tienen vida propia. En el edificio, se pretende que el niño interactúe con el entorno inmediato; es por esto que dentro del objeto arquitectónico se crean ambientes que afirman este lazo niño-naturaleza por medio de pasillos que dan al exterior, áreas de juego totalmente al aire libre, juegos para niños hechos de troncos y de madera.



4.5. PRINCIPIOS ORDENADORES

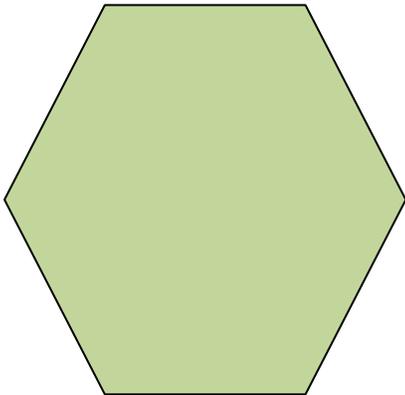
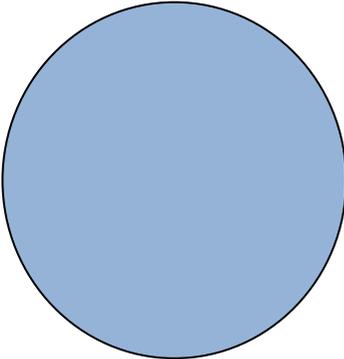
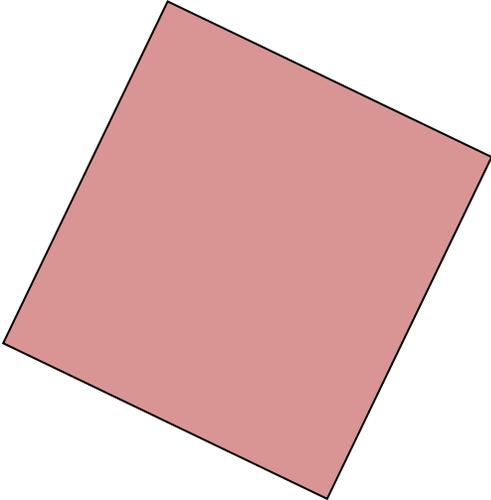
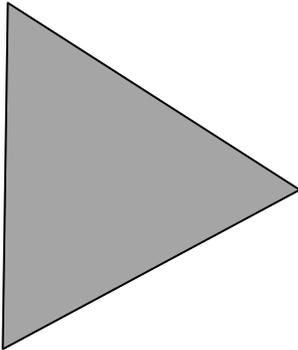
LÍNEAS DE TENSIÓN. Son las relaciones espaciales o visuales coincidentes que se dan entre dos o más figuras dentro de una composición cualquiera dibujada dentro de un campo visual. Se expresan a través de líneas o vectores, que parten de la prolongación de líneas estructurales propias de cada figura.



Sistema Cerrado: Se da en una composición no importando si es cóncava o convexa, cuando las líneas de tensión que relacionan las diferentes figuras, nos llevan al punto de partida, sea en varios recorridos o en un sólo enlace, se distingue por crear entre las figuras relacionadas espacios cerrados o semi-abiertos, tendientes a ir hacia el centro de la composición. Tiende a ser centrípeto.

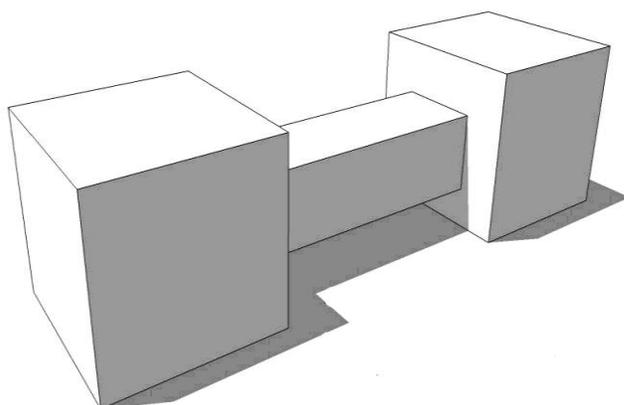
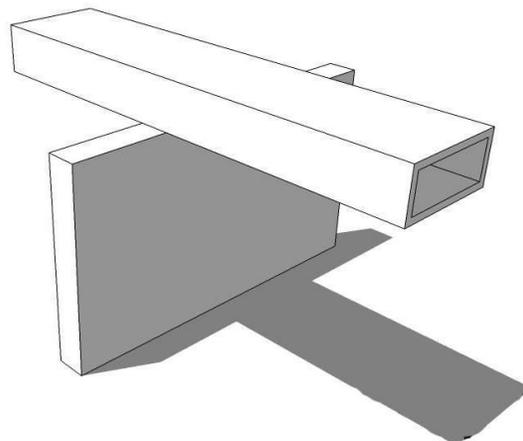
Sistema abierto: Se da en una composición no importando si es cóncava o convexa, cuando las líneas de tensión que relacionan las diferentes figuras tienden a irse hacia los bordes del formato o hacia fuera del mismo es totalmente abierto, el centro lo invade una o varias figuras y las líneas de tensión tienden a ser ejes cartesianos que van en dirección a los cuatro puntos cardinales. Tiende a ser centrífugo.

Geometría Euclidiana: Permite en una composición crear la sensación de profundidad o lejanía y cercanía, a partir de combinar contrastes con tamaños variantes sean grandes o pequeños, con figuras planas. Permite partir de las tres figuras básicas planas, el cuadrado, el triángulo y el círculo, así como también interrelaciones entre las figuras planas a partir de líneas de tensión o vectores.



4.5.1. INTERRELACIÓN DE FORMAS

Antigravedad. La antigravedad se da cuando un objeto queda en voladizo gran parte de su longitud total, dando la sensación de que está flotando en el espacio.



Separar. Es cuando dos objetos son apartados el uno del otro. Es la interrelación opuesta al “toque”. Ambos objetos quedan en la misma dirección pero separados por otro objeto o simplemente, separados en el espacio.

SENSACIÓN DEL ESPACIO

La sensación del espacio está íntimamente vinculada a lo topológico, a la continuidad de la forma, o sea la geometría del espacio, lo que se aleja y lo que se acerca es ondulante, esto funciona a través de los indicios o datos del exterior, que nos ayudan a percibir lo que se produce en el interior. Al reconocer esta experiencia, como una serie de sensaciones que podríamos definir como espacialidad o la sensación de vacío que provoca una composición determinada. 9 El peso visual en un objeto arquitectónico se puede dar por varias formas, entre ellas por color y por textura.

4.6. DIAGRAMACIÓN

4.6.1. PROGRAMA DE NECESIDADES

El programa básico de necesidades para la Eco-escuela de párvulos en San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez, incluye lo siguiente:

- Área administrativa
- Área de salones de clases
- Salón de profesores
- Áreas de uso múltiple
- Servicios sanitarios
- Áreas verdes
- Cocina
- Áreas de juego

Luego de un análisis más exhaustivo del proyecto, se llega al programa arquitectónico.

- **ÁREA PÚBLICA.** Este sector será utilizado por el público en general, tanto agentes como usuarios debido a que son áreas de acceso frecuente.
 1. Área de ingreso --- 5 mts²
 2. Recepción --- 6 mts²
 3. Parqueo --- 20 mts²
- **ÁREA PRIVADA.** Está destinada al uso del personal docente y administrativo del proyecto. En este sector se realizarán actividades administrativas, de contabilidad, así como también actividades que servirán para el uso de los niños y las niñas.
 4. Secretaría e información --- 6 mts²
 5. Dirección --- 10 mts²
 6. Salón de profesores --- 50 mts²
 7. Cocina --- 45 mts²
 8. Enfermería --- 8 mts²
- **ÁREA DE SERVICIO.** Será destinada al uso de tanto docentes, personal administrativo, niños y niñas y público en general.
 9. Servicio sanitario dirección --- 2.50 mts²
 10. Servicio sanitario secretaría --- 2.50 mts²

11. Servicio sanitario recepción e información --- 3 mts2
12. Servicio sanitario párvulos --- 25 mts2
13. Servicio sanitario pre-kinder --- 30 mts2
14. Servicio sanitario kínder --- 35 mts2
15. Servicio sanitario preparatoria --- 35 mts2
16. Servicio sanitario profesores --- 15 mts2
17. Bodega de insumos para clase de física --- 18 mts2
18. Bodega de insumos de limpieza --- 15 mts2
19. Bodega de insumos varios --- 25 mts2

→ **ÁREA SOCIAL.** Este sector está dedicado al uso de los niños, las niñas y el personal docente, ya que aquí se encuentran los salones de clases y las áreas de juego.

20. Maternidad --- 36 mts2 (1 salón)
21. Nursery --- 60 mts2 (2 salones)
22. Pre-kinder --- 60 mts2 (2 salones)
23. Kínder --- 90 mts2 (3 salones)
24. Preparatoria --- 105 mts2 (3 salones)
25. Salón de usos múltiples --- 160 mts2
26. Patios --- 250 mts2
27. Áreas verdes --- variable
28. Juegos para niños --- 50 mts2

4.6.2 MATRIZ DE DIAGNÓSTICO POR ÁREAS DE LA ECO-ESCUELA

ÁMBIENTE	FUNCIONES	MOBILIARIO Y EQUIPO	No. DE PERSONAS		DIMENSIONES AMBIENTE			Mts. 2	ÁREA TOTAL Mts.2
			usuarios	agentes	ancho	largo	alto		
→ Área de ingreso	Ingreso a las instalaciones, circulación.	-----	variable	variable	--	--	--	365.30	365.30
→ Recepción	Información general, recibir personal, niños, niñas y padres de familia, esperar.	Escritorio para secretaria, sillas para espera, plantas, dispensador de agua.	Var.	1	6.31	6.67	2.70	42.08	42.08
→ Parqueo	Estacionar vehículos	Vehículos	10	--	15 mts2 por plaza de parqueo + circulación			200.00	200.00
Á R E A P Ú B L I C A									

AMBIENTE	FUNCIONES	MOBILIARIO Y EQUIPO	No. DE PERSONAS		DIMENSIONES AMBIENTE			Mts. 2	ÁREA TOTAL Mts.2
			usuarios	agentes	ancho	largo	alto		
→ Secretaría e información	Informar, escribir, llamadas telefónicas.	Escritorio, computadora, lápices, hojas, impresora, teléfono	variable	variable	3.25	4.90	2.70	15.92	
→ Dirección	Dirigir, tomar decisiones, reuniones, escribir, llamadas telefónicas.	Escritorio, silla, archivador, teléfono, computadora, sillas de espera.	2 (padres de familia)	1	4.00	4.70	variable	20.80	
→ Salón de profesores	Reunirse, tomar decisiones, escribir, presentaciones.	Mesa para profesores, sillas, archivadores, mobiliario de oficina.	--	32	4.70	10.70	variable	73.80	
→ Cocina	Cocinar, calentar alimentos, guardar platos.	Cocina, estufa, refrigerador, lavatrastos, gabinetes.	--	5	5.20	6.95	variable	36.15	
→ Enfermería	Atención médica, primeros auxilios, espera, reposo.	Camilla, botiquín, escritorio, sillas, teléfono, archivador.	De 1 en adelante	1	4.70	3.55	variable	16.70	

Á R E A P R I V A D A

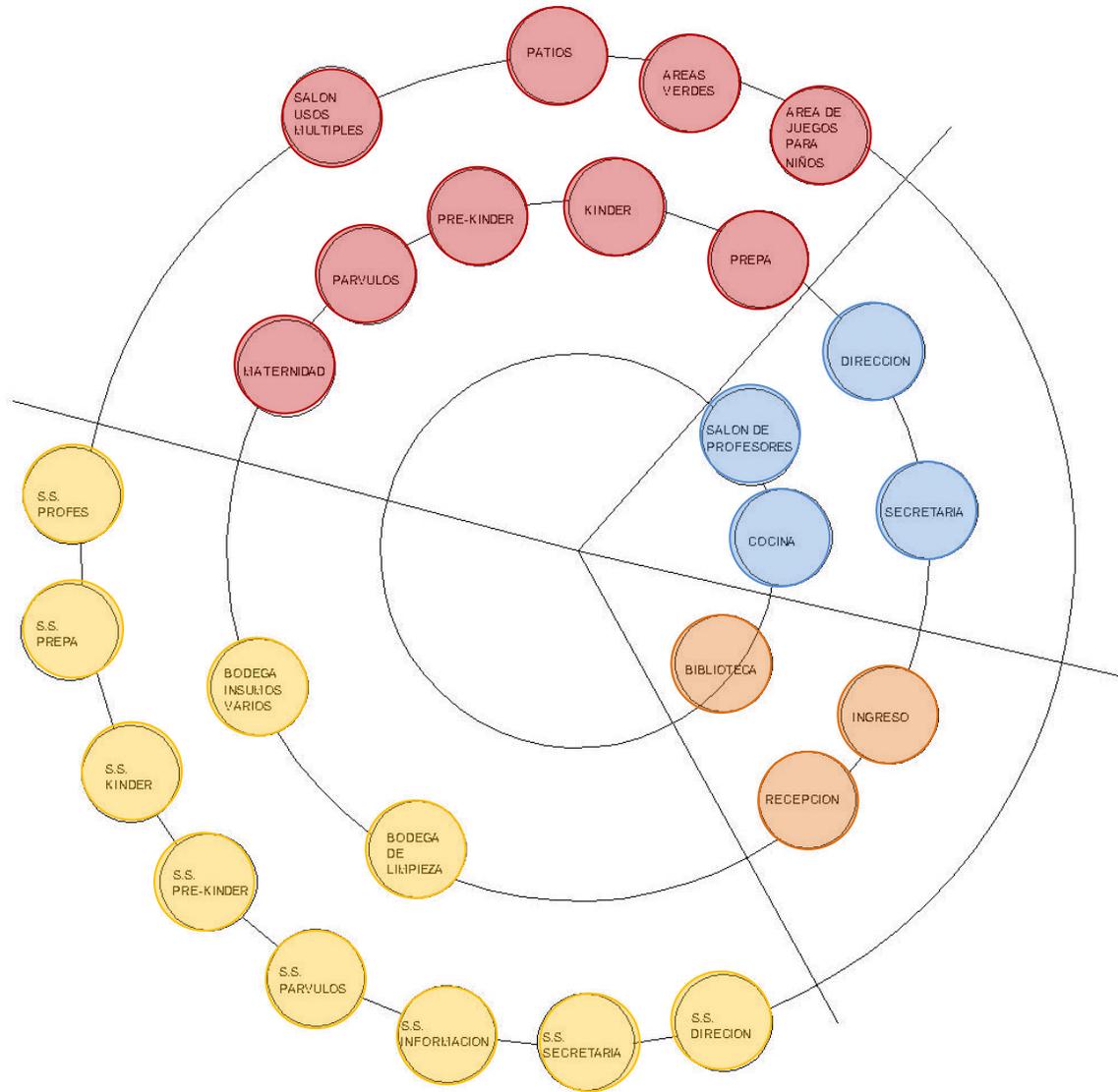
ÁMBIENTE	FUNCIONES	MOBILIARIO Y EQUIPO	No. DE PERSONAS		DIMENSIONES AMBIENTE			M ² .2	ÁREA TOTAL M ² .2
			usuarios	agentes	ancho	largo	alto		
→ Servicio sanitario dirección	Servicios higiénicos.	Lavamanos, mingitorios, inodoros.	1	1				2.50	2.50
→ Servicio sanitario secretaría	Necesidades fisiológicas	Lavamanos, mingitorios, inodoros.		1				2.50	2.50
→ Servicio sanitario recepción	Necesidades fisiológicas	Lavamanos, mingitorios, inodoros.	variable					3.00	3.00
→ Servicio sanitario Nursery	Necesidades fisiológicas	Lavamanos, mingitorios, inodoros.	21	1	4.7	4.90	2.70	25.00	25.00
→ Servicio sanitario pre-kindergarten	Necesidades fisiológicas	Lavamanos, mingitorios, inodoros.	96	1	5.00	6.00	variable	30.00	30.00
→ Servicio sanitario kínder	Necesidades fisiológicas	Lavamanos, mingitorios, inodoros.	120	1	7.00	5.00	variable	35.00	35.00
→ Servicio sanitario preparatoria	Necesidades fisiológicas	Lavamanos, mingitorios, inodoros.	168	1	7.00	5.00	variable	35.00	35.00
→ Servicio sanitario profesores	Necesidades fisiológicas	Lavamanos, mingitorios, inodoros.	32	1	5.00	3.00	variable	15.00	15.00
→ Bodega de insumos física	Guardar pelotas, redes, conos.	Estanterías, archivadores.	--	1	2.00	8.20	2.70	17.00	17.00
→ Bodega insumos varios	Guardar diferentes cosas	Estanterías	variable	--	3.00	5.00	2.80	15.00	15.00
→ Bodega insumos servicio	Guardar trapeadores, cubetas, escobas, palas.	estanterías	--	1	5.00	5.00	2.80	25.00	25.00

Á R E A D E S E R V I C I O

AMBIENTE	FUNCIONES	MOBILIARIO Y EQUIPO	No. DE PERSONAS		DIMENSIONES AMBIENTE			Mts. 2	ÁREA TOTAL Mts. 2
			usuarios	agentes	ancho	largo	alto		
→ Maternal	Estimulación temprana, cuidado de niños y niñas.	Cunas, escritorio, guardarropa, estantería.	20	4	8.35	9.20	variable	35.00 (x2)	70.00
→ Nursery	Estimulación temprana, juegos, motricidad fina.	Cunas, escritorios, sillas, escritorio para docente, estanterías.	21	4	8.35	9.20	variable	35.00 (x2)	70.00
→ Pre-kindergarten	Motricidad fina, escribir, pintar, jugar, dormir, comer.	Mesas, sillas, pupitres, estanterías, librerías, escritorio docente.	96	6	5.20	6.85	variable	40.00 (x3)	120.00
→ Kindergarten	Actividades físicas, escribir, leer, dibujar, jugar, comer, dormir, calificar.	Mesas, sillas, pupitres, estanterías, librerías, escritorio docente.	120	8	6.82	10.82	variable	74.00 (x4)	295.00
→ preparatoria	Actividades físicas, escribir, leer, dibujar, jugar, comer, dormir, calificar.	Mesas, sillas, pupitres, estanterías, librerías, escritorio docente.	168	8	7.20	7.77	variable	60.00 (x4)	240.00
→ salón de usos múltiples	Clausuras, deporte, reuniones, presentaciones, obras de teatro.	Sillas, porterías, bodegas, pelotas, utensilios.	Variable	variable	15.80	26.20	6.00	414.00	4.14.00
→ patios	Jugar, actividades al aire libre.	-----	Variable	Variable	Variable	variable	variable	250.00	250.00
→ Áreas verdes	Estar, dormir, jugar, respirar, ver, enseñar, dar clases.	Bancas, mesas.	Variable	Variable	Variable	Variable	Variable	1000.00	1000.00
→ Juegos para niños	Jugar.	Columnas, sube y bajas, resbaladeros, torres, pirámides.	Variable	Variable	Variable	Variable	variable	300.00	300.00

Á R E A S O C I A L

4.6.4. DIAGRAMA DE RELACIONES PONDERADAS



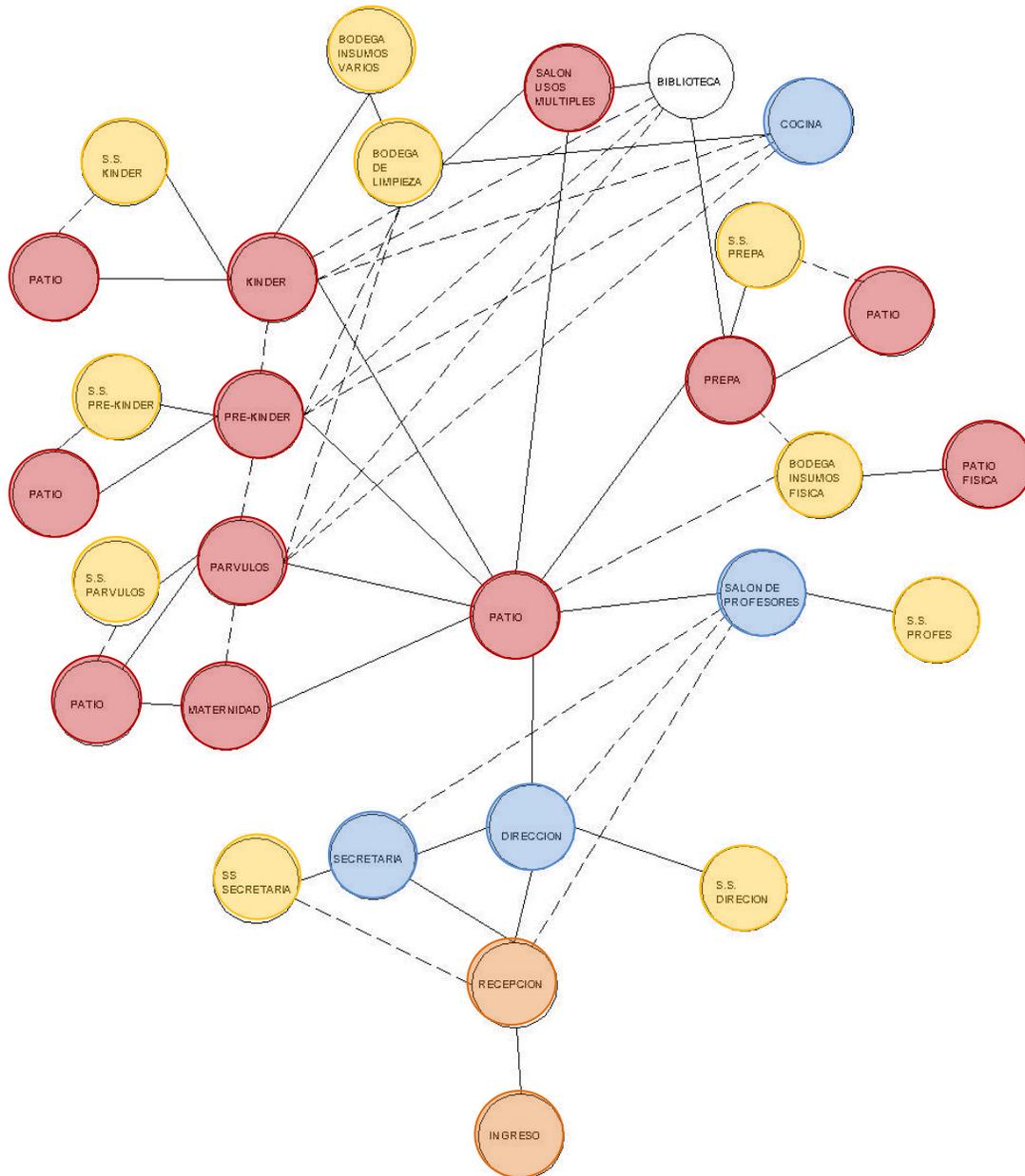
RANGOS

0 - 5 — RANGO 1

6 - 10 — RANGO 2

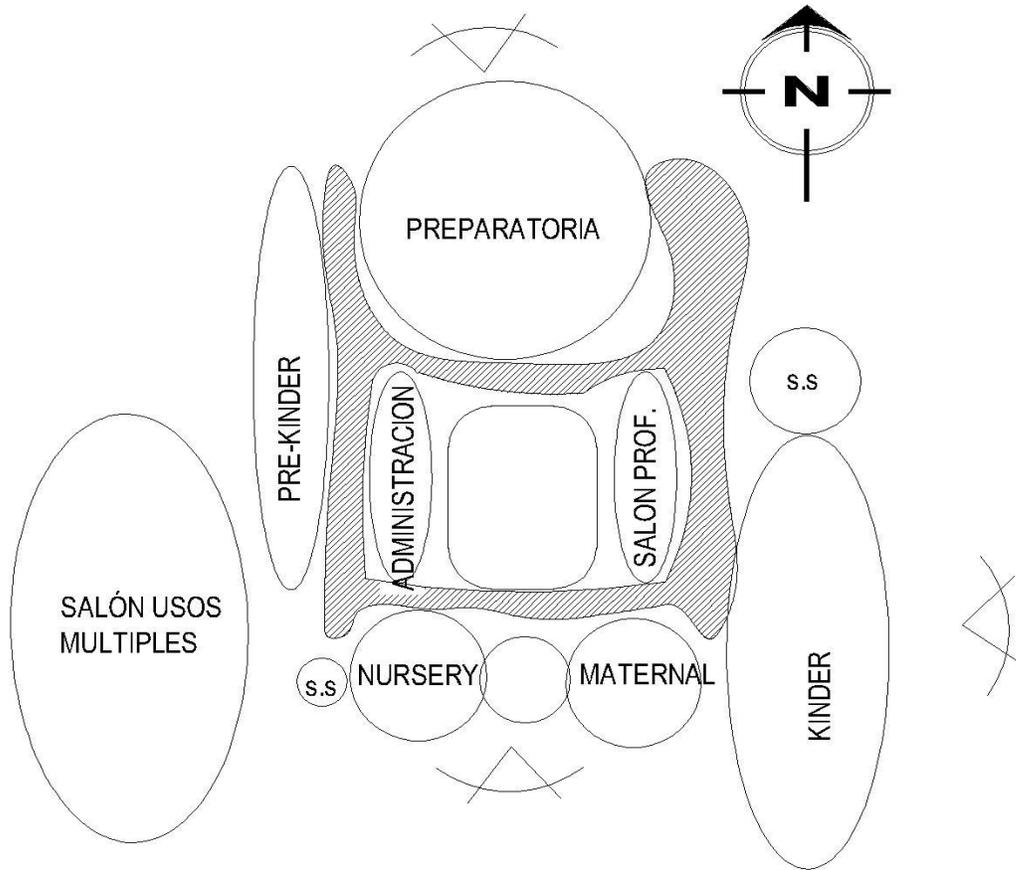
11 - 15 — RANGO 3

4.6.5. DIAGRAMA DE RELACIONES



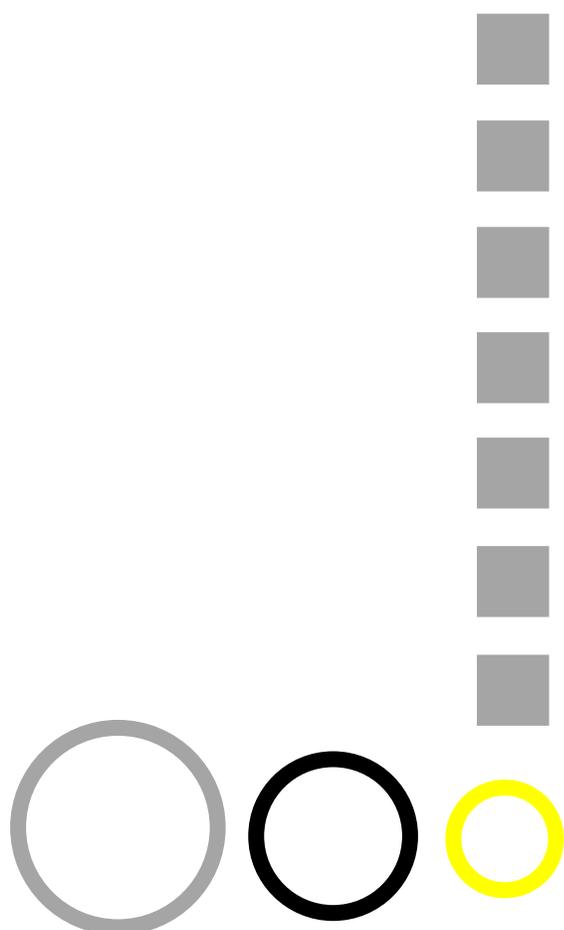
----- RELACIÓN DESEABLE
 _____ RELACIÓN NECESARIA

4.6.6. DIAGRAMA DE BURBUJAS



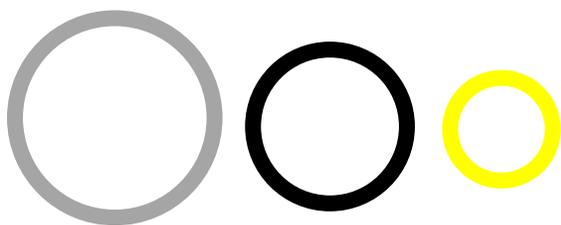
SIMBOLOGIA	
	MEJORES VISTAS
	CORREDORES

CAPÍTULO 5



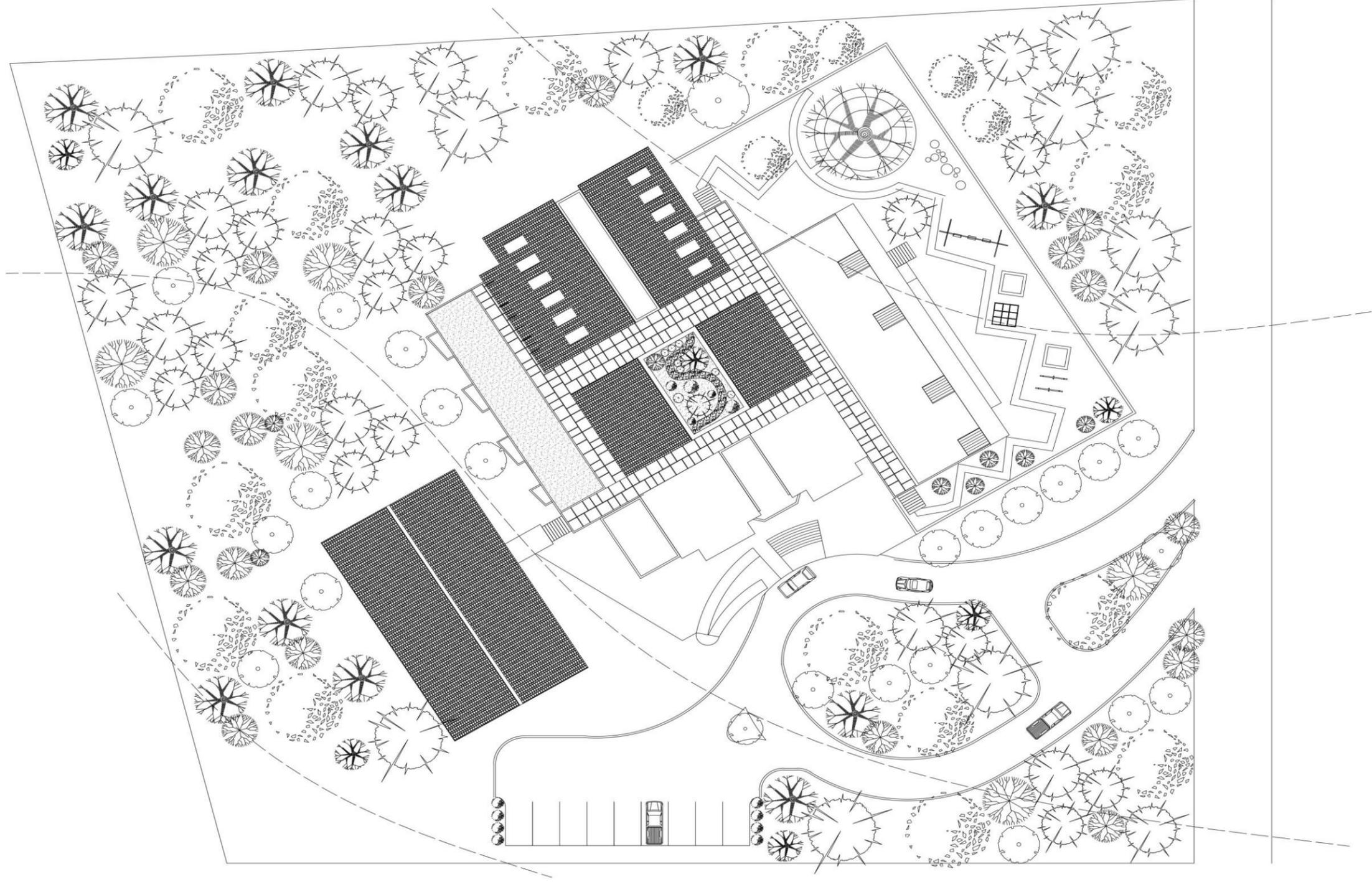
**PROPUESTA
ARQUITECTÓNICA**





5.1. PLANTAS ARQUITECTÓNICAS





PLANTA DE CONJUNTO

ESCALA 1/500



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

FACULTAD DE
ARQUITECTURA

DISEÑO:
GUSTAVO ANDRÉS MALDONADO GIRÓN
CARNÉ:
2006-10694

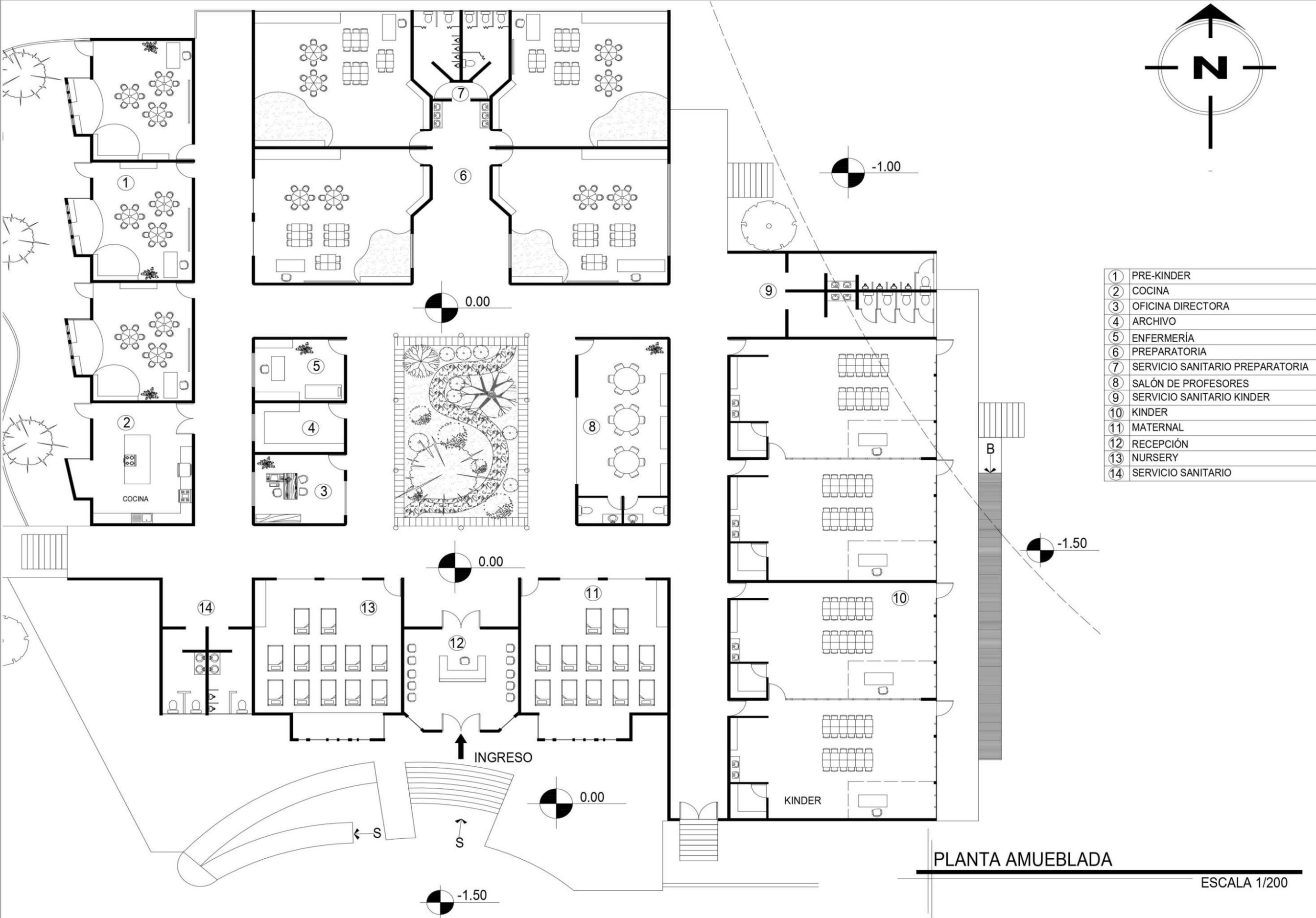
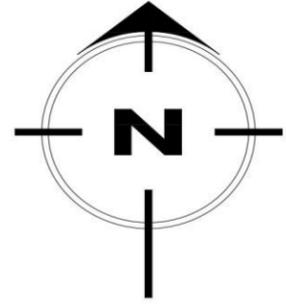
ECO ESCUELA EN SAN ANTONIO
AGUAS CALIENTES

CONTENIDO:
PLANTA DE CONJUNTO

ESCALA:
INDICADA

FECHA:
ABRIL 2013

71



1	PRE-KINDER
2	COCINA
3	OFICINA DIRECTORA
4	ARCHIVO
5	ENFERMERÍA
6	PREPARATORIA
7	SERVICIO SANITARIO PREPARATORIA
8	SALÓN DE PROFESORES
9	SERVICIO SANITARIO KINDER
10	KINDER
11	MATERNAL
12	RECEPCIÓN
13	NURSERY
14	SERVICIO SANITARIO

PLANTA AMUEBLADA

ESCALA 1/200

CONTENIDO:
PLANTA AMUEBLADA

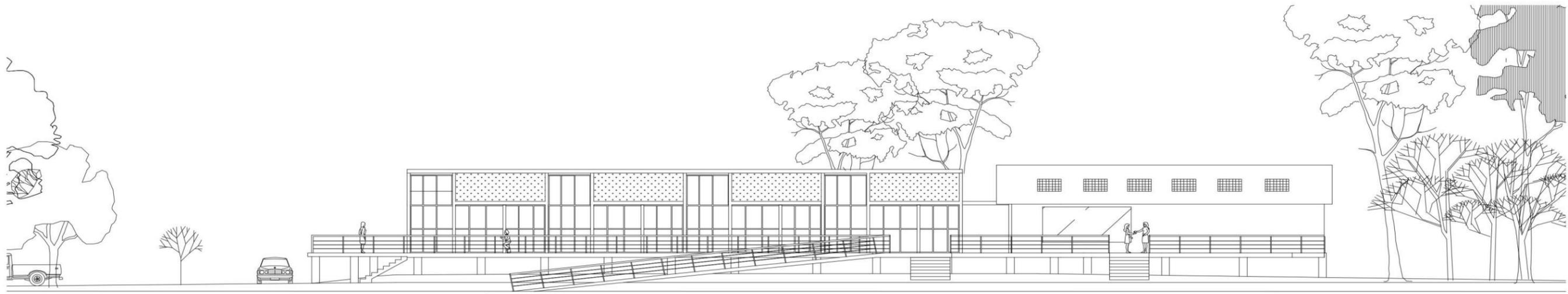
DISEÑO: **GUSTAVO ANDRÉS MALDONADO GIRÓN**
CARNÉ: **2006-10694**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

ESCALA: **INDICADA**
FECHA: **ABRIL 2013**

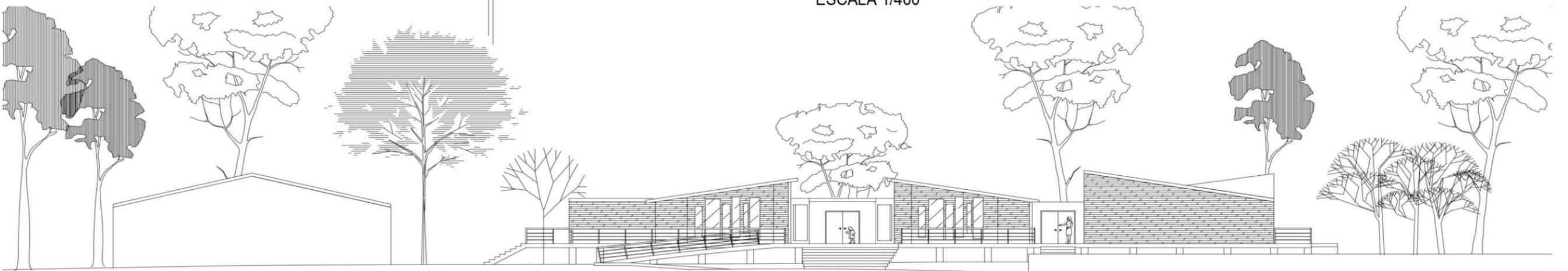
**ECO ESCUELA EN SAN ANTONIO
AGUAS CALIENTES**

FACULTAD DE
ARQUITECTURA



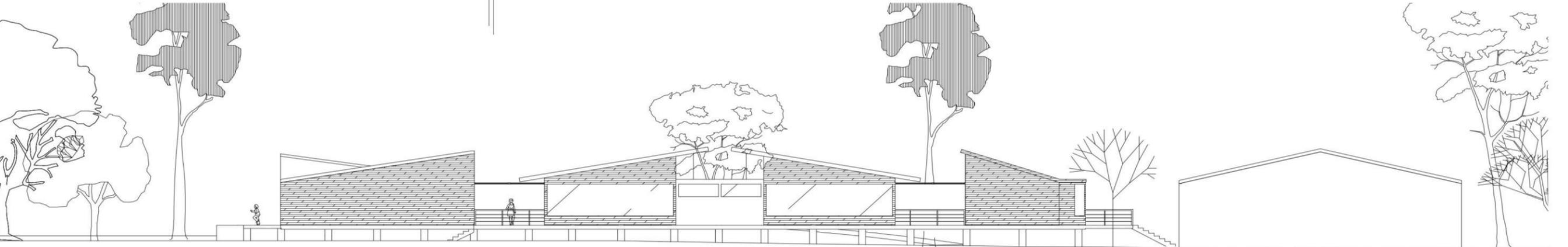
ELEVACIÓN OESTE

ESCALA 1/400



ELEVACIÓN SUR (frontal)

ESCALA 1/400



ELEVACIÓN NORTE (posterior)

ESCALA 1/400

CONTENIDO:
ELEVACIONES

ESCALA:
INDICADA

FECHA:
ABRIL 2013

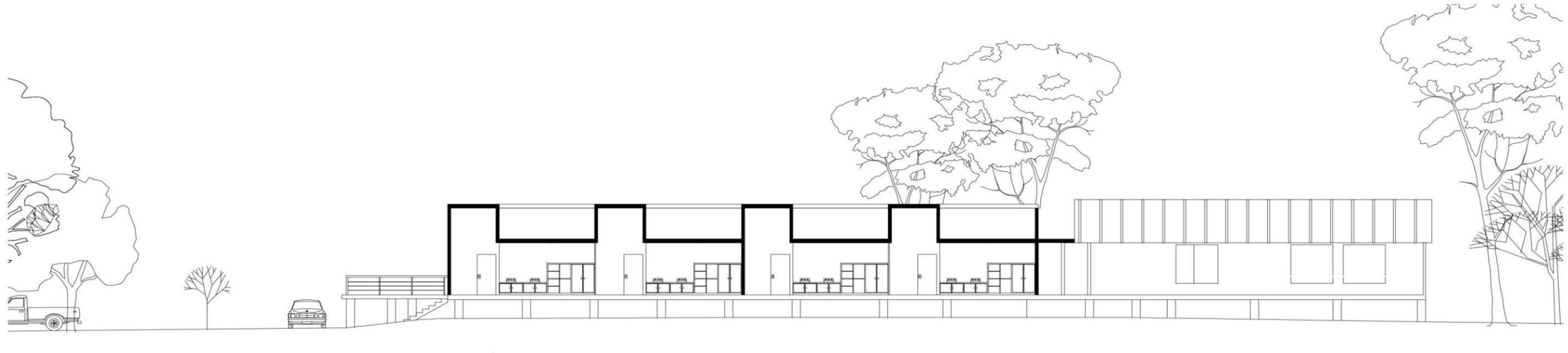
DISEÑO:
GUSTAVO ANDRÉS MALDONADO GIRÓN

CARNÉ:
2006-10694

ECO ESCUELA EN SAN ANTONIO
AGUAS CALIENTES

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

FACULTAD DE
ARQUITECTURA



SECCIÓN A-A'

ESCALA 1/400

74

CONTENIDO:

SECCIONES

ESCALA:

INDICADA

FECHA:

ABRIL 2013

DISEÑO:

GUSTAVO ANDRÉS MALDONADO GIRÓN

CARVÉ:

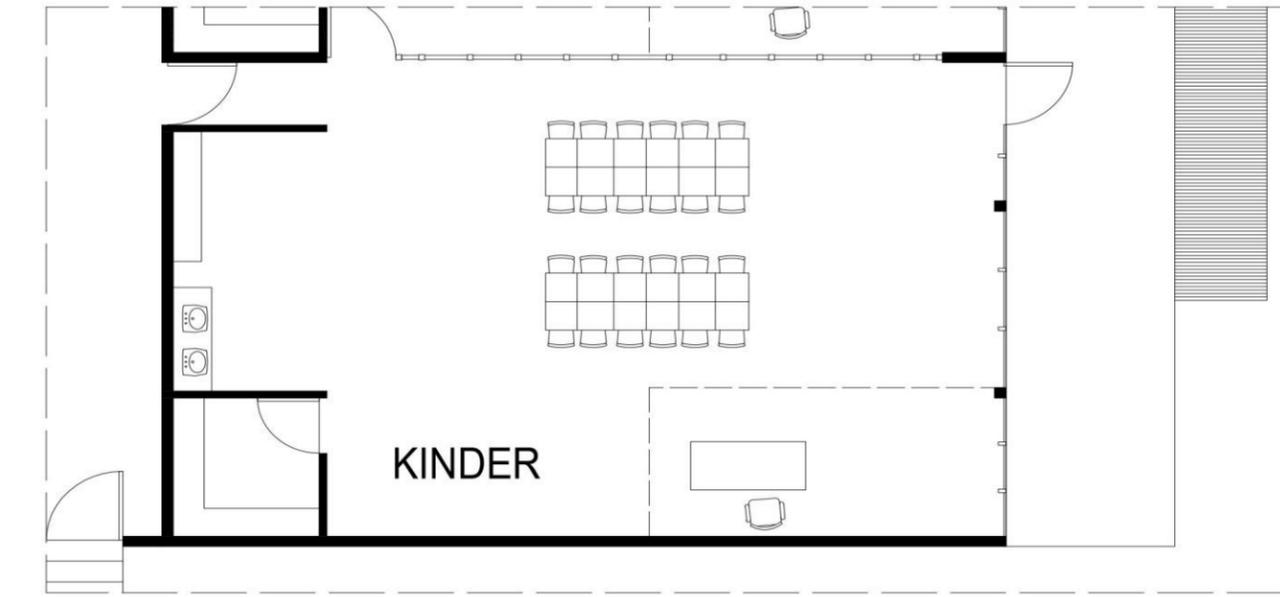
2006-10694

ECO ESCUELA EN SAN ANTONIO

AGUAS CALIENTES

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

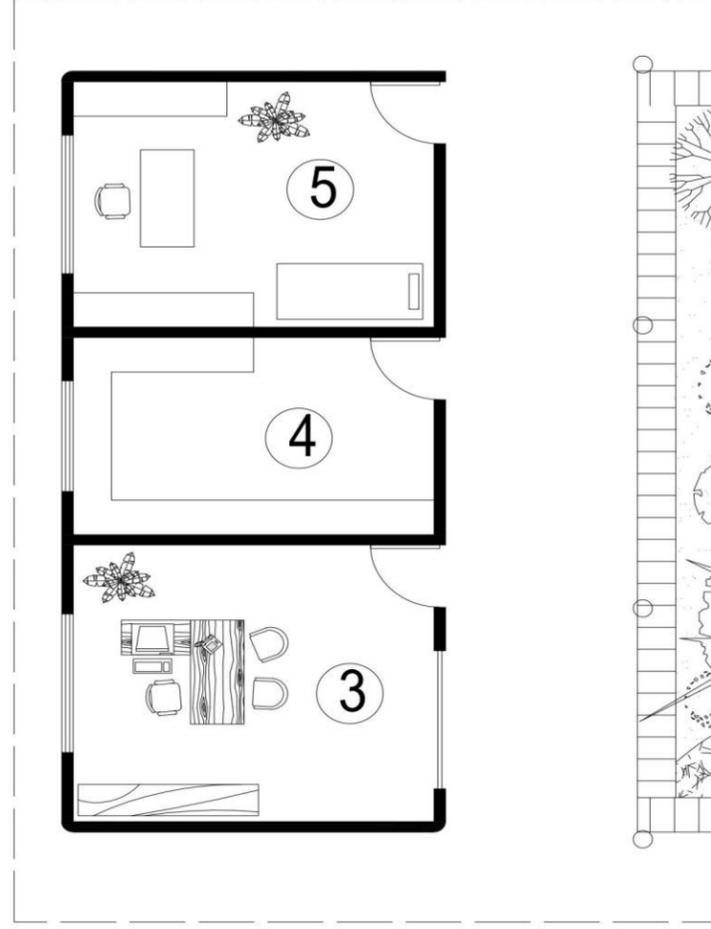
FACULTAD DE
ARQUITECTURA



KINDER

ADMINISTRACIÓN

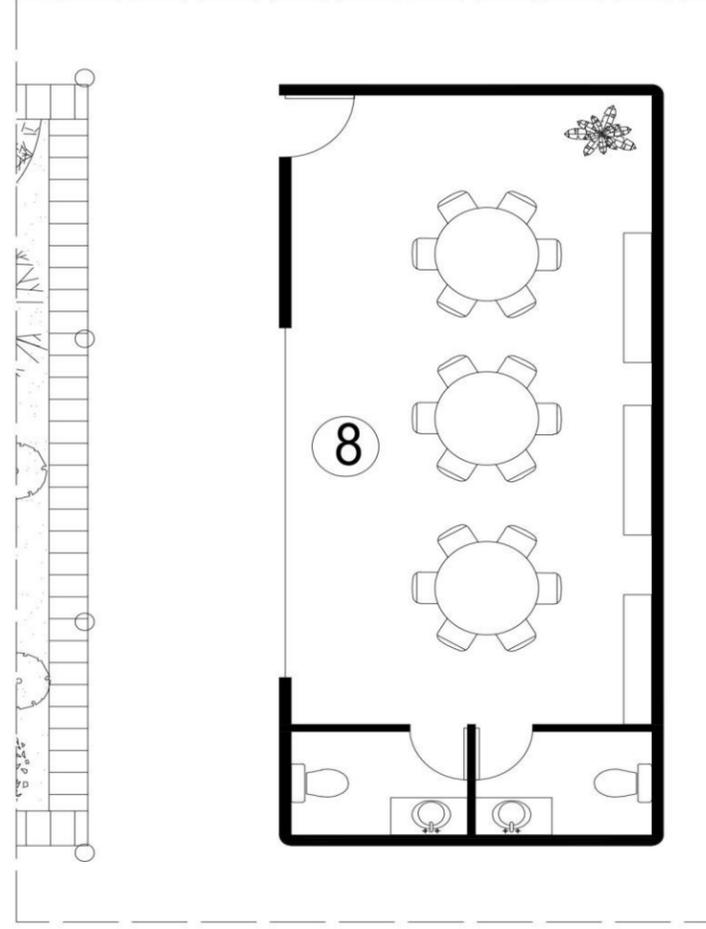
ESCALA 1/100



- 3 OFICINA DIRECTORA
- 4 ARCHIVO
- 5 ENFERMERÍA

SALÓN DE PROFESORES

ESCALA 1/100



AULA PARA KINDER

ESCALA 1/100

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

DISEÑO:
GUSTAVO ANDRÉS MALDONADO GIRÓN
CARNE:
2006-10694

CONTENIDO:

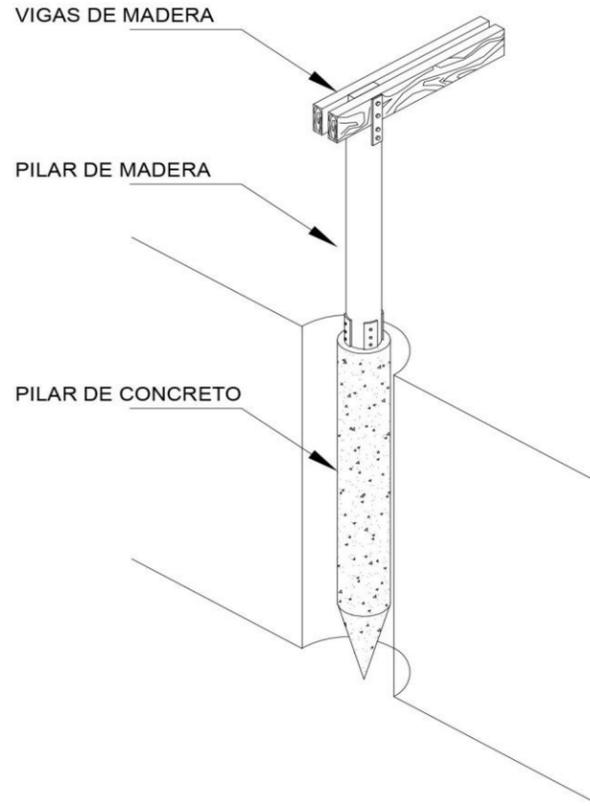
PLANTAS

AMUEBLADAS

ECO ESCUELA EN SAN ANTONIO
AGUAS CALIENTES

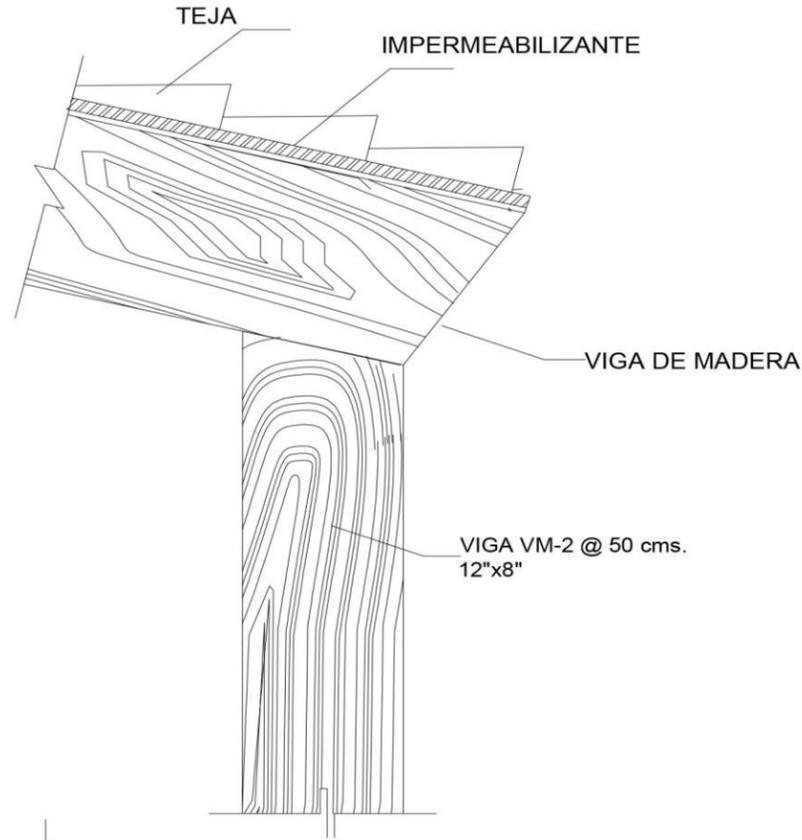
ESCALA:
INDICADA

FECHA:
ABRIL 2013



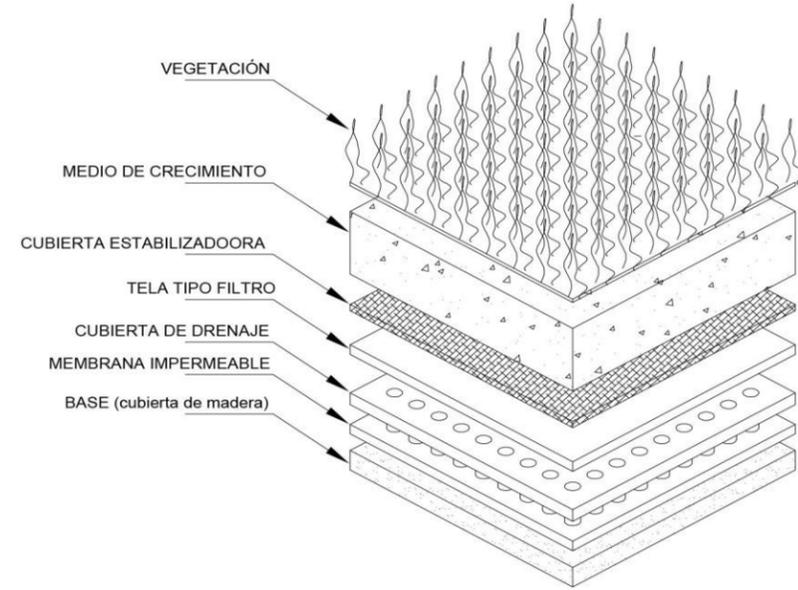
DETALLE DE PILOTES

SIN ESCALA



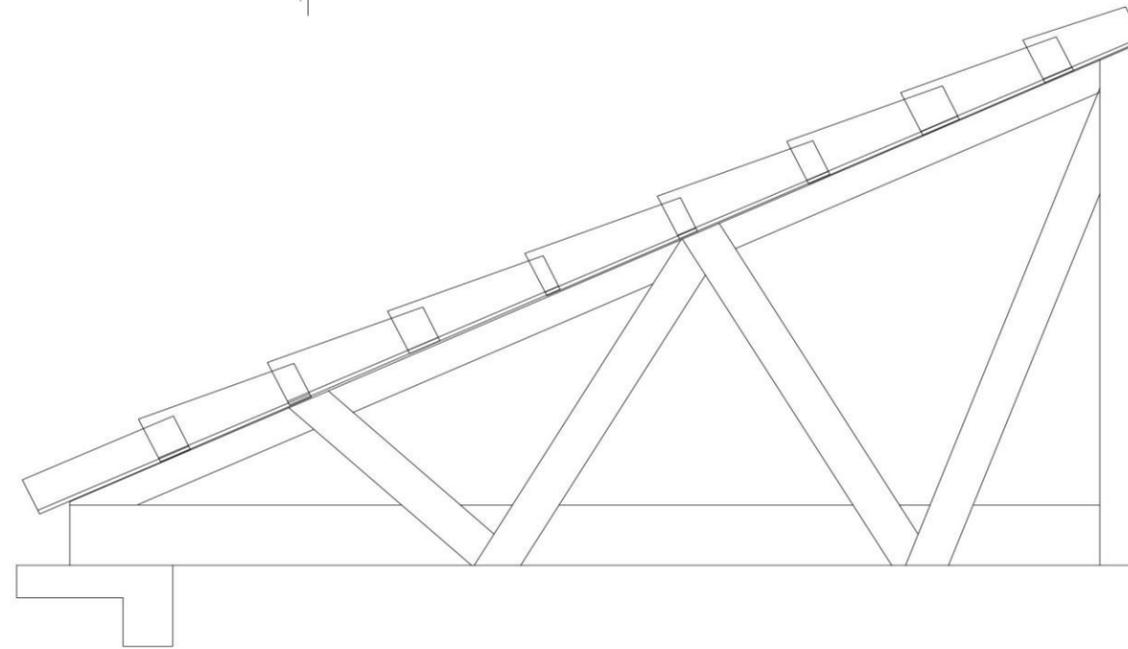
DETALLE UNION CON VIGA

SIN ESCALA



DETALLE CUBIERTA "VERDE"

SIN ESCALA



DETALLE CERCHA EN CUBIERTA

SIN ESCALA

CONTENIDO:

DETALLES

CONSTRUCTIVOS

ESCALA:

INDICADA

FECHA:

ABRIL 2013

DISEÑO:

GUSTAVO ANDRÉS MALDONADO GIRÓN

CARNE:

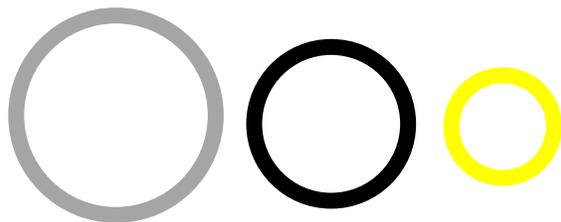
2006-10694

ECO ESCUELA EN SAN ANTONIO

AGUAS CALIENTES

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

FACULTAD DE
ARQUITECTURA



5.2. APUNTES Y VISTAS



INGRESO PRINCIPAL



VISTA SURESTE. SALONES DE KINDER



VISTA SUROESTE. PARQUEO E INGRESO



VISTA AÉREA. NORESTE



PLANTA DE CONJUNTO



VISTA SUROESTE. INGRESO VEHICULAR



VISTA SURESTE. ÁREA DE PARQUEO



VISTA NOROESTE



APUNTE INTERIOR. SALÓN DE KINDER



APUNTE INTERIOR. RECEPCIÓN



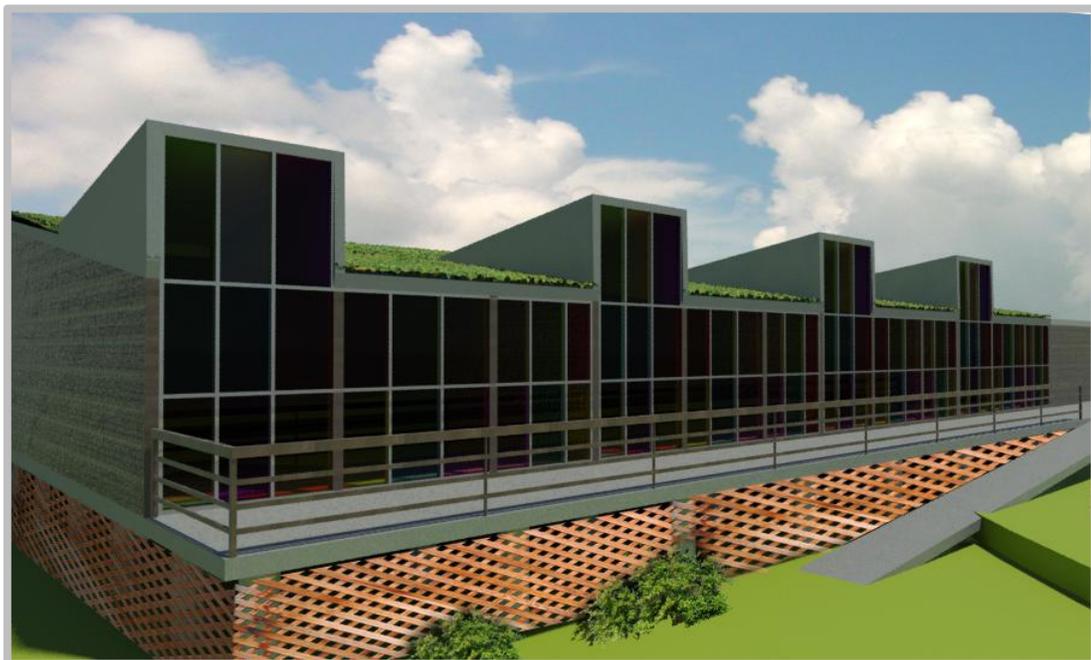
APUNTE INTERIOR. PASILLO Y JARDIN INTERIOR



APUNTE EXTERIOR. SALÓN DINÁMICO ALREDEDOR DE ÁRBOL

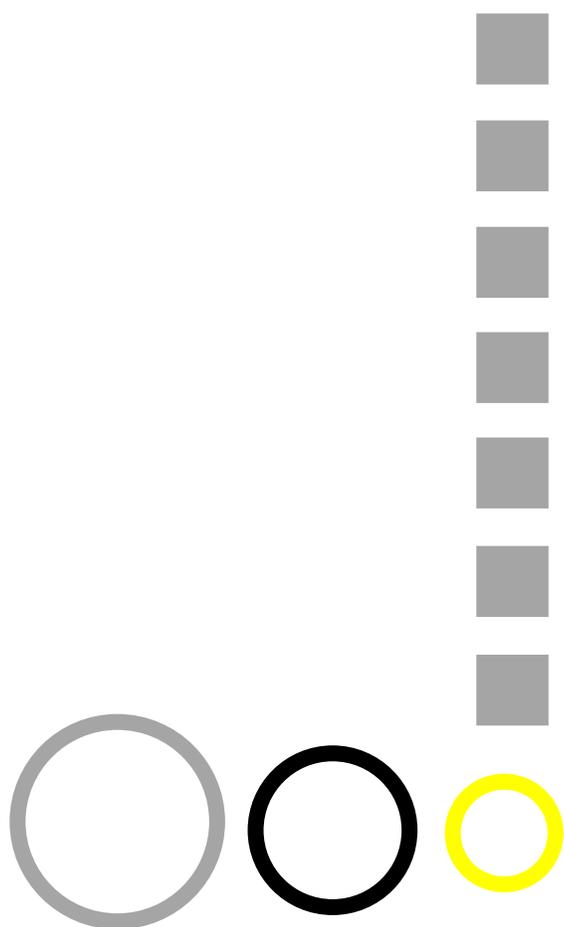


APUNTE EXTERIOR. AREA DE JUEGOS INFANTILES



VISTA ESTE. VENTANALES KINDER

CAPÍTULO 6



**PRESUPUESTO,
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES**

6.1. PRESUPUESTO

	RENLÓN DE TRABAJO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1	Trabajos preliminares	M3	2485.90	Q 107.80	Q 267,980.02
2	Cimentación (pilotes)	M3	350.00	Q 250.00	Q 87,500.00
3	Losa de piso	M2	1827.38	Q 701.00	Q 1,280,993.38
4	Levantado de muros	mL	1388.63	Q 150.00	Q 208,294.50
5	Cubiertas y techos	M2	1556.32	Q 450.00	Q 700,344.00
6	Instalación drenajes (estimado)	global	1.00	Q 441.50	Q 441.50
7	Instalación agua potable (estimado)	global	1.00	Q 657.00	Q 657.00
8	Instalaciones eléctricas	global	1.00	Q 1,500.00	Q 1,500.00
9	Repellos y revestimientos	M2	503.35	Q 195.00	Q 98,153.25
10	Ventanería	M2	196.60	Q 850.00	Q 167,110.00
11	Instalación de puertas	unidad	40.00	Q 921.00	Q 36,840.00
12	Colocación de artefactos sanitarios	unidad	57.00	Q 2,465.00	Q 140,505.00
13	Instalación de cubierta de policarbonato	M2	397.73	Q 1,200.00	Q 477,276.00
14	Instalaciones especiales	global	1.00	Q 67,423.00	Q 67,423.00
15	Pintura	M2	243.39	Q 25.00	Q 6,084.75
16	Parqueo	M2	1155.26	Q 300.00	Q 346,578.00
17	Jardinización	M2	1000.00	Q 560.00	Q 560,000.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS Q 4,447,680.40

	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	CANTIDAD	COSTO TOTAL
1	IMPREVISTOS	5%	Q 4,447,680.40	Q 222,384.02
2	PLANIFICACIÓN	3%	Q 4,447,680.40	Q 133,430.41
3	MAQUINARIA Y EQUIPO	5%	Q 4,447,680.40	Q 222,384.02
4	SUPERVISIÓN	8%	Q 4,447,680.40	Q 355,814.43
5	GASTOS LEGALES	3%	Q 4,447,680.40	Q 133,430.41
	TOTAL GASTOS INDIRECTOS			Q 1,067,443.30
				Q 4,447,680.40
				Q 5,515,123.70

COSTO TOTAL DEL PROYECTO: Q 5, 515,123.70

NOTA: El presupuesto presentado es un estimado ya que no se ha desglosado en cada uno de los renglones de trabajo, así mismo, se necesita el juego completo de planos y la cuantificación exacta de materiales y el presente estudio es a nivel de anteproyecto, por lo que el costo total del proyecto puede variar.

6.2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

DESCRIPCIÓN	1er mes				2o mes				3er mes				4to mes				5to mes				6to mes				7to mes				8o mes				9no mes				10mo mes							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1 Trabajos preliminares																																												
2 Cimentación (pilotes)																																												
3 Losa de piso																																												
4 Levantado de muros																																												
5 Cubiertas y techos																																												
6 Instalación drenajes (estimado)																																												
7 Instalación agua potable (estimado)																																												
8 Instalaciones eléctricas																																												
9 Repellos y revestimientos																																												
10 Ventanería																																												
11 Instalación de puertas																																												
12 Colocación de artefactos sanitarios																																												
13 Instalación de cubierta de policarbonato																																												
14 Instalaciones especiales																																												
15 Pintura																																												
16 Parqueo																																												
17 Jardinería																																												

6.3. CONCLUSIONES

- En la actualidad, la educación en Guatemala se encuentra en una etapa de reformas a las normativas educativas, creando descontento en muchos de los estudiantes que se ven afectados y como consecuencia, se generan disturbios y actos violentos en repudio al mismo descontento.
- La infraestructura de muchas escuelas en el interior de la república, sumado a la sobrepoblación de estudiantes, crea hacinamientos en los salones de clases, dificultando el proceso de enseñanza por parte de los docentes.
- El diseño adecuado a las necesidades de los usuarios y agentes de una escuela es de vital importancia para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje; diseñando escuelas que generen confort, contribuyendo al ahorro de energía y siendo amigables al medio ambiente.
- Muy pocos edificios en Guatemala fueron diseñados tomando en cuenta el concepto arquitectura sustentable, por lo cual el alto consumo de energía se mantiene.
- Aunque diseñar y construir bajo conceptos de arquitectura sustentable requiere de mucho trabajo e inversión monetaria, los resultados se observan a largo plazo como en la reducción del uso de energía y luz, reducción en el consumo de agua, áreas verdes y costo de mantenimiento.
- La educación pre-escolar es de vital importancia en las personas porque marca los primeros aprendizajes y conceptos que el cerebro va absorbiendo y al ser impartida de manera inadecuada, se inhibe el desarrollo de la persona.

6.4. RECOMENDACIONES

- Implementar planes de reuso, reducción y reciclaje dentro de las escuelas, para enseñar a los niños y niñas el valor de la conservación de los recursos naturales y del medio ambiente.
- Considerar el presente estudio como una guía básica para la formulación, diseño y construcción de edificios amigables al medio ambiente bajo los conceptos de arquitectura sustentable
- Se recomienda, antes de comenzar el proyecto, elaborar un estudio de hidrogeológico y de suelos del terreno, ya que el manto freático podría representar un obstáculo al momento de la construcción de los pilotes de cimentación.
- Ampliar y promover dentro del ámbito de la arquitectura, el estudio sobre instalaciones amigables al medio ambiente, tanto en educación como en salud, vivienda, comercio y otros que puedan aplicar a este tipo de arquitectura.
- Evaluar el estado actual de las escuelas y considerar posibles cambios, remodelaciones y mejorías que puedan contribuir al mejor funcionamiento de las instalaciones, así como el confort de los usuarios y de los agentes.

6.5. BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- Ernst Neufert. “El arte de proyectar en Arquitectura”. 14ª edición.
- INGUAT. “Departamentos de Guatemala, Guatemala, El mundo Maya”. Guatemala 2005.
- Jean-Lous Cohen, Taschen. “Le Corbusier”. Taschen, 2006.
- Claire Zimmerman, Taschen. “Mies Van Der Rohe”. Taschen, 2006

DOCUMENTOS

- Monografía del Municipio de de San Antonio Aguas Calientes, septiembre 2011.
- Proyecto de Graduación: “Terminal de buses Retalhuleu, Retalhuleu”. Ana Sofía Barillas González. Octubre 2011.
- Proyecto de Graduación: “Centro infantil de desarrollo integral para hijos de trabajadores de EMPAGUA”. Jennifer Elena Montes Murcia. Febrero 2010.
- Proyecto de Graduación: “Centro turístico en la Laguna de Quilismate en San Antonio Aguas Calientes”. María Teresa López Serrano. Julio 2009.
- Proyecto de Graduación: “Centro de capacitación técnica, turística y artesanal”. Felix Danilo Lux Luis. Enero 2011.
- Proyecto de Graduación: “Centro cultural-recreativo para San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez”. Samuel Rodrigo Rosales Castellanos. Octubre 2009.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Plataforma arquitectónica, Escuela Gloria Marshall.
<http://www.plataformaarquitectura.cl/2011/03/21/escuela-gloria-marshall-shw-group/>
- Plataforma arquitectónica. Escuela de Energía Positiva.
<http://www.plataformaarquitectura.cl/2011/03/10/ecole-a-energie-positive-gemaile-rechak-architecte/>
- Ministerio de Educación. www.mineduc.gob.gt
- Programa ecoescuela.
http://www.madrid.org/dat_oeste/programa_ecoescuelas.htm
- Concepto de reciclaje. <http://es.wikipedia.org/wiki/Reciclaje>
- Concepto de Ecología. <http://es.wikipedia.org/wiki/Ecolog%C3%ADa>
- Leed. <http://new.usgbc.org/leed>
- Concepto de Sustentabilidad.
<http://www2.medioambiente.gov.ar/sian/sestero/glosario.htm>

- Concepto de Sostenibilidad. <http://www.arquinstal.com.ar/glosario09.html>
- Mapas de red vial. <http://www.covial.gob.gt/>
- Placas tectónicas de Guatemala.
http://wikiguate.com.gt/wiki/Placas_Tect%C3%B3nicas_de_Guatemala

PERSONAS ENTREVISTADAS

- Wilfry López. Arquitecto de la D.M.P.
- Mirna Aracely Hernández López. Directora de la actual Escuela para Párvulos.
- Antonio Martínez. DMP, encargado de mostrar el terreno.
- Margarita López Piñón. Profesora de pre-primaria.



“Eco-escuela en San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez”

- I M P R Í M A S E -

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A stylized, blocky signature in black ink, consisting of several vertical strokes and horizontal lines.

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
DECANO

A cursive signature in black ink, written in a fluid, connected style.

Arq. María Elena Molina
ASESOR

A cursive signature in blue ink, written in a fluid, connected style.

Gustavo Andrés Maldonado Girón
SUSTENTANTE

