

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN ARQUITECTURA

“Escuela Pública Urbana Mixta de Educación Preprimaria y Primaria en el municipio de Colomba C.C.”
PROYECTO DE GRADO

JAVIER ANTONIO ZUÑIGA GONZÁLEZ
CARNET 15701-12

QUETZALTENANGO, MAYO DE 2018
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN ARQUITECTURA

“Escuela Pública Urbana Mixta de Educación Preprimaria y Primaria en el municipio de Colomba C.C.”
PROYECTO DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y DISEÑO

POR
JAVIER ANTONIO ZUÑIGA GONZÁLEZ

PREVIO A CONFERÍRSELE
EL TÍTULO DE ARQUITECTO EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

QUETZALTENANGO, MAYO DE 2018
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

DECANO: MGTR. CRISTIÁN AUGUSTO VELA AQUINO
VICEDECANO: MGTR. ROBERTO DE JESUS SOLARES MENDEZ
SECRETARIA: MGTR. EVA YOLANDA OSORIO SANCHEZ DE LOPEZ

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

ARQ. HORACIO ESTUARDO CIFUENTES ALONZO

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. MANUEL EDUARDO CHIN VALLADARES
ARQ. EDUARDO MANRIQUE ZUÑIGA
ARQ. GÉRMAN MAURICIO VELÁSQUEZ CALDERÓN



AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO

DIRECTOR DE CAMPUS: P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.

SUBDIRECTORA ACADÉMICA: MGTR. NIVIA DEL ROSARIO CALDERÓN

SUBDIRECTORA DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: MGTR. MAGALY MARIA SAENZ GUTIERREZ

SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO: MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ

SUBDIRECTOR DE GESTIÓN GENERAL: MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ

Quetzaltenango, 15 de enero de 2018

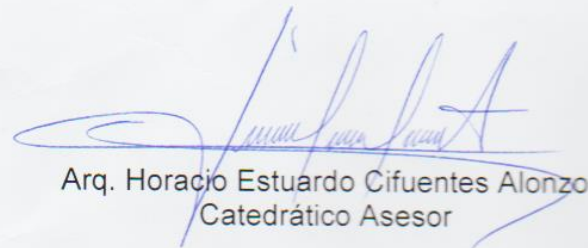
Ingeniera
Nivia Calderón de León
Subdirectora Académica
Universidad Rafael Landívar
Campus Quetzaltenango

Respetable Inga. Calderón:

Por medio de la presente le informo que he asesorado el Proyecto Arquitectónico de Grado realizado por el estudiante **Javier Antonio Zúñiga González**, con carné # 1570112, titulado "**Escuela Pública Urbana Mixta de Educación Preprimaria y Primaria en el Municipio de Colomba C.C.**". Dicho trabajo cumple con todos los requisitos para su presentación ante la terna evaluadora. Por lo que lo someto a su consideración para que se realicen los procedimientos administrativos y académicos correspondientes.

Sin otro particular y agradeciendo la atención a la presente, quedo de usted.

Atentamente,



Arq. Horacio Estuardo Cifuentes Alonzo
Catedrático Asesor

Arq. Horacio Cifuentes
Col. 1,513



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
No. 031285-2018

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Proyecto de Grado del estudiante JAVIER ANTONIO ZUÑIGA GONZÁLEZ, Carnet 15701-12 en la carrera LICENCIATURA EN ARQUITECTURA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 0346-2018 de fecha 18 de mayo de 2018, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"Escuela Pública Urbana Mixta de Educación Preprimaria y Primaria en el municipio de Colomba C.C."

Previo a conferírsele el título de ARQUITECTO en el grado académico de LICENCIADO.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 22 días del mes de mayo del año 2018.



MGTR. EVA YOLANDA OSORIO SANCHEZ DE LOPEZ, SECRETARIA
ARQUITECTURA Y DISEÑO
Universidad Rafael Landívar

DEDICATORIA

- **A DIOS:** Padre todopoderoso quien me dio la vida y me ha brindado la sabiduría para poder concluir mi carrera y por haber llenado mi vida de bendiciones en el recorrido de la misma.
- **A MI MADRE:** Hilda Mélida González Wong (†)
Quien me brindó siempre su amor incondicional y me enseñó a seguir los caminos de Dios, siempre le recordaré y llevaré en el corazón.
- **A MI PADRE:** Rolando Wotzbelí Zúñiga Quiñonez
Por ser un ejemplo y la persona en quien siempre he encontrado apoyado y guía, gracias por haberme enseñado a luchar por mis metas.
- **A MIS FAMILIARES:** En general por su ayuda y aprecio.
- **A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:** Quienes me brindaron su apoyo, amistad y con quienes compartimos momentos inolvidables en la trayectoria de esta carrera.
- **A MI ASESOR:** Arq. Horacio Estuardo Cifuentes
Por su valiosa asesoría profesional en el desarrollo de este proyecto de grado.
- **A LA FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR:** Por abrirme sus puertas y permitirme desarrollarme como un profesional y persona de bien, gracias a todos los arquitectos quienes compartieron sus conocimientos conmigo.
- **A LA OFICINA MUNICIPAL DE PLANIFICACIÓN DE COLOMBA COSTA CUCA:** Por apoyarme brindandome información.
- **TODOS LOS QUE HICIERON POSIBLE ESTE PROYECTO:** Todos quienes estuvieron implicados en la culminación del mismo.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1		
1.1. Introducción	2		
2. CASOS ANÁLOGOS	6		
2.1. Caso 1: Colegio Mouriz	7		
2.1.1. Factores contextuales	7		
2.1.2. Vías de acceso principales	8		
2.1.3. Localización y emplazamiento del proyecto	8		
2.1.4. Entorno inmediato	6		
2.1.5. Factores ambientales	9		
2.1.6. Aspectos socioculturales	9		
2.1.7. Factores formales y conceptuales	10		
2.1.8. Factores funcionales y configuración	11		
2.1.9. Programa arquitectónico	11		
2.1.10. Factores tecnológicos	11		
2.2. Caso 2: Colegio San Sebastián	12		
2.2.1. Factores contextuales	12		
2.2.2. Vías de acceso principales	13		
2.2.3. Localización y emplazamiento del proyecto	13		
2.2.4. Entorno inmediato	13		
2.2.5. Factores ambientales	14		
2.2.6. Aspectos socioculturales	14		
2.2.7. Factores formales y conceptuales	15		
2.2.8. Factores funcionales y configuración	17		
2.2.9. Programa arquitectónico	18		
2.2.10. Factores tecnológicos	18		
		2.3. Caso 3: Guardería y escuela primaria en Saint-Denis	19
		2.3.1. Factores contextuales	19
		2.3.2. Vías de acceso principales	20
		2.3.3. Localización y emplazamiento del proyecto	20
		2.3.4. Entorno inmediato	20
		2.3.5. Factores ambientales	21
		2.3.6. Aspectos socioculturales	21
		2.3.7. Factores formales y conceptuales	22
		2.3.8. Factores funcionales y configuración	23
		2.3.9. Programa arquitectónico	24
		2.3.10. Factores tecnológicos	25
		2.4. Cuadro comparativo	26
		2.5. Conclusiones de casos análogos	31
		2.6. Conceptos	32
		2.6.1 Escuela	32
		2.6.2 Escuela pública	32
		2.6.3 Educación preprimaria	32
		2.6.4 Educación primaria	32
		2.6.5 Área educativa	33
		2.6.6 Área administrativa	33
		2.6.6.1 Dimensiones del área administrativa	33
		2.6.7 Área de servicio	34
		2.6.8 Área de apoyo	34
		2.6.9 Aula	34
		2.6.10 Aula teórica pura	34
		2.6.10.1 Dimensionamiento de aulas	34
		2.6.10.2 Forma del aula	35
		2.6.10.3 Diseño por color en las aulas	36
		2.6.10.4 Ventilación en aulas	37

2.6.10.5	Confort visual	37	4.2.	Memoria descriptiva	56
2.6.10.6	Iluminación natural del aula	37	4.2.1.	Estrategias de sostenibilidad y sustentabilidad	58
2.6.10.7	Mobiliario de aulas	39	4.3.	Proceso de diseño	60
2.6.10.8	Materiales de aulas	39	4.3.1.	Programa arquitectónico	60
3. ANÁLISIS DE ENTORNO URBANO Y ANÁLISIS DEL TERRENO PROPUESTO		40	4.3.2.	Diagramas de áreas y volúmenes de conjunto	62
3.1.	Análisis del entorno urbano	41	4.3.3.	Análisis climático del conjunto	67
3.1.1.	Ubicación	41	4.3.3.1.	Soleamiento	67
3.1.2.	Geografía del municipio	41	4.3.3.2.	Vientos	70
3.1.3.	Factores históricos	42	4.3.3.3.	Temperatura	70
3.1.4.	Valoración cultural	42	4.3.3.4.	Humedad	70
3.1.5.	Análisis de vialidad accesos	43	4.3.3.5.	Precipitación pluvial	70
3.1.6.	Análisis de materiales en vías	44	4.3.3.6.	Iluminación natural	70
3.1.7.	Análisis de uso de suelo	45	4.3.3.7.	Energías alternativas	71
3.1.8.	Análisis de equipamiento urbano	46	4.3.4.	Vistas	71
3.1.9.	Clasificación según el plan de desarrollo municipal 2011-2015	47	4.3.5.	Análisis de riesgo	71
3.2.	Análisis del terreno	48	4.4.	Aplicación de normativas	71
3.2.1.	Ubicación	48	4.4.3.	Constitución Política de la República	71
3.2.2.	Dimensiones	48	4.4.4.	Código Civil	71
3.2.3.	Factores climáticos	49	4.4.5.	Ley de incentivos para el Desarrollo de Proyectos de Energía Renovable	71
3.2.4.	Soleamiento	49	4.4.6.	Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente	71
3.2.5.	Vientos	50	4.4.7.	CONRED	72
3.2.6.	Topografía	50	4.4.8.	Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales	72
3.2.7.	Garabitos	51	4.5.	Propuesta arquitectónica	73
3.2.8.	Análisis fotográfico	51	4.5.1.	Plantas de conjunto	74
3.2.9.	FODA	52	4.5.2.	Plantas arquitectónicas	76
4. ANTEPROYECTO		53	4.5.3.	Secciones arquitectónicas	80
4.1.	Memoria conceptual	54	4.5.4.	Elevaciones	82
			4.5.5.	Propuesta estructural	85
			4.5.6.	Perspectivas del proyecto	92

4.5.7. Detalles de materiales	103
4.5.8. Plano de circulaciones	104
4.5.9. Planos de señalética	105
4.5.10. Detalles de mobiliario	106
4.5.11. Medios de sostenibilidad	108
4.5.12. Detalles particulares del proyecto	112
5. CONCLUSIONES	113
5.1. Conclusiones	114
6. FUENTES DE INFORMACIÓN Y CONSULTA	115
6.1. Referencias bibliográficas	116
6.2. Fuentes digitales de información	116
6.3. Anexos	118

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de grado es de temática educacional y comprende el diseño de una escuela pública urbana mixta de educación preprimaria y primaria con énfasis en el ahorro energético y la sostenibilidad, esta propuesta se orienta a servir como establecimiento estudiantil con todas las instalaciones necesarias, ubicado en el municipio de Colomba Costa Cuca.

El objetivo general de este proyecto es generar un diseño de anteproyecto que pueda funcionar como un centro de educación que sirva de forma indiscriminada y universal, en base a programas educativos preprimarios y primarios. Por medio de su diseño se busca que el proyecto brinde un aporte a la arquitectura del país pudiendo funcionar como un modelo para el empleo de nuevos vectores energéticos utilizables en futuros centros educativos públicos, buscando así mejorar la eficiencia de la energía eléctrica al utilizar dichos medios alternativos de producción de la misma.

Para llevar a cabo el presente proyecto se realizó una recopilación de información obtenida por medio de una investigación bibliográfica para recolectar conceptos fundamentales acerca del diseño de un proyecto educativo así como para conocer las normativas legales que incumben en la creación de un proyecto como este, de la misma manera se realiza un análisis de proyectos análogos para conocer criterios comunes entre este tipo de propuestas arquitectónicas, finalmente se elabora un análisis del entorno físico, ambiental, social y cultural donde se ubica la propuesta para terminar compilando toda la información en el proceso de diseño del anteproyecto de escuela pública.



CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

“Desde la antigüedad han existido escuelas notables y con el transcurso del tiempo perfeccionaron sus métodos de enseñanza”. (Plazola, 1999) La arquitectura educacional aparece desde las primeras civilizaciones del hombre durante la Edad Antigua en Grecia, donde primeramente se presenta como la educación dedicada a la lectura, escritura, música, literatura y gimnasia, impartida en planteles ubicados en sitios públicos donde se realizaban espectáculos deportivos, sin embargo con paso del tiempo la necesidad de espacios específicos dedicados a la enseñanza cobra más importancia, se sabe que en Roma existían ya las escuelas públicas conocidas como litteratur donde se impartían los primeros conocimientos generales y posteriormente en el grammaticus (escuela a la cual se asistía a los 12 o 13 años) donde se impartía una educación más avanzada enfocada principalmente a la literatura, y es así como aparecen las primeras estructuras graduales, mismas que evolucionan eventualmente de manera diferente alrededor del mundo pero se sabe que ya en el siglo XX se construyen edificaciones específicamente para la enseñanza de educación preprimaria y primaria como se conocen hoy en día.

La educación es parte del crecimiento del ser humano y como fuente de conocimientos es un factor que influye en el avance y progreso de personas así como de las sociedades en general, hoy en día se orientan los planes educativos a una enseñanza que involucra normas éticas al fomentar el crecimiento de la cultura y los valores de la persona. La cultura es “Un conjunto de modos de vida y costumbres, conocimientos y grado de desarrollo artístico, científico, industrial, en una época, grupo social, entre otros”(RAE , 2014), por tanto las escuelas son importantes como centros de tal instrucción.

El país de Guatemala hoy en día presenta un déficit por falta de escuelas públicas para la educación preprimaria y primaria, (principalmente preprimaria donde se tiene una cobertura del 67 por ciento mientras que en primaria se tiene una del 98 por ciento, según el Plan Operativo 2015-2017 del Ministerio de Educación) esto sin mencionar que solo el 11 por ciento de las escuelas existentes posee acceso a alguna modalidad de tecnología de la información y de comunicación.

En la actualidad otra problemática a resolver es el cambio climático global a causa de la destrucción del medio ambiente y la explotación de recursos no renovables en el planeta.

Como principales factores que contribuyen en las emisiones globales y en general a los problemas medioambientales, es ampliamente reconocido que tanto la arquitectura como otras disciplinas del mundo de la construcción deben actuar de una manera apropiada y decisiva. Como respuesta a esta demanda, se ha delegado en educadores, estudiantes y profesionales, la importante responsabilidad de participar plenamente en la agenda hacia la sostenibilidad. (The University of Nottingham, 2012).

Se puede apreciar como la arquitectura ha cambiado de ser simplemente una disciplina y un arte de construir espacios funcionales y estéticos para enfocarse también en la búsqueda de métodos constructivos que solucionen necesidades espaciales teniendo como premisa el incrementar la calidad de vida de los usuarios sin comprometer las necesidades futuras del mundo, y así es como aparecen nuevos modelos de arquitectura sostenible planificados para que permitan el ahorro energético y la preservación de los recursos naturales no renovables como el agua y el petróleo.

El presente anteproyecto de temática educacional comprende el diseño de una escuela pública urbana mixta de educación preprimaria y primaria con énfasis en el ahorro energético y la sostenibilidad, este proyecto se desarrolla para servir como establecimiento estudiantil con todas las instalaciones necesarias correspondientes de:

- Un área educativa, es decir que el proyecto posee una serie de aulas puras (ver capítulo 2) para educación preprimaria y primaria, un laboratorio de cómputo y una sala de juegos para el área de preescolar.
- De la misma forma el proyecto cuenta también con un área administrativa con las oficinas necesarias para la dirección, secretaría y contabilidad del edificio.
- Para su correcto funcionamiento el proyecto también tendrá todos los espacios correspondientes al área de servicios como sanitarios, conserjería, garita de seguridad y bodega de mantenimiento; finalmente el anteproyecto se propone con diversas áreas verdes y espacios recreativos para los usuarios.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

La finalidad de la institución proyectada es el brindar educación de forma indiscriminada y universal, en base a programas educativos preprimarios y primarios, orientados específicamente a niños y niñas de entre 3 y 12 años y además de las áreas mencionadas con anterioridad el proyecto cuenta con todo el equipamiento necesario (como mobiliario para clasificación de basura para su posterior reciclaje, espacios para siembra de plantas ornamentales y elementos productores de energía renovable) para que ésta escuela como establecimiento haga énfasis en brindar a los niños de la comunidad de Colomba Costa Cuca aspectos que enfoquen la enseñanza de los niños hacia el ahorro energético y la educación ambiental para un desarrollo sustentable (preservación y protección de los recursos naturales a favor de las generaciones actuales y futuras) y sostenible (satisfacción de las necesidades sociales, económicas y referentes a la diversidad cultural dentro de un medio ambiente sano sin arriesgar la satisfacción de generaciones futuras) del país.

La presente escuela se planifica para ubicarse específicamente en el sector urbano del municipio de Colomba Costa Cuca y concretamente en el centro del pueblo homónimo a menos de 100 metros de la carretera principal RD-QUE-12 misma que comunica todo el municipio. En este sitio el anteproyecto generaría una zona meramente de uso educativo al encontrarse ubicado junto a otros edificios institucionales como el Instituto nocturno de educación básica. De igual manera se proyecta el aprovechamiento de los actuales Gimnasio y Biblioteca municipal ubicados a menos de 100 metros para favorecer las necesidades de un espacio deportivo requeridas el presente proyecto.

La propuesta se orienta al diseño de una escuela pública que solvete la necesidad actual y emergente de Infraestructura y servicios para la educación en el país y específicamente para los menores de edad en el Municipio de Colomba Costa Cuca, quienes son el 70 por ciento de la población local y que actualmente presentan un porcentaje de analfabetismo del 29.8 por ciento que representa a 11,995 del total de 40,254 habitantes (SEGEPLAN, 2010). Por otro lado se tiene también que el 68 por ciento de los habitantes del municipio de Colomba padecen pobreza y no pueden costearse la educación privada, de ahí la importancia de una nueva escuela pública como fuente de aprendizaje para los habitantes de la localidad.

En cuanto a la cantidad y tipo de usuarios esta edificación servirá específicamente a:

- 450 niños estudiantes de entre 3 y 12 años del centro urbano de Colomba Costa Cuca. (Quienes representan el 9 por ciento de los 4900 niños que no cuentan con educación en el municipio, según el Anuario estadístico del Ministerio de Educación de Guatemala, 2015).
- El área educativa funcionará para por lo menos 20 profesores (12 profesores de educación primaria, 5 de educación preprimaria, 1 profesor de música, 1 profesor de computo, 1 profesor de educación física).
- En el área administrativa habrán 5 usuarios (1 secretaria, 1 director, 1 contador, 1 asistente de contaduría y una enfermera).
- El área de servicio se plantea para 1 conserje y 1 guardián para el ingreso de la escuela.
- Se contará con 5 parqueos vehiculares para los usuarios del área administrativa.

Se pretende que el presente proyecto pueda brindar un aporte a la arquitectura del país, pues el objetivo principal del mismo es llevar a cabo el anteproyecto de una escuela que además de fomentar la educación para el desarrollo de la sociedad a través de unas instalaciones adecuadas y confortables, pueda ser un modelo de fuentes primarias de energía limpia a emplear en los futuros centros educativos públicos del país, mejorando la eficiencia de la energía eléctrica al emplear estos medios alternativos de producción de la misma. Para esto también se aplican en el diseño de los edificios criterios de arquitectura bioclimática y arquitectura sustentable.

Como objetivos específicos del proyecto se tiene el aplicar conceptos arquitectónicos enfocados en la arquitectura educativa, adaptados a las condiciones físicas, ambientales, culturales y económicas de un lugar en particular. De la misma forma se busca el poder ampliar información sobre la temática educacional para obtener conocimiento completo sobre el funcionamiento de las actividades operativas en una escuela pública de educación preprimaria y primaria. Finalmente se tiene también como objetivo específico el poder generar una propuesta innovadora de diseño arquitectónico de bajo consumo energético, para una escuela de educación primaria, aplicando los reglamentos y normativas escolares existentes.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Para el correcto desarrollo del proyecto se lleva a cabo un estudio de proyectos análogos, seleccionando edificaciones que puedan brindar un sustento teórico para obtener criterios arquitectónicos a tener en cuenta al diseñar los elementos que conformen dicho proyecto, de igual manera se analizan estos casos para comprender los aspectos del lenguaje formal en los volúmenes construidos y el correcto funcionamiento de una escuela en cuanto a su distribución de espacios y sus circulaciones internas y externas. Por ende, se determinó analizar el Colegio Mouriz, el Colegio San Sebastián y la Guardería y Escuela primaria St. Denis.

Se decidió analizar los proyectos mencionados por las siguientes razones:

- El Colegio Mouriz se ubica en Mouriz, Portugal, en una región con un clima cálido-templado y destaca por el aprovechamiento de un terreno reducido de 3220 m² donde se logra generar un proyecto funcional y estético, donde se ubica un área de preescolar y de educación primaria; de dimensiones muy similares a las del presente proyecto, se hace uso de un diseño formal basado en un concepto de la imitación del paisaje dibujado por un niño.
- El Colegio San Sebastián se ubica en Melipilla, Chile. Esta zona posee un clima mediterráneo, lo que resulta en un verano caluroso y un invierno frío; para este proyecto en particular se analizó muy bien el soleamiento, el diseño destaca por su forma volumétrica en zigzag y sus ventanas de diversos tamaños a múltiples alturas. Se toman muchos criterios para la disposición de ambientes para aprovechar el soleamiento y la ventilación a modo de lograr el confort térmico.
- Finalmente la guardería y escuela primaria St. Denis se ubica en St. Denis, Francia. Este proyecto destaca por haber sido desarrollado pensando en la psicología y el desarrollo psicomotriz de los niños sobre todo los menores de 5 años por ende el proyecto presenta formalmente volúmenes sin aristas que sugieren movimiento de forma muy orgánica. Es importante el análisis de este proyecto pues es indispensable para el diseño de un edificio para niños menores de 5 años tener en cuenta como a través de los espacios arquitectónicos, su color, texturas y dimensiones, se puede influir en la conducta del niño y su desarrollo.

Como conceptos de diseño presentes en el edificio, que alberga el proyecto a desarrollar, se hace uso de la abstracción formal para generar una volumetría correspondiente a una semiótica que brinda al edificio una idea comprensible en relación a la temática desarrollada, para el caso se abstrae la forma de las montañas por su importancia como elemento primordial en la vida de cualquier persona por brindar los recursos naturales esenciales como el agua, también se toman las formas y colores presentes en el paisaje natural del lugar, como lo son líneas orgánicas presentes en las plantas locales como el café, dichos aspectos formales se utilizan para la creación de espacios agradables que retoman un entorno ecológico y verde. En cuanto a la disposición de espacios interiores se hace uso de una disposición lineal.

Para el diseño del área de preescolar en específico se utilizan conceptos formales enfocados a familiarizar a los niños con el ambiente escolar por tanto se generan ambientes interiores con colores primarios y espacios con volumetría en base a formas geométricas puras.

Dentro del proyecto también se tienen en cuenta criterios de iluminación y ventilación bioclimáticos como la orientación de las ventanas al sur y norte de la edificación protegiendo los laterales este y oeste de la radiación directa, de la misma forma se hará uso de materiales de baja masa térmica (pues el proyecto se ubica en una zona de temperatura cálida) que permiten el aprovechamiento del clima local.

La escuela proyectada, como se mencionó con anterioridad, no solo aplica conceptos de arquitectura bioclimática sino también de arquitectura sustentable y por dichas razones se ha planificado buscando reducir el consumo energético, la producción de desechos y el mantenimiento del edificio. Bajo los mismos conceptos, dentro de la edificación se hace uso de sistemas de captación de energía solar por medio de paneles solares, también se proyectan sistemas de recolección y tratamiento del agua de lluvia (por medio de canales colectores en las cubiertas y tanques de almacenado con filtros naturales de grava) para su posterior uso en la edificación, de la misma manera se emplea un biodigestor para filtrar aguas jabonosas previendo también la reutilización de las mismas.

La estructura de los módulos constructivos del proyecto se desarrolla por medio de marcos de concreto reforzado con cubiertas prefabricadas (sistema de viguetas y bovedillas), se desarrolla

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

también una estructura de cables tensados para generar una membrana en el módulo de educación preprimaria.

Para finalizar, en todo momento se tienen en cuenta las normativas encontradas en el Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales, brindado por el Ministerio de Educación de Guatemala, se busca también cumplir con todas las normativas de seguridad para espacios públicos habitados por niños.

Se puede concluir en que:

- Las escuelas son de suma importancia para el desarrollo de una nación por ser fuente de conocimiento, cultura y valores. Actualmente el país de Guatemala presenta un déficit por falta de escuelas públicas para educación primarias y preprimaria, por tanto se desarrolla el presente anteproyecto que plantea el diseño de una escuela pública urbana mixta de educación preprimaria y primaria, con énfasis en el ahorro energético así como el diseño ecológico, que pueda servir como un centro educativo totalmente funcional ubicado específicamente en el centro urbano del municipio de Colomba Costa Cuca cercano a vías principales que comunican el sector.
- La escuela planteada se desarrollará para servir específicamente a 450 niños del centro urbano de colomba y se prevé con un área de ampliación del 25 por ciento del area de aulas para preveer su futuro uso para el desarrollo de nuevos espacios si fuera necesario.
- La propuesta aquí planteada destaca por contribuir al desarrollo de nuevas propuestas de construcciones (específicamente de temática educacional) amigables con el entorno al llevar en su planificación estrategias, sistemas de producción energética renovable obtenida por medio naturales y métodos para la captación, tratamiento y preservación del agua.
- Se debe entender que la propuesta aquí realizada comprende unicamente el anteproyecto de una escuela y por tanto se desarrolla para abarcar un proceso de investigación, diagramación, diseño y realización de planos arquitectónicos para que pueda a futuro ser llevada a una fase de proyección y construcción dentro de la realidad nacional.

The background features a large, faint watermark of the University of Rafael Landívar logo. The logo is circular and contains a central shield with various symbols, including a cross, a crown, and a building. The text around the shield reads "Universidad Rafael Landívar" at the top and "Guatemala • 1961" at the bottom.

CAPÍTULO 2: ESTUDIO DE CASOS ANÁLOGOS

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.1. CASO 1: COLEGIO MOURIZ / ATELIER NUNO LACERDA LOPES



- Arquitectos: **Atelier Nuno Lacerda Lopes**
- Ubicación: **4580 Mouriz, Portugal**
- Coordinación del proyecto: **CNLL**
- Arquitectos Colaboradores: **Márcia Areal / Vanessa Tavares / Hélder Lopes / Augusto Rachão / Natália Rocha**
- Cliente: **Paredes City Council**
- Área: **3220.0 m2**
- Año Proyecto: **2010**
- Superficie construida: **3,220 m2**
- Superficie de proyecto: **11,000m2**

PERSPECTIVA EXTERIOR

Fuente: Krauel, 2014

Este es un edificio escolar de dos pisos ubicado en el pequeño pueblo de Mouriz ubicado en la ciudad de Paredes, al norte de Portugal, alberga un jardín de niños y una escuela primaria. Esta escuela fue concebida para tener 15 salas de clase y las decisiones así como las estrategias de diseño se acoplaron a este propósito. Estas estrategias incluyen los flujos de circulación distribuyendo el programa arquitectónico en diferentes niveles para dar autonomía al jardín de niños y la escuela primaria, teniendo en cuenta el diseño de áreas comunes para vincular cada espacio. (Krauel, 2014)

2.1.1. FACTORES CONTEXTUALES



Mapa 1. MOURIZ, PORTUGAL

Fuente: Google Maps, 2017.

El proyecto se ubica en Mouriz, una freguesia portuguesa del concelho de Paredes. Mouriz es un pueblo rural con pequeñas granjas y la agricultura familiar es el suplemento de salario de subsistencia. Este pueblo actualmente cuenta con una población reducida (menos de 5000 habitantes).

El proyecto se ubica en área de uso residencial y comercial estando rodeado de abundantes áreas verdes y una de las premisas de diseño fue integrar el proyecto al paisaje natural.

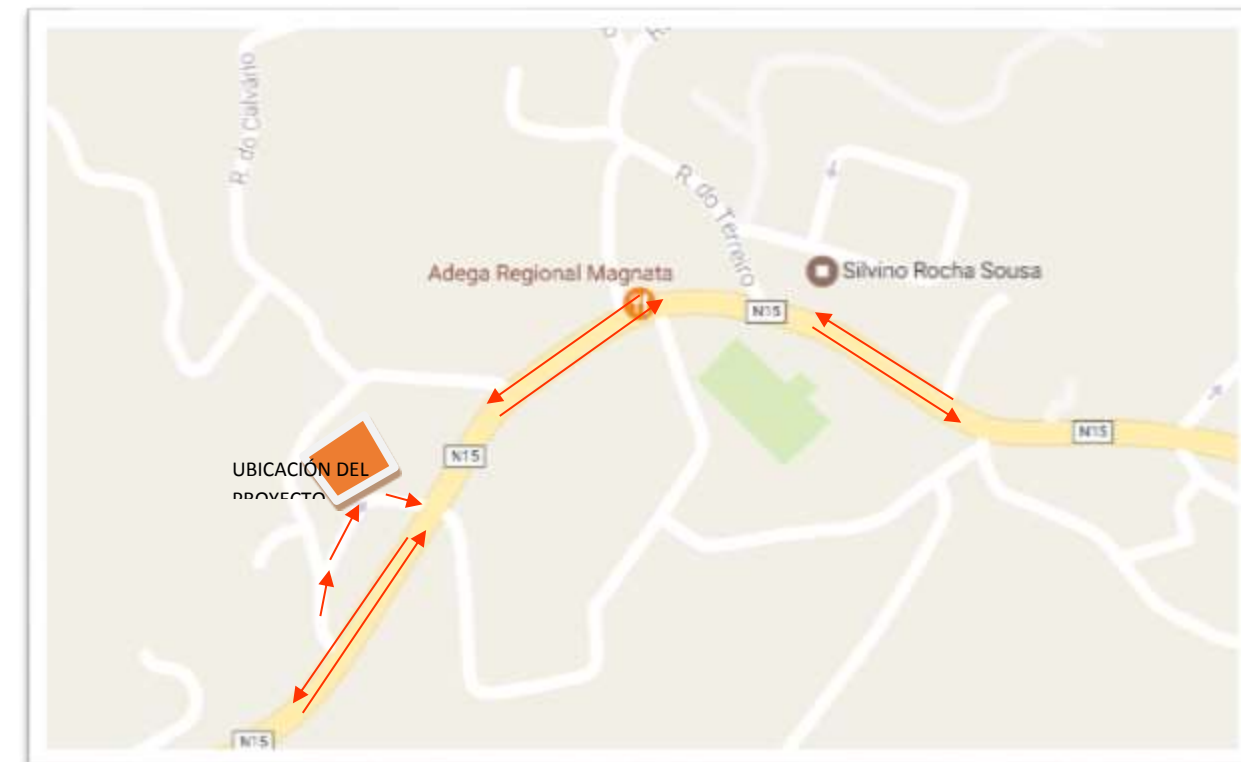


Figura 1. UBICACIÓN

Fuente: Google Maps, 2017.

Imagen modificada por el autor.

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.1.2 VÍAS DE ACCESO PRINCIPALES

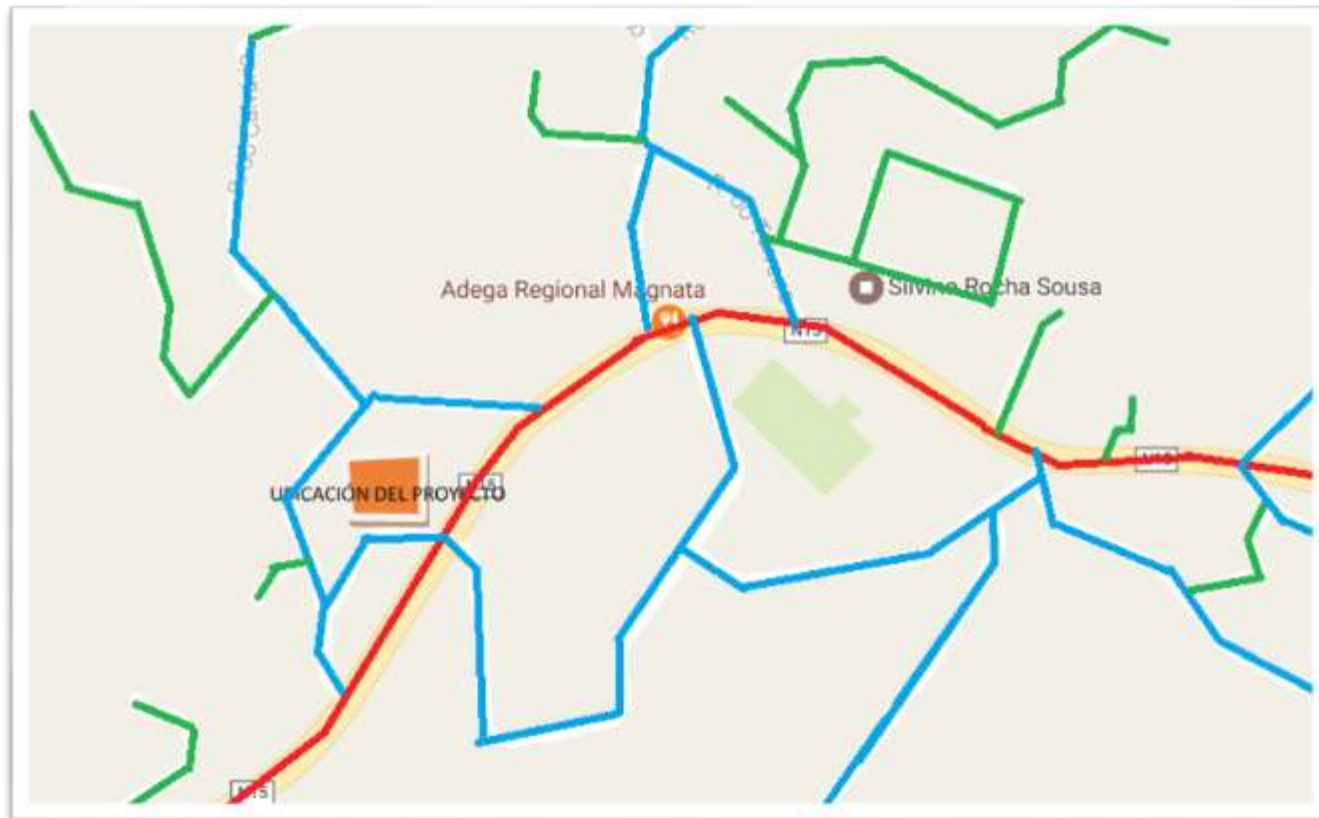
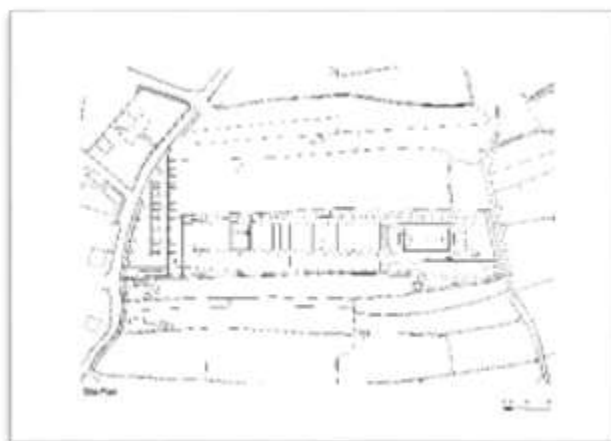


Figura 2. ANALISIS VÍAL

Fuente: Google Maps, 2017.

Imagen modificada por el autor.

2.1.3. LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO



PLANO DE LOCALIZACIÓN

Fuente: Krauel, 2014.

El ingreso principal a la edificación se tiene a través de la Carretera N-15, también se puede acceder al proyecto atravesando la calle R.do Calvario.

2.1.4. ENTORNO INMEDIATO



Figura 3. ENTORNO INMEDIATO

Fuente: Recuperada de Google Maps, 2017.

Imagen modificada por el autor.



CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.1.5. FACTORES AMBIENTALES

El clima es templado y cálido. La clasificación del clima de Köppen-Geiger es Csb. La temperatura media anual en Paredes se encuentra a 14.4 °C. La precipitación media en un año es de 1163 mm.

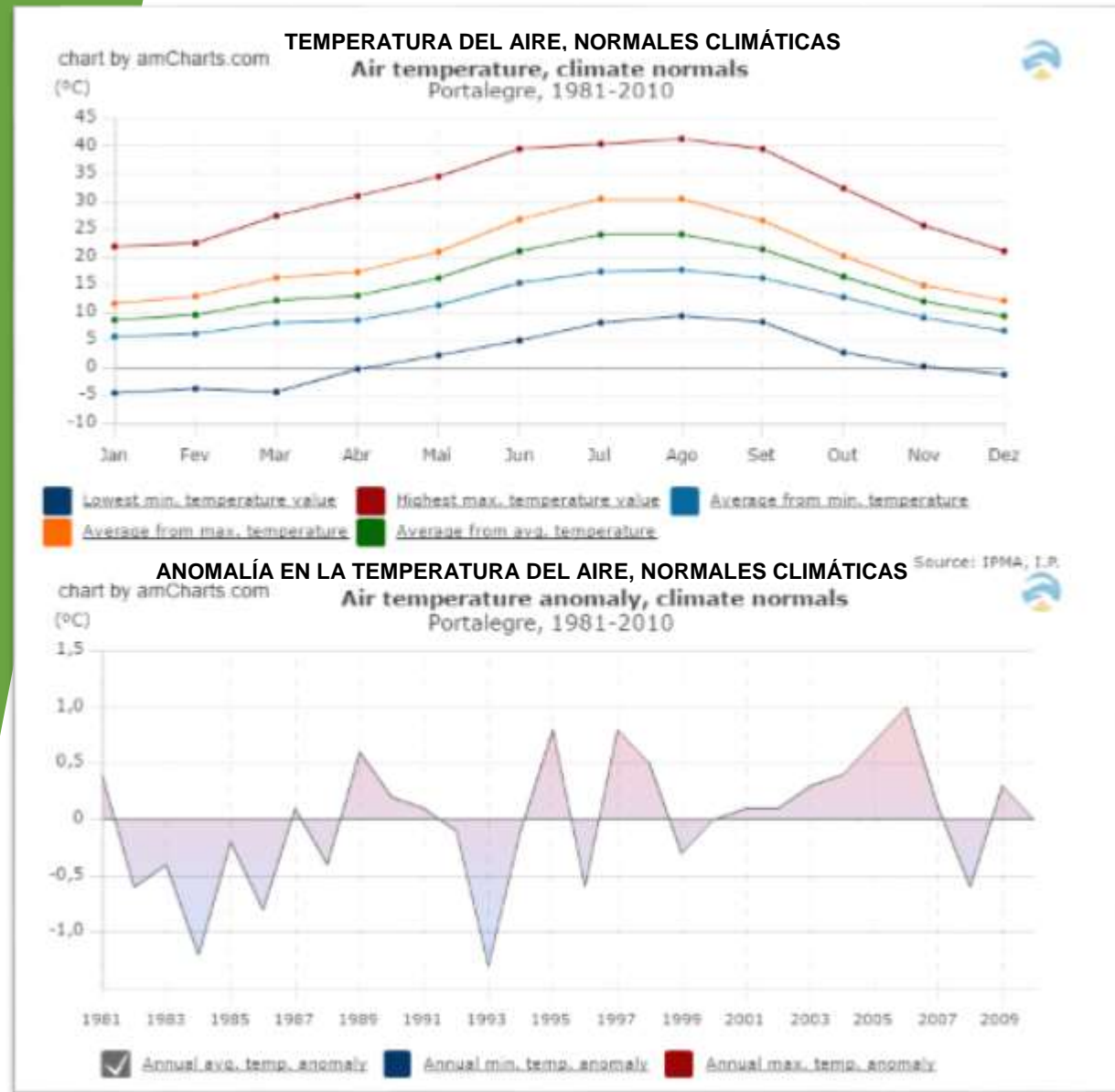


Figura 4. CLIMA DE PAREDES, PORTALEGRE
Fuente: IPMA, 2011.

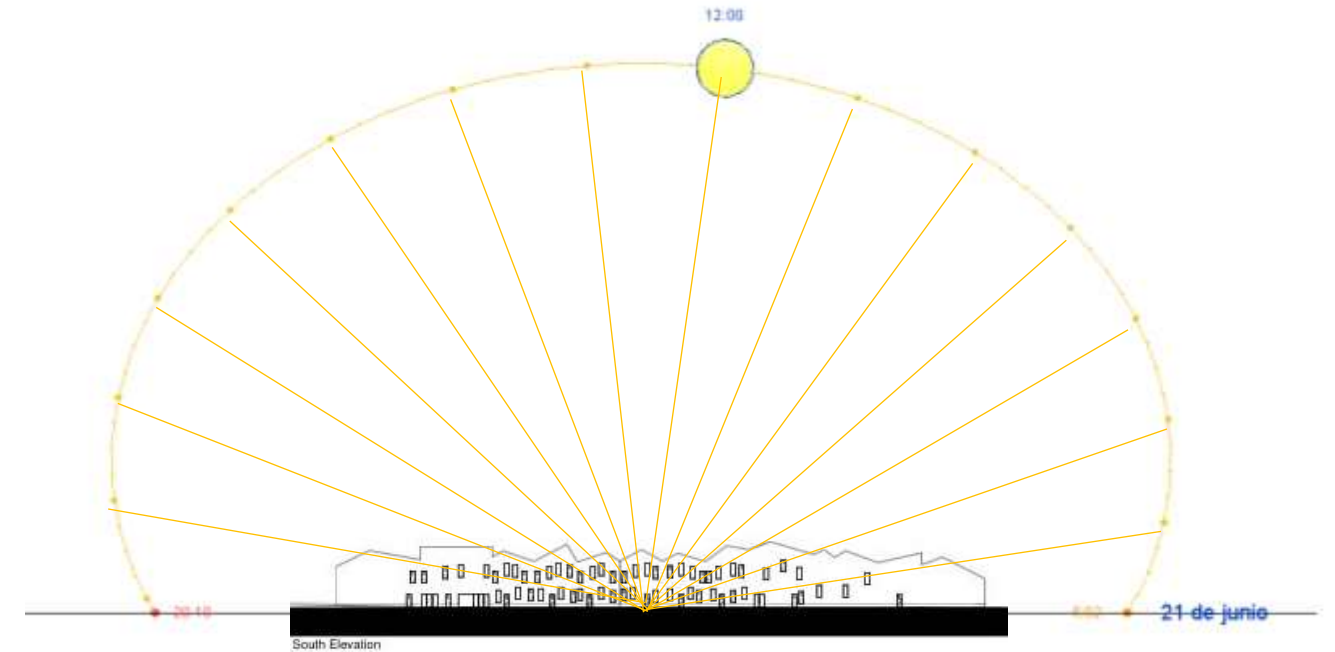


Figura 5. SOLEAMIENTO EN SOLSTICIO DE VERANO

Fuente: Krauel, 2014.
Imagen modificada por el autor.

2.1.6. ASPECTOS SOCIOCULTURALES

El proyecto está dirigido a una población de 3 a 14 años, en particular 250 niños sobre un total de 577 niños de dicha edad que habitan la localidad (lo que equivale al 43% de la población).

DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN POR GRUPOS ETARIOS

Distribuição da População por Grupos Etários								
Ano	0-14 Anos	15-24 Anos	25-64 Anos	> 65 Anos	0-14 Anos	15-24 Anos	25-64 Anos	> 65 Anos
2001	592	502	1 570	247	20,3%	17,2%	53,9%	8,5%
2011	577	356	1 750	343	19,1%	11,8%	57,8%	11,3%

Média do País no censo de 2001: 0/14 Anos-16,0%; 15/24 Anos-14,3%; 25/64 Anos-53,4%; 65 e mais Anos-16,4%

Média do País no censo de 2011: 0/14 Anos-14,9%; 15/24 Anos-10,9%; 25/64 Anos-55,2%; 65 e mais Anos-19,0%

Tabla 1. Población etaria de Mouriz, Paredes
Fuente: INE, 2013.

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.1.7. FACTORES FORMALES Y CONCEPTUALES

En cuanto a la volumetría, el colegio se diseña como un volumen rectangular con cubiertas inclinadas que le dan un ritmo alternado irregular, simulando el paisaje urbano dibujado por un niño. Las fachadas son superficies planas con pequeñas aperturas representadas por las ventanas que se distribuyen en un eje lineal. En las fachadas laterales se abren ventanales con marcos verticales repetitivos.

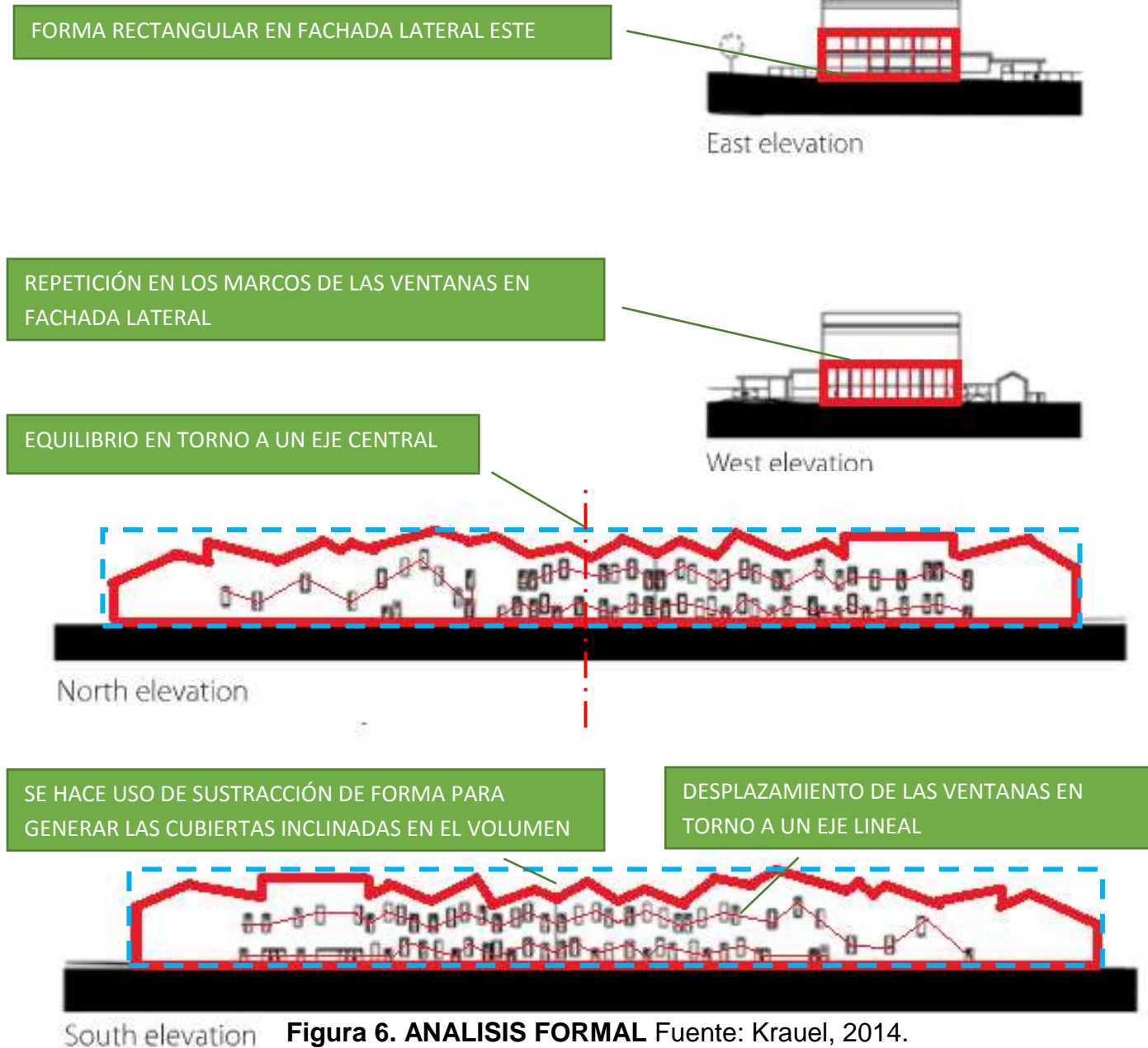


Figura 6. ANALISIS FORMAL Fuente: Krauel, 2014. Imagen modificada por el autor.



Figura 7. ANÁLISIS DE CIRCULACIONES Fuente: Krauel, 2014. Imagen modificada por el autor.

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.1.8. FACTORES FUNCIONALES Y CONFIGURACIÓN

El edificio cuenta con 15 aulas de clase, talleres de arte y música, laboratorio de computación, cafetería, administración y áreas de servicio como servicios sanitarios y cocina, dichos espacios se distribuyen en dos niveles en torno a pasillos distribuidos de forma lineal.



- 1. Foyer
- 2. Classroom
- 3. Kindergarten's classroom
- 4. Sala de Expressão Artística
- 5. Artistic Expression Workshop
- 6. Music Workshop
- 7. Science Workshop
- 8. Library - Computer room
- 9. Kindergarten's Cafeteria
- 10. Cafeteria
- 11. Kitchen
- 12. Kitchen storage
- 13. Waste Treatment
- 14. Employees' dressing room
- 15. Secretary
- 16. Director's office
- 17. Individualized reception room
- 18. Teachers' Lounge
- 19. Medical Assistance Room
- 20. Storage
- 21. Spas
- 22. Gym
- 23. Bench

Figura 8. DISTRIBUCIÓN INTERIOR
Fuente: Krauel, 2014.
Imagen modificado por el autor.

2.1.9. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Foyer (Vestíbulo de ingreso)	300m ²
Clases de jardín infantil	320m ²
Clases de primaria	250m ²
Salas de arte	80m ²
Sala de música	40m ²
Laboratorio de ciencias	40m ²
Cafetería	55m ²
Cocina	30m ²
Administración	85m ²
Gimnasio	290m ²
TOTAL	1490m²

Nota: Se calcularon las áreas del proyecto, utilizando un dimensionamiento aproximado en base al mobiliario ubicado en planta y utilizando el programa AUTOCAD 2017.

2.1.10. FACTORES TECNOLÓGICOS

El edificio emplea una estructura de columnas y vigas de concreto, muros de block y además de esto se emplearon paneles tipo sándwich para la cubierta, listones de madera para revestimiento de muros, cielos suspendidos de panel acústico y piso de cemento alisado.

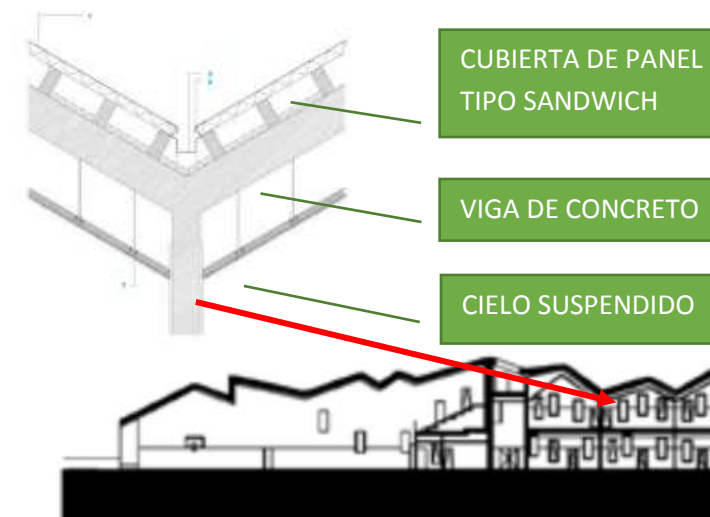


Figura 9. DETALLE DE LA ESTRUCTURA
Fuente: Krauel, 2014.
Imagen modificado por el autor.

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.2. CASO 2: COLEGIO SAN SEBASTIÁN / TIDY ARQUITECTOS

- Arquitectos: **Tidy Arquitectos**
- Ubicación: **Mozart 131, Melipilla, Chile**
- Arquitectos a Cargo: **Ian Tidy, Albert Tidy, Cecilia Aldunate**
- Área: **3593.0 m2**
- Año Proyecto: **2007**
- Fotografías: **Marcelo Cáceres**
- Cálculo estructural: **Claudio Hinojosa**
- Inspección técnica: **COZ**
- Proyecto sanitario: **Kenneth Page**
- Proyecto electricidad: **Ana María Carrasco**
- Constructora: **Roessan**
- Materiales: **Hormigón armado estucado, celosías en base a perfiles de acero**



PERSPECTIVA EXTERIOR
Fuente: Tidy, Tidy, & Aldunate, 2007.

2.2.1. FACTORES CONTEXTUALES

El Colegio San Sebastián de Melipilla es una institución privada con aporte fiscal, de enseñanza pre escolar, básico (primaria) y media (básico) fundada el año 1997.

El proyecto para las nuevas instalaciones del colegio se ubica en un terreno en el extremo oriente de la ciudad con una superficie de 7881 m2, donde se unificarán todos los niveles de la enseñanza desde pre-kinder a cuarto medio (Tercero básico en el sistema educativo de Guatemala) en un edificio de 3593.65 m2 distribuidos en dos niveles. El colegio se emplazará en un terreno conformado por dos roles, esta solicitud es la referente al rol 2004-242, que se destinará al programa de aulas, biblioteca, talleres área administrativa, patios y estacionamientos, éstos últimos comprenderán una zona arrendada, según se define en planos y en contrato de arrendamiento adjunto. (Cáceres, 2009)



Mapa 2. MELIPILLA, CHILE
Fuente: Google Maps, (2017).

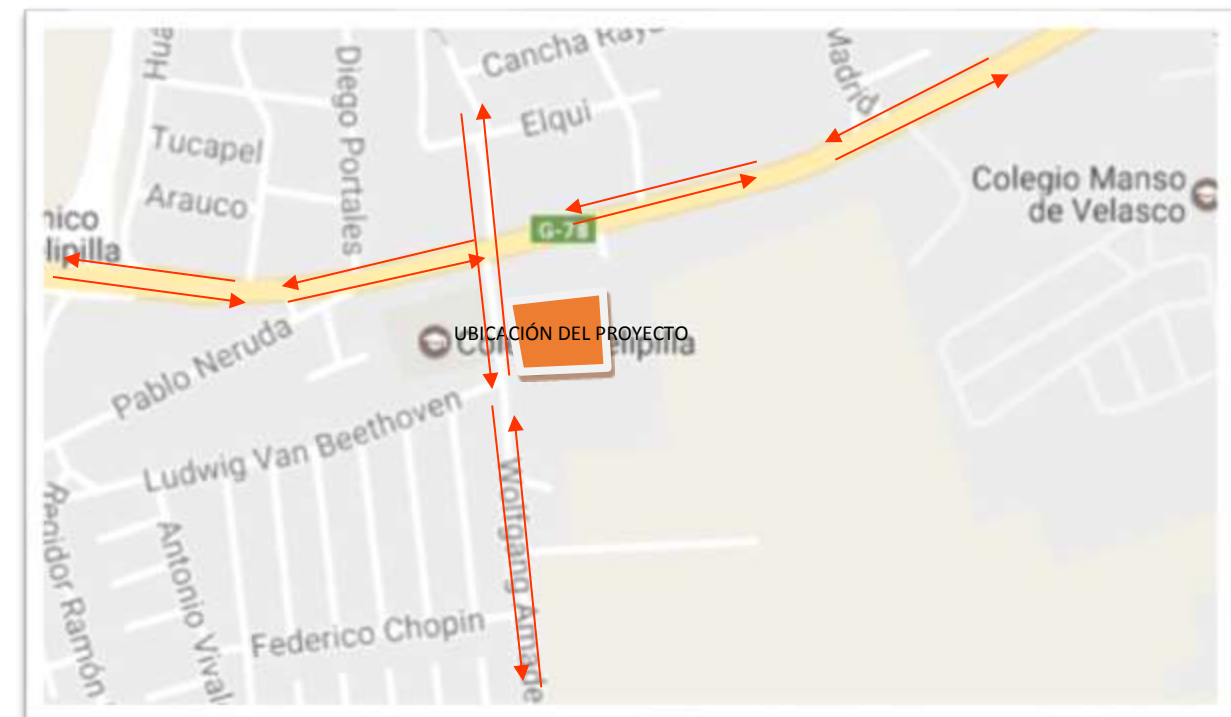


Figura 10. UBICACIÓN
Fuente: Google Maps, 2017.
Imagen modificada por el autor.

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.2.2. VÍAS DE ACCESO PRINCIPALES

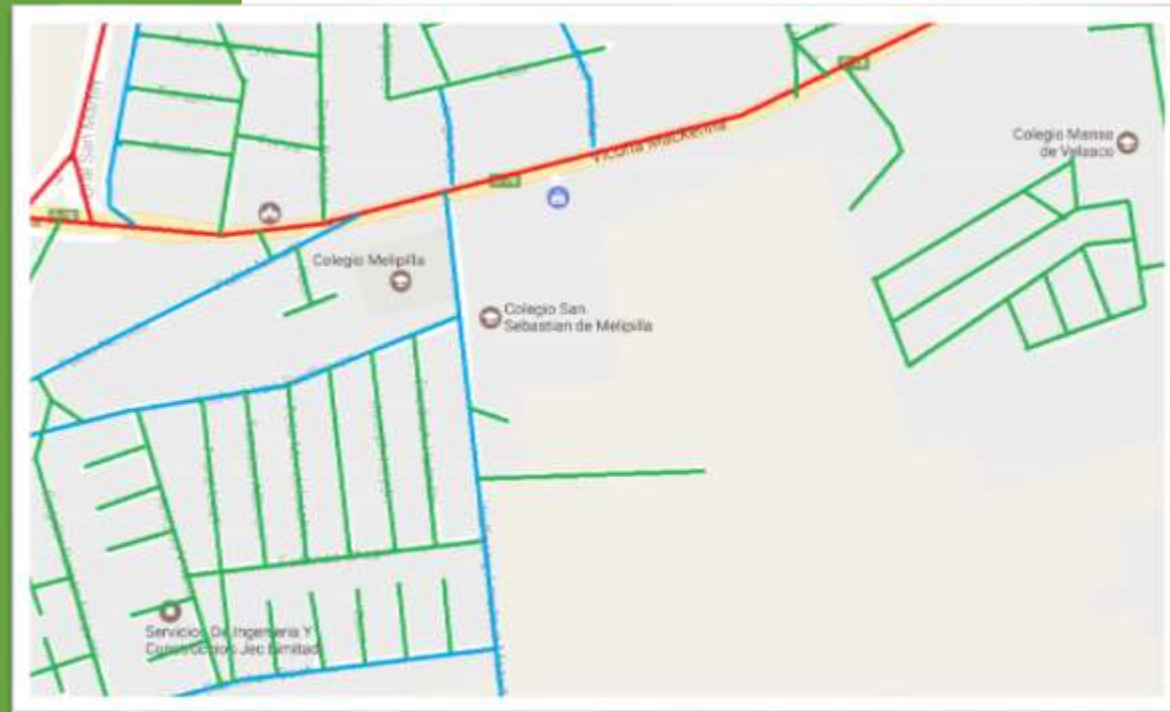


Figura 11. ANÁLISIS VIAL
Fuente: Google Maps, 2017.
Imagen modificada por el autor.

2.2.3. LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

El acceso principal al proyecto se ubica sobre la calle Wolfgang Amadeus Mozart, sin embargo se cuenta con una calle secundaria que rodea el terreno y es donde se ubica el ingreso peatonal a la edificación.



PLANO DE LOCALIZACIÓN
Fuente: Tidy, Tidy, & Aldunate, 2007.

2.2.4. ENTORNO INMEDIATO



Figura 12. ENTORNO INMEDIATO
Fuente: Google Maps, 2017.
Imagen modificada por el autor.



CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.2.5. FACTORES AMBIENTALES

Melipilla tiene un clima mediterráneo típico de la zona central de Chile, con veranos calurosos y secos, e inviernos fríos y húmedos.

month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
mm	2	4	4	17	80	127	100	65	27	16	8	3
°C	22.9	22.2	20.1	17.0	14.1	11.8	11.4	12.3	14.3	16.7	19.5	21.7
°C (min)	15.6	15.0	13.1	10.5	9.0	7.4	6.7	7.2	8.8	10.8	12.9	14.5
°C (max)	30.2	29.4	27.1	23.5	19.3	16.2	16.2	17.5	19.9	22.7	26.2	28.9
°F	73.2	72.0	68.2	62.6	57.4	53.2	52.5	54.1	57.7	62.1	67.1	71.1
°F (min)	60.1	59.0	55.6	50.9	48.2	45.3	44.1	45.0	47.8	51.4	55.2	58.1
°F (max)	86.4	84.9	80.8	74.3	66.7	61.2	61.2	63.5	67.8	72.9	79.2	84.0

Tabla 2. CLIMA DE MELIPILLA
Fuente: CLIMATE-DATA.ORG, 2012.

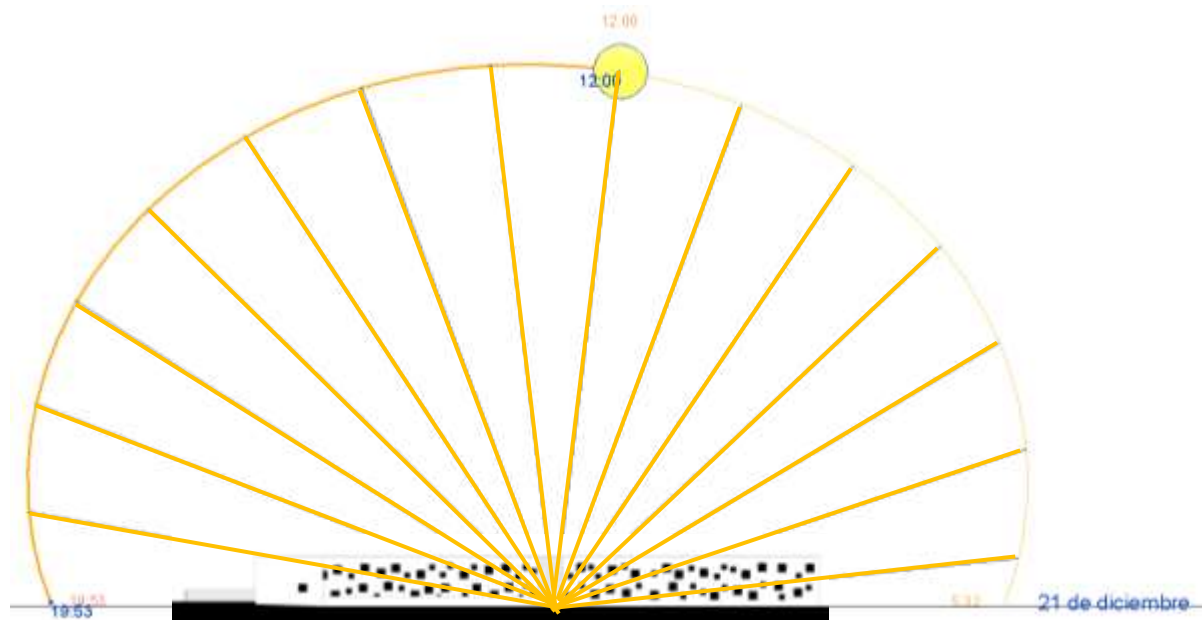


Figura 13. SOLEAMIENTO EN SOLSTICIO DE VERANO

Fuente: Tidy, Tidy, & Aldunate, 2007.

Imagen modificada por el autor.

2.2.6. ASPECTOS SOCIO-CULTURALES

Se estima que la población en la comuna de Melipilla era de 108,540 habitantes en 2012, según proyecciones al año 2015 tendría 116,680 habitantes. De todos los habitantes, por lo menos 25,238 son menores de 14 años, siendo estos niños a quienes está dirigida la edificación, el proyecto está contemplado para un total de 1196 niños de entre 3 y 14 años, es decir el 5 por ciento de la población de dicha edad.

1.3 Población por grupos de edad 2002 y 2015

Edad	2002	2015	% según Territorio 2015		
			Comuna	Región	País
0 a 14	25.409	25.238	21,63	20,04	20,36
15 a 29	23.063	26.912	23,06	23,42	23,79
30 a 44	23.082	25.189	21,59	22,53	21,36
45 a 64	15.663	27.543	23,61	24,03	24,17
65 y más	7.323	11.798	10,11	9,98	10,32
Total	94.540	116.680	100	100	100

Tabla 3. POBLACIÓN ETARIA DE MELIPILLA
Fuente: Biblioteca Nacional de Chile, 2015.

Matrícula según Nivel	Comuna	
	2005	2010
Ed. Parvularia	2.192	2.161
Ed. Básica Niños	15.412	14.586
Ed. Básica Adultos	73	0
Escuelas Cárceles	38	0
Ed. Especial	634	1.238
Ens. Media Niños	8.532	8.388
Ens. Media Adultos	451	553
Total	27.332	26.999

Tabla 4. POBLACIÓN ESTUDIANTIL DE MELIPILLA

Fuente: Biblioteca Nacional de Chile, 2015.

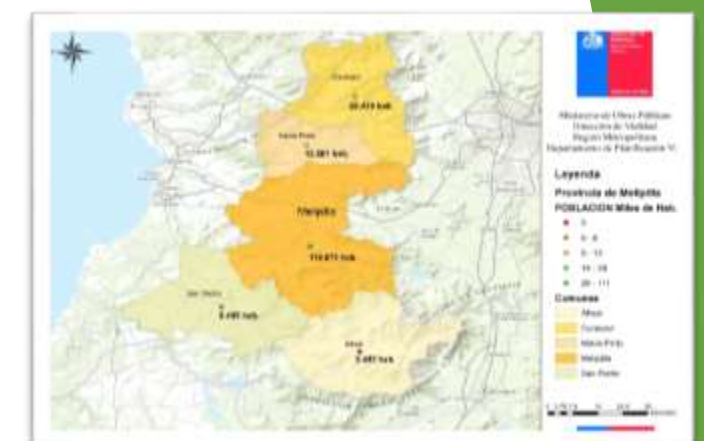


Figura 14. DEMOGRAFÍA EN LA PROVINCIA DE MELIPILLA
Fuente: Biblioteca Nacional de Chile, (2015).

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.2.7. FACTORES FORMALES Y CONCEPTUALES

El edificio se compone de un volumen rectangular extruido de manera irregular formando en planta un zigzag, en fachada se crean cerramientos al norte y poniente en base a una celosía metálica vertical de acero que protege los espacios semi-exteriores de la exposición directa al sol.

Las ventanas presentan una irregularidad y alternado de tres tamaños de ventanas distintas, buscando según los diseñadores una expresión lúdica que se identifica con el carácter del colegio.

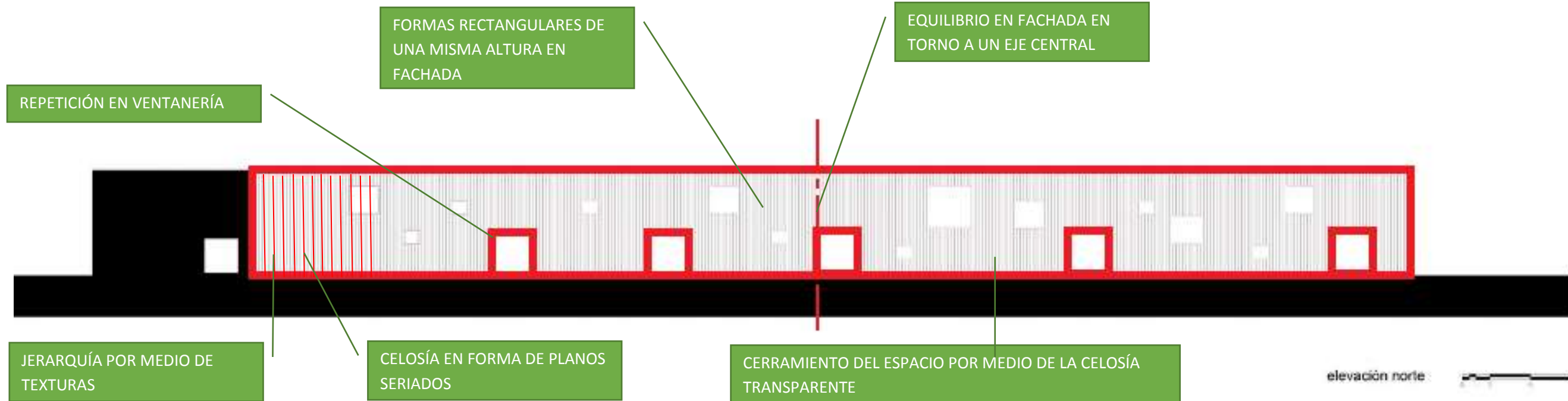
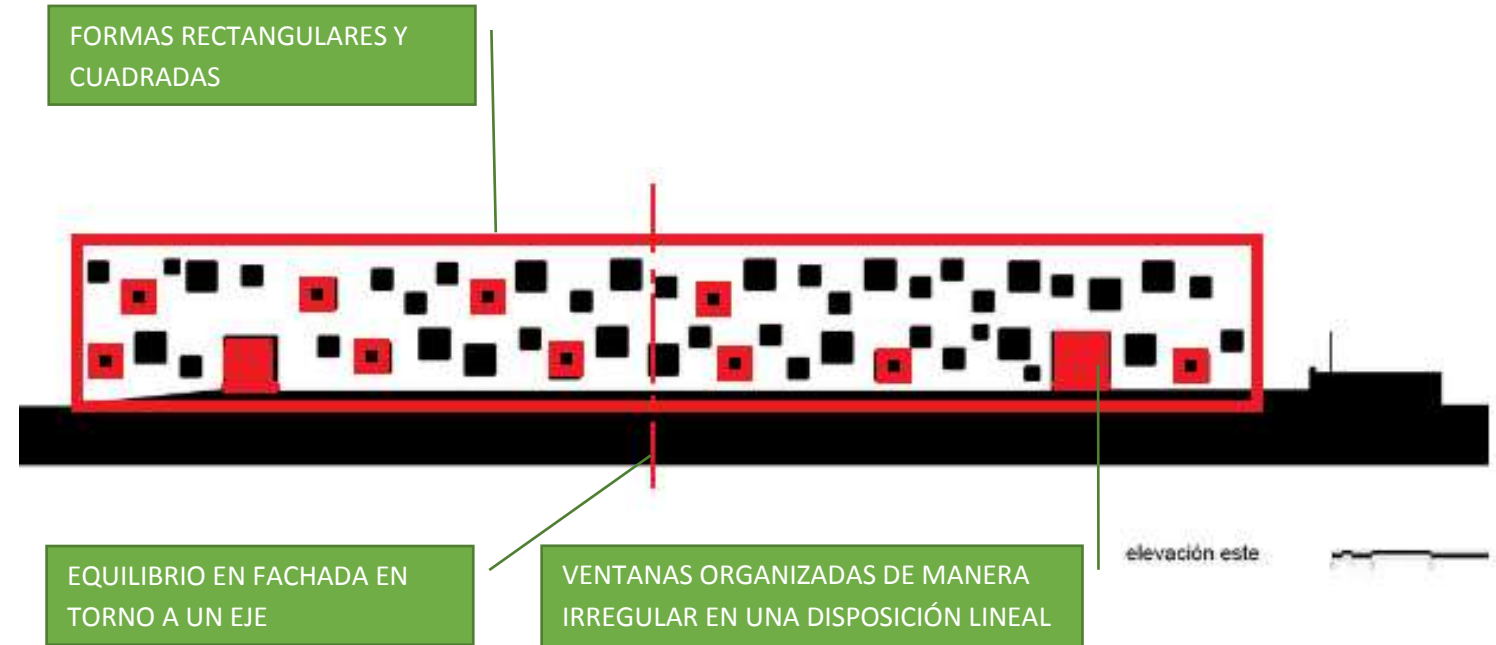
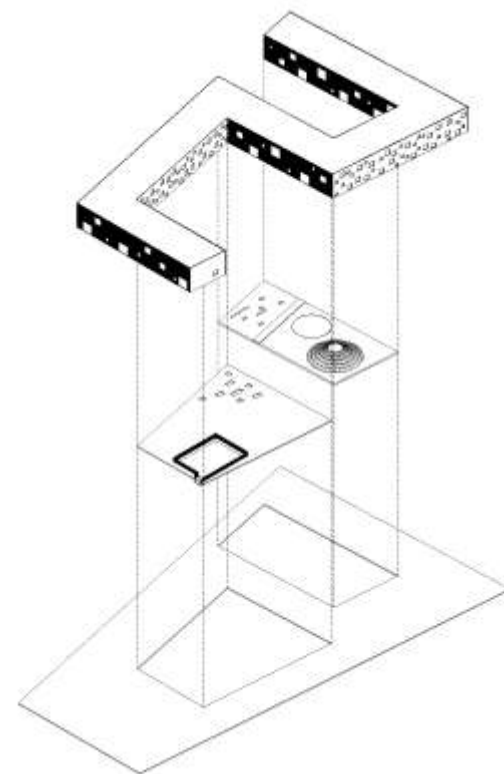


Figura 15. ANÁLISIS FORMAL
 Fuente: Tidy, Tidy, & Aldunate, 2007.
 Imagen modificada por el autor.

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

El colegio básicamente es un volumen irregular de 7.17 metros de ancho que se extiende de en forma de zigzag en el terreno. Las fachadas norte y oriente quedan protegidas por las circulaciones en sus dos niveles, mientras que las fachadas sur y oriente son las que proporcionan la luz directa a las aulas de clases.

El interior del edificio basa su distribución de espacios en un eje lineal y los ambientes se ubican a un lado de este eje que funciona como un pasillo de circulación.

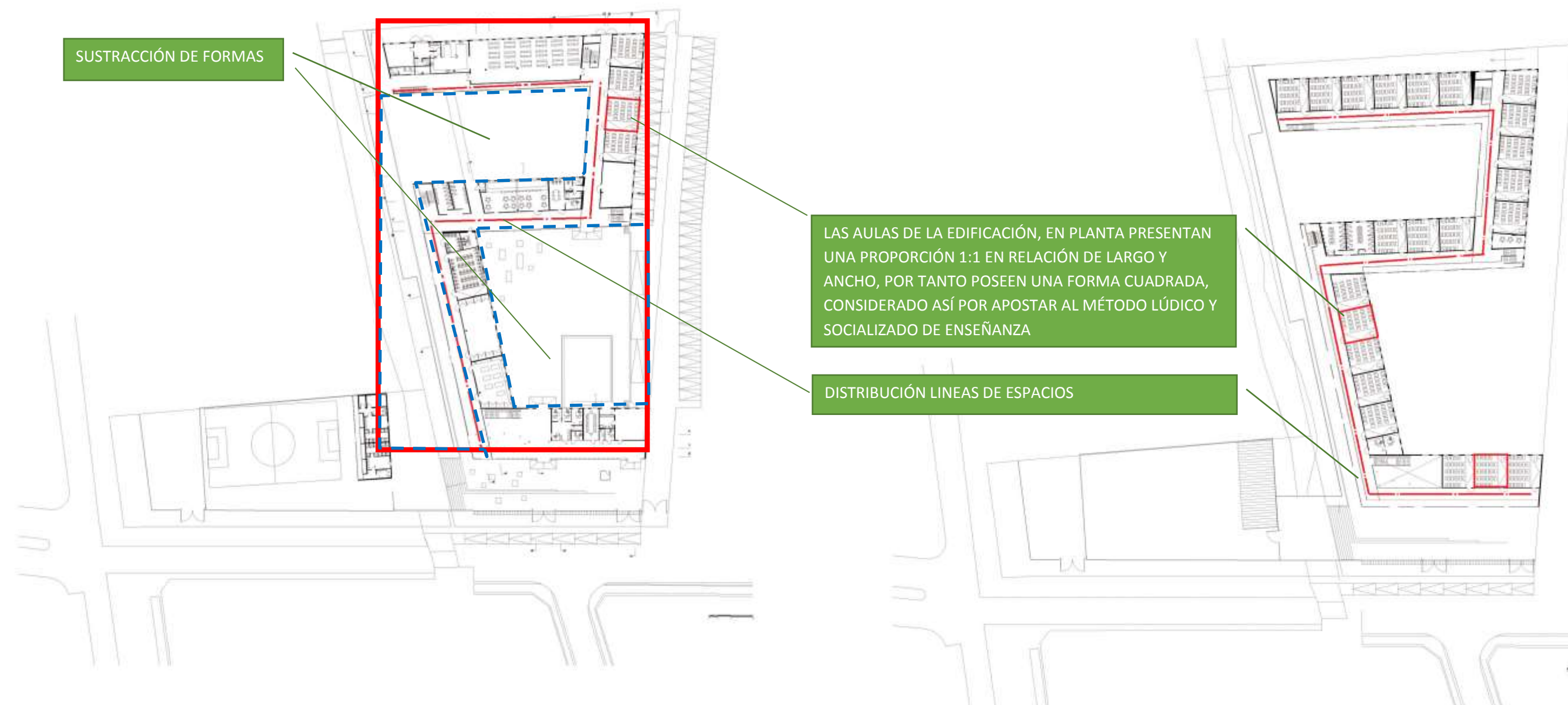


Figura 16. ANÁLISIS DE CIRCULACIONES
 Fuente: Tidy, Tidy, & Aldunate, 2007.
 Imagen modificada por el autor.

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.2.8. FACTORES FUNCIONALES Y CONFIGURACIÓN

En el edificio principal se ubican las aulas y áreas destinadas a la educación preescolar y primaria, además en el primer nivel se cuenta con espacios de biblioteca, talleres y el área administrativa. El área deportiva y sus áreas de vestidores, se ubicarán en el terreno vecino.



Figura 17. DISTRIBUCIÓN INTERIOR
 Fuente: Tidy, Tidy, & Aldunate, 2007.
 Imagen modificada por el autor.



CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

El edificio maneja una altura uniforme de 3.50 metros por nivel, a lo largo de todo su volumen. No existen cambios de altura ya que el manejo climático se realiza únicamente por las orientaciones del colegio y las aperturas de las ventanas.

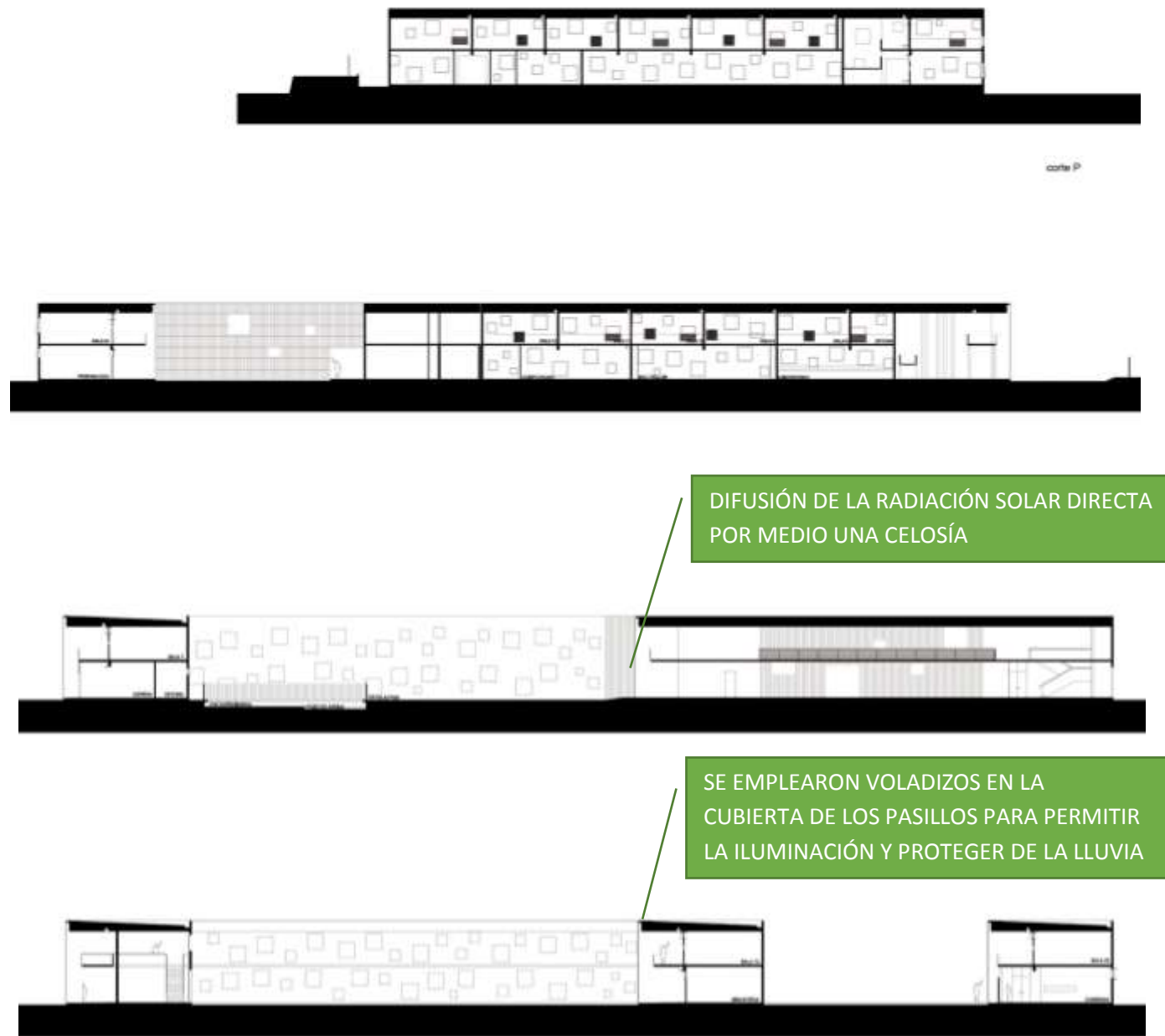


Figura 18. SECCIONES

Fuente: Tidy, Tidy, & Aldunate, 2007.
Imagen modificada por el autor.

2.2.9. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Aulas de preescolar, primaria y básico (42 niños y un catedrático por clase)

2695.2375m²

Administración

150m²

Servicios sanitarios 1er y 2ndo nivel

90m²

Talleres de actividades y laboratorios

439.41m²

Biblioteca

220m²

TOTAL:

3593.65m²

Nota: Se calcularon las áreas del proyecto, utilizando un dimensionamiento aproximado en base al mobiliario ubicado en planta y utilizando el programa AUTOCAD 2017.

2.2.10. FACTORES TECNOLÓGICOS

La estructura es en base a muros pilares y losas de hormigón armado estucado y pintado, algunos elementos adicionales como la celosía y barandales, están fabricados de metal. El edificio presenta un acabado de volúmenes muy puros de color blanco, el edificio no cuenta con instalaciones especiales o elementos de diseño pasivo, además de sus orientaciones y parteluces, que pudiesen implementar la arquitectura sustentable y sostenible.



Fuente: Tidy, Tidy, & Aldunate, 2007.

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.3. CASO 3: GUARDERÍA Y ESCUELA PRIMARIA EN SAINT-DENIS / PAUL LE QUERNEC ARQUITECTOS

- Arquitectos: **Paul Le Quer nec**
- Ubicación: **1 Chemin des Petits Cailloux, 93210 Saint-Denis, Francia**
- Área: **4800.0 m2**
- Año Proyecto: **2015**
- Fotografías: **Cortesía de Paul Le Quer nec**
- Dueño: **City of Saint Denis, France**
- Programa: **nursery school, primary school, school cafeteria, recreation centrer**
- Costo: **12 000 000 €**



PERSPECTIVA EXTERIOR
Fuente: Quer nec, 2015.

2.3.1. FACTORES CONTEXTUALES



Mapa 3. SAINT DENIS, FRANCIA
Fuente: Google Maps, (2017).

El proyecto es una guardería y una escuela primaria con diez aulas, además cuenta con servicios de cafetería para la escuela y un centro recreacional, dicho edificio se ubica en Saint Denis, Francia. Se ubica en un terreno retirado de la comuna pero cercano a vías principales para que el acceso al mismo no fuese complicado.

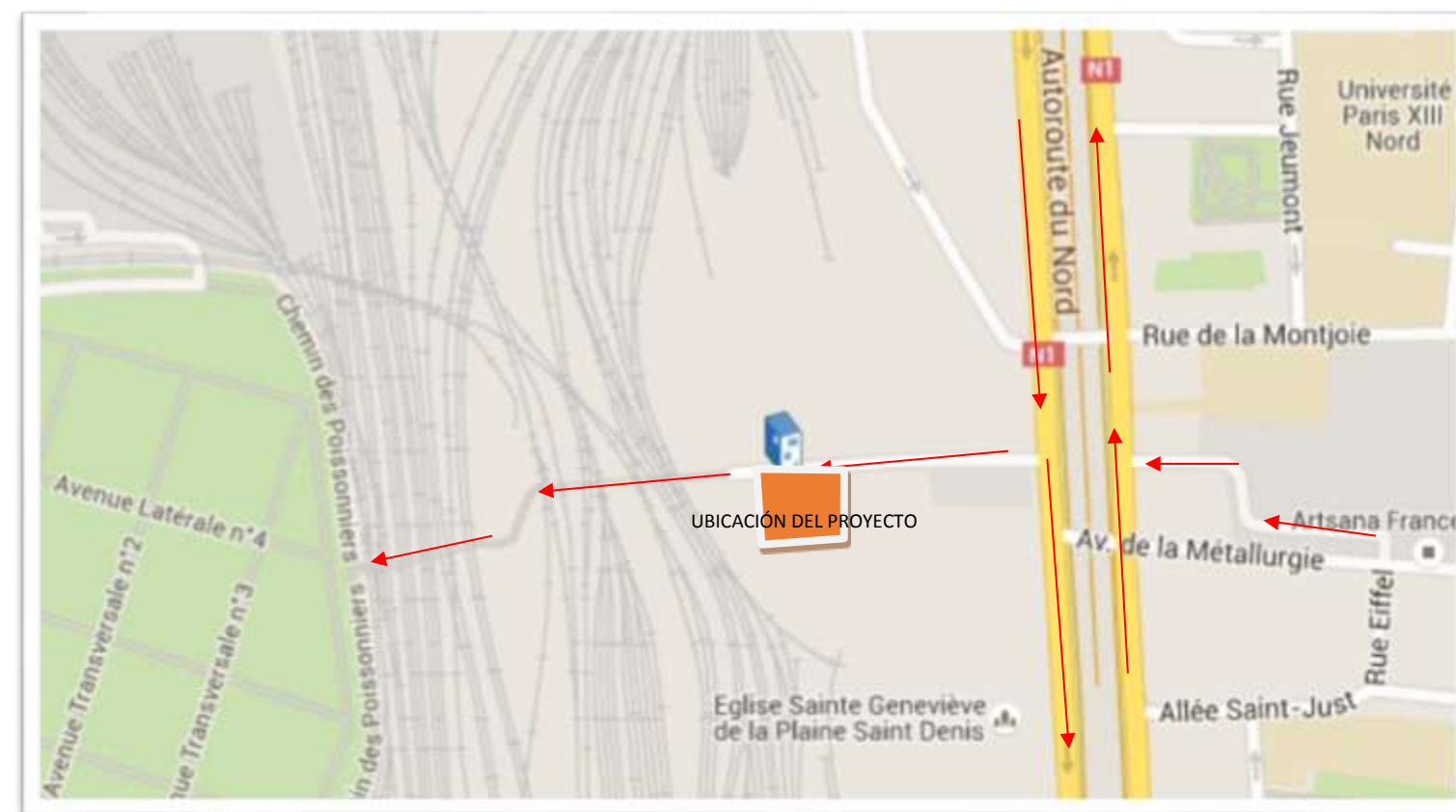


Figura 19. UBICACIÓN
Fuente: Google Maps, (2017).
Imagen modificada por el autor.

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.3.2. VIAS DE ACCESO PRINCIPALES



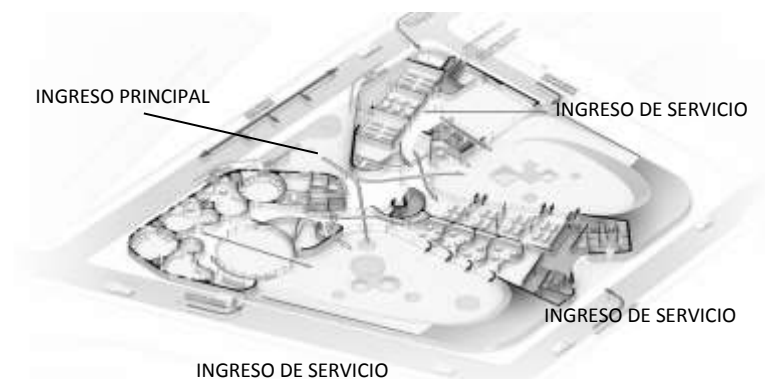
Figura 20. ANÁLISIS VIAL

Fuente: Google Maps, 2017.

Imagen modificada por el autor.

2.3.3. LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

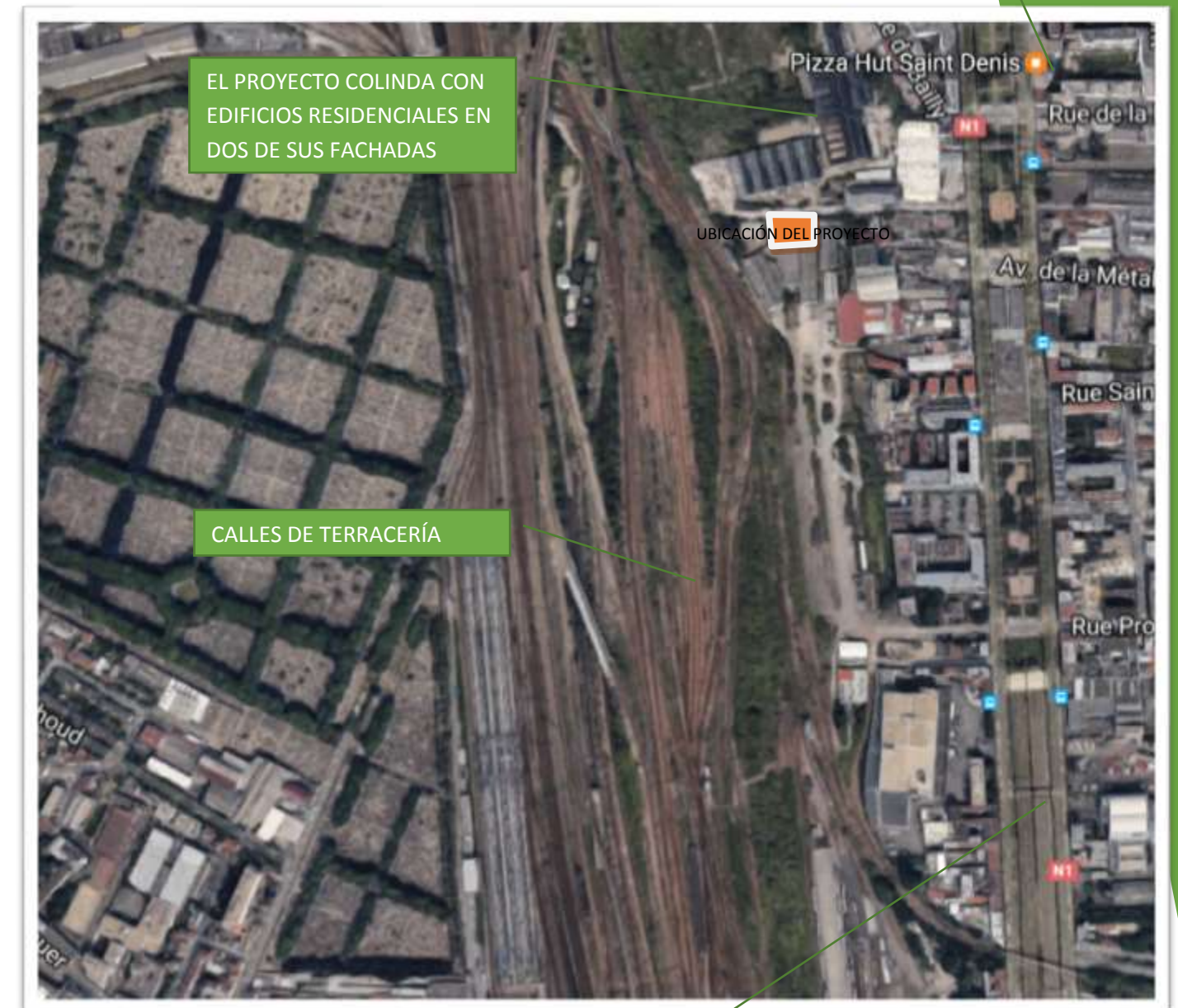
El proyecto cuenta con un acceso principal en la calle Chemin Des Petit Cailloux además de tres accesos de servicio en calles privadas creadas alrededor del proyecto.



Fuente: Quer nec, 2015.

2.3.4. ENTORNO INMEDIATO

SE ENCUENTRA EN UN ÁREA DE USO COMERCIAL Y RESIDENCIAL



EL PROYECTO COLINDA CON EDIFICIOS RESIDENCIALES EN DOS DE SUS FACHADAS

CALLES DE TERRACERÍA

EL EDIFICIO SE ENCUENTRA LOCALIZADO A 100 METROS DE UNA CARRETERA PRINCIPAL

Figura 21. ENTORNO INMEDIATO

Fuente: Google Maps, 2017.

Imagen modificada por el autor.

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.3.5. FACTORES CLIMÁTICOS

El clima es suave, y generalmente cálido y templado. Saint-Denis tiene una cantidad significativa de lluvia durante el año. Esto es cierto incluso para el mes más seco. Este clima es considerado Cfb según la clasificación climática de Köppen-Geiger. La temperatura media anual es 11.3 ° C en Saint-Denis. En un año, la precipitación media es 634 mm.

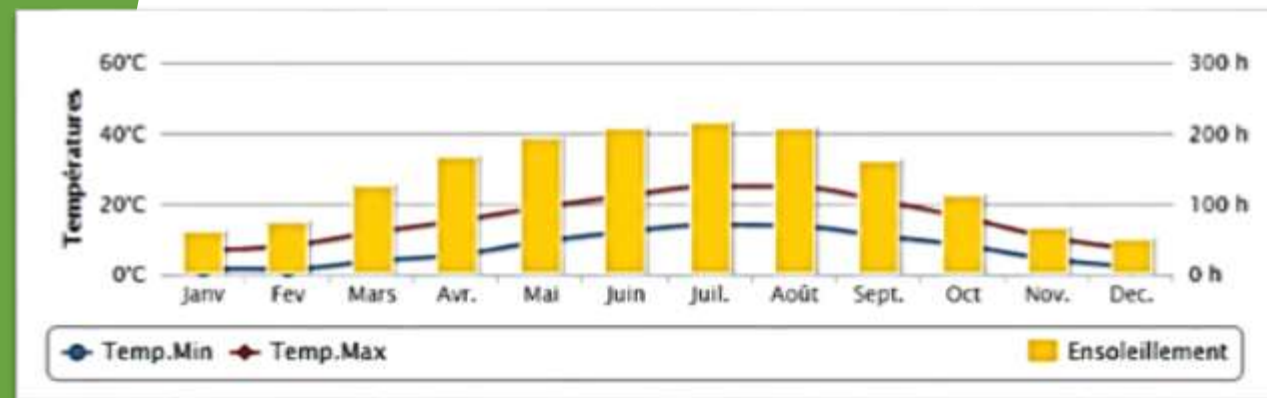


Figura 22. CLIMA DE SAINT DENIS
Fuente: Meteo-France.com, 2016.

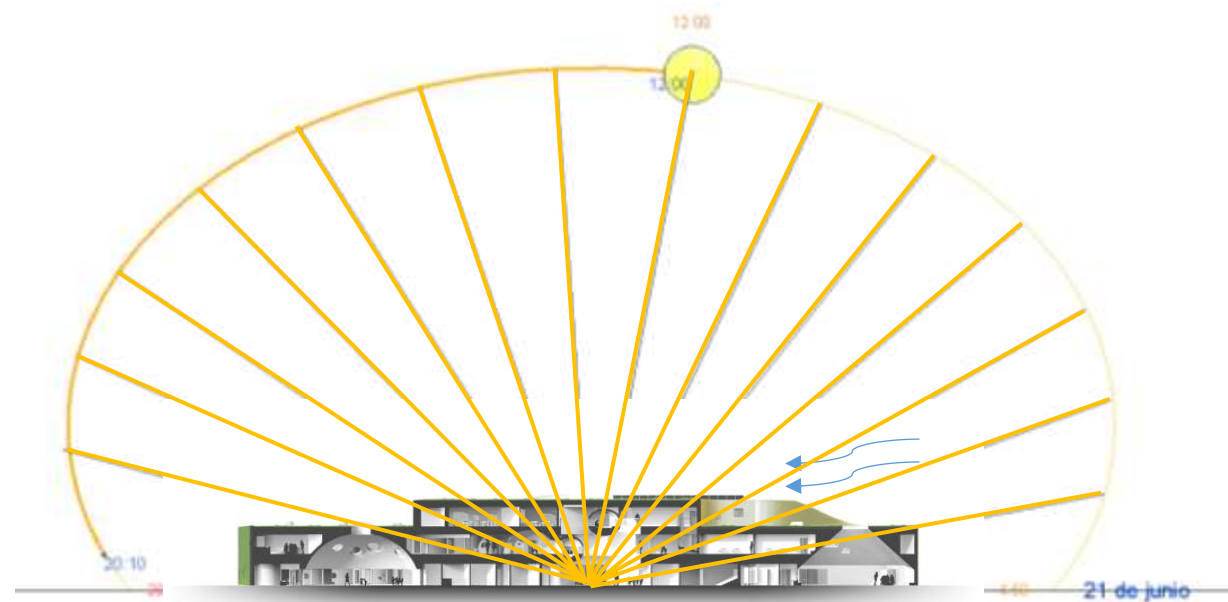


Figura 23. SOLEAMIENTO EN SOLSTICIO DE VERANO
Fuente: Quernec, 2015.
Imagen modificada por el autor.

2.3.6. ASPECTOS SOCIOCULTURALES

Este proyecto educativo va dirigido a usuarios de entre 3 y 12 años que busquen una educación preescolar y primaria, la localidad de Saint Denis alberga a por lo menos 25,000 habitantes de dicho grupo etario, entonces el proyecto abarca al 3 por ciento de dicha población. Saint Denis fue inicialmente un suburbio industrial sin embargo se ha convertido en los últimos tiempos en una localidad residencial, habitada en gran parte por inmigración musulmana proveniente de las antiguas colonias francesas y de países latinoamericanos, en total se cuenta con una población de 100,800 habitantes.

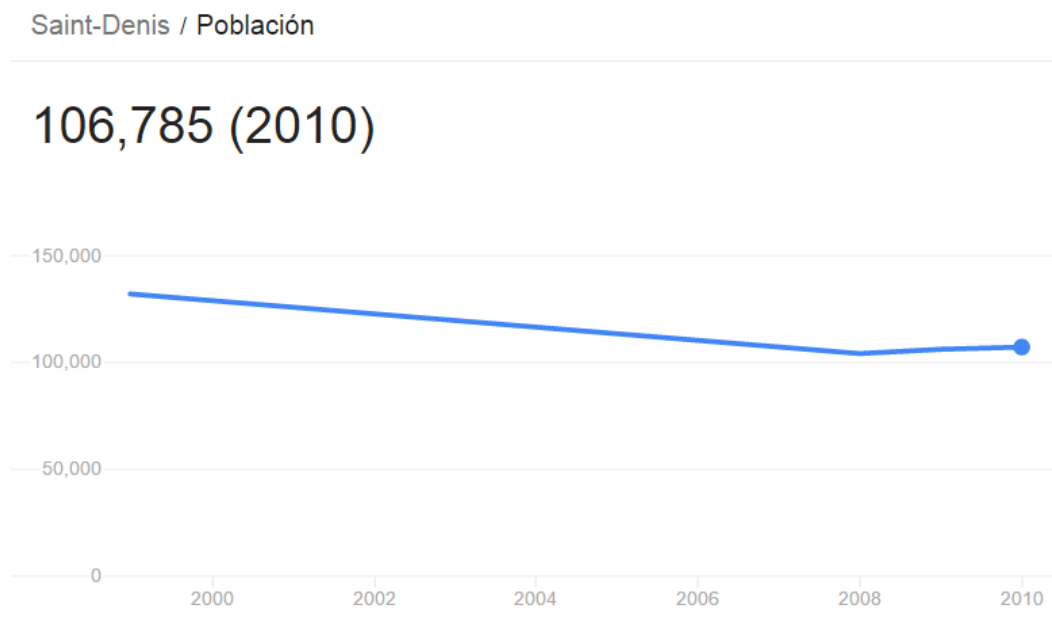


Figura 24. POBLACIÓN DE SAINT DENIS
Fuente: INSEE, 2012

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.3.7. FACTORES FORMALES Y CONCEPTUALES

La volumetría del edificio se basa principalmente en formas orgánicas y líneas sinuosas que recorren el proyecto formando un trébol en planta. De acuerdo al arquitecto diseñador, la idea principal para el diseño del edificio fue que cada elección realizada en formas, texturas y tamaños en este proyecto se ha realizado teniendo en cuenta su impacto en el desarrollo psicomotor de los niños.

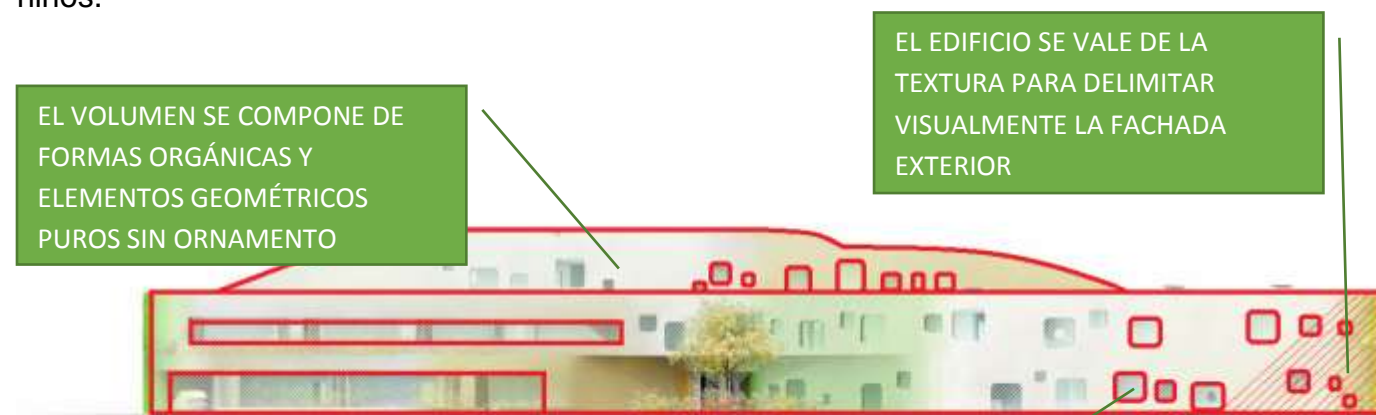


Figura 25. ANÁLISIS FORMAL
Fuente: Quernec, 2015.
Imagen recuperada por el autor.

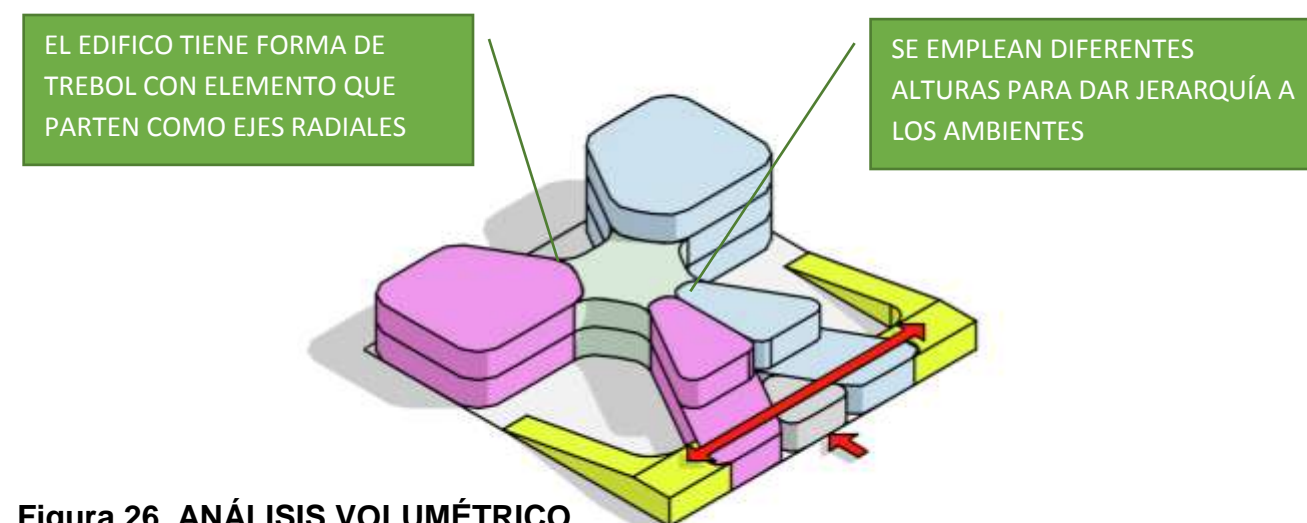


Figura 26. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO
Fuente: Quernec, 2015.
Imagen recuperada por el autor.

Los espacios en la edificación se distribuyen en torno a ejes lineales que parten de un centro en forma radial. Las aulas infantiles están compuestas por formas circulares con tres diámetros y alturas de techo diferentes. Las aulas de primaria tienen forma cuadrada con un lado completamente de cristal.

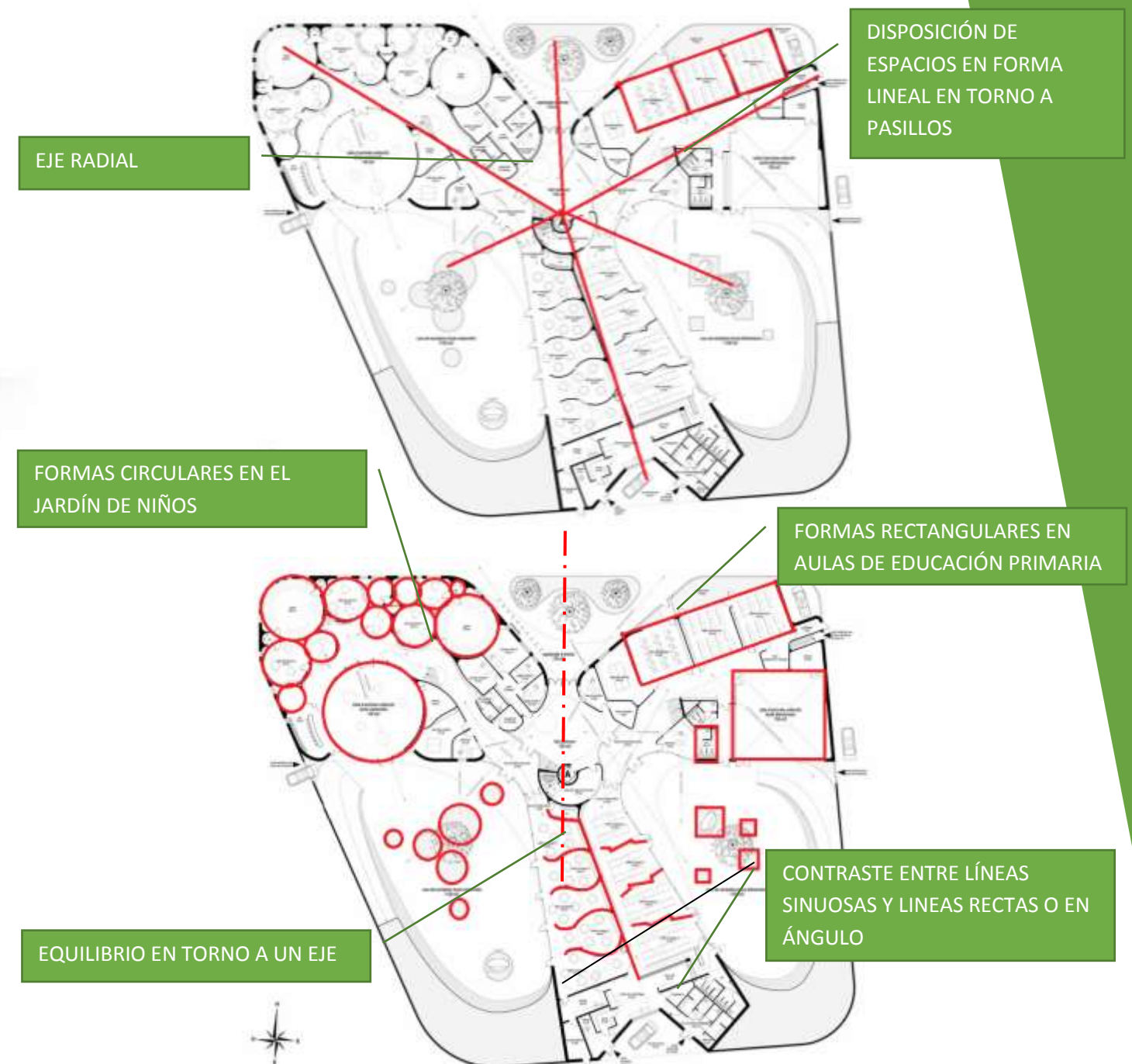


Figura 27. ANÁLISIS CIRCULACIONES
Fuente: Quernec, 2015.
Imagen recuperada por el autor.

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.3.8. FACTORES FUNCIONALES Y CONFIGURACIÓN

El edificio tiene tres niveles y un sótano que contiene un cuarto de servicio. Para un reparto equitativo del acceso y sus conexiones a las diferentes unidades, la obra se ha dividido en seis partes: tres al aire libre (de entrada, zona de juegos infantiles y patio infantil para la escuela primaria) y tres de interior (jardín de infancia, escuela primaria y cafetería de la escuela con el centro de recreación). (Quernec, 2015)



Figura 28. PLANTA PERSPECTIVADA PRIMER NIVEL
Fuente: Quernec, 2015.

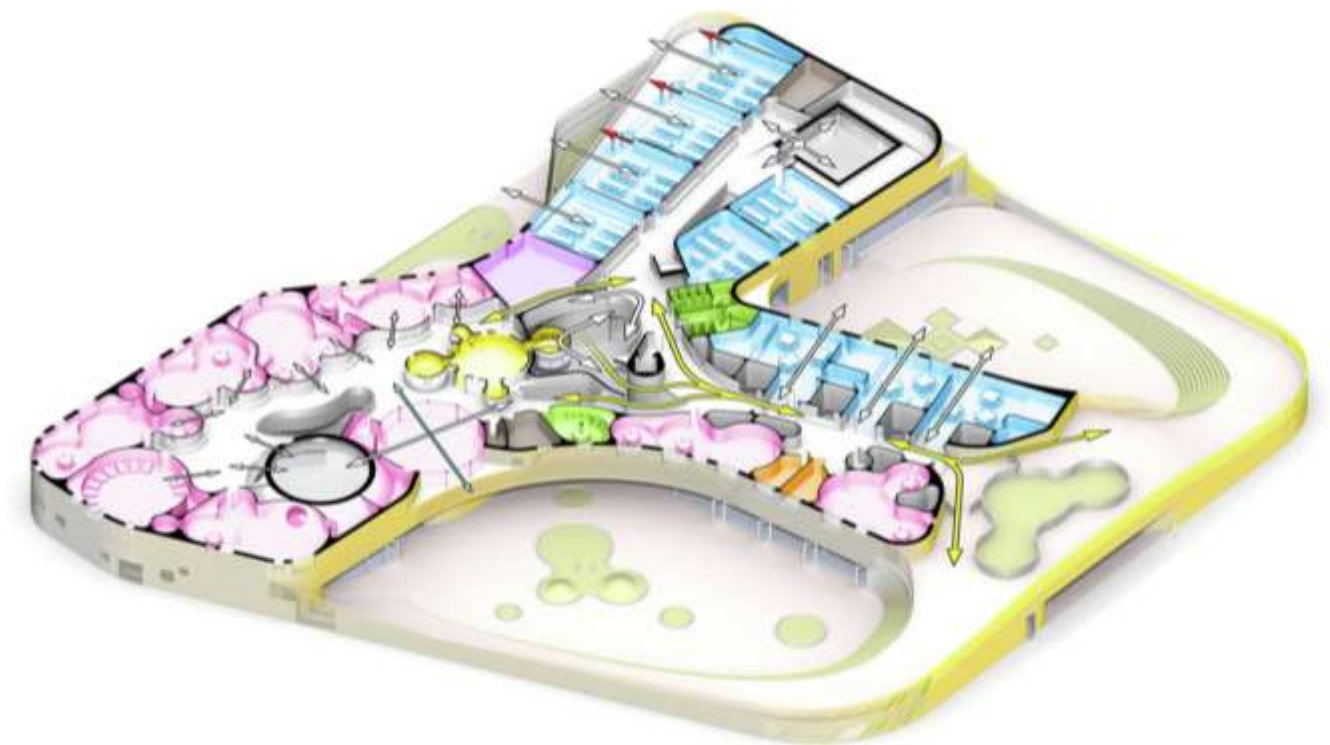


Figura 29. PLANTA PERSPECTIVADA SEGUNDO NIVEL.
Fuente: Quernec, 2015.



CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.3.9. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

La escuela se compone de:

Guardería con ocho aulas (Capacidad para 300 niños)	1200m2
Escuela primaria con diez aulas. (Capacidad para 320 niños)	1200m2
Laboratorios y talleres.	700m2
Cafetería.	580m2
Cocina.	150m2
Centro recreacional.	400m2
Administración.	350m2
Sanitarios en los 3 niveles.	200m2
Bodegas de mantenimiento.	120m2
TOTAL: 4800m2	

Nota: Se calcularon las áreas del proyecto, utilizando un dimensionamiento aproximado en base al mobiliario ubicado en planta y utilizando el programa AUTOCAD 2017.



Figura 30. SECCIÓN DEL EDIFICIO.
Fuente: Elaboración propia, 2017.

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.3.10. FACTORES TECNOLÓGICOS

El edificio está construido con una estructura a base de vigas de acero de alma llena, los muros del proyecto se realizaron con concreto fundido para el revestimiento de los espacios exteriores y fajas de madera y vidrio para el aspecto exterior, de la misma manera en la cubierta se colocó un techo verde.

Teniendo en cuenta las proporciones de la construcción, el tratamiento de su fachada no fue fácil. Para evitar la monotonía y una fachada fija, se diseñó un sistema de revestimiento de madera con listones que cambia a medida que el visitante recorre el edificio: la faceta inferior de los listones se pinta de naranja, la superior está pintada de manzana verde y las facetas delanteras quedan ásperas. De esta manera, la vista frontal de la fachada es completamente neutral y su neutralidad retrocede como la mirada se vuelve oblicua. La fachada principal se ve verde cuando entramos en la escuela y naranja cuando salimos. Este efecto es una iniciación a las ilusiones ópticas que tienen un gran valor educativo para la formación de la mente. Cada elección realizada en este proyecto se ha realizado teniendo en cuenta su impacto en el desarrollo psicomotor de los niños. (Quernec, 2015)



Fuente: Quernec, 2015.



Fuente: Quernec, 2015.



Fuente: Quernec, 2015.



Fuente: Quernec, 2015.



Fuente: Quernec, 2015.

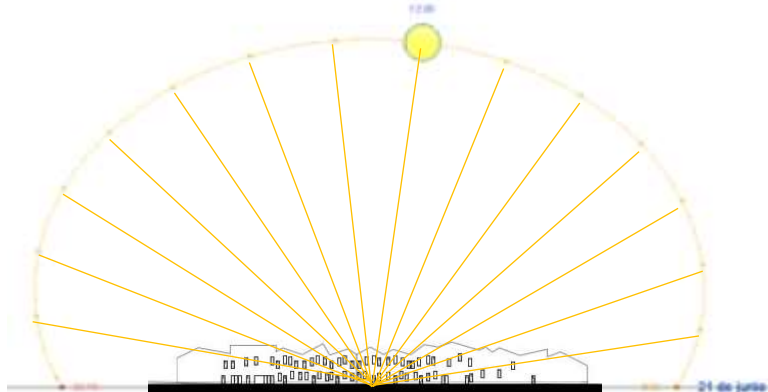
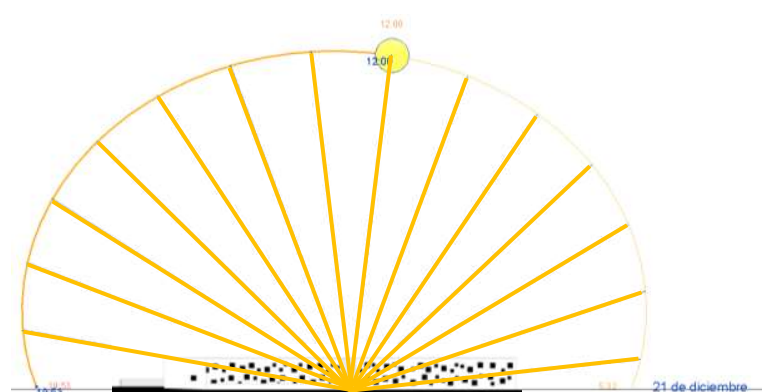
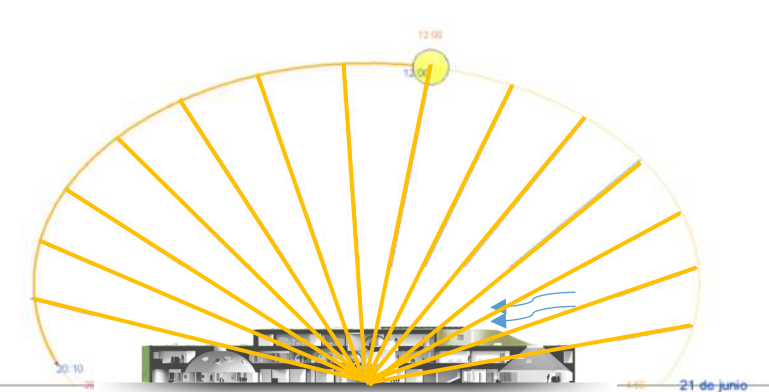
CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.4. CUADRO COMPARATIVO

DATOS GENERALES		
COLEGIO MOURIZ	COLEGIO SAN SEBASTIÁN	GUARDERÍA Y ESCUELA PRIMARIA ST DENIS
<ul style="list-style-type: none"> • Arquitectos: Atelier Nuno Lacerda Lopes • Ubicación: 4580 Mouriz, Portugal • Arquitectos Colaboradores: Márcia Areal / Vanessa Tavares / Hélder Lopes / Augusto Rachão / Natália Rocha • Cliente: Paredes City Council • Área: 3220.0 m2 • Año Proyecto: 2010 • Superficie construida: 3,220 m2 	<ul style="list-style-type: none"> • Arquitectos: Tidy Arquitectos • Ubicación: Mozart 131, Melipilla, Chile • Arquitectos a Cargo: Ian Tidy, Albert Tidy, Cecilia Aldunate • Área: 3593.0 m2 • Año Proyecto: 2007 • Cálculo estructural: Claudio Hinojosa • Inspección técnica: COZ • Constructora: Roessan 	<ul style="list-style-type: none"> • Arquitectos: Paul Le Quer nec • Ubicación: 1 Chemin des Petits Cailloux, 93210 Saint-Denis, Francia • Área: 4800.0 m2 • Año Proyecto: 2015 • Dueño: City of Saint Denis, France • Programa: nursery school, primary school, school cafeteria, recreation centre
FACTORES CONTEXTUALES:		
COLEGIO MOURIZ	COLEGIO SAN SEBASTIÁN	GUARDERÍA Y ESCUELA PRIMARIA ST DENIS
<p>El proyecto se ubica en Mouriz, una freguesia portuguesa del concelho de Paredes. Mouriz es un pueblo rural con pequeñas granjas y la agricultura familiar es el suplemento de salario de subsistencia.</p> <p>El edificio se ubica en área de uso residencial y comercial estando rodeado de abundantes áreas verdes y una de las premisas de diseño fue integrar el proyecto al paisaje natural.</p>  <p>Figura 1. UBICACIÓN Fuente: Google Maps, 2017. Imagen modificada por el autor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se ubica cercano a una vía principal. • Está dentro de un área de uso residencial y comercial. • Existe un cementerio a menos de 300 metros. 	<p>El proyecto para las nuevas instalaciones del colegio se ubica en un terreno en el extremo oriente de la ciudad de Melipilla, Chile, con una superficie de 7881 m2, donde se unificarán todos los niveles de la enseñanza desde pre-kinder a cuarto medio (Tercero básico en el sistema educativo de Guatemala) en un edificio de 3593.65 m2 distribuidos en dos niveles.</p>  <p>Figura 10. UBICACIÓN Fuente: Google Maps, 2017. Imagen modificada por el autor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se ubica cercano a una vía principal. • Se encuentra cercano a otro edificio de carácter educativo (colegio Balmaceda). 	<p>El proyecto para las nuevas instalaciones del colegio se ubica en un terreno en el extremo oriente de la ciudad de Melipilla, Chile, con una superficie de 7881 m2, donde se unificarán todos los niveles de la enseñanza desde pre-kinder a cuarto medio (Tercero básico en el sistema educativo de Guatemala) en un edificio de 3593.65 m2 distribuidos en dos niveles.</p>  <p>Figura 19. UBICACIÓN Fuente: Google Maps, 2017. Imagen modificada por el autor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con un fácil acceso a través de vías principales. • Está dentro de un área de uso residencial.

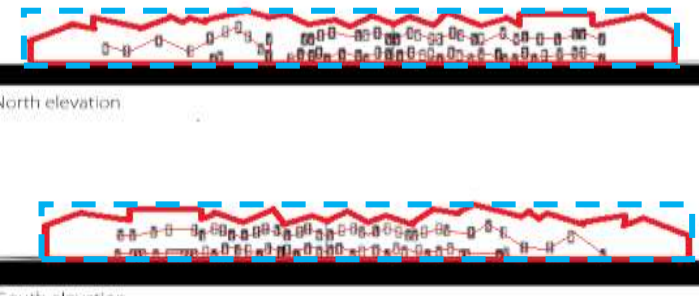

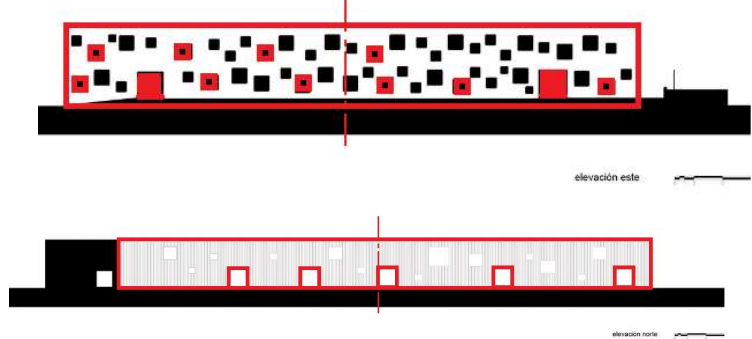


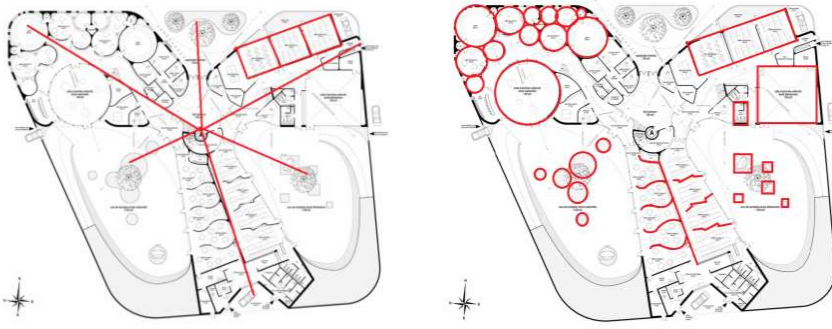
CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

FACTORES CLIMÁTICOS:

COLEGIO MOURIZ	COLEGIO SAN SEBASTIÁN	GUARDERÍA Y ESCUELA PRIMARIA ST DENIS
<ul style="list-style-type: none"> El clima es templado y cálido en Paredes. Los meses de invierno son mucho más lluviosos que los meses de verano. La clasificación del clima de Köppen-Geiger es Csb (oceánico mediterráneo). La temperatura media anual en Paredes se encuentra a 14.4 °C. Como medio de control climático se ubican las ventanas a diferentes alturas posicionándolas a modo de no permitir radiación directa en los ambientes. 	<ul style="list-style-type: none"> Melipilla tiene un clima mediterráneo típico de la zona central de Chile, con veranos calurosos y secos, e inviernos fríos y húmedos. Como medio de control climático se hace uso de una celosía metálica vertical de acero que protege los espacios semi-exteriores de la exposición directa al sol. Además de ello, las ventanas ubicadas a diferentes alturas están posicionadas a modo de no permitir radiación directa en los ambientes. 	<ul style="list-style-type: none"> El clima es suave, y generalmente cálido y templado. Saint-Denis tiene una cantidad significativa de lluvia durante el año. Este clima es considerado Cfb (oceánico) según la clasificación climática de Köppen-Geiger. Como medios de control climático se ubican las ventanas a diferentes alturas para no permitir la radiación directa en las aulas, también se utiliza iluminación cenital para las áreas de cafetería.
		
<p>SOLEAMIENTO EN SOLSTICIO DE VERANO</p> <p>Fuente: Krauel, 2014. Imagen modificada por el autor.</p>	<p>SOLEAMIENTO EN SOLSTICIO DE VERANO</p> <p>Fuente: Tidy, Tidy, y Aldunate, 2007. Imagen modificada por el autor.</p>	<p>SOLEAMIENTO EN SOLSTICIO DE VERANO</p> <p>Fuente: Quernec, 2015. Imagen modificada por el autor.</p>

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

FACTORES FORMALES Y CONCEPTUALES:

COLEGIO MOURIZ	COLEGIO SAN SEBASTIÁN	GUARDERÍA Y ESCUELA PRIMARIA ST DENIS
<p>En cuanto a la volumetría, el colegio se diseña como un volumen rectangular con cubiertas inclinadas que le dan un ritmo alternado irregular, simulando el paisaje urbano dibujado por un niño.</p> <p>Las fachadas son superficies planas con pequeñas aperturas representadas por las ventanas que se distribuyen en un eje lineal.</p> <p>En cuanto a la volumetría en planta, se emplea la disposición de ambientes en torno a un eje lineal y se hace uso de la proporción 1:1 para las aulas de preprimaria y la proporción 1:1.5 para las aulas de primaria.</p>  <p>Figura 6. ANÁLISIS FORMAL Fuente: Krauel, 2014. Imagen modificada por el autor.</p>  <p>Figura 7. ANÁLISIS DE CIRCULACIONES Fuente: Krauel, 2014. Imagen modificada por el autor.</p>	<p>El edificio se compone de un volumen rectangular extruido de manera irregular formando en planta un zigzag, en fachada se crean cerramientos al norte y poniente en base a una celosía metálica vertical de acero.</p> <p>Las ventanas presentan una irregularidad y alternado de tres tamaños de ventanas distintas, buscando según los diseñadores una expresión lúdica que se identifica con el carácter del colegio.</p> <p>Las aulas de la edificación, en planta presentan una proporción 1:1 en relación de largo y ancho, por tanto poseen una forma cuadrada, considerado así por apostar al método lúdico y socializado de enseñanza.</p>  <p>Figura 15. ANÁLISIS FORMAL Fuente: Tidy, Tidy, & Aldunate, 2007. Imagen modificada por el autor.</p>  <p>Figura 16. ANÁLISIS DE CIRCULACIONES Fuente: Tidy, Tidy, & Aldunate, 2007. Imagen modificada por el autor.</p>	<p>La volumetría del edificio se basa principalmente en formas orgánicas y líneas sinuosas que recorren el proyecto formando un trébol en planta. De acuerdo a los arquitectos diseñadores la idea principal para el diseño del edificio fue que cada elección realizada en formas, texturas y tamaños en este proyecto se ha realizado teniendo en cuenta su impacto en el desarrollo psico motor de los niños.</p> <p>Los espacios en la edificación se distribuyen en torno a ejes lineales que parten de un centro en forma radial. Las aulas infantiles están compuestas por formas circulares con tres diámetros y alturas de techo diferentes.</p>  <p>Figura 25. ANÁLISIS FORMAL Fuente: Quernec, 2015. Imagen modificada por el autor.</p>  <p>Figura 27. ANÁLISIS CIRCULACIONES Fuente: Quernec, 2015. Imagen modificada por el autor.</p>

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

FACTORES FUNCIONALES Y CONFIGURACIÓN

COLEGIO MOURIZ

El edificio cuenta con 15 aulas de clase, talleres de arte y música, laboratorio de computación, cafetería, administración y áreas de servicio como servicios sanitarios y cocina.



PRIMER NIVEL



SEGUNDO NIVEL

Figura 8. DISTRIBUCIÓN INTERIOR
Fuente: Krauel, 2014.
Imagen modificada por el autor.

- NOMENCLATURA**
- ÁREA SOCIAL
 - ÁREA PRIVADA
 - ÁREA DE SERVICIO

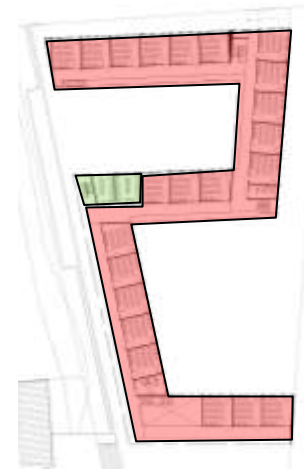
COLEGIO SAN SEBASTIÁN

En el edificio principal se ubican las aulas y áreas destinadas a la educación preescolar y primaria, además en el primer nivel se cuenta con espacios de biblioteca, talleres y el área administrativa.



PRIMER NIVEL

Figura 17. DISTRIBUCIÓN INTERIOR
Fuente: Tidy, Tidy, & Aldunate, 2007.
Imagen modificada por el autor.



SEGUNDO NIVEL

- NOMENCLATURA**
- ÁREA SOCIAL
 - ÁREA PRIVADA
 - ÁREA DE SERVICIO

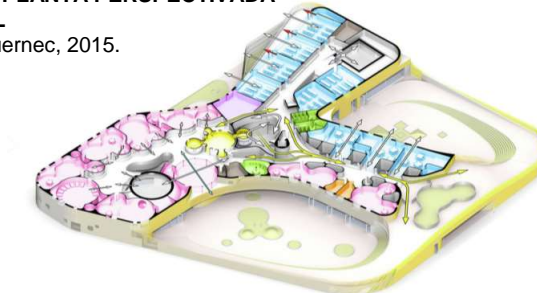
GUARDERÍA Y ESCUELA PRIMARIA ST DENIS

El edificio tiene tres niveles y un sótano que contiene un cuarto de servicio. Para un reparto equitativo del acceso y sus conexiones a las diferentes unidades, la obra se ha dividido en seis partes: tres al aire libre (de entrada, zona de juegos infantil y patio infantil para la escuela primaria) y tres de interior (jardín de infancia, escuela primaria y cafetería de la escuela con el centro de recreación).



PRIMER NIVEL

Figura 28. PLANTA PERSPECTIVADA
1ER NIVEL
Fuente: Quernec, 2015.



SEGUNDO NIVEL

Figura 29. PLANTA PERSPECTIVADA
2NDO NIVEL. Fuente: (Quernec, 2015)

- NOMENCLATURA**
- ÁREA DE JARDÍN INFANTIL
 - ÁREA DE PRIMARIA
 - ADMINISTRACIÓN
 - SERVICIOS

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

FACTORES TECNOLÓGICOS

COLEGIO MOURIZ

- El edificio emplea una estructura de columnas y vigas de concreto
- Se utilizan muros de block y además de esto se emplearon paneles tipo sándwich para la cubierta.
- Como acabados se emplean listones de madera para revestimiento de muros, cielos suspendidos de panel acústico y piso de cemento alisado.

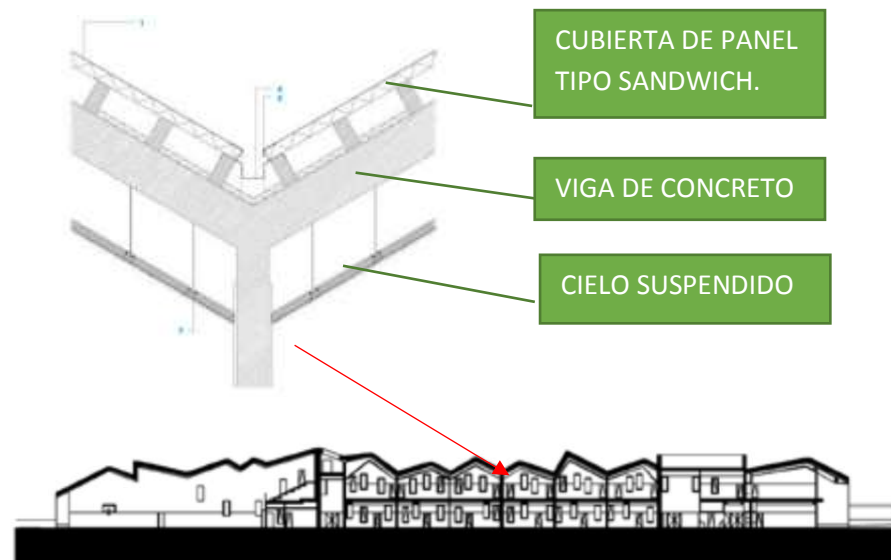


Figura 9. DETALLE DE LA ESTRUCTURA

Fuente: Krauel, 2014.
Imagen modificada por el autor.

COLEGIO SAN SEBASTIÁN

- La estructura es en base una retícula de marcos de concreto.
- Algunos elementos adicionales como la celosía y barandales, están fabricados de metal.
- El edificio presenta un acabado de volúmenes muy puros de color blanco, el edificio no cuenta con instalaciones especiales o elementos de diseño pasivo, además de sus orientaciones y parteluces.



Fuente: Tidy, Tidy, & Aldunate, 2007.

GUARDERÍA Y ESCUELA PRIMARIA ST DENIS

- El edificio está construido con una estructura a base de vigas de acero de alma llena.
- Los muros del proyecto se realizaron con concreto fundido para el revestimiento de los espacios exteriores, para el aspecto exterior se emplean fajas de madera y vidrio, de la misma manera en la cubierta se colocó una cubierta verde sobre el segundo nivel.



Fuente: Quernec, 2015.

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.5. CONCLUSIONES DE CASOS ANÁLOGOS

Después del análisis de casos análogos se pudieron obtener criterios sobre el diseño para el adecuado funcionamiento de una edificación de carácter educativo concretamente una escuela de educación preprimaria y primaria, algunas de las conclusiones obtenidas son las siguientes:

- Todas las escuelas tienen un fácil acceso vehicular a través de vías principales, las escuelas también se encuentran en zonas de uso residencial y cercanas a otras instituciones educativas.
- Como medios de control climático en todas las escuelas deben emplearse sistemas para permitir el adecuado manejo de la iluminación y ventilación especialmente en las aulas educativas o áreas de lectura, los medios más comunes encontrados para este propósito son la utilización de celosías y voladizos para reducir la radiación solar directa, ubicando también las ventanas de las aulas de ser posible al norte-sur dependiendo de la localización del proyecto.
- Volumétricamente las escuelas de educación primaria presentan formas simples como prismas rectangulares, en planta las aulas presentan forma rectangular o cuadrada con proporciones de 1:1,5 y 1:1 (dependiendo del método de enseñanza a utilizar en el aula) en relación largo ancho respectivamente, en cuanto a los jardines de niños o escuelas de educación preprimaria, estas emplean formas más irregulares con líneas sinuosas evitando ángulos rectos, buscando siempre favorecer la capacidad psicomotriz y social de los niños a través de espacios que permitan la realización de diferentes actividades lúdicas.
- El manejo de la semiótica no es tan importante en el diseño de las escuelas como el cumplir con los estándares de seguridad para edificaciones públicas, sin embargo pueden emplearse diversas ideas y criterios para desarrollar espacios agradables que puedan transmitir diferentes sensaciones en los usuarios.
- En todos los casos análogos se encontró una disposición de espacios en torno a un eje lineal conformado por pasillos, esto dada la gran cantidad de aulas que es necesario comunicar.

- La estructura de una edificación educativa comúnmente se realiza por medio de marcos estructurales de concreto o muros de carga, el acero no es comúnmente utilizado ya que no se requiere cubrir grandes luces sin columnas intermedias.

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.6. CONCEPTOS

2.6.1. ESCUELA

Según la Real Academia de la lengua Española una escuela es un: “Establecimiento o institución donde se dan o se reciben ciertos tipos de instrucción.” (RAE, 2014)

Según el arquitecto Adolfo Plazola, una escuela es una: “Serie de edificaciones que se diseñan de forma individual o en conjunto, para albergar las instalaciones necesarias que sirven de apoyo en la tarea educativa de individuos de todas las edades. Se entiende por escuela a todo edificio diseñado o reacondicionado para realizar procesos de enseñanza y aprendizaje, desde el nivel preescolar hasta el superior, incluyendo procesos que no requieran autorización o registro en la Secretaría de Educación Pública y los procesos abiertos no escolarizados.” (Plazola, 1999)

Esto significa que una escuela puede ser uno o varios edificios diseñados con espacios de aulas y áreas de apoyo suficientes para la enseñanza de cualquier persona, dicha educación abarca desde un nivel preescolar (de 3 a 6 años) hasta el nivel superior (diversificado y educación universitaria).

Una escuela además de ser funcional, debe ser agradable para los niños más pequeños, empleando de ser posible formas familiares y colores vivos, según lo visto en proyectos análogos, donde en varios casos se emplearon formas geométricas como cuadrados y círculos para generar los volúmenes de la edificación.

2.6.2. ESCUELA PÚBLICA

Se tiene según el Congreso de la República de Guatemala que las escuelas o centros educativos públicos son: “Establecimientos que administra y financia el Estado para ofrecer sin discriminación, el servicio educacional a los habitantes del país, de acuerdo a las edades correspondientes de cada nivel y tipo de escuela, normados por un reglamento específico.” (Ley de Educación Nacional, 1991)

Esto quiere decir que las escuelas públicas se diferencian de las privadas en que las mismas son financiadas por el Estado y su servicio es indiscriminado para todos los habitantes de una Nación

de acuerdo al sistema educativo que se emplee en el mismo (Para Guatemala existen Escuela públicas preprimarias, primarias, secundarias e Institutos de diversificado), por ende no se pagan cuotas económicas estudiantiles para recibir educación en estos establecimientos.

2.6.3. EDUCACIÓN PREPRIMARIA

Enseñanza basada en programas del nivel preescolar mismos que están definidos como la fase inicial de la educación organizada, están destinados esencialmente a familiarizar a niños de muy corta edad con un entorno de tipo escolar, esto es, servir de puente de transición entre el hogar y el ambiente escolar. Estos programas son para niños de por lo menos 3 años de edad. (UNESCO, 2006)

Según lo aprendido en el capítulo de casos análogos, la educación preprimaria por ser destinada a los niños de muy corta edad recurre comúnmente a métodos de enseñanza lúdicos basados en el juego y la experimentación, por lo tanto las escuelas destinadas a impartir este tipo de educación cuentan con espacios muy versátiles en cuanto a su uso lo que se ve reflejado en las formas diversas que tienen estos ambientes.

2.6.4. EDUCACIÓN PRIMARIA

Enseñanza basada en unidades o proyectos están destinados a proporcionar a los alumnos una sólida educación básica en lectura, escritura y aritmética, junto con conocimientos elementales en otras asignaturas como historia, geografía, ciencias naturales, ciencias sociales, arte y música. En este nivel el núcleo está constituido por la educación impartida a niños, cuya edad habitual o legal de ingreso no es inferior a 5, ni superior a 7 años. Este nivel comprende por lo general de 5 a 7 años de escolarización de tiempo completo. (UNESCO, 2006)

Según lo apreciado en el análisis de proyectos análogos, las escuelas de educación primaria constituyen edificios conformado por aulas destinadas al propósito de la enseñanza básica, el área educativa de estas escuelas posee formas menos diversas que las de enseñanza preprimaria y generalmente se limitan a formas cuadradas o rectangulares.

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.6.5. ÁREA EDUCATIVA

Se integra por los espacios utilizados para el ejercicio del proceso enseñanza y aprendizaje, el cual incluye actividades psicomotoras, sociales, conductuales, creadoras, de comportamiento y sensibilidad estética, utilizando técnicas y recursos pedagógicos que generan características propias en cada uno de dichos espacios. (Ministerio de Educación Guatemala, 2016)

Respecto a la proporción de los ambientes tenemos que: “Los ambientes del área educativa (exceptuando aquellos del área de educación física) se fundamentan en las relaciones de coordinación modular y forma regular (cuadrada o rectangular), utilizando proporción ancho-largo que no exceda de una relación de 1:1.5.” (Ministerio de Educación Guatemala, 2016)

Los ambientes del area educativa los conforman espacios como:

- Aula teórica o pura.
- Aula de proyecciones.
- Sala de expresión artística.
- Area de Educación física.

2.6.6. ÁREA ADMINISTRATIVA

“Se integra por los espacios en los que se desarrollan funciones de planeación, integración, organización, dirección, ejecución, coordinación y control de la comunidad educativa, del proceso enseñanza-aprendizaje y de enlace con la comunidad de cada centro escolar oficial.” (Ministerio de Educación Guatemala, 2016)

Esto quiere decir que el área administrativa está compuesta por los espacios de uso administrativo como son:

- Dirección
- Subdirección

- Enfermería o consultorio médico.
- Sala de educadores.
- Contabilidad.
- Archivo o bodega.

2.6.6.1. DIMENSIONES DEL ÁREA ADMINISTRATIVA

Los dimensionamientos de las oficinas administrativas dependen del tamaño del mobiliario y la cantidad de usuarios del ambiente. En la siguiente tabla se presenta un area mínima requerida por usuario en cada una de los espacios que conforman el área administrativa.

Tabla DI.2. Índices y capacidad para ambientes administrativos

Tipo de ambiente	Área mínima requerida por usuario (m ²)	Capacidad máxima de usuarios por ambiente
Dirección / Subdirección	2.00	6
Consultorio médico	2.75	4
Orientación vocacional	2.50	4
Contabilidad	2.50	4
Oficinas de apoyo	5.00	**
**Varía de acuerdo con la máxima población de educandos que se prevé atender en el centro educativo.		

TABLA 5. DIMENSIONES DEL ÁREA ADMINISTRATIVA

Fuente: Ministerio de Educación Guatemala, 2016

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.6.7. ÁREA DE SERVICIO

“Está integrada por todos aquellos espacios utilizados como apoyo a la realización de actividades educativas que presentan un servicio complementario a los usuarios y al funcionamiento del edificio escolar.” (Ministerio de Educación Guatemala, 2016)

El area de servicio puede estar conformada por ambientes como:

- Servicios sanitarios
- Bodegas
- Conserjería
- Cocina de refacción escolar (preparación de alimentos)
- Guardianía
- Cuarto de máquinas

2.6.8. ÁREA DE APOYO

Según el Ministerio de Educación, esta área se integra por: “Todos aquellos espacios utilizados para reforzar el proceso enseñanza-aprendizaje de manera integral (entrenamiento deportivo, orientación, formación, etc.) en la población y/o de integración, y/o de servicio a la comunidad que atenderá el centro escolar oficial.” (Ministerio de Educación Guatemala, 2016)

Se comprende entonces que esta area está conformada por espacios como:

- Biblioteca.
- Salón de usos múltiples.
- Centro de recursos pedagógicos.

Estos ambiente no son de requerimiento obligatorio para el funcionamiento de una escuela pero como su nombre lo indica sirven de apoyo para la educación integral en general.

2.6.9. AULA

Un aula según el diccionario de la Real Academia de la lengua Española es: “Una sala donde se dan las clases en los centros docentes” (RAE, 2014). Como se mencionó anteriormente un aula como espacio educativo puede poseer muchas formas en cuanto a su volumetría y esto dependerá del contexto cultural así como del método y el nivel educativo que se busca atender.

2.6.10. AULA TEÓRICA O PURA

Según el MINEDUC esta es un aula cuya función es: “Proveer un espacio adecuado para desarrollar las actividades propias de los contenidos de los programas de estudio, para los niveles de educación preprimario, primario y medio, usando el método expositivo (tradicional), participativo y las técnicas didácticas (trabajos en equipo, mesas redondas, debates, conferencias, entre otros)” (Ministerio de Educación Guatemala, 2016).

2.6.10.1 DIMENSIONAMIENTO DE AULAS

Para el dimensionamiento de las aulas el Ministerio de Educación de Guatemala brinda índices de área mínima y capacidad máxima de alumnos por aula, siendo de 2.00 metros cuadrados para las aulas de preprimaria y 1.50 metros cuadrados para primaria.

De igual manera el normativo del MINEDUC sugiere un estandar de altura de 3.20 metros para aulas en clima cálido o templado como es en las del proyecto a desarrollar.

TABLA 6. DIMENSIONES DEL ÁREA EDUCATIVA Fuente: Ministerio de Educación Guatemala, 2016.

Área educativa

Tabla D1.1. Índices y capacidad para ambientes educativos (1 de 2)

Tipo de área	Área mínima requerida por educando (m²)	Capacidad máxima de educandos por ambiente
Aulas multigrado	2.00	40
Aulas del nivel preprimario	2.00	36
Aulas del nivel primario (primero a sexto)	1.50	40
Aulas del nivel medio (básico y diversificado)	1.50	40
Tecnologías de información y comunicación (primaria y básico)	2.40	40
Tecnologías de información y comunicación (diversificado)	3.00	20
Aula de proyecciones (nivel preprimario)	1.50	36
Aula de proyecciones (nivel primario)	1.50	40
Aula de proyecciones (nivel medio)	1.50	40
Laboratorio de Ciencias Naturales (nivel primario y medio)	2.60	40
Laboratorio de Física (ambiente de Ciencias Naturales, diversificado)	3.00	20
Laboratorio de Química (ambiente de Ciencias Naturales, diversificado)	3.00	20
Laboratorio de Biología (ambiente de Ciencias Naturales, diversificado)	3.00	20

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS



IMAGEN 31. ALTURA DE AULAS COLEGIO MOURIZ
Fuente: Krauel, 2014.

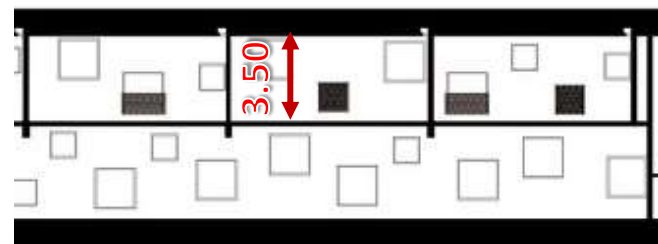


IMAGEN 32. ALTURA DE AULAS COLEGIO SAN SEBASTIÁN
Fuente: Tidy, Tidy, & Aldunate, 2007.

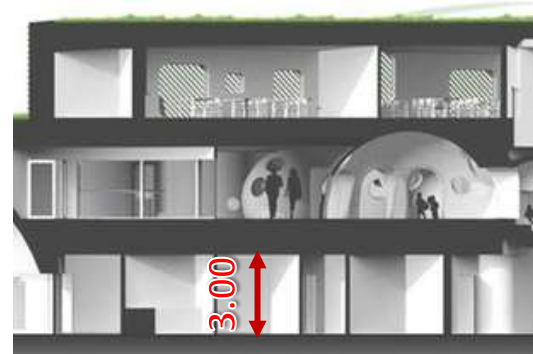


IMAGEN 33. ALTURA DE AULAS ESUELA ST DENIS
Fuente: Quernec, 2015.

En los centros educativos analizados como casos análogos, la altura promedio es de 3.33 metros, dado que los proyectos no se ubican en países con climas extremadamente fríos es comprensible que se emplee una altura similar a la de 3.20 indicada por el MINEDUC.

De la misma forma, en proyectos como La Guardería y Escuela en St. Denis se cumple con el área requerida de 1.50m² por alumno para el diseño de las aulas.

2.6.10.2 FORMA DEL AULA

Existen diferentes formas para las aulas dependiendo del tipo de enseñanza que se desea brindar en la institución así como de la metodología que se empleará. Lo más común, según lo visto en casos análogos, es utilizar formas rectangulares y cuadradas para las aulas ya que esto facilita mucho el confort visual (ver título 2.6.10.5), sin embargo existen casos en los cuales se emplean formas orgánicas en aulas para educación preescolar. Pero como se mencionó, esto depende del método de enseñanza a emplear, las regulaciones de la región donde se diseña y la idea conceptual del arquitecto diseñador.

En el caso de las aulas de forma rectangular, las mismas se emplean en una relación largo y ancho de 1:1.5 y son generalmente utilizadas para la educación primaria, las aulas de forma cuadrada por otro lado son destinadas en mayor parte para la educación preprimaria. Estas diferencias en la forma de las aulas nacen del enfoque de la educación preprimaria que busca espacios versátiles para emplear métodos lúdicos de enseñanza en los niños de preprimaria quienes requieren de juegos y actividad motriz para su desarrollo mientras que la educación primaria se enfoca en modelos tradicionales de enseñanza.

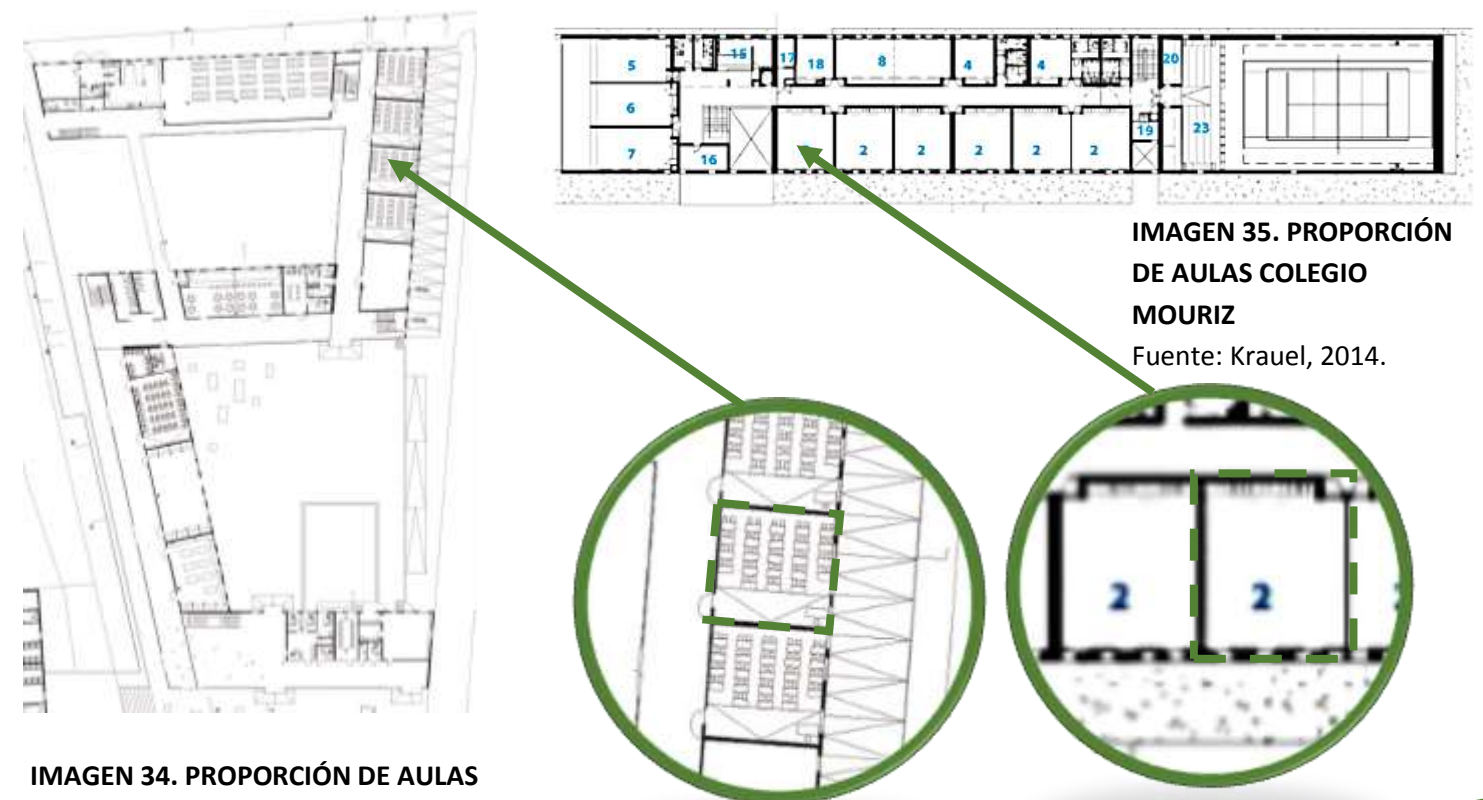


IMAGEN 34. PROPORCIÓN DE AULAS COLEGIO SAN SEBASTIÁN
Fuente: Tidy, Tidy, & Aldunate, 2007.

IMAGEN 35. PROPORCIÓN DE AULAS COLEGIO MOURIZ
Fuente: Krauel, 2014.

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.6.10.3 DISEÑO POR COLOR EN LAS AULAS

Los colores son importantes ya que permiten aprovechar de mejor manera la iluminación natural además de tener una influencia en el estado de ánimo y la respuesta psicológica de los niños que hacen uso de los espacios.

Según el Ministerio de educación de Guatemala, se tiene que para los centros escolares: “Los colores deben tener efectos que contribuyan a la ejecución del proceso enseñanza-aprendizaje, por lo que se recomienda incorporar a los colores fríos y cálidos el uso de colores que contrastan.”

Para el aprovechamiento de la luz en el reflejo de los materiales también se sugieren colores claros en general, utilizándolos de la siguiente manera:

Colores fríos: Gama de tonalidades verde y azul en regiones con luz muy intensa.

Colores cálidos: Gama de tonalidades naranja y rojo en regiones con poca luz. En espacios infantiles de múltiples usos como parques, áreas de juego de mesa, bibliotecas, entre otros se recomienda utilizar colores puros en tonalidades fuertes, de preferencia en el orden siguiente:

- a. Naranja
- b. Rojo
- c. Violeta
- d. Azul

(Ministerio de Educación Guatemala, 2016)

Tabla GE.4. Características del diseño por color

Colores	Coefficiente de reflexión	Respuesta psicológica	Color contraste
Blanco	75-85%		Negro
Beige	60-70%		
Amarillo claro	60-70%	Estimulante mental y nervioso	Morado / bermellón
Amarillo oscuro	50-60%		
Naranja	50-55%	Excitante emotivo	Azul
Rojo claro	40-50%	Excitante emotivo	Azul

TABLA 7. COLORES EN AULAS

Fuente: Ministerio de Educación Guatemala, 2016.

Colores	Coefficiente de reflexión	Respuesta psicológica	Color contraste
Rojo oscuro	15-30%	Aumenta tensión	Verde
Bermellón	15%	Calmate	Amarillo
Verde claro	45-65%	Sedativo	Rojo
Verde oscuro	5-30%		
Azul claro	40-60%	Disminuye la tensión (es más activo que el verde)	Anaranjado
Azul oscuro	5-20%		
Azul cobalto	15%		
Pardo	12-25%		
Gris claro	40-60%		
Gris oscuro	15-25%		
Negro	1%		Blanco

TABLA 8. COLORES EN AULAS

Fuente: Ministerio de Educación Guatemala, 2016.

Se entiende entonces que el color de las aulas puras de una escuela primaria debe ser de preferencia blanco y beige por sus propiedades reflectivas de la luz generando un mejor ambiente para las tareas de leer, aprovechando la iluminación natural, además se prefieren estos colores por ser colores neutros que no estimulan a los niños provocandoles distracción.

En el caso de edificios preescolares, como se menciono con anterioridad, podrían emplearse colores mas vivos como el naranja, rojo y azul para evitar la depresión y aburrimiento en los niños.

En los edificios analizados como casos análogos se puede encontrar la aplicación de la psicología del color y de la misma forma en que se recomienda en el manual del MINEDUC, se utilizan colores vivos para los ambientes de juego en las escuelas preescolares (Guardería y escuela St. Denis) y colores más neutros predominando el blanco en las aulas de las escuelas de educación primaria (Colegio San Sebastián).



IMAGEN 36. INTERIOR COLEGIO SAN SEBASTIÁN Fuente: Tidy, Tidy, & Aldunate, 2007.



IMAGEN 37. INTERIOR ESUELA ST. DENIS Fuente: Quernec, 2015.

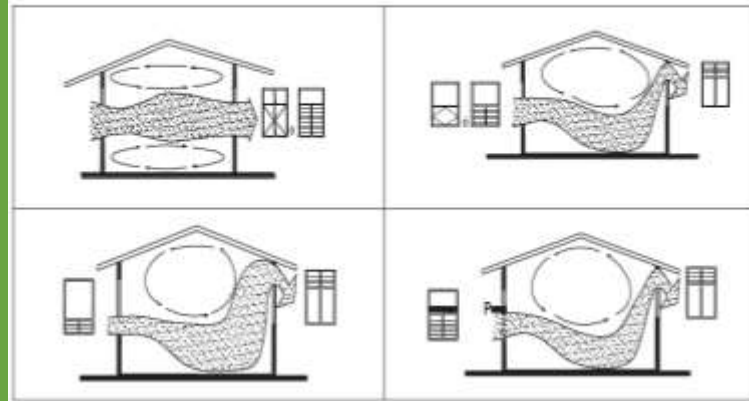


IMAGEN 38. INTERIOR COLEGIO MOURIZ Fuente: Krauel, 2014.

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.6.10.4 VENTILACIÓN EN AULAS

Gráfica GE.e. Opciones de diseño de ventanas y comportamiento del aire en clima cálido



Existen diversos criterios en cuanto a la ventilación de las aulas y la misma de preferencia debe ser cruzada según el Ministerio de Educación de Guatemala. La ventilación en clima cálido debe efectuarse empleando el aire de la parte inferior del ambiente para generar un vórtice de viento que proporcione frescura.

IMAGEN 39. VENTILACIÓN EN AULAS PARA CLIMA CÁLIDO

Fuente: Ministerio de Educación Guatemala, 2016.

Se sugiere también que: “En aulas de computo, en clima cálido, debe instalarse un sistema de aire acondicionado silencioso (con filtro de partículas), con el objeto de no interferir en las actividades del aula.” (Ministerio de Educación Guatemala, 2016)

En los proyectos de casos análogos hay ventilación cruzada, en el colegio San Sebastián de Melipilla, donde se ubican ventanas a diferentes alturas, ubicando las aperturas primarias al fondo del aula y las secundarias al frente de la misma. En el caso del colegio Mouriz, se emplea ventilación solo en un lateral del aula, dado que este centro educativo se ubica en un clima con



IMAGEN 40. VENTILACIÓN DE AULAS COLEGIO MOURIZ

Fuente: Krauel, 2014.

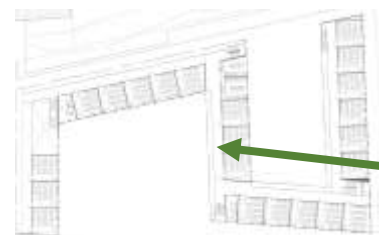
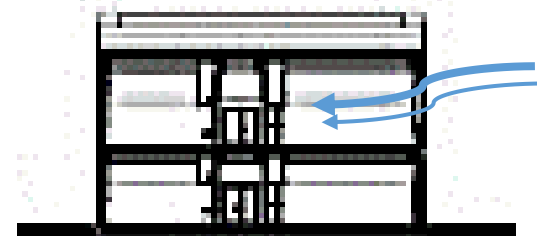
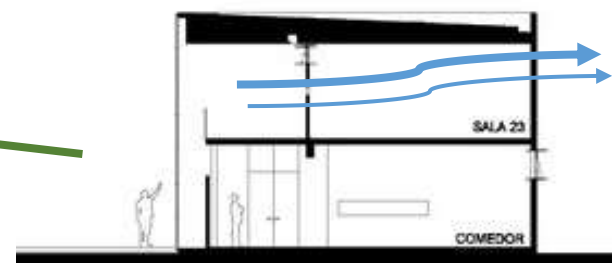


IMAGEN 41. VENTILACIÓN DE AULAS COLEGIO SAN SEBASTIÁN

Fuente: Tidy, Tidy, & Aldunate, 2007.



En los proyectos de casos análogos hay ventilación cruzada, en el colegio San Sebastián de Melipilla, donde se ubican ventanas a diferentes alturas, ubicando las aperturas primarias al fondo del aula y las secundarias al frente de la misma. En el caso del colegio Mouriz, se emplea ventilación solo en un lateral del aula, dado que este centro educativo se ubica en un clima con

invierno templado (Portugal, promedio 14°C) pudieron emplearse los vientos de mejor manera para transmitir el calor captado con los materiales en las aulas.

2.6.10.5 CONFORT VISUAL

“Para las aulas teóricas, multigrado, comercio y de tecnologías de información y comunicación (TIC), la distancia máxima del educando sentado en la última fila hasta el pizarrón no debe superar los 8.00 m. El ángulo de visión horizontal de un educando sentado en cualquier punto del aula con respecto al pizarrón no debe ser menor de 30 grados.” (Ministerio de Educación Guatemala, 2016)

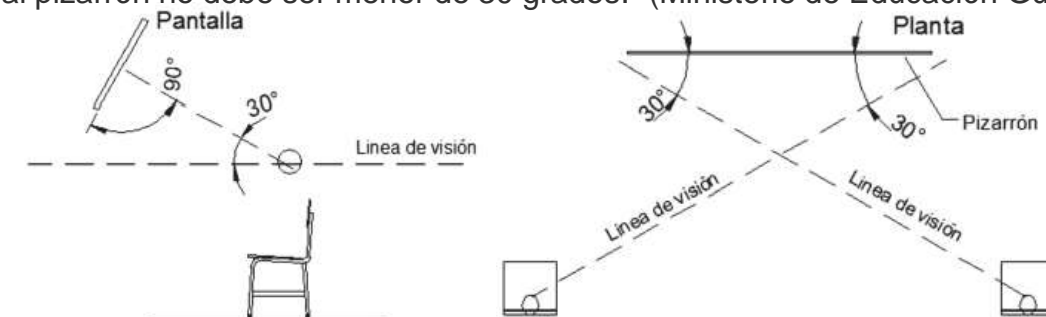


IMAGEN 42. CONFORT VISUAL

Fuente: Ministerio de Educación Guatemala, 2016.

2.6.10.6 ILUMINACIÓN NATURAL DEL AULA

El diseño de ventanas para iluminación debe proporcionar luz natural uniforme para no crear espacios oscuros en el área de trabajo de los estudiantes. El manual de criterios normativos para el diseño de centros educativos oficiales del MINEDUC propone diferentes tipos de iluminación como los siguientes:

- Unilateral: Se recomienda que el material de cubierta, cielo falso y el muro de fondo u opuesto a la ventana sean de color claro. El muro opuesto a la ventana no debe estar separado más de 2.5 veces lo que mide la altura del muro donde se localiza la ventana a partir del sillar más bajo.
- Bilateral: La ubicación de ventanas en muros paralelos u opuestos mejora las condiciones de iluminación, siempre y cuando den al exterior.
- Cenital: En casos especiales para los que no puedan propiciarse las condiciones de iluminación unilateral o bilateral indicadas en los incisos anteriores, será permisible la

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

iluminación del ambiente a través de su cerramiento horizontal o cubierta. Deberá procurarse que la incidencia solar no sea directa dentro del ambiente, mediante filtros o características propias de material traslúcido, que mitigue la insolación y/o reflejo de luz irritante en el plano de trabajo. (Ministerio de Educación Guatemala, 2016)

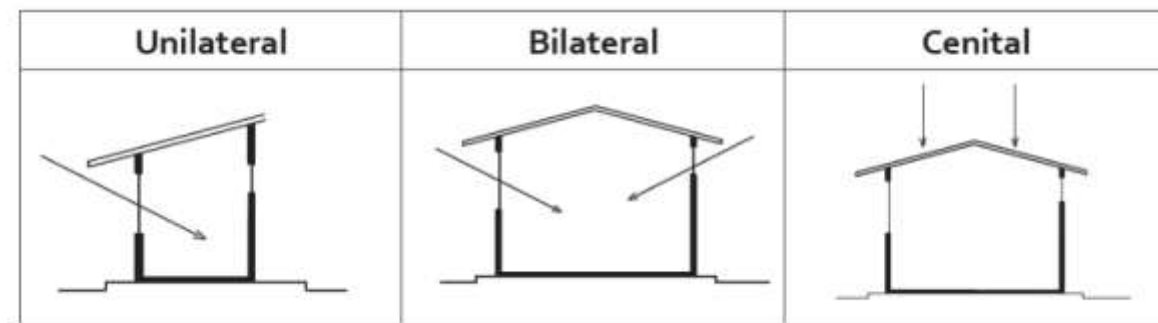


IMAGEN 43. TIPOS DE ILUMINACIÓN EN AULAS
Fuente: (Ministerio de Educación Guatemala, 2016)

“La cantidad de luz natural dentro de un local depende de la iluminación exterior, de la superficie, posición y estructura de las ventanas y, eventualmente, de obstáculos exteriores colocados en el ángulo de penetración de la luz, como árboles y construcciones.” (Ministerio de Educación Guatemala, 2016)

“De la misma forma para su mejor aprovechamiento, las ventanas o aberturas deben ser orientadas hacia el norte evitando la incidencia directa de rayos solares, conos de sombra, reflejos y deslumbramientos”. (Ministerio de Educación Guatemala, 2016)

Por tanto, existen soluciones como voladizos, parteluces, barreras vegetales o pérgolas para reducir la radiación directa del sol en las áreas educativas.

Opciones para evitar incidencia solar en los espacios

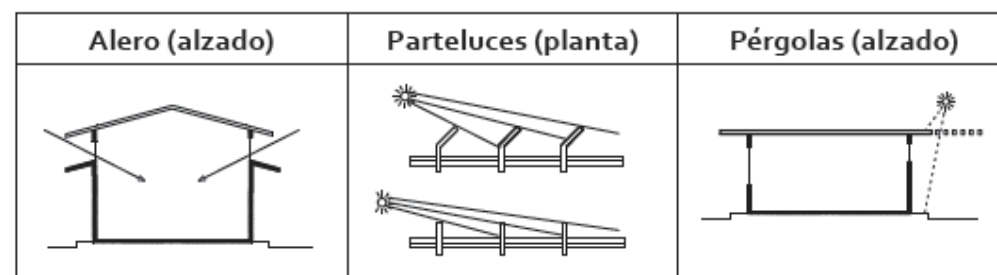


IMAGEN 44. PROTECCIÓN DE INCIDENCIA SOLAR EN AULAS.Fuente: Ministerio de Educación Guatemala, 2016.



IMAGEN 45. CONTROL DE ILUMINACIÓN COLEGIO MOURIZ
Fuente: Krauel, 2014.



IMAGEN 46. CONTROL DE ILUMINACIÓN COLEGIO SAN SEBASTIÁN
Fuente: Tidy, Tidy, & Aldunate, 2007.



IMAGEN 47. ILUMINACIÓN CENITAL ESUELA ST DENIS Fuente: Quernec, 2015.

En el Colegio Mouriz, analizado como caso análogo, se emplea iluminación por medio de ventanas ubicadas en un solo lado del aula y se ubican las mismas de diferentes tamaños y a diferentes alturas como medio de control para la incidencia directa del sol, este método también se utiliza en el Colegio San Sebastián en Melipilla, aunque en este proyecto si se aprovecha una iluminación bilateral finalmente en el preescolar y escuela primaria de St. Denis se opta por utilizar iluminación cenital en los espacios de cafetería y áreas de juego.

Existen otros criterios para la iluminación, el MINEDUC establece un área mínima del vano de la ventana en relación con el área de piso interior, la cual se encuentra especificada según ambiente en la siguiente tabla:

Tipo de ambiente	Visual	
	Niveles de iluminación recomendados según tipo de local (luxes)	Área mínima de ventanas en relación con el área de piso (iluminación natural)
Aulas multigrado	400 - 500	1/3
Aulas del nivel preprimario y primario	200 - 400	1/3
Aulas nivel medio	250 - 500	1/3
Tecnologías de información y comunicación (TIC)	400 - 500	1/3
Aula de proyecciones	200 - 400 (dimmer)	n/a
Circulación peatonal y patios	150	n/a
Circulación vehicular	150	n/a
Laboratorio de Ciencias Naturales	400 - 600	1/3
Área de Música, Danza y Teatro (Expresión Artística)	400 - 600	1/5

TABLA 9. ÁREA MÍNIMA DE VENTANAS.

Fuente: Recuperado de Ministerio de Educación Guatemala, 2016.

CAPÍTULO 2. CASOS ANÁLOGOS

2.6.10.7 MOBILIARIO DE AULAS

Las aulas puras en general cuentan con mobiliario como sillas, librerías, mesas o escritorios y un pizarrón. El MINEDUC también brinda una tabla con estándares mínimos se puede estos adaptar a la cantidad de alumnos que albergará cada aula.

Tabla MO.1. Mobiliario y equipo en aula teórica pura

Preprimaria	Cantidad	Primer grado primaria	Cantidad
Mesa hexagonal	(5-6)	Mesa hexagonal	(5-6)
Sillas	(30-36)	Sillas	(30-36)
Estantes de madera (para estudiantes)	3	Estantes de madera (para estudiantes)	3
Franelógrafo	2	Franelógrafo colgante	1
Pizarrón de fórmica	1	Pizarrón de fórmica	1
Alfombras / petates	6	Alfombras / petates	6
Organizadores	7	Organizadores	4
Mesa de trabajo para docentes	1	Mesa de trabajo para docentes	1
Silla para docentes	1	Silla para docentes	1
Credenza (para docentes)	1	Credenza (para docentes)	1
Librera	1	Librera	1
Segundo a sexto grado primaria	Cantidad	Educación media	Cantidad
Mesa bipersonal	(18-20)	Mesa bipersonal	18-20
Sillas	(36-40)	Sillas	(36-40)
Pizarrón de fórmica	1	Pizarrón de fórmica	1
Mesa de trabajo para docentes	1	Mesa de trabajo para docentes	1
Silla para docentes	1	Silla para docentes	1
Credenza (para docentes)	1	Credenza (para docentes)	1
Librera	1	Librera	1

TABLA 10. MOBILIARIO DE AULA PURA

Fuente: Ministerio de Educación Guatemala, 2016.

2.6.10.8 MATERIALES DE AULAS

Los muros serán de materiales lo menos porosos posibles; se debe evitar el uso de adobe, tepatete, tenzontle y ladrillo de segunda. Es preferible ladrillo de primera para muros exteriores y divisorios. En todos los casos, deberán aplanarse los muros. En pisos se evitará

el uso de duela, podrá constuirse de loseta de cerámica u otros materiales similares. (Plazola, 1999)

Según el estudio de casos análogos, los edificios en su mayoría emplean una estructura de columnas y vigas de concreto con muros de block y en algunos casos (Colegio Mouriz y Escuela primaria St Denis) se emplean listones de madera para el revestimiento, generalmente no se utiliza el metal más que para elementos como parteluces o barandales.



IMAGEN 48. FACHADA DEL COLEGIO MOURIZ

Fuente: Krauel, 2014.



IMAGEN 49. FACHADA DEL COLEGIO SAN SEBASTIÁN

Fuente: Tidy, Tidy, & Aldunate, 2007.



IMAGEN 50. FACHADA DE LA GUARDERÍA Y ESUELA PRIMARIA ST DENIS

Fuente: Quernec, 2015.



CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE ENTORNO URBANO Y ANÁLISIS DEL TERRENO PROPUESTO

CAPÍTULO 3. ENTORNO DEL ANTEPROYECTO

3.1 ANÁLISIS DEL ENTORNO URBANO

3.1.1. UBICACIÓN

Colomba Costa Cuca pertenece administrativamente al departamento de Quetzaltenango, Guatemala. Se encuentra a una distancia de 52 Km. de la cabecera departamental de Quetzaltenango y a 217 Km. de la ciudad capital de Guatemala.

- Colinda al norte con San Martín Sacatepéquez, Quetzaltenango.
- Al este con El Palmar, Quetzaltenango; El Asintal y Nuevo San Carlos, Retalhuleu.
- Al sur con Flores Costa Cuca y Génova, Quetzaltenango.
- Al oeste con El Quetzal San Marcos, Coatepeque y Flores Costa Cuca, Quetzaltenango.

(SEGEPLAN, 2010)

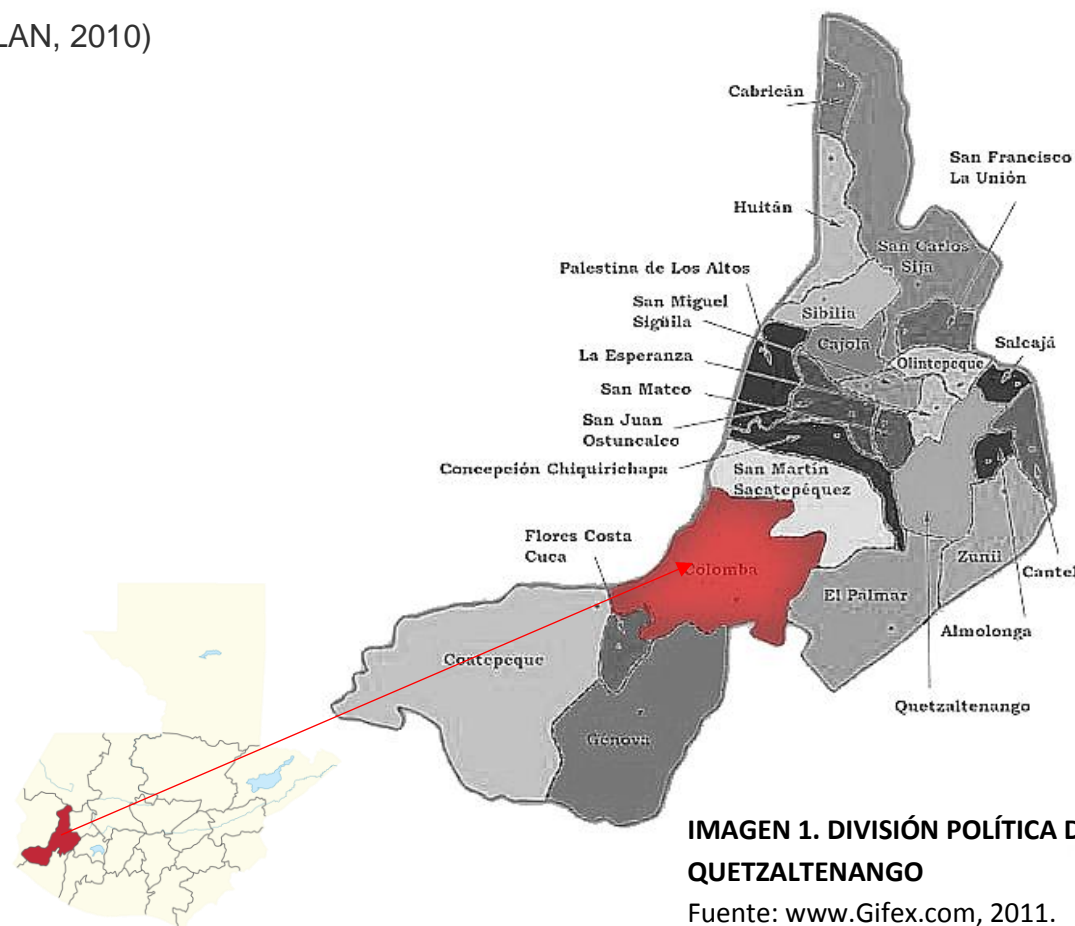


IMAGEN 1. DIVISIÓN POLÍTICA DE QUETZALTENANGO

Fuente: www.Gifex.com, 2011.

3.1.2. GEOGRAFÍA DEL MUNICIPIO

La distribución geográfica del municipio es la siguiente: 1 pueblo: Colomba; 10 caseríos: San Francisco Ixquiac, Buena Vista, Piedra Blanca, Las Delicias, Nueva Independencia, Santa Eulalia de López, Jocuyac, Nueva Esperanza, Nueva Santa Rosa y El Coco; 4 Colonias: San Francisco, Belén, Nueva Colomba, Primero de mayo; 4 Comunidades agrarias: Mercedes, Santo Domingo, Pensamiento, Pensamiento Palmira y 95 fincas.

“La municipalidad ha desarrollado un proceso de microregionalización basado en la situación de tenencia de la tierra y producción. La ubicación geográfica de las comunidades únicamente permite generar aproximaciones por sistemas y modelos productivos, no se consideran la presencia de servicios y la distribución de la población entre otros aspectos.” (SEGEPLAN, 2010)

La propuesta municipal se encuentra de la manera siguiente:

1. Cantón La Unión y 4 fincas
2. Cantón Granados y 9 fincas
3. Cantón Gálvez y 6 fincas
4. Cantón Las Flores y 10 fincas
5. Cantón Guzmán 12 fincas y 2 comunidades agrarias
6. Caserío Guzmán 14 fincas
7. Cantón Las Delicias 10 fincas
8. Cantón Chuvá 11 fincas y 2 comunidades agrarias
9. Caserío Saquichillá 17 fincas
10. Cantón Río Negro 2 fincas y 1 caserío
11. 15 labores
12. 9 caseríos

(SEGEPLAN, 2010)

CAPÍTULO 3. ENTORNO DEL ANTEPROYECTO

3.1.3. FACTORES HISTÓRICOS

El antiguo municipio que se designaba con el nombre de Morazán comprendía el centro de lo que conocía como Reducción Agrícola de la Costa Cuca, Comisión Política, Reducción Agrícola de Saquichillá y Reducción Agrícola de Chuvá, o sea la extensión superficial que en la actualidad ocupan aproximadamente los municipios de Colomba, Flores Costa Cuca, Génova, El Asintal y Nuevo San Carlos. El acuerdo gubernativo del 10 de abril de 1882 dispuso suprimir el municipio de Morazán y eregir otro al que se designaba Franklin, después de eregido el municipio de Franklin, al tenor del acuerdo gubernativo mencionado, el 21 de mayo de 1889 se emitió otro acuerdo, comprando la finca La Florida para eregir en ella la cabecera del nuevo municipio bajo el nombre de Colomba Florida. Con el paso del tiempo se anexaron a Colomba otras fincas como Mujulía y La Concepción, hasta que finalmente por el acuerdo gubernativo del 8 de abril de 1940, se demarcan y aprueban los límites del municipio de Colomba y la misma continua su desarrollo como un centro económico, social y político. (SEGEPLAN, 2010)

3.1.4. VALORACIÓN CULTURAL

El idioma utilizado por la mayoría de la población actualmente es el español (88.5%), aunque el 11.5% aún conserva su idioma materno maya (Mam o Kiché). La mayoría de la población, según la información brindada por la oficina Municipal de Planificación, profesa la fe Católica y es común ver a personas que profesan prácticas sincréticas mezclando elementos simbólicos y rituales católicos con otros de origen maya.

La Semana Santa es de gran importancia y se realizan procesiones tradicionales, de la misma forma se celebra la fista patronal del municipio del 12 al 16 de enero. Se consideran importantes el cutlivo del café, por ser parte fundamental de la economía de la región, así como también lugares sagrados como San Franciso Miramar, Rosario Grande, El paraiso y Las Mercedes, por guardar zonas montañosas y nacimientos de agua. (SEGEPLAN, 2010)

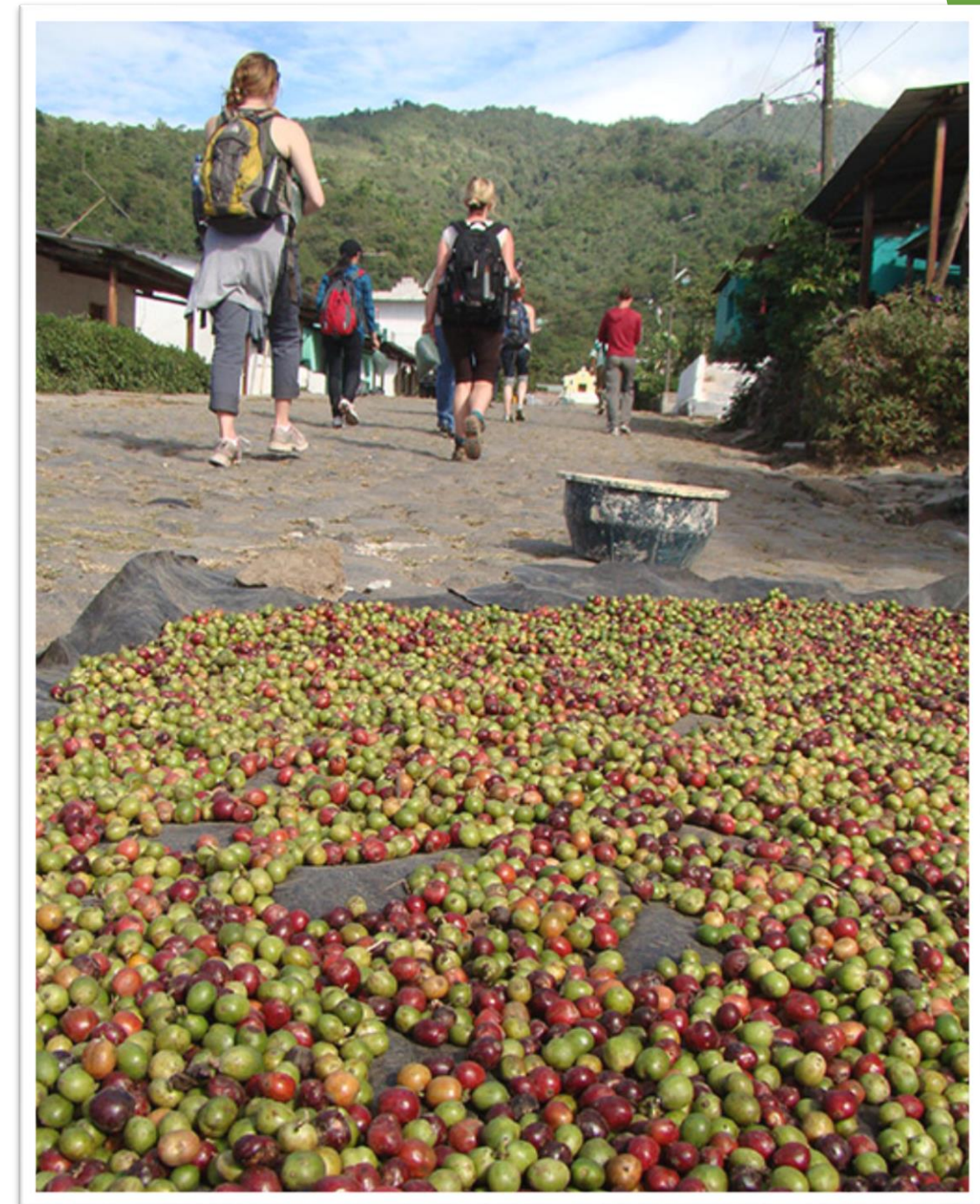


IMAGEN 2. VENTA DE CAFÉ EN MAGNOLIA MIRAMAR, COLOMBA C.C.
Fuente: Soch, 2017.

CAPÍTULO 3. ENTORNO DEL ANTEPROYECTO

3.1.5. ANÁLISIS DE VIALIDAD: ACCESOS



IMAGEN 3. ANÁLISIS DE VIALIDAD

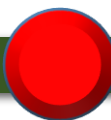
Fuente: Google Maps, 2017.
Imagen modificada por el autor.



IMAGEN 4. ANÁLISIS DE ACCESOS Y NODOS

Fuente: Google Maps, 2017
Imagen modificada por el autor.

La carretera principal RD-QUE-12 es el eje principal que comunica todo el municipio y en torno al cual se distribuye el casco urbano de Colomba Costa Cuca. La traza urbana de Colomba presenta una distribución de plato roto pues no fue diseñada con una retícula definida sino que ha toda el area urbana creció en torno a la calle principal donde se ubican la mayor cantidad de comercio. La traza irregular en Colomba generó en el centro de la ciudad un nodo de conflicto vehicular dado que en la misma calle convergen el transporte pesado, los buses urbanos, buses extraurbanos y los vehículos particulares que circulan el municipio.



CAPÍTULO 3. ENTORNO DEL ANTEPROYECTO

3.1.6. ANÁLISIS DE MATERIALES EN VÍAS

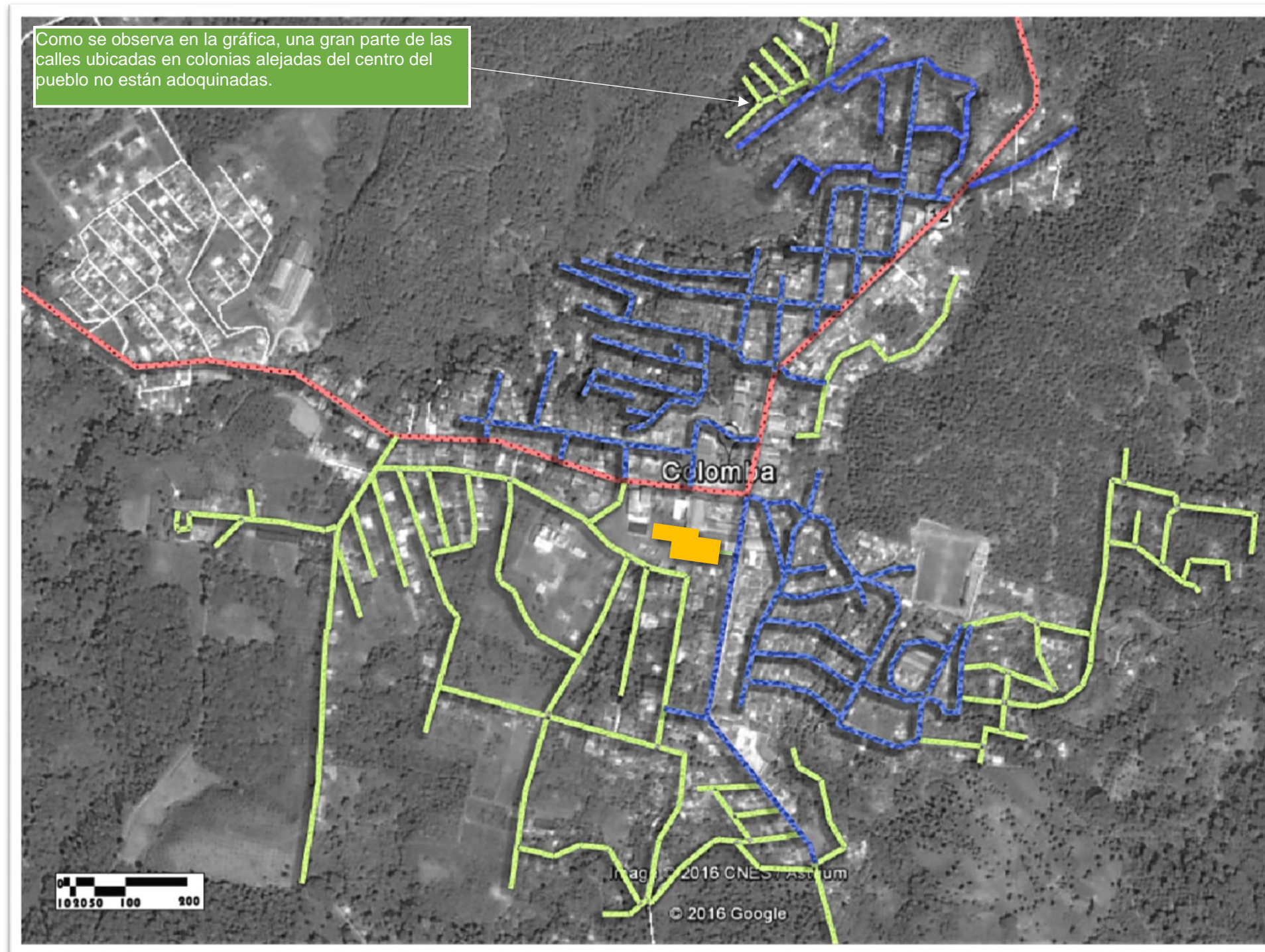
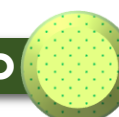
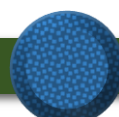
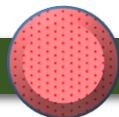


IMAGEN 5. ANÁLISIS DE MATERIALES
Fuente: Google Maps, 2017.
Imagen modificada por el autor.



CAPÍTULO 3. ENTORNO DEL ANTEPROYECTO

3.1.7. ANÁLISIS DE USO DE SUELO

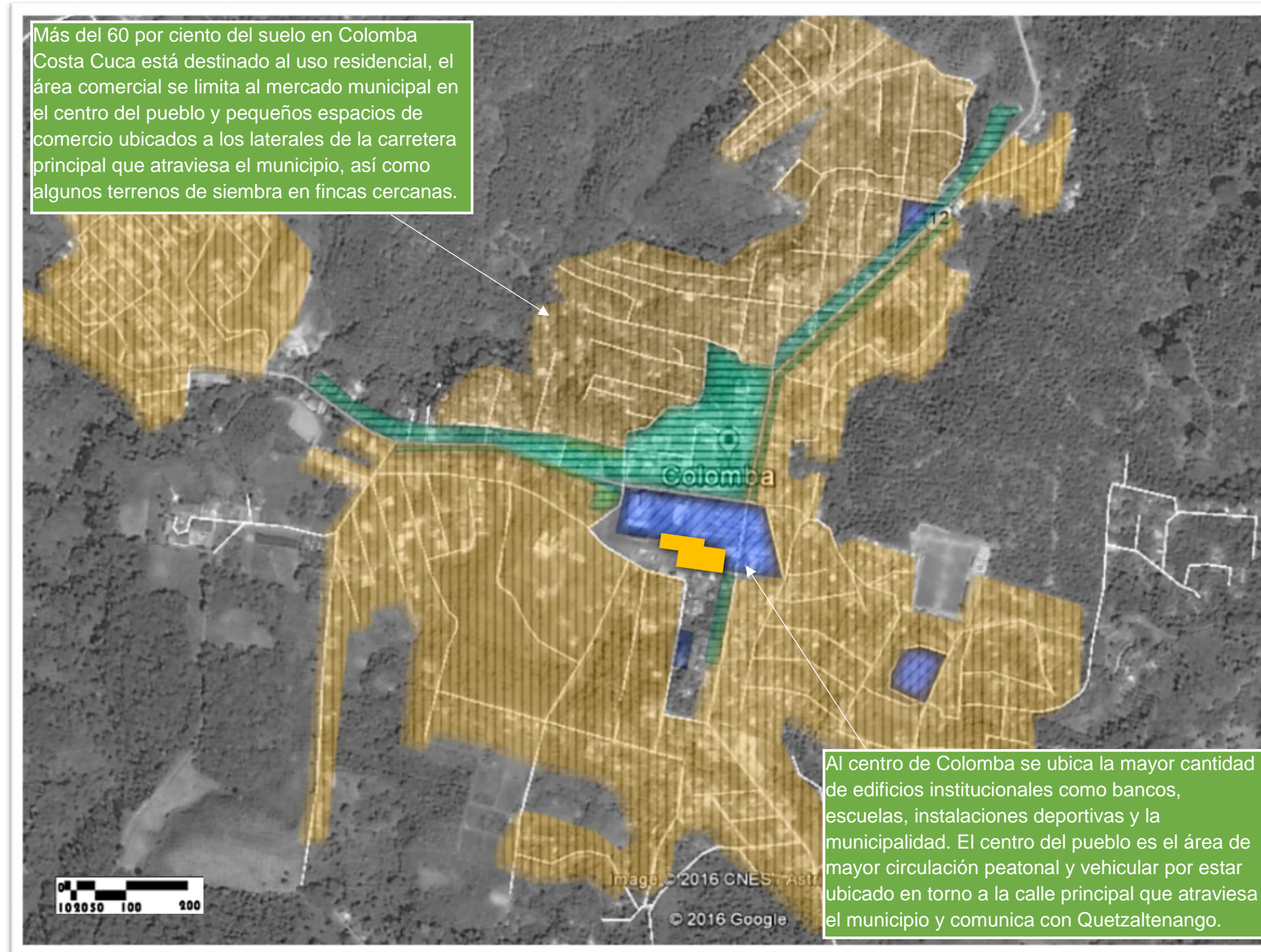


IMAGEN 6. ANÁLISIS DE USO DE SUELO.

Fuente: Google Maps, 2017. Imagen modificada por el autor.

NOMENCLATURA

ÁREA RESIDENCIAL



ÁREA INSTITUCIONAL



ÁREA COMERCIAL



CAPÍTULO 3. ENTORNO DEL ANTEPROYECTO

3.1.8. ANÁLISIS DE EQUIPAMIENTO URBANO

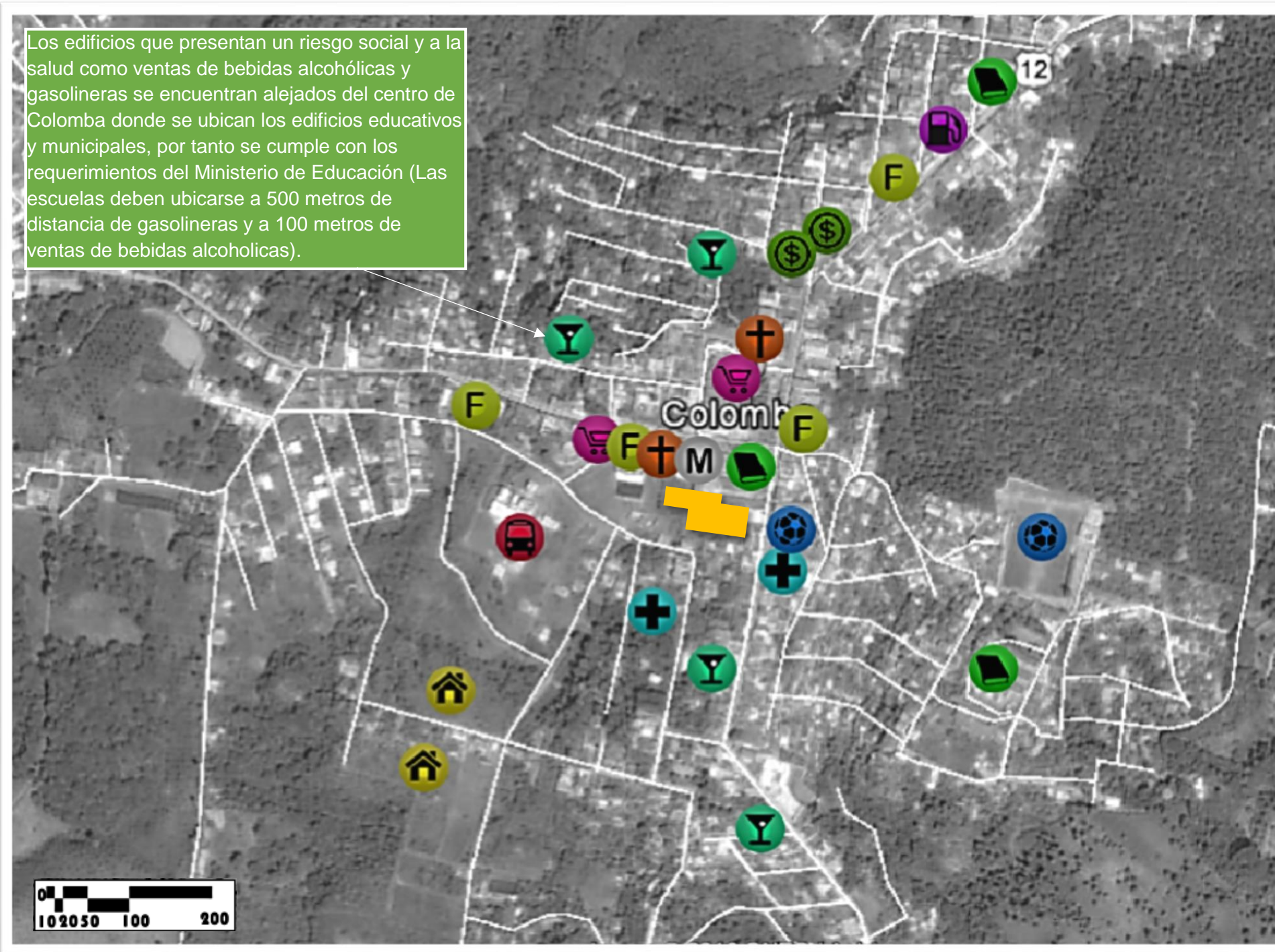


IMAGEN 7. ANÁLISIS DE EQUIPAMIENTO URBANO.
Fuente: Google Maps, 2017.
Imagen modificada por el autor.

CENTRO DE SALUD		IGLESIA		ESTADIO O GIMNASIO		MERCADO		ESCUELA PÚBLICA O BIBLIOTECA		LOTIFICACIÓN		GASOLINERA		ESTACIÓN DE BUSES	
MUNICIPALIDAD		BANCO O COOPERATIVA		FARMACIA		VENTA DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS									

CAPÍTULO 3. ENTORNO DEL ANTEPROYECTO

3.1.9. CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2011-2015 COLOMBA C.C. QUETZALTENANGO

El nuevo modelo de desarrollo propuesto en el plan de desarrollo municipal 2011-2015 se basa en varias premisas que pretenden lograr la autosuficiencia en servicios sociales así como el fortalecimiento del servicio de la educación a nivel técnico. Se busca también que los servicios domiciliarios y públicos beneficien a la mayoría de la población local, promoviendo el comercio entre las regiones departamentales de Quetzaltenango y la Costa Sur. Finalmente se promoverán las actividades de agronegocios (zonas cafetaleras), así como las relaciones con las productoras de hidroelectricidad. (SEGEPLAN, 2010)



IMAGEN 8. MODELO DE DESARROLLO TERRITORIAL ACTUAL
 Fuente: SEGEPLAN, 2010.

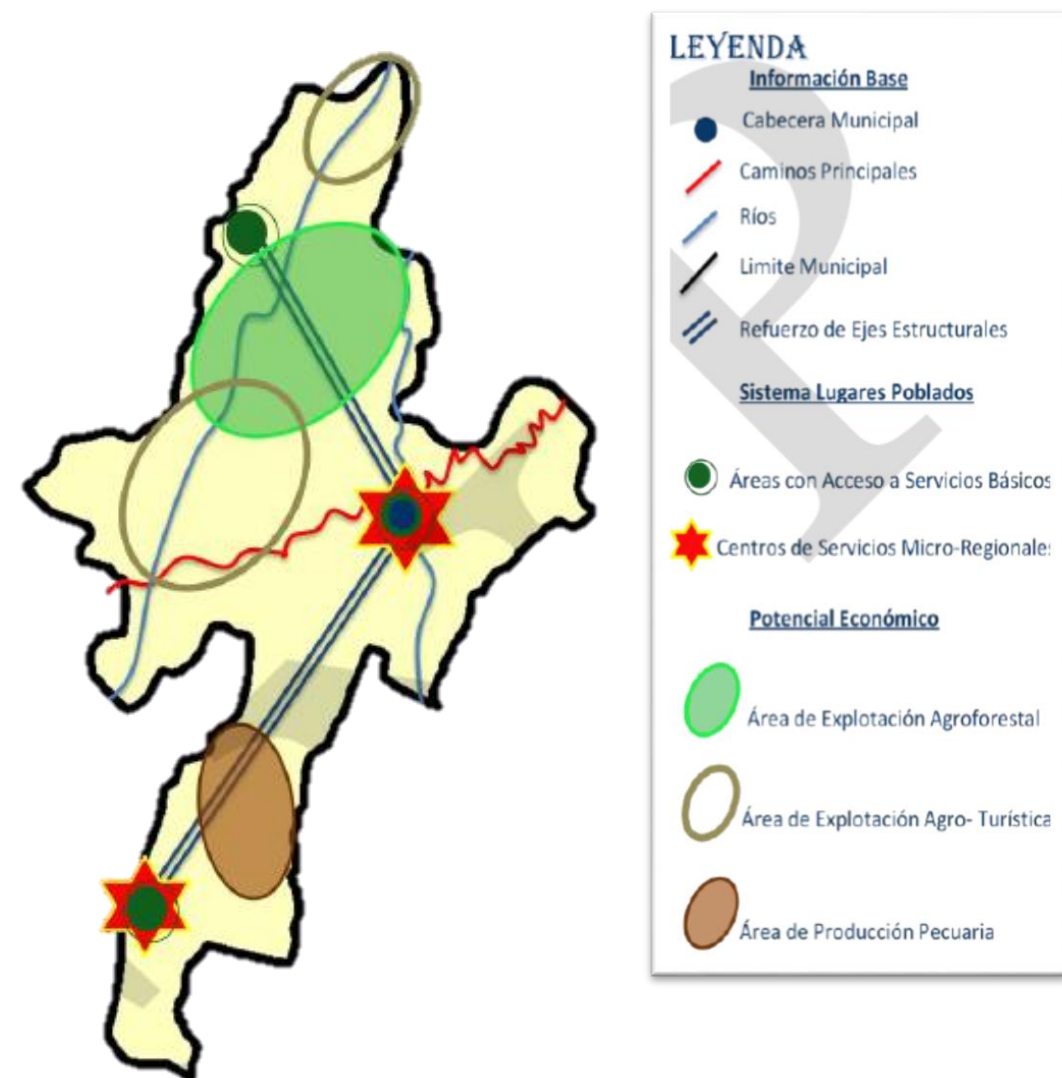


IMAGEN 9. ESQUEMA DE MODELO DE DESARROLLO TERRITORIAL FUTURO
 Fuente: SEGEPLAN, 2010.

CAPÍTULO 3. ENTORNO DEL ANTEPROYECTO

3.2. ANÁLISIS DEL TERRENO

3.2.1. UBICACIÓN

El terreno a utilizar se ubica en el centro urbano de Colomba Costa Cuca a modo de tener un fácil acceso al proyecto desde cualquier colonia del pueblo y sus alrededores. El terreno se encuentra cercano a múltiples edificios institucionales como el Instituto mixto de educación básica, los juzgados de paz, la municipalidad, el gimnasio municipal, entre otros. El solar propuesto también se ubica cercano a zonas de comercio importante como el mercado municipal y supermercados.

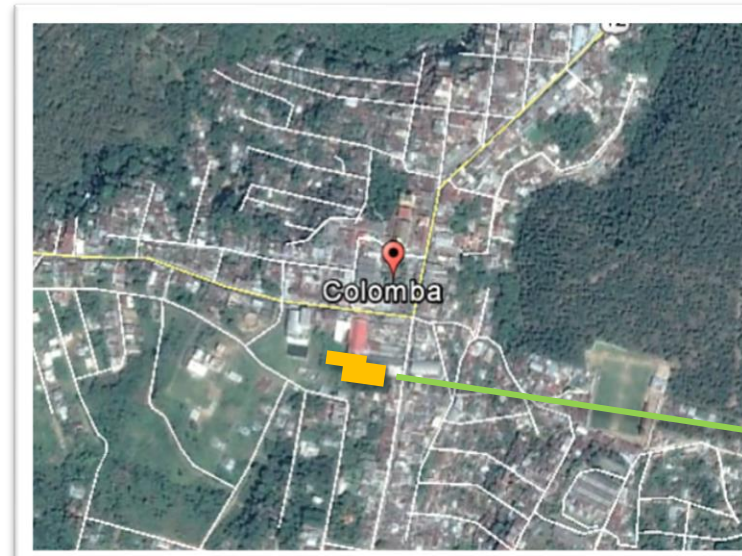


IMAGEN 10. LOCALIZACIÓN DEL TERRENO.

Fuente: Google Maps, 2017.
Imagen modificada por el autor

3.3.2. DIMENSIONES

CUADRO DE DATOS			
LADO		RUMBO	DISTANCIA
EST.	PV		
1	2	N 8°10'00" E	27.81
2	3	S 82°02'05" E	19.00
3	4	S 8°00'00" W	11.95
4	5	S 81°80'03" E	35.50
5	6	S 8°50'23" W	17.78
6	7	S 8°50'23" W	20.00
7	8	N 82°00'00" W	54.50
8	1	N 8°10'00" E	21.92
8	9	N 82°00'00" W	20.00
9	10	N 8°10'00" E	25.73
10	11	N 82°00'00" W	31.00
11	12	N 8°10'00" E	24.00
12	2	S 82°02'05" E	51.00
AREA TOTAL:			4025.25M2

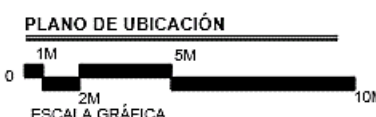
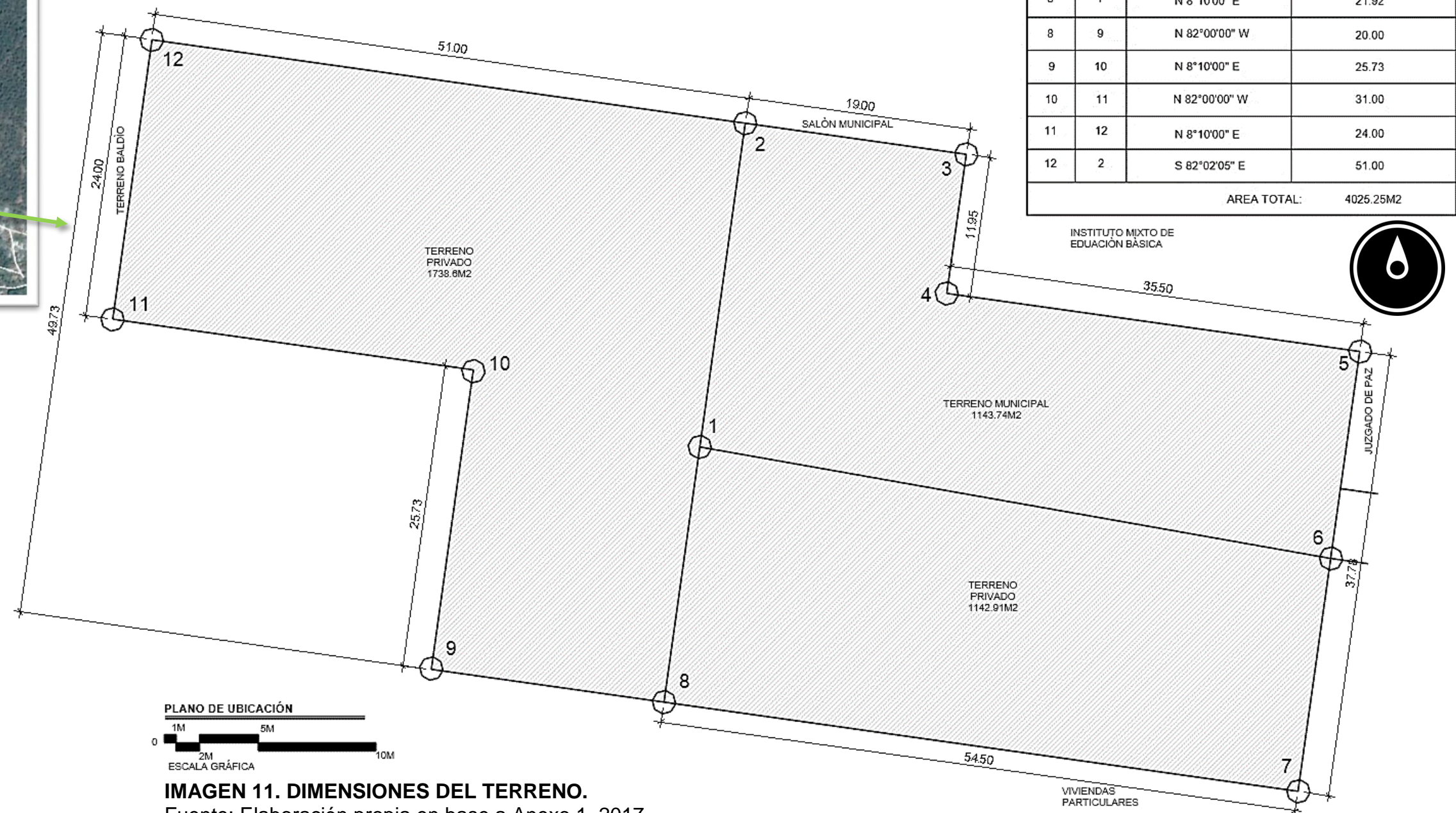


IMAGEN 11. DIMENSIONES DEL TERRENO.

Fuente: Elaboración propia en base a Anexo 1, 2017.

CAPÍTULO 3. ENTORNO DEL ANTEPROYECTO

3.2.3. FACTORES CLIMÁTICOS

El municipio de Colomba Costa Cuca posee un clima cálido con temperaturas de:

- Temperatura mínima de 20 °C
- Temperatura máxima de 32°C
- Humedad relativa: 80%
- Precipitación Pluvial: 21-60mm/mes
- Se cuenta con 125 días promedio de lluvia al año
- Se cuenta con 2400 horas de brillo solar al año.

(Insivumeh, 2015).

3.2.4. SOLEAMIENTO

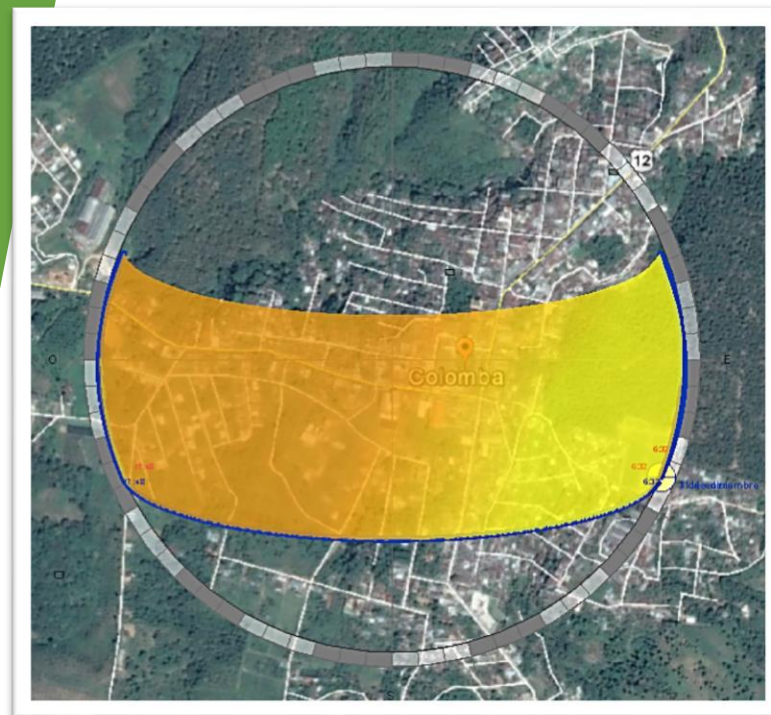


IMAGEN 12. CARTA SOLAR , COLOMBA C.C.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

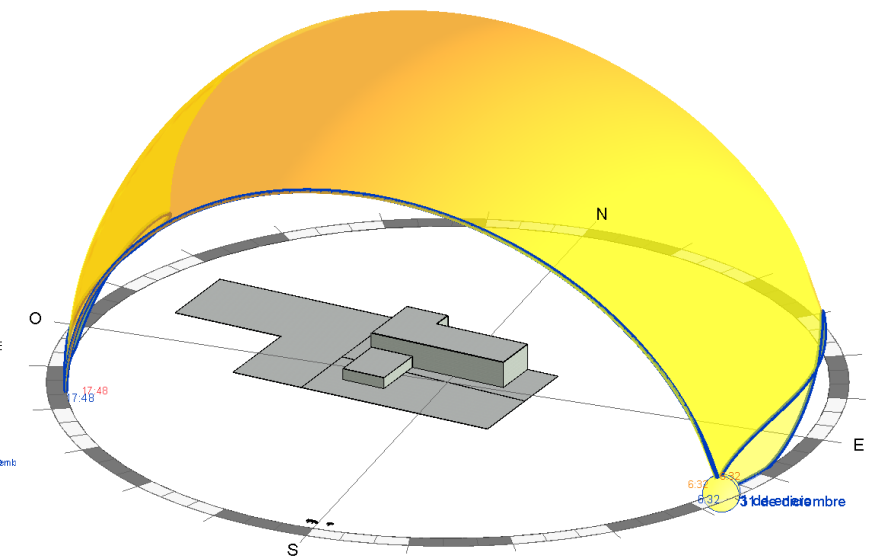
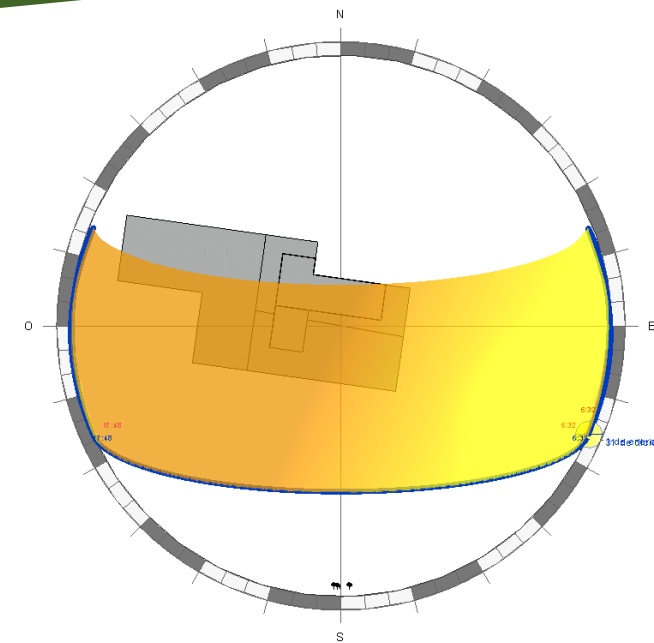


IMAGEN 13. ANÁLISIS SOLAR, TERRENO PROPUETO.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

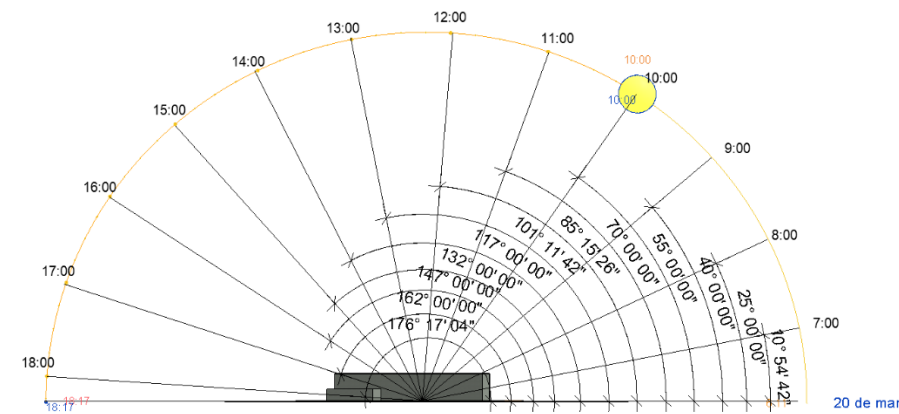


IMAGEN 14. ÁNGULO DE INCLINACIÓN SOLAR EN EQUINOCCIO DE PRIMAVERA. (21 DE MARZO)

Fuente: Elaboración propia, 2017.

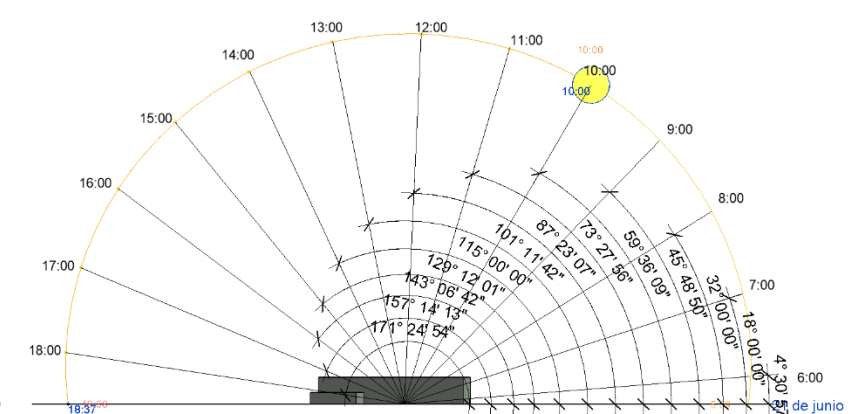


IMAGEN 15. ANGULO DE INCLINACIÓN SOLAR EN SOLSTICIO DE VERANO. (21 DE JUNIO)

Fuente: Elaboración propia, 2017.

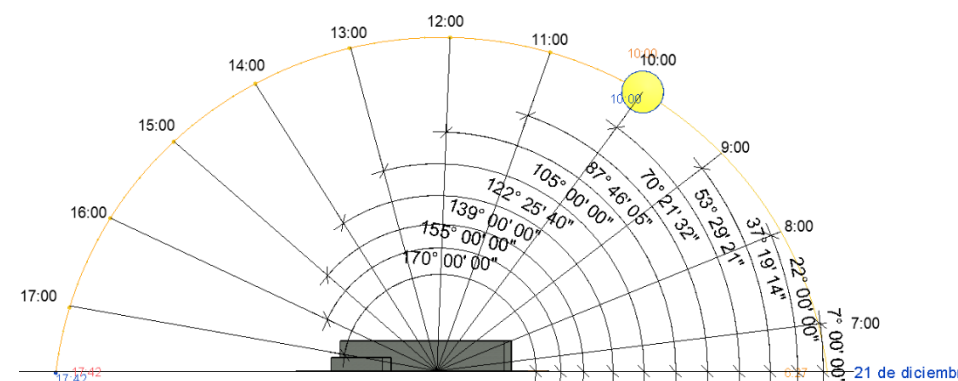


IMAGEN 16. ÁNGULO DE INCLINACIÓN SOLAR EN SOLSTICIO DE INVIERNO. (21 DE DICIEMBRE)

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Según se observa en las imágenes, el área más afectada por el soleamiento es la fachada sur durante el solsticio de invierno (21 de diciembre) y particularmente en las horas de la tarde (En esta fecha se presentan los ángulos más pronunciados de la carta solar para las horas de 3 a 6 de la tarde), por lo que se pretende aprovechar los vientos provenientes del suroeste para refrescar los ambientes y utilizar medios pasivos para el control de la radiación solar directa.

CAPÍTULO 3. ENTORNO DEL ANTEPROYECTO

3.2.5. VIENTOS

- Velocidad del viento: 5km/hr
- Dirección predominante del viento: Suroeste a Noreste

(Insivumeh, 2015)

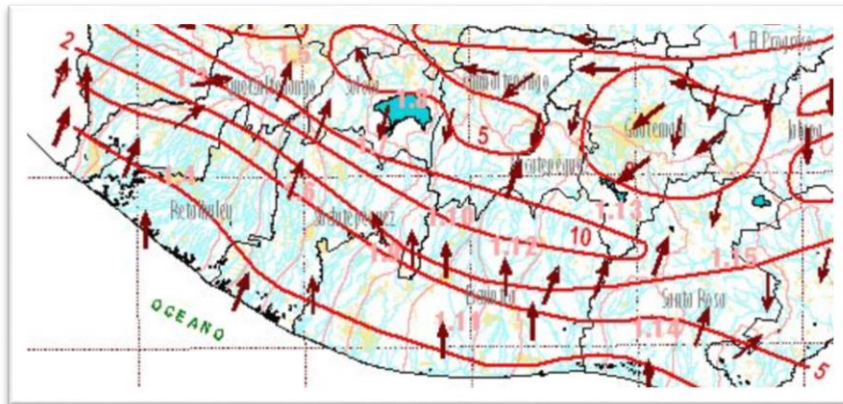


IMAGEN 17. VIENTOS EN QUETZALTENANGO.

Fuente: Insivumeh, 2015.

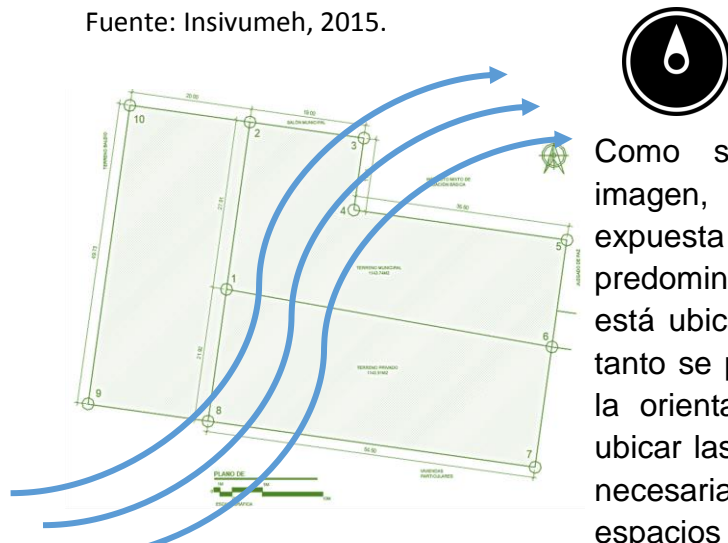
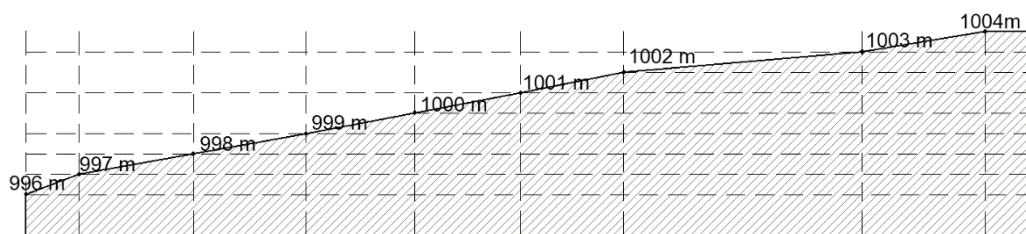


IMAGEN 18. VIENTOS EN EL TERRENO.

Fuente: Elaboración propia, 2017.



SECCIÓN A-A'

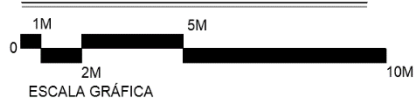


IMAGEN 20. SECCIÓN DEL TERRENO

Fuente: Elaboración propia, (2017).

3.2.6. TOPOGRAFÍA

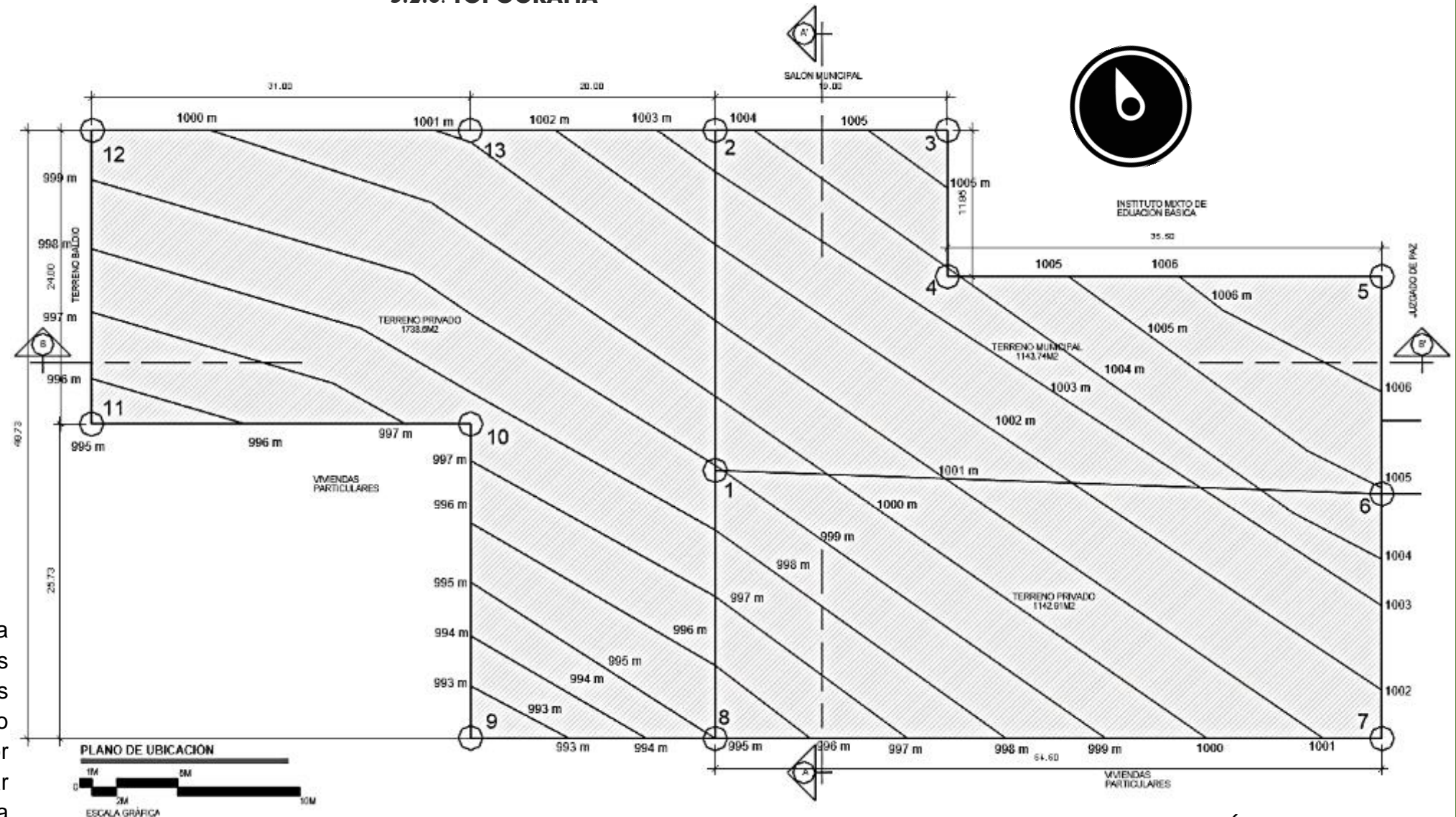
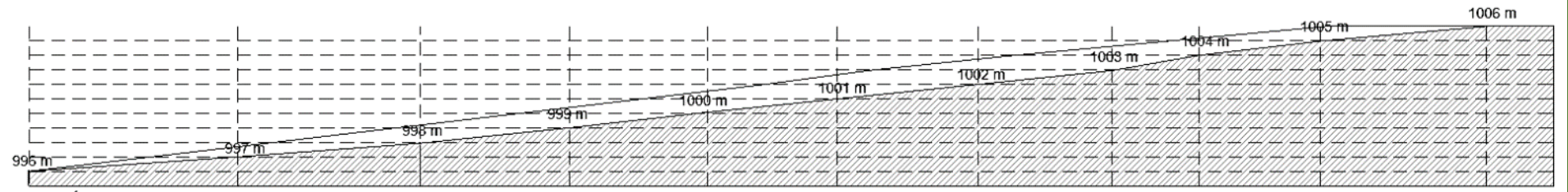


IMAGEN 19. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO.

Fuente: Elaboración propia, 2017.



SECCIÓN B-B'

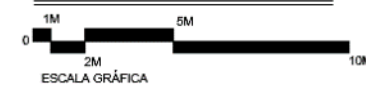
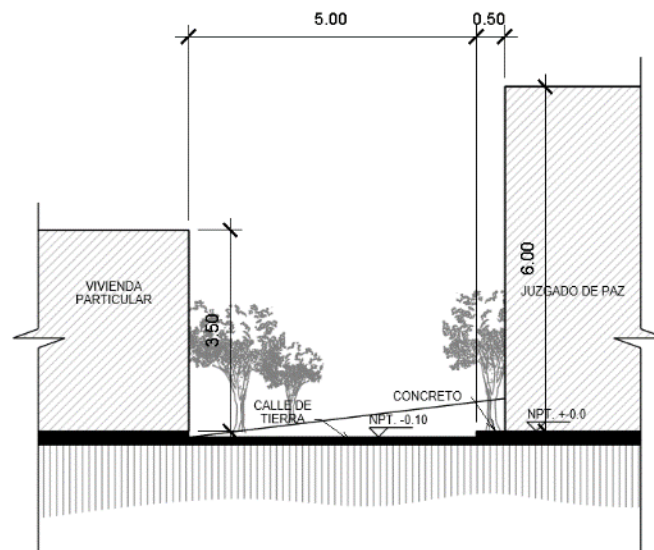


IMAGEN 21. SECCIÓN DEL TERRENO.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

CAPÍTULO 3. ENTORNO DEL ANTEPROYECTO

3.2.7. GABARITOS

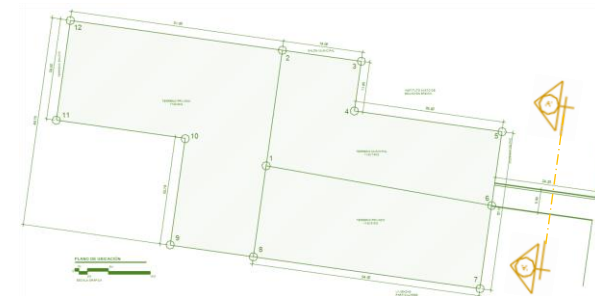


GABARITO 1: CALLE DE TERRACERÍA

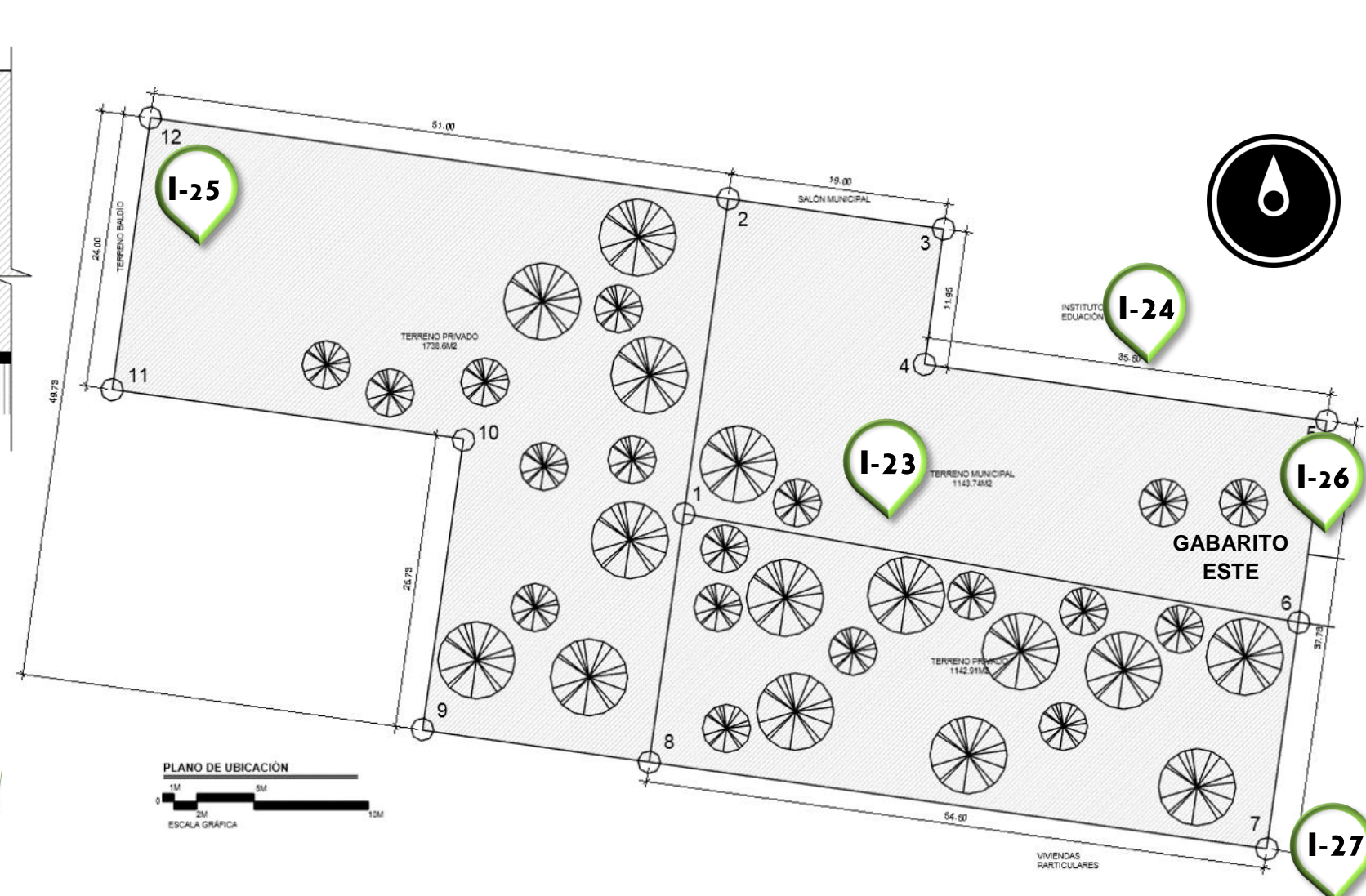


IMAGEN 22. GABARITO ESTE

Fuente: Elaboración propia, 2017.



3.2.8. ANÁLISIS FOTOGRÁFICO



PLANO DE UBICACIÓN



IMAGEN 25. TERRENO COLINDANTE. Fuente: Elaboración propia, 2017.



IMAGEN 26. JUZGADO DE PAZ. Fuente: Elaboración propia, 2017.



IMAGEN 23. VISTA DESDE EL CENTRO DEL TERRENO. Fuente: Elaboración propia, 2017.



IMAGEN 24. INSTITUTO MIXTO DE EDUCACIÓN BÁSICA. Fuente: Elaboración propia, 2017.

3.2.8.1 ENTORNO INMEDIATO

El terreno colinda con edificios de altura no mayor a 7 metros, en su mayoría el paisaje está definido por viviendas particulares de uno y dos niveles construidas sin ninguna tipología arquitectónica definida en su mayoría empleando materiales como el block y el concreto reforzado. El solar propuesto también se encuentra colindante con otros terrenos baldíos aprovechados para la siembra de plátano.



IMAGEN 27. CALLE Y VIVIENDAS COLINDANTES. Fuente: Elaboración propia, 2017.

CAPÍTULO 3. ENTORNO DEL ANTEPROYECTO

3.2.9. FODA

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Se ubica en una zona céntrica de fácil acceso por medio de una vía primaria. • No se encuentra cercano a zonas con riesgo de desastres naturales. • El solar elegido se ubica a mas de 500 metros de las gasolineras y cementerio existentes eliminando riesgos potenciales. • El terreno se ubica en un área segura alejado de las colonias con alto índice de delincuencia. • Parte del terreno elegido es de propiedad municipal por lo que no habrá que realizar inversión económica para adquirirlo. • El terreno cuenta con instalaciones de agua entubada, luz y drenaje por parte de la municipalidad. • El terreno por ubicarse al centro del area urbana, permite el traslado de las personas sin vehículo en un radio de 500 metros. 	<ul style="list-style-type: none"> • El terreno posee una pendiente del 8%, por tanto cumple con las normativas establecidas por (Ministerio de Educación Guatemala, 2016) donde se establece un maximo del 10%, será necesario aprovechar esta pendiente de manera eficiente. • El terreno presenta colindancias en 3 de sus orientaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • El terreno por su ubicación puede complementar al actualmente existente Instituto mixto de educación básica nocturna definiendo la zona con un uso de suelo educativo e institucional. • El terreno cuenta con área verde y árboles que puede aprovecharse dentro del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • La mitad del terreno a utilizar es de propiedad privada y podrían existir conflictos para adquirir dicho espacio. • El terreno a utilizar se encuentra cercano al antiguo centro de salud (aunque el futuro centro de salud ya está construido a mas de 120 metros de distancia no se ha podido concluir el traslado por falta de servicios de seguridad en la edificación).



CAPÍTULO 4: ANTEPROYECTO

CAPÍTULO 4 ANTEPROYECTO

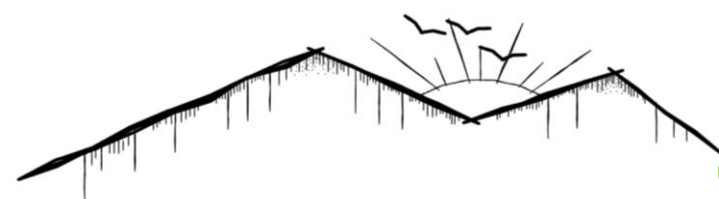
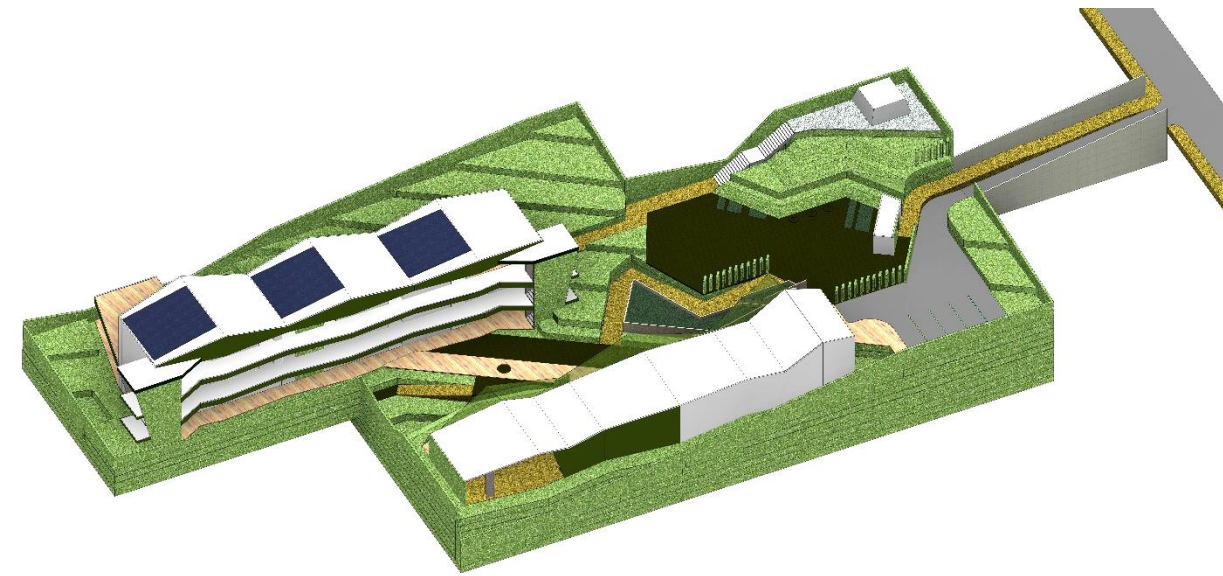
4.1. MEMORIA CONCEPTUAL DEL DISEÑO

“Los ecosistemas de montaña son importantes como centros mundiales de diversidad biológica. La mayor diversidad de especies vegetales vasculares se da en las montañas.” (Barthlott, 1996)

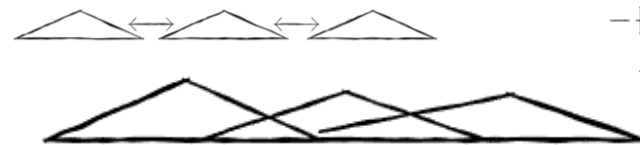
Para el diseño del proyecto se toma como idea generatriz las montañas por su importancia no solo como paisaje local sino también como fuente de vida (el agua de las montañas tiene muchos usos como el generar energía hidroeléctrica, la madera procedente de las montañas tiene también usos en la construcción y para fabricar muebles) además se plantea que el proyecto tenga énfasis en la sostenibilidad, el ahorro energético y la ecología por tanto el concepto parte de la naturaleza misma, las montañas como base se interpretan de manera abstracta representadas por una figura geométrica (triángulo) para que un niño pueda relacionarlas con su forma más básica de dibujar dichos elementos.

Dentro del diseño en planta se aplican conceptos de simetría tomando un eje de equilibrio para ubicar módulos generados a partir de triángulos tomados del concepto de las montañas. Como se mencionó con anterioridad, se busca crear formas geométricas simples y puras que los niños usuarios puedan identificar y relacionar con sus representaciones abstractas de los objetos que observan en la vida cotidiana.

Para la generación de volúmenes del proyecto se transforma la idea generatriz en prismas rectangulares y triangulares, en estos prismas se aplica una interrelación de la forma para sustraer y adicionar volúmenes generando voladizos y circulaciones en el proyecto, de la misma manera se generan elementos de cubierta por medio de membranas, en todo empleando las mismas formas triangulares con una gradación de tamaño.



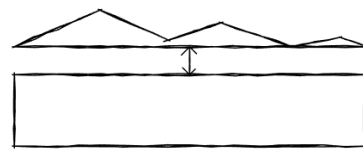
LA IDEA GENERATRIZ SE TOMA DE LAS MONTAÑAS COMO LA REPRESENTACIÓN ABSTRACTA DEL PAISAJE REALIZADA POR UN NIÑO.



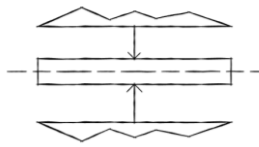
SE TOMAN LAS FORMAS TRIANGULARES DEL DIBUJO PARA GENERAR UN MÓDULO BASE POR MEDIO DE LA ADICIÓN DE LAS MISMAS.



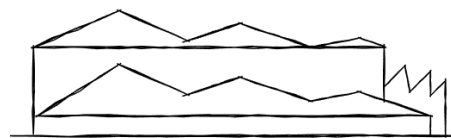
PARA LA GENERACIÓN DE VOLÚMENES SE UTILIZAN LAS MISMAS FORMAS TRIANGULARES EN GRADACIÓN DE TAMAÑO.



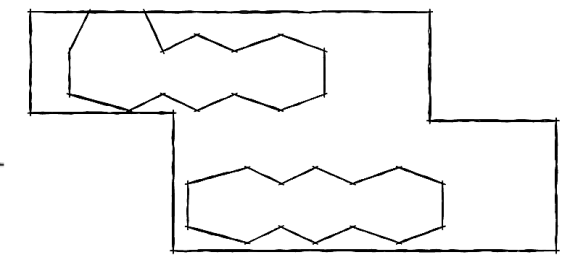
LAS FORMAS GENERADAS CON ANTERIORIDAD SE EMPLEAN COMO UNA CUBIERTA ADICIONÁNDOLAS A UN PRISMA GENERADO A PARTIR DE LA FORMA EN PLANTA.



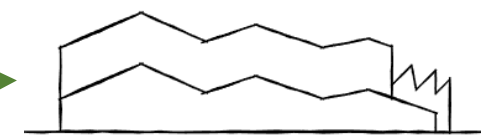
SE TOMA EL MÓDULO DE FORMAS TRIANGULARES Y SE LE DA REFLEXIÓN EN TORNO A UN EJE PARA GENERAR UN NUEVO MÓDULO QUE FUNCIONARÁ COMO FORMA EN PLANTA DE LOS EDIFICIOS.



CON LAS FORMAS OBTENIDAS CON ANTERIORIDAD SE GENERAN VOLÚMENES DE DIFERENTES DIMENSIONES Y ALTURAS CORRESPONDIENTES A LAS JERARQUÍAS DE LOS DIFERENTES EDIFICIOS DEL PROYECTO.



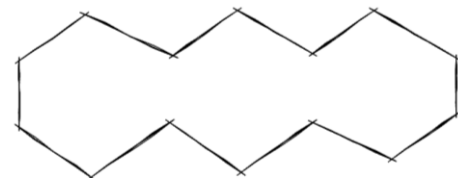
FINALMENTE SE GENERAN EJES DE DISTRIBUCIÓN LINEAL PARA LA GENERACIÓN DEL CONJUNTO EN BASE A RECORRIDOS DE LOS USUARIOS Y CRITERIOS DE SOLEAMIENTO.



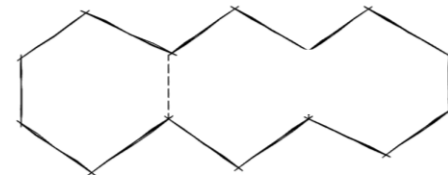
CAPÍTULO 4 ANTEPROYECTO

PLAZA CÍVICA

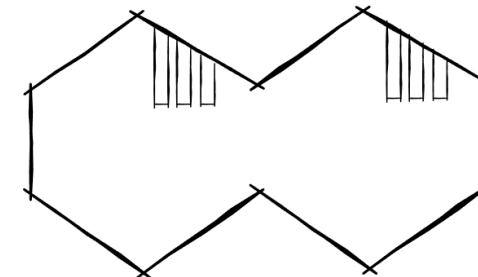
Se emplearon los mismos conceptos de abstracción de la forma para el diseño de la plaza cívica, tomando el módulo de formas triangulares utilizado en los edificios de preprimaria y primaria sustrayendo un nuevo submódulo y aplicando adiciones de formas rectangulares en repetición sobre el mismo.



SE TOMA COMO BASE EL MÓDULO DE FORMAS TRIANGULARES UTILIZADO PARA EL DISEÑO DE LAS EDIFICACIONES.



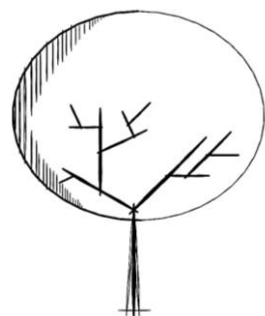
SE REALIZA UNA SUSTRACCIÓN EN EL MÓDULO PARA OBTENER UN NUEVO SUBMÓDULO QUE CORRESPONDERÁ A LA FORMA DE LA PLAZA CÍVICA.



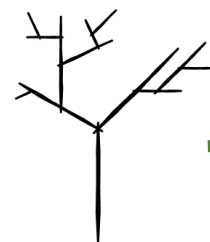
SE APLICAN ADICIONES DE FORMAS EN REPETICIÓN PARA DEFINIR EL DISEÑO FINAL DE LA PLAZA Y SUS ESPEJOS DE AGUA.

BARANDALES

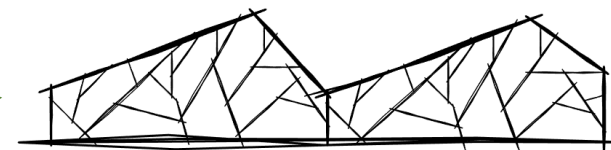
Teniendo que el concepto principal es parte de la naturaleza se realiza una abstarcción formal de un árbol empleando figuras simples como círculos, triángulos y líneas. Se toman las ramas del árbol para generar una retícula que se adiciona a un submódulo que conforma el diseño de los barandales en el edificio de educación primaria.



LA IDEA GENERATRIZ SE TOMA DE LA REPRESENTACIÓN ABSTRACTA DE UN ÁRBOL COMO PODRÍA SER REALIZADA POR UN NIÑO UTILIZANDO LÍNEAS.



SE UTILIZAN LOS PATRONES DE LÍNEAS PARA CREAR UNA RETÍCULA PARAMÉTRICA QUE CORRESPONDE A LOS PATRONES EN LAS RAMAS DEL ÁRBOL.



SE UTILIZA LA RETÍCULA DE LÍNEAS EN UN PATRÓN TRIANGULAR PARA FORMAR LA CELOSÍA EN LOS BARANDALES DE LA EDIFICACIÓN.

CAPÍTULO 4 ANTEPROYECTO

4.2. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL DISEÑO

El presente anteproyecto consta del diseño de una escuela para educación preprimaria y primaria con énfasis en el ahorro energético y la sustentabilidad. Dicho trabajo se desarrolla sobre un terreno de 4,025.25 metros cuadrados, ubicado en el centro urbano de Colomba Costa Cuca y se accede al mismo a través de la carretera RD-QUE-12.

La propuesta cuenta con un área total diseñada de 2,383 metros cuadrados (sin incluir 829.2 metros cuadrados de área verde y 325 de area de ampliación), esta área se divide en dos edificios. Un edificio de dos niveles está destinado a albergar el área administrativa y la educativa de enseñanza preescolar, el otro se compone de tres niveles y funciona como área educativa para enseñanza primaria, además de esto se proyectan las áreas auxiliares de servicio, administración y áreas verdes.

Dentro de las edificaciones mencionadas se contempla específicamente el diseño de:

- Un área educativa para el nivel primario de 960 metros cuadrados, conformada por diez aulas puras, un salón de música y arte, un laboratorio de computación, servicios sanitarios y áreas de recreación.
- Un área educativa para el nivel preprimario de 340 metros cuadrados distribuidos en un aula para prekinder, un aula para kinder y otra para preparatoria; además cuenta con un área recreativa con juegos infantiles.
- Un área administrativa de 80 metros cuadrados, compuesta por tres oficinas, un salón para reuniones, una enfermería y una recepción para las oficinas.

- Un área de servicio de 193 metros cuadrados que incluye los servicios sanitarios para los estudiantes, una cocina con su bodega fría, una bodega de mantenimiento, una conserjería y un cuarto de máquinas.
- Una plaza cívica de 400 metros cuadrados que comunica con una plaza de distribución para comunicar los edificios con aulas de primaria y preprimaria.
- Según el plan de desarrollo municipal de Colomba (SEGEPLAN, 2010) la mayoría de la población se desplaza en microbuses urbanos, por tanto se cuenta con 5 parqueos vehiculares para uso exclusivo del personal administrativo correspondientes a 1 parqueo por usuario y a 1 parqueo por cada 40 metros cuadrados construidos del módulo administrativo (Plazola, 1999).

El proyecto se conforma por volúmenes simples (prismas de bases rectangulares y cuadradas con interrelaciones de forma) correspondientes a las montañas como idea generatriz, pues se busca que el proyecto desde su concepción tenga una relación con la naturaleza por ser de vital importancia para el ser humano. Estos volúmenes se unen a través de circulaciones lineales que se desarrollan en diferentes alturas por medio de una plaza de distribución.



CAPÍTULO 4 ANTEPROYECTO

Dado que se tiene en cuenta la integración del proyecto con el entorno ecológico, se diseñan diferentes áreas verdes como pequeñas jardineras donde los estudiantes pueden realizar actividades de siembra de diferentes plantas ornamentales. Además de esto, se cuenta con espacios verdes en el terreno para recreación de los estudiantes.

Se proyectan ventanales en las fachadas norte y sur para el área educativa, los mismos buscan permitir el ingreso de iluminación natural a los espacios interiores manteniendo un control para protección de la radiación solar directa por medio de parteluces, membranas y voladizos, específicamente durante los periodos de solsticio tanto de verano como de invierno, el proyecto posee un énfasis en la sostenibilidad y el ahorro energético, por tanto se toman en cuenta criterios de bioclimática para el dimensionamiento y ubicación de las aperturas para ventilación así como también se plantean medios para la reutilización del agua y sistemas alternativos para la producción de energía limpia y renovable, estas estrategias y criterios se abordarán a profundidad más adelante.

Para los edificios del proyecto se utiliza una gama de colores correspondientes al entorno natural, por tanto se emplean diferentes tonos de verde y marrón, estos mismos parten de la idea generatriz y buscan una difusión con el paisaje.

En espacios interiores se utiliza una gama de colores desde el beige al blanco para permitir una mejor reflexión de la luz siendo también mucho más neutros para tranquilizar a los niños. Finalmente en las áreas de juego se colocan colores primarios para generar un ambiente que influye psicológicamente en las actividades lúdicas de los niños buscando aplicar también conceptos enfocados a familiarizar a los niños con el ambiente escolar.

Entre los materiales a utilizar en el proyecto se consideran:

- Un sistema constructivo de mampostería reforzada para los muros de las edificaciones por medio de block de concreto, por ser el sistema más utilizado en el contexto local, adicionalmente se utilizará madera de conacaste para acabados en las puertas de las edificaciones y piso.

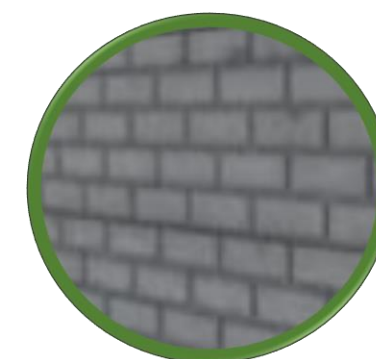
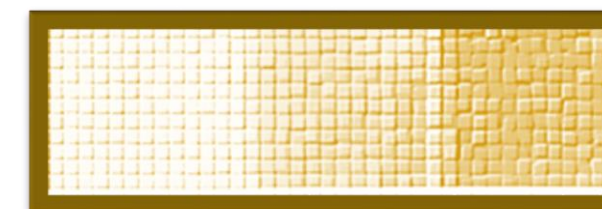
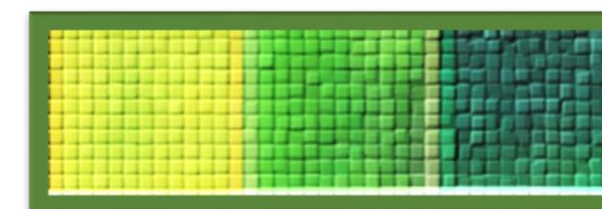


IMAGEN 51. MAMPOSTERÍA REFORZADA

Fuente: ARQHYS, 2012



CAPÍTULO 4 ANTEPROYECTO

- Para las membranas de cubierta se emplean tejidos de poliéster agregando capas superiores e inferiores de PVC, las mismas se estructuran con cables de acero tensados.
- Para la estructura de las edificaciones se utilizan marcos de concreto reforzado ya que los mismos permiten cubrir luces amplias (de hasta 9 metros) sin necesidad de apoyos intermedios, satisfaciendo además la necesidad de una estructura sismoresistente por seguridad de los usuarios.
- En donde se requiere utilizar muros de contención se hace uso de un sistema para talud utilizando pantallas de concreto lanzado con malla electrosoldada y anclajes de concreto reforzado (Soil Nailing).
- Algunos materiales reciclados como botellas de plástico se emplearán como elementos de soporte para vegetación en muros verdes.



IMAGEN 52. MUROS DE CONTENCIÓN TIPO SOIL NAILING

Fuente: SEMINARLINKS, s.f.

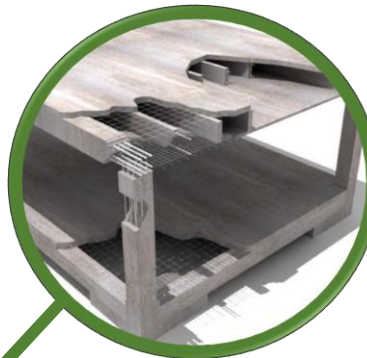
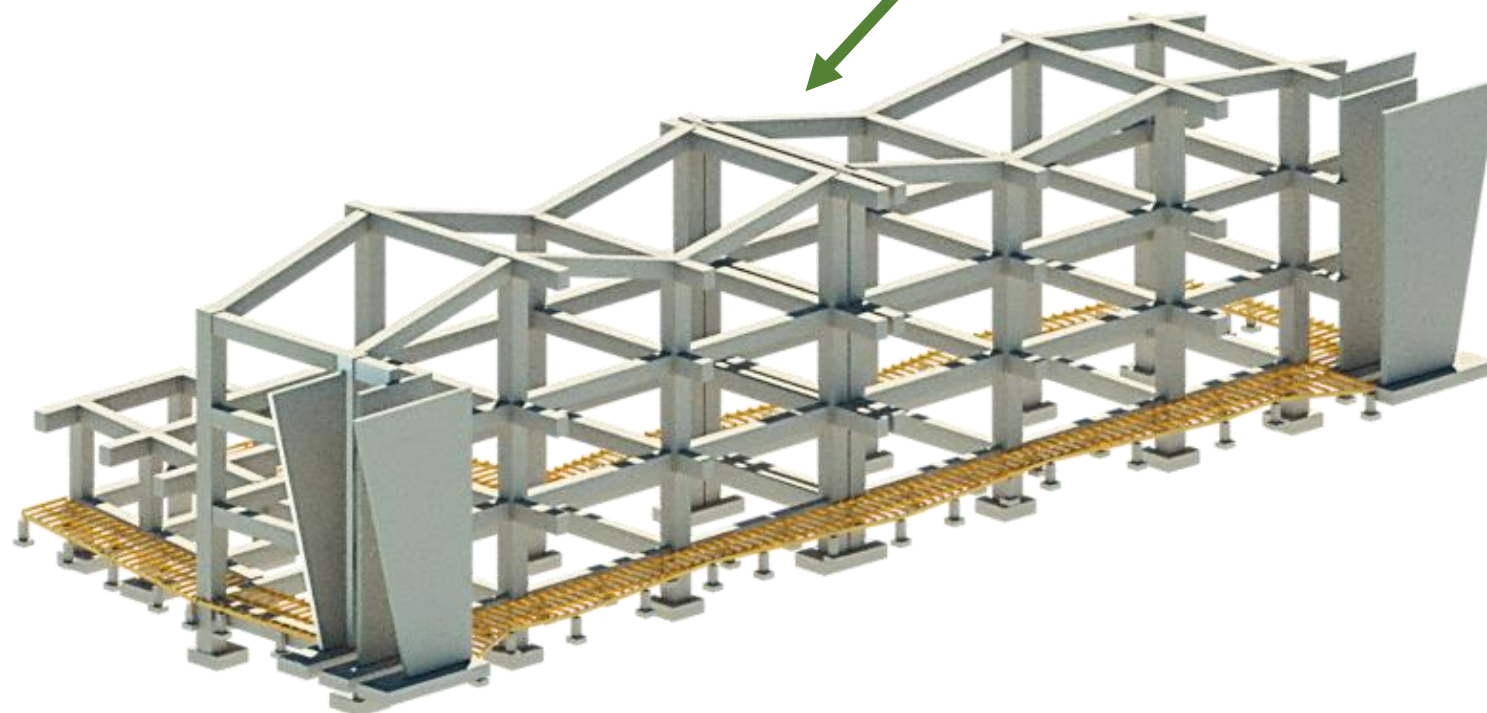


IMAGEN 53. MARCOS DE CONCRETO

Fuente: UNAM, 2013



4.2.1. ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD Y SUSTENTABILIDAD

Buscando un diseño arquitectónico óptimo, se orientó el proyecto a solucionar las problemáticas medioambientales de contaminación y uso excesivo de recursos no renovables, temáticas que afectan a todo el mundo actualmente. Para esto se recurrió a utilizar diversos criterios y estrategias de arquitectura sustentable y sostenible que pudieran aportar un valor adicional al minimizar el impacto ambiental en el entorno, generar una innovación arquitectónica, mandar un mensaje a la sociedad, generar ahorro en las operaciones de las edificaciones y finalmente mejorar la calidad de los usuarios.

Entre las premisas y criterios tomados en cuenta se tiene:

- La selección de un terreno céntrico que facilita el desplazamiento por medio de alternativas de transporte además del vehicular.
- La eficiencia en la utilización del agua, para esto se emplea un sistema de captación por medio de canales en las cubiertas que permiten recolectar hasta 1.5m³ de agua (1,500 litros de agua) por día en épocas lluviosas, adicionalmente se emplea también un sistema de biodigestores (dos biodigestores prefabricados de 7000 litros de capacidad) para filtrar las aguas jabonosas y de lluvia que puedan ser reutilizadas para llenar tanques en servicios sanitarios y para riego de la vegetación en el proyecto.
- Se plantean sistemas de paneles fotovoltaicos en cubiertas que cubran 180 metros cuadrados para producir hasta 173kw al día esperando cubrir hasta del 100% del consumo eléctrico diario en la edificación en días soleados.
- Se proponen materiales de baja masa térmica así como áreas bien ventiladas, se utilizó como mínimo 1/3 del área en planta para ventanas corredizas según criterios de Ministerio de Educación Guatemala, (2016), esto se realiza para aprovechar el clima local y así producir suficiente frescura, por tanto no se recurre a sistemas de refrigeración activos dentro de las aulas puras y oficinas.

CAPÍTULO 4 ANTEPROYECTO

- Como se mencionó en el apartado de materiales, se hace uso de elementos como botellas plásticas recicladas para la fabricación de muros verdes (se desarrolla un sistema de botellas plásticas ancladas a una malla geotextil) y de la misma forma se utilizan tablonces de madera recuperada para crear decks en el primer nivel de las edificaciones.
- Se cuenta con un porcentaje de áreas verdes de 30% del terreno, lo que permite una buena permeabilidad a la tierra al reducir la erosión del suelo, disminuyen las emisiones de Co2 en el ambiente, se tiene además con la vegetación una buena protección a las partículas de polvo en el aire, se regulan la temperatura, los vientos y funciona como filtro acústico ante la contaminación auditiva.

CAPÍTULO 4 ANTEPROYECTO

4.3.1. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

4.3. PROCESO DE DISEÑO

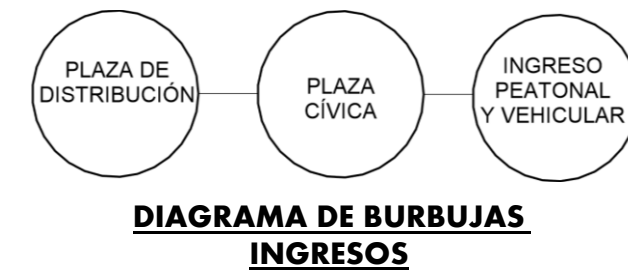
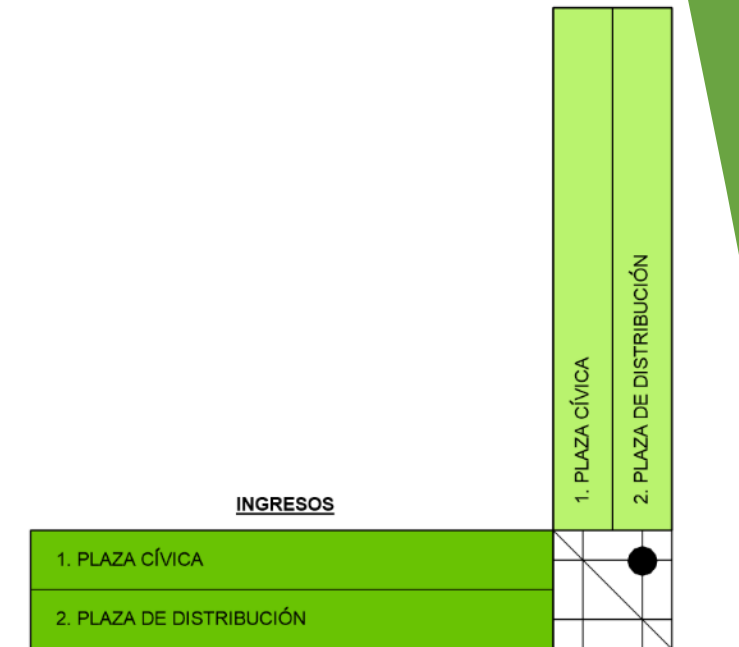
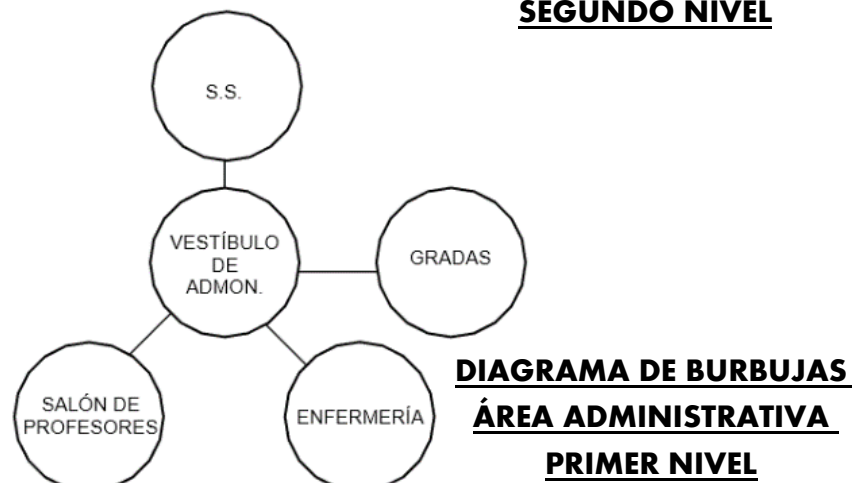
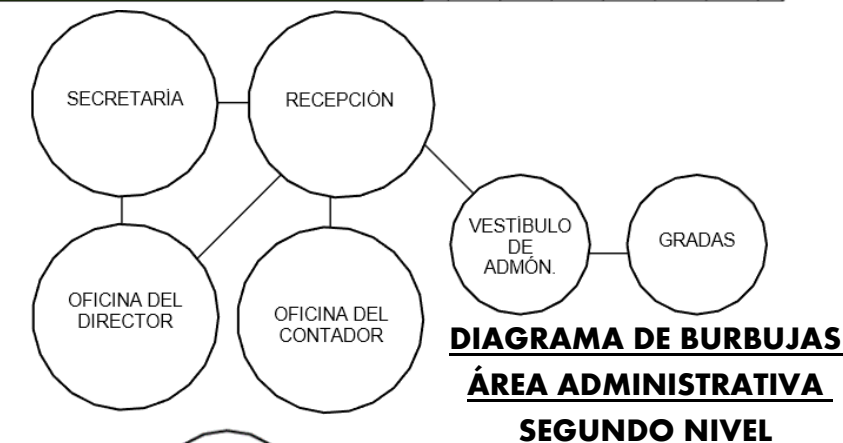
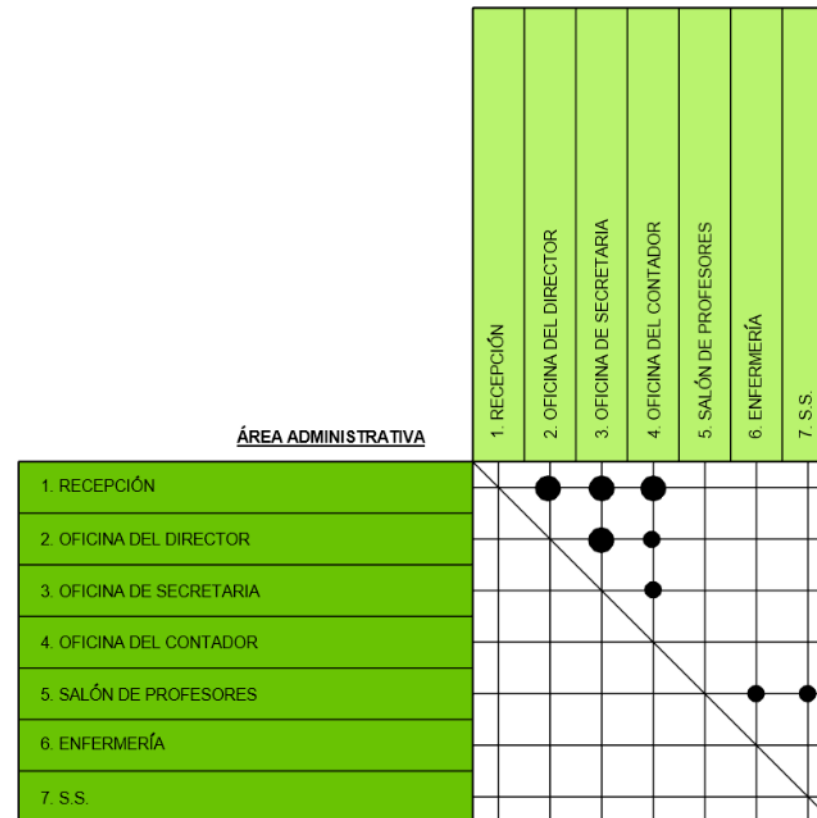
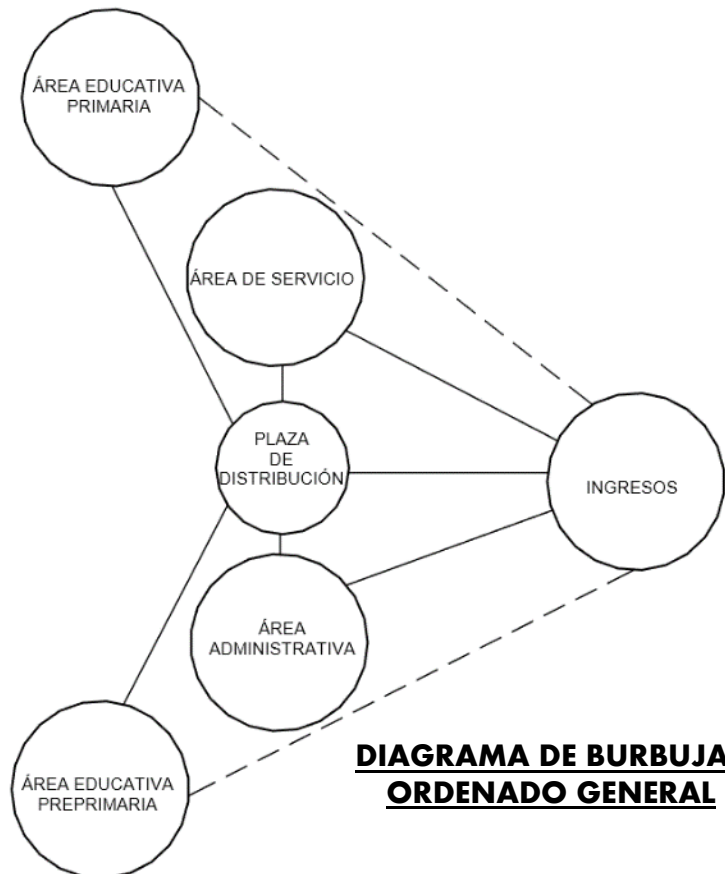
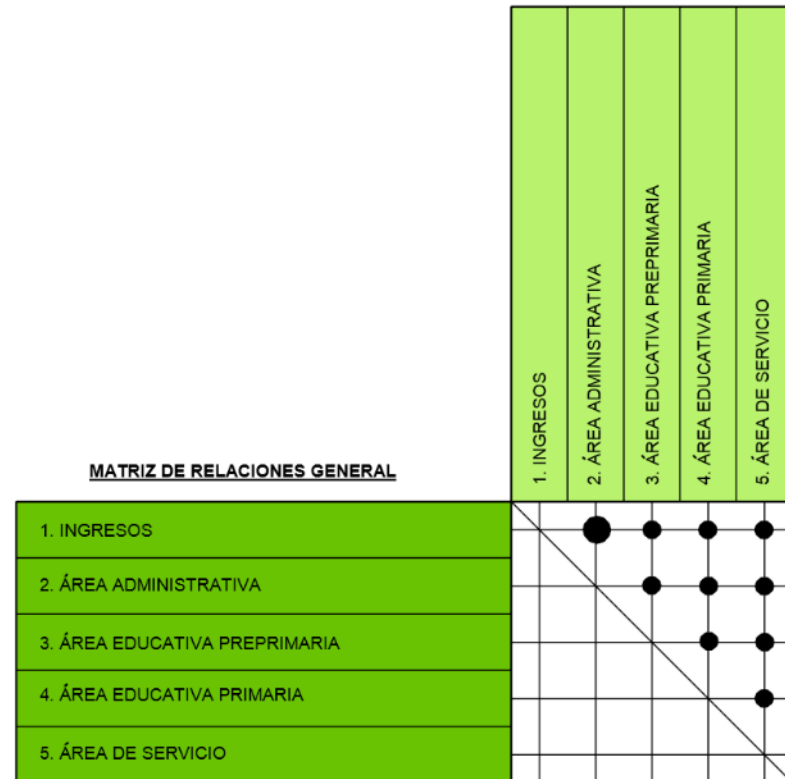
AMBIENTES	NÚMERO DE USUARIOS	CANTIDAD	AREA UNITARIA (M2)	SUBTOTAL (M2)
INGRESOS				
PLAZA CÍVICA	200	1	400M2	400M2
PLAZA DE DISTRIBUCIÓN	100	1	100M2	100M2
ÁREA ADMINISTRATIVA				
RECEPCIÓN	2	1	15M2	15M2
OFICINA DIRECTOR	2	1	10M2	10M2
OFICINA SECRETARIA	2	1	10M2	10M2
OFICINA CONTADOR	2	1	10M2	10M2
SALÓN DE PROFESORES	8	1	20M2	20M2
ENFERMERÍA	5	1	15M2	15M2
ÁREA EDUCATIVA PREPRIMARIA				
AULA PREKINDER	36	1	80M2	80M2
AULA KINDER	36	1	80M2	80M2
AULA PREPRIMARIA	36	1	80M2	80M2
ÁREA RECREATIVA TECHADA	36	1	100M2	100M2
ÁREA EDUCATIVA PRIMARIA				
AULA 1RO PRIMARIA	36	1	60M2	60M2
AULA 2NDO PRIMARIA	36	1	60M2	60M2
AULA 3RO PRIMARIA	36	2	60M2	120M2
AULA 4TO PRIMARIA	36	2	60M2	120M2
AULA 5TO PRIMARIA	36	2	60M2	120M2
AULA 6TO PRIMARIA	36	2	60M2	120M2
LABORATORIO DE COMPUTACIÓN	31	1	90M2	90M2
ÁREAS DE RECREACIÓN	100	2	100M2	200M2
SALA DE MÚSICA	36	1	70M2	70M2

CAPÍTULO 4 ANTEPROYECTO

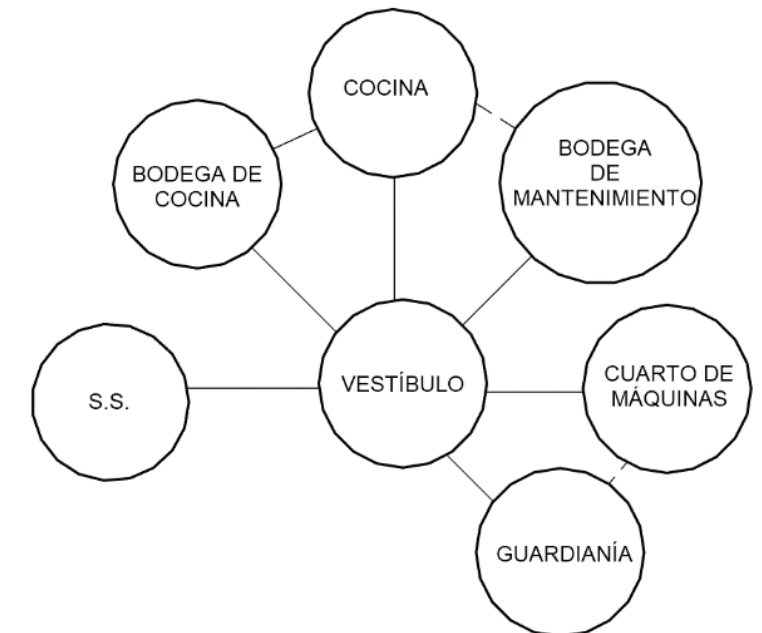
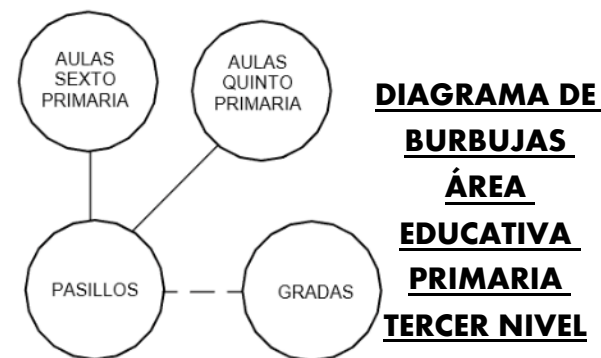
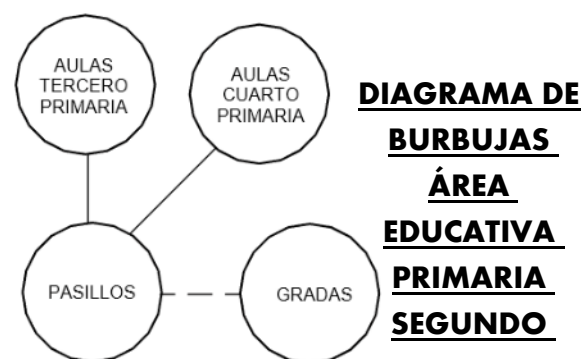
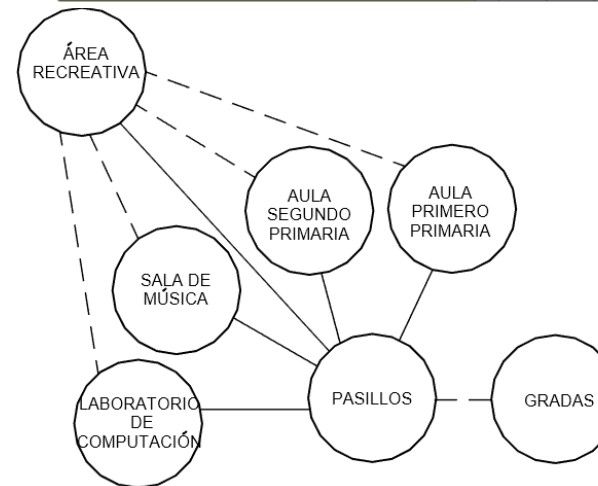
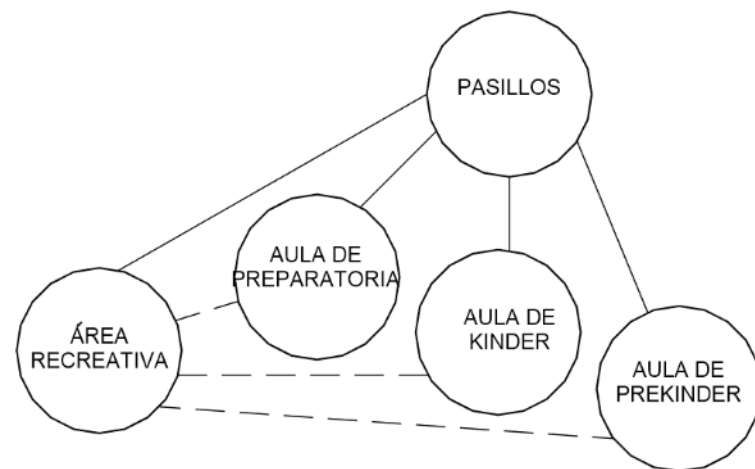
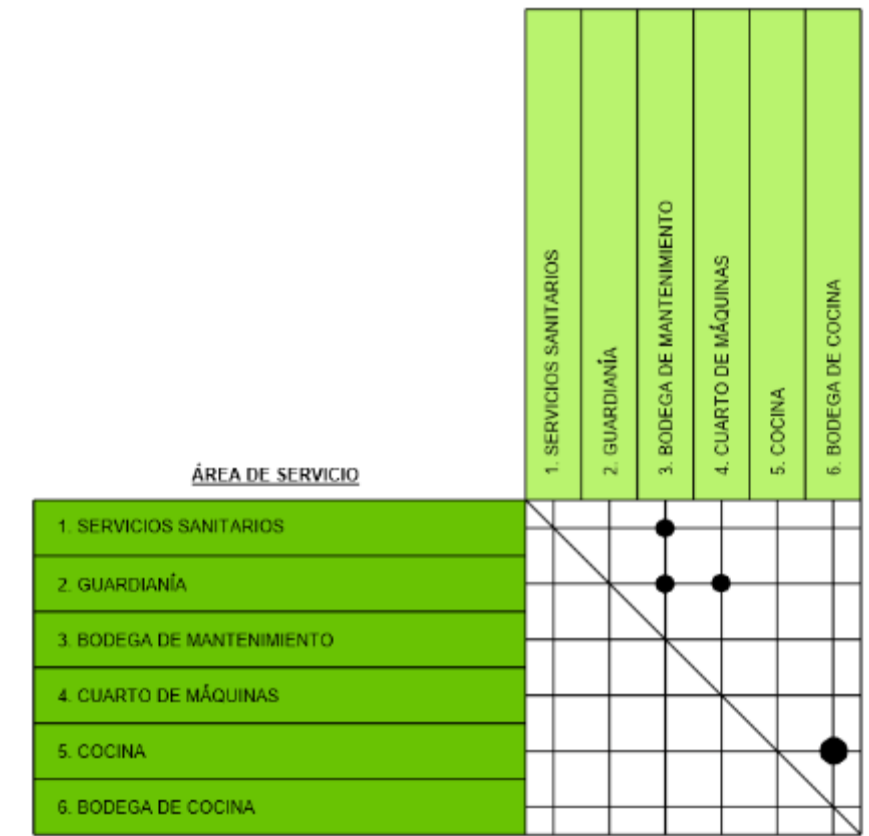
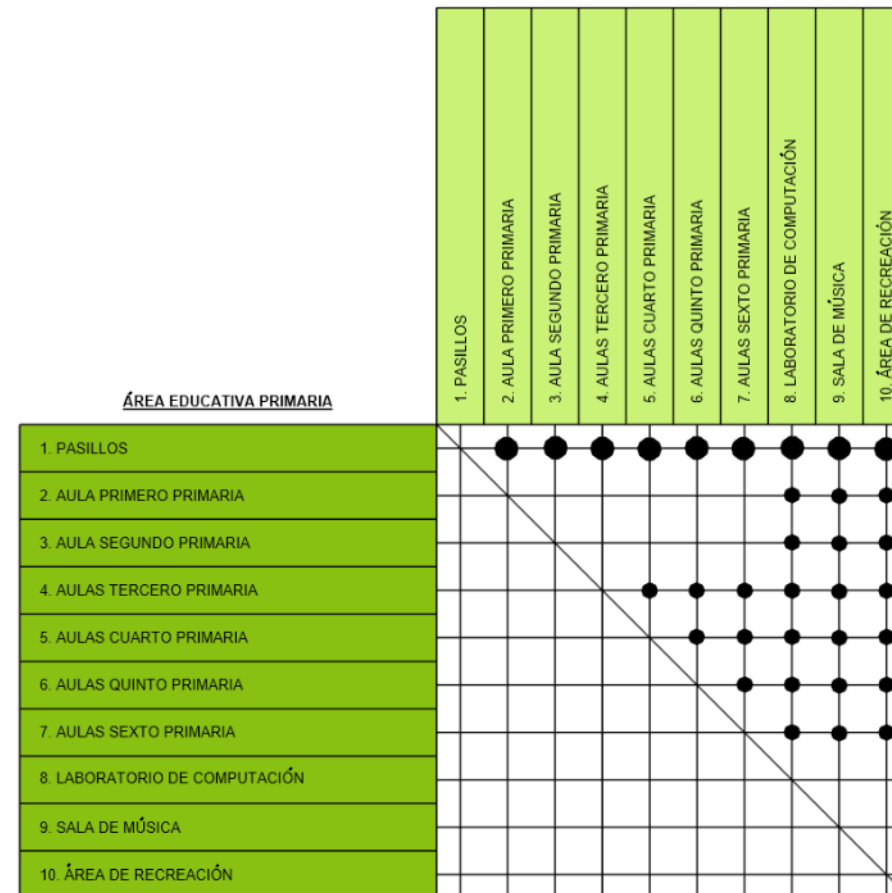
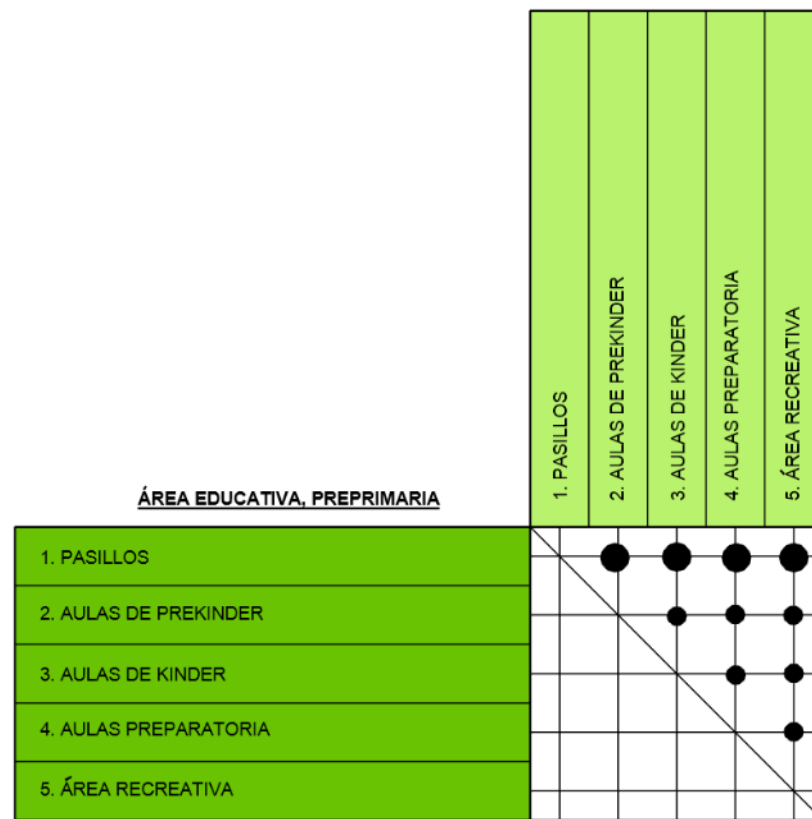
ÁREA DE SERVICIO				
SANITARIOS	6	6	30M2	120M2
BODEGA DE MANTENIMIENTO	1	1	10M2	10M2
GUARDIANÍA	1	1	9M2	9M2
CUARTO DE MÁQUINAS	1	1	9M2	9M2
COCINA	2	1	45M2	45M2
SUBTOTAL				2073M2
CIRCULACIÓN 15%				310M2
ÁREA VERDE 30%				829.2M2
EXPANSIÓN 25% DEL AREA EDUCATIVA				325M2
TOTAL				3,537.2M2

CAPÍTULO 4 ANTEPROYECTO

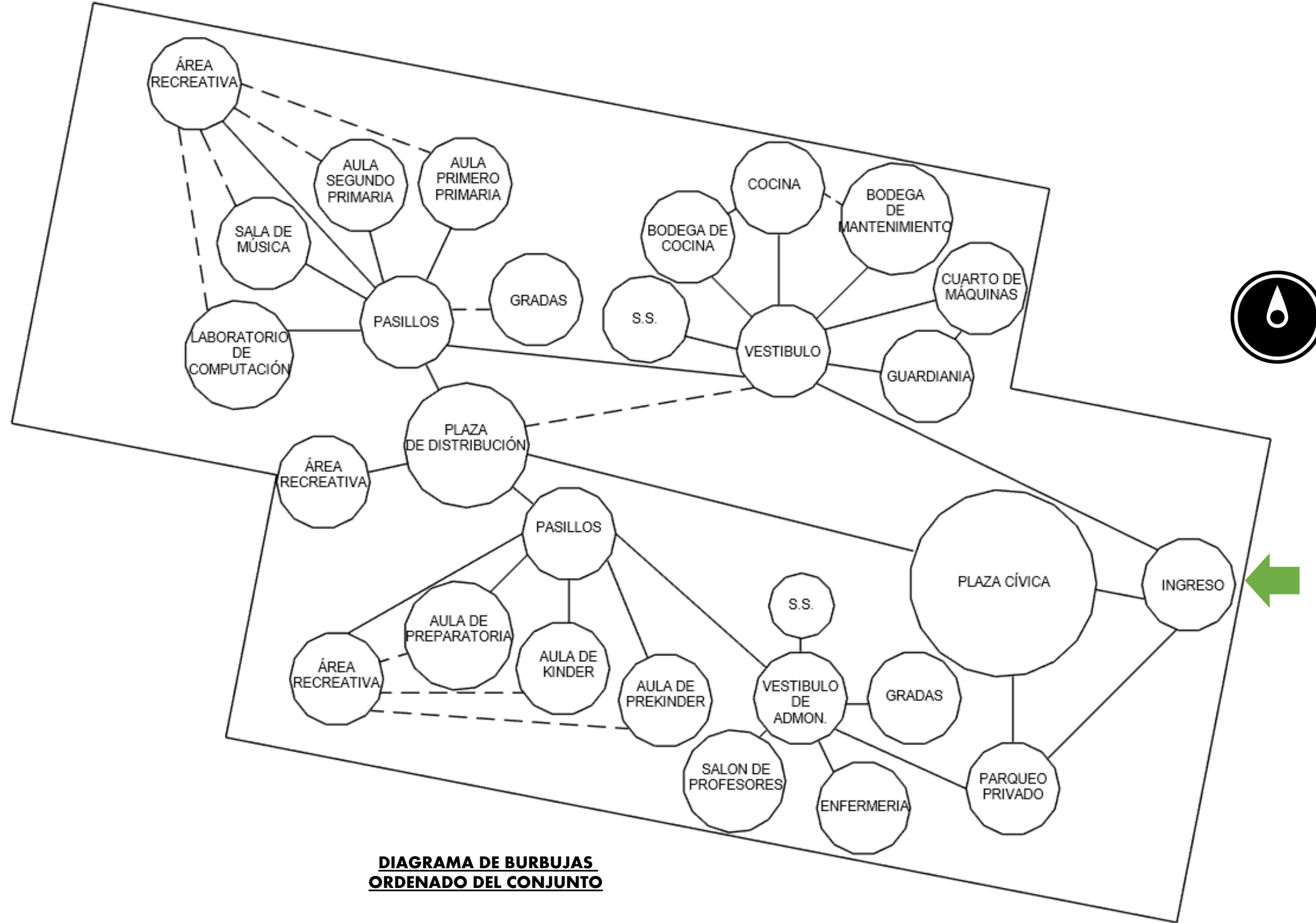
4.3.2. DIAGRAMAS DE ÁREAS Y VOLÚMENES DE CONJUNTO



CAPÍTULO 4 ANTEPROYECTO



CAPÍTULO 4 ANTEPROYECTO



**DIAGRAMA DE BURBUJAS
ORDENADO DEL CONJUNTO**

CAPÍTULO 4 ANTEPROYECTO

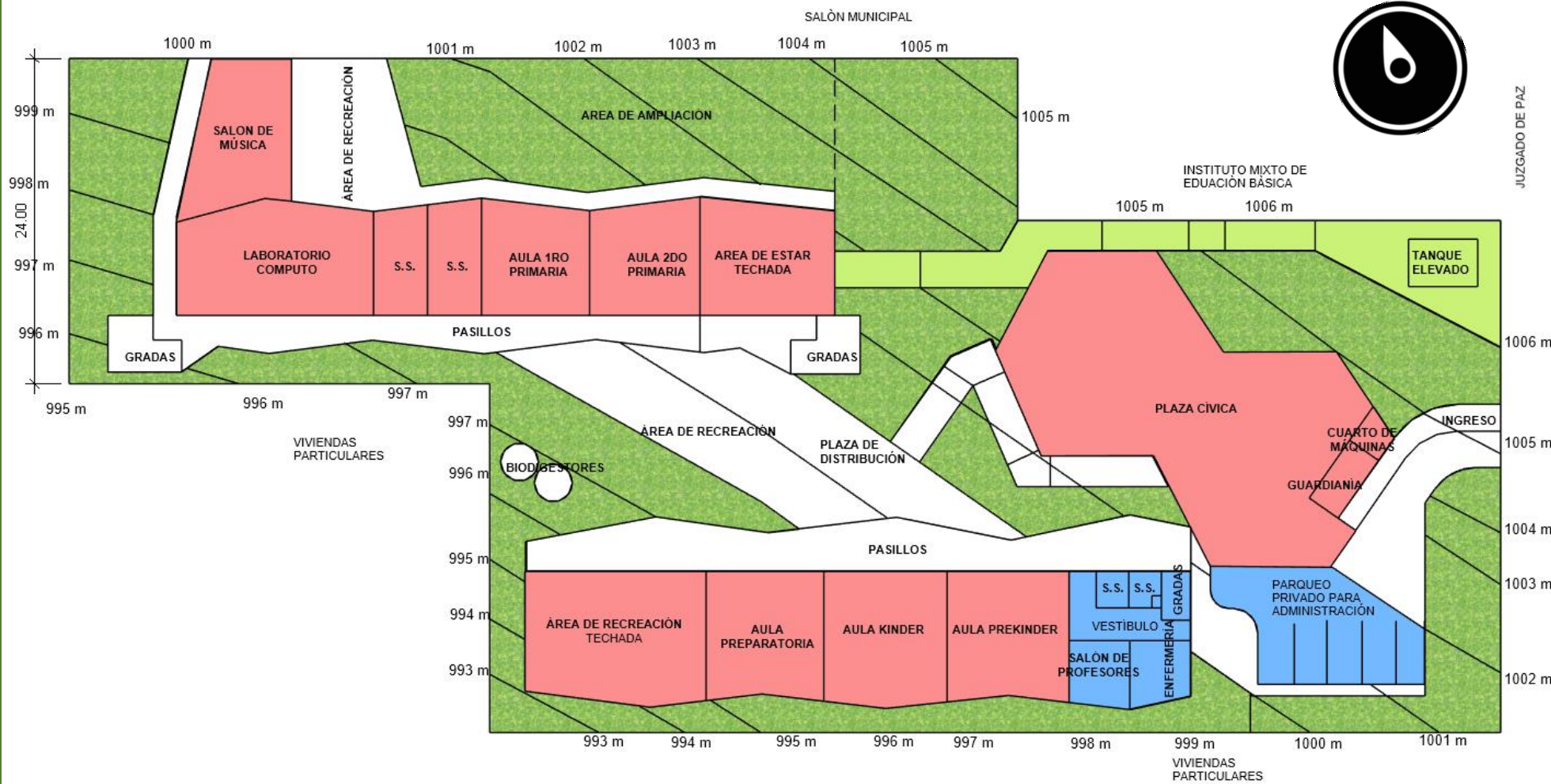


DIAGRAMA 2D PRIMER NIVEL



DIAGRAMA 2D SEGUNDO NIVEL (EDIFICIO PREESCOLAR)

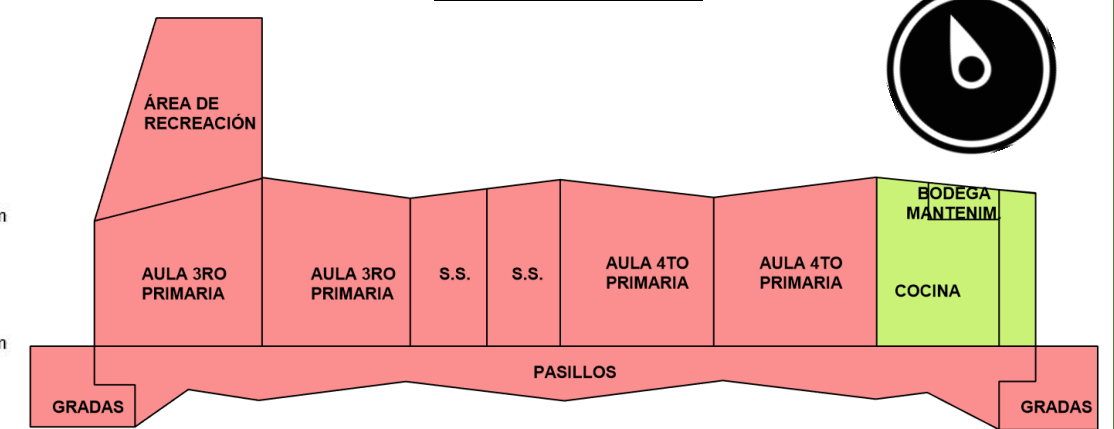


DIAGRAMA 2D SEGUNDO NIVEL (EDIFICIO DE PRIMARIA)

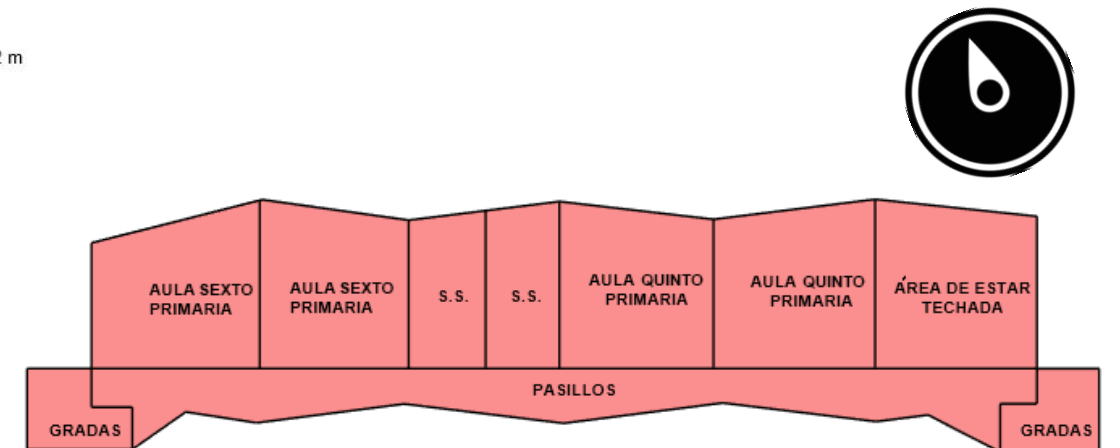
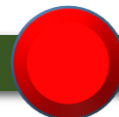


DIAGRAMA 2D TERCER NIVEL (EDIFICIO DE PRIMARIA)

NOMENCLATURA

Área educativa



Área administrativa



Área de servicio



CAPÍTULO 4 ANTEPROYECTO

NOMENCLATURA

1. INGRESO
2. PLAZA CÍVICA
3. AULAS DE EDIFICIO DE PRIMARIA
4. AULAS DE EDIFICIO DE PREESCOLAR
5. ÁREA DE JUEGOS AL AIRE LIBRE
6. ÁREA DE JUEGOS TECHADA
7. ADMINISTRACIÓN
8. TANQUE ELEVADO
9. BIODIGESTORES Y POZO DE ABSORCIÓN
10. PARQUEO PRIVADO DE ADMINISTRACIÓN
11. COCINA Y BODEGA
12. SANITARIOS

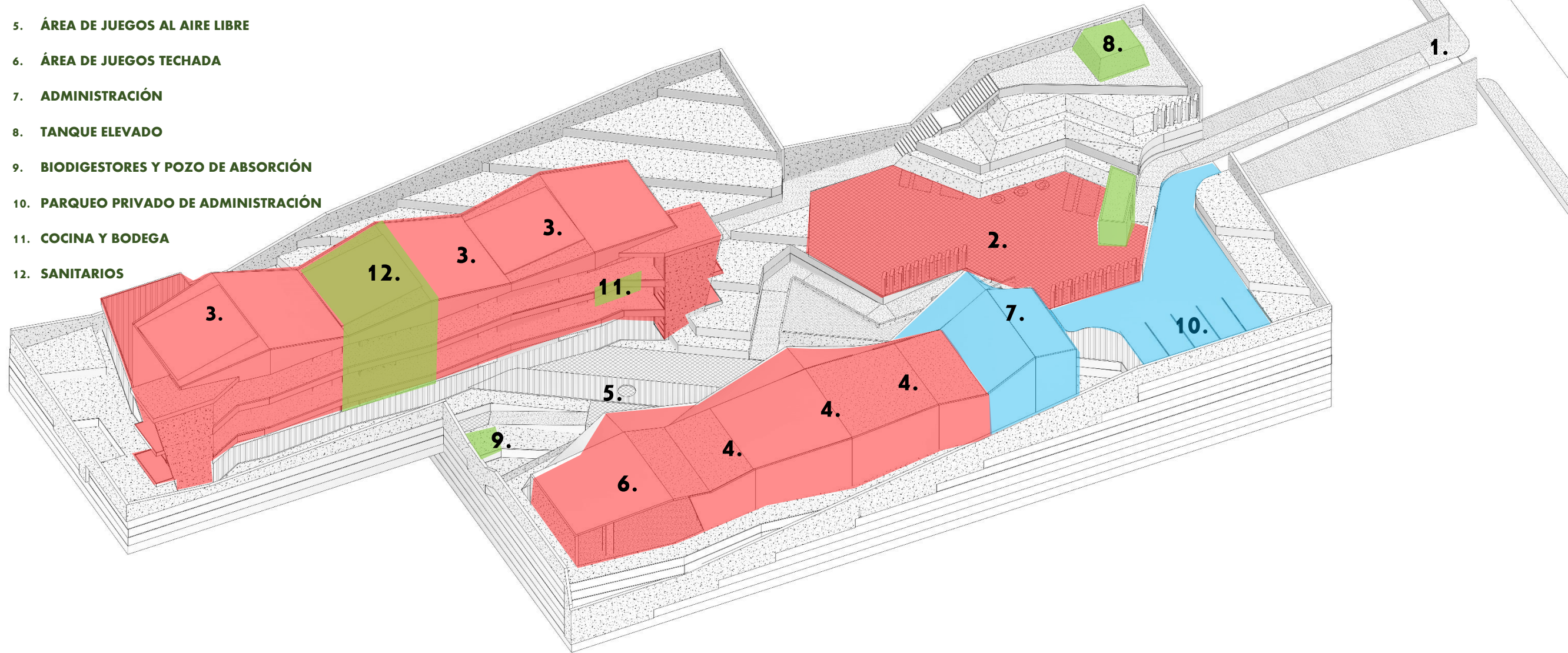


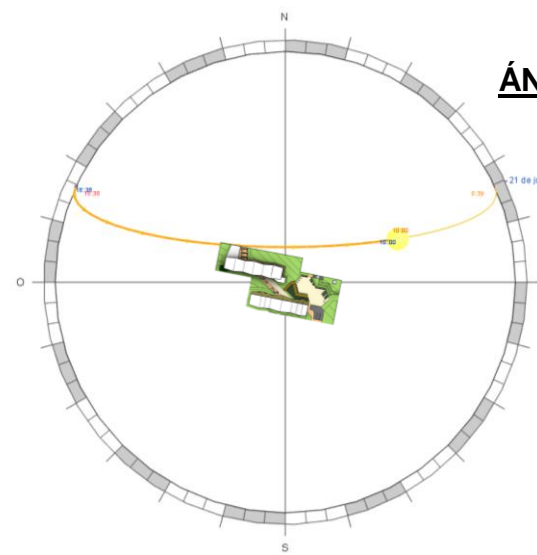
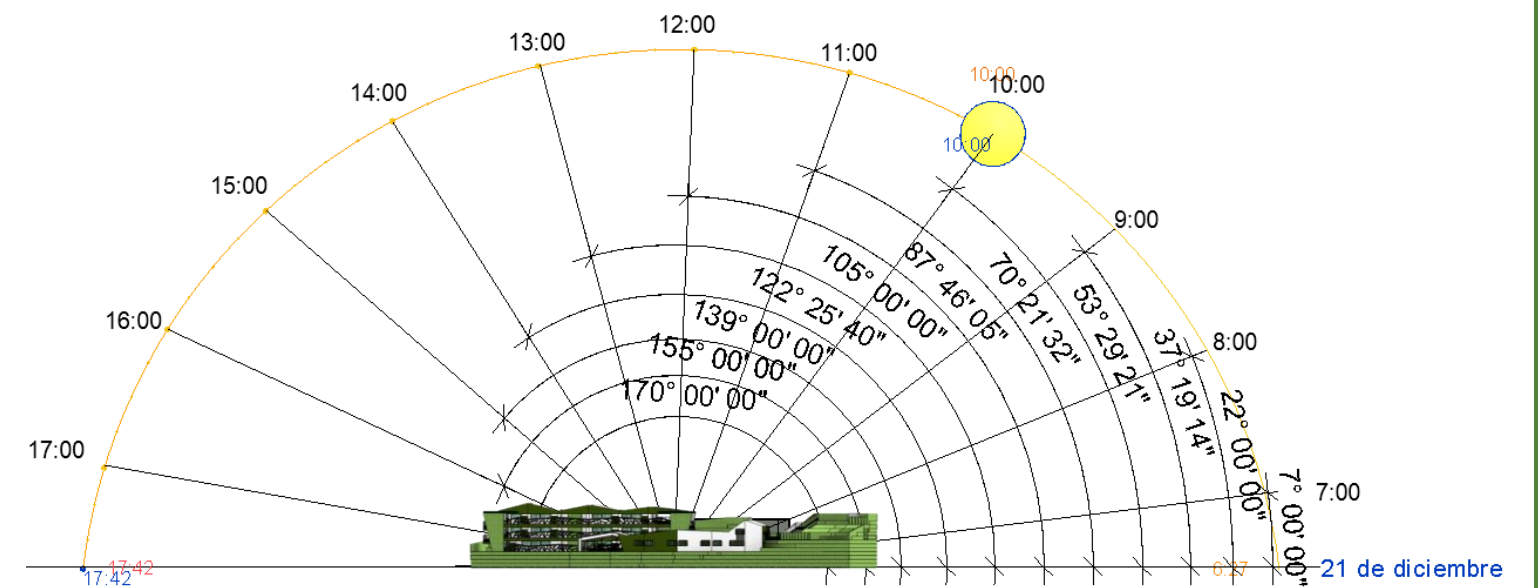
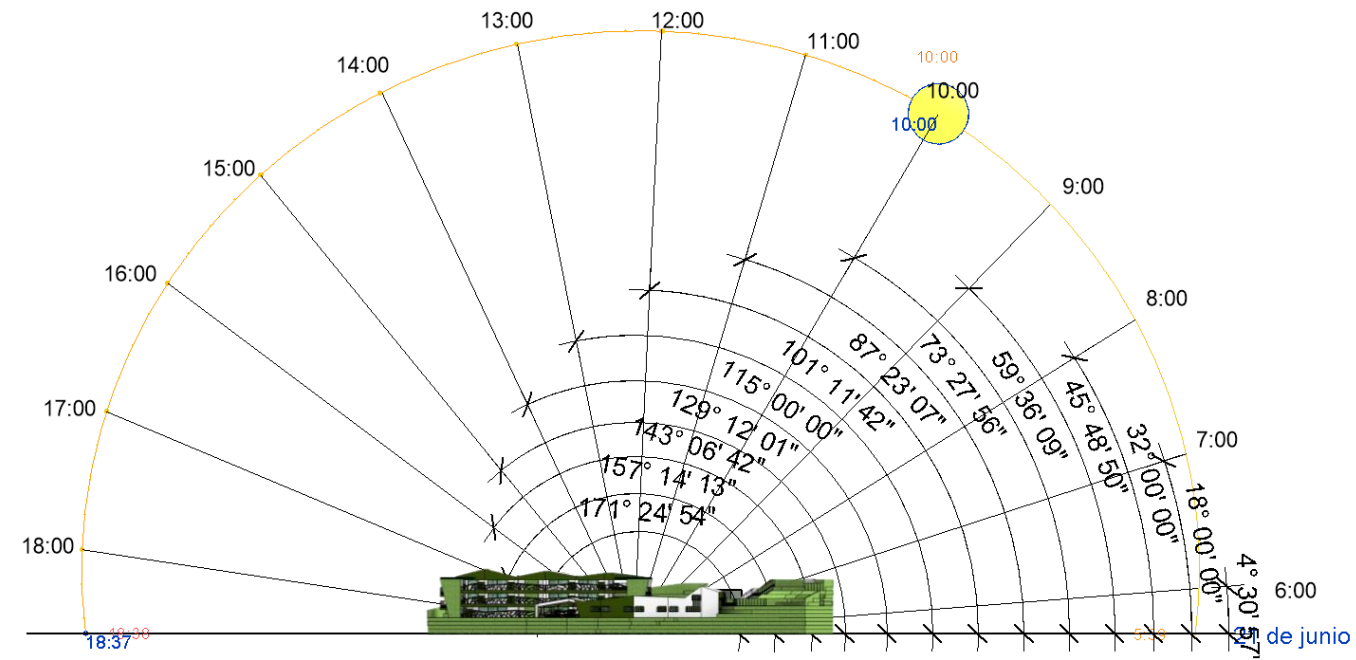
DIAGRAMA DE BLOQUES 3D



CAPÍTULO 4 ANTEPROYECTO

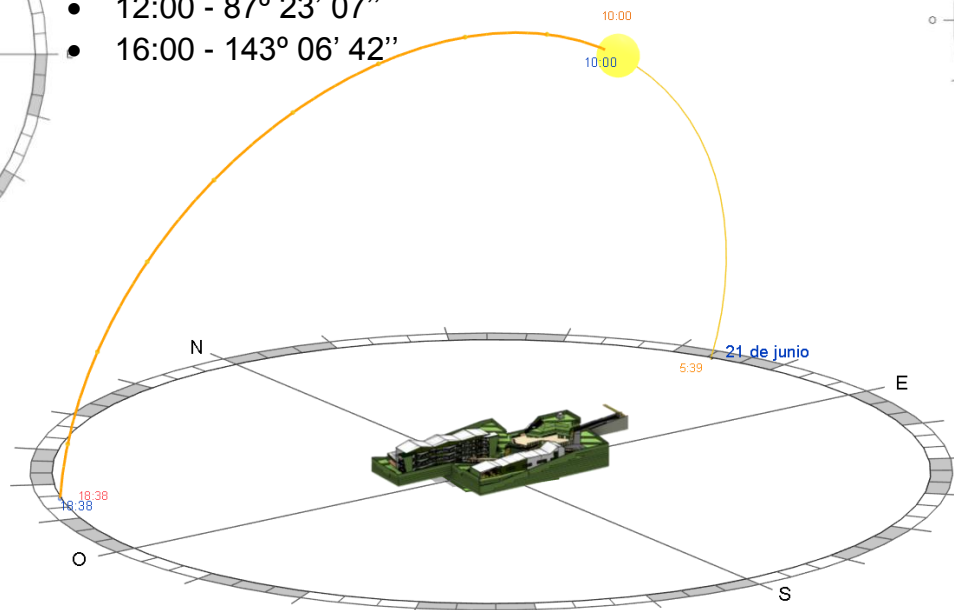
4.3.3. ANÁLISIS CLIMÁTICO DEL CONJUNTO

4.3.3.1. SOLEAMIENTO



ÁNGULOS DEL SOL EN SOLSTICIO DE VERANO

HORA	ÁNGULO
08:00	32° 00' 00"
10:00	59° 36' 09"
12:00	87° 23' 07"
16:00	143° 06' 42"



ÁNGULOS DEL SOL EN SOLSTICIO DE INVIERNO

HORA	ÁNGULO
08:00	22° 00' 00"
10:00	53° 29' 21"
12:00	87° 46' 05"
16:00	155° 00' 00"

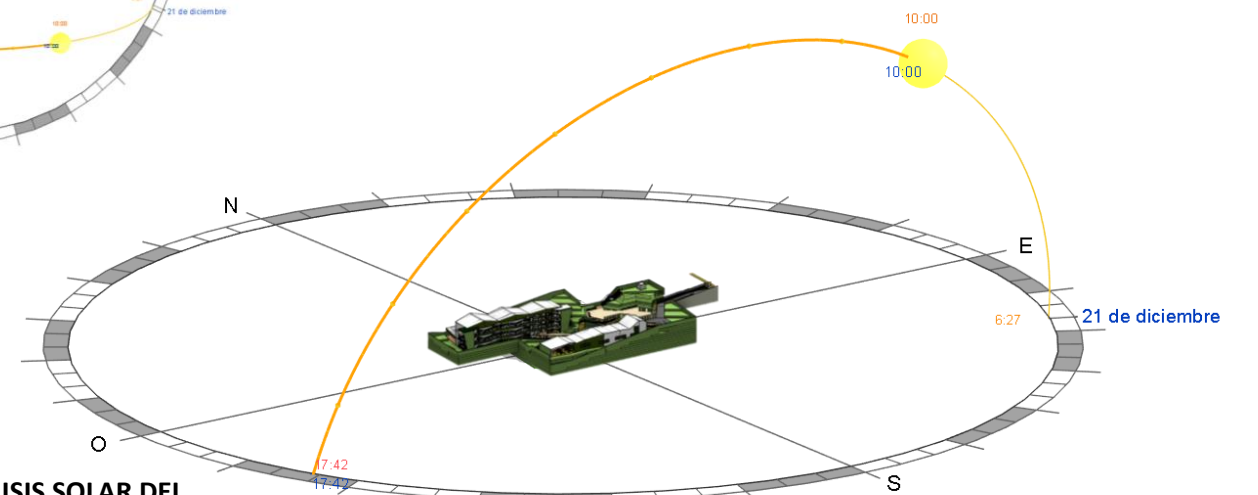
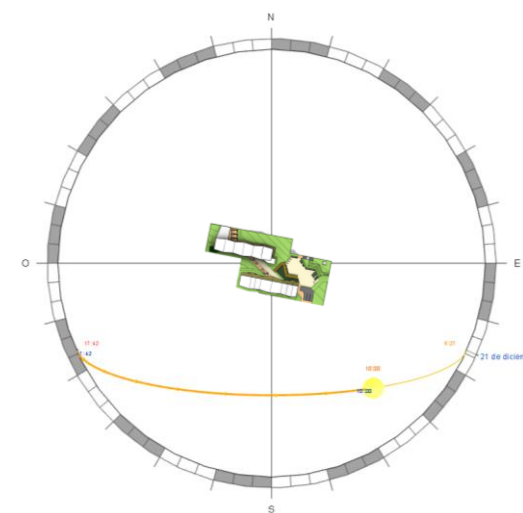


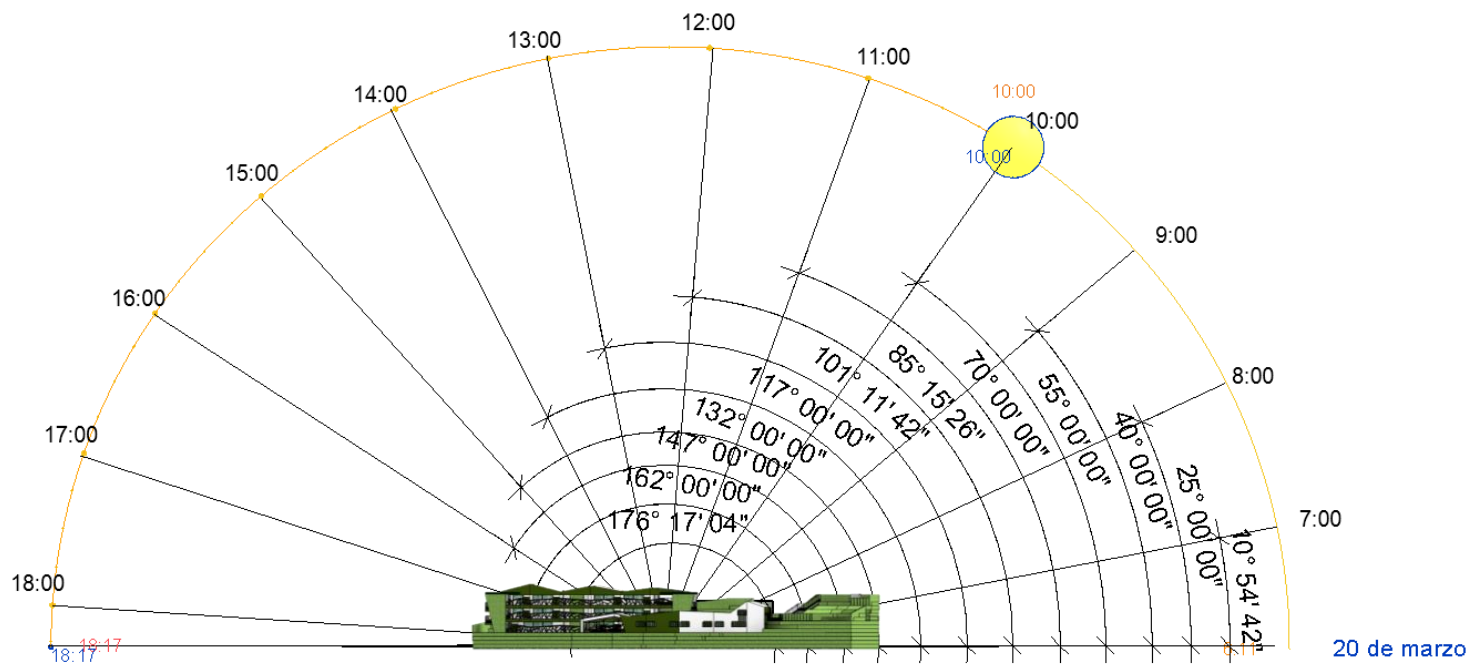
IMAGEN 54. ANÁLISIS SOLAR DEL CONJUNTO EL 21 DE JUNIO

Fuente: Elaboración propia, 2017.

IMAGEN 55. ANÁLISIS SOLAR DEL CONJUNTO EL 21 DE DICIEMBRE

Fuente: Elaboración propia, 2017.

CAPÍTULO 4 ANTEPROYECTO



ÁNGULOS DEL SOL EN EQUINOCIO DE PRIMAVERA

- | HORA | ÁNGULO |
|---------|----------------|
| • 08:00 | - 25° 00' 00" |
| • 10:00 | - 55° 00' 00" |
| • 12:00 | - 85° 15' 26" |
| • 16:00 | - 147° 00' 00" |

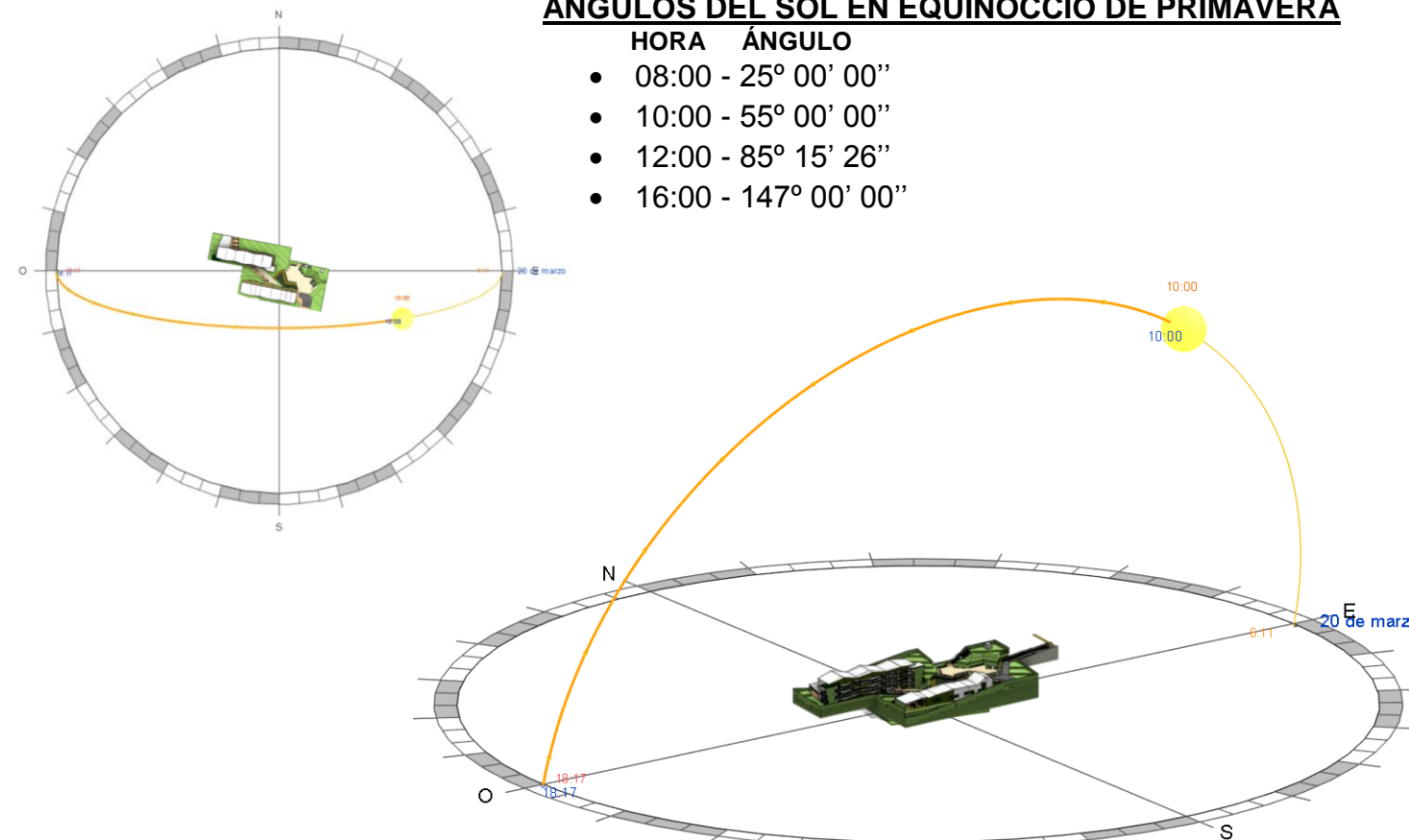


IMAGEN 56. ANÁLISIS SOLAR DEL CONJUNTO EL 20 DE MARZO

Fuente: Elaboración propia, 2017.

El estudio de solemiento realizado plantea el análisis crítico del comportamiento solar en distintas partes del edificio y brinda parámetro para su posible mejora por medio del diseño y morfología constructivas. Se estudian las cubiertas del edificio, las áreas verdes y los muros o fachadas que componen la piel del edificio, para analizar su comportamiento respecto a la posición solar y determinar así las posibles ganancias y pérdidas energéticas.

Según el análisis solar se tiene que:

- La cubierta más expuesta al solemiento directo es la del edificio de tres niveles ubicado al norte por tanto esta es la ideal para la colocación de paneles solares para la captación de energía alternativa de este medio.

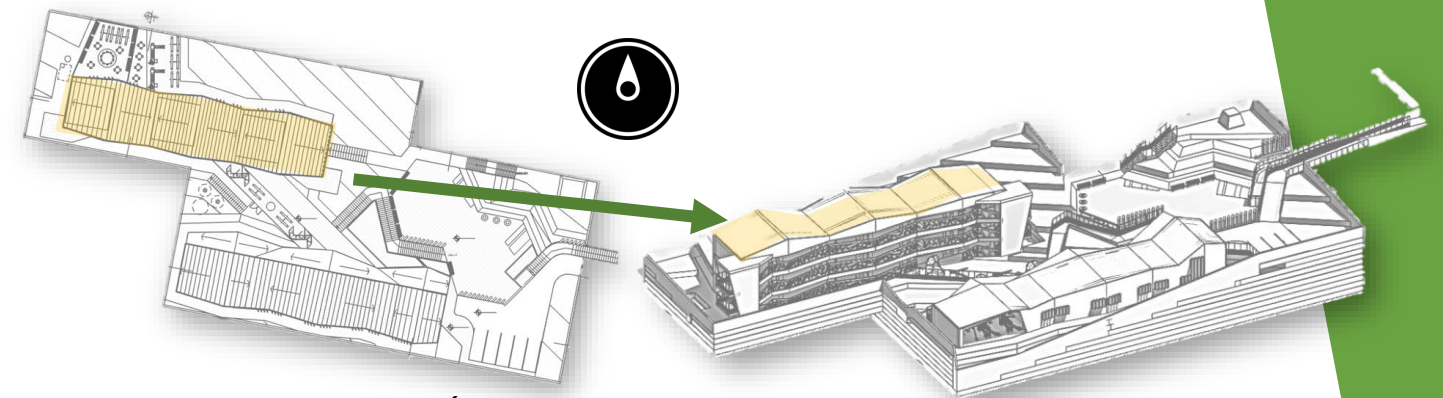


IMAGEN 57. CUBIERTAS MÁS EXPUESTAS AL SOLEAMIENTO

Fuente: Elaboración propia, (2017).

- Las fachadas más afectadas por la radiación solar son las que se encuentran abiertas a la orientación oeste y sur del proyecto específicamente durante los periodos de solsticio tanto de verano como de invierno (Es en estas fechas donde se encuentran los mayores ángulos de inclinación del sol durante la tarde).

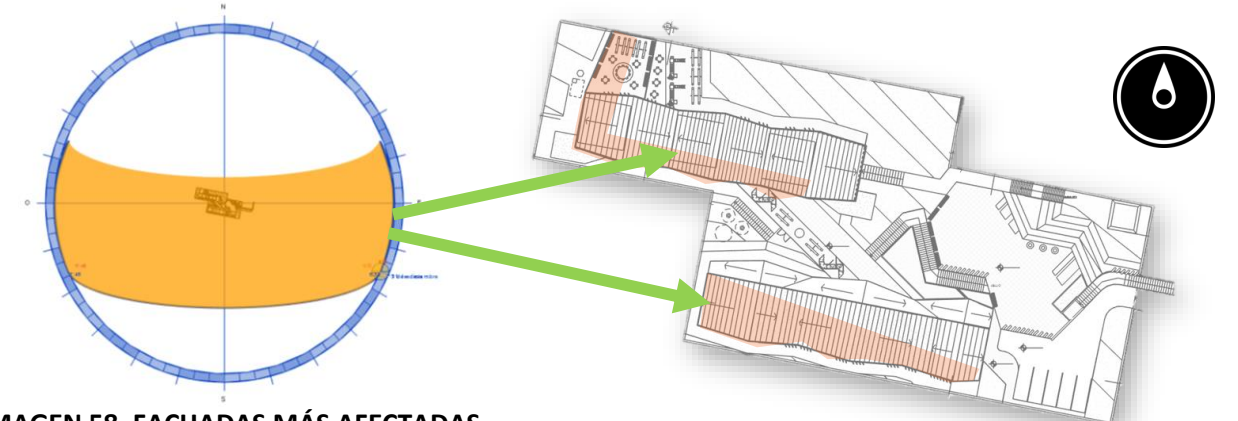


IMAGEN 58. FACHADAS MÁS AFECTADAS

Fuente: Elaboración propia, 2017.

CAPÍTULO 4 ANTEPROYECTO

- La incidencia de la radiación solar sobre la fachada sur es de gran importancia y deberá controlarse lumínica y térmicamente para aprovechar las ganancias solares en invierno (diciembre) y mitigarlas en verano (julio). En el caso de la fachada oeste por ser la más afectada en invierno se ha decidido no ubicar ventanales en la misma.

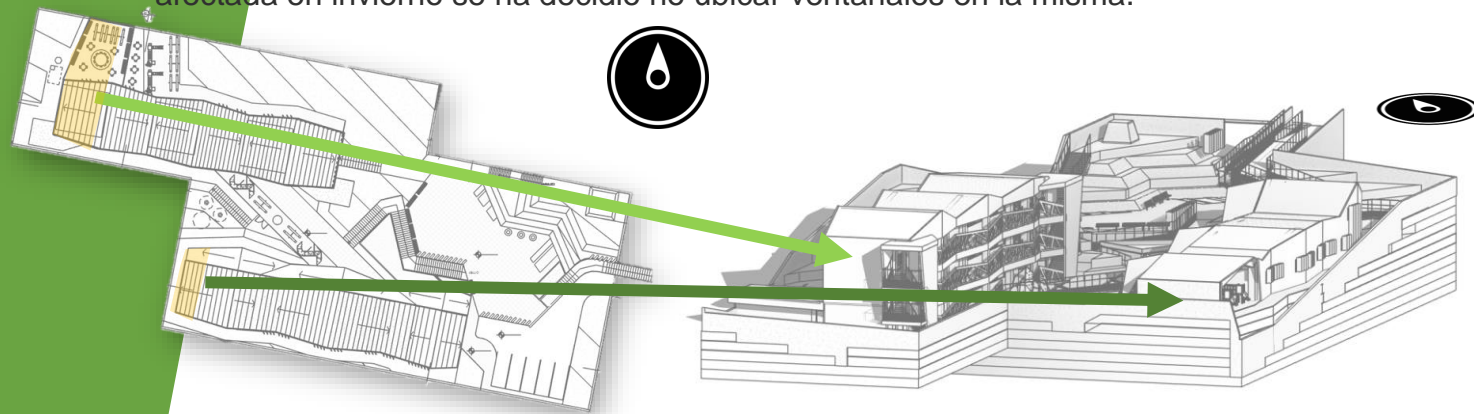


IMAGEN 59. PROTECCIÓN DE LA FACHADA OESTE

Fuente: Elaboración propia, 2017.

- Se protegerán las fachadas norte y sur durante horarios de exposición crítica como lo son las 11am durante el solsticio de verano (fachada norte) y las 4 pm durante el solsticio de invierno (fachada sur).

Para la protección de la radiación directa se hace uso de sistemas de control solar pasivo, para la fachada sur se proyecta emplear un voladizo para el caso del edificio de educación primaria, para el edificio de educación preescolar se utilizar parteluces como protección de la fachada misma. En el caso de la exposición en la zona norte de las edificaciones se emplearán parteluces en el edificio de primaria y una membrana translúcida en el edificio de educación preprimaria.

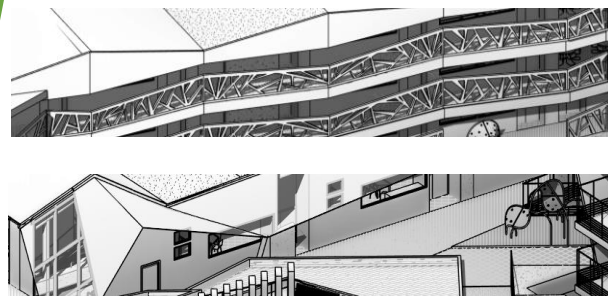


IMAGEN 60. VOLADIZOS Y MEMBRANA EN LAS FACHADAS NORTE Y SUR

Fuente: Elaboración propia, 2017.

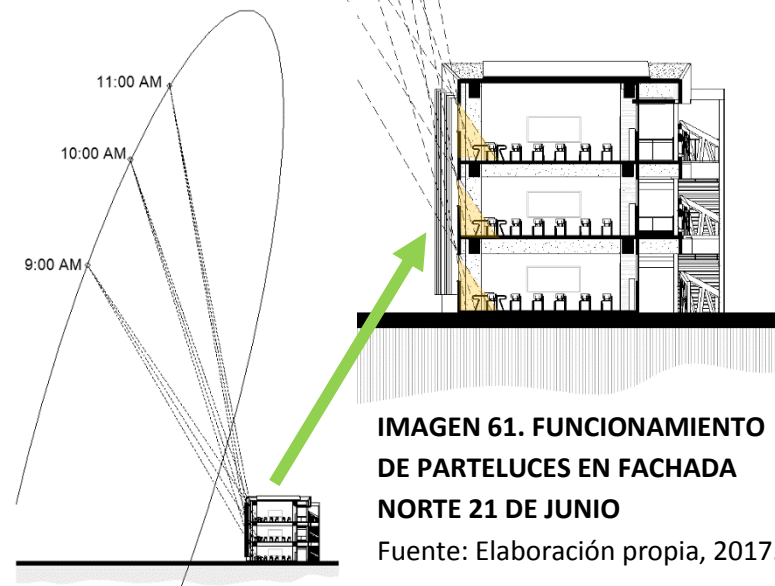


IMAGEN 61. FUNCIONAMIENTO DE PARTELUCE EN FACHADA NORTE 21 DE JUNIO

Fuente: Elaboración propia, 2017.

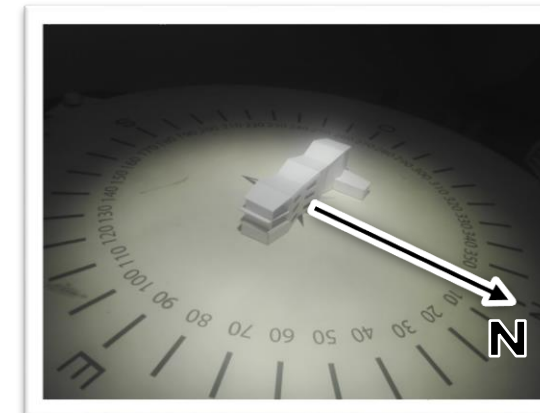


IMAGEN 62. SOLEAMIENTO 21 DE JUNIO A LAS 11 AM, LA EXPOSICIÓN DIRECTA EN FACHADA NORTE NECESITA PROTECCIÓN

Fuente: Elaboración propia, 2017.

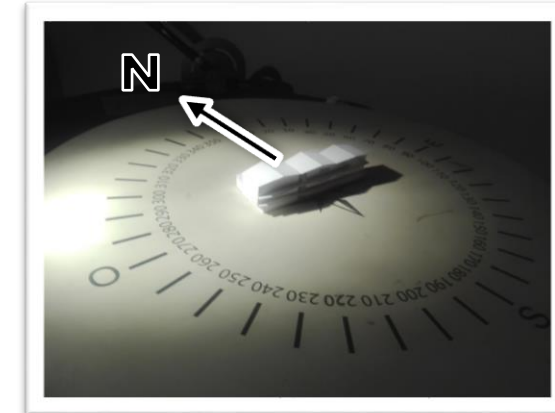


IMAGEN 63. SOLEAMIENTO 21 DE JUNIO A LAS 4PM, SE LOGRÓ LA PROTECCIÓN POR MEDIO DE VOLADIZOS EN FACHADA SUR

Fuente: Elaboración propia, 2017.

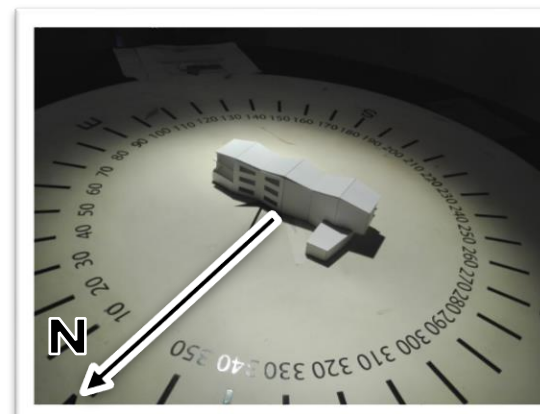


IMAGEN 64. SOLEAMIENTO 21 DE SEPTIEMBRE A LAS 11 AM, EXPOSICIÓN INDIRECTA EN FACHADA NORTE

Fuente: Elaboración propia, 2017.

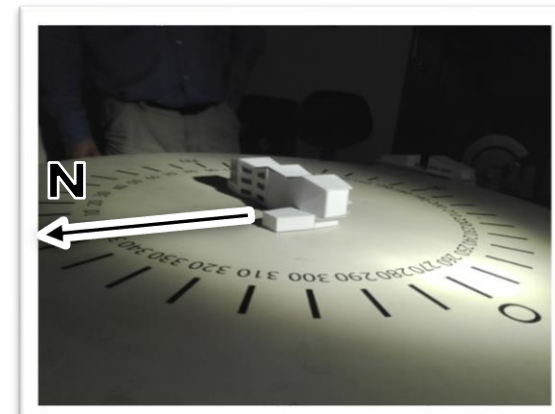


IMAGEN 65. SOLEAMIENTO 21 DE SEPTIEMBRE A LAS 4 PM, EXPOSICIÓN INDIRECTA EN FACHADA SUR

Fuente: Elaboración propia, 2017.

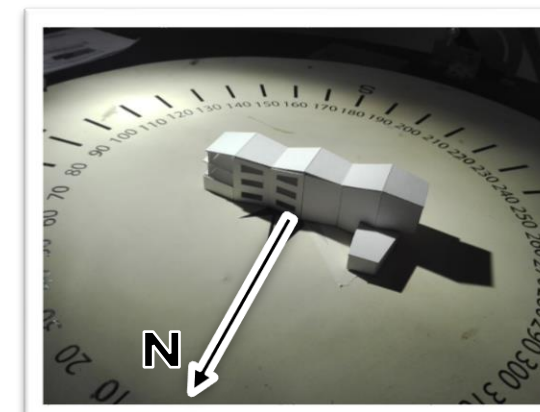


IMAGEN 66. SOLEAMIENTO 21 DE DICIEMBRE A LAS 11 AM, EXPOSICIÓN INDIRECTA EN FACHADA NORTE

Fuente: Elaboración propia, 2017.

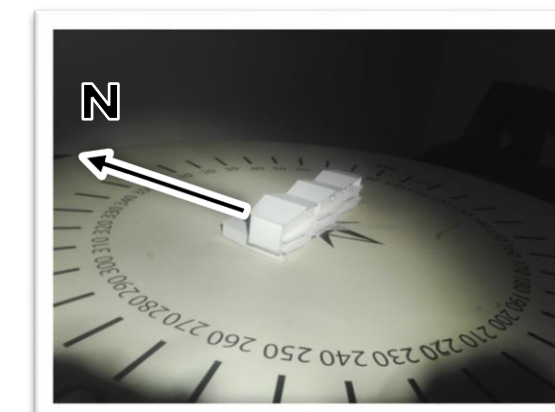


IMAGEN 67. SOLEAMIENTO 21 DE DICIEMBRE A LAS 4 PM, LA EXPOSICIÓN DIRECTA EN FACHADA SUR NECESITA PROTECCIÓN

Fuente: Elaboración propia, 2017.

CAPÍTULO 4 ANTEPROYECTO

4.3.3.2. VIENTOS

La velocidad promedio de los vientos en Colomba es de 5km/hr y su dirección predominante es de suroeste a noreste (Insivumeh, 2015). Se utilizará ventilación cruzada (según lo recomendado por el MINEDUC) por medio de ventanales ubicados en las fachadas norte y sur del proyecto ubicando los ventanales a dos diferentes alturas para permitir generar un vortice de viento que refresque los ambientes.

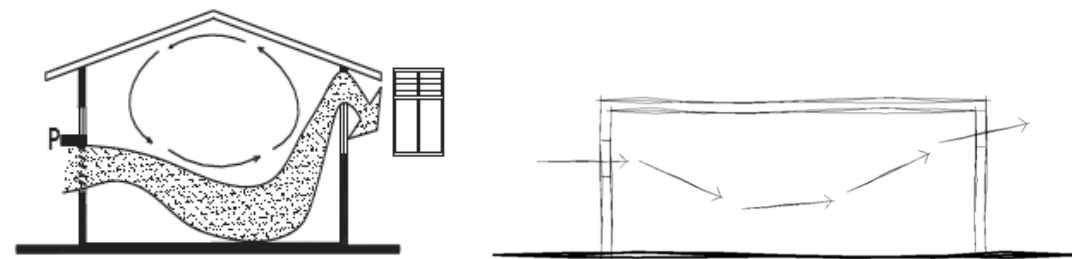


IMAGEN 68. TIPO DE VENTILACIÓN UTILIZADO.
Fuente: Ministerio de Educación Guatemala, 2016.

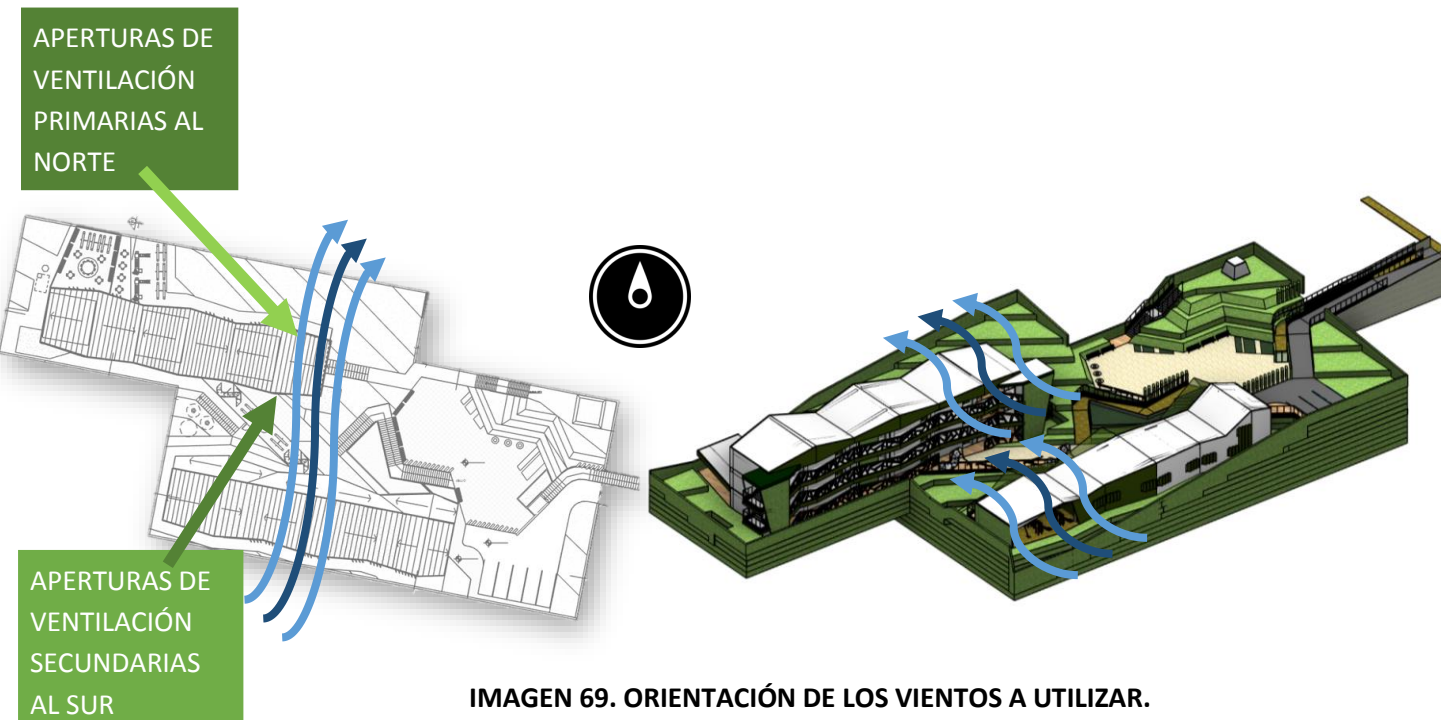


IMAGEN 69. ORIENTACIÓN DE LOS VIENTOS A UTILIZAR.
Fuente: Ministerio de Educación Guatemala, 2016

4.3.3.3. TEMPERATURA

El municipio de Colomba Costa Cuca posee un clima cálido y la temperatura mínima de 20 °C mientras que la temperatura máxima es de 32°C (Insivumeh, 2015).

Según la norma UNE-EN ISO 7730 la temperatura para un confort térmico se encuentra entre los 20° y 24° en verano y entre 23° y 26°C en invierno, con una humedad relativa del 50%.

La temperatura de Colomba durante el invierno se encuentra entre parámetros aceptables sin embargo en verano la misma puede elevarse por encima de dichos rangos, por tanto se prevee hacer uso de los vientos principales para reducir el calor en los espacios interiores por medio de ventanales que permitan la ventilación cruzada de sur a norte, además de esto se hace uso de la vegetación dentro del conjunto para producir sombra en las áreas exteriores.

4.3.3.4 HUMEDAD

La humedad relativa de Colomba Costa Cuca es del 80% (Insivumeh, 2015) y no se encuentra en un nivel crítico muy elevado que pudiera causar problemas de salud.

4.3.3.5 PRECIPITACIÓN PLUVIAL

La precipitación pluvial está entre 21 y 60 milímetros de lluvia por mes y se cuenta con 125 días promedio de lluvia al año (Insivumeh, 2015). Estos días de lluvia pueden aprovecharse para recolectar agua por medio de un sistema de captación y filtrado del agua para su reutilización, según el area de las cubiertas se estima que podría recolectarse hasta 1.5 metros cúbicos de agua de lluvia por día.

$$950m^2 (\text{área de cubierta}) * 0.060 (\text{m}^3 \text{ de agua por mes}) = 57m^3 \text{ de agua recolectada por mes}$$

4.3.3.6. ILUMINACIÓN NATURAL

La iluminación natural se consigue por medio de ventanales ubicados al norte y sur de las edificaciones utilizando los debidos medios para control pasivo solar como parteluces y las dimensiones mismas de las ventanas.

CAPÍTULO 4 ANTEPROYECTO

4.3.3.7. ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Se cuenta con 2400 horas de brillo solar al año, (Insivumeh, 2015) que pueden aprovecharse para generar hasta 150 w/m2 por hora captados a través de paneles solares fotovoltaicos. Se plantea tener 180m2 de paneles para producir hasta 172,800 watts en días soleados.

4.3.4. VISTAS

Las vistas que se desean aprovechar se encuentran al sur y oeste del proyecto. Como propuesta se ubican espacios exteriores abiertos a estas orientaciones. En el caso de los espacios interiores, por ser de carácter educativo, no se ubicarán grandes aperturas, además estas orientaciones se encuentran afectadas por la radiación solar directa.



IMAGEN 70. VISTA DESDE EL TERRENO

Fuente: Elaboración propia, 2017.

4.3.5. ANÁLISIS DE RIESGO

En el presente proyecto no se tienen riesgos potenciales puesto que no se encuentra en una zona vulnerable a inundaciones o deslaves y se cumple con los distanciamientos requeridos de edificios que manejan combustibles inflamables (la gasolinera mas cercana se encuentra a mas de un kilómetro). El proyecto se ubica en Quetzaltenango y dicha región está cercana a una zona de falla geológica (falla Chixoy-Polochic según el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología y Meteorología), sin embargo se tienen las consideraciones necesarias para desarrollar una estructura resistente a sismos, por tanto no hay un riesgo mayor.

4.4. APLICACIÓN DE NORMATIVAS

Dentro del desarrollo del proyecto se tiene en cuenta el cumplimiento de un conjunto de normas legales que velan por la seguridad y el bienestar de las personas, entre estas leyes están:

4.4.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA

Se cumple con el Artículo 97 de dicho documento al “proteger el medio ambiente previniendo la contaminación del entorno natural y buscando siempre el desarrollo social, económico y tecnológico y tecnológico del país”. (Constitución política de la república de Guatemala, 1993)

4.4.2. CÓDIGO CIVIL

Se cumple con todo lo citado en los artículos 473 y 474 del Código Civil, donde se obliga a tener en consideración las limitaciones de las propiedades vecinas (mojones y linderos) tanto superficialmente como en el subsuelo, para no incurrir en una violación. Se tiene en cuenta también lo citado en el Artículo 477 pues no se construye cerca de las plazas fuertes, fortalezas u edificios públicos sin sujetarse a los reglamentos respectivos. (Congreso de la República, 2010)

4.4.3. LEY DE INCENTIVOS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE ENERGÍA RENOVABLE

Dentro del proyecto se aplican conceptos de sostenibilidad, sustentabilidad y bioclimática a modo de tener el menor impacto posible en la naturaleza y por tanto se cumple con el artículo 1 de esta ley que dice que es de urgencia e interés nacional el desarrollo racional de los recursos energéticos renovables. (USAID, 2010)

4.4.4. LEY DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE

Se cumple con lo dicho en el Artículo 6 pues no se vierten desechos de drenaje en el subsuelo contaminando el manto freático. (USAID, 2010)

CAPÍTULO 4 ANTEPROYECTO

4.4.5. CONRED

La CONRED posee dentro de su normativo NRD-2 ciertas normas de seguridad para edificaciones e instalaciones de uso público que se cumplen y así poner en riesgo la integridad física de los usuarios. Dentro de estas normas está la determinación de la cantidad (determinada por la carga ocupacional, siendo 1 salida por nivel para edificaciones con factor de ocupación menor de 500) y dimensiones de las salidas de emergencia, la pendiente en escaleras, entre otros. (CONRED, 2015)

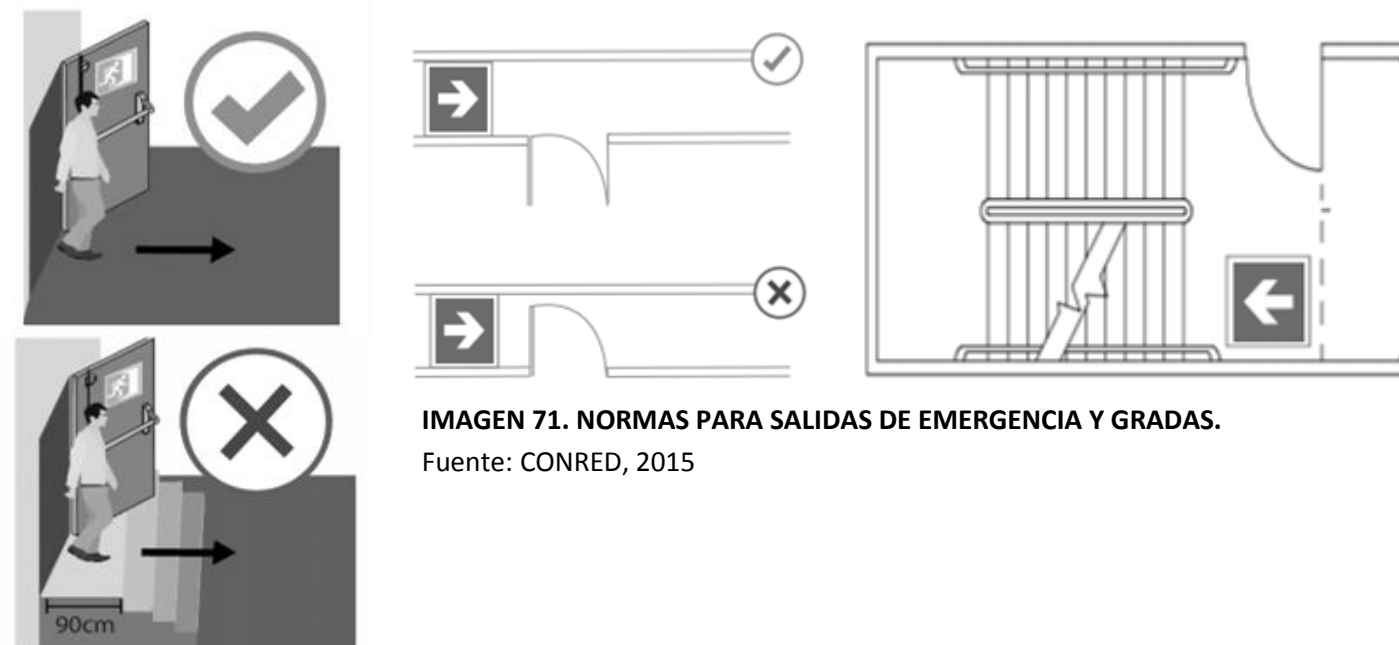


IMAGEN 71. NORMAS PARA SALIDAS DE EMERGENCIA Y GRADAS.

Fuente: CONRED, 2015

Uso	Mínimo Dos Salidas de Emergencia, Si el Número de Ocupantes es por Lo Menos	Factor de carga de ocupación (m ² /persona)
Aulas.	50	1.85

TABLA 11. FACTOR DE CARGA OCUPACIONAL PARA AULAS

Fuente: CONRED, 2015

Carga de Ocupación por Nivel	Cantidad Mínima de Salidas de Emergencia
Carga de ocupación menor a lo establecido en la tabla 1.	1
Carga de ocupación igual o mayor a lo establecido en la Tabla 1, hasta 500 personas.	2
De 501 a 1000 personas.	3
Más de 1000 personas.	4

TABLA 12. CANTIDAD DE SALIDAS DE EMERGENCIA POR NIVEL

Fuente: CONRED, 2015

4.4.6. MANUAL DE CRITERIOS NORMATIVOS PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE CENTROS EDUCATIVOS OFICIALES

En el diseño del proyecto se toman en cuenta todas las regulaciones y criterios presentados en los seis capítulos de este manual, que abarcan:

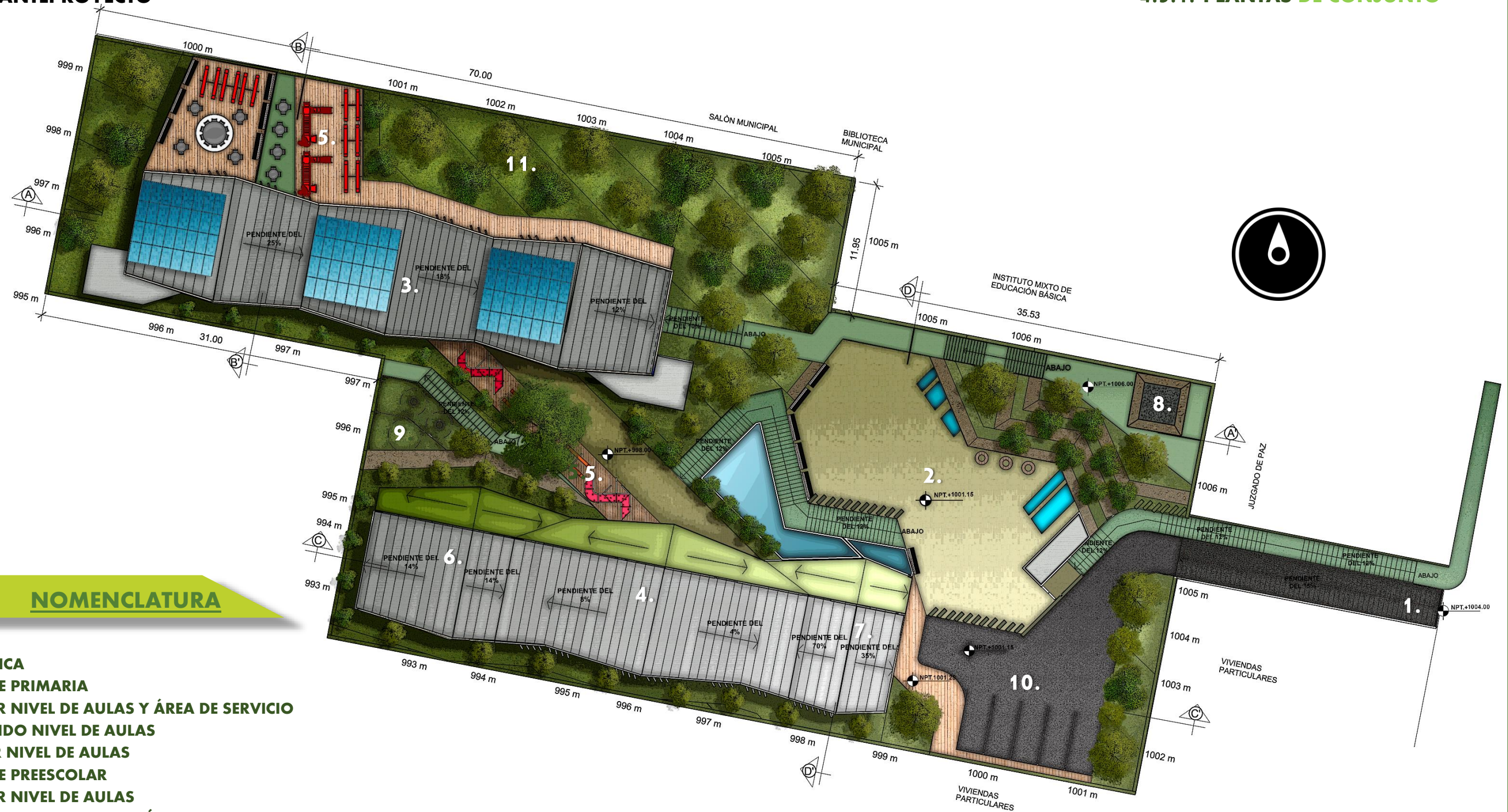
- Selección de terreno, pues en el presente proyecto se toman en cuenta todas las medidas necesarias como pendiente máxima y ubicación en cuanto a edificaciones de riesgo potencial.
- Planificación y orientaciones del proyecto, estas se consideran para tener un soleamiento y ventilación óptimos.
- Criterios de seguridad y mitigación de riesgos tomados del normativo NRD-2 de la CONRED entre otros.
- Dimensionamiento recomendado para áreas educativas, administrativas y de servicio. El programa arquitectónico se basa en parte de este manual para tener las áreas en metros cuadrados por usuario.
- Cantidad de mobiliario necesaria por ambiente.
- Características de los espacios educativos o aulas.
- Métodos de cálculo de usuarios y circulaciones.



4.5: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.1. PLANTAS DE CONJUNTO

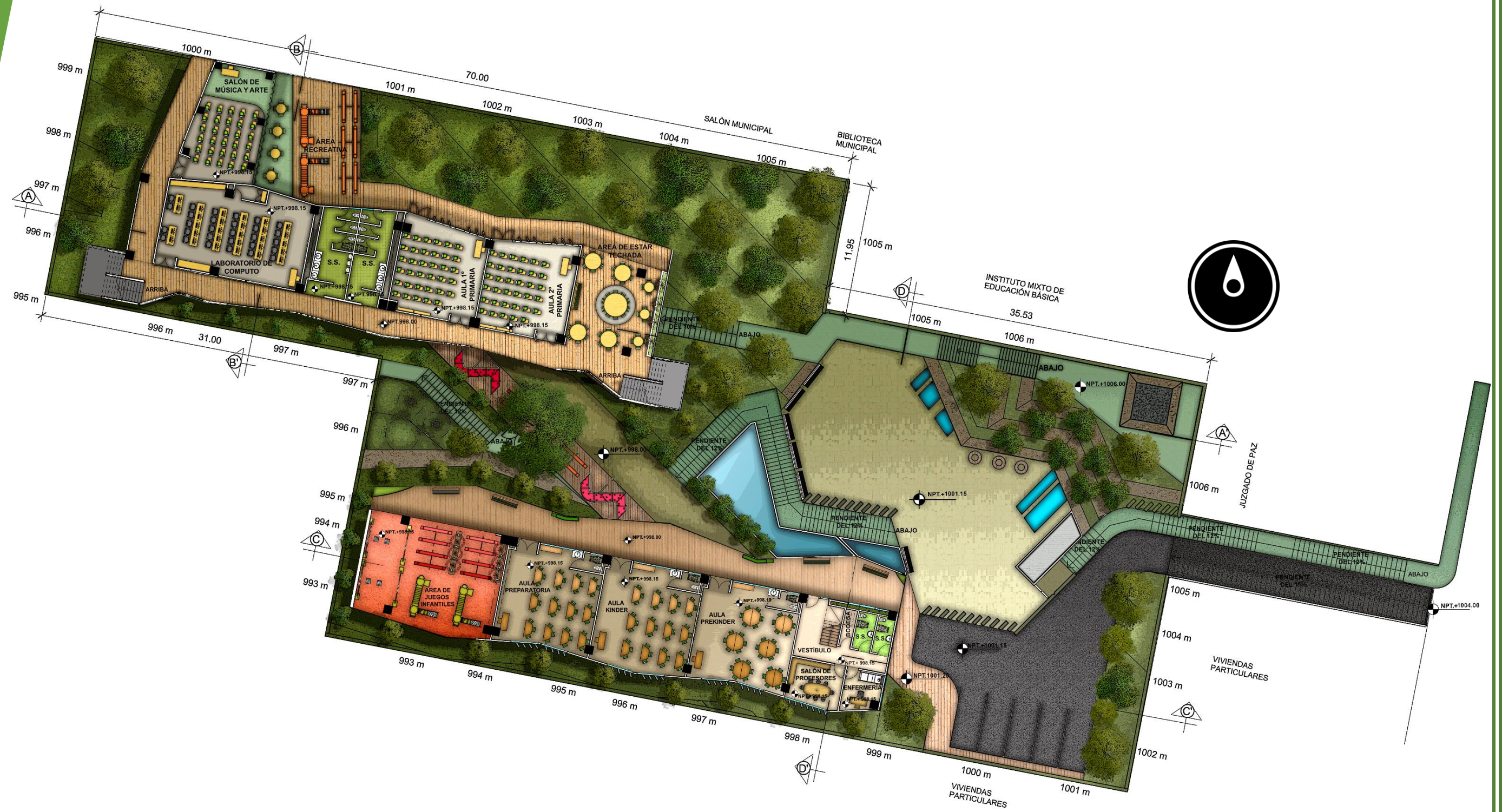


NOMENCLATURA

- 1. INGRESO
- 2. PLAZA CÍVICA
- 3. EDIFICIO DE PRIMARIA
 - 3.1. PRIMER NIVEL DE AULAS Y ÁREA DE SERVICIO
 - 3.2. SEGUNDO NIVEL DE AULAS
 - 3.3. TERCER NIVEL DE AULAS
- 4. EDIFICIO DE PRESCOLAR
 - 4.1. PRIMER NIVEL DE AULAS
 - 4.2. SEGUNDO NIVEL, DIRECCIÓN Y CONTABILIDAD
- 5. ÁREA DE JUEGOS AL AIRE LIBRE
- 6. ÁREA DE JUEGOS TECHADA
- 7. ADMINISTRACIÓN
- 8. TANQUE ELEVADO
- 9. BIODIGESTORES Y POZO DE ABSORCIÓN
- 10. PARQUEO PRIVADO PARA ADMINISTRACIÓN
- 11. ÁREA DE AMPLIACIÓN

PLANTA DE CONJUNTO





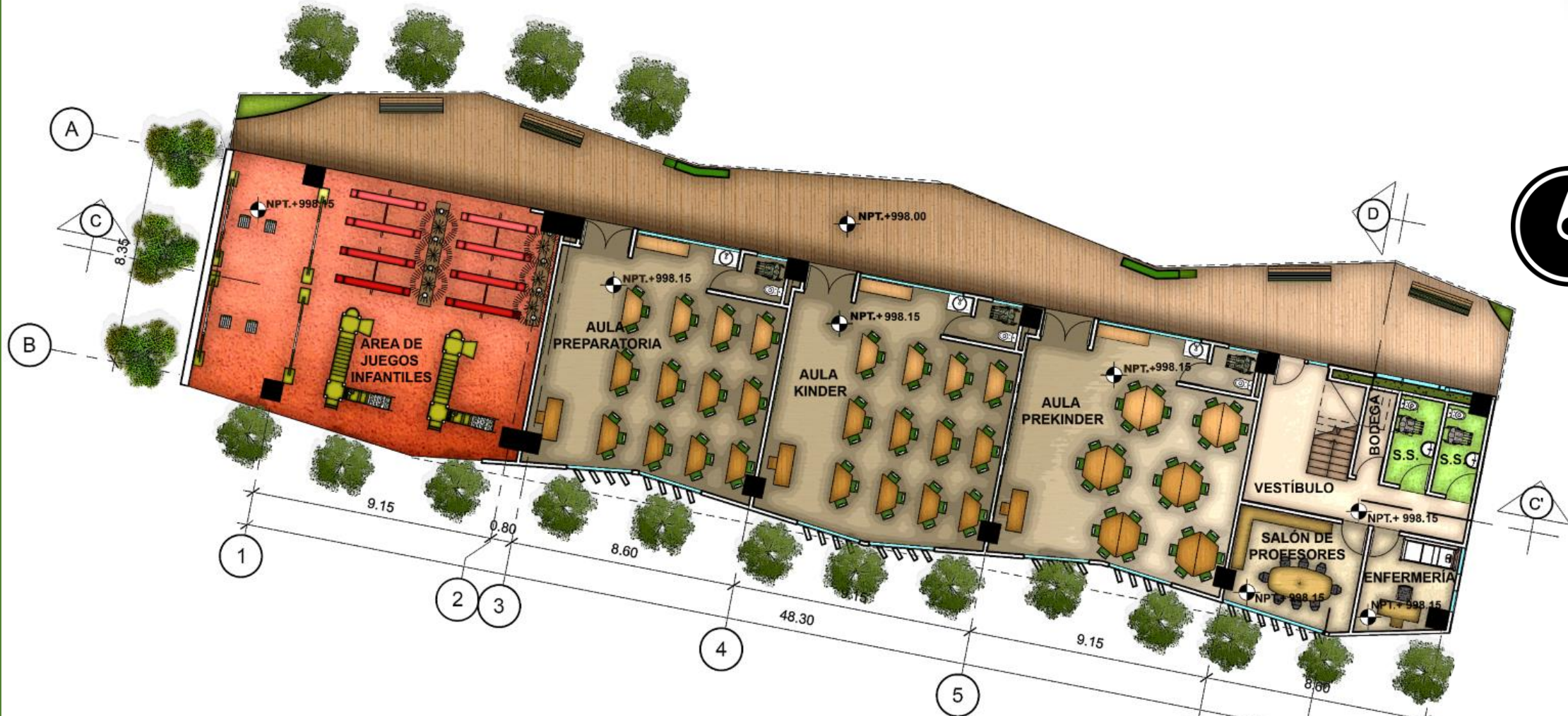
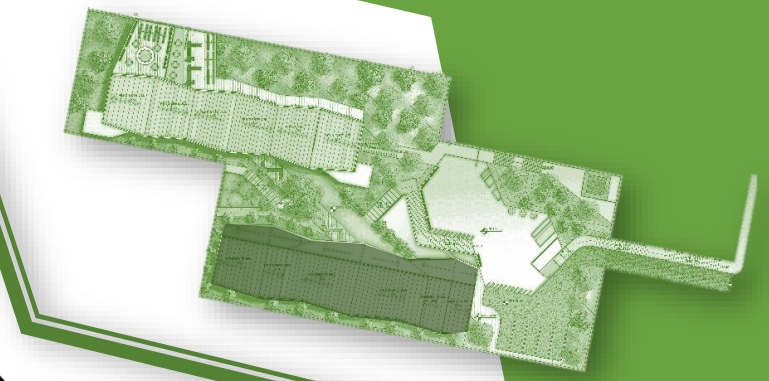
PLANTA DE CONJUNTO AMUEBLADA

ESCALA GRÁFICA



CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.2. PLANTAS ARQUITECTÓNICAS



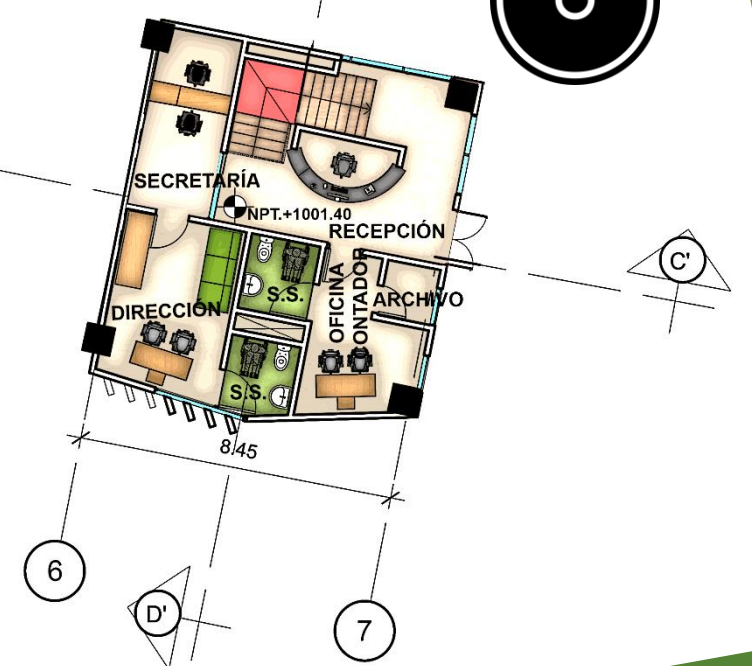
PLANTA DE PRIMER NIVEL EDIFICIO

ESCALA GRÁFICA **PREESCOLAR**



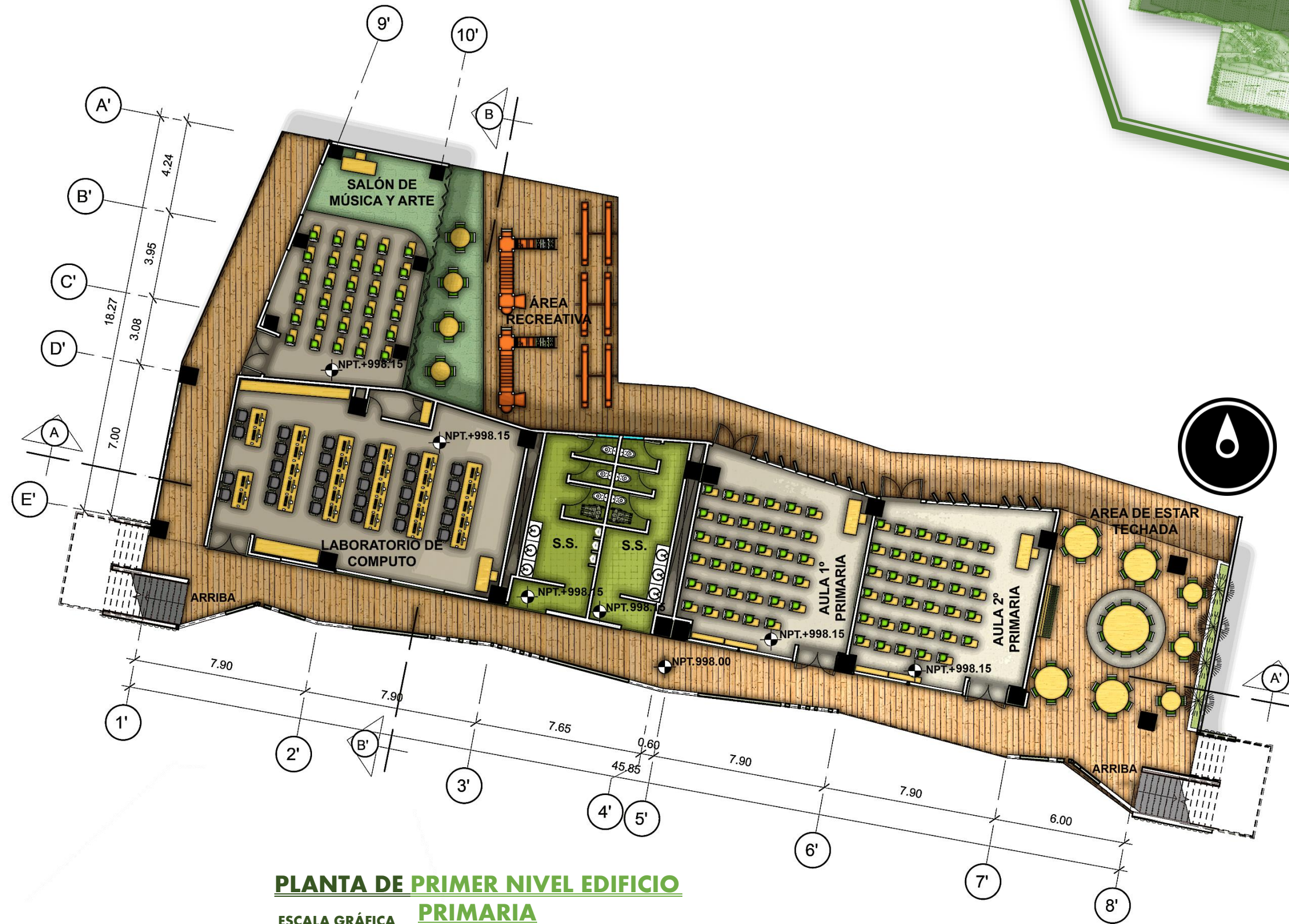
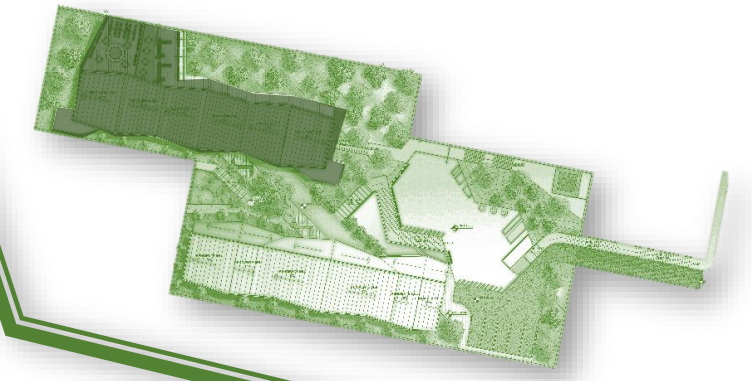
PLANTA DE SEGUNDO NIVEL EDIFICIO

ESCALA GRÁFICA **PREESCOLAR**



CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.2. PLANTAS ARQUITECTÓNICAS



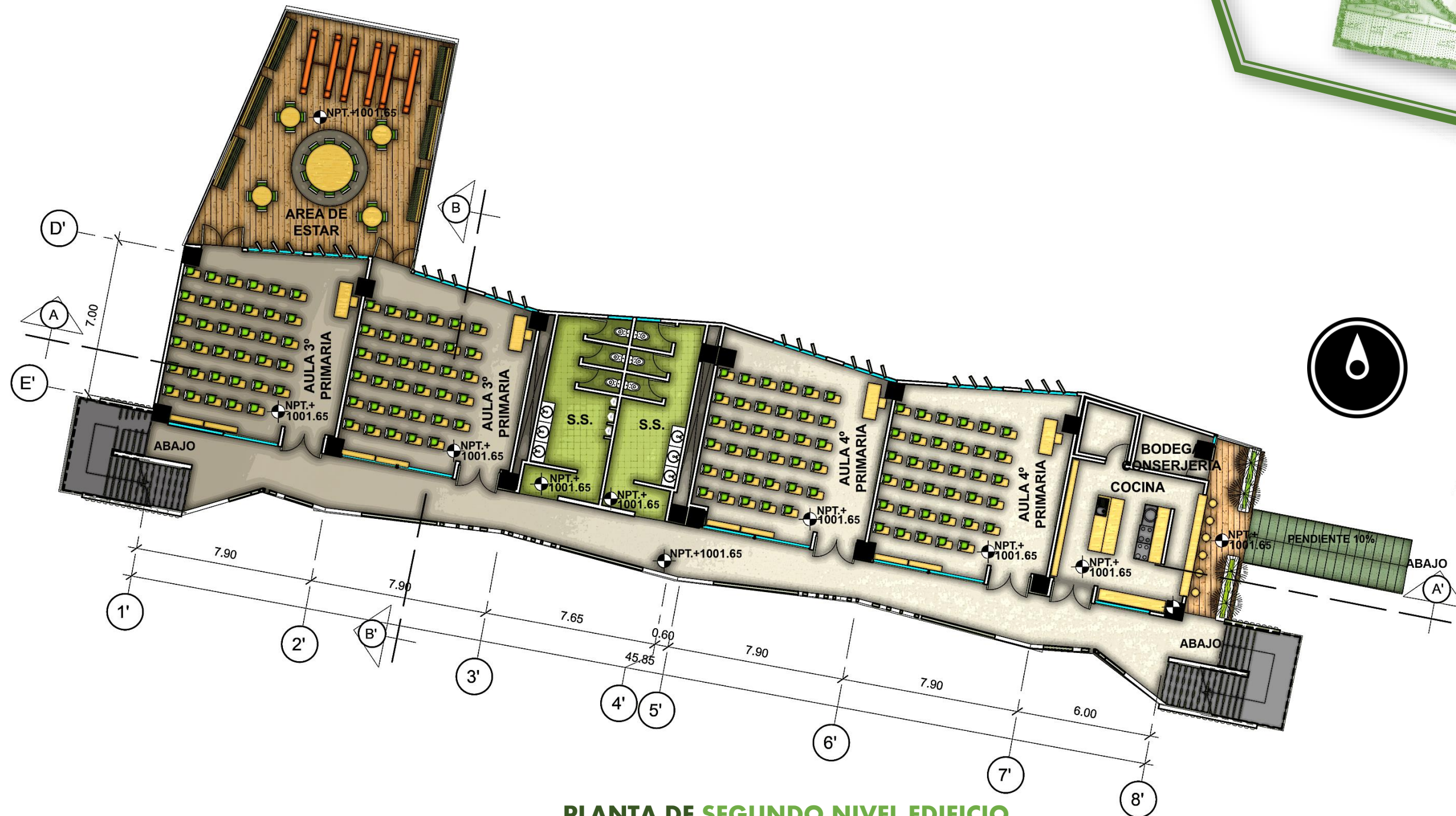
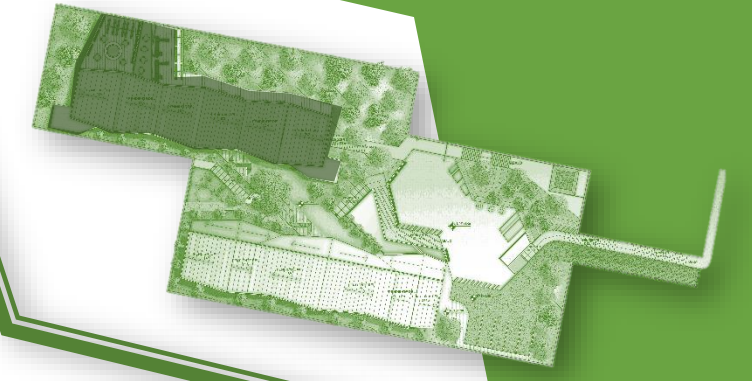
PLANTA DE PRIMER NIVEL EDIFICIO

ESCALA GRÁFICA **PRIMARIA**



CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.2. PLANTAS ARQUITECTÓNICAS



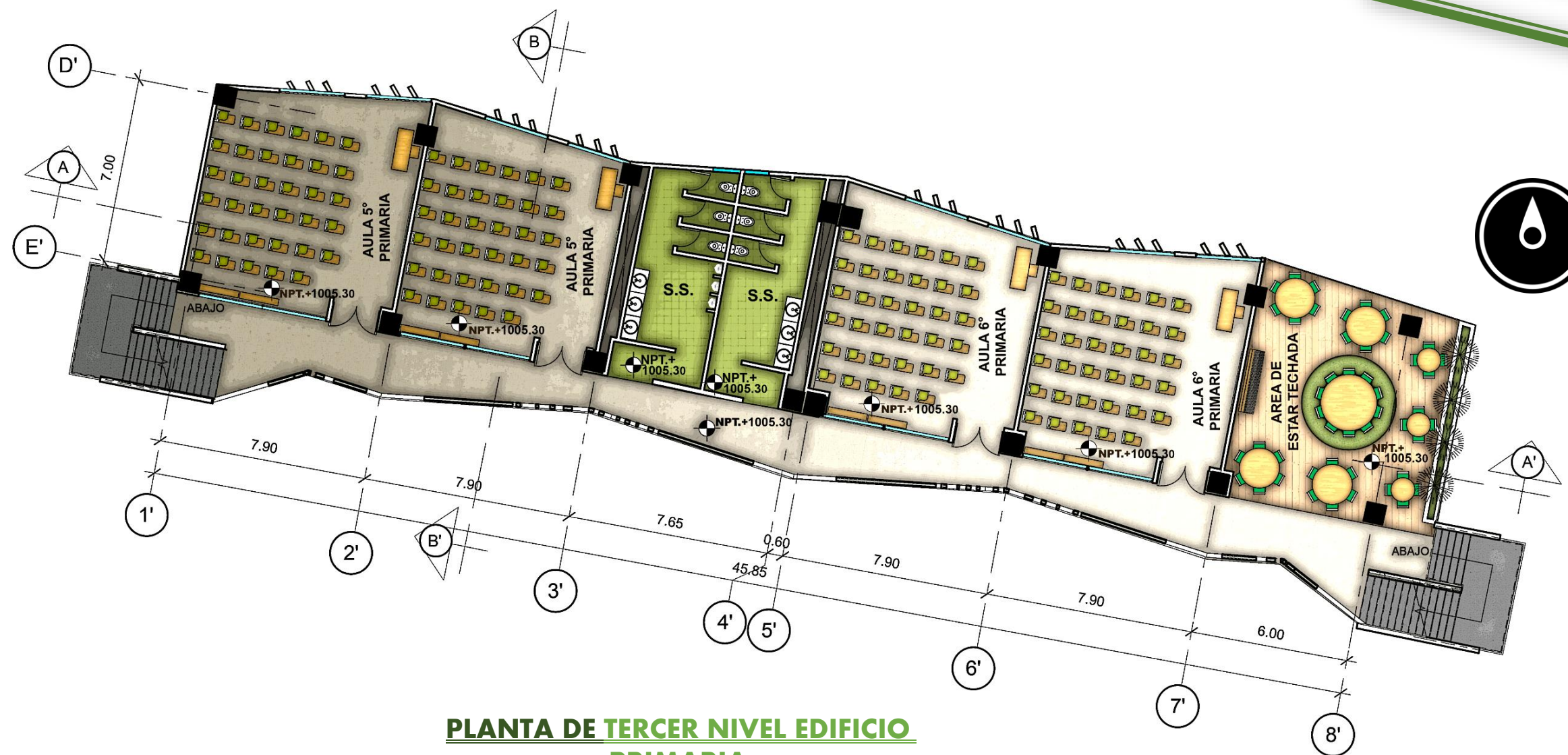
PLANTA DE SEGUNDO NIVEL EDIFICIO PRIMARIA

ESCALA GRÁFICA



CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.2. PLANTAS ARQUITECTÓNICAS



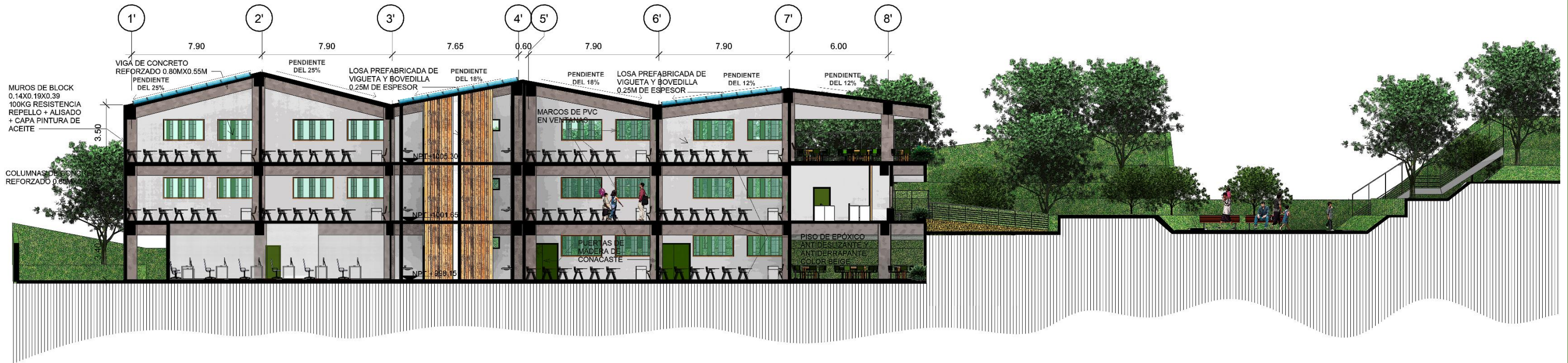
PLANTA DE TERCER NIVEL EDIFICIO

ESCALA GRÁFICA **PRIMARIA**



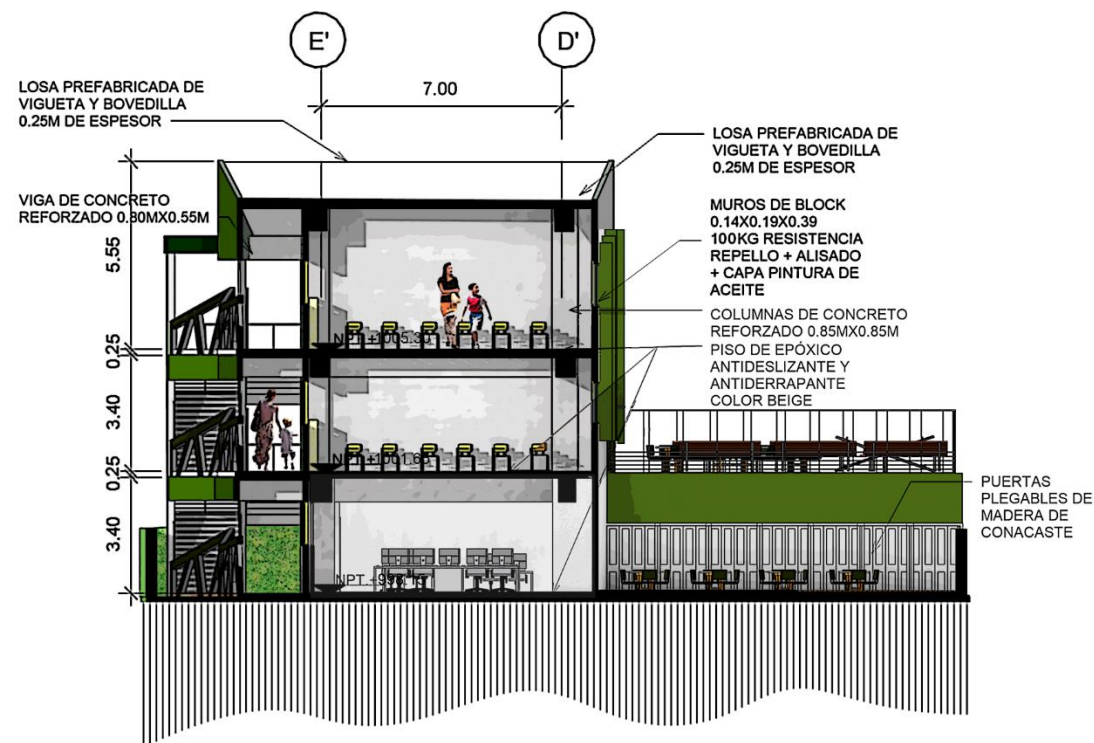
CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.3. SECCIONES ARQUITECTÓNICAS



SECCIÓN A-A'

ESCALA GRÁFICA



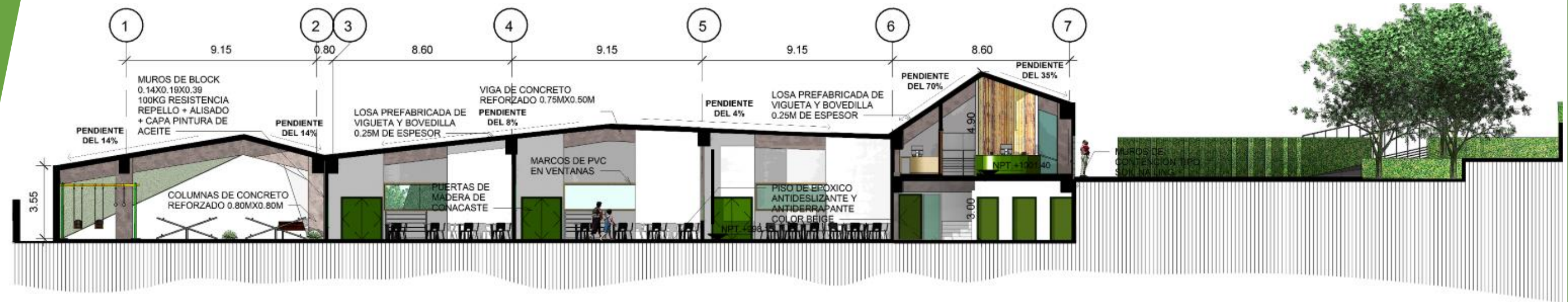
SECCIÓN B-B'

ESCALA GRÁFICA



CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

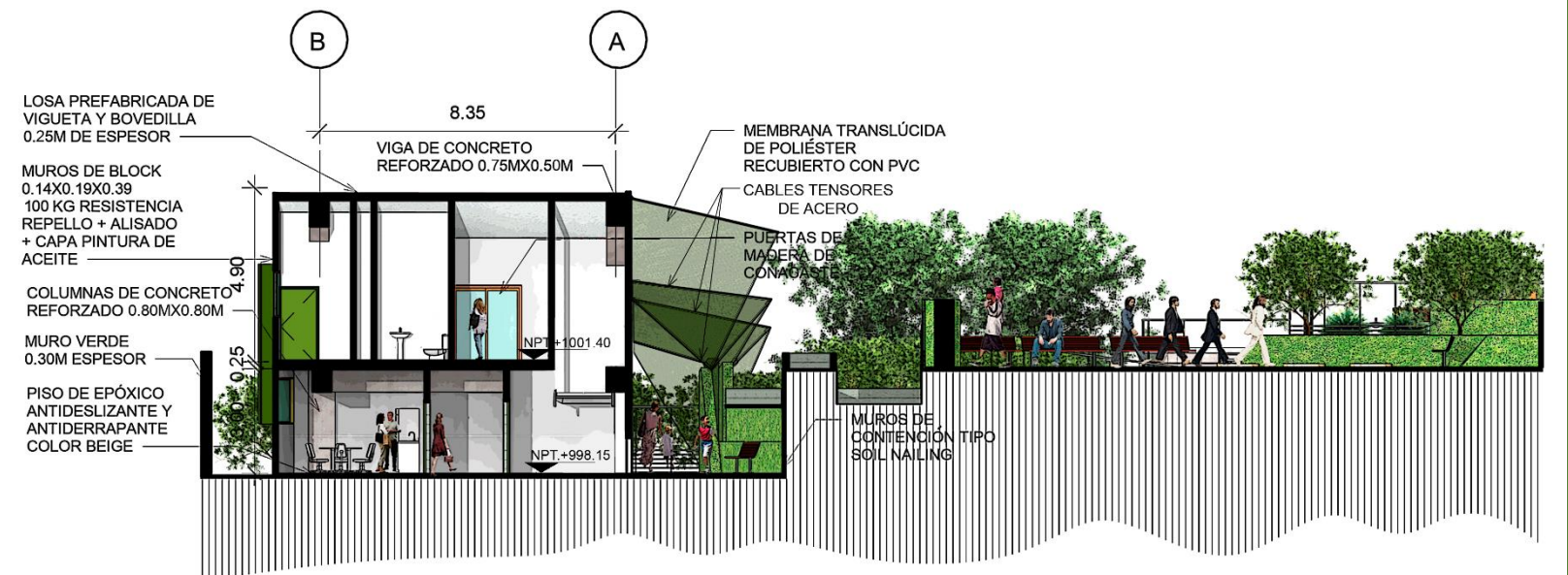
4.5.3. SECCIONES ARQUITECTÓNICAS



ESCALA GRÁFICA



SECCIÓN C-C'



ESCALA GRÁFICA



SECCIÓN D-D'

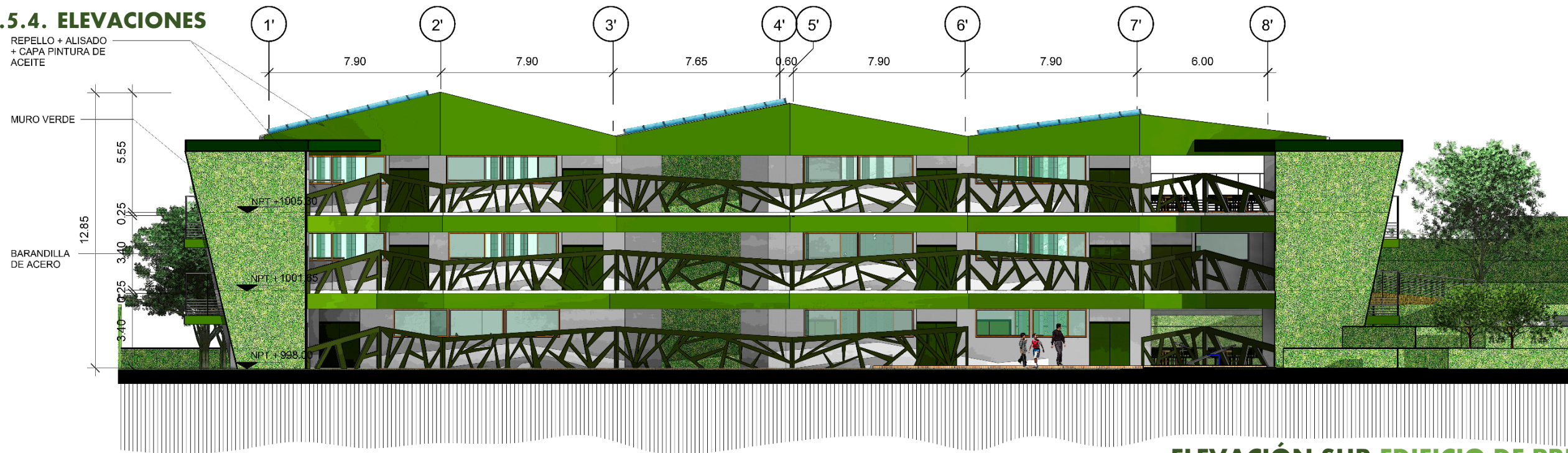
CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.4. ELEVACIONES

REPELLO + ALISADO
+ CAPA PINTURA DE
ACEITE

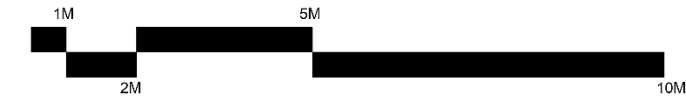
MURO VERDE

BARANDILLA
DE ACERO



ELEVACIÓN SUR EDIFICIO DE PRIMARIA

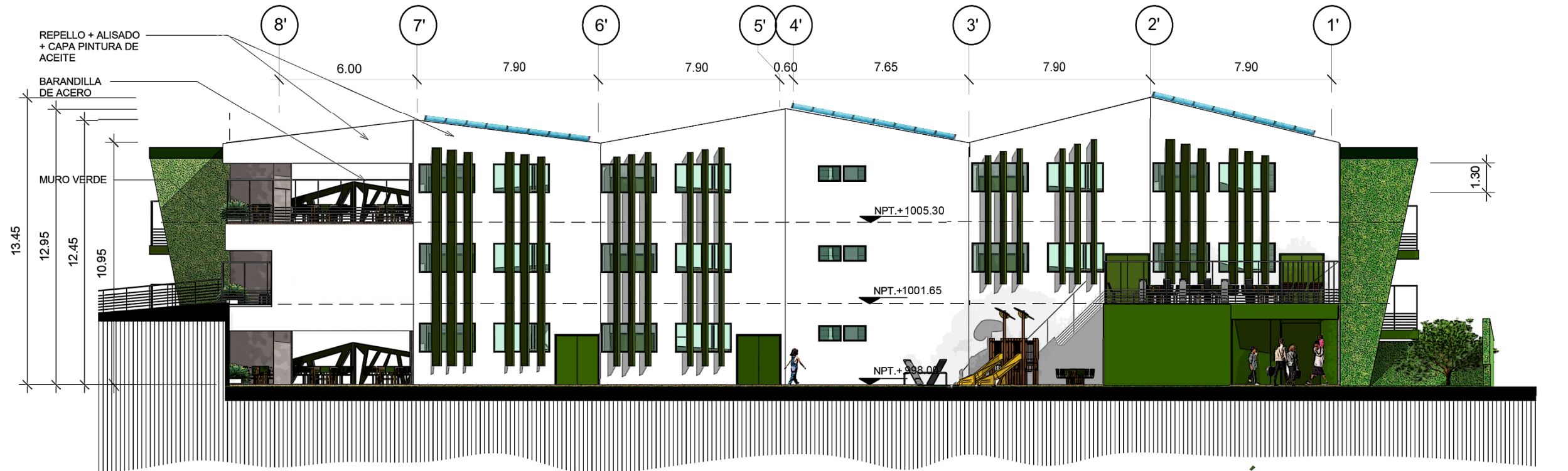
ESCALA GRÁFICA



REPELLO + ALISADO
+ CAPA PINTURA DE
ACEITE

BARANDILLA
DE ACERO

MURO VERDE



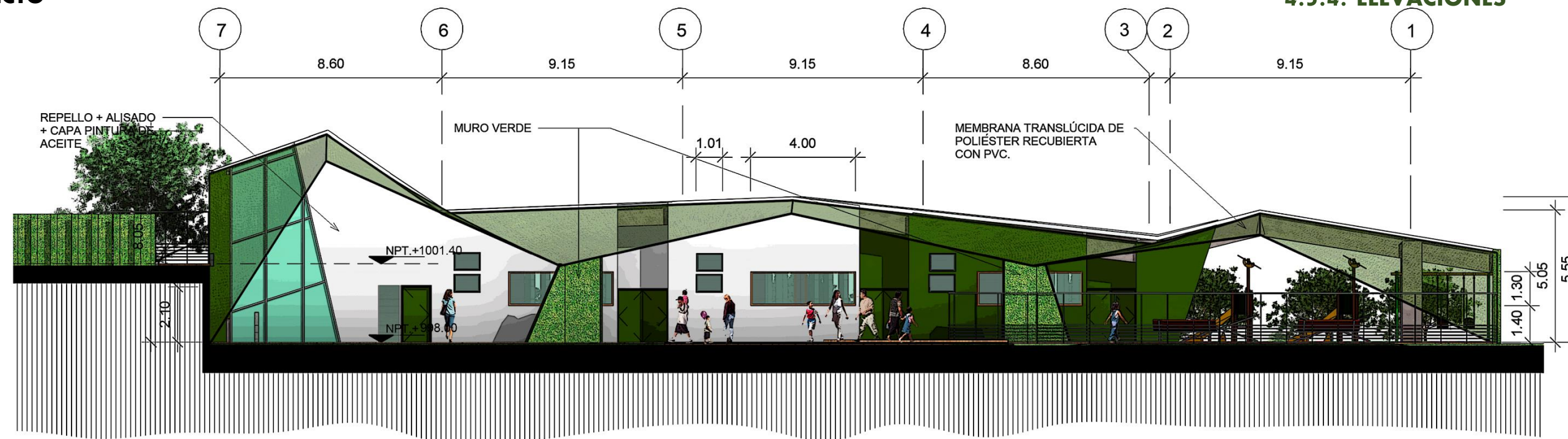
ELEVACIÓN NORTE EDIFICIO DE PRIMARIA

ESCALA GRÁFICA



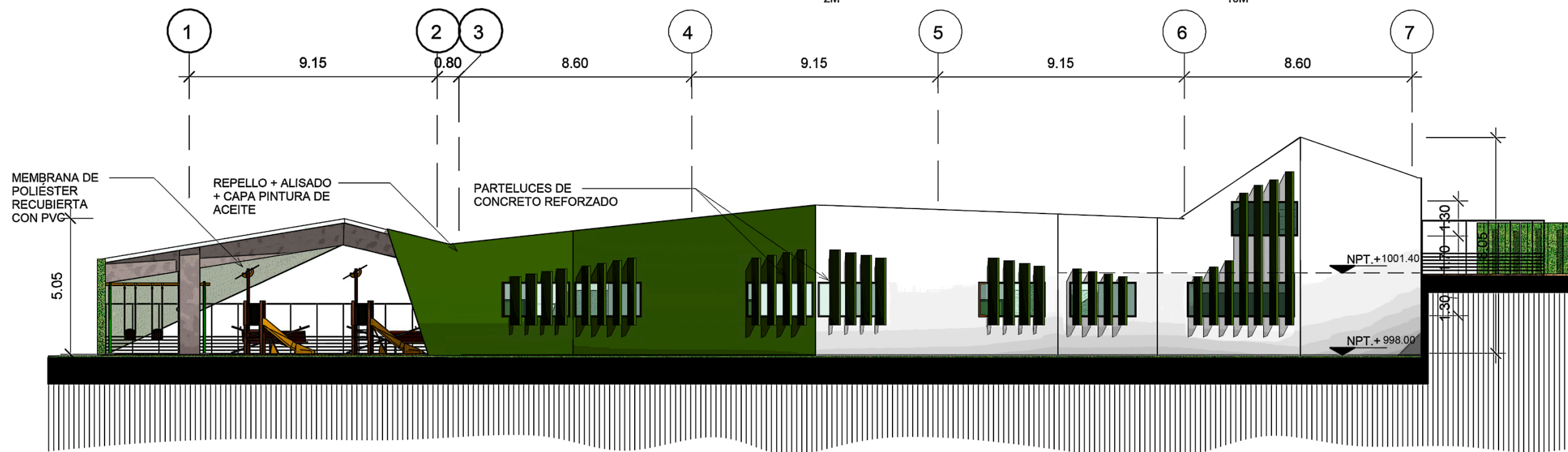
CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.4. ELEVACIONES



ELEVACIÓN NORTE EDIFICIO DE PRESCOLAR

ESCALA GRÁFICA



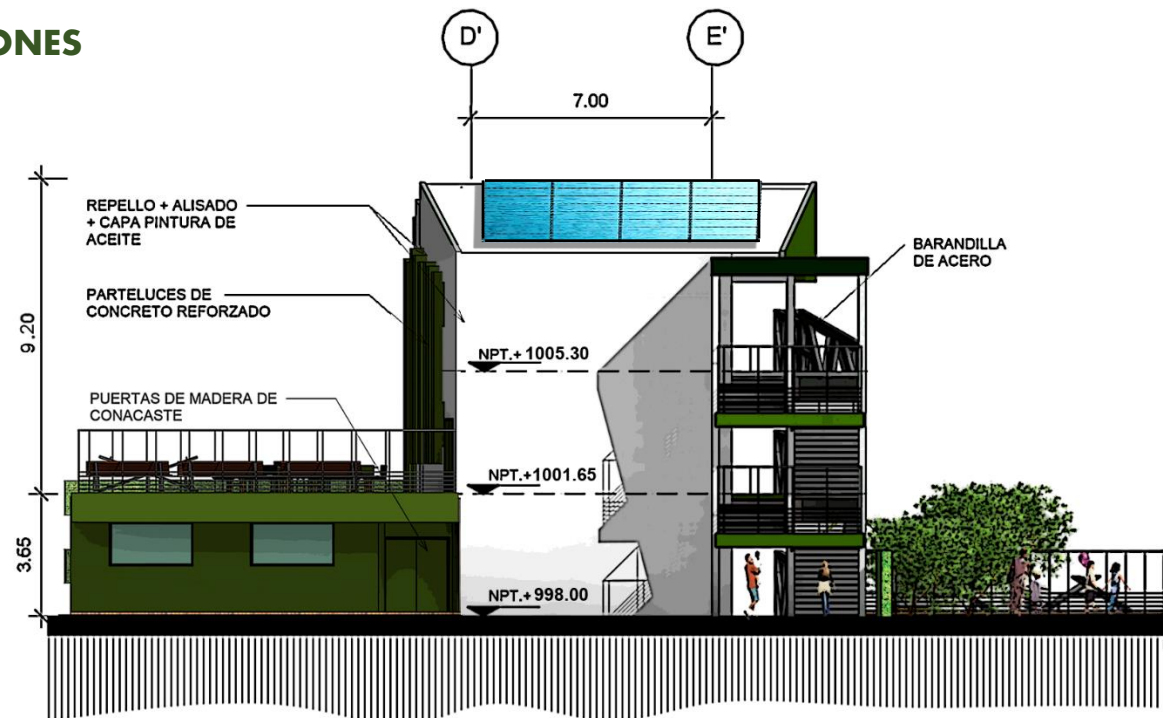
ELEVACIÓN SUR EDIFICIO DE PRESCOLAR

ESCALA GRÁFICA



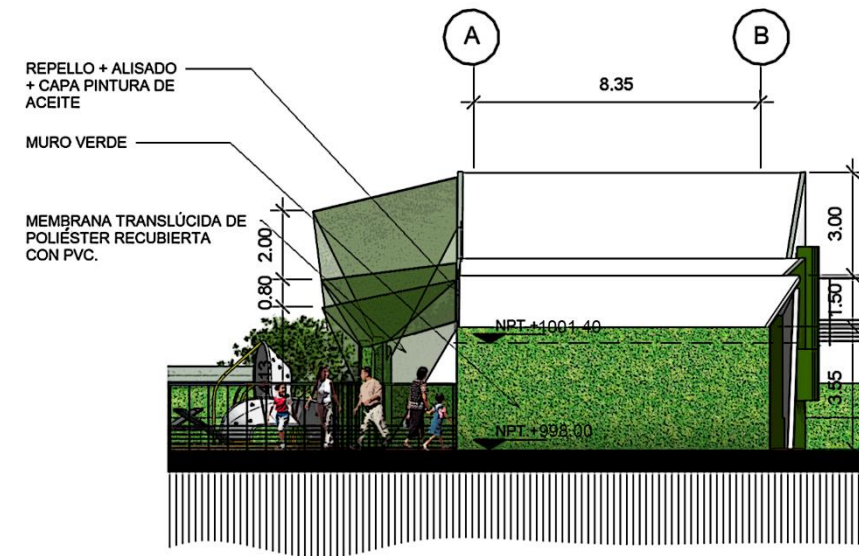
CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.4. ELEVACIONES



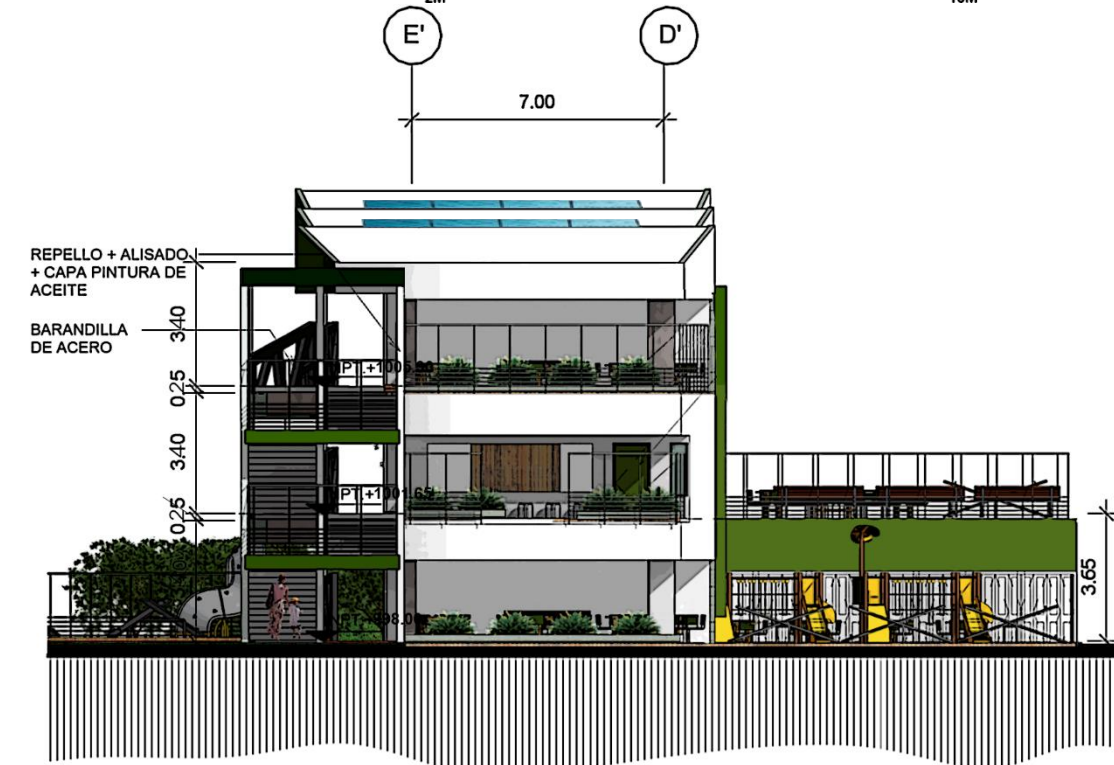
ELEVACIÓN OESTE EDIFICIO DE PRIMARIA

ESCALA GRÁFICA



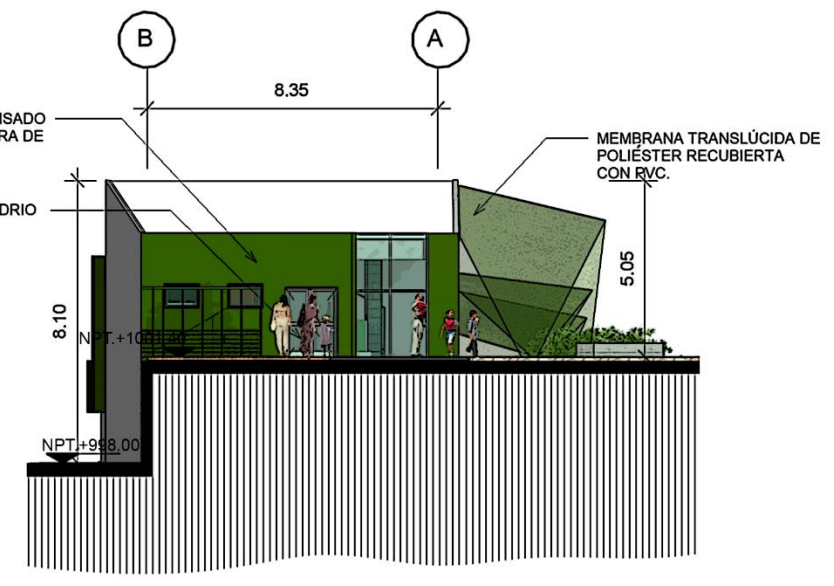
ELEVACIÓN OESTE EDIFICIO DE PREESCOLAR

ESCALA GRÁFICA



ELEVACIÓN ESTE EDIFICIO DE PRIMARIA

ESCALA GRÁFICA



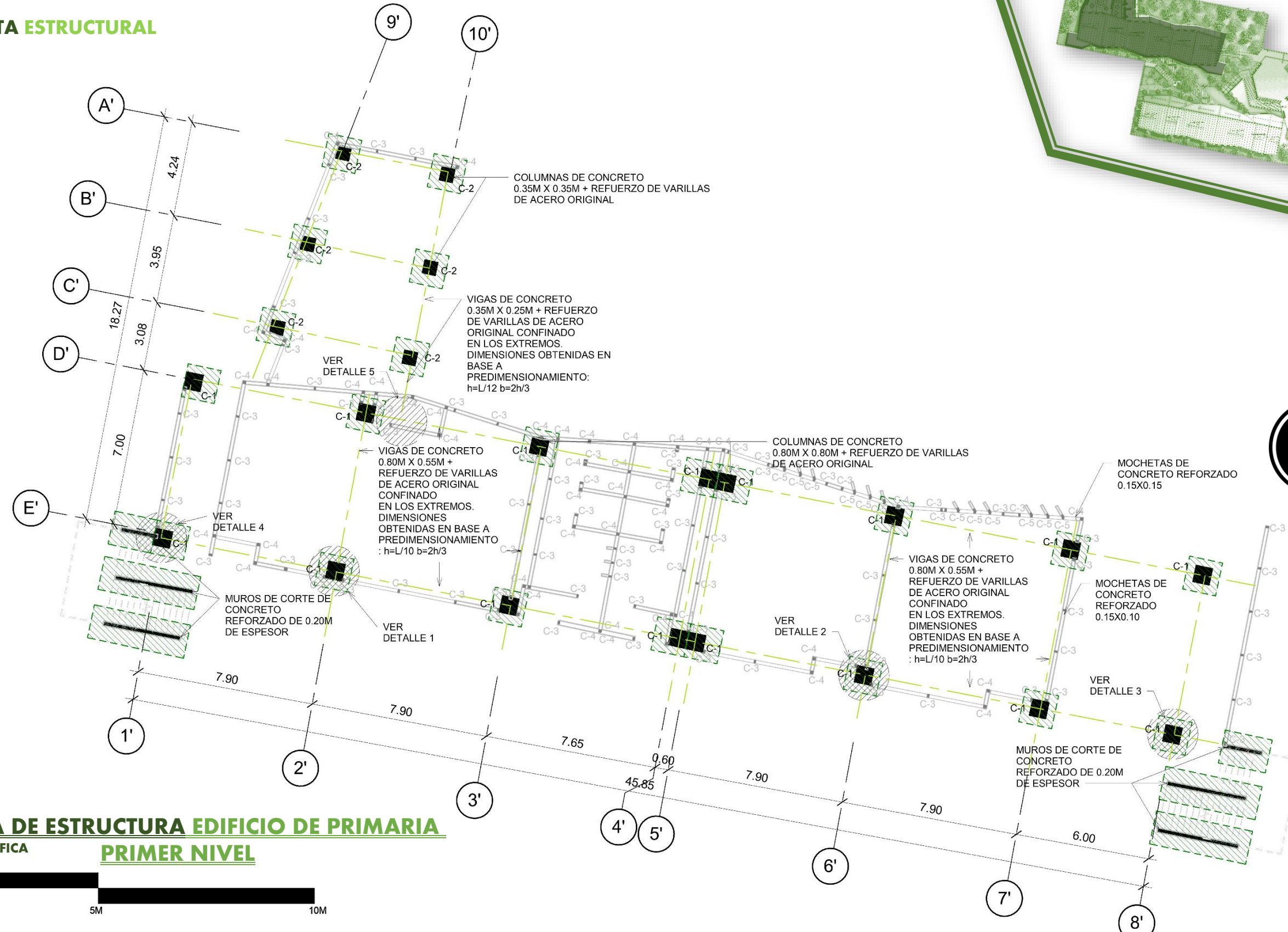
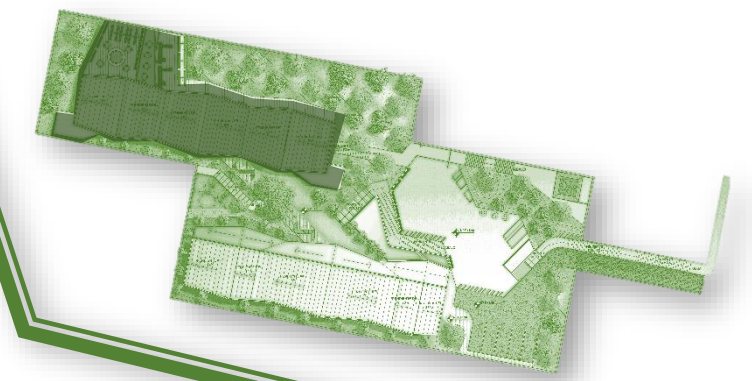
ELEVACIÓN ESTE EDIFICIO DE PREESCOLAR

ESCALA GRÁFICA



CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.5. PROPUESTA ESTRUCTURAL



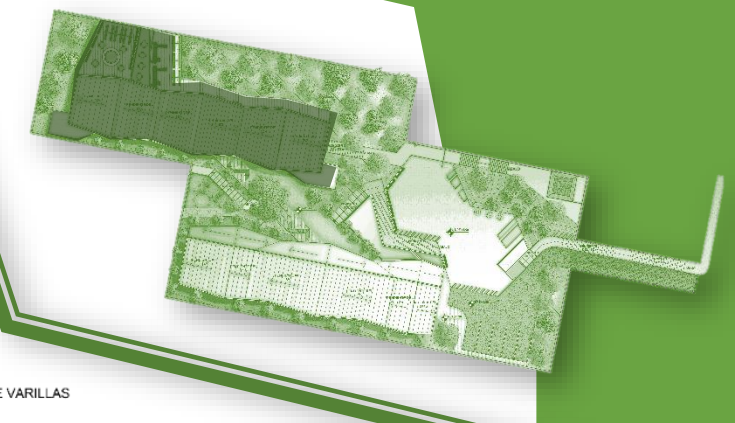
PLANTA DE ESTRUCTURA EDIFICIO DE PRIMARIA
 ESCALA GRÁFICA **PRIMER NIVEL**



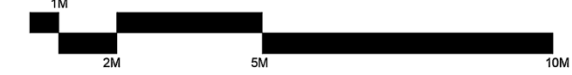
INDICA VIGA — — — — — INDICA COLUMNA **C-X** INDICA MURO DE CORTE — — — — —

CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.5. PROPUESTA ESTRUCTURAL



PLANTA DE ESTRUCTURA EDIFICIO DE PRIMARIA TERCER NIVEL



PLANTA DE ESTRUCTURA EDIFICIO DE PRIMARIA SEGUNDO NIVEL

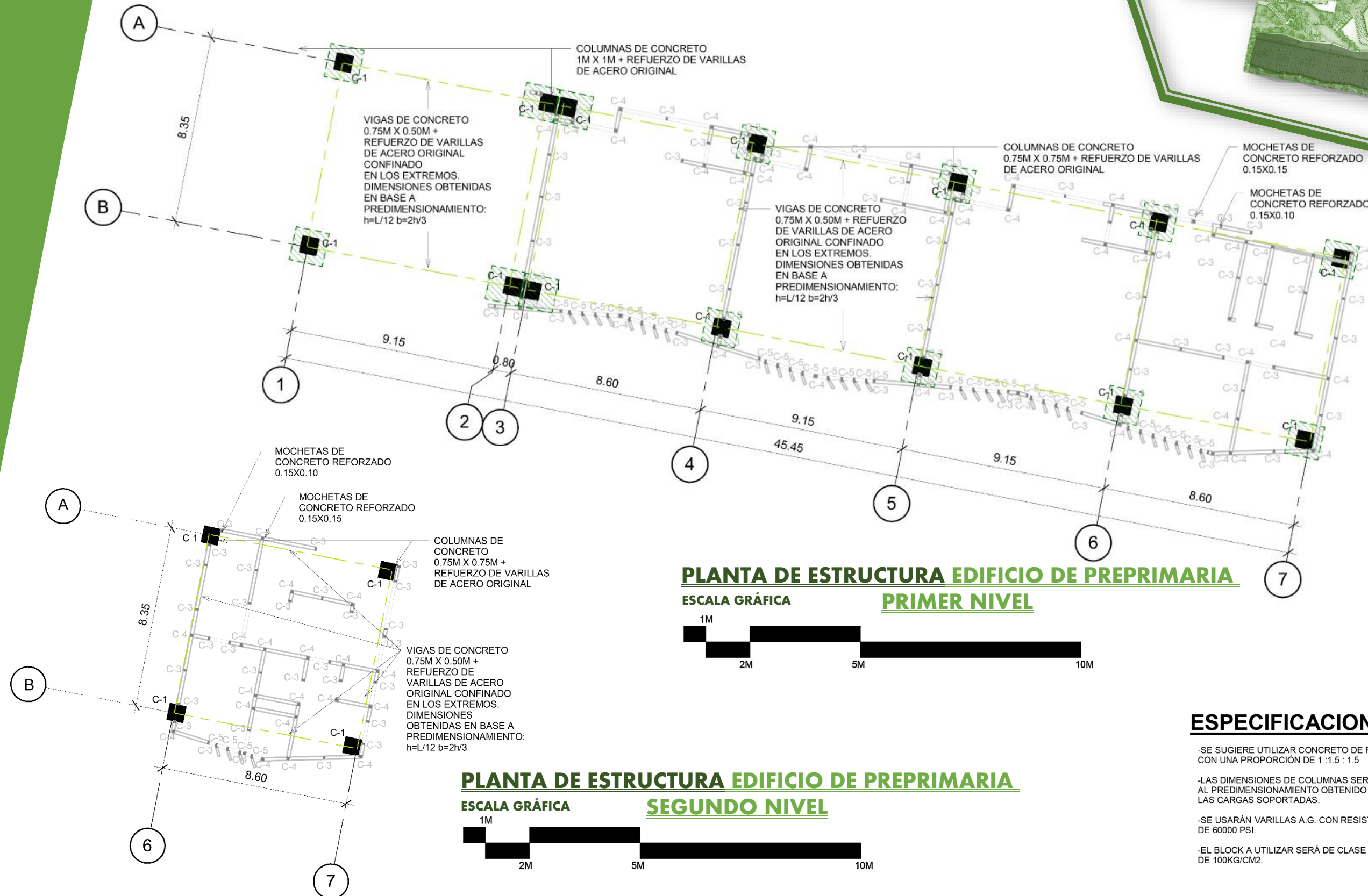


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- SE SUGIERE UTILIZAR CONCRETO DE RESISTENCIA IGUAL A 4000PSI CON UNA PROPORCIÓN DE 1 : 1.5 : 1.5
- LAS DIMENSIONES DE COLUMNAS SERÁN DE 0.80X0.80M DE ACUERDO AL PREDIMENSIONAMIENTO OBTENIDO EN BASE AL ÁREA TRIBUTARIA Y LAS CARGAS SOPORTADAS.
- SE USARÁN VARILLAS A.G. CON RESISTENCIA DE 60000 PSI.
- EL BLOQUE A UTILIZAR SERÁ DE CLASE B Y TENDRA UNA RESISTENCIA DE 100KG/CM2.

CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.5. PROPUESTA ESTRUCTURAL

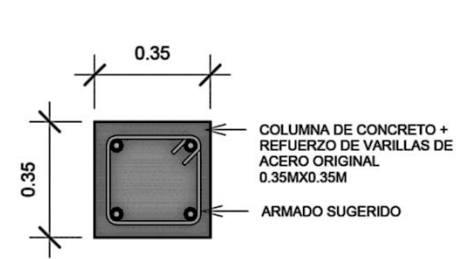
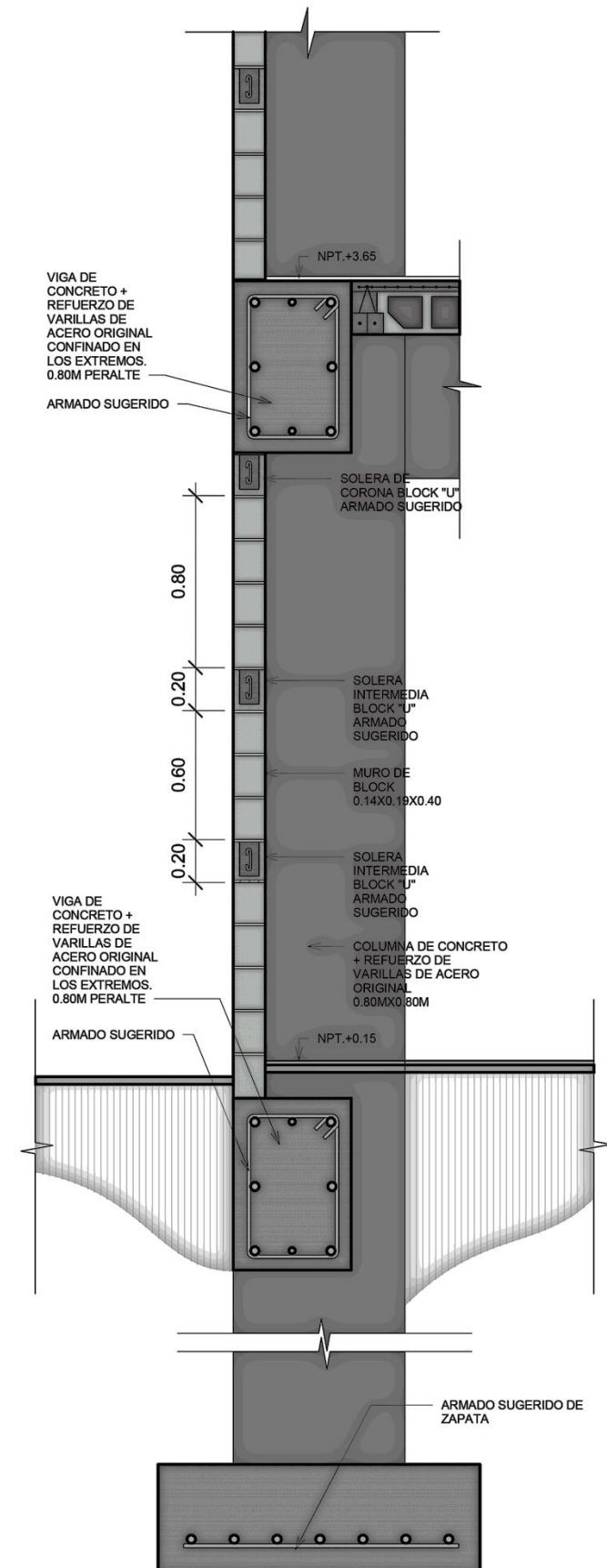


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- SE SUGIERE UTILIZAR CONCRETO DE RESISTENCIA IGUAL A 4000PSI CON UNA PROPORCIÓN DE 1 : 1.5 : 1.5
- LAS DIMENSIONES DE COLUMNAS SERÁN DE 0.80X0.80M DE ACUERDO AL PREDIMENSIONAMIENTO OBTENIDO EN BASE AL ÁREA TRIBUTARIA Y LAS CARGAS SOPORTADAS.
- SE USARÁN VARILLAS A.G. CON RESISTENCIA DE 60000 PSI.
- EL BLOCK A UTILIZAR SERÁ DE CLASE B Y TENDRA UNA RESISTENCIA DE 100KG/CM2.

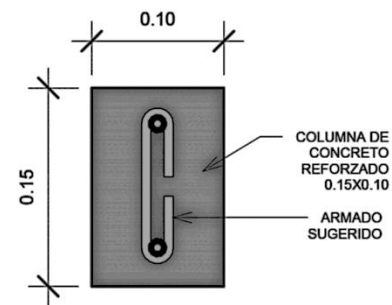
CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.5. PROPUESTA ESTRUCTURAL

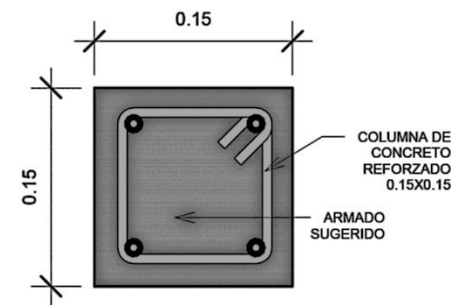


COLUMNA C-1

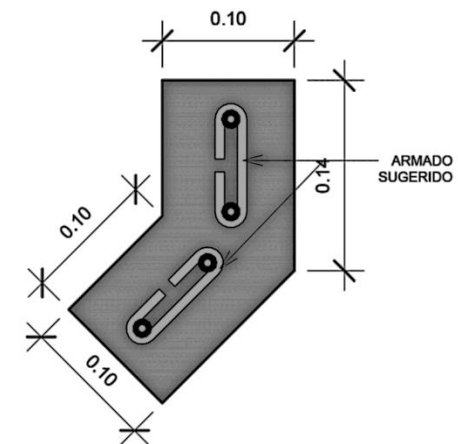
ESCALA GRÁFICA



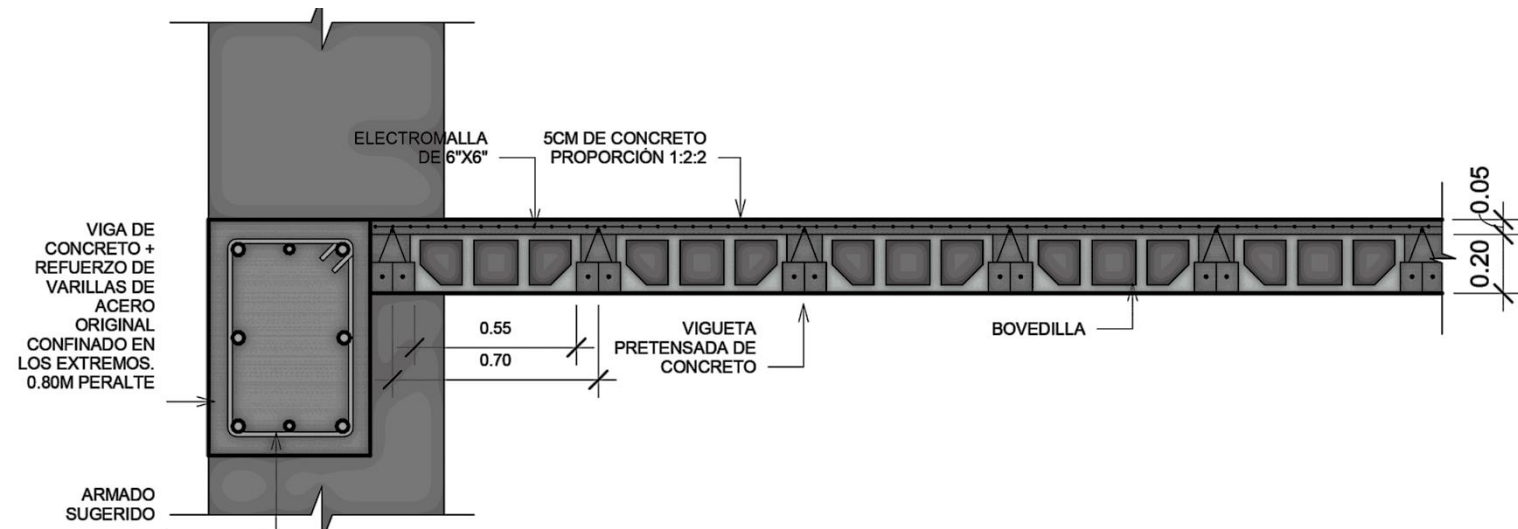
COLUMNA C-2



COLUMNA C-3

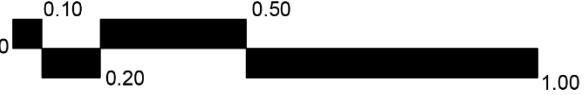


COLUMNA C-4



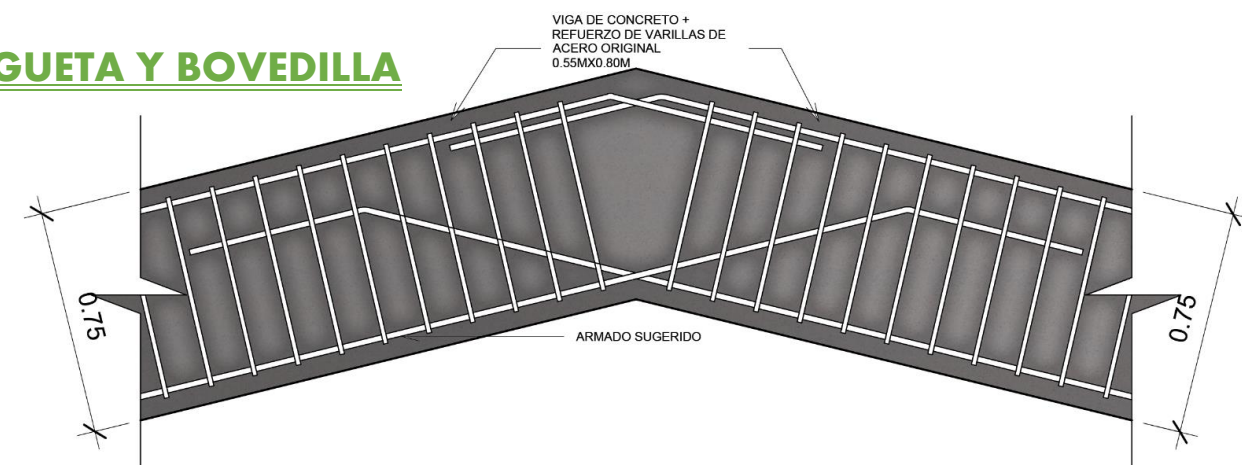
SECCIÓN TÍPICA LOSA DE VIGUETA Y BOVEDILLA

ESCALA GRÁFICA



SECCIÓN TÍPICA MURO DE MAMPOSTERÍA REFORZADA

ESCALA GRÁFICA



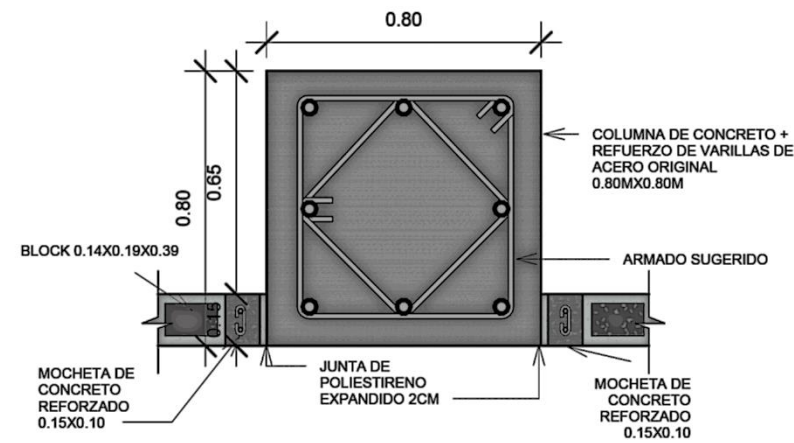
DETALLE DE UNIÓN DE VIGA A DOS AGUAS

ESCALA GRÁFICA

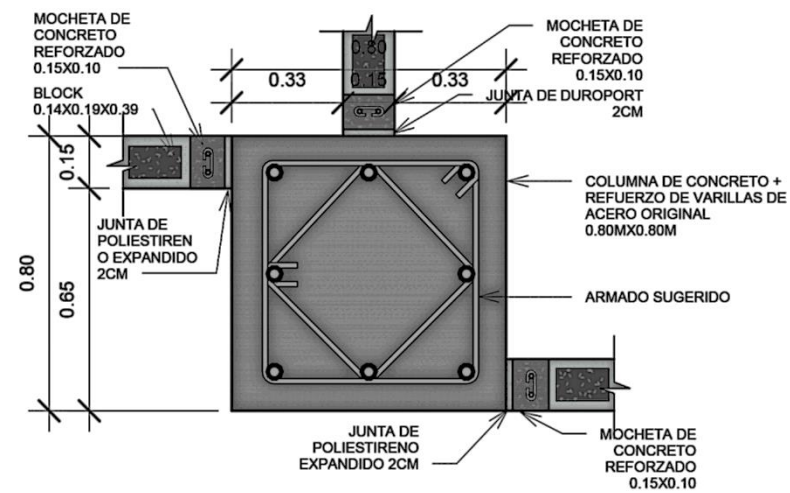


CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.5. PROPUESTA ESTRUCTURAL

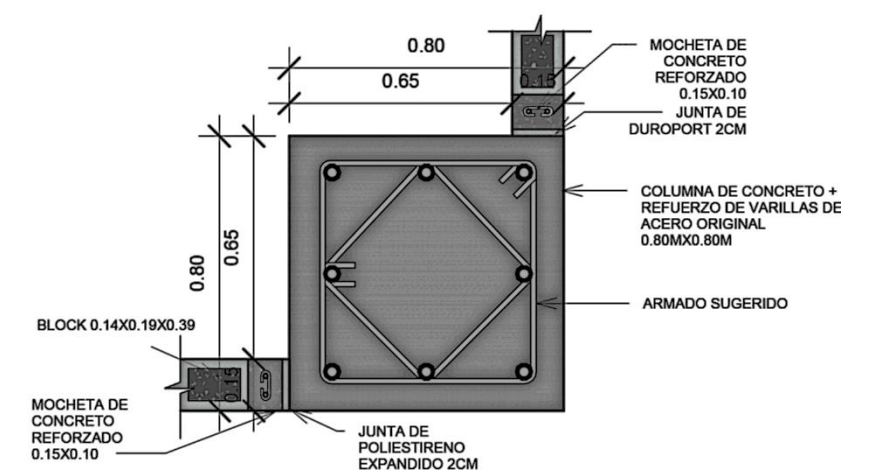


DETALLE 1. UNIÓN COLUMNA CON MURO

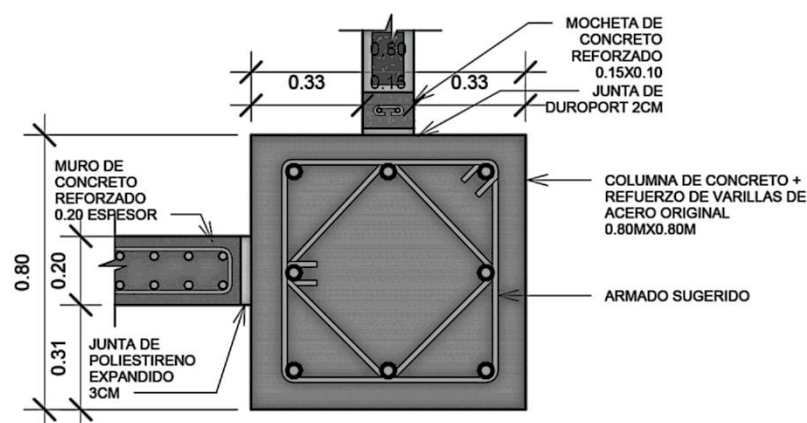


DETALLE 2. UNIÓN COLUMNA CON MURO

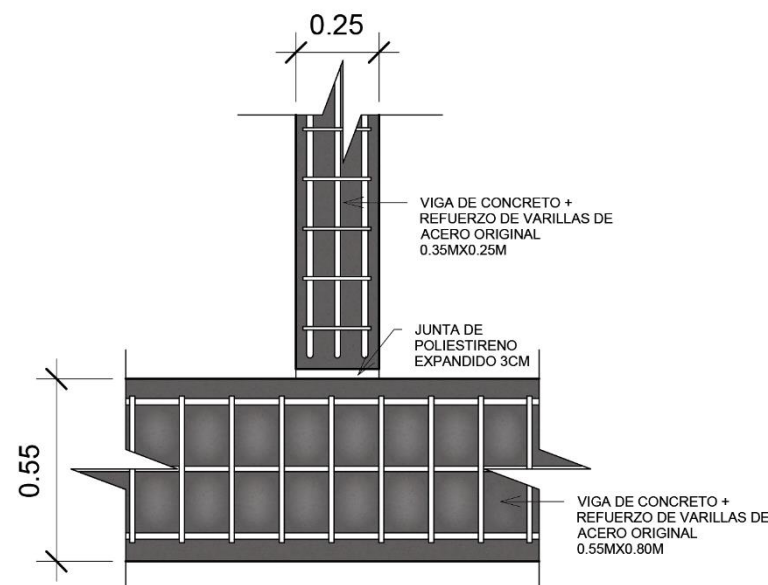
ESCALA GRÁFICA:



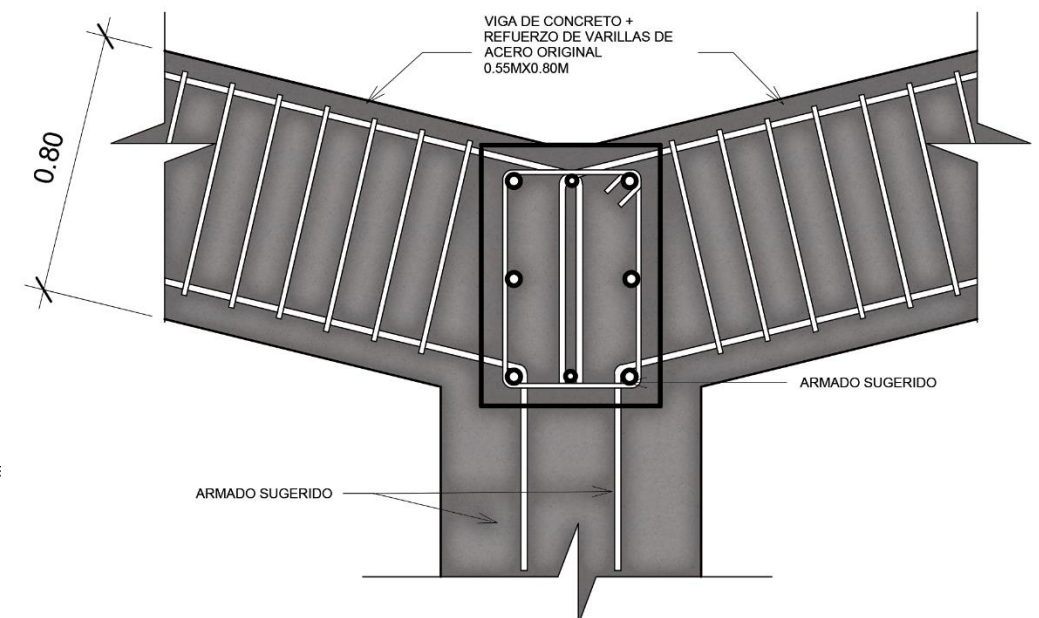
DETALLE 3. UNIÓN COLUMNA CON MURO



DETALLE 4. UNIÓN COLUMNA CON MURO DE CORTE



DETALLE 5. JUNTA DE DILATACIÓN ENTRE VIGAS



DETALLE DE VIGA EN CANAL

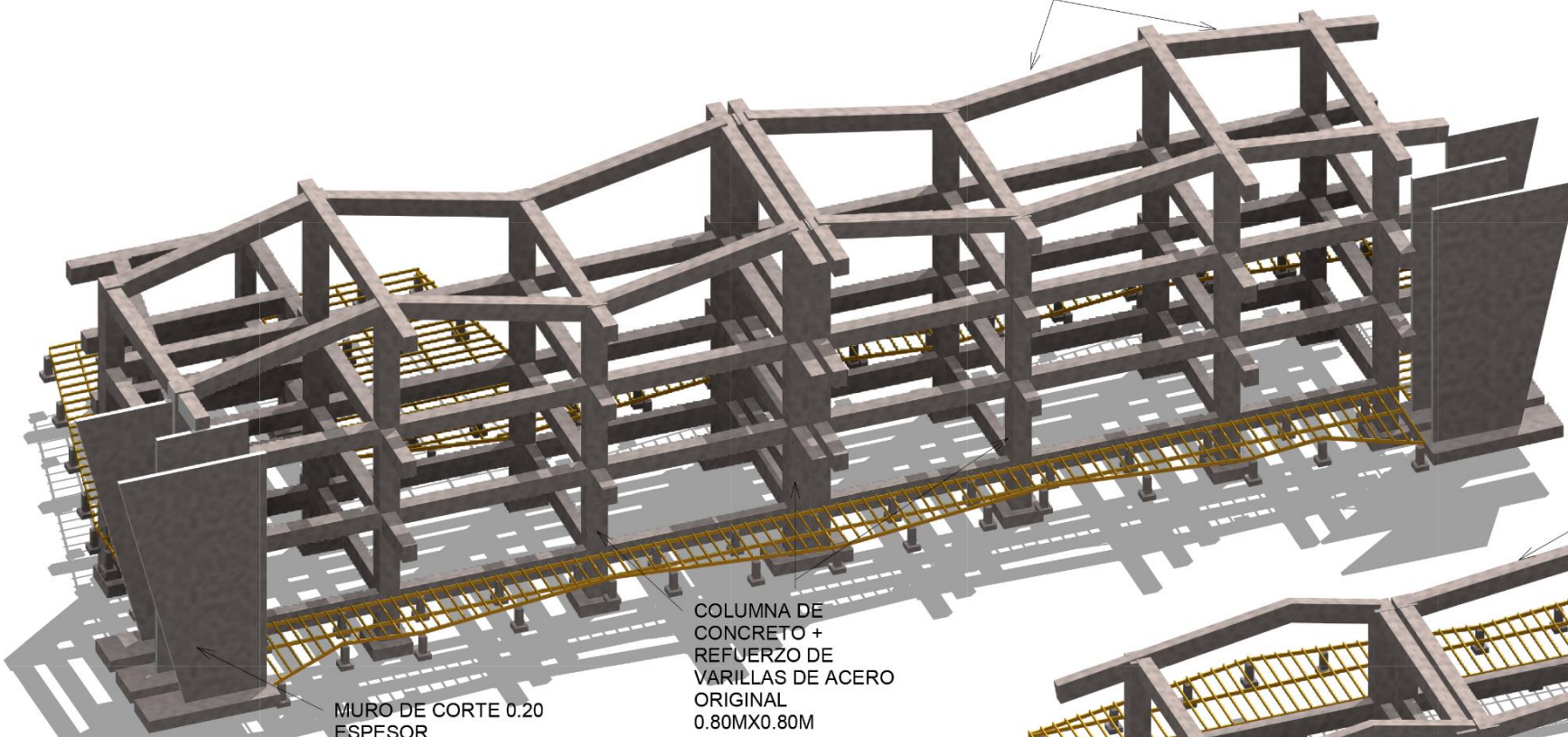
CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.5. PROPUESTA ESTRUCTURAL

VIGA DE CONCRETO
0.80M X 0.55M + REFUERZO DE VARILLAS
DE ACERO ORIGINAL CONFINADO
EN LOS EXTREMOS.
DIMENSIONES OBTENIDAS EN BASE A
PREDIMENSIONAMIENTO: $h=L/10$ $b=2h/3$

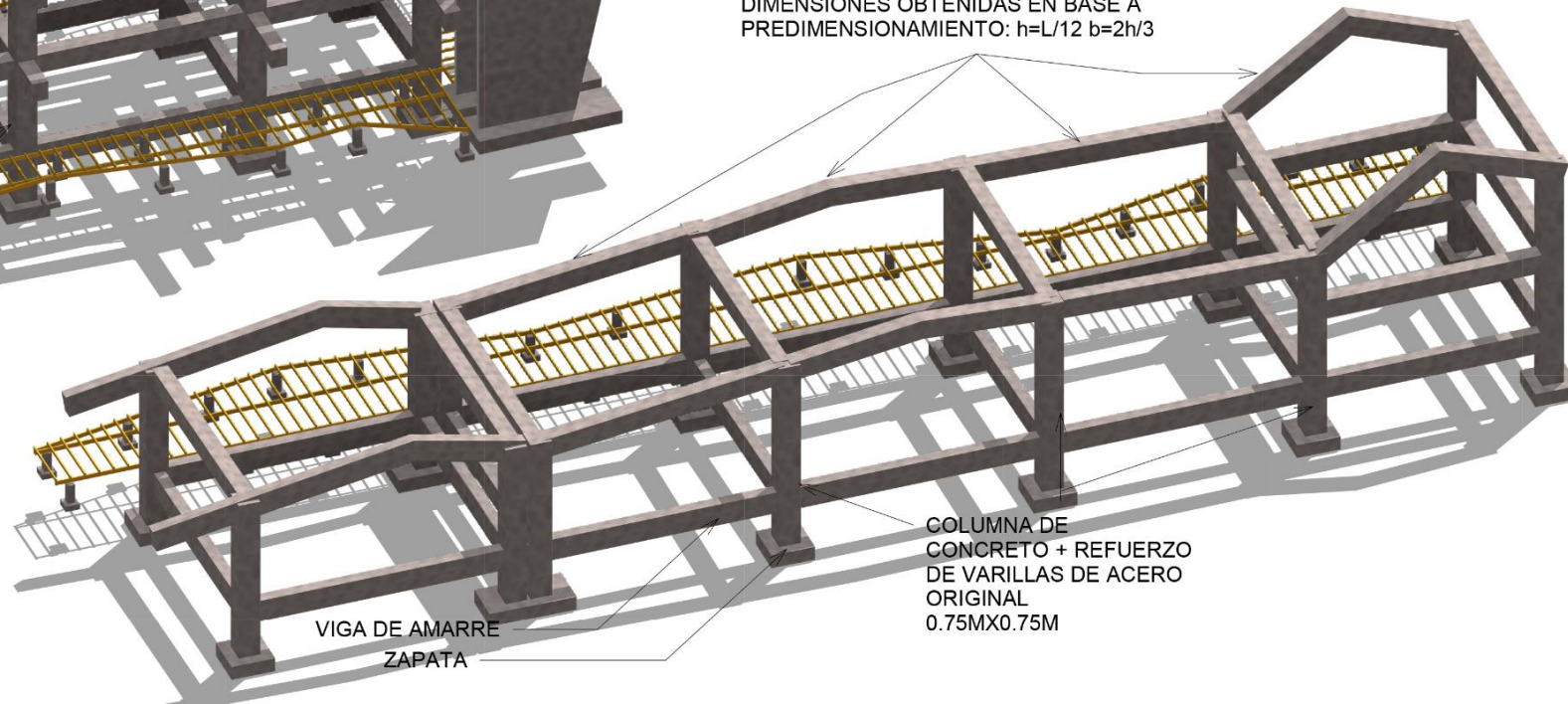
**PROPUESTA DE ESTRUCTURA VISTA 3D
FRONTAL EDIFICIO DE PREPRIMARIA**

VIGA DE CONCRETO
0.75M X 0.50M + REFUERZO DE
VARILLAS DE ACERO ORIGINAL CONFINADO
EN LOS EXTREMOS.
DIMENSIONES OBTENIDAS EN BASE A
PREDIMENSIONAMIENTO: $h=L/12$ $b=2h/3$



MURO DE CORTE 0.20
ESPESOR

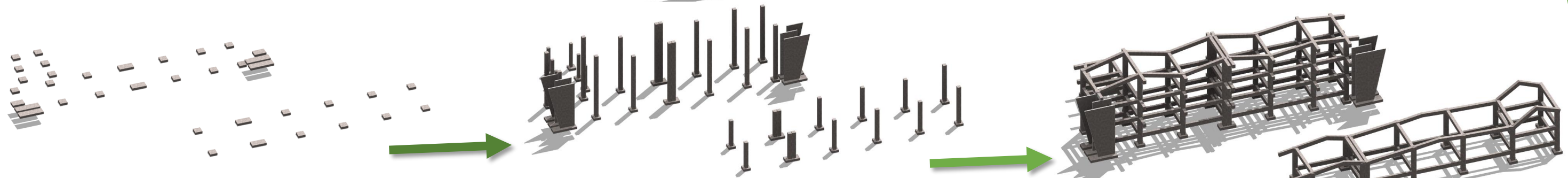
COLUMNA DE
CONCRETO +
REFUERZO DE
VARILLAS DE ACERO
ORIGINAL
0.80MX0.80M



COLUMNA DE
CONCRETO + REFUERZO
DE VARILLAS DE ACERO
ORIGINAL
0.75MX0.75M

VIGA DE AMARRE
ZAPATA

**PROPUESTA DE ESTRUCTURA VISTA 3D
FRONTAL EDIFICIO DE PRIMARIA**



**DETALLE DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN PROPUESTA
ESTRUCTURAL**

CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

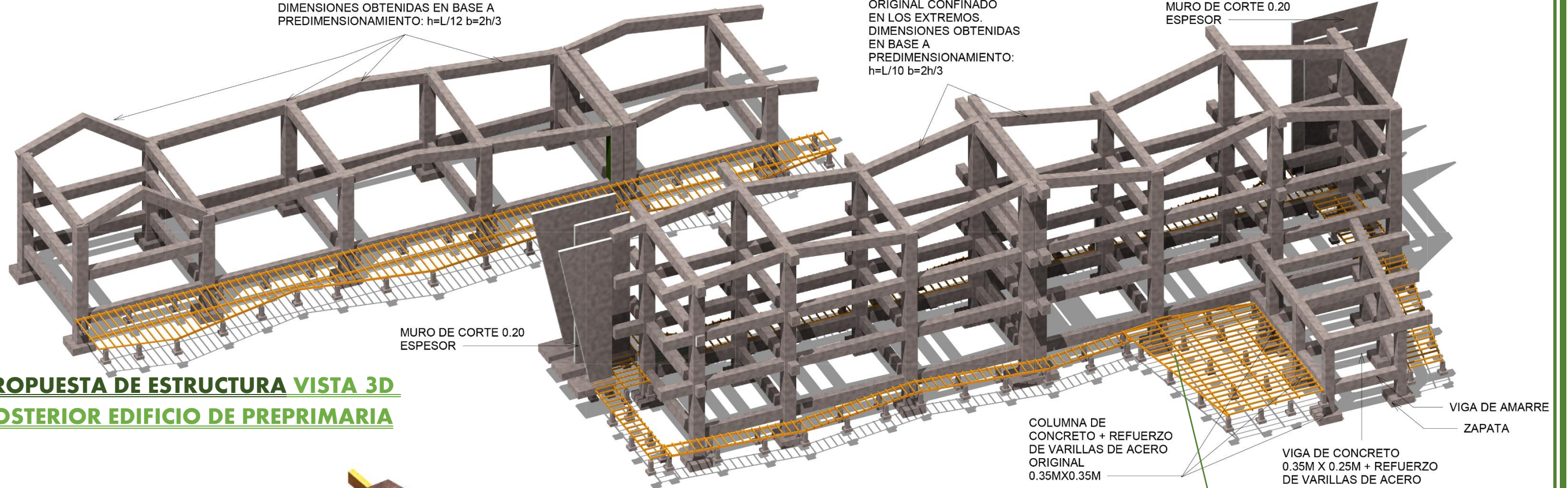
4.5.5. PROPUESTA ESTRUCTURAL

**PROPUESTA DE ESTRUCTURA VISTA 3D
POSTERIOR EDIFICIO DE PRIMARIA**

VIGA DE CONCRETO
0.75M X 0.50M + REFUERZO DE
VARILLAS DE ACERO ORIGINAL CONFINADO
EN LOS EXTREMOS.
DIMENSIONES OBTENIDAS EN BASE A
PREDIMENSIONAMIENTO: $h=L/12$ $b=2h/3$

VIGA DE CONCRETO
0.80M X 0.55M + REFUERZO
DE VARILLAS DE ACERO
ORIGINAL CONFINADO
EN LOS EXTREMOS.
DIMENSIONES OBTENIDAS
EN BASE A
PREDIMENSIONAMIENTO:
 $h=L/10$ $b=2h/3$

MURO DE CORTE 0.20
ESPESOR



**PROPUESTA DE ESTRUCTURA VISTA 3D
POSTERIOR EDIFICIO DE PREPRIMARIA**

DUELA DE TABLAS
RECICLADAS DE 1"X4"X1'

VIGAS SECUNDARIAS 2"X6"
MADERA DE CONACASTE
TRATADA

VIGAS PRINCIPALES 4"X8"
MADERA DE CONACASTE
TRATADA

TRONCO DE COLUMNA
DE CONCRETO ARMADO

ZAPATA (SE COLOCARÁN
ZAPATA Y TRONCO DE
COLUMNA A CADA 10' DE
SEPARACIÓN)

VIGAS
SECUNDARIAS
2"X6" MADERA DE
CONACASTE
TRATADA

DUELA DE TABLAS
RECICLADAS DE 1"X4"X1'

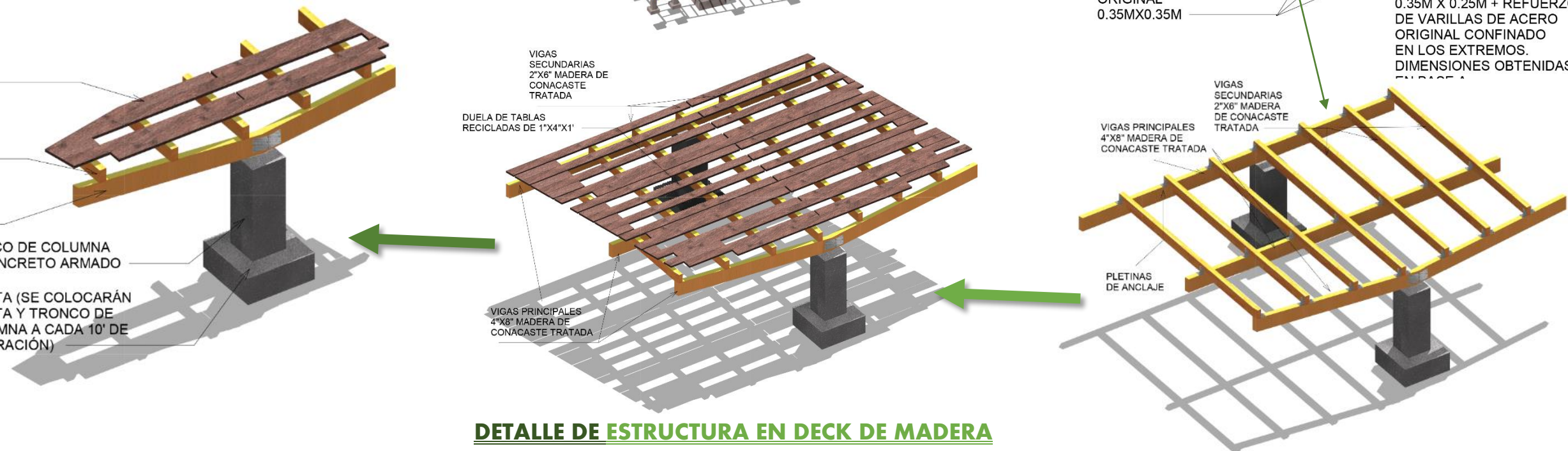
VIGAS PRINCIPALES
4"X8" MADERA DE
CONACASTE TRATADA

VIGAS
SECUNDARIAS
2"X6" MADERA DE
CONACASTE
TRATADA

VIGAS PRINCIPALES
4"X8" MADERA DE
CONACASTE TRATADA

PLETINAS
DE ANCLAJE

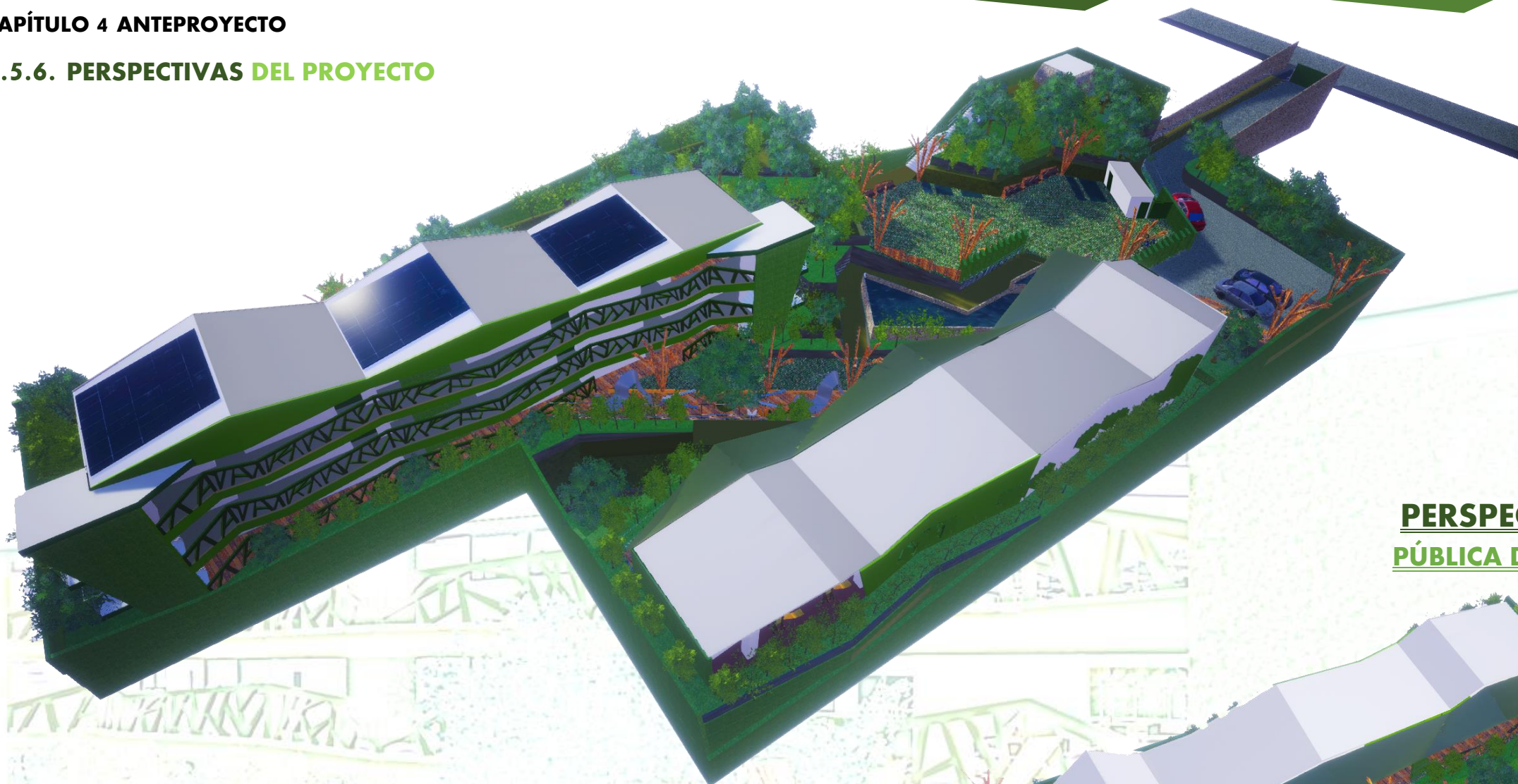
VIGA DE CONCRETO
0.35M X 0.25M + REFUERZO
DE VARILLAS DE ACERO
ORIGINAL CONFINADO
EN LOS EXTREMOS.
DIMENSIONES OBTENIDAS
EN BASE A



DETALLE DE ESTRUCTURA EN DECK DE MADERA

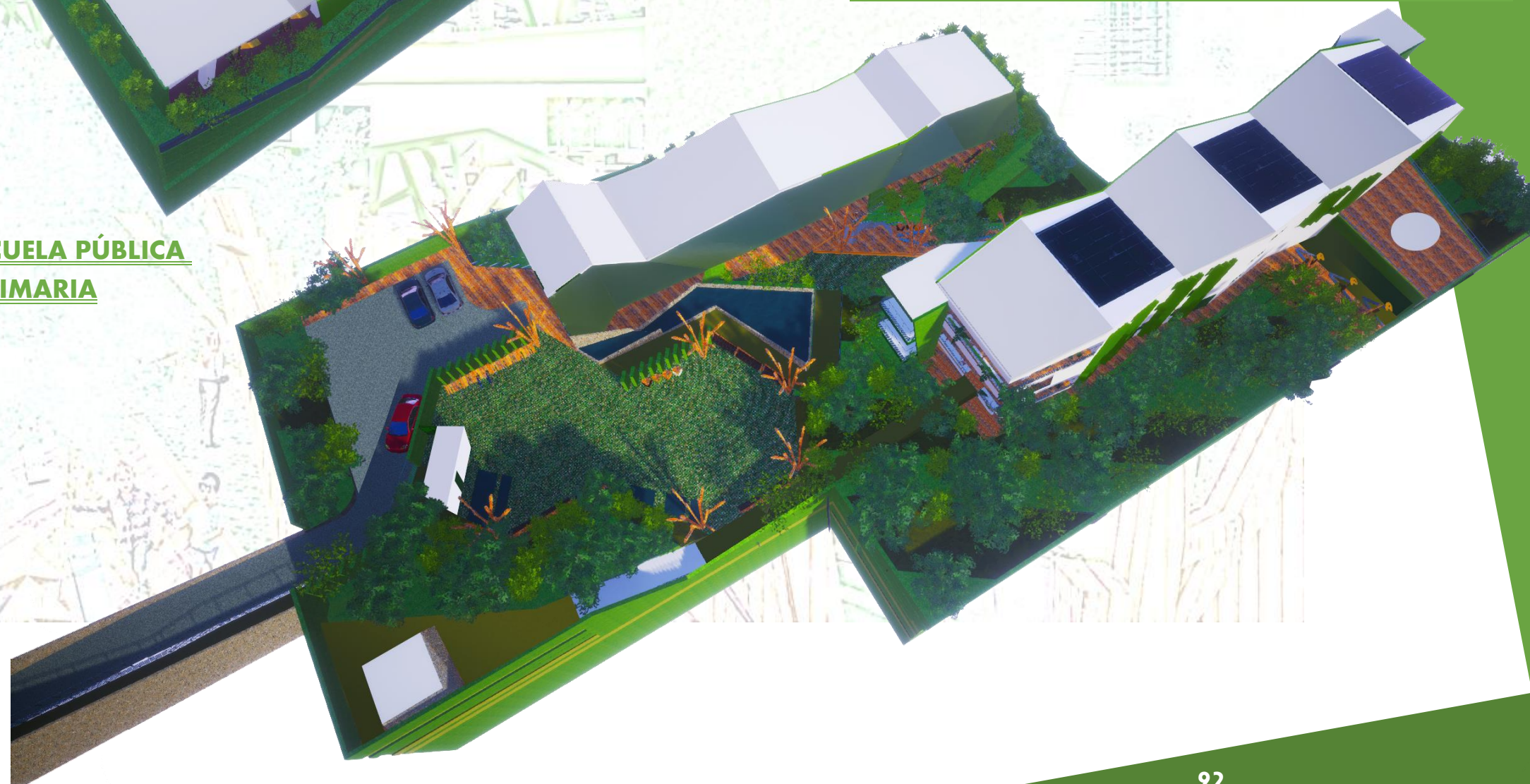
CAPÍTULO 4 ANTEPROYECTO

4.5.6. PERSPECTIVAS DEL PROYECTO



PERSPECTIVA NORTE. CONJUNTO DE ESCUELA PÚBLICA DE EDUCACIÓN PRIMARIA Y PREPRIMARIA

PERSPECTIVA SUR. CONJUNTO DE ESCUELA PÚBLICA DE EDUCACIÓN PRIMARIA Y PREPRIMARIA

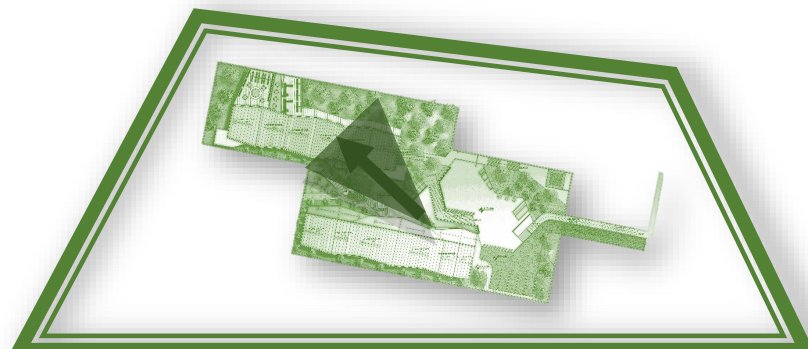


CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.6. PERSPECTIVAS DEL PROYECTO



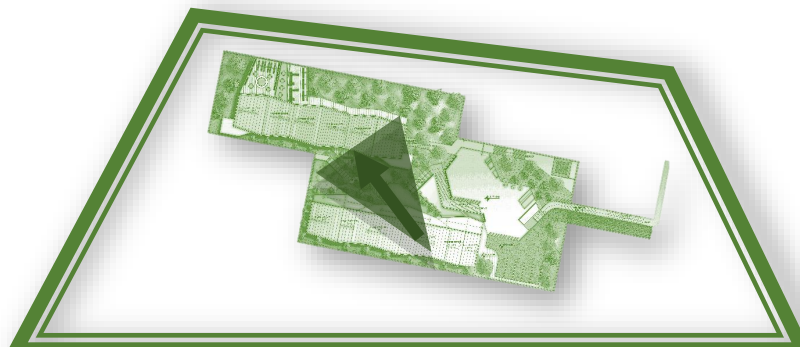
PERSPECTIVA EXTERIOR. MÓDULO DE EDUCACIÓN PRIMARIA





4.5.6. PERSPECTIVAS DEL PROYECTO

PERSPECTIVA EXTERIOR. MÓDULO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

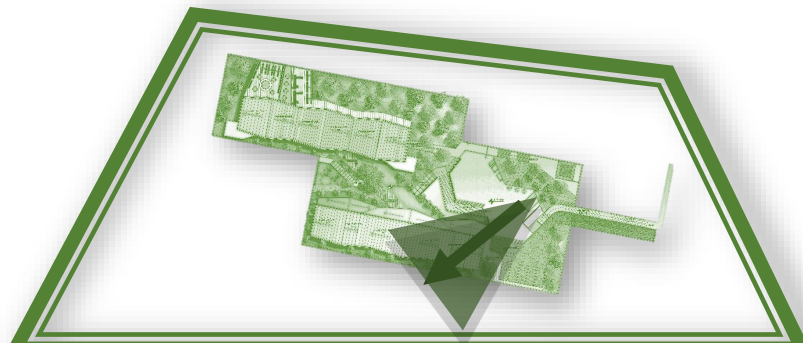


CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.6. PERSPECTIVAS DEL PROYECTO



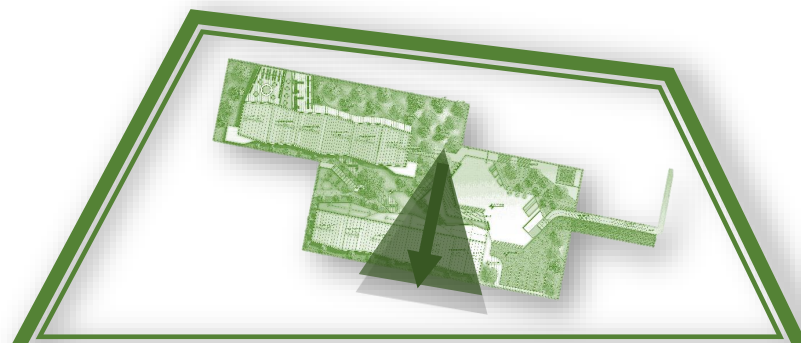
PERSPECTIVA EXTERIOR. MÓDULO DE EDUCACIÓN PREPRIMARIA

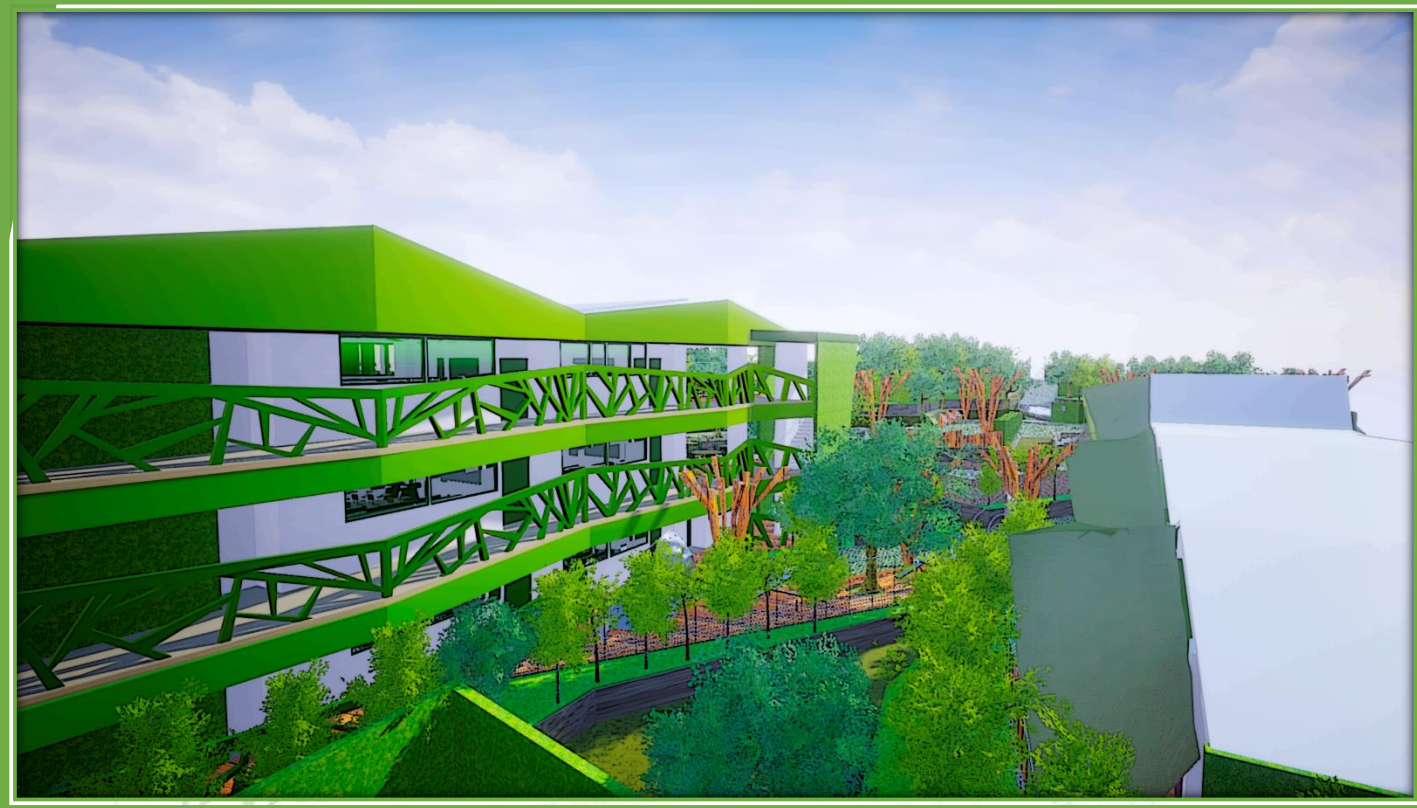




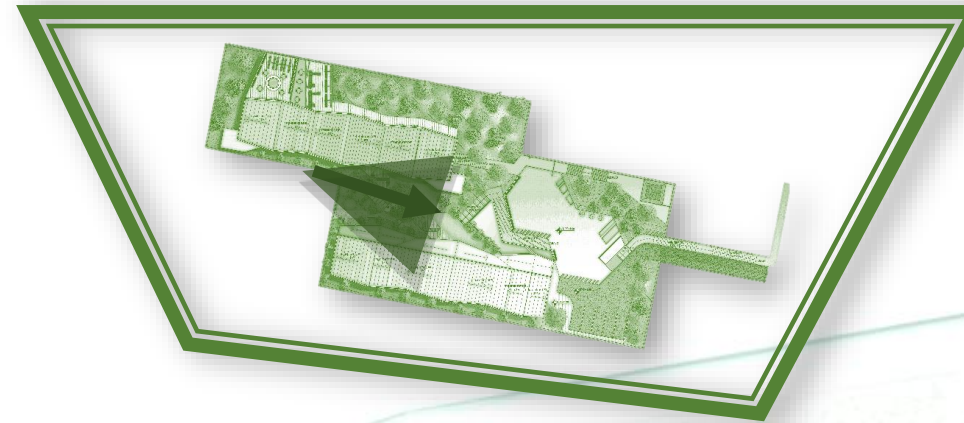
4.5.6. PERSPECTIVAS DEL PROYECTO

PERSPECTIVA EXTERIOR. MÓDULO DE EDUCACIÓN PREPRIMARIA

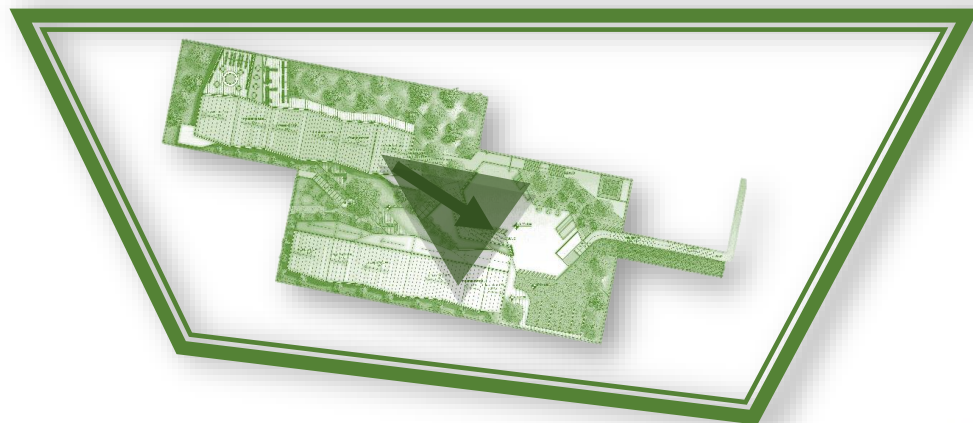




PERSPECTIVA EXTERIOR. MÓDULOS EDUCATIVOS PREPRIMARIA Y PRIMARIA



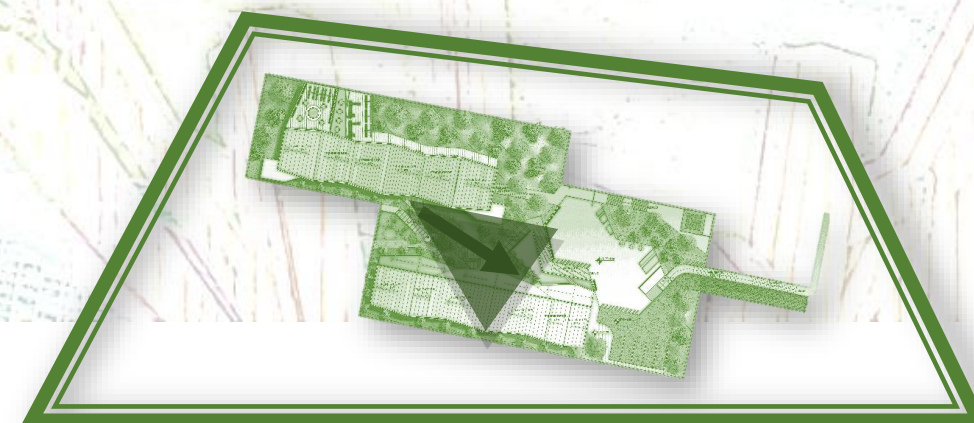
PERSPECTIVA EXTERIOR. MÓDULO DE EDUCACIÓN PRIMARIA



PERSPECTIVA EXTERIOR. PLAZA CÍVICA Y MÓDULO DE PREPRIMARIA



PERSPECTIVA EXTERIOR. PLAZA DE ACCESO Y MÓDULO DE PRIMARIA



CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.6. PERSPECTIVAS DEL PROYECTO



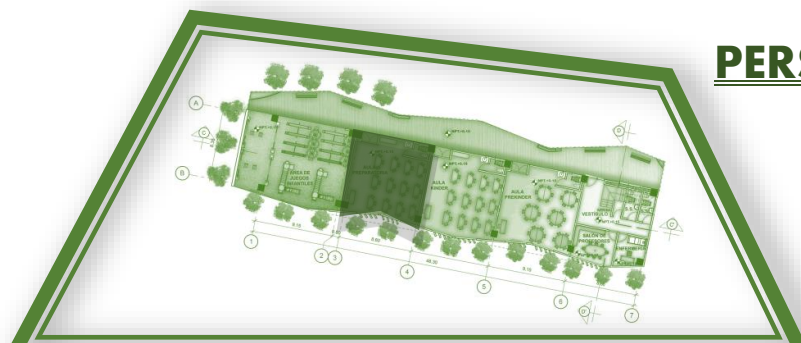
PERSPECTIVA INTERIOR. AULAS DE EDUCACIÓN PRIMARIA



CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO



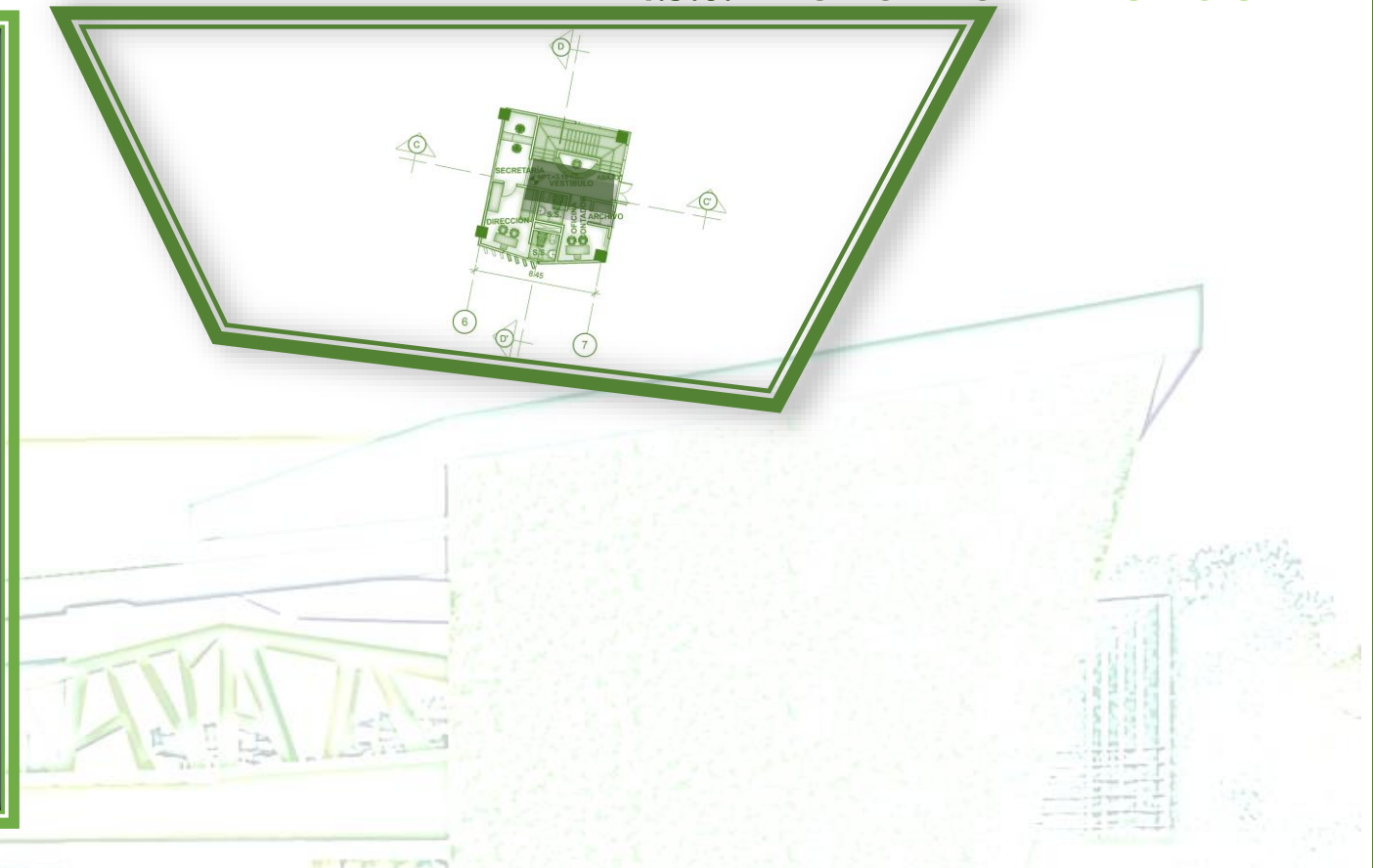
4.5.6. PERSPECTIVAS DEL PROYECTO



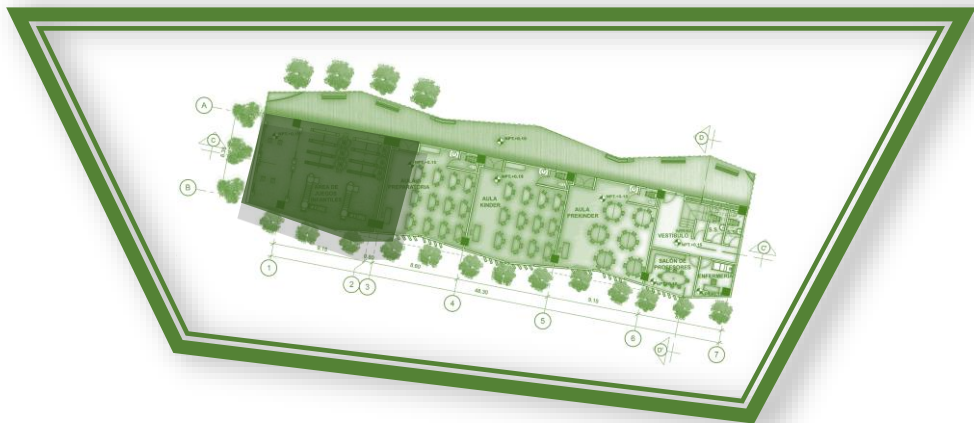
PERSPECTIVA INTERIOR. AULAS DE EDUCACIÓN PREPRIMARIA



PERSPECTIVA INTERIOR. RECEPCIÓN DE ADMINISTRACIÓN



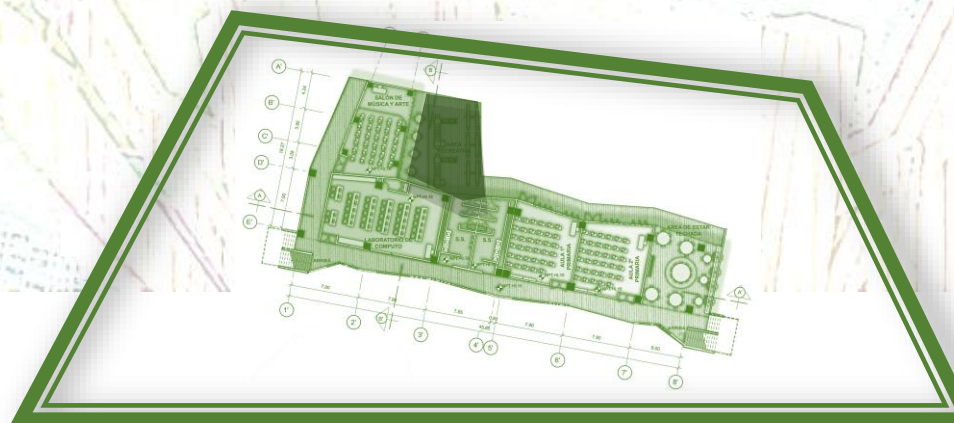
PERSPECTIVA INTERIOR. ÁREA DE DESCANSO EN EDIFICIO DE EDUCACIÓN PRIMARIA



PERSPECTIVA INTERIOR. ÁREA DE JUEGOS TECHADA



PERSPECTIVA INTERIOR. ÁREA DE JUEGOS AL AIRE LIBRE



CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.7. DETALLES DE MATERIALES

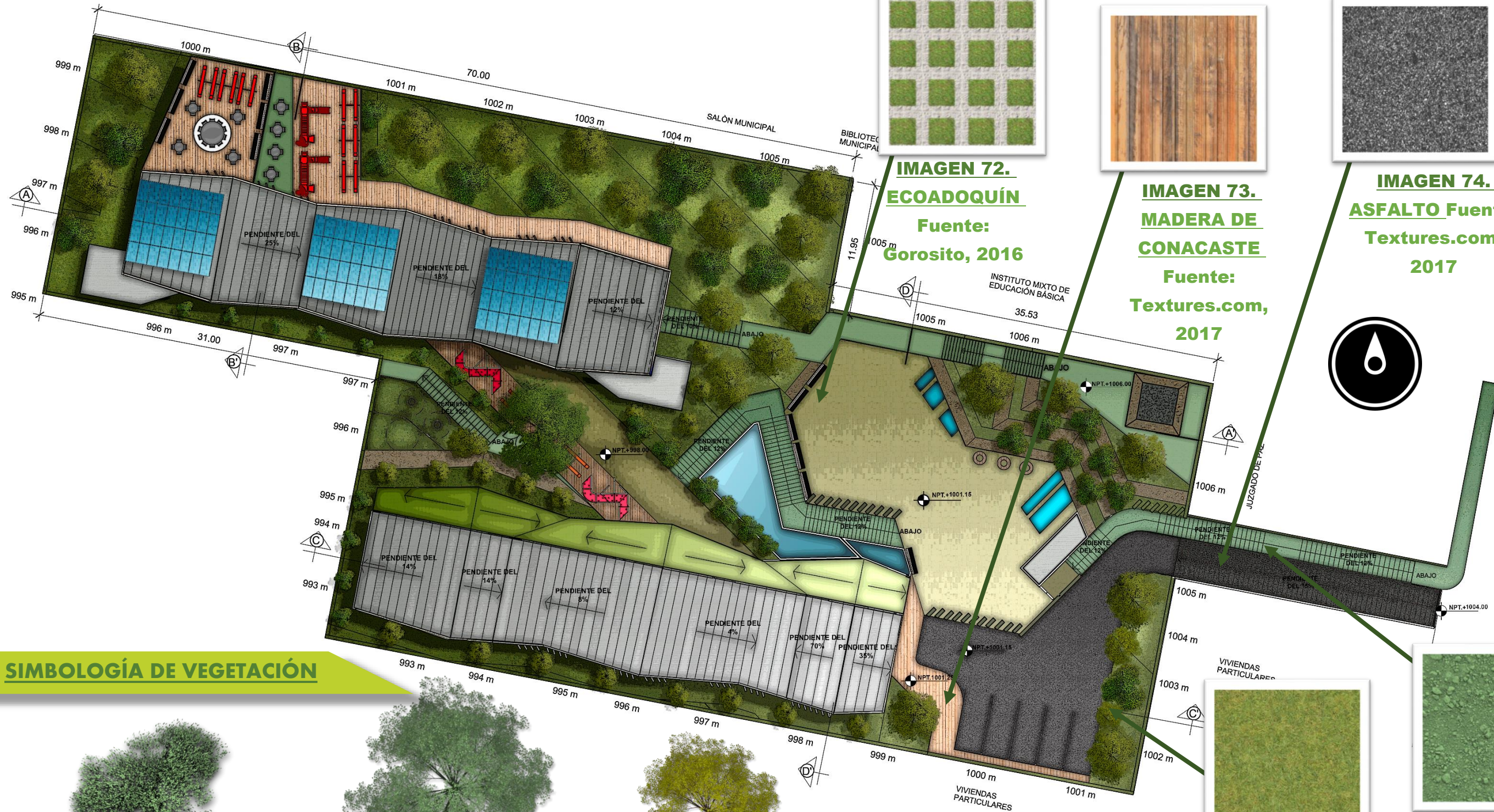


IMAGEN 72.
ECOADOQUÍN
Fuente:
Gorosito, 2016

IMAGEN 73.
MADERA DE CONACASTE
Fuente:
Textures.com,
2017

IMAGEN 74.
ASFALTO Fuente:
Textures.com,
2017



PLANTA DE TEXTURAS DE PISO Y VEGETACIÓN

IMAGEN 75.
GRAMA JAPONESA
Fuente:
Textures.com,
2017

IMAGEN 76.
PIEDRÍN COLOR VERDE
Fuente:
Textures.com,
2017

SIMBOLOGÍA DE VEGETACIÓN

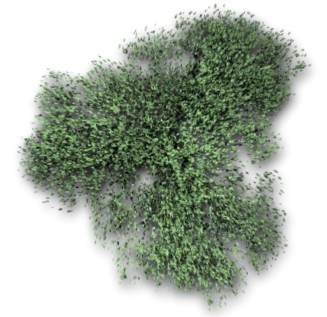


IMAGEN 77. CITRUS RETICULATA (MANDARINO)
Fuente: PBworks, 2007

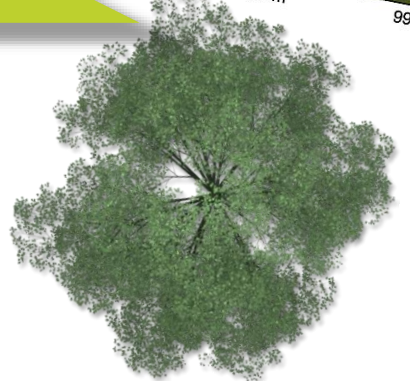


IMAGEN 78. PLATYMISCIUM DIMORPHANDRUM (HORMIGO) Fuente: Marquez, s.f.

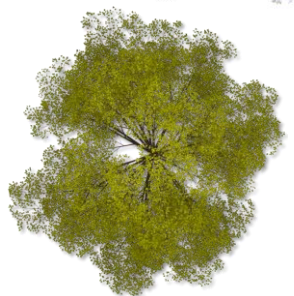


IMAGEN 79. FICUS BENJAMINA (LAUREL) Fuente: Marquez, s.f.



CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.8. PLANO DE CIRCULACIONES



PLANTA DE CONJUNTO. CIRCULACIONES DEL PROYECTO

SIMBOLOGÍA

CIRCULACIÓN PÚBLICA
(ESTUDIANTES Y VISITAS)

CIRCULACIÓN PRIVADA
(PERSONAL ADMINISTRATIVO)

CIRCULACIÓN DE SERVICIO

CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.9. PLANOS DE SEÑALÉTICA

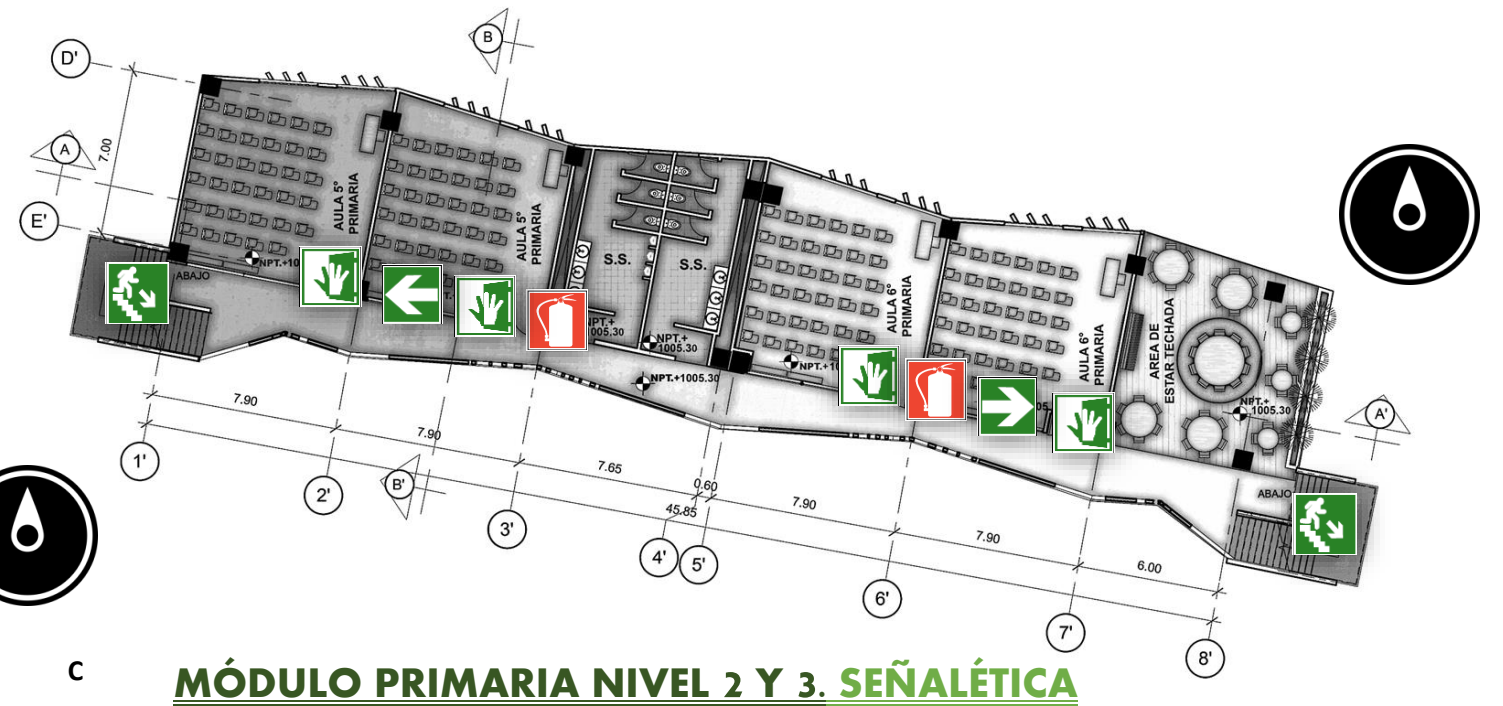


MÓDULO PRIMARIA NIVEL 1. SEÑALÉTICA

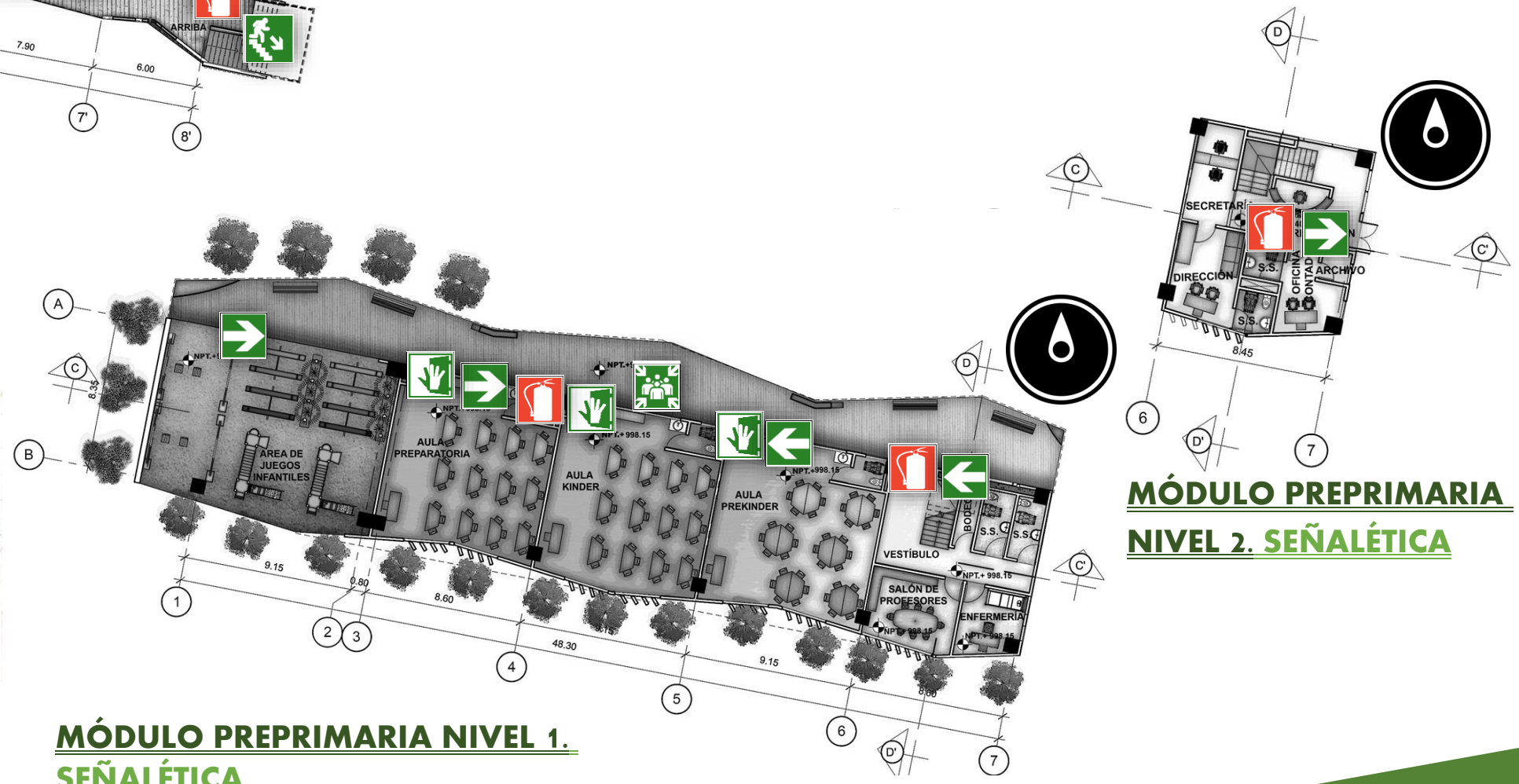
SIMBOLOGÍA

SEÑALIZACIÓN TOMADA DE CONRED, (2015).

-  SALIDA DE EMERGENCIA
-  PUERTA CON EMPUJE HACIA AFUERA
-  RUTA DE EVACUACIÓN
-  ESCALERAS DE EMERGENCIA
-  PUNTO DE REUNIÓN
-  LOCALIZACIÓN DE EXTINTOR

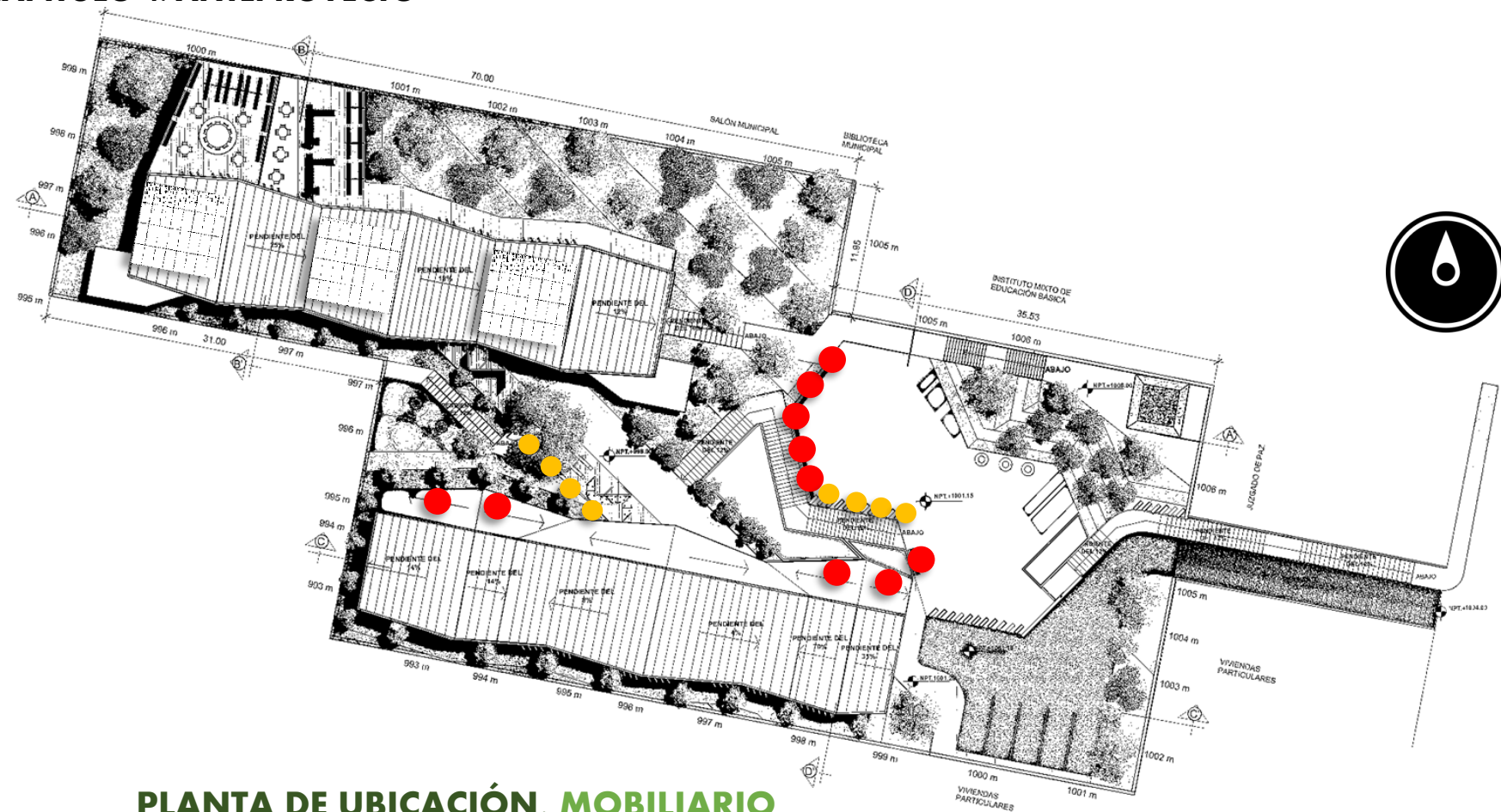


MÓDULO PRIMARIA NIVEL 2 Y 3. SEÑALÉTICA

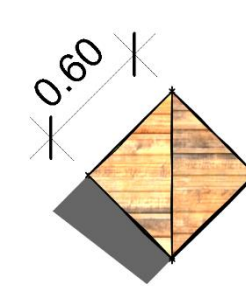


MÓDULO PREPRIMARIA NIVEL 1. SEÑALÉTICA

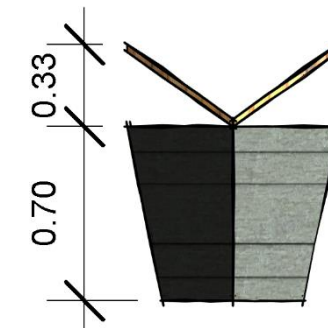
MÓDULO PREPRIMARIA NIVEL 2. SEÑALÉTICA



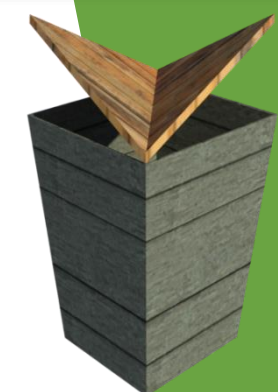
PLANTA DE UBICACIÓN. MOBILIARIO URBANO



PLANTA



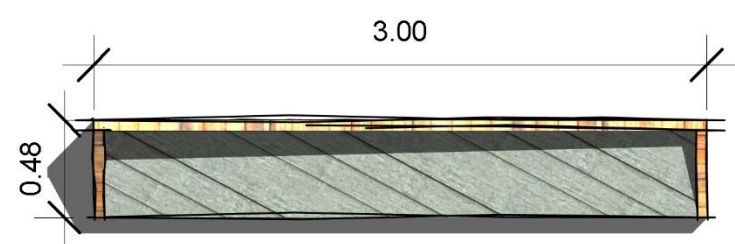
ELEVACIÓN



PERSPECTIVA

CONCEPTO PARA EL DISEÑO DE LOS BASUREROS SE GENERA UN PRISMA DE BASE CUADRADA HACIÉNDOSE MÁS ESTRECHO EN LA BASE, FORMANDO ASÍ EL MÓDULO QUE SE INTEGRA CON LAS EDIFICACIONES Y LAS CIRCULACIONES. ESTOS BASUREROS ESTÁN HECHOS DE CONCRETO Y MADERA RECICLADA, COLOCÁNDOSE EN GRUPOS DE 4 BASUREROS CON DIFERENTES COLORES PARA PERMITIR LA CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS Y SU POSTERIOR RECICLAJE.

BANCAS EN PLAZAS



PLANTA



ELEVACIÓN



PERSPECTIVA

CONCEPTO PARA EL DISEÑO DE LAS BANCAS SE TOMA COMO CONCEPTO LAS FORMAS TRIANGULARES COMO LOS MÓDULOS DE LAS EDIFICACIONES Y SE APLICA UNA SUSTRACCIÓN DE FORMAS, LOS MATERIALES A UTILIZAR SON EL CONCRETO Y LISTONES DE MADERA RECICLADOS.

SIMBOLOGÍA

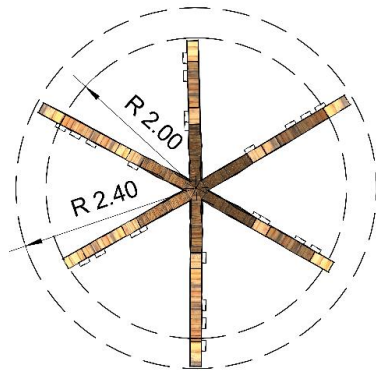
INDICA BANCAS



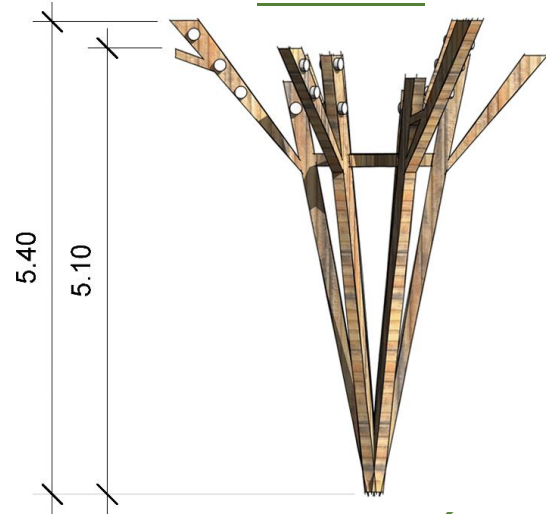
INDICA BASUREROS



LÁMPARAS PÚBLICAS



PLANTA



ELEVACIÓN



PERSPECTIVA



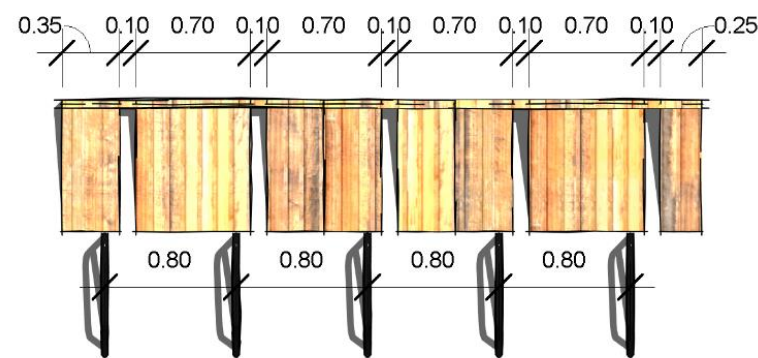
PLANTA DE UBICACIÓN. MOBILIARIO URBANO

CONCEPTO EN EL DISEÑO DE LAS LÁMPARAS PARA ILUMINACIÓN PÚBLICA SE TOMÓ LA FORMA ABSTRACTA DE UN ÁRBOL PARA SIMULAR EL PAISAJE NATURAL, EMPLEANDO LÍNEAS PARAMÉTRICAS COMO LAS RAMAS DEL ÁRBOL COLOCANDO FOCOS LED EN DISTINTAS ALTURAS. SE EMPLEA MADERA DE CONACASTE COMO ESTRUCTURA PRINCIPAL.

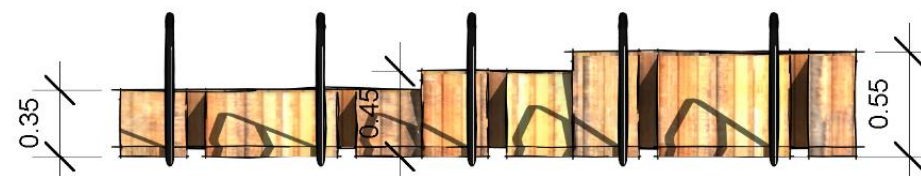


PERSPECTIVA

PARQUEO PARA BICICLETAS



PLANTA



ELEVACIÓN

CONCEPTO COMO CONCEPTOS DE DISEÑO PARA LOS PARQUEOS DE BICICLETAS SE TOMARON PRISMAS TRIANGULARES EN GRADACIÓN DE TAMAÑO, SE ABSTRAE LA FORMA DE LAS MONTAÑAS Y SE APLICA MADERA COMO MATERIAL PRINCIPAL PARA INTEGRARSE AL RESTO DE MOBILIARIO.

SIMBOLOGÍA

INDICA LÁMPARAS

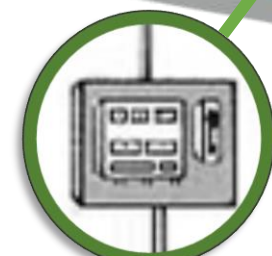
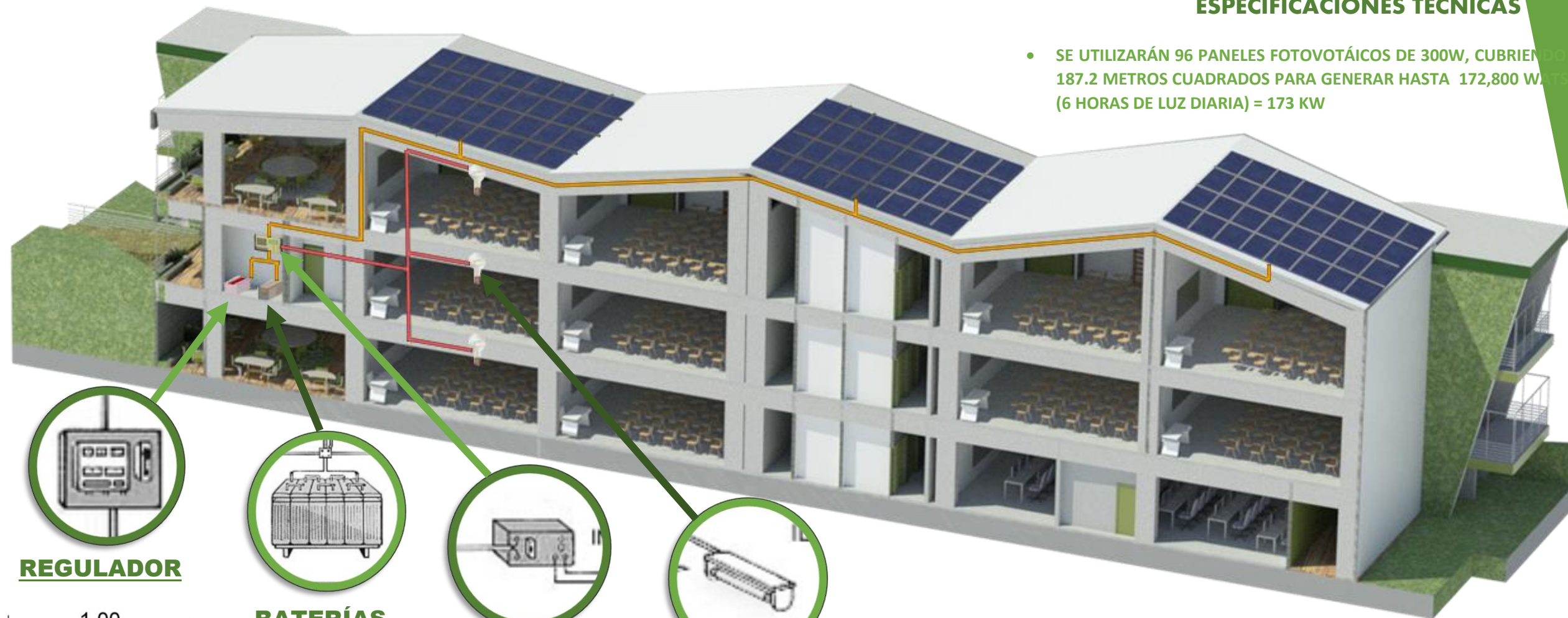


INDICA PARQUEOS



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- SE UTILIZARÁN 96 PANELES FOTOVOLTAICOS DE 300W, CUBRIENDO UN AREA TOTAL DE 187.2 METROS CUADRADOS PARA GENERAR HASTA 172,800 WATS EN DIAS SOLEADOS (6 HORAS DE LUZ DIARIA) = 173 KW



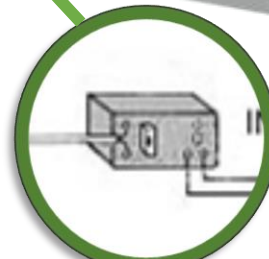
REGULADOR



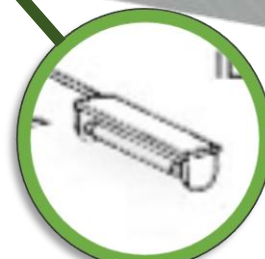
BATERÍAS

IMAGENES 80, 81, 82 Y 83.
PARTES DE UN SISTEMA
DE PANELES SOLARES

Fuente: Vasquez, 2017

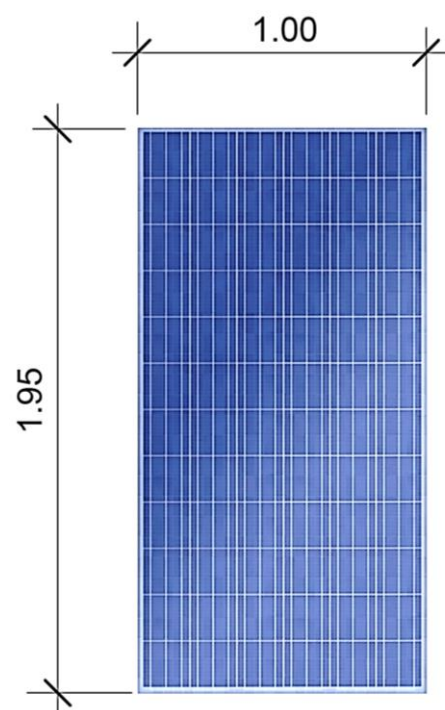


INVERSOR



**LUMINARIAS Y
TOMACORRIENTES**

**DETALLE DE SISTEMA DE PANELES
FOTOVOLTAICOS**

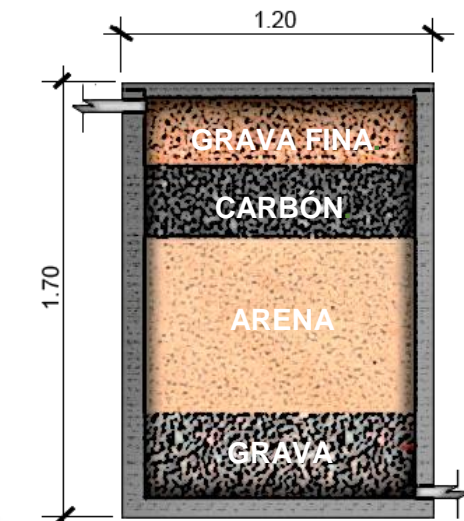
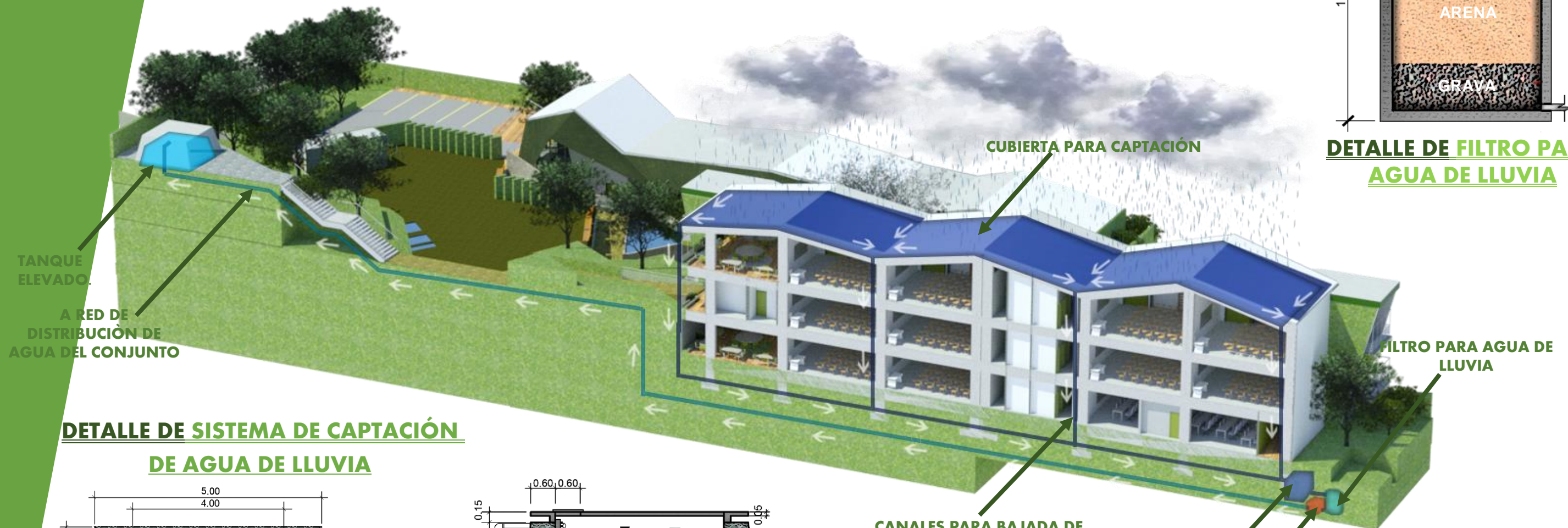


PANEL FOTOVOLTAICO DE 300W

DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS Y CONSUMO POR HORA	HORAS DE USO DIARIO	CONSUMO ENERGÉTICO
LUMINARIAS MÓDULO DE PRIMARIA (225 LÁMPARAS LED DE 10W)	5	11,250W
LUMINARIAS MÓDULO DE PREPRIMARIA (97 LÁMPARAS LED DE 10W)	5	4,850W
LABORATORIO DE COMPUTACIÓN (35 COMPUTADORAS: 400W, CAÑONERA: 450W)	6	86,700W
COCINA (MICROONDAS:1500W, ESTUFA ELÉCTRICA: 3500W, REFRIGERADOR: 475W)	4	21,900W
LÁMPARAS DE EXTERIOR (15 LAMPARAS DE 240W)	5	18,000W
OFICINAS (4 COMPUTADORAS CON CONSUMO DE 400W Y UNA CAFETERA: 600W)	6	13,200W
CONSUMO ENERGÉTICO TOTAL DEL PROYECTO		155,900W = 156KW

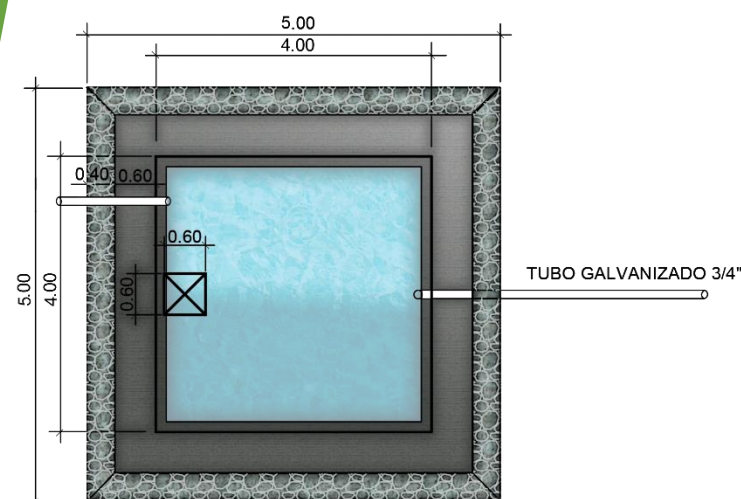
CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.11. MEDIOS DE SOSTENIBILIDAD



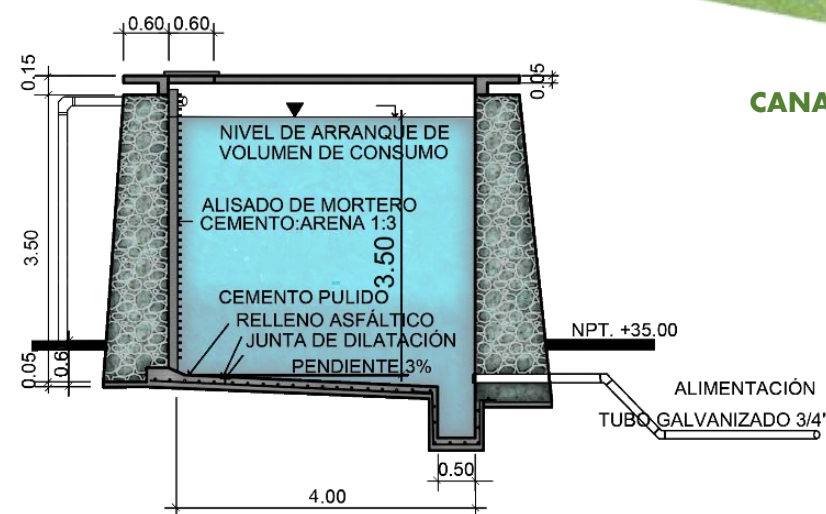
DETALLE DE FILTRO PARA AGUA DE LLUVIA

DETALLE DE SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA



PLANTA

DETALLE DE TANQUE ELEVADO



SECCIÓN

CANALES PARA BAJADA DE AGUA PLUVIAL

CISTERNA SISTEMA DE BOMBA HIDRONEUMÁTICA Y MOTOR

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- EL TANQUE ELEVADO TIENE UNA CAPACIDAD DE 48,000 LITROS O 48 M3 DE AGUA.
- LA CISTERNA TIENE UNA CAPACIDAD DE 18,000 LITROS O 18M3 DE AGUA.
- SE EMPLEARÁ UN SISTEMA DE FILTRADO EMPLEANDO DISTINTOS TIPOS DE GRAVA Y CARBÓN CON UNA CAPACIDAD DE 1,700 LITROS.

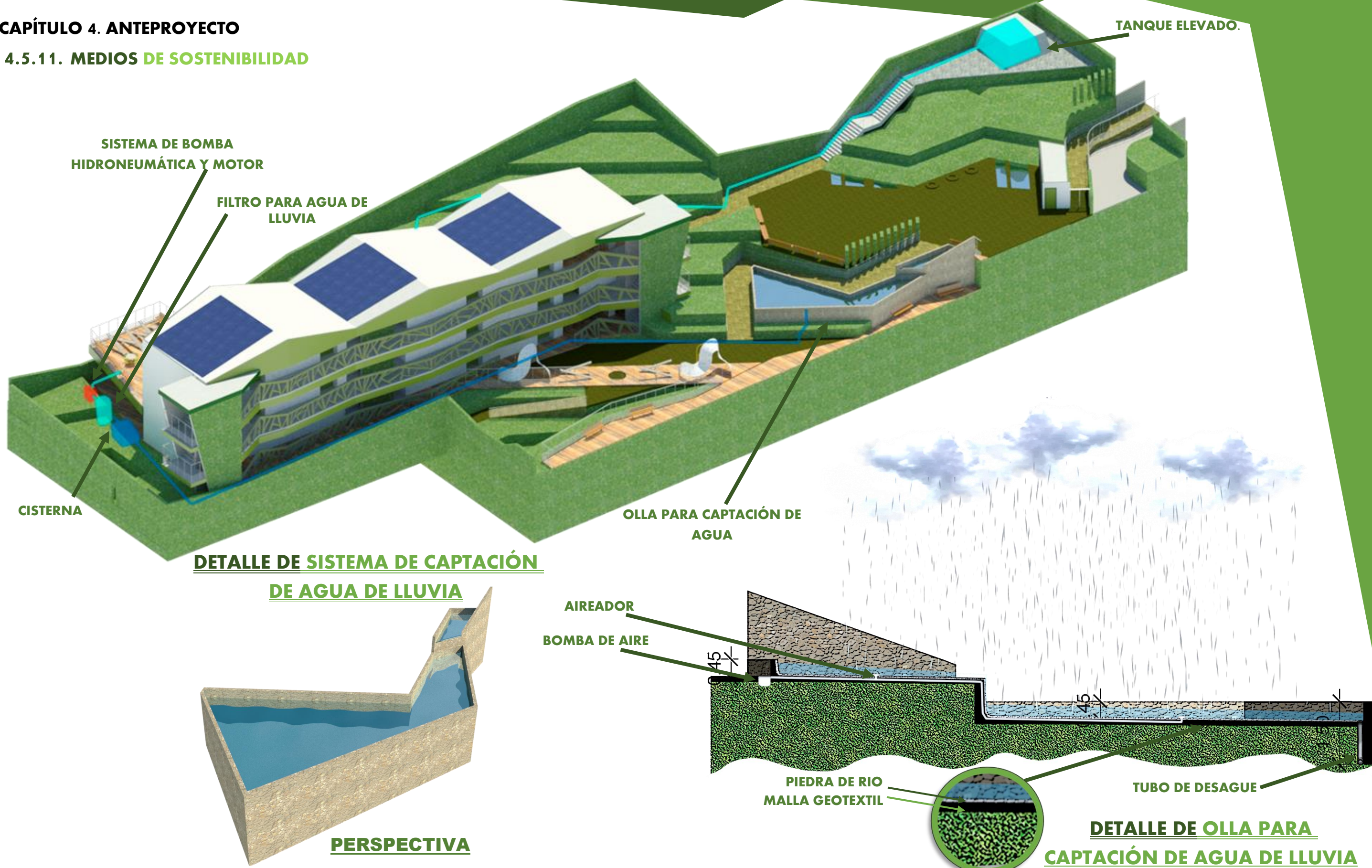
SIMBOLOGÍA

AGUA DE LLUVIA

AGUA FILTRADA

CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.11. MEDIOS DE SOSTENIBILIDAD



DETALLE DE SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA

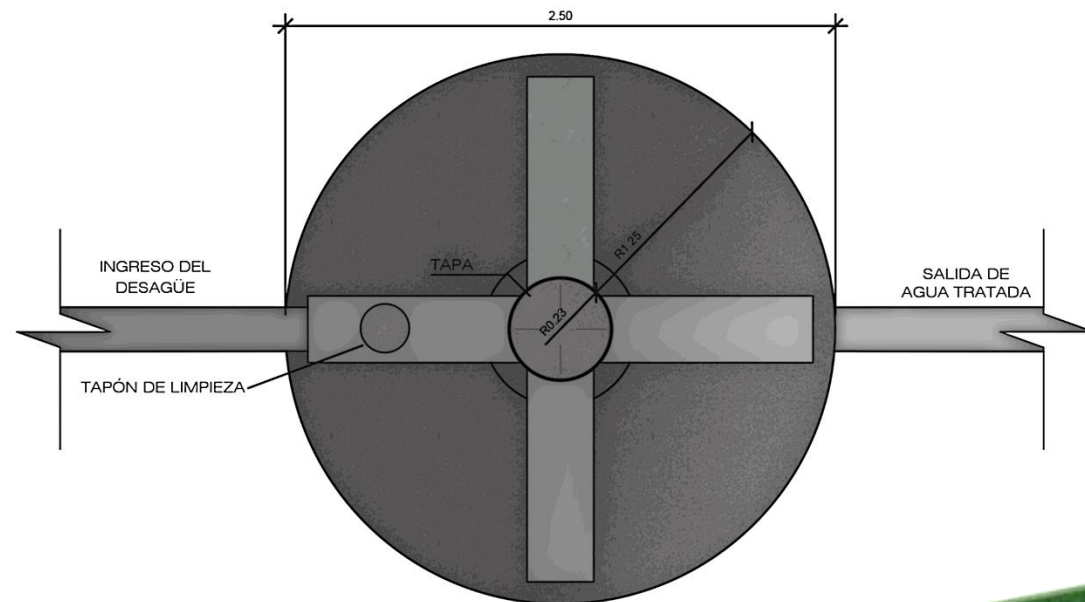
PERSPECTIVA

DETALLE DE OLLA PARA CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA

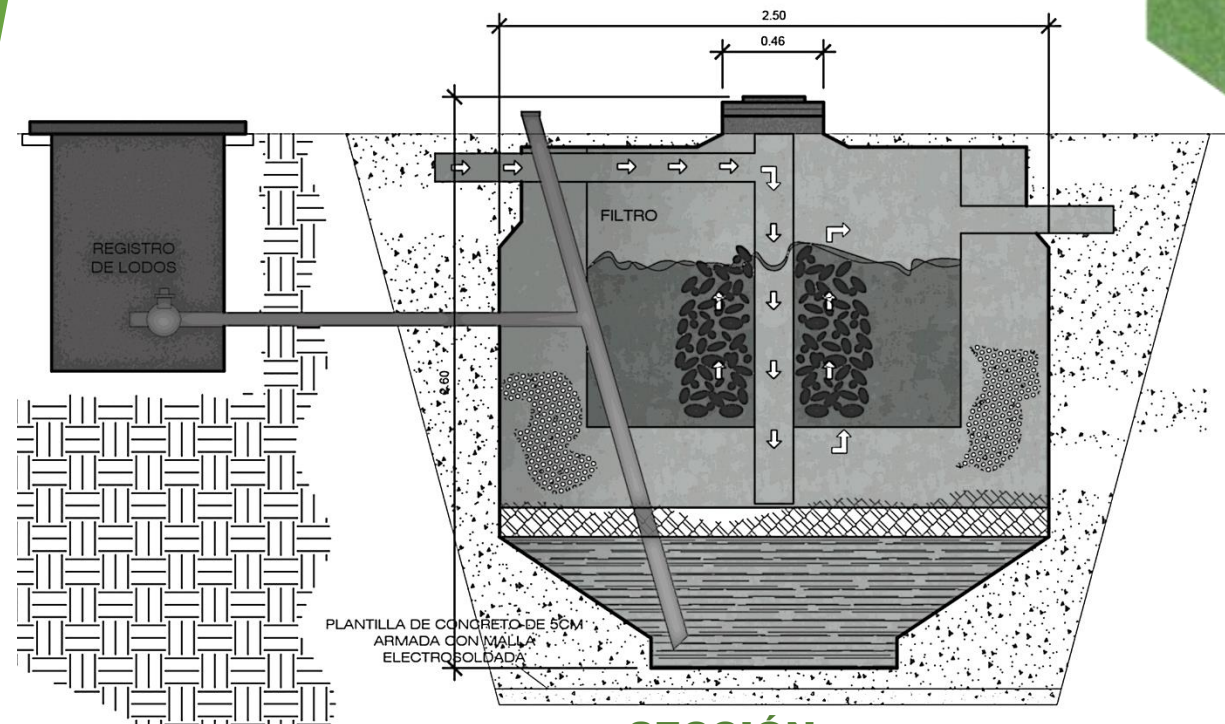
SIMBOLOGÍA AGUA DE LLUVIA — AGUA FILTRADA —

CAPÍTULO 4. ANTEPROYECTO

4.5.11. MEDIOS DE SOSTENIBILIDAD

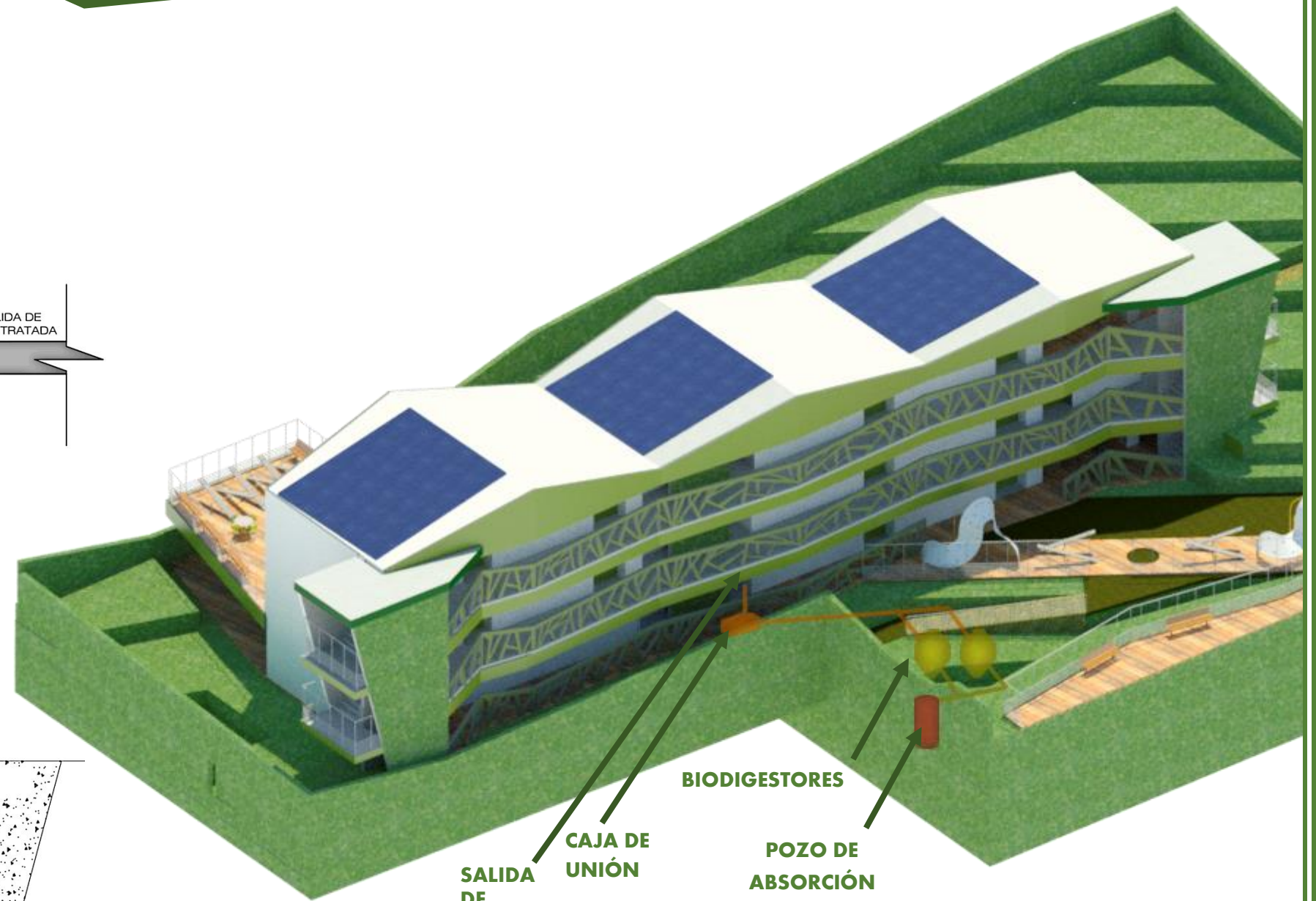


PLANTA



SECCIÓN

DETALLE DE BIODIGESTORES DE 7000 LITROS (REALIZADO SEGÚN ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE)



DETALLE DE SISTEMA DE BIODIGESTORES
SALIDA DE DRENAJE, CAJA DE UNIÓN, BIODIGESTORES, POZO DE ABSORCIÓN

SIMBOLOGÍA AGUA JABONOSA (red line) AGUA FILTRADA (yellow line)



CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES

CAPÍTULO 6 FUENTES DE INFORMACIÓN Y CONSULTA**5.1. CONCLUSIONES**

- Al presentar este anteproyecto se responde a una de las necesidades que presenta el municipio en cuanto a infraestructura educativa contribuyendo así también al desarrollo de nuevas propuestas de construcciones amigables con el entorno, presentando una nueva escuela pública de educación primaria y preprimaria para 450 niños la cual se obtiene como resultado del proceso de investigación arquitectónica, análisis de casos análogos y análisis de sitio.
- Las condiciones físicas y ambientales del sitio son factores importantes a tener en cuenta, pues en base a estos se diseña el proyecto arquitectónico de la escuela. En el presente anteproyecto se consigue lograr el aprovechamiento de los recursos naturales y factores climáticos del entorno para lograr una innovación arquitectónica, mandar un mensaje a la sociedad, generar un ahorro en las operaciones de las edificaciones y finalmente se garantiza mejorar la calidad de vida de los usuarios.
- Es indispensable evaluar los materiales constructivos del proyecto, así como también diversos criterios de diseño bioclimático y sostenible que se basan en el emplazamiento y la orientación de las edificaciones, para mejorar la eficiencia energética del proyecto aprovechando la iluminación y ventilación natural reduciendo también el impacto ambiental del diseño en el entorno natural al utilizar medios activos para la producción de energía eléctrica como paneles fotovoltaicos y sistemas de captación de agua de lluvia.
- El presente anteproyecto arquitectónico se basa en las normativas encontradas en el Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales brindado por el Ministerio de Educación de Guatemala así como el manual NRD2 de la CONRED, y se consigue así garantizar la seguridad en espacios públicos habitados por niños.
- La presente propuesta arquitectónica permite el crecimiento y ampliación para el futuro de los módulos educativos, se tiene como referente el crecimiento poblacional constante, se brindará mayor cobertura educativa en un futuro próximo.



CAPÍTULO 6: FUENTES DE INFORMACIÓN Y CONSULTA

CAPÍTULO 6. FUENTES DE INFORMACIÓN Y CONSULTA

6.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barthlott, W. (1996). Global distribution of species diversity on vascular plants: towards a world map of phytodiversity. *Erdkunde*.
- Ching, F. (2010). *Arquitectura, forma espacio y orden*. Barcelona, España: Gustavo Gili, SL.
- Congreso de la República. (2010). Código Civil, Decreto-Ley 106. Guatemala: Lie. Gustavo Adolfo Siguenza.
- Constitución Política de la República de Guatemala, *Acuerdo Legislativo No. 18-93*. Asamblea Nacional Constituyente, (1993). Guatemala.
- Krauel, J. (2014). *Schools: Innovation & Design*. Barcelona: Links International.
- Ministerio de Educación Guatemala. (2016). Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales. Guatemala: Servi Prensa.
- Plazola, A. (1999). *Enciclopedia de Arquitectura Plazola Tomo 4*. México: Plazola Editores y Noriega Editores.
- SEGEPLAN. (2010). Plan de desarrollo municipal Colomba Costa Cuca, Quetzaltenango. Guatemala.
- The University of Nottingham. (2012). *Educación en Arquitectura Sostenible*. München: EDUCATE.
- USAID. (2010). Compendio de legislación ambiental. Guatemala.

6.2. FUENTES DIGITALES DE INFORMACIÓN

- ARQHYS. (diciembre de 2012). *Arqhys*. Obtenido de <http://www.arqhys.com/construccion/muros-normas.html>
- Biblioteca Nacional de Chile. (2015). *Reportes Comunales Chile*. Obtenido de Reportes Comunales Chile: <http://reportescomunales.bcn.cl/2015/index.php/Melipilla>
- Cáceres, M. (2009). *Plataforma Arquitectura*. Obtenido de <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-24879/colegio-san-sebastian-tidy-arquitectos>
- CLIMATE-DATA.org. (2012). *Climate Data Melipilla*. Obtenido de <https://es.climate-data.org/location/2050/>
- CONRED. (2015). *NRD2*. Obtenido de http://conred.gob.gt/site/normas/NRD2/Manual_NRD2.pdf
- Gifex.com (2011). *Mapa político de Quetzaltenango*. Obtenido de <http://www.gifex.com/detail/2011-11-24-15047/Mapa-politico-de-Quetzaltenango.html>
- Google Maps. (2017). *Map data Google*. Obtenido de <https://www.google.com.gt/maps/>
- Gorosito, L. (2016). *Ecoadoquín*. Obtenido de <http://venadorevit.blogspot.com/2009/05/medio-material-personalizado.html>.
- INE. (2013). *Instituto Nacional de Estadística Portugal*. Obtenido de https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes
- INSEE. (2012). *Institut National de la Statistique et des Études Économiques*. Obtenido de <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2119504?geo=COM-93066>
- Insivumeh. (2015). *Insivumeh*. Obtenido de http://www.insivumeh.gob.gt/hidrologia/ATLAS_HIDROMETEOROLOGICO/Atlas_Clima.htm
- IPMA. (2011). *Instituto português do mar e da atmosfera*. Obtenido de <https://www.ipma.pt/en/oclima/normais.clima/1981-2010/015/>
- Ley de Educación Nacional, *Decreto Legislativo No. 12-91*. Congreso de la República de Guatemala. (1991). Guatemala. Obtenido de http://www.oei.es/quipu/guatemala/Ley_Educacion_Nacional.pdf

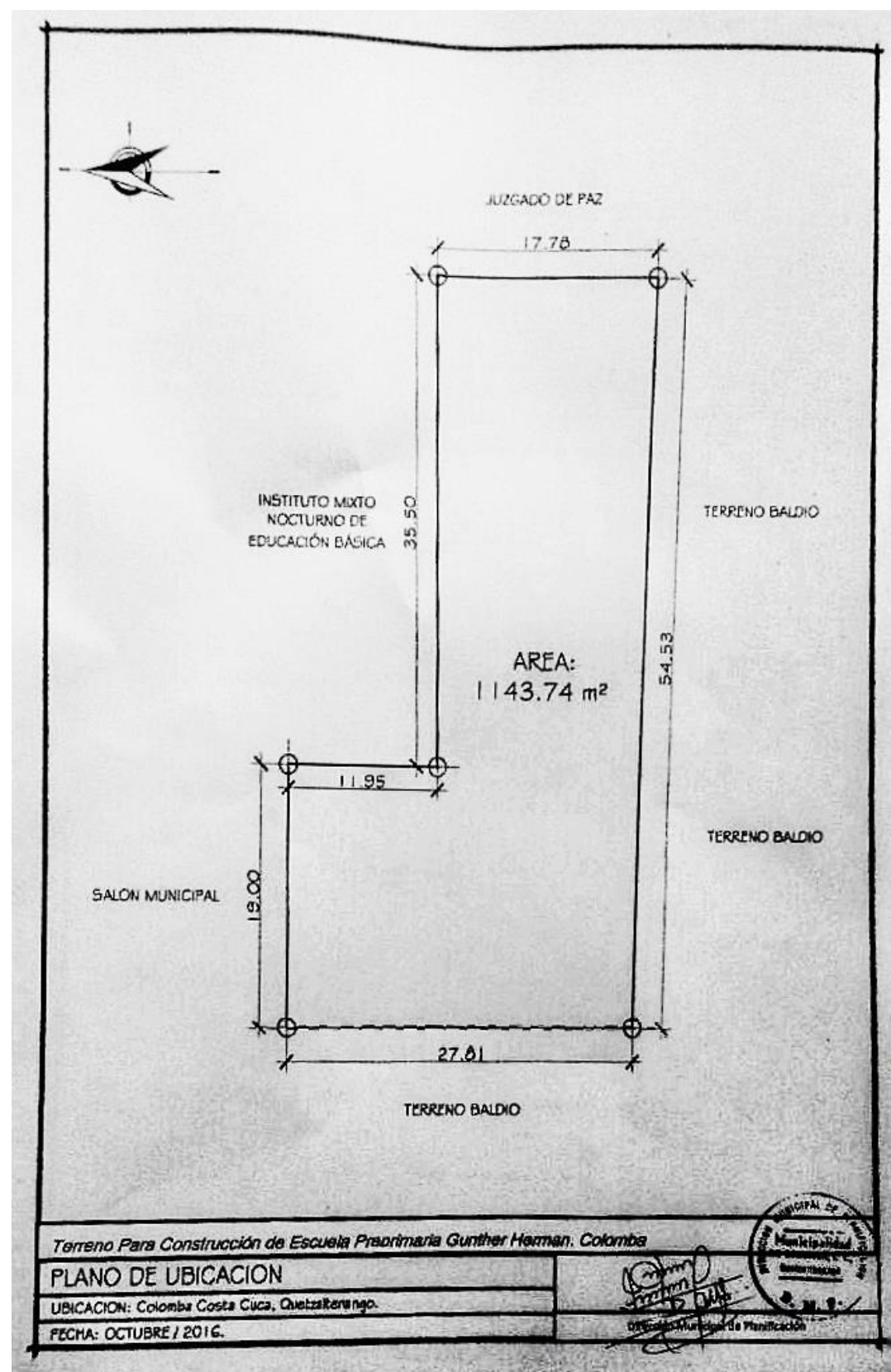
CAPÍTULO 6. FUENTES DE INFORMACIÓN Y CONSULTA

- Marquez, V. (s.f.). *Representación*. Obtenido de <https://www.pinterest.com/pin/325525879297587227/>.
- Meteo-France.com (2016). *Explorez l'univers de Meteo France*. Obtenido de <http://www.meteofrance.com/previsions-meteo-france/saint-denis/93200>
- Ministerio de Educación Guatemala, (2015). *Plan operativo 2015-2017*. Guatemala. Obtenido de http://infopublica.mineduc.gob.gt/mineduc/images/5/5f/DIPLAN_DIPLAN_INCISO5C_2015_VERSION1_POA_2015-2017.pdf
- PBworks.com, (2007) *TreeTutorial*. Obtenido de <http://ffaaf.pbworks.com/w/page/4297739/TreeTutorial>
- Quernec, P. (2015). *Le Quernec Architectos*. Obtenido de <http://www.paul-le-quernec.fr/projets/projetannee.php?pagelD=43&sortBy=annee>
- RAE. (2014). *Diccionario de la lengua Española Edición Tricentenario*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=GMFMuVv>
- Seminarlinks.com (s.f.). *Soil Nailing.PPT*. Obtenido de <https://seminarlinks.blogspot.in/2014/03/soil-nailing.html>
- Soch, J. (2017). *Entremundos*. Obtenido de <http://www.entremundos.org/spanish/recursos/turismo-comunitario.html>
- Stahl, C. (s.f.). *Anclaje con rótula para estructuras tensadas*. Obtenido de http://www.tectonica-online.com/productos/2321/tensadas_estructuras_rotula_anclaje_tennect/#
- Textures.com, (2017). *WoodPlanksClean, Scanned Dark Asphalt, Grass0153*. Obtenido de <https://www.textures.com..>
- Tidy, I., Tidy, A., & Aldunate, C. (2007). *Tidy Architectos*. Obtenido de <http://www.tidy.cl/index.php?op=descripcion&lang=esp&cat=2&id=19>
- UNAM. (2013). *Normas técnicas complementarias para diseño y construcción de estructuras de concreto*. Obtenido de <http://sistestructura6.blogspot.com/2013/06/normas-tecnicas-complementarias-para.html>
- UNESCO. (Mayo de 2006). *www.uis.unesco.org*. Obtenido de http://www.europass.li/fileadmin/europass/ISCED_E.pdf
- Vasquez, L. (2017). *Módulo Fotovoltaico para generar Electricidad*. Obtenido de <http://www.diariodeciencias.com.ar/energia-solar-fotovoltaica-y-termica-diferencias-y-aplicaciones/>

CAPÍTULO 6. FUENTES DE INFORMACIÓN Y CONSULTA

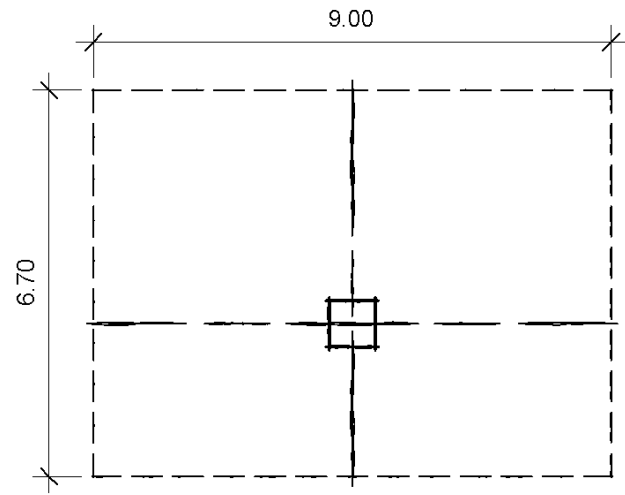
6.3. ANEXOS

ANEXO 1. POLÍGONO DE TERRENO MUNICIPAL



CAPÍTULO 6. FUENTES DE INFORMACIÓN Y CONSULTA

ANEXO 2. PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS



ÁREA TRIBUTARIA

6.70Mx9M CONVERTIDO A PIES =21.97FTx29.52FT=648FT²

NIVEL	CARGA VIVA	CARGA MUERTA	ÁREA TRIBUTARIA	PESO
1	163.85lb/ft ²	526	648	447,022.80
2	163.85lb lb/ft ²	526	648	447,022.80
3	163.85lb lb/ft ²	526	648	447,022.80
TOTAL				1,341,068.40

CÁLCULO DE CARGAS MUERTAS

PERÍMETRO DE LOSA:

29.52M+29.52M+21.97M+21.97M= **102,98FT**

T LOSA=PERÍMETRO/180 T LOSA=**0.57FT**

PESO PROPIO DE LA LOSA:

0.57FTX150LB/FT³=**85.50 LB/FT²**

PESO DE VIGAS:

2.79FT * 150LB/FT³ = **418,50lbft²**

PESO DE PISO:

15LB/ft²

PESO DE ACABADOS:

7LB/ft²

CARGA MUERTA TOTAL:

418.50+15+7+85.50= 526LB/FT²

AG=

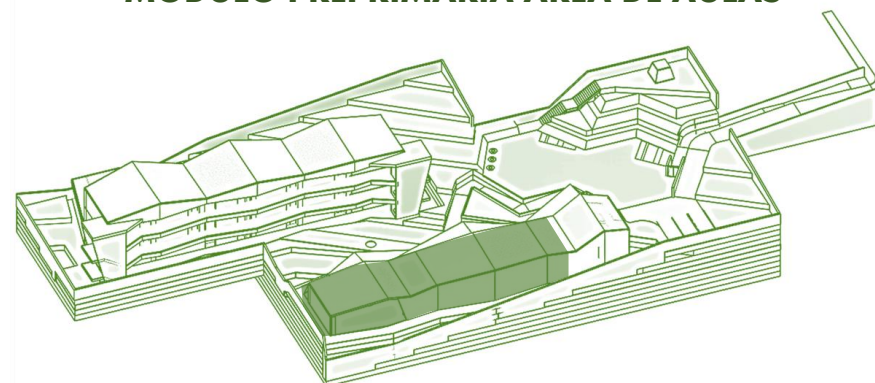
$\frac{0.85 \times 1,341,068.40}{((0.25 \times 4000) + (16000 \times 0.01))} = \sqrt{808} = 31.35''^2 = 0.80M$

EL PREDIMENSIONAMIENTO ESTIMA COLUMNAS DE COLUMNAS DE 0.80M X 0.80M

CAPÍTULO 6. FUENTES DE INFORMACIÓN Y CONSULTA

ANEXO 3. PRESUPUESTO DE MÓDULOS CONSTRUCTIVOS

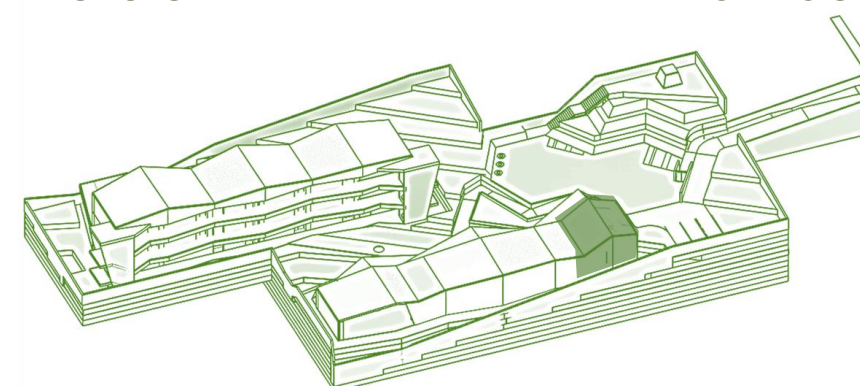
MÓDULO PREPRIMARIA ÁREA DE AULAS



MODULO DE PREPRIMARIA AULAS

Área a construir (m ²)			380
Precio estimado por m ²			Q3,500.00
Precio estimado de la obra			Q1,330,000.00
7% para el desarrollo de la obra			Q93,100.00
Desarrollo total de proyecto	100%		Q93,100.00
Anteproyecto	35%		Q32,585.00
Proyecto	65%		Q60,515.00
Desglose general del proyecto	65%		Q60,515.00
Instalación de agua	4%		Q2,420.60
Instalación de drenajes	3%		Q1,815.45
Instalación electricidad	5%		Q3,025.75
Cálculo de estructuras	13%		Q7,866.95
Especificaciones y documentos	10%		Q6,051.50
Presupuesto por renglones	10%		Q6,051.50
Elaboración de planos	20%		Q12,103.00
Ejecución total del proyecto sobre	Q1,330,000.00	12%	Q159,600.00
Supervisión		3%	Q39,900.00
Dirección técnica		4%	Q53,200.00
Administración		5%	Q66,500.00
Precio total de la obra (módulo de preprimaria aulas)			
Precio estimado de la obra			Q1,330,000.00
Desarrollo total del proyecto			Q93,100.00
Ejecución del proyecto			Q159,600.00
Total			Q1,582,700.00

MÓDULO PREPRIMARIA ÁREA DE ADMINISTRACIÓN

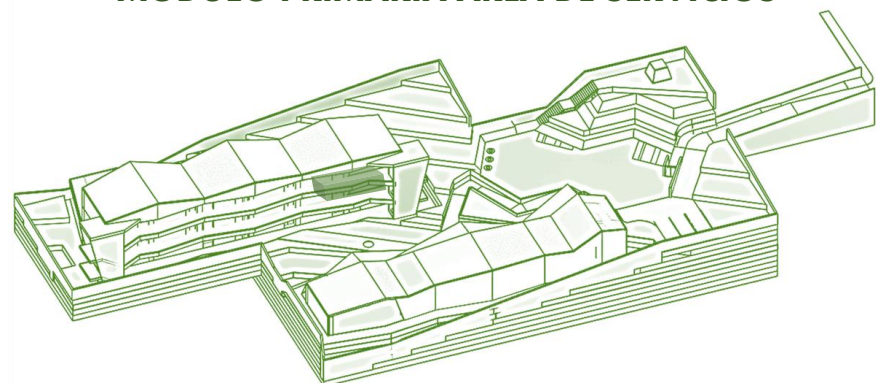


MODULO DE PREPRIMARIA ADMINISTRACION

Área a construir (m ²)			170
Precio estimado por m ²			Q3,500.00
Precio estimado de la obra			Q595,000.00
7% para el desarrollo de la obra			Q41,650.00
Desarrollo total de proyecto	100%		Q41,650.00
Anteproyecto	35%		Q14,577.50
Proyecto	65%		Q27,072.50
Desglose general del proyecto	65%		Q27,072.50
Instalación de agua	4%		Q1,082.90
Instalación de drenajes	3%		Q812.18
Instalación electricidad	5%		Q1,353.63
Cálculo de estructuras	13%		Q3,519.43
Especificaciones y documentos	10%		Q2,707.25
Presupuesto por renglones	10%		Q2,707.25
Elaboración de planos	20%		Q5,414.50
Ejecución total del proyecto sobre	Q595,000.00	12%	Q71,400.00
Supervisión		3%	Q17,850.00
Dirección técnica		4%	Q23,800.00
Administración		5%	Q29,750.00
Precio total de la obra (módulo de preprimaria administración)			
Precio estimado de la obra			Q595,000.00
Desarrollo total del proyecto			Q41,650.00
Ejecución del proyecto			Q71,400.00
Total			Q708,050.00

CAPÍTULO 6. FUENTES DE INFORMACIÓN Y CONSULTA

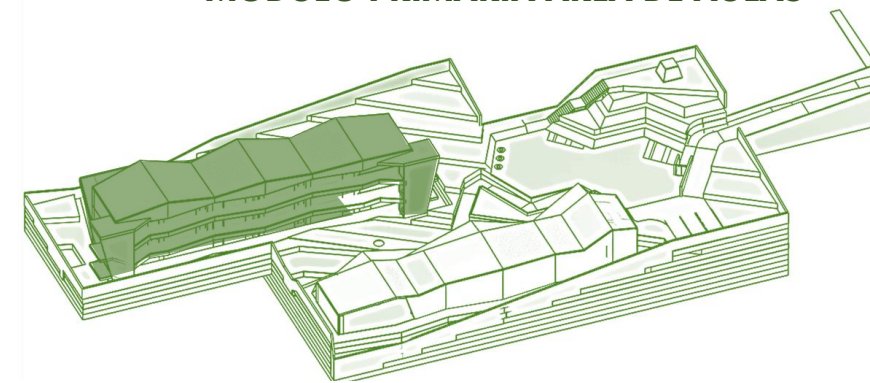
MÓDULO PRIMARIA ÁREA DE SERVICIOS



MODULO DE PRIMARIA AREA DE SERVICIO

Área a construir (m ²)	64	
Precio estimado por m ²	Q3,500.00	
Precio estimado de la obra	Q224,000.00	
7% para el desarrollo de la obra	Q15,680.00	
Desarrollo total de proyecto	100%	Q15,680.00
Anteproyecto	35%	Q5,488.00
Proyecto	65%	Q10,192.00
Desglose general del proyecto	65%	Q10,192.00
Instalación de agua	4%	Q407.68
Instalación de drenajes	3%	Q305.76
Instalación electricidad	5%	Q509.60
Cálculo de estructuras	13%	Q1,324.96
Especificaciones y documentos	10%	Q1,019.20
Presupuesto por renglones	10%	Q1,019.20
Elaboración de planos	20%	Q2,038.40
Ejecución total del proyecto sobre	Q224,000.00	12%
Supervisión	3%	Q6,720.00
Dirección técnica	4%	Q8,960.00
Administración	5%	Q11,200.00
Precio total de la obra (módulo de primaria servicios)		
Precio estimado de la obra	Q224,000.00	
Desarrollo total del proyecto	Q15,680.00	
Ejecución del proyecto	Q26,880.00	
Total	Q266,560.00	

MÓDULO PRIMARIA ÁREA DE AULAS



MODULO DE PRIMARIA AULAS

Área a construir (m ²)	1740	
Precio estimado por m ²	Q3,500.00	
Precio estimado de la obra	Q6,090,000.00	
7% para el desarrollo de la obra	Q426,300.00	
Desarrollo total de proyecto	100%	Q426,300.00
Anteproyecto	35%	Q149,205.00
Proyecto	65%	Q277,095.00
Desglose general del proyecto	65%	Q277,095.00
Instalación de agua	4%	Q11,083.80
Instalación de drenajes	3%	Q8,312.85
Instalación electricidad	5%	Q13,854.75
Cálculo de estructuras	13%	Q36,022.35
Especificaciones y documentos	10%	Q27,709.50
Presupuesto por renglones	10%	Q27,709.50
Elaboración de planos	20%	Q55,419.00
Ejecución total del proyecto sobre	Q6,090,000.00	12%
Supervisión	3%	Q182,700.00
Dirección técnica	4%	Q243,600.00
Administración	5%	Q304,500.00
Precio total de la obra (módulo de primaria aulas)		
Precio estimado de la obra	Q6,090,000.00	
Desarrollo total del proyecto	Q426,300.00	
Ejecución del proyecto	Q730,800.00	
Total	Q7,247,100.00	