

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA DE ARQUITECTURA**

TÍTULO:

**UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CIUDAD DE NIÑOS EN MONTE
SINAÍ**

AUTORA:

ENCALADA AJOY, PENÉLOPE ANTONIETA

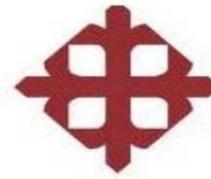
**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ARQUITECTA**

TUTOR:

ARQ. DA CRUZ E SOUSA, RICARDO

Guayaquil, Ecuador

2015



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA DE ARQUITECTURA**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **Penélope Antonieta Encalada Ajoy**, como requerimiento parcial para la obtención del título de **Arquitecta**.

TUTOR

Arq. Ricardo da Cruz e Sousa

EVALUADOR 1

Arq. Alejandro González

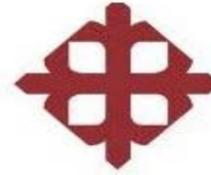
EVALUADOR 2

Arq. Enrique Mora

EVALUADOR 3

Arq. Yolanda Poveda

Guayaquil, Octubre, 2015



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA DE ARQUITECTURA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Penélope Antonieta Encalada Ajoy**

DECLARO QUE:

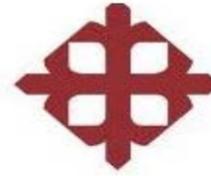
El trabajo de titulación **UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CIUDAD DE NIÑOS EN MONTE SINAI** previa a la obtención del Título de **Arquitecta**, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan a la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, Octubre, 2015

AUTORA:

Penélope Antonieta Encalada Ajoy



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA DE ARQUITECTURA**

AUTORIZACIÓN

Yo, *Penélope Antonieta Encalada Ajoy*

Autorizo a la universidad Católica Santiago de Guayaquil la publicación en la biblioteca de la institución del trabajo de titulación: **UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CIUDAD DE NIÑOS EN MONTE SINÁI**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, Octubre, 2015

AUTORA:

Penélope Antonieta Encalada Ajoy

AGRADECIMIENTO

Este trabajo de graduación es el resultado de un logro muy importante para mí, ya que representa la culminación de una etapa simbólica en la trayectoria de mi vida. Quiero darle un eterno agradecimiento a Dios por brindarme la fortaleza, salud y paciencia necesaria para alcanzar esta meta.

Un especial agradecimiento a mis padres, hermanos, y cuñadas, quienes siempre han estado presente, y me han permitido llegar a esta importante etapa de mi vida. Recordarles una vez más cuanto los amo, lo feliz que me hacen por ser mi familia, y lo orgullosa que estoy de ustedes.

Mis más sinceros agradecimientos al Arq. Ricardo da Cruz e Sousa, que con su ayuda, conocimiento y disposición durante todo el proceso de la presente tesis ayudo a ser posible este trabajo.

Agradezco a todos mis profesores y amigos/as que durante mi carrera universitaria me brindaron sus conocimientos, perseverancia y extendieron una mano amiga cuando lo necesitaba.

Y por último y no menos importante, estar agradecida por todos los momentos que he vivido en esta etapa, buenas y malas, son las que han marcado parte de mi vida, y las que constantemente me inspiran a ser mejor.

Penélope Encalada



DEDICATORIA

Dedico este trabajo de graduación al ser que hizo este sueño posible, Dios, quién me ha guiado y acompañado siempre en el trayecto de mi vida.

A mi Familia, ya que todo este tiempo conté con su apoyo incondicional, su comprensión y perseverancia. Son quienes me enseñaron que la paciencia, constancia y el amor a mis sueños son fundamentales para alcanzar todos los objetivos y metas que me proponga.

A las personas que he encontrado en el trayecto de este reto y sueño de ser arquitecta, quienes en todos estos años me alentaron para avanzar en los tiempos difíciles, los considero más que amigos/as, mi segunda familia: Lissette Fuentes, Viviana González, Ma. Leonor García, Yadira Henríquez, Mariuxi González, Verónica Loaiza, Juan José Jaramillo, Carlos Xavier Vallarino.



TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

ARQ. ALEJANDRO GONZALEZ
PROFESOR DELEGADO

ARQ. ENRIQUE MORA
PROFESOR DELEGADO

ARQ. YOLANDA POVEDA
PROFESOR DELEGADO



Tabla de Contenidos

1.INTRODUCCIÓN.....	8
1.1 Antecedentes	8
1.2 Objetivos del proyecto	9
1.2.1 Objetivos Generales.....	9
1.2.2 Objetivos Específicos.....	9
1.2.3 Alcance y Limitaciones.....	9
2. INVESTIGACIÓN APLICADA AL PROYECTO.....	10
2.1 Análisis de condicionantes.....	10
2.1.1 Ubicación del área de estudio.....	10
2.1.1.1 Ubicación geográfica	10
2.1.1.2 Delimitación del Sitio	11
2.1.2 Condiciones climáticas de Guayaquil	12
2.1.2.1 Asolamiento y Vientos	12
2.1.3. Estudio del terreno en Monte Sinaí	14
2.1.3.1 Topografía del Terreno	14
2.1.3.2 Visuales Paisaje, Entorno y Vegetación	15
2.1.4. Análisis de componentes urbanos.....	16
2.1.4.1 Característica urbana	16
2.1.4.2 Análisis de Infraestructura	17
2.1.5. Normativa	18
2.1.6. Material que corresponda al análisis.....	18
2.1.6.1 Material estructural: Contenedor Marítimo Dry-Van	19
2.1.6.2 Material envolvente: Bambú	20
2.2 Análisis tipológico	
2.2.1. Tipología 1: Escuela APAP/Lotek, en Anyang-si , Corea del Sur.....	22
2.2.2. Tipología 2: Evelyn Grace Academy, en Brixton, Londres.....	23
2.2.3. Tipología 3: R4House, en Barcelona, España.....	24
2.2.4. Conclusiones del Análisis tipológico.....	25
2.3 Programa de Necesidades	26
2.4 Estrategias de Intervención	28
2.5 Matriz de relaciones funcionales.....	30
3. ANTEPROYECTO.....	31
3.1 Partido Arquitectónico	31
3.1.1. Propuesta Urbanística.....	31
3.1.2 Configuración Espacial y Circulación.	32
3.1.3 Configuración Formal.	33
3.2 Plano de Propuesta Topográfica.....	34
3.2.1. Cortes Topográficos.	35
3.3 Plano de Contexto.....	36
3.4 Plano de Situación	37



3.5 Plano de Vegetación	38
3.6 Planos Arquitectónicos	
3.6.1. Plano de Area Educativa.	39
3.6.2. Nivel +50.00.	40
3.6.3. Nivel +48.00	41
3.6.4. Nivel +46.00	42
3.6.5. Nivel +44.00	43
3.6.6. Nivel +42.00	44
3.6.7. Cortes Generales	45
3.6.8. Corte Tipo Aula	46
3.6.9. Fachadas Generales	47
3.6.10. Planta de Andministracion y Biblioteca	48
3.6.11. Planta de Sala de Usos Multiples	49
3.6.12. Secciones de Administración Biblioteca y Salon de Usos Multiples	50
3.6.13. Fachadas de Administración Biblioteca y Salon de Usos Multiples	51
3.6.14. Desgloce Constructivo	53
3.6.15. Detalles	54
Lista of Referencia.....	60
Apéndice.....	63



Lista de Tablas

Tabla 1. Condiciones Climáticas de Guayaquil.....	12
Tabla 2. Condiciones Climáticas que se recomiendan.	12
Tabla 3. Temperatura en un día típico.....	13
Tabla 4. Dispositivos de control solar.....	13
Tabla 5. Vegetación de la implantación general.....	40

Lista de Figuras

Figura 1. Vivir en la pobreza: significado (UN-HABITAT,2010).	10
Figura 2. Crecimiento descontrolado de Guayaquil en la Vía Perimetral.....	10
Figura 3. Ubicación geográfica del terreno.	10
Figura 4. Ubicación específica del terreno.	11
Figura 5. Limitación hacia el Norte.	11
Figura 6. Limitación hacia el Oeste	11
Figura 7. Limitación hacia el Sur.....	11
Figura 8. Limitación hacia el Este.....	11
Figura 9. Asolamiento del Terreno de estudio en Monte Sinaí.....	12
Figura 11. Topografía del terreno	13
Figura 13. Vista generales del terreno con respecto al entorno próximo.	15
Figura 14. Análisis de la característica urbana en Monte Sinaí.	16
Figura 15. Análisis propuesta del proyecto.	16
Figura 16. Definición de estrategias de los espacios del proyecto unidad educativa.	16
Figura 17. Análisis de la infraestructura en Monte Sinaí.....	17
Figura 18. Análisis de la infraestructura existente con respecto aal terreno	17
Figura 19. Normativas de espacios Educativos.....	18
Figura 20. Proximidad de las bodegas de contenedores con respecto al terreno.....	19
Figura 21. Dimensiones y configuraciones posibles de los contenedores.....	19
Figura 22. Caña Guadua, ecomaterial.	20
Figura 23. Tableros de Caña Guadua.	20
Figura 24. Tipología 1: Aspecto Formal/ Constructivo.	21
Figura 25. Tipología 2: Aspecto Funcional.....	21
Figura 26. Tipología 3: Aspeco Ambiental.	21
Figura 27. Escuela APAP/ LOT-EK.	22
Figura 28. Escuela APAP/ LOT-EK, Planta general.	22



Figura 29. Escuela APAP/LOT-EK, Formal, funcional, constructivo.....	22
Figura 30. Evelyn Grace Academy, Vista del acceso.....	23
Figura 31. Evelyn Grace Academy, Implantación general.....	23
Figura 32. Evelyn Grace Academy: Formal, Funcional, Constructivo.....	23
Figura 33. R4House, Perspectiva.....	24
Figura 34. R4House, Esquema Gráfico.....	24
Figura 36. Conclusiones del análisis tipológico.....	25
Figura 37. Criterios de la elección modular: contenedor.....	26
Figura 38. Contenedor: Elemento modular.....	26
Figura 39. Espacios que conforman la educación espacial.....	26
Figura 40. Programa de necesidades.....	27
Figura 41. Estrategias de intervención Formal, Funcional, Constructivo.....	28
Figura 42. Estrategias de intervención: con respecto al entorno.....	29
Figura 43. Matriz de relaciones funcionales.....	30
Figura 44. Periodo arquitectónico con respecto al contexto urbano.....	31
Figura 47. Configuración espacial y circulación.....	32
Figura 48. Configuración Formal.....	33
Figura 49. Configuración Urbana.....	58
Figura 50. Circulación con respecto a las áreas del proyecto.....	58
Figura 51. Despiece constructivo.....	59
Figura 52. Esquema de funcionamiento taladro de Tierra.....	60
Figura 53. Iluminación LED.....	60
Figura 54. Doble vidriado con cámara ventilada.....	61
Figura 55. Piezas sanitarias.....	61



1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, se ha experimentado en América Latina y el Caribe una masiva urbanización de los territorios, caracterizados por unas estructuras urbanas fragmentadas social y espacialmente con crecimientos expansivos desordenados formales e informales en sus periferias. En el Ecuador, la ciudad de Guayaquil no es la excepción de esta dinámica que se ha visto reflejado en su estructura urbana, y su crecimiento demográfico, que en gran medida se ha conformado por asentamientos humanos irregulares (Rada, 2011).

Este crecimiento urbano descontrolado, hacia las periferias se encuentra focalizado hacia estos ejes arteriales: la vía Perimetral y la vía Daule, ubicados en el Noroeste de Guayaquil; los mismos que por no tener una planificación urbana son afectados y caracterizados por ser sectores que se encuentran en la pobreza, la cual tiene una conexión directa con el deterioro de las condiciones de vida de la población. (Figura 1)

En la vía Perimetral aproximadamente en el km. 30, conectándose con la Av. Casuarina, encontramos uno de estos asentamientos humanos irregulares, la cooperativa Monte Sinaí, el cual será el área de estudio del proyecto. Este asentamiento humano irregular empezó a poblarse hace más de una década atrás, sobrepasando los límites urbanos del noroeste de la ciudad de Guayaquil, es un área de ocupación informal y sin

planificación, la cual ha sido el resultado del crecimiento de pobreza, caracterizada por la falta de servicios, y equipamientos básicos, que son esenciales para el desarrollo humano; como lo es la educación (MIDUVI, 2011).

La Fundación Kairós junto con la M.I. Municipalidad de Guayaquil, solicitan el desarrollo de la propuesta urbano-arquitectónica de una Unidad Educativa, el cual deberá ser proyectado en un área de 9has. El terreno está ubicado a 7km de la Av. Perimetral accediendo por la Av. Casuarina. El tema propuesto se encuentra dentro del Proyecto Integral “Ciudad de Niños”, el trabajo de graduación estará enfocado en el concepto de educación espacial con un enfoque ambiental, que genera una conexión entre la edificación, la memoria de los niños, y la importancia del medio ambiente.

1.1. Antecedentes

Según el Censo por el INEC (2010), realizado en la ciudad de Guayaquil, “la población que posee necesidades básicas insatisfechas es del 44,78%. De los cuales los pobladores con más del 90% se encuentran señalados en las zonas urbano-marginales al Noroeste de Guayaquil. (Figura 2). Son sectores que se caracterizan por los altos índices de pobreza, falta de necesidades básicas, de oportunidades, y mala administración de sus recursos.

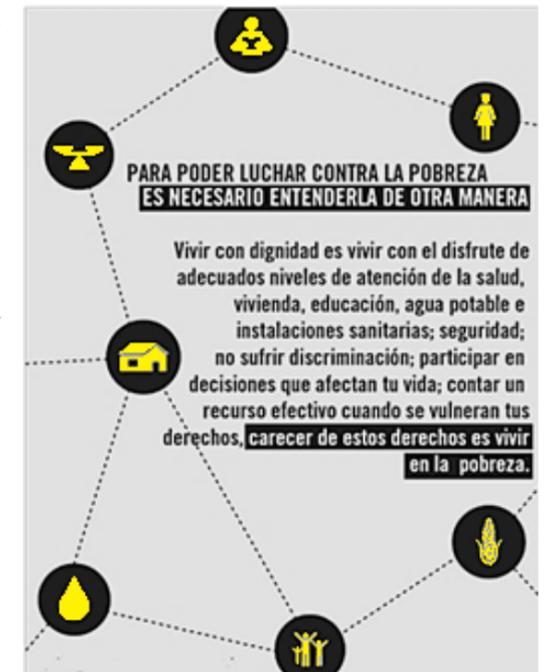


Figura 1. Vivir en la pobreza: significado (UN-HABITAT, 2010).

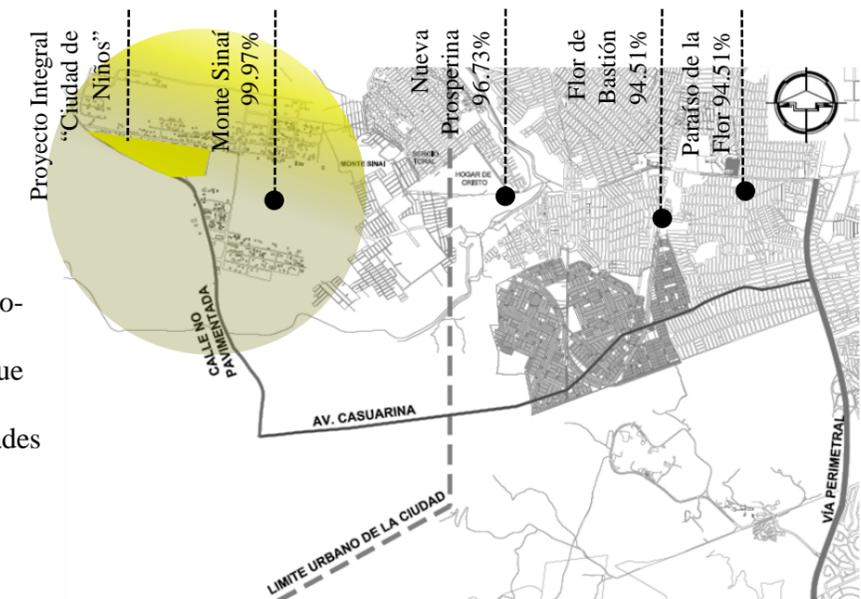


Figura 2. Crecimiento descontrolado de Guayaquil en la Vía Perimetral, Necesidades básicas en insatisfechas más del 90%, en los sectores señalados (INEC, 2013).



El sector Monte Sinaí, considerada como zona marginal, con una creciente densidad poblacional, posee un nivel de pobreza de la población del 98%, el cual se identifica un 73% de extrema pobreza, según estudio realizado por Rada (2010). Este sector se ve afectado además por el déficit de equipamientos básicos. La falta de acceso a la educación, es una de las tantas variables que afectan a esta zona.

Esta pobreza y vulnerabilidad que posea la comunidad, se podría disminuir por medio de medidas que direccionen las economías de Monte Sinaí; considerando la educación como el papel fundamental para el desarrollo integral del ser humano.

1.2. Objetivos del proyecto

1.2.1. Objetivo General

Diseñar una Unidad Educativa para la ciudad de niños en Monte Sinaí, con integración directa con la pachamama, que potencialice el dinamismo de acción e interacción tanto de los estudiantes y la comunidad, con el espacio; incorporando así un concepto de educación espacial para romper con el paradigma educacional formal establecido.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Establecer espacios de aprendizaje con una integración social, que posea desarrollo y producción sostenible, para generar una autogestión económica en la comunidad.

- Considerar el medio ambiente como parte fundamental del proyecto mediante la integración del proyecto con la naturaleza, que además de mejorar la calidad paisajística, genere una memoria visual y un vínculo educacional, en el usuario y la comunidad.
- Definir un módulo que integre el manejo óptimo de los recursos y materiales, y a su vez permita la concepción formal autosuficiente, y flexible dentro de la línea de sostenibilidad.

1.3. Alcances y Limitaciones

La presente Tesis de Graduación UNIDAD EDUCATIVA para la Ciudad de Niños en Monte Sinaí, pretende cumplir con todas las necesidades y los requerimientos del proyecto como son la representación de; áreas educativas, áreas verdes, áreas de interpretación, esparcimiento, recreación; representadas en su totalidad, por medio de la propuesta de anteproyecto: plantas, cortes, fachadas y perspectivas que permitan la concepción y entendimiento del proyecto a efectuar. El alcance del proyecto, además de fomentar la educación, que es de que sea un eje fundamental para el desarrollo humano, y mejore la calidad de vida en la comuna, por medio de una cultura de vivencia, convivencia, y participación, fundamental con la pachamama. Así lograría que la edificación no sea exclusiva como área educativa, sino un área que potencialice el dinamismo de acción e interacción tanto de los estudiantes, la comunidad, con el espacio, y la naturaleza.

Entre las limitantes que podrían considerarse para este proyecto, es que se deberá respetar y configurar el diseño del proyecto, con la vegetación existente, y las elevaciones topográficas considerables del terreno natural. Además está como limitantes la accesibilidad al área del terreno, ya que posee una sola vía de acceso vehicular, por lo que condicionará la ubicación.



2. INVESTIGACIÓN APLICADA AL PROYECTO

2.1. Análisis de condicionantes

2.1.1. Ubicación del área de estudio

2.1.1.1. Ubicación geográfica

El área de estudio de asentamiento informal conocido como Monte Sinaí, se encuentra fuera del límite urbano, ubicado en el sector de la vía Perimetral al Noroeste de la ciudad de Guayaquil, a unos 30 km hacia el interior de esta vía. Inicia en el sector oeste del canal CEDEGE, y llega hasta las invasiones Balerio Estacio, Sergio Toral I, II, Y II, La Carolina, Trinidad de Dios, Voluntad de Dios, Regalo de Dios y la Victoria. Tiene aproximadamente 1.300 hectáreas donde se concentra el mayor número de asentamientos irregulares en la ciudad, y habitan 550.000 personas (Coordinación Subcentro de Salud #11 “Monte Sinaí”, 2011).

La Av. Casuarina es próxima al terreno, la cual se conecta con el eje principal la Vía Perimetral, con una distancia de 7km.

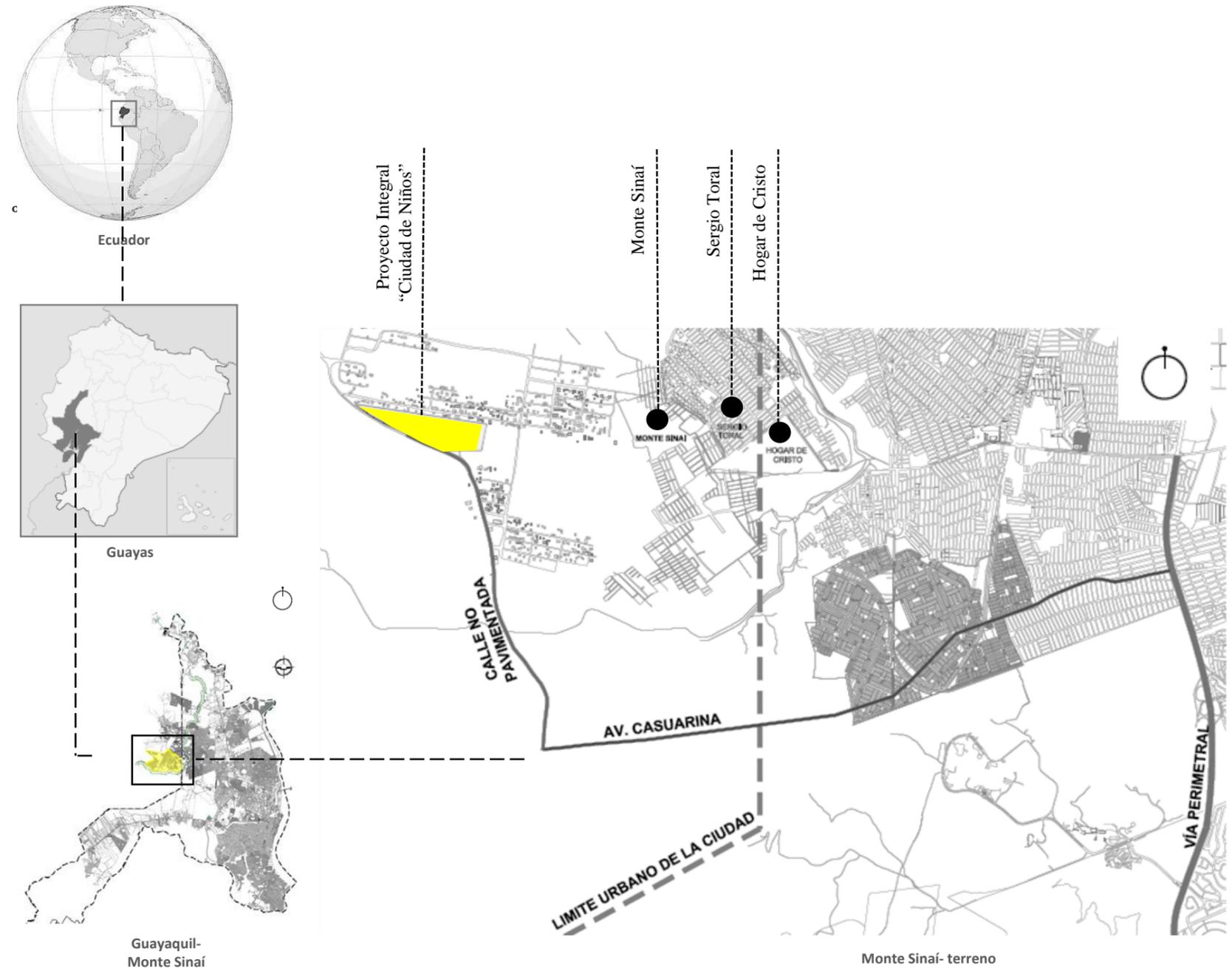


Figura 3. Ubicación geográfica del terreno (Dpto. Proyectos Específicos, M.I.M. de Guayaquil, 2013).
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy



2.1.1.2. Delimitación del sitio de estudio

La delimitación del terreno se encuentra por calles sin nombre asignado, no pavimentadas, de tierra, por el cual se transita para acceder al terreno, de igual manera se encuentra el mismo tipo de accesibilidad para las comunas aledañas. El área total del terreno es de 9 Ha., en el cual se dispone el Macro-Proyecto “Ciudad de Niños”, para el diseño de la Unidad Educativa y áreas deportivas, áreas de conservación se dispone 6 Ha.

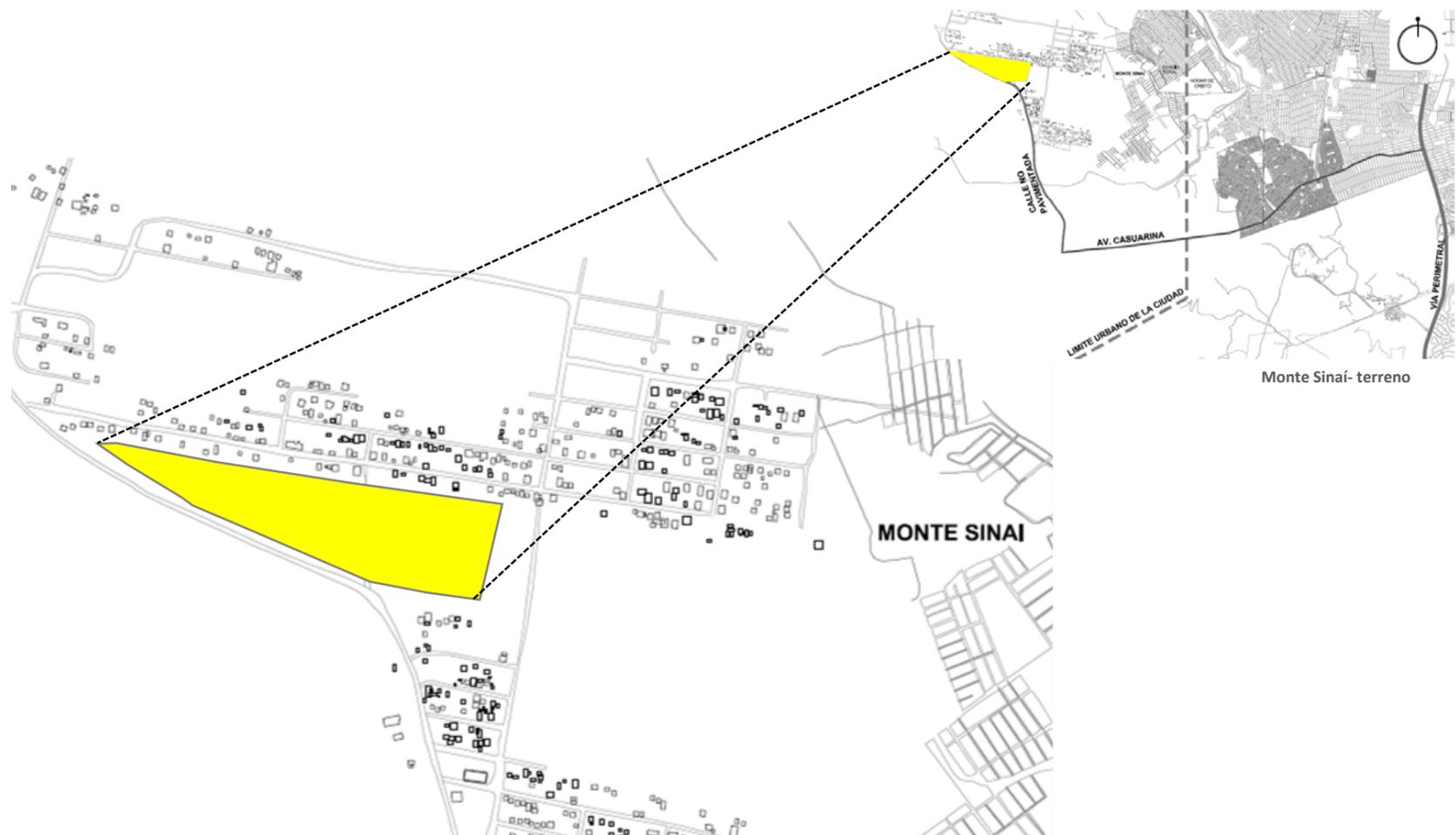


Figura 4. Ubicación específica del terreno (Dpto. Proyectos Específicos, M.I.M. de Guayaquil, 2013).
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy



Figura 5. Limitación hacia el Norte: Balerio Estacio, La Carolina, Sergio Toral I, II, III (Google Earth, 2014).

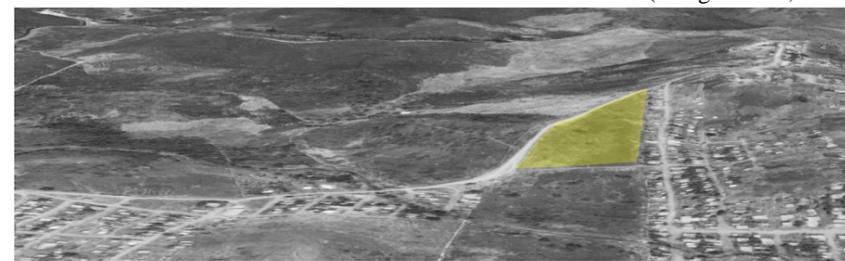


Figura 6. Limitación hacia el Oeste: Cerro Belén, Rio Seco, Cerro Santa Lucia, Cerro La Naranja (Google Earth, 2014).



Figura 7. Limitación hacia el Sur: Voluntad de Dios, Coop. Trinidad de Dios, Regalo de Dios, (Google Earth, 2014).

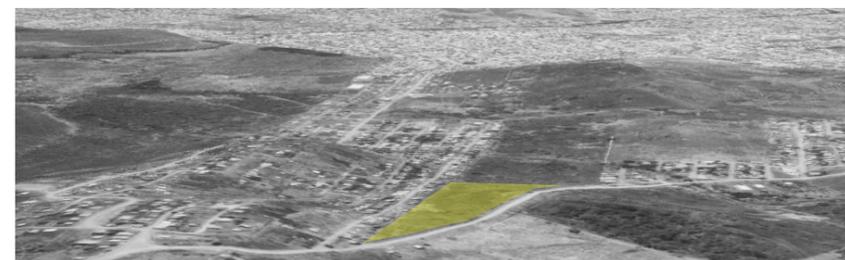


Figura 8. Limitación hacia el Este: Hogar de cristo, Sergio Toral, La Victoria (Google Earth, 2014)

Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

2.1.2. Condiciones climáticas de Guayaquil

Según el INAMHI (2013), marca a Guayaquil con un índice subhúmedo y un régimen térmico cálido. Además de poseer dos periodos climáticos bien diferenciados (Tabla 1). Al considerar y comparar los condicionantes climáticos recomendados (Tabla 2), los cuales deberán tomarse en cuenta en este proyecto, con los de Guayaquil, denota que deberán tomarse medidas para alcanzar un nivel de confort aceptable.

Tabla 1. Condicionante climáticos Guayaquil (INAMHI, 2010).

Datos	Diciembre – Abril (Lluvioso-húmedo)	Mayo – Diciembre (Seco)
Precipitación Anual	80%	20%
Temperatura Promedio	35°C - 22°C	34°C - 20°C
Humedad Relativa Med.	17%	74%
Viento Velocidad (m/s)	1.02	1.43
Radiaciones solares recibidas por el duelo	Marzo-Diciembre 4500kg/cal., m2/día	Junio-Septiembre: 3500kg/cal., m2/día

Tabla 2. Condicionante climáticos que se recomiendan (Givoni, 2010).

Datos	Diciembre – Abril (Lluvioso-húmedo)	Mayo – Diciembre (Seco)
Vientos (Caudal)	8 renovaciones / hora	-
Temperatura	20°C - 21°C	27°C - 28°C
Humedad Interior.	30%	60%

Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

2.1.2.1. Asolamiento y Vientos

Las condicionantes del recorrido del sol, y los vientos, son los que definen una dependencia directa con la orientación del proyecto dentro del lineamiento de un diseño arquitectónico bioclimático. Razón por la cual, este proyecto optimizará el uso de estos recursos naturales para lograr bienestar físico y psicológico en todos sus espacios, y así lograr en lo posible el confort necesario para los usuarios.

La protección contra la radiación solar directa constituye la estrategia principal de las edificaciones emplazadas en la Ciudad de Guayaquil que posee un clima cálido-húmedo. El correcto dimensionamiento de los dispositivos de sombra, puede evitar sobrecalentamientos y el consecuente incremento de las necesidades energéticas de climatización; por lo que es necesario saber los días y las horas en que es necesario protegerse del sol para impedir un incremento de la temperatura por encima del rango de confort.

De acuerdo a la ubicación de la ciudad de Guayaquil, es decir en la zona ecuatorial, el recorrido del sol tiene un desplazamiento casi horizontal de este a oeste, con una ligera desviación al norte y al sur durante los equinoccios (Figura 9). Y la dirección de los vientos predominantes en la Ciudad de Guayaquil, van del Suroeste al Noreste, y los secundarios del Sureste al Noroeste.

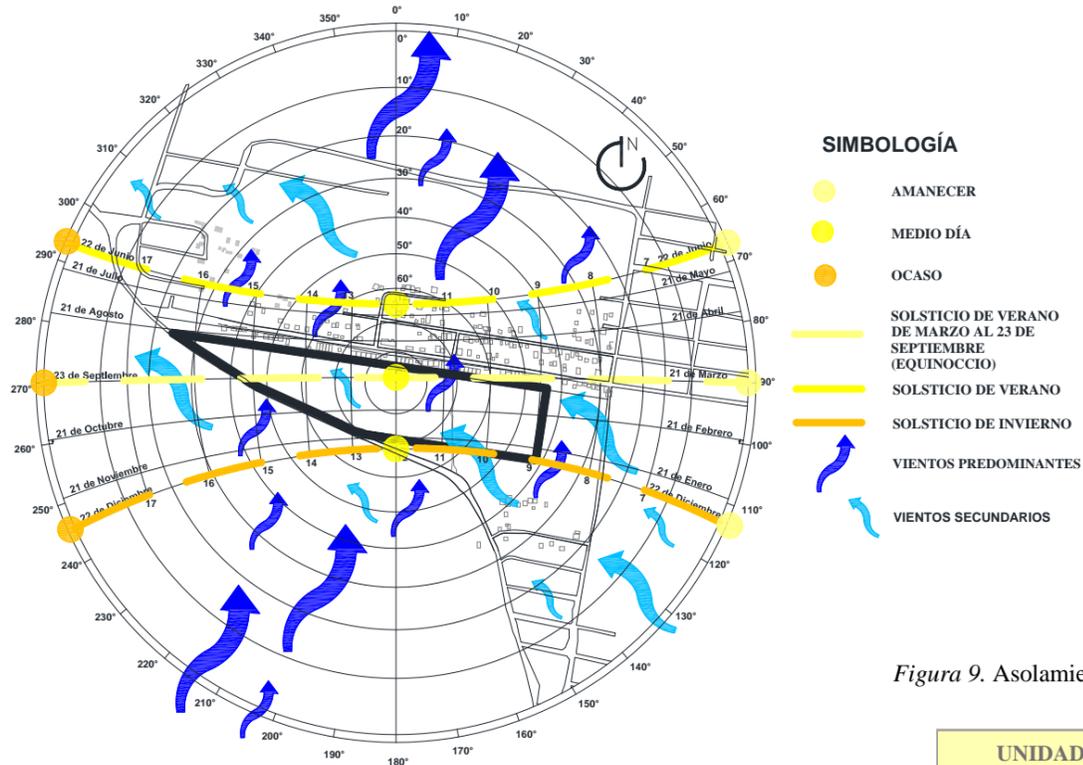


Figura 9. Asolamiento del Terreno de estudio en Monte Sinaí (INAMHI, 2010)
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

Según norma ASHRAE 62-2001 (2001), el caudal mínimo recomendable de ventilación es de 8 renovaciones por hora, valor que se incrementa de acuerdo al tipo de actividad que se realice. Así mismo la recomienda un porcentaje de humedad interior entre el 30 y 60.



En la siguiente *Tabla 3*, nos permite valorar los grados de temperatura de un día típico de cada mes durante un año. En ella están indicados en amarillo, los meses y horas en que se está por encima del grado de confort.

Es posible concluir que durante todo el año en las horas desde el mediodía hasta la tarde se está por encima de la temperatura de confort, por lo tanto los dispositivos de control solar deberán estar diseñados para evitar durante esas horas y meses la radiación directa sobre la edificación.

Tabla 3. Temperatura en un día típico (°C). (INAMHI, 2010).

Horas	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Enero	24	22	22	23	30	35	36	35	34	32	29	26
Febrero	24	23	23	24	29	34	35	34	33	31	29	26
Marzo	25	24	23	24	29	34	35	34	33	31	29	27
Abril	25	23	23	24	30	34	3	35	33	32	29	27
Mayo	23	22	22	23	28	33	34	33	32	30	28	25
Junio	22	21	21	22	28	33	34	33	32	30	27	25
Julio	22	21	21	22	28	33	34	33	32	30	27	25
Agosto	21	20	19	20	28	33	34	34	32	30	27	24
Septiembre	21	20	20	21	27	32	33	33	31	29	26	24
Octubre	21	20	19	20	27	32	34	33	31	29	26	24
Noviembre	20	19	19	20	27	32	34	33	31	29	26	23
Diciembre	22	20	20	21	27	33	34	33	32	30	27	24

$T > 27^\circ$
 $21^\circ < T < 27^\circ$
 $T < 21^\circ$

Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

Sobreponiendo la información de la *Tabla 3*, sobre la carta solar estereográfica de Guayaquil, podemos determinar el ángulo de sombra horizontal (ASH) y el ángulo de sombra vertical (ASV) para saber que fachadas deben estar protegidas contra la radiación (Anexo #1). Por lo que según lo establecido en el anexo 1, define que los dispositivos de control solar, deberán estar dimensionados bajo los siguientes parámetros:

Tabla 4. Dispositivos de control solar (INAMHI, 2010).

Fachadas	ASV	ASH
Norte	50°	60°
Sur	50°	60°
Este	50°	-
Oeste	La franca de exposición al Oeste, produce un rendimiento 0, por lo que será necesario evaluar las barreras solares del proyecto para determinar el dimensionamiento de los aleros.	

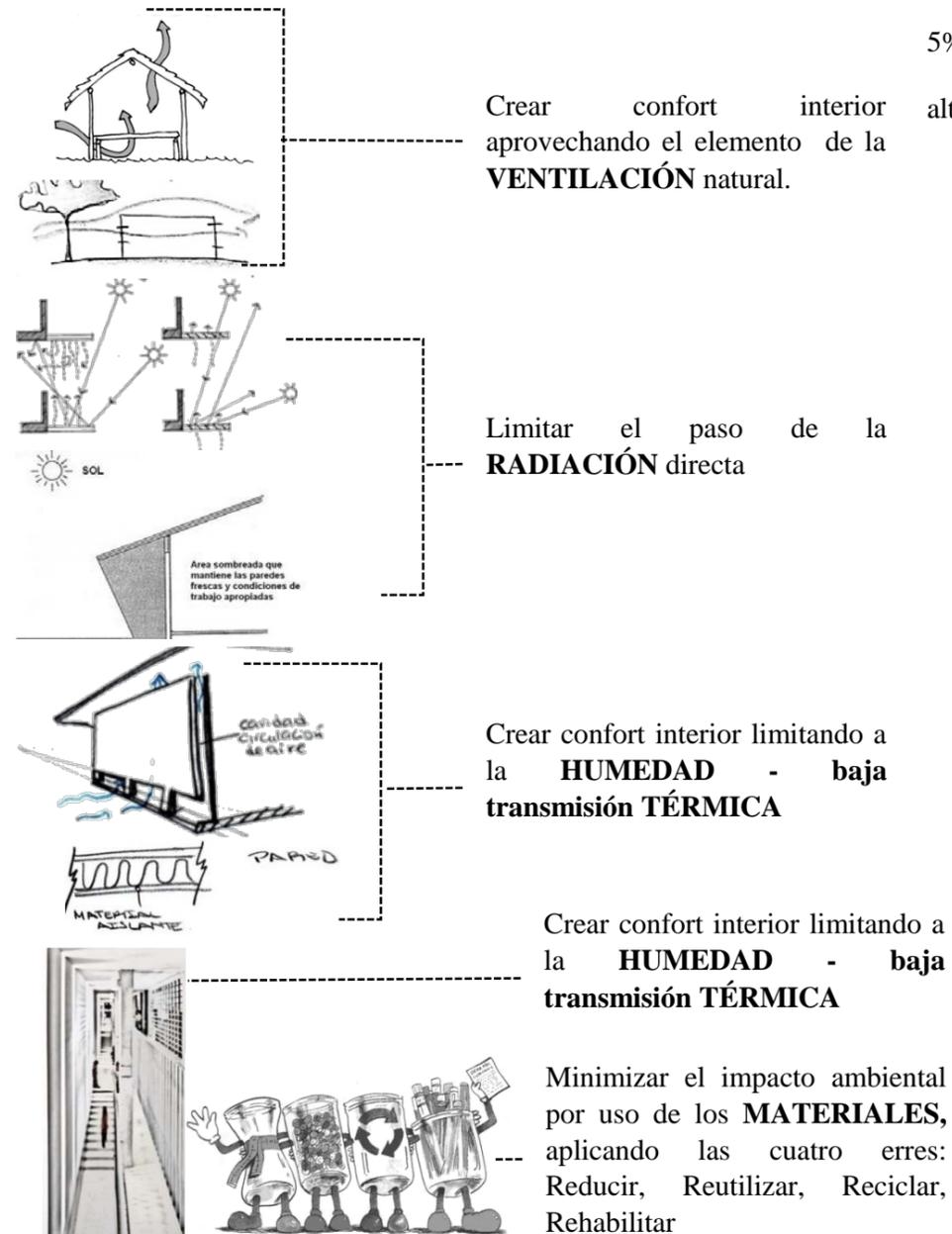
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

Además de lo anteriormente mencionado se debe tomar en cuenta que las edificaciones tienen que procurar estar orientadas de tal manera en que el sol impacta en su lado más corto. En el terreno ubicado en el sector de Monte Sinaí se encuentra ciertos puntos aislados de vegetación, lo cual no sirve como protección solar, en las horas de mayor incidencia solar.



Según las condicionantes climáticas a las cuales el proyecto estará expuesto, se propondrá además estas consideraciones ambientales para alcanzar el confort térmico recomendado:

Figura 10. Criterios para las condicionantes climáticas en el proyecto (Murillo, 2007)



2.1.3. Estudio del terreno en monte Sinaí

2.1.3.1. Topografía del Terreno

La topografía del área del terreno donde está ubicado el proyecto, está definida por dos niveles, marcando así claramente las áreas de inundación con un nivel de 40m, y las áreas de cotas altas en el terreno con un nivel de 80m, donde se poseen pendientes mayores al 5%, que es lo aconsejable para minusválidos (Rada 2007). Por lo cual estas elevaciones topográficas considerables en el área de cotas altas, presentan dificultades al momento de la construcción de las edificaciones.



Figura 11. Topografía del Terreno (Fuentes, 2014)

2.1.3.2. Visuales, Paisaje, Entorno y Vegetación

Debido a las cotas altas que el terreno posee, se podrá jerarquizar ciertos espacios para que se potencialice los puntos de vista hacia el entorno del sector, como se puede observar en las imágenes. Este entorno hacia el lado norte del terreno posee la existencia de asentamientos informales, este tipo de vivienda predominante es de caña guadua, la disposición de las plantas arquitectónicas en su gran mayoría son de forma rectangulares, con piso de tierra, y cubierta de dos aguas de zinc. Estas características de las edificaciones rurales próximas al terreno se tomaron en cuenta para el diseño del proyecto a proponer.

Encontramos dentro del terreno los siguientes tipos de vegetación:

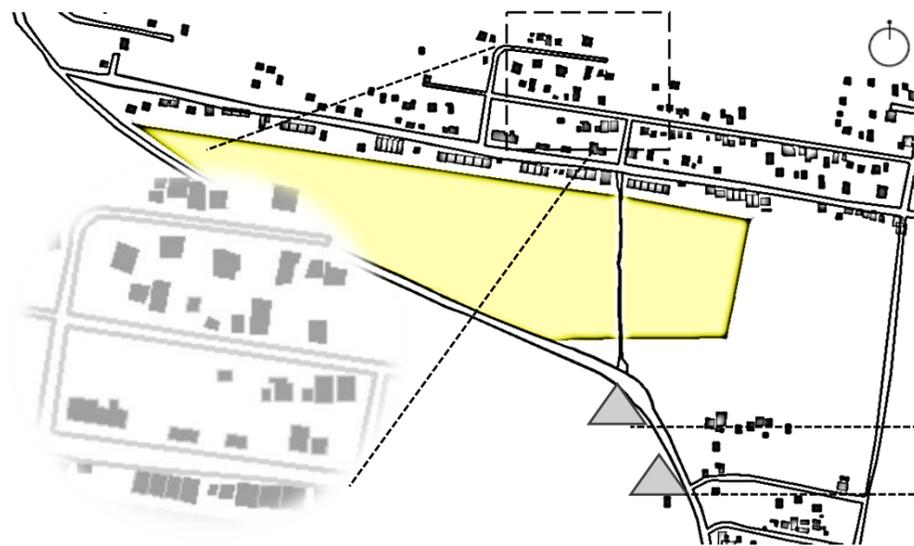
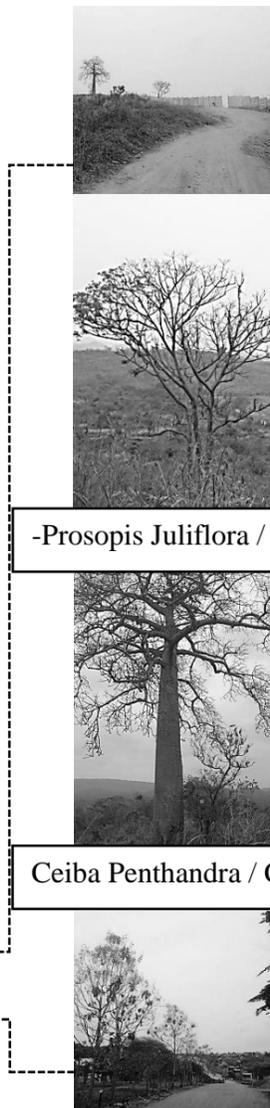


Figura 12. Vista en implantación del terreno, con el entorno próximo de asentamientos, hacia el lado Norte (Luna, 2014).
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy



-Prosopis Juliflora / Algarrobo

Ceiba Pentandra / Ceibo

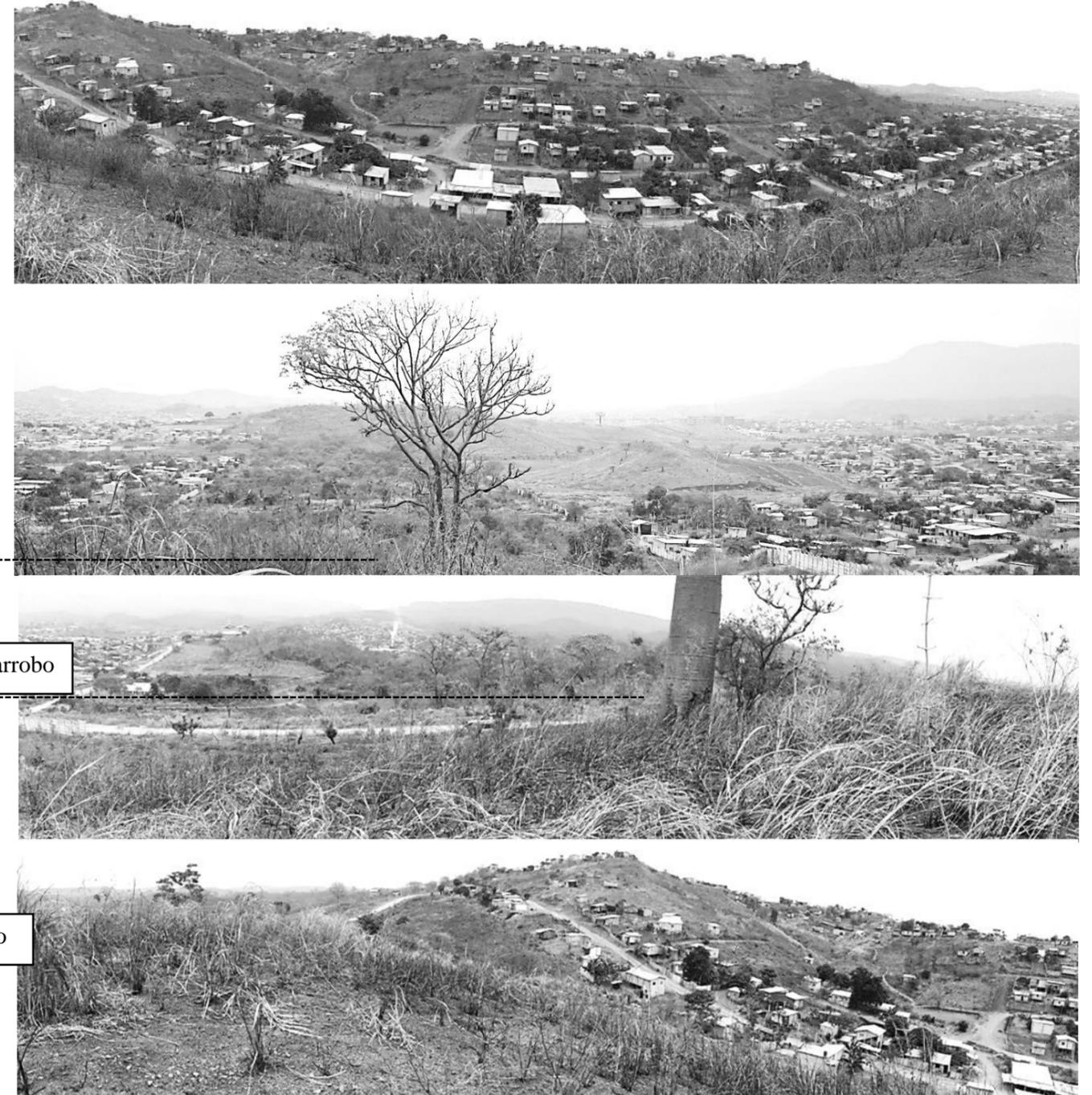


Figura 13. Vista generales del terreno con respecto al entorno próximo, Norte, Este, Sur, Oeste.
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

2.1.4. Análisis de componentes urbano

2.1.4.1. Características Urbanas

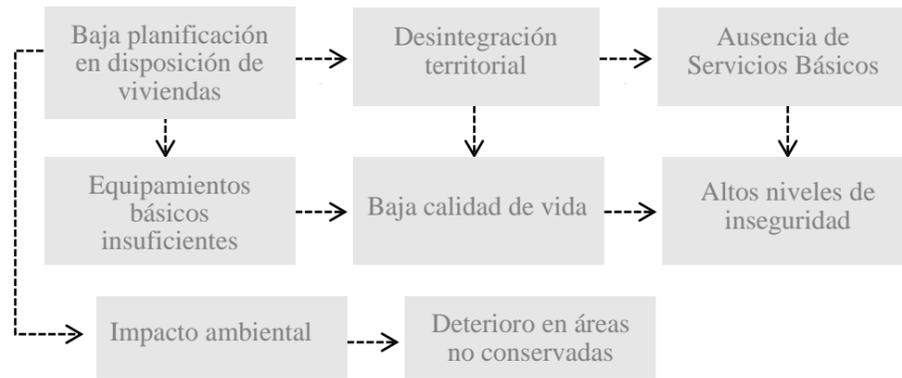


Figura 15. Análisis propuesta del Proyecto
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

La educación es el pilar fundamental para el desarrollo del ser

humano, es un hábito de vida, el ser humano por medio de este asimila transmite conocimientos, costumbres y hasta la forma de actuar.

En el Ecuador las actuales Unidades educativas del milenio poseen una educación formal: inicial, básica y bachillerato, que tan solo enseñan en el sentido de transmitir los contenidos programados, la cual ocupa un periodo limitado dentro de la vida de una persona.

Se logra una innovación educativa que relaciona no solo la formación integral, intelectual, sino que además conecta los conocimientos, habilidades, actitudes y valores, con un lineamiento hacia la importancia del medio ambiente, logrando una cultura de vivencia,

convivencia y participación. Deja de ser espacios físicos educativos como tales, y comienza a ser potencial dinamizador de acción e interacción tanto de los alumnos con la comunidad y la relación del tiempo y espacio dentro de un proyecto que se interrelaciona de forma sostenible y ambiental. Es ver mucho más allá de las aulas de estudio. El medio y el contexto tienen mucho más peso que el periodo limitado de estudio formal actual.

Toda la zona de Monte Sinaí forma parte de lo que fue la hacienda La María. Es considerada una superficie rural-agrícola, por lo se pretende lograr una educación espacial en la cual fomenta, y direcciona mediante estrategias, la búsqueda de soluciones en las personas, para generar su propio sustento, y trabajo; según el factor de ubicación, aspectos culturales, materiales locales, entre otros. Promoviendo así una economía de recursos a largo plazo, generando la autosustentabilidad productiva-económica de la comunidad.

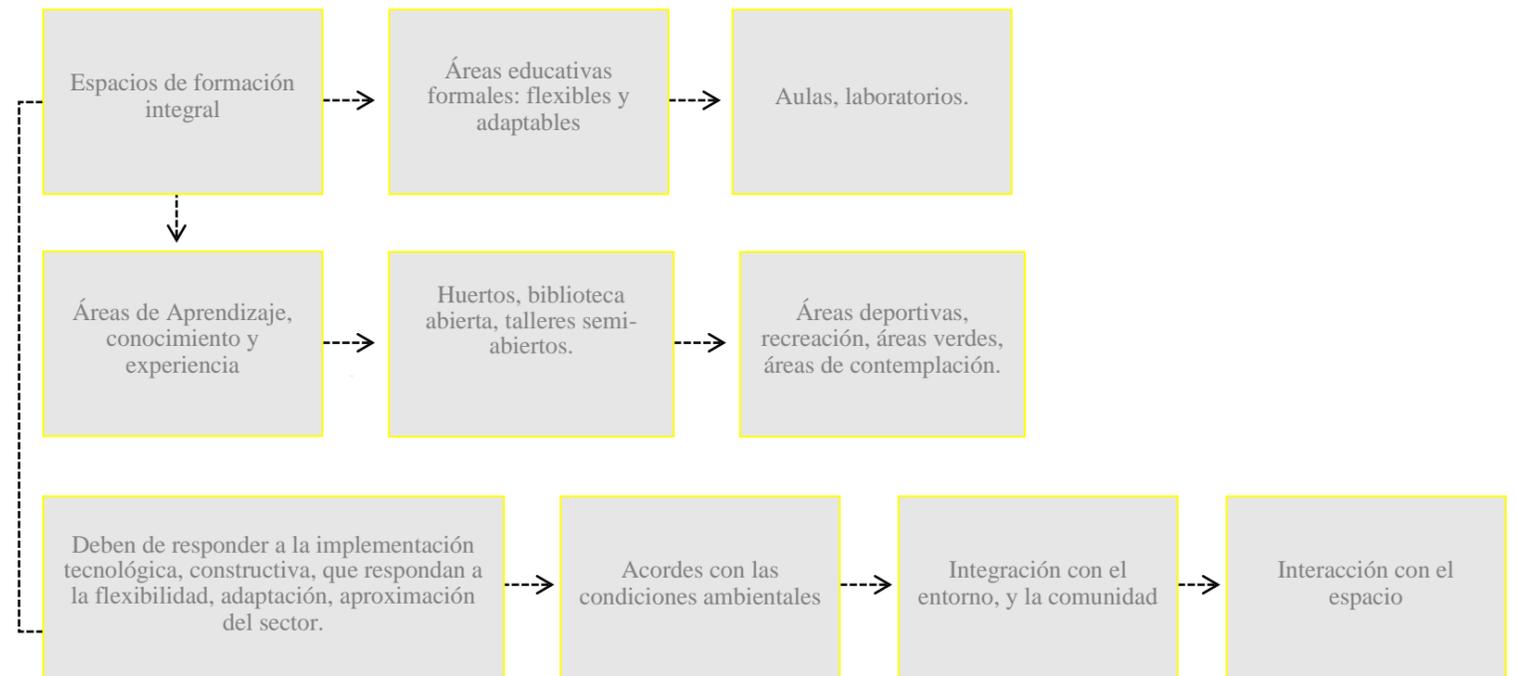


Figura 16. Definición de Estrategias de los espacios del Proyecto Unidad Educativa para la ciudad de niños en Monte Sinaí

Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy



2.1.4.1. Análisis de infraestructura

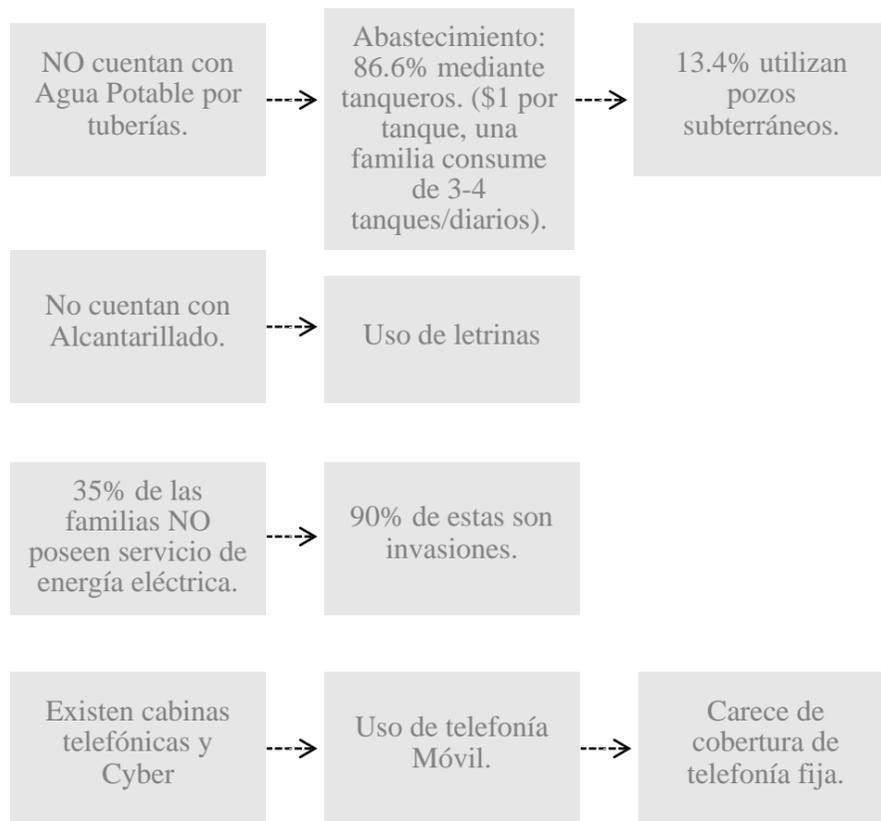


Figura 17. Análisis de la Infraestructura existente en Monte Sinaí (Hogar de Cristo, 2012)
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

Agua Potable: La red de agua potable no se extiende hasta la ubicación del proyecto, por lo que teniendo en cuenta que el uso de agua potable en el proyecto es en determinadas horas en el día; se determina el uso de pozo, el cual va a ser abastecido mediante tanqueros que se conecte a un de tanque elevado.

-Para el uso de riego en las áreas verdes: Como se ha mencionado antes, el proyecto pretende establecer una conexión del espacio con el estudiante y la comunidad.

El Proyecto será enfocado hacia un área educacional-espacial-productiva-recreativa; por lo que contará con áreas verdes, las cuales deben ser regadas de agua constantemente. Por la cercanía de entrada del estero al terreno, se podrá extraer el agua de pozos, para hacer uso de este en las áreas verdes. (Figura 18.)

Energía Eléctrica: El proyecto se dotará de energía eléctrica mediante la conexión a la Red de energía eléctrica de la Ciudad, que llega hasta la subestación de la empresa eléctrica señalada. (Figura 18.)

Alcantarillado: Se hará uso de baños secos lo cual permitirán el empleo como abono, para las áreas verdes.

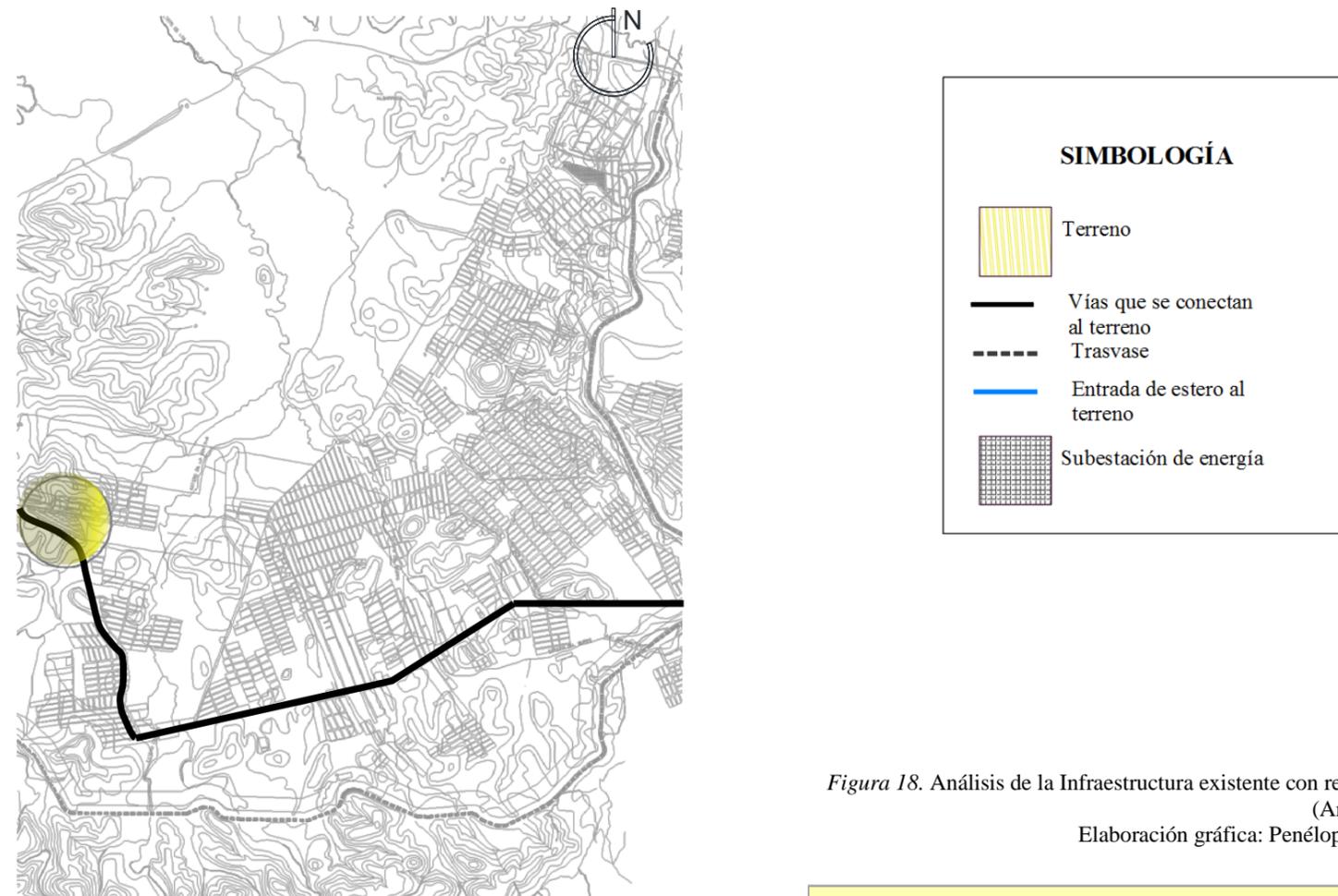


Figura 18. Análisis de la Infraestructura existente con respecto al terreno (Armendáriz, 2010)
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy



2.1.5. Normativa

El Ministerio de Educación Ecuador, estandariza las normas técnicas para optimizar el diseño y la distribución adecuada de los espacios educativos, facilitando la construcción con elementos prefabricados. (Anexo2).

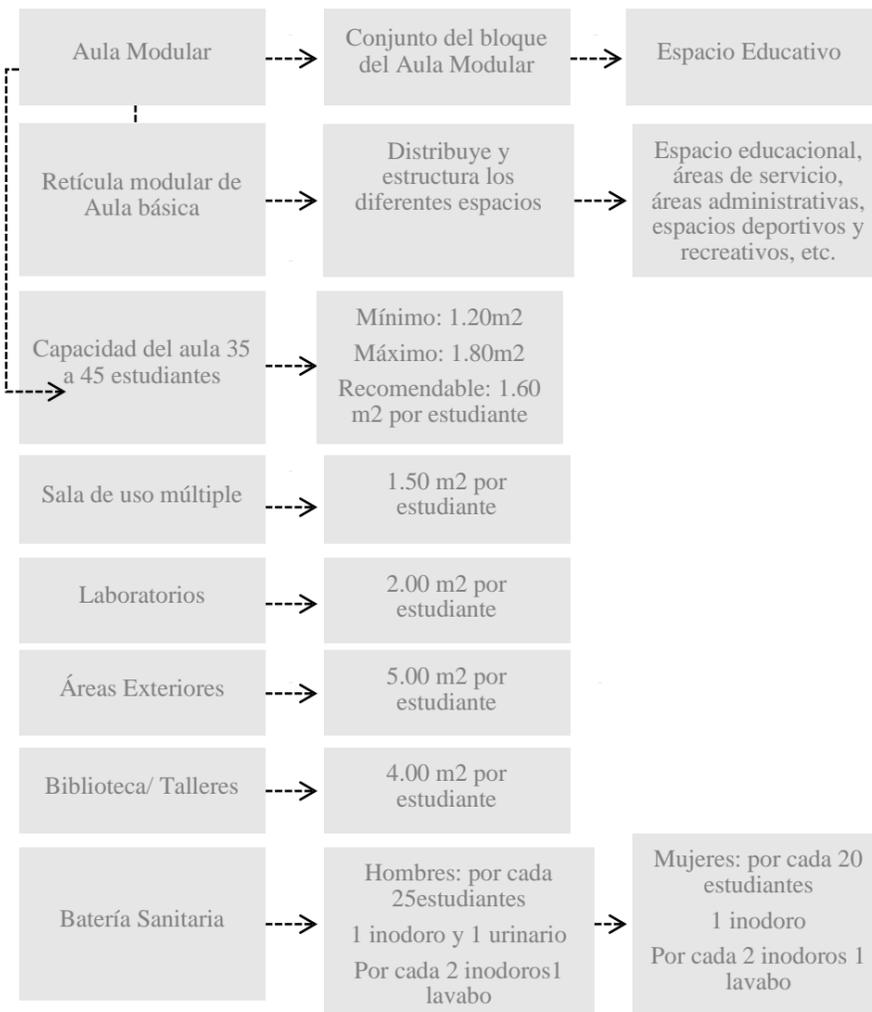


Figura 19. Normativas de espacios Educativos (Ministerio de Educación del Ecuador, 2012)

Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

2.1.6. Material que responda al análisis de condicionantes y objetivos del proyecto

Se pretende proyectar teniendo un lineamiento de hacia una Eco-arquitectura, aprovechando los recursos naturales de tal modo que se minimice el impacto ambiental de las construcciones sobre el ambiente natural y sobre los habitantes; técnicas constructivas, diseño bioclimático, y eficiencia energética; además de promover y racionalizar una economía de recursos a largo plazo, y su proceso constructivo.

El uso eficiente de los recursos deberá asociarse con las dimensiones espaciales en la creación de una cohesión social, desarrollo sostenible y espacios productivos. Esta gestión integral de manejo de recursos que mejora la calidad de vida puede lograrse aplicando las cuatro erres: reducir, reutilizar, reciclar y rehabilitar (Edwards & Hyett, 2004).

-Reducir.- reducción de los recursos no renovables.

-Reutilizar.- Se refiere a que la edificación se convierte en un activo fijo.

-Reciclar.- Está basado en la recuperación de la fracción útil de un material mediante su extracción y procesamiento.

-Rehabilitar.- Es la intervención de acciones conjuntas para la mejora de un espacio contaminado a un espacio habitable.

Es una filosofía que tiene que abarcar las necesidades sociales, medioambientales, culturales y espirituales de la comunidad y a su vez que tiene por objeto la consecuencia de un gran nivel de confort ambiental expresada mediante la adecuación del diseño, la geometría, la orientación, y la construcción del edificio a las condiciones climáticas de su entorno, por lo tanto colabora de forma significativa en la reducción de los problemas ecológicos y a combatir el deterioro ambiental (Garzón , 2007).

2.1.6.1. Material estructural: Contenedor Marítimo

Dry-Van

El uso de contenedores marítimos en la arquitectura, genera soluciones constructivas de bajo costo, que evidencian la durabilidad, utilidad, factibilidad, flexibilidad permitiendo la regeneración y redefinición de espacios por sus dimensiones, por su facilidad de yuxtaponerse y unirse entre sí. Planteando una arquitectura útil y realista, que reutiliza y rehabilita un material descartado para un uso concreto, la cual responde a las condicionantes y objetivos del proyecto, según lo analizado.

Su estructura portante ha sido meticulosamente diseñada con el fin de soportar fuertes acciones exteriores, al mínimo precio posible. La base es muy rígida y resistente, ya que está realizada con un entramado a base de perfiles metálicos. El resto de la estructura se ha realizado mediante perfiles tubulares cuadrados para todas sus aristas, y una chapa metálica plegada envolvente, que cubre la totalidad de sus caras, soldada tanto a la base, como a los perfiles de las aristas. El contenedor resultante tiene una enorme resistencia a acciones de flexión, flexo-tracción, y flexo-compresión (De Garrido, 2011).

Su proximidad hacia el terreno, es otro de los componentes, que han definido el uso de estos elementos, respondiendo a su concepción

estructural del proyecto. Se encuentran en la Vía perimetral al Noroeste de la ciudad de Guayaquil, la cual se conecta con la Ave. Casuarina próxima al terreno, a unos 12km; encontramos a lo largo de este eje vial bodegas de contenedores, los cuales se podrán reutilizar y readaptar para la configuración del proyecto.

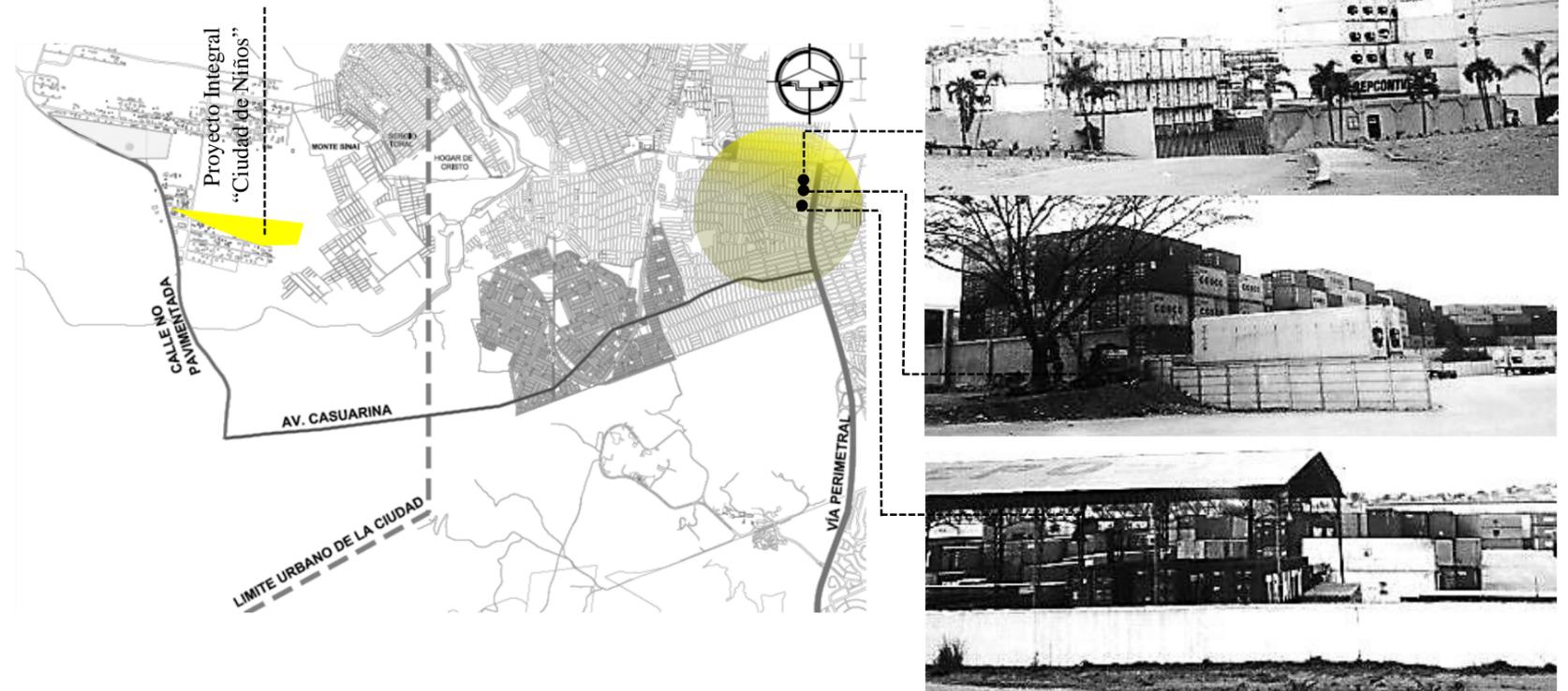


Figura 20. Proximidad de las bodegas de contenedores con respecto al terreno
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

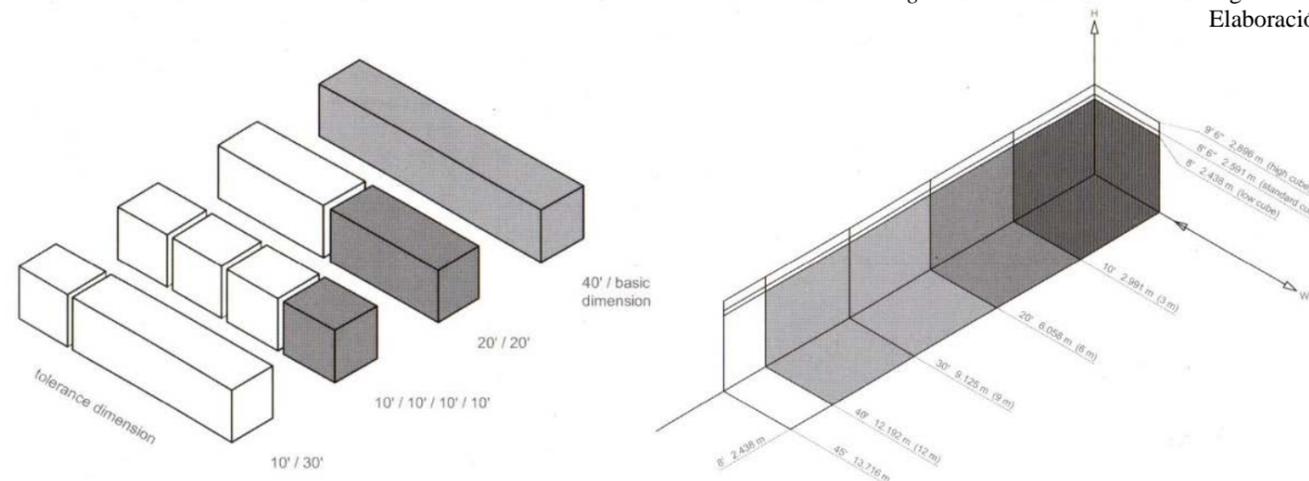


Figura 21. Dimensiones y configuraciones posibles de los contenedores (De Garrido, 2011)
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy



2.1.6.2. Material envolvente: BAMBÚ

En el Ecuador el uso de bambú como material de construcción, se ha dado desde hace siglos atrás. El entorno próximo al terreno muestra el uso predominante de este material en la mayoría de las viviendas; Al ser explotado y transformado adecuadamente, se convierte en un producto con condiciones de calidad, eficiencia, tanto en el aspecto ecológico como económicamente más convenientes por su menor impacto ambiental y que además aportan a un desarrollo autosustentable.

Morán (2009) en su proyecto de investigación “Planta piloto de investigación, producción y transferencia tecnológica del bambu” indica las siguientes características:

- Accesibles y Económicos
- Livianos
- Conductividad e inercia térmica (en función del clima)
- Resistencia a esfuerzos físicos-mecánicos
- Mínima absorción de humedad
- Aislantes acústicos
- Buen comportamiento a la intemperie
- Aptitud para acoplarse con otros materiales
- Amigables desde el punto de vista ecológico
- Durables
- Reciclables



Figura 22. Caña Guadúa, ecomaterial (Morán, 2009)



Figura 23. Tableros de Caña Guadúa, (Morán, 2009)



2.2. Análisis tipológico

El análisis tipológico para el proyecto de la Unidad Educativa, se basa en la conceptualización que se quiere implementar en el proyecto; propuestas arquitectónicas que potencialicen el dinamismo de acción e interacción del usuario con el espacio y la naturaleza, con un enfoque hacia el uso de materiales reutilizables, o materiales prefabricados.

Los aspectos a analizar en cada tipología serán de aspecto formal, funcional, constructivo, y ambiental, que definirán los espacios que permitirán la conceptualización antes mencionada. Además de un análisis de zonificación y diseño arquitectónico para el proyecto.



Figura 24. Tipología 1 Aspecto Formal/constructivo: Escuela APAP / LOT-EK, en Anyang-si, Gyeonggi-do, Corea del Sur (Plataforma Arquitectura, 2014)
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy



Figura 25. Tipología 2: Aspecto Funcional: Evelyn Grace Academy, en Brixton, Londres (Plataforma Arquitectura, 2014)
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy



Figura 26 Tipología 3: Aspecto Ambiental/formal: R4HOUSE, en Barcelona, España (Garrido, 2011)
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

Elección por carácter formal/funcional/constructivo:

El proyecto se encuentra próximo a un río, y concibe el espacio abierto, permitiendo que los usuarios sean espectadores y actores del espacio, por medio de la configuración de los contenedores.

Elección por carácter funcional:

El proyecto se basa en crear espacios que estén integrados, interactuando con el usuario, generando un óptimo ambiente para la enseñanza, y para fomentar la comunicación social.

Elección por carácter formal/constructivo/ ambiental:

La conceptualización es un paradigma basado en un respeto total a la naturaleza, con una evolución determinada de convivencia, por medio de su configuración formal.

2.2.1. Tipología 1: Escuela apap / lot-ek, en Anyang-si, Gyeonggi-do, Corea del Sur



Figura 27. Escuela APAP / LOT-EK: Vista del Acceso (Plataforma Arquitectura, 2014)

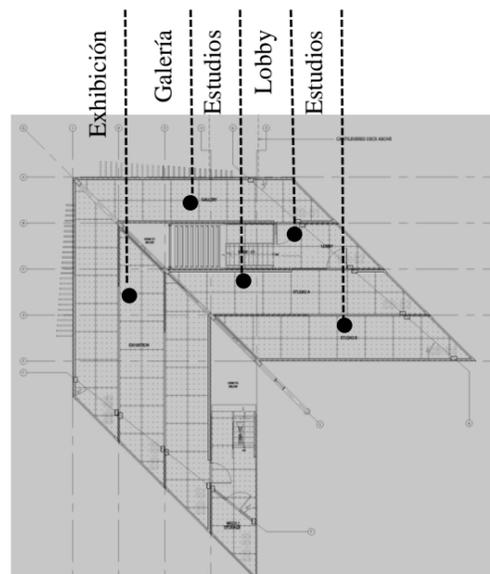


Figura 28. Escuela APAP / LOT-EK: Planta general (Plataforma Arquitectura, 2014)
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

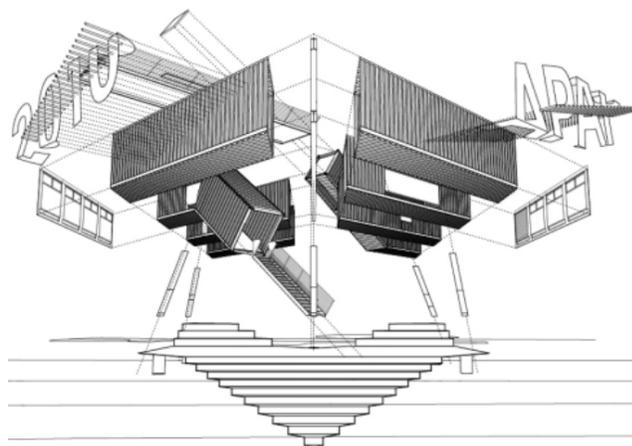
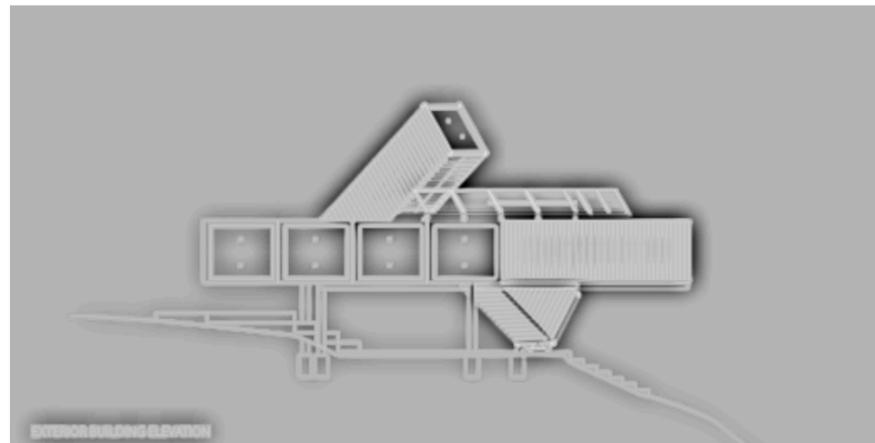


Figura 29. Escuela APAP / LOT-EK: Formal, Funcional, Constructivo, Ambiental (Plataforma Arquitectura, 2014)

Formal: Se basa en una conexión planta fachada en el cual se proyecta en su totalidad un patrón de espina de pescado en los tres ejes cartesianos x, y, y z. aprovechando así la topografía existente, debido al desplazamiento de los contenedores en altura.

Funcional: Está constituido por tres áreas, que constituyen una secuencia de experiencias espaciales dentro del proyecto.

Planta baja: Anfiteatro público, permitiendo la vista hacia el río.

Planta Alta 1: Espacio para presentaciones, permitiendo el intercambio con la comunidad.

Área de Cubierta: Espacio abierto y polivalente, que sirven como áreas de exposición, y como mirador.

Constructivo: Uso de Sistema estructural Pórticos, para la elevación de los contenedores, logrando espacios de visualización y de interacción del espacio con el usuario. Lados cortos de contenedores acristalados en su totalidad, y combinación de posicionamiento de los contenedores, para concepción formal.

Ambiental: Simboliza la importancia del entorno mediante los espacios abiertos con vegetación alta, logrando una conexión entre el usuario, espacio, y naturaleza.

2.2.2. Tipología 2: Evelyn grace academy en Brixton, Londres



Figura 30. Evelyn Grace Academy, Vista del Acceso (Plataforma Arquitectura, (2014)

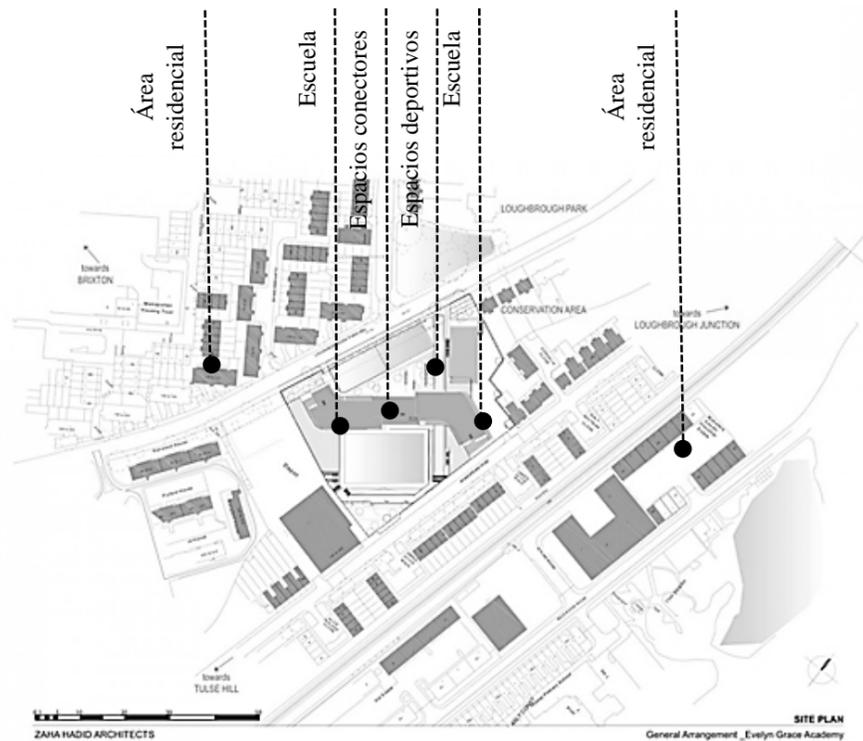


Figura 31. Evelyn Grace Academy, Implantación General (Plataforma Arquitectura, 2014)

Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

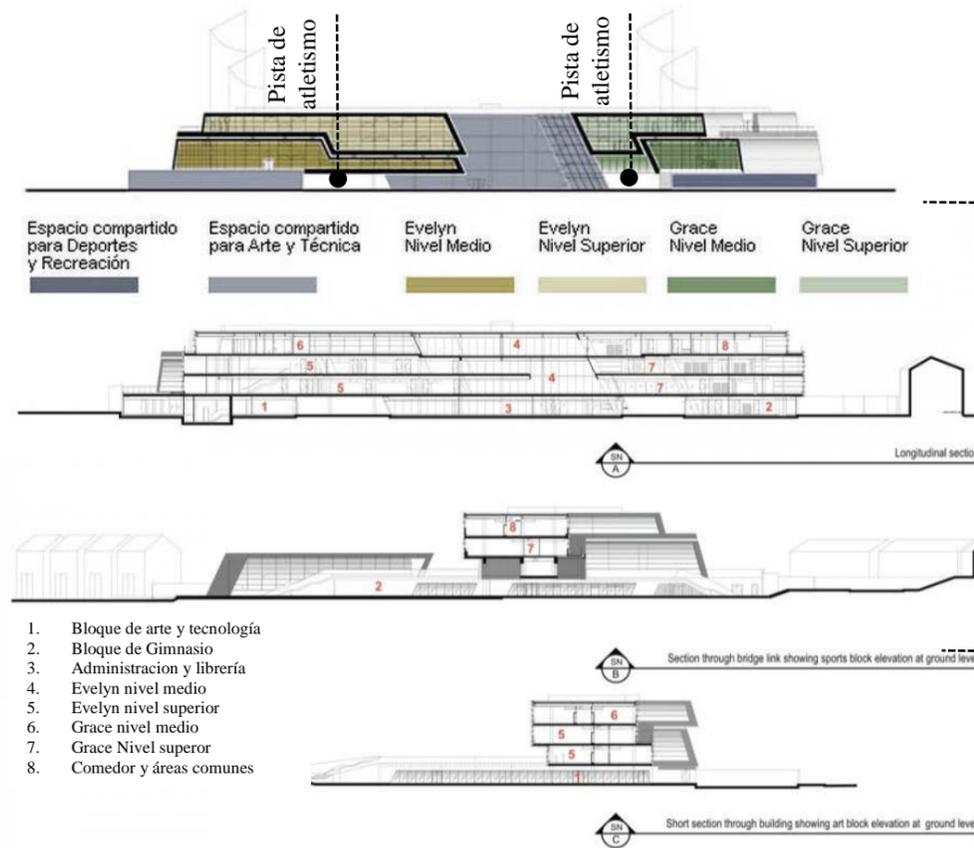


Figura 32. Evelyn Grace Academy, Formal, Funcional, Constructivo, Ambiental (Plataforma Arquitectura, 2014)
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

Formal: La edificación está formada por tres prismas rectangulares los dos del extremo son las escuelas unidos por un prisma rectangular central.

Conformado por tres pisos los bloques del extremo rectangular superpuestos uno sobre otro que forman en espacio central.

Funcional: Organización de manera horizontal.

La conformación espacial del colegio la marca la intersección existente entre la pista de atletismo y el edificio la cual ayuda a aligerar visualmente el conjunto.

Los espacios exteriores están divididos en sociales informales, y de enseñanza fomentan interacción.

Los espacios colectivos fomentan la comunicación social dentro de la escuela.

Constructivo: Sistema Estructural es Pórticos, con la combinación de vigas pretensadas para obtener grandes luces.

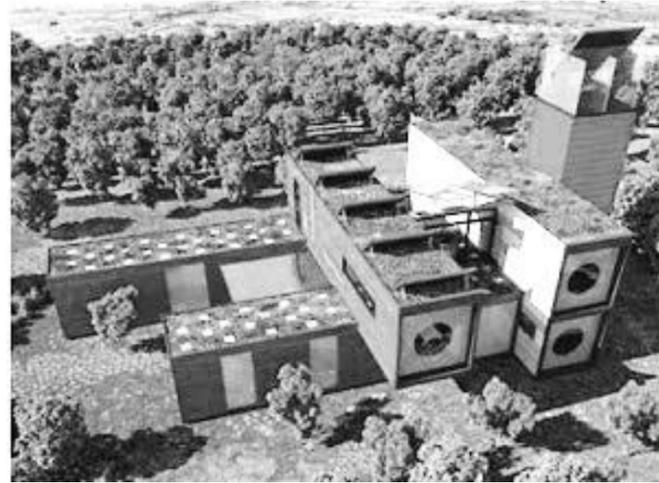
Ambiental: Uso de ventilación cruzada en todas las aulas, vegetación alta en las áreas comunes. Este proyecto se centró en el consumo de energía alternativa por medio de paneles fotovoltaicos.



2.2.3. Tipología 3: R4House, en Barcelona, España



Figura 33. R4House, Perspectiva (Arquitectura Sustentável, 2009)



Formal: Su concepción se basa en la estructura, que respeta la escala humana, por medio de la configuración flexible, ampliable, readaptable y reubicable de 6 contenedores, que sirven de base a los dos prototipos de viviendas bioclimáticas

Funcional: Definición de espacios, por medio del sistema formal constructivo. Los espacios poseen una conexión entre el usuario y el entorno, por medio de las áreas comunes, abiertas, siendo este el elemento generador del proyecto.

Constructivo: Estructura se basa en el uso de contenedores portuarios en desechados. Utiliza materiales reciclados, recuperados, reutilizados. Composición de fachadas, cubierta inclinada.

Ambiental: Diseño bioclimático, con un consumo Energético 0, cubiertas ajardinadas, montaje de casi cero residuos, uso de energías alternativas por medio de captadores solares térmicos y fotovoltaicos, utilización de materiales por su valor ecológico, uso de vidrios reciclados,

Figura 35. R4House, Formal, Funcional, Constructivo, Ambiental (Arquitectura Sustentável, 2014)
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

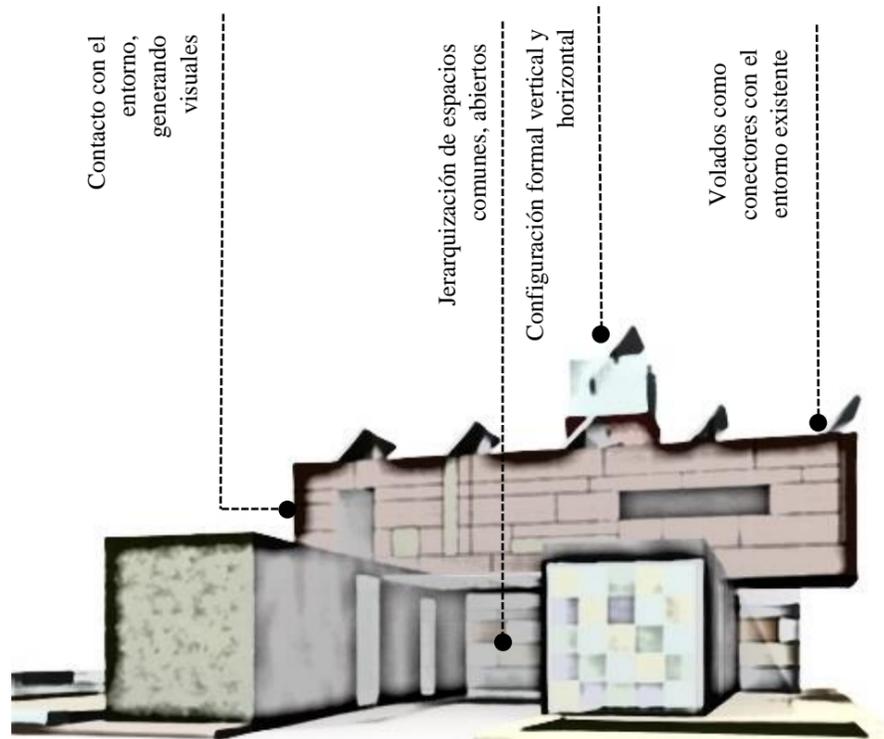


Figura 34. R4House, Esquema Gráfico (Arquitectura Sustentável, 2014)
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

2.2.4. Conclusiones del análisis tipológico

Se hace una conclusión del análisis relacionando lo Formal-Funcional-Constructivo-Ambiental en cada tipología, debido a la conceptualización integral a la que se quiere llegar en el proyecto; una educación espacial, con un lineamiento hacia la sostenibilidad.

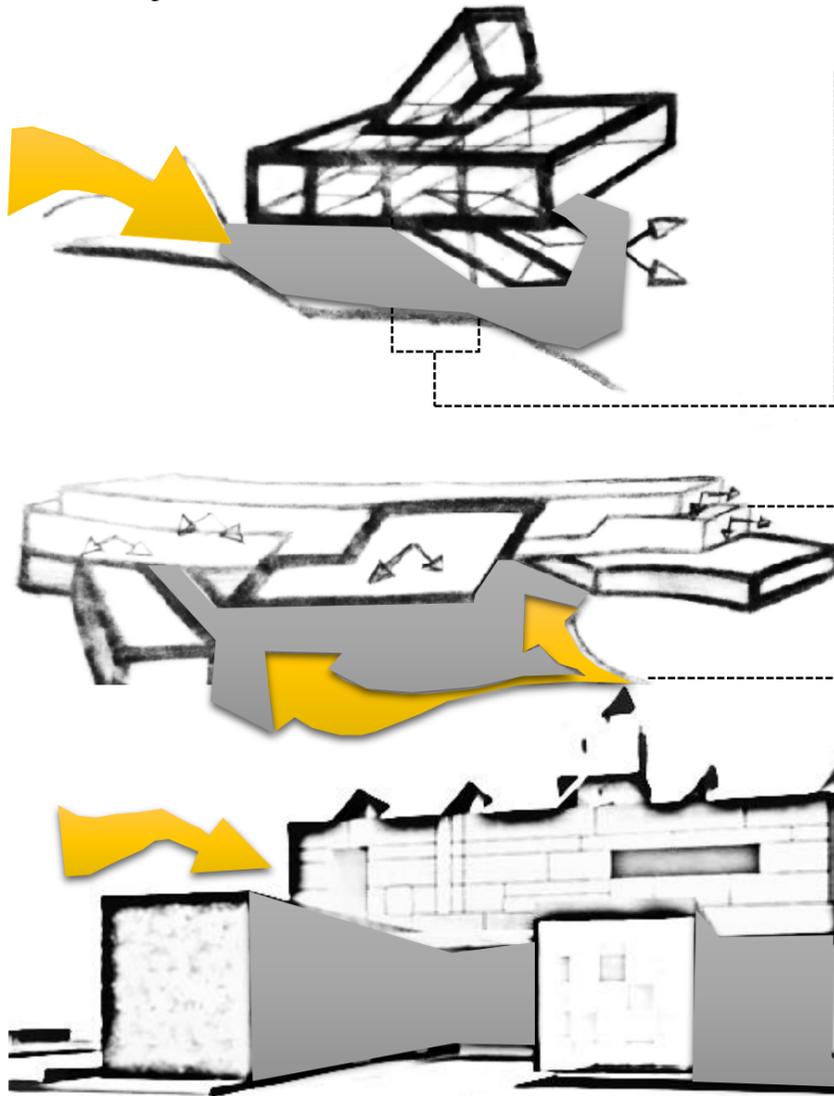


Figura 36. Conclusiones del análisis tipológico
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

- Configuración formal en los tres ejes cartesianos, jerarquizando las áreas comunes abiertas.
- Espacios cerrados: educación formal, Espacios abiertos de visualización y de interacción del espacio con el usuario y el entorno.
- Uso de contenedores.
- Respeta la topografía, fomenta la conexión con la naturaleza.
- Uso de prismas rectangulares superpuestos
- Jerarquización de las áreas de convivencia del usuario, tanto las cerradas como al aire libre.
- Relación de la forma con la estructura.
- Relación con el contexto urbano, diseño bioclimático
- Elementos en los 3 sentidos de los ejes cardenales, configurados desde los espacios comunes abiertos.
- Logra una relación (lugar-material-actividad) conectando así al usuario con el entorno y el espacio proyectado.
- Uso de contenedores
- Materiales reciclados-reutilizados, microclimas, cubierta verdes, uso de vegetación, edificio bioclimático

- Formal -Constructivo-Funcional-Ambiental
- La forma responde al sistema constructivo, su configuración formal se proyecta en los 3 ejes cardinales.
- Jerarquización de las áreas abiertas relacionando el proyecto con el contexto urbano, logrando así la relación usuario, entorno, edificación.
- Sistema constructivo integral
- Lineamientos de sostenibilidad

2.3. Programa de necesidades

Para la elaboración del proyecto Unidad Educativa para la ciudad de niños en Monte Sinaí, es necesario tener en cuenta que cada espacio responde a un sistema constructivo desarrollado por el uso de contenedores marítimos, que permita la flexibilidad de crecimiento o ajuste según las necesidades, y de fácil adaptabilidad con el terreno; logrando una integración con el entorno, la comunidad, el espacio y la naturaleza. Se ha tomado en cuenta este concepto modular, por ser el material estructural en donde se configurará los espacios requeridos. La elección de este módulo se basa en los siguientes criterios:

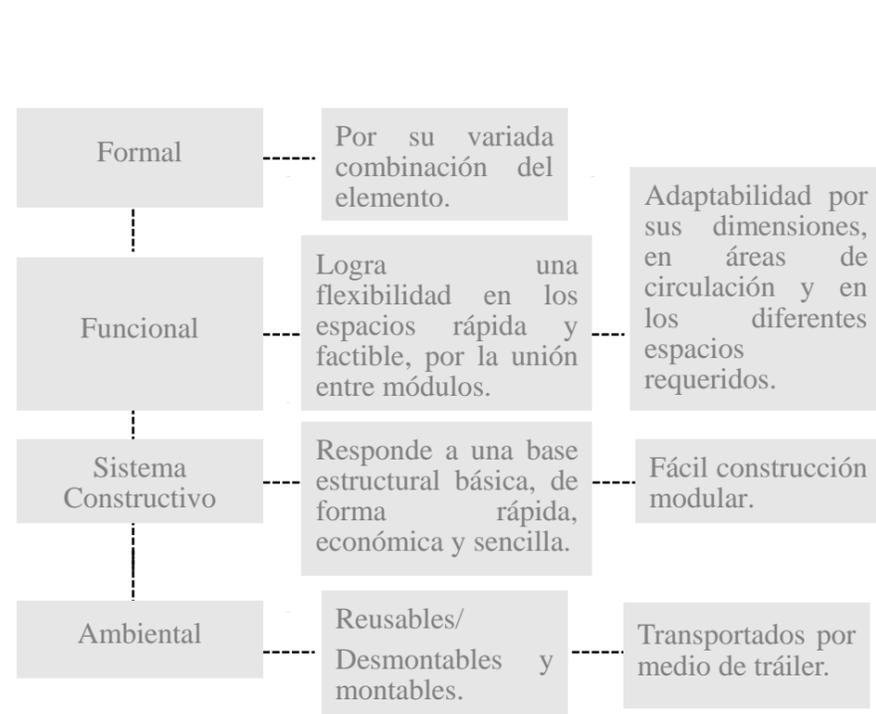


Figura 37. Criterios de la elección modular: contenedor
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

Al hacer uso de este elemento modular: el contenedor, es necesario hacer una configuración óptima del mismo por lo cual se necesita saber sus dimensiones, y la división factible para un uso reticular y funcional:

DESCRIPCIÓN: Contenedor de 40''

Dimensiones Externas

Largo: 12.20m

Ancho: 2.44m

Alto: 2.60 m

Peso: 3.630kg

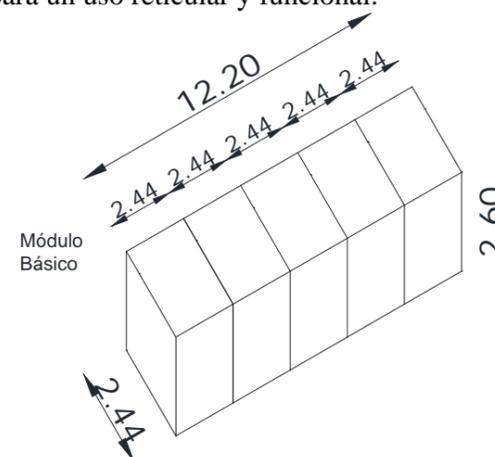


Figura 38. Contenedor: Elemento modular
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

Se consideró dividir el área del contenedor en partes iguales de tal forma que se pueda usar una retícula. Un contenedor estará conformado por 5 partes iguales, de 2.44m x 2.44m. los cuales deberán responder a los espacios que conformaran la educación espacial:

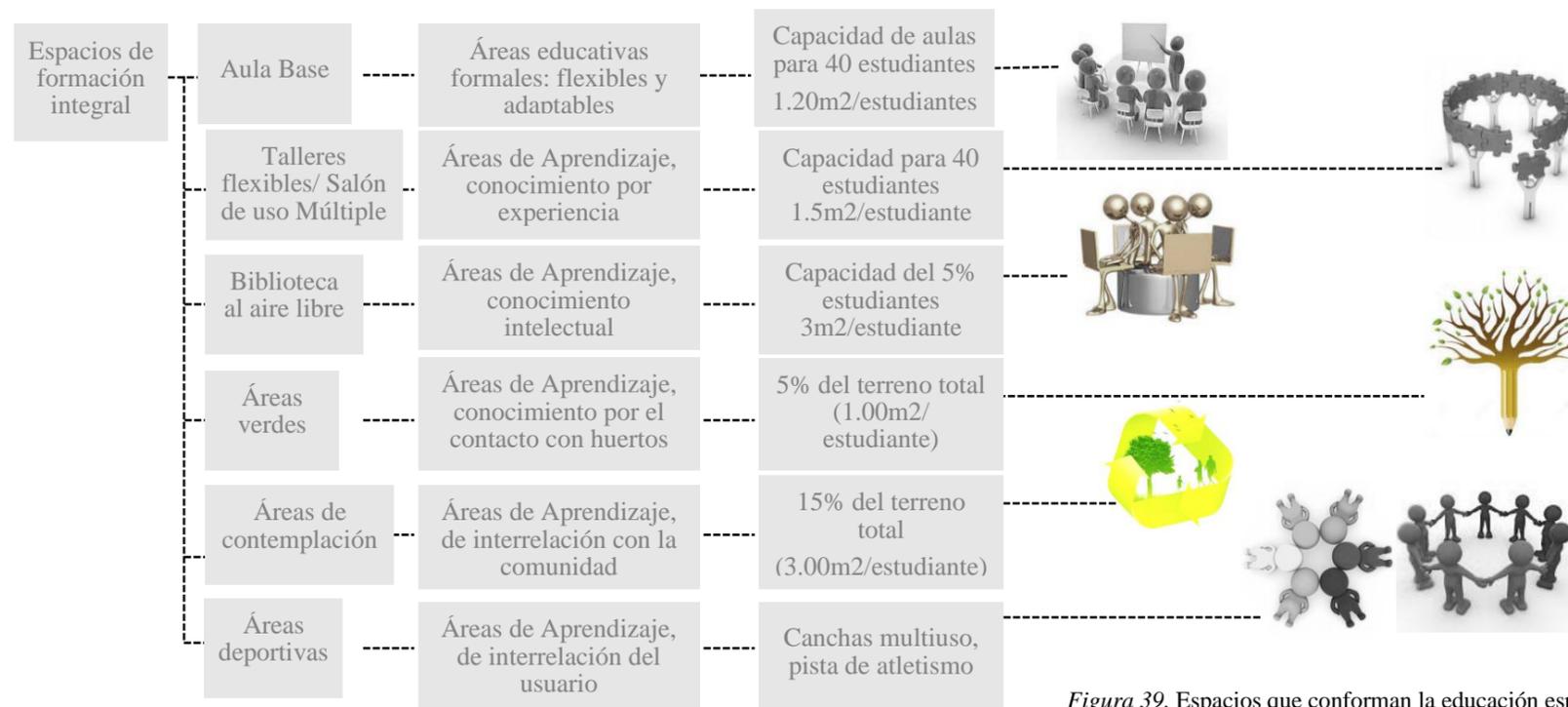


Figura 39. Espacios que conforman la educación espacial
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy



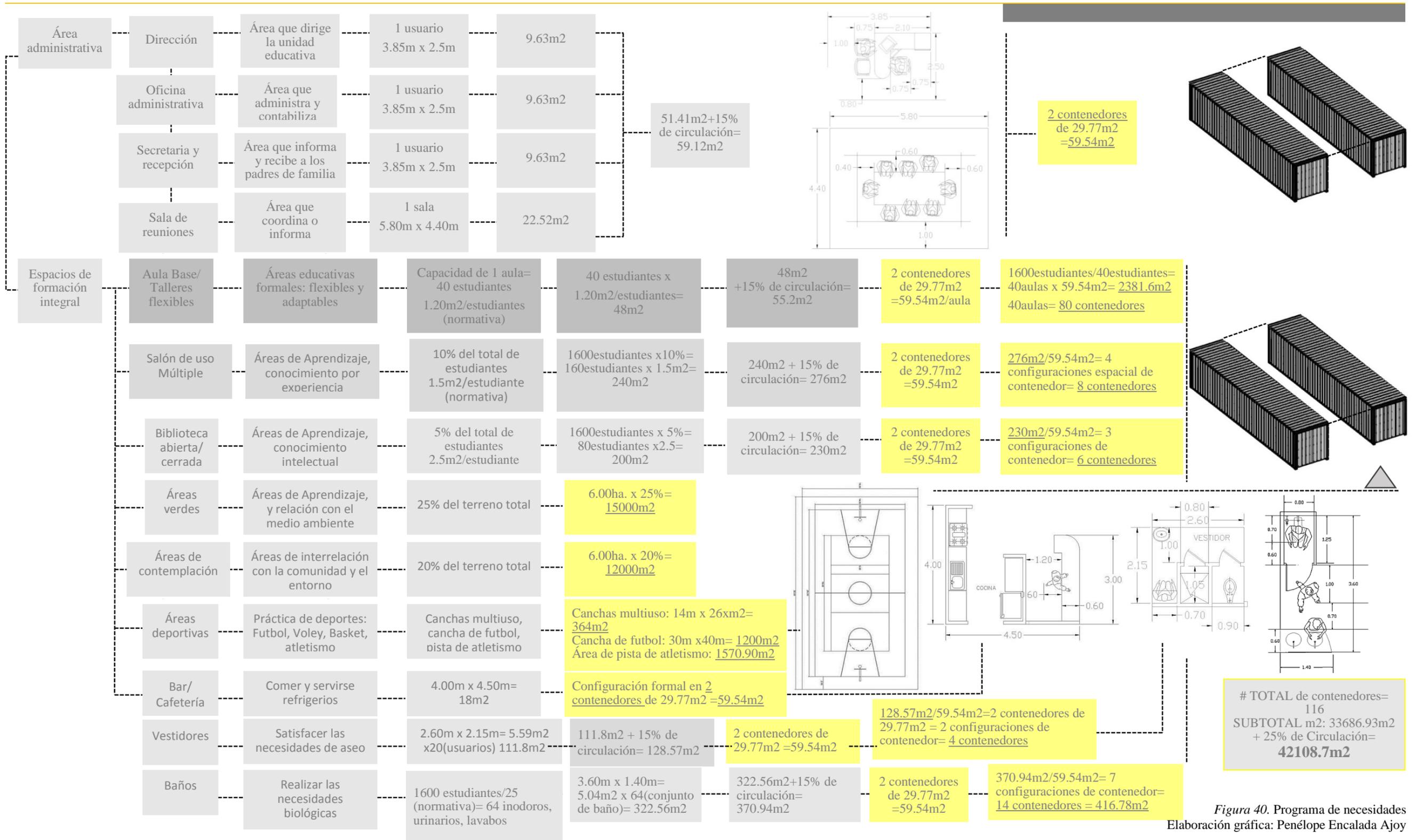
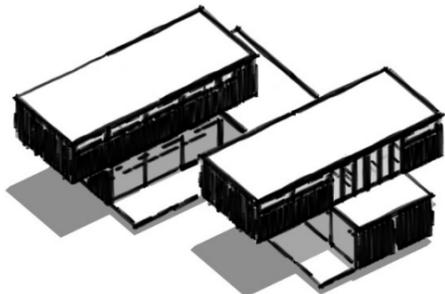


Figura 40. Programa de necesidades
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy



2.4. Estrategias de intervención



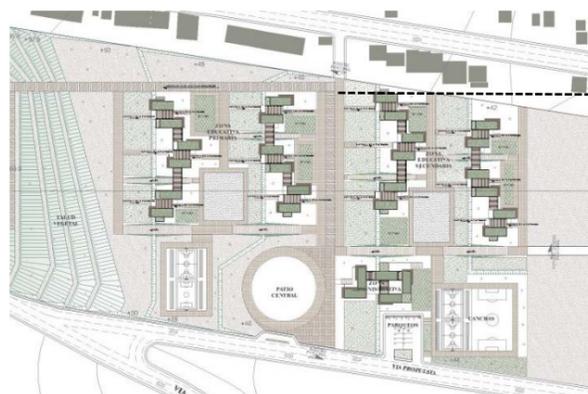
Desarrollar de manera integral los espacios mediante una modulación de contenedores, que se configure en base a las áreas comunes, y las áreas de vegetación.

Formal:
Generar una configuración espacial, que se desarrolle en los 3 ejes cardinales, fomente la relación ambiental, entorno, usuario, espacio.



Configurar espacios flexibles y áreas verdes, logrando un aprendizaje integral, y una secuencia de experiencias espaciales.

Funcional:
Organizar los espacios educativos de manera flexible, a partir de un espacio central abierto hacia un lineamiento ambiental, logrando que los usuarios sean espectadores y actores del mismo.



Configurar las distintas áreas, mediante recorridos lineales, de tal manera que se las identifique con una accesibilidad mediante el uso único de rampas.

Constructivo:
Utilizar materiales ecológicos y de la zona, con materiales a reutilizados, que respondan a un sistema constructivo básico, que posean flexibilidad para la configuración de los espacios de manera rápida y factible, por la unión entre módulos; y sean desmontables, de fácil transportabilidad, resistentes y económicos.

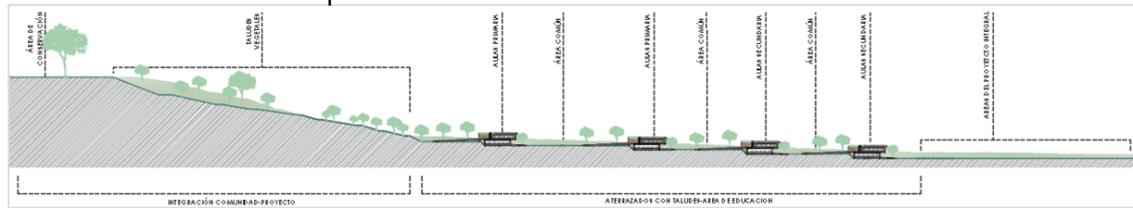


Reúso de contenedores marítimos para adaptación modular respondiendo a un sistema estructural flexible, factibles, desmontables, evitando desperdicios por su diseño modular.

Utilización de paneles de caña, recubrimientos de madera sobre las paredes de los contenedores, y la aplicación de doble fachada con paneles de poliuretano

Figura 41 Estrategias de intervención: Formal, Funcional, Constructivo
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy





Espacios destinados a huertos, áreas de verdes, con árboles de diferentes tipos de especies, áreas deportivas accesibles.

Adaptabilidad a la topografía del terreno, con diferentes niveles, logrando espacios dinámicos de visualización y de relación del usuario, entorno, y el espacio.

Crear confort interior aprovechando el elemento de la **VENTILACIÓN** natural.

-Separar la edificación del terreno para acelerar la ventilación, y por ende evitar el calor por conducción en el mismo.

-Crear microclimas mediante el uso de vegetación en diferentes alturas contribuyendo a la generación del flujo de aire.

-Aberturas orientadas hacia el sur-oeste para el aprovechamiento de los vientos dominantes.

-Empleo ventanas y paneles flexibles para mejor control del ingreso de la ventilación

Limitar el paso de la **RADIACIÓN** directa

-Utilización de elementos para disminuir la incidencia solar y permitan una ventilación cruzada

-Orientación norte-sur para evitar la exposición este/oeste de las fachadas de mayor superficie

Crear confort interior limitando a la **HUMEDAD - baja transmisión TÉRMICA**

-Aislamiento térmico en paredes y techo.

-Protección en fachadas, para evitar el calentamiento del contenedor.

- Utilizando cubiertas verdes para evitar las ganancias térmicas.

Uso de **ILUMINACIÓN** natural para la eficiencia energética

- **ABERTURAS** con paneles de materiales transpirables como el bambú favoreciendo el ingreso de luz solar, mas no la captación solar.

Minimizar el impacto ambiental por uso de los **MATERIALES**

Reúso de contenedores marítimos, próximos al sitio, combinados con el uso de materiales de buen comportamiento térmico para reducir la huella de carbono, como el bambú y la madera

Con respecto al Entorno:
Generar por medio del proyecto la interrelación e interacción entre lugar, material, función, y medio ambiente.

Ambientales:
Utilizar los factores climáticos de la zona según la ubicación y orientación para crear un microclima confortable para los usuarios, aprovechando así eficientemente los recursos naturales.

Figura 42. Estrategias de intervención: Con respecto al Entorno, Ambientales
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy



2.4. Matriz de relaciones funcionales



Figura 43. Matriz de relaciones funcionales
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy



3. ANTE PROYECTO

3.1. Partido arquitectónico

3.1.1. Propuesta Urbanística

El tema propuesto se encuentra dentro del Proyecto Integral “Ciudad de Niños. Esta área estará enfocada en el concepto de educación espacial con un lineamiento ambiental, que genera una integración entre la edificación, la memoria de los niños, y la naturaleza. En el terreno encontramos la existencia de dos árboles: Ceibo y Algarrobo.



Figura 44. Partido arquitectónico con respecto al contexto urbano
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

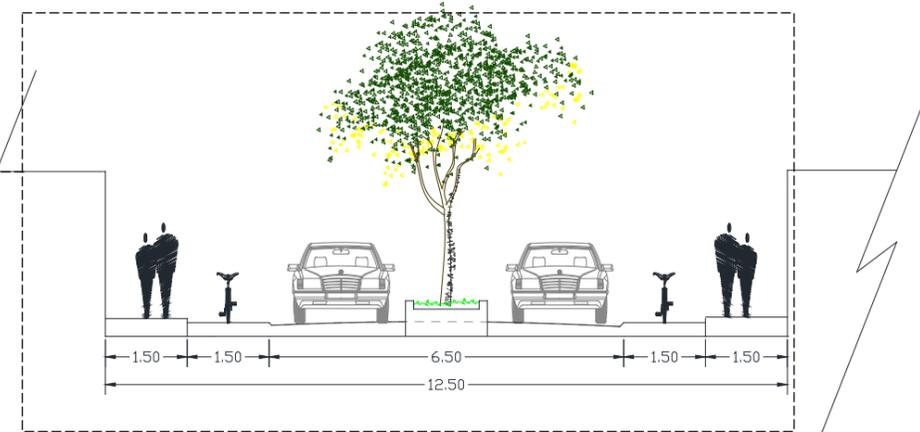


Figura 45. Sección de propuesta urbana vial
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

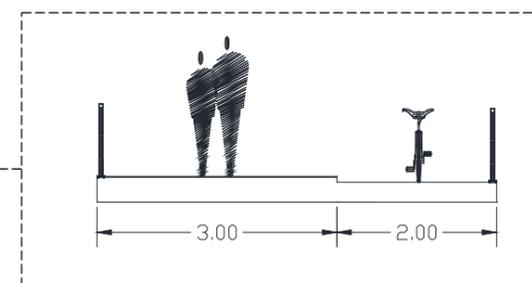
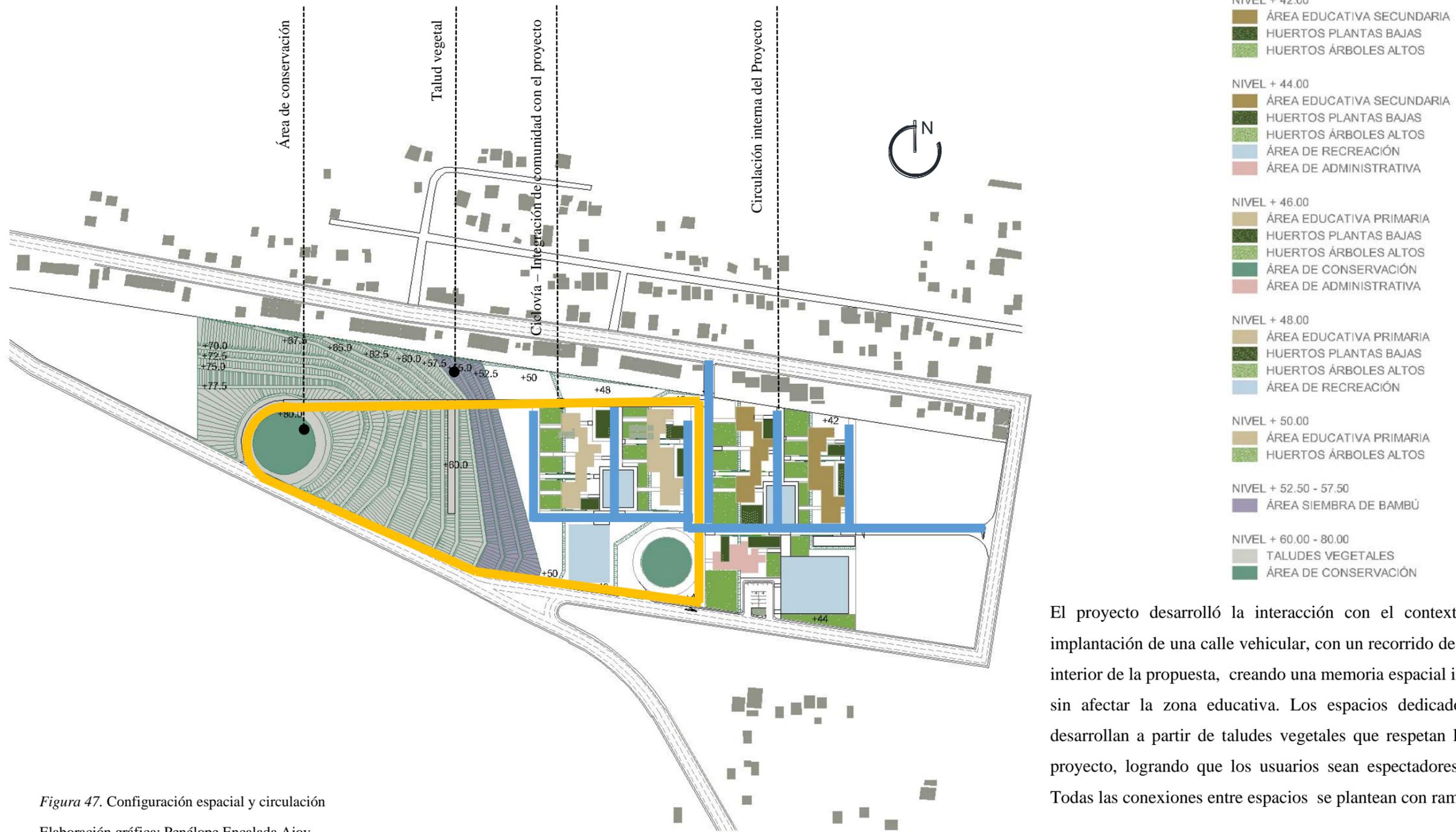


Figura 46. Sección de vía interna
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

Se propone calles urbanas que estén compuestas por vías peatonales, vehiculares, vía también de ciclismo, debido al predominante uso que tiene en la actualidad en esa zona. El proyecto genera la vinculación de dos puntos más importantes del terreno, mediante una propuesta vial interna que conecta los árboles existentes, con un espacio que genere una educación espacial, con lineamientos ambientales.

3.1.1. Configuración Espacial y Circulación



El proyecto desarrolló la interacción con el contexto urbano mediante la implantación de una calle vehicular, con un recorrido de Ciclovía que ingresa al interior de la propuesta, creando una memoria espacial integrada a la naturaleza sin afectar la zona educativa. Los espacios dedicados a la comunidad se desarrollan a partir de taludes vegetales que respetan la topografía actual del proyecto, logrando que los usuarios sean espectadores y actores del mismo. Todas las conexiones entre espacios se plantean con rampas.

Figura 47. Configuración espacial y circulación

Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

3.1.1. Configuración Formal

Las áreas de preescolar, primaria y secundaria, las de biblioteca / administración / multiuso, bar y vestidores, serán áreas configuradas por contenedores por lo que se hace un estudio y un análisis de la vista formal del mismo, para lograr un módulo conceptual para todo el proyecto.

Esta configuración se basó en la proximidad y análisis con respecto a la topografía, que define una concepción en donde los contenedores deberán ser usados en desniveles, creando así también visuales, y logrando espacios abiertos comunes, espacios “cerrados”, para una conexión con el espacio, el usuario, y el medio ambiente.

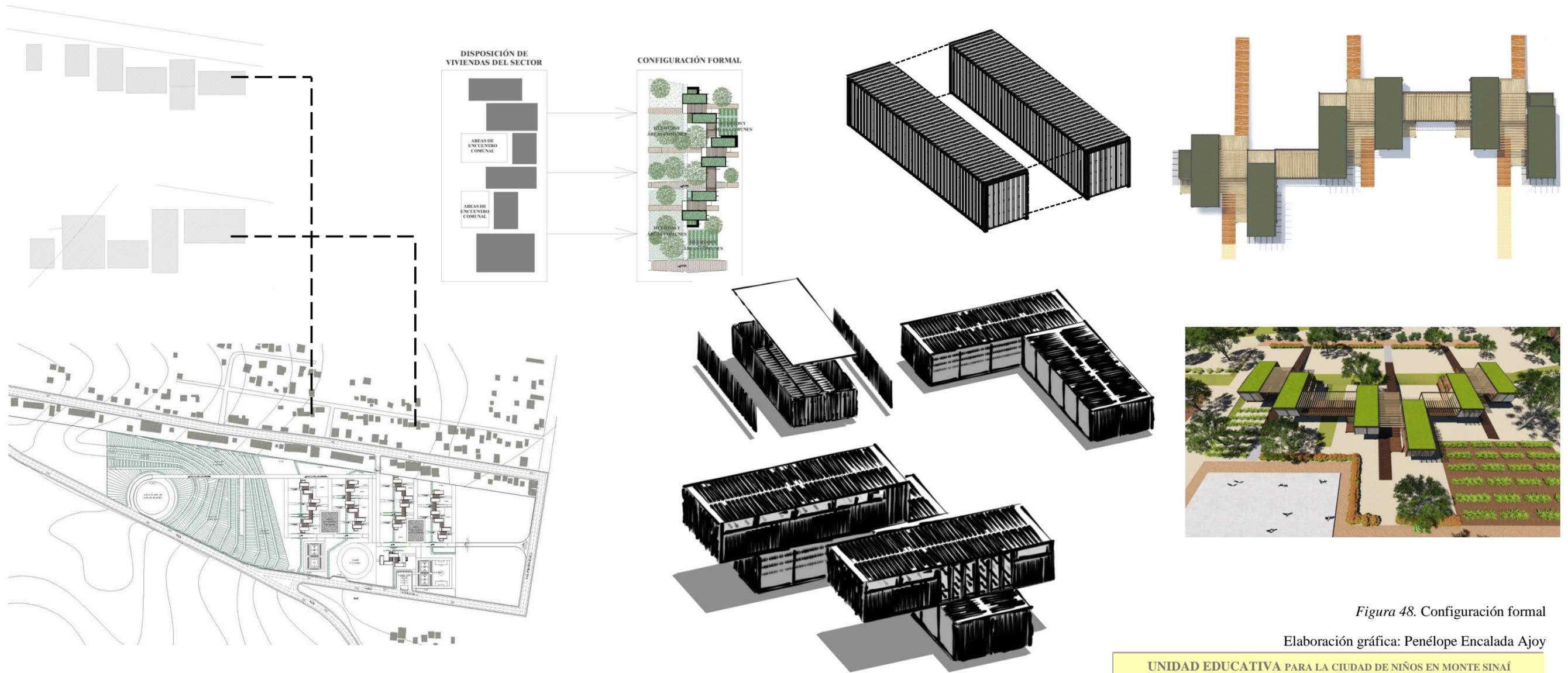
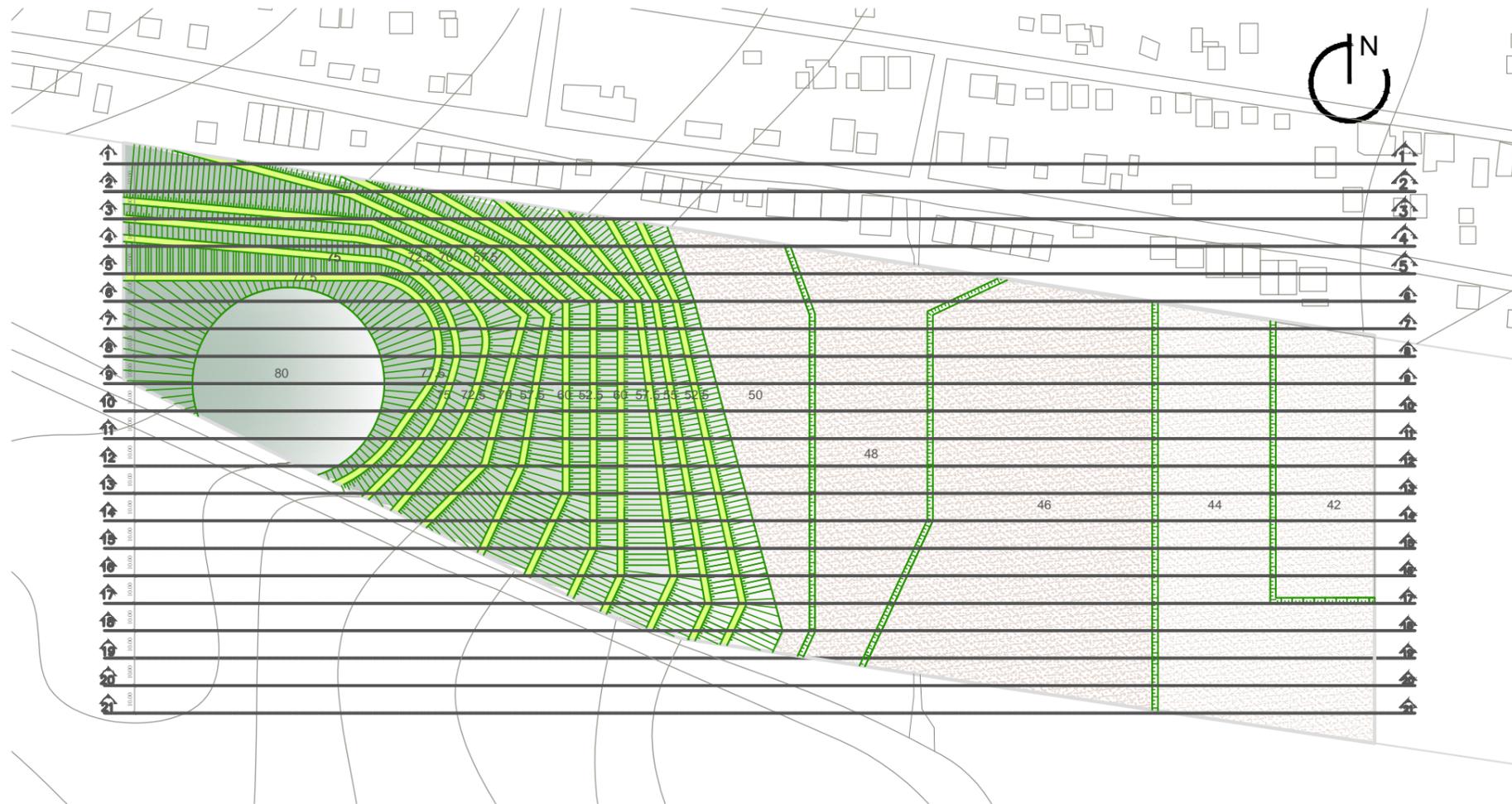


Figura 48. Configuración formal

Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CIUDAD DE NIÑOS EN MONTE SINÁI





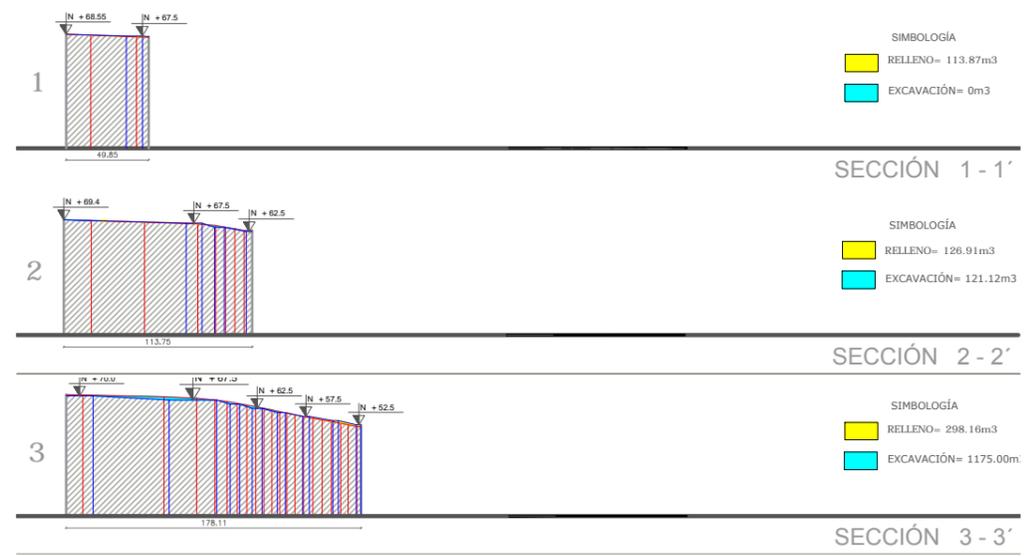
IMPLANTACIÓN TERRENO PROPUESTO
ESC. 1:1500



TOPOGRAFÍA EXISTENTE DEL TERRENO
ESC. 1:3000

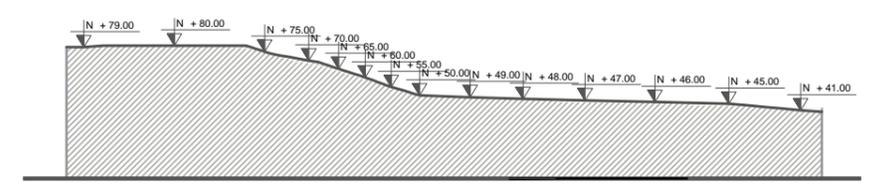


PROPUESTA TOPOGRÁFICA
ESC. 1:3000

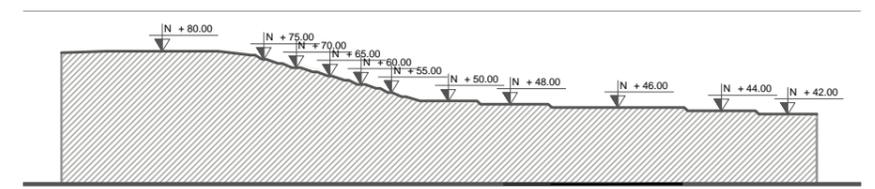


CORTES DE TERRENO PROPUESTO
ESC. 1:3000

CORTE	RELLENO	EXCAVACIÓN
1	113,87	0,00
2	126,91	121,12
3	298,16	1175,00
4	209,13	1814,35
5	477,01	2552,73
6	498,80	1608,10
7	516,45	2517,20
8	886,76	1907,28
9	1022,80	1408,63
10	1351,90	846,81
11	1667,87	401,10
12	2528,04	350,58
13	1639,00	454,08
14	2038,27	810,05
15	2001,59	1033,39
16	1170,52	1382,55
17	805,84	939,79
18	1002,32	554,20
19	755,67	646,78
20	691,74	367,03
21	1056,45	0,00
SUBTOTAL	20859,10	20890,77
TOTAL		-31,67
VOLQUETAS		4,00

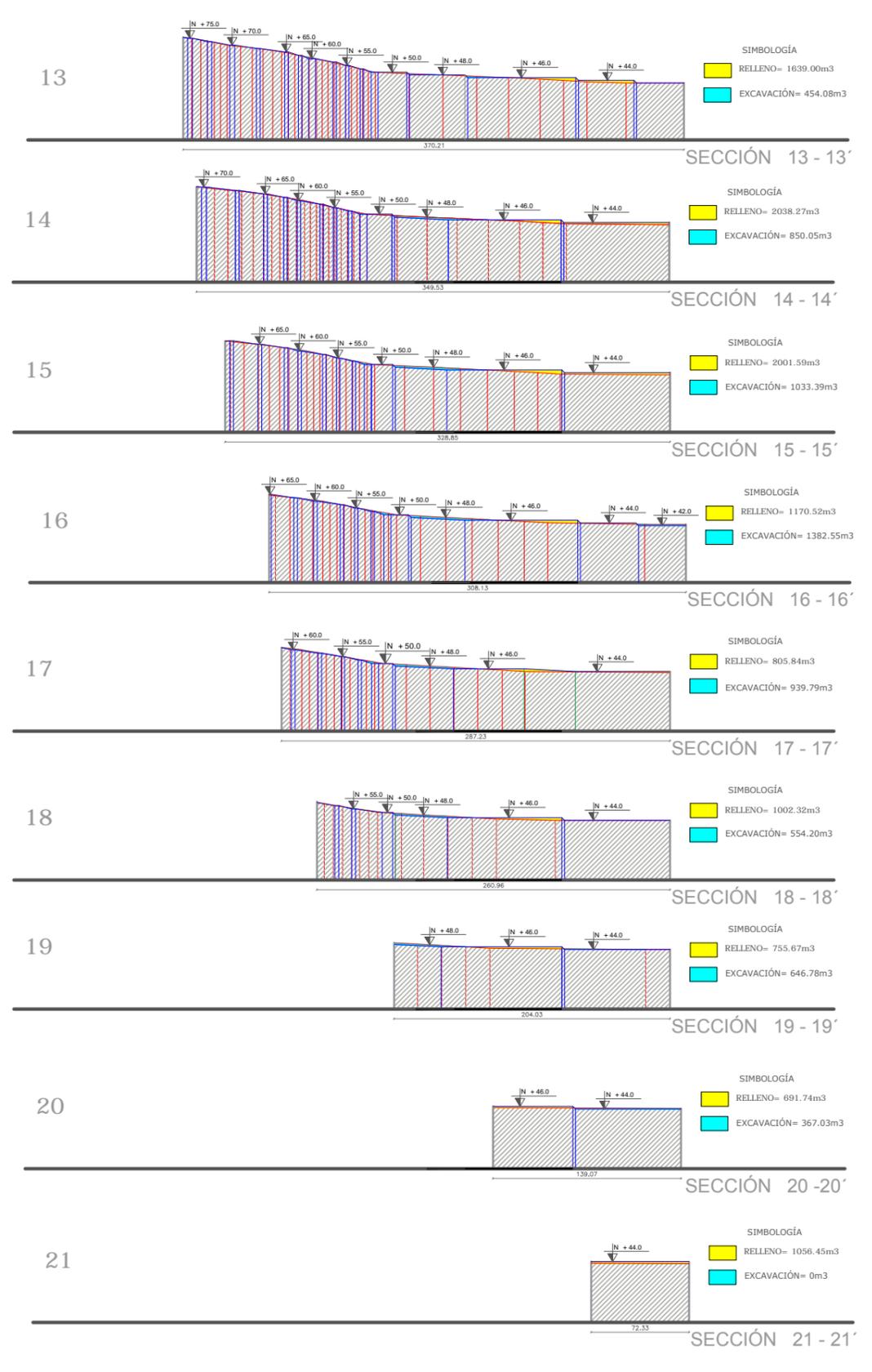
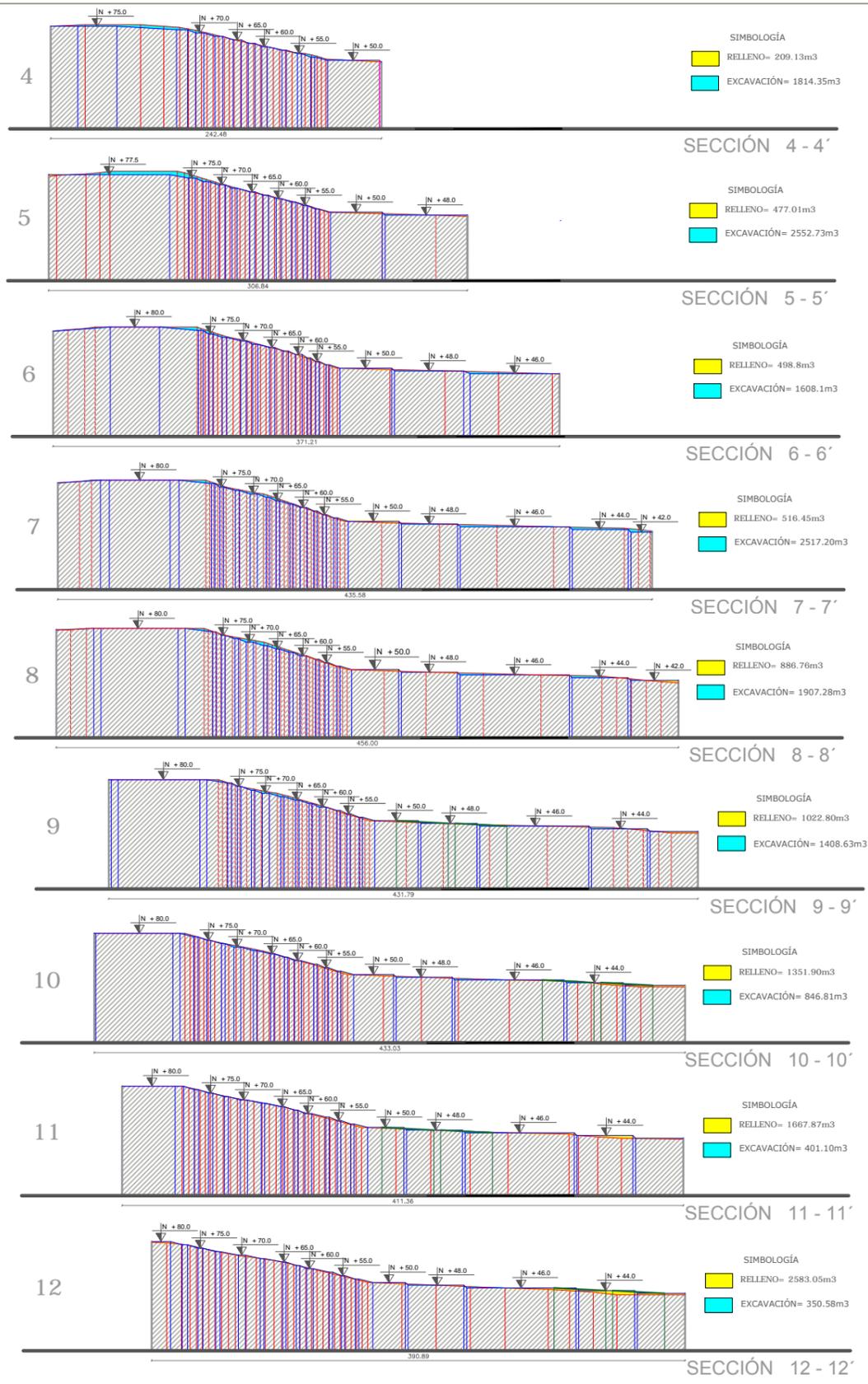


SECCIÓN DEL TERRENO EXISTENTE
ESC. 1:3000



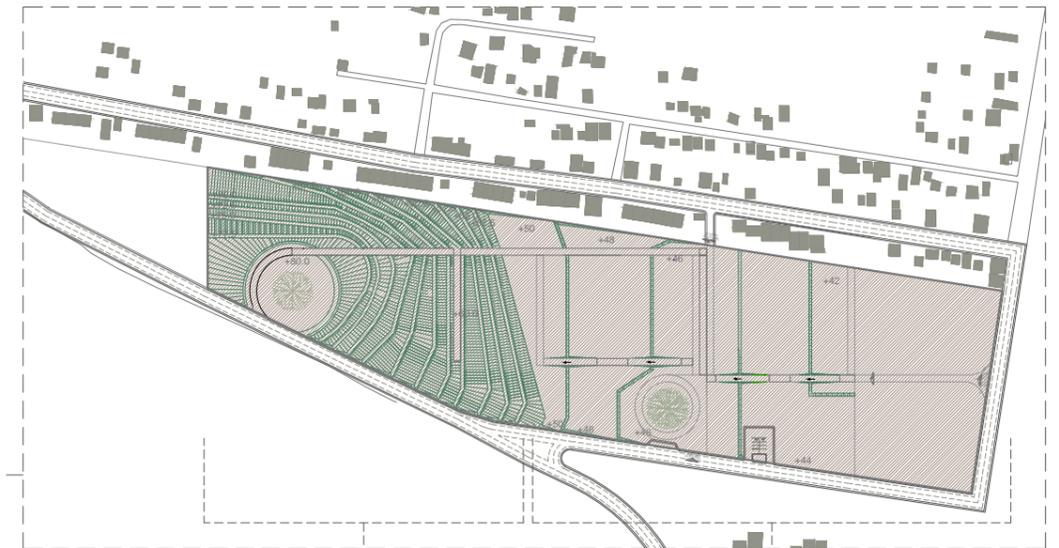
SECCIÓN DEL TERRENO PROPUESTO
ESC. 1:3000

UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CUIDAD DE NIÑOS EN MONTE SINAÍ



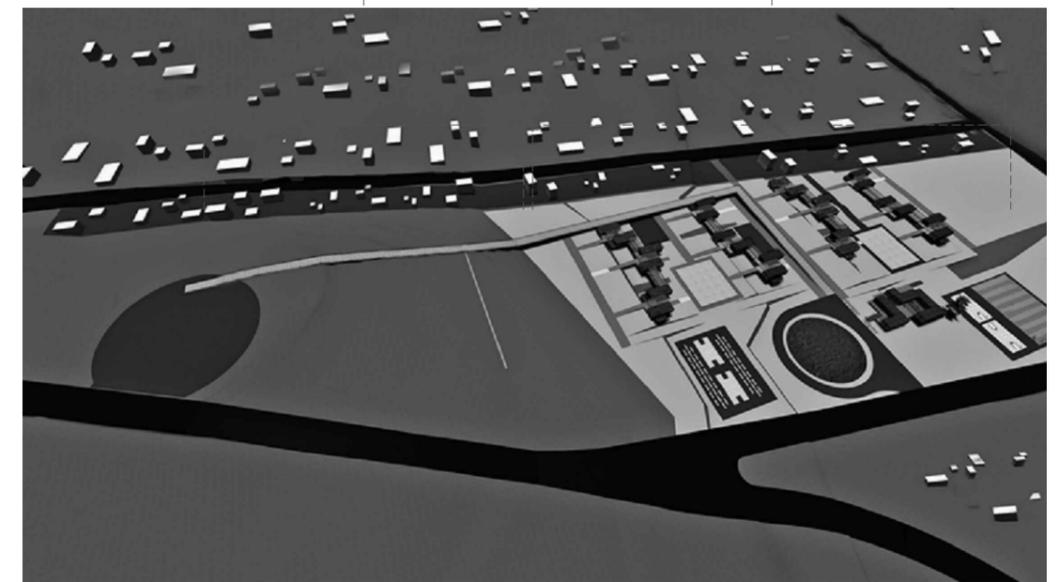
UBICACIÓN DEL PROYECTO

PROVINCIA: GUAYAS
CANTÓN: GUAYAQUIL
SECTOR: MONTE SINAI
DIRECCIÓN: KM 7 VÍA PERIMETRAL - AV. CASUARINA
ÁREA TOTAL DEL TERRENO 9 HECTÁREAS



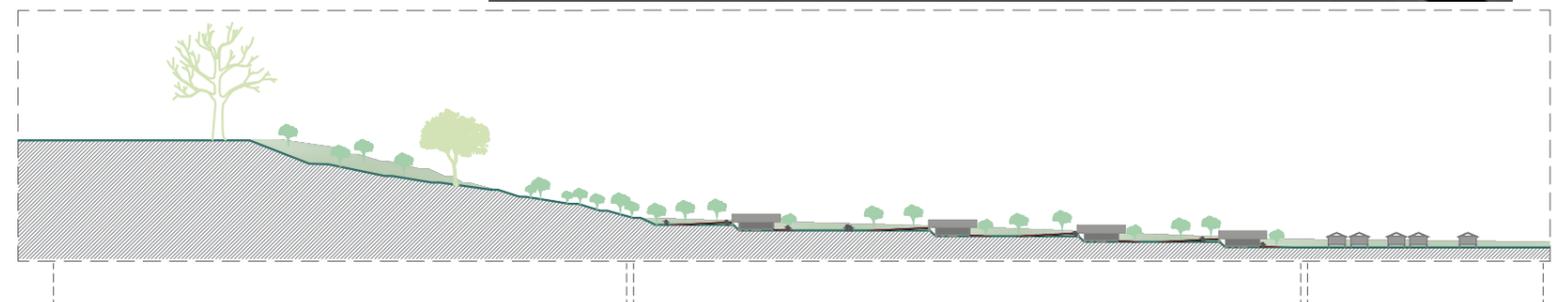
INTEGRACIÓN COMUNIDAD-PROYECTO

ATERRAZADOS CON TALUDES-AREA DE EDUCACION



CIUDAD DE GUAYAQUIL

ESC. 1: 1500

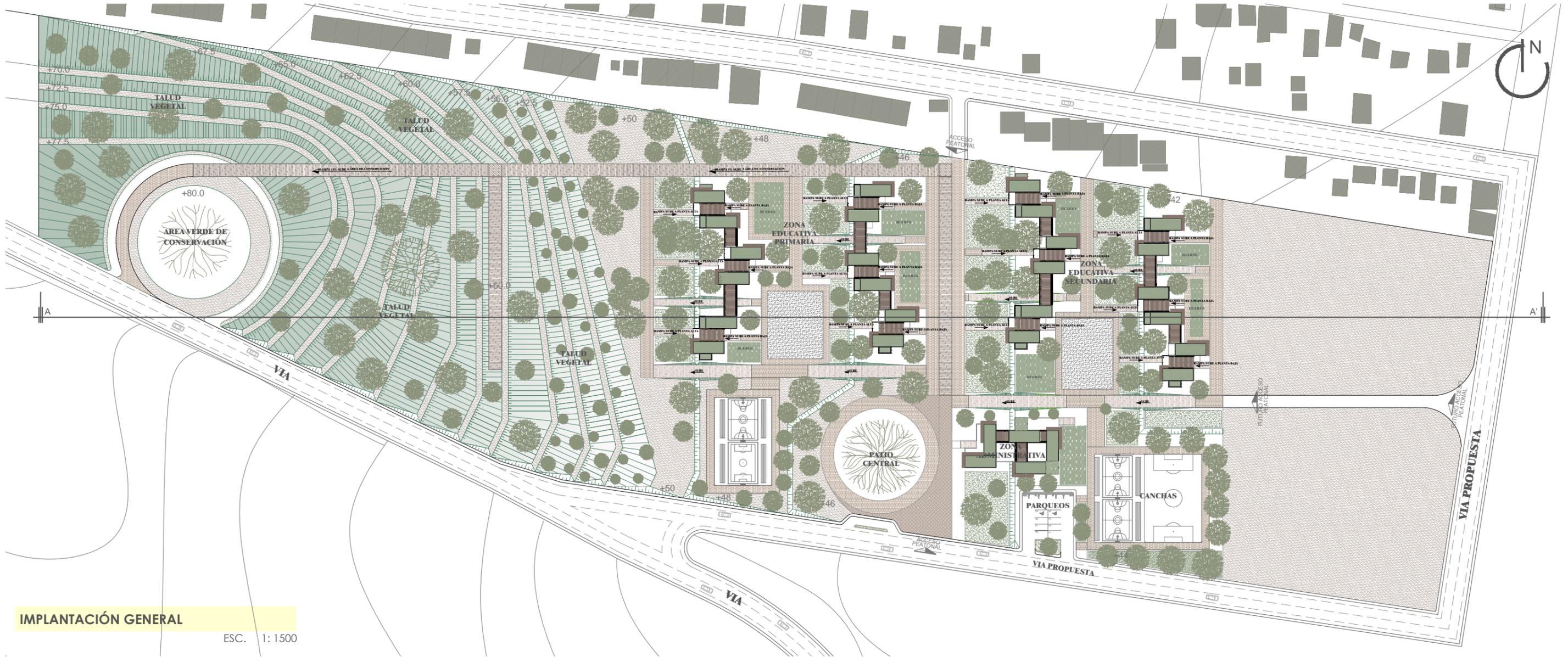


ESC. 1: 2500 INTEGRACIÓN COMUNIDAD-PROYECTO

ATERRAZADOS CON TALUDES-AREA DE EDUCACION

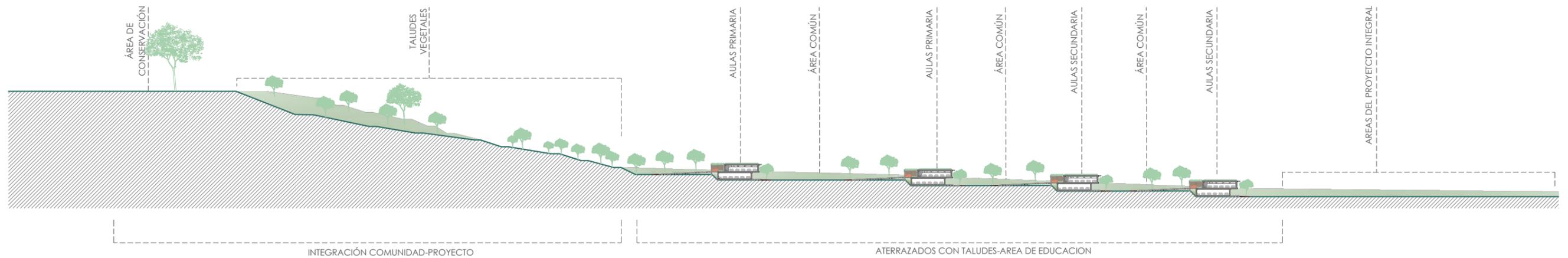
VIVIENDAS EXISTENTES

UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CIUDAD DE NIÑOS EN MONTE SINAI



IMPLANTACIÓN GENERAL

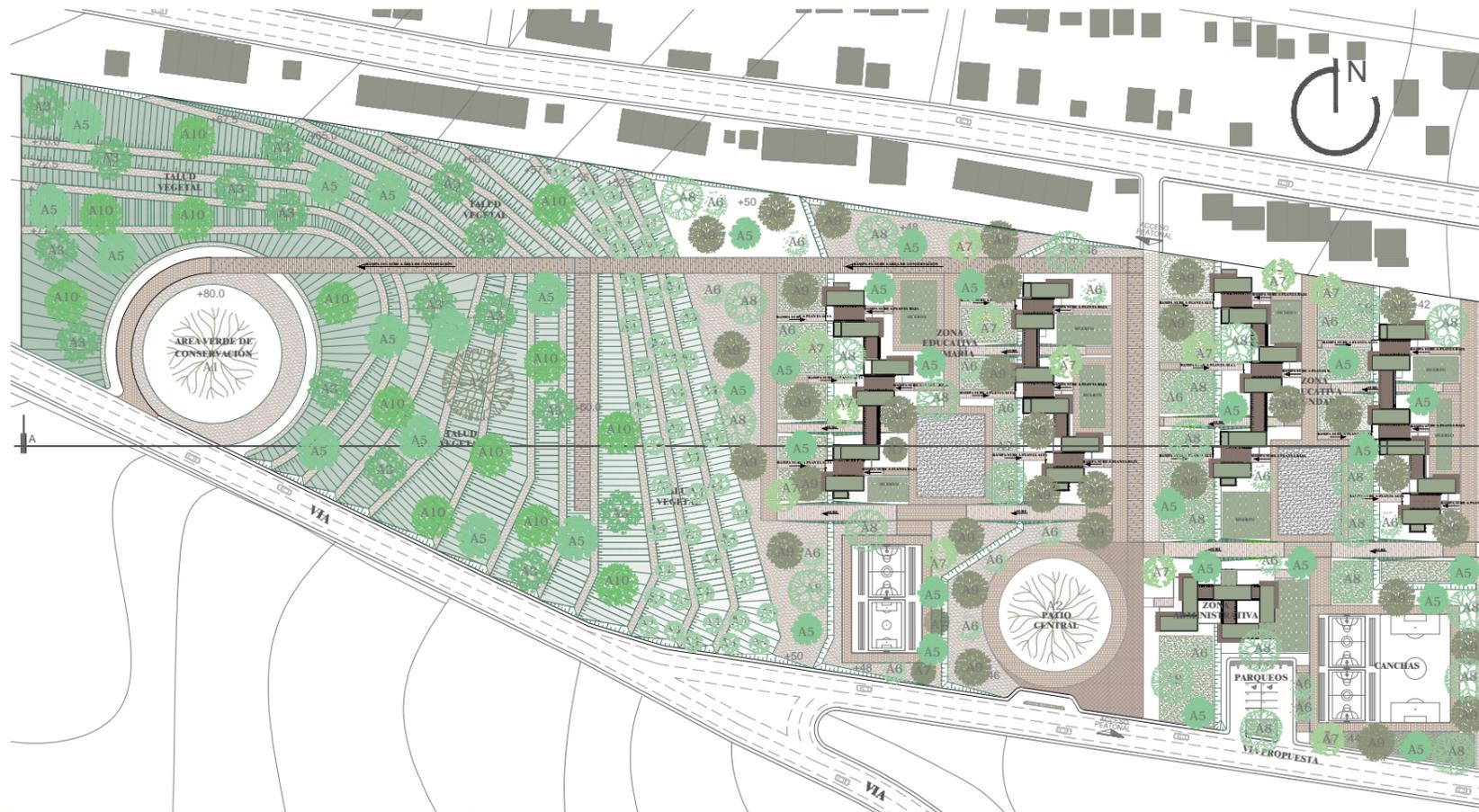
ESC. 1: 1500



SECCIÓN A-A'

ESC. 1: 1500

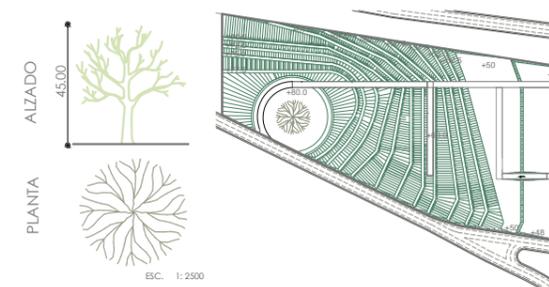
UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CIUDAD DE NIÑOS EN MONTE SINAÍ



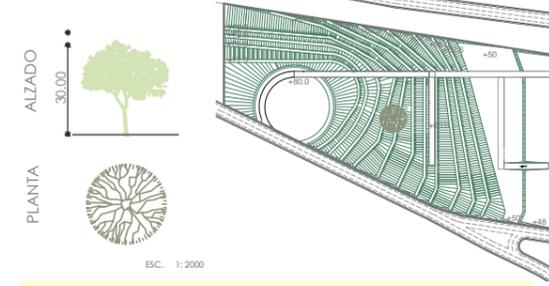
PAISAJISMO
ESC. 1: 2000



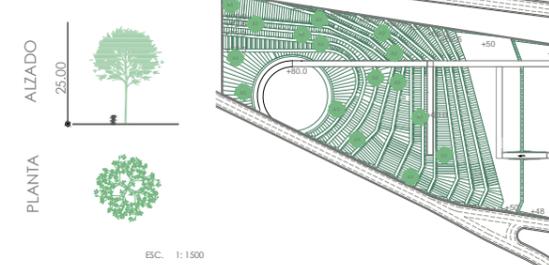
SIMBOLOGÍA NOMBRE POPULAR Y CIENTÍFICO	
A1	CEIBIO (CEIBA PENTHANDRA)h=45-60mts. 400 años
A2	ALGARROBO (PROSOPIS JULIFLORA). h=30-45mts. 25 a 30 años
A3	AGUACATE (PERSEA AMERICANA) h=25mts. 30 años
A4	BAMBÚ (GUADUA ANGUSTIFOLIA) h=12 -15mts. 2 años
A5	NEEM - NIM (AZADIRACHTA INDICA)h=20mts. 5 años
A6	PECHICHE (VITEX GIGANTEA)h=15-18mts. 17 años
A7	GUAYABA (PSIDIUM GUAJABA)h=13mts. 10-15 años
A8	MANGO (MANGUIFERA INDICA)h=20mts. 15-20 años
A9	GROSELLO (PHYLLANTHUS ACIDUS)h=10-12mts. 10 años
A10	EUCALIPTO (EUCALYPTUS S/P)h=15mts. 5 años



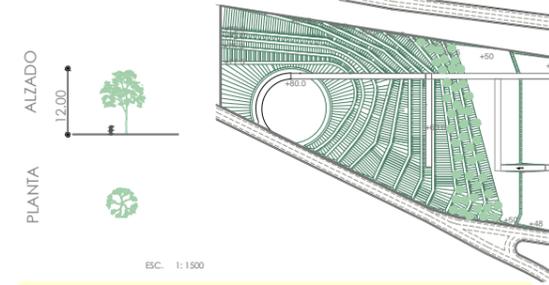
A1.- CEIBO
ESC. 1: 6000



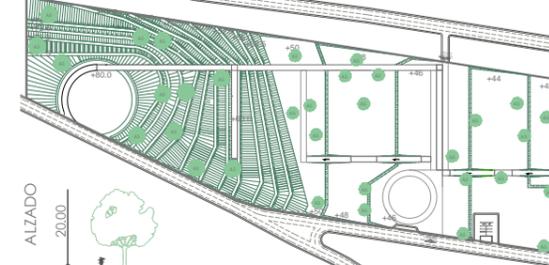
A2.- ALGARROBO
ESC. 1: 6000



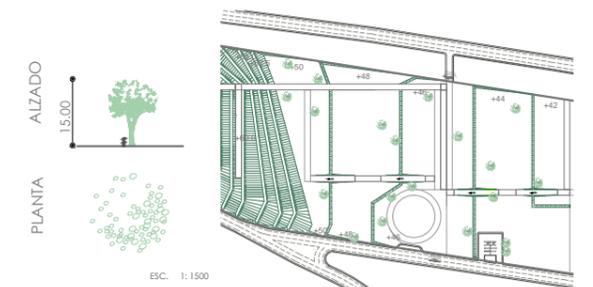
A3.- AGUACATE
ESC. 1: 6000



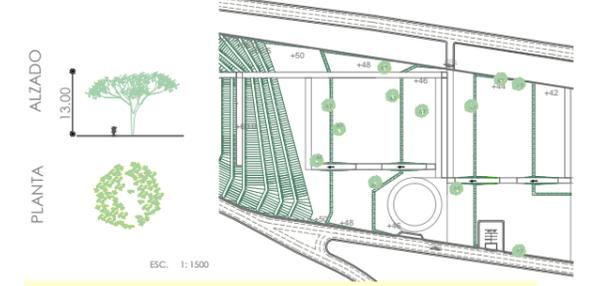
A4.- BAMBÚ
ESC. 1: 6000



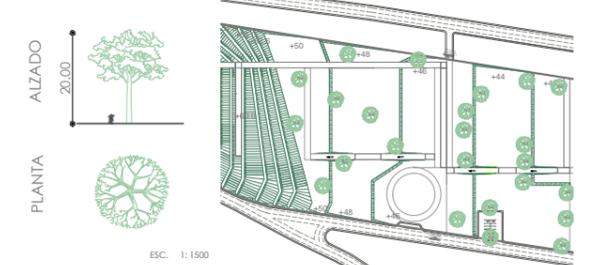
A5.- NEEM
ESC. 1: 6000



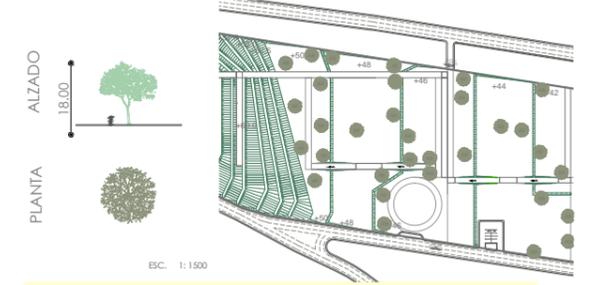
A6.- PECHICHE
ESC. 1: 6000



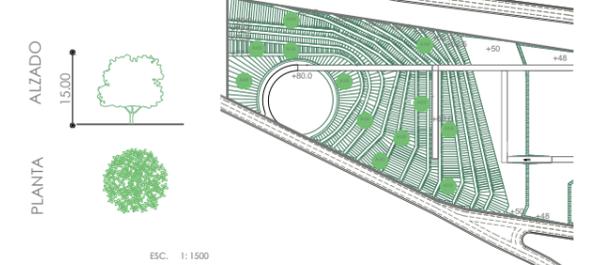
A7.- GUAYABA
ESC. 1: 6000



A8.- MANGO
ESC. 1: 6000

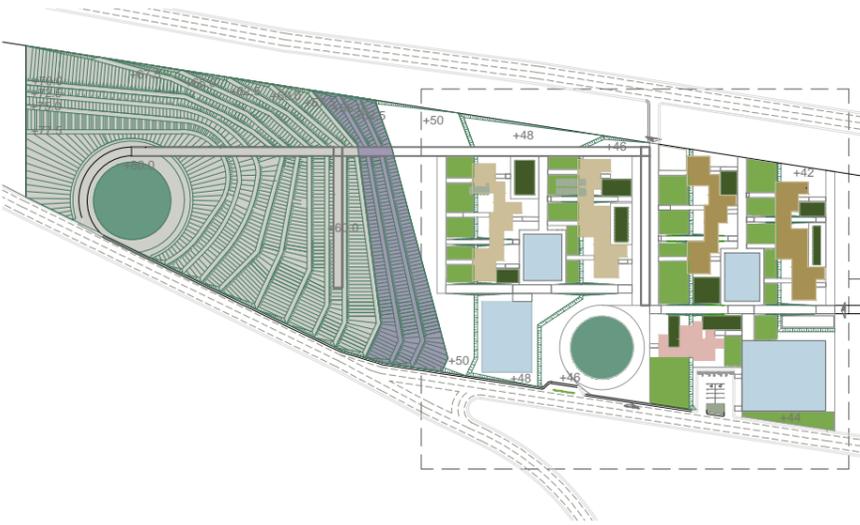


A9.- GROSELLO
ESC. 1: 6000



A10.- EUCALIPTO DEL TRÓPICO
ESC. 1: 6000

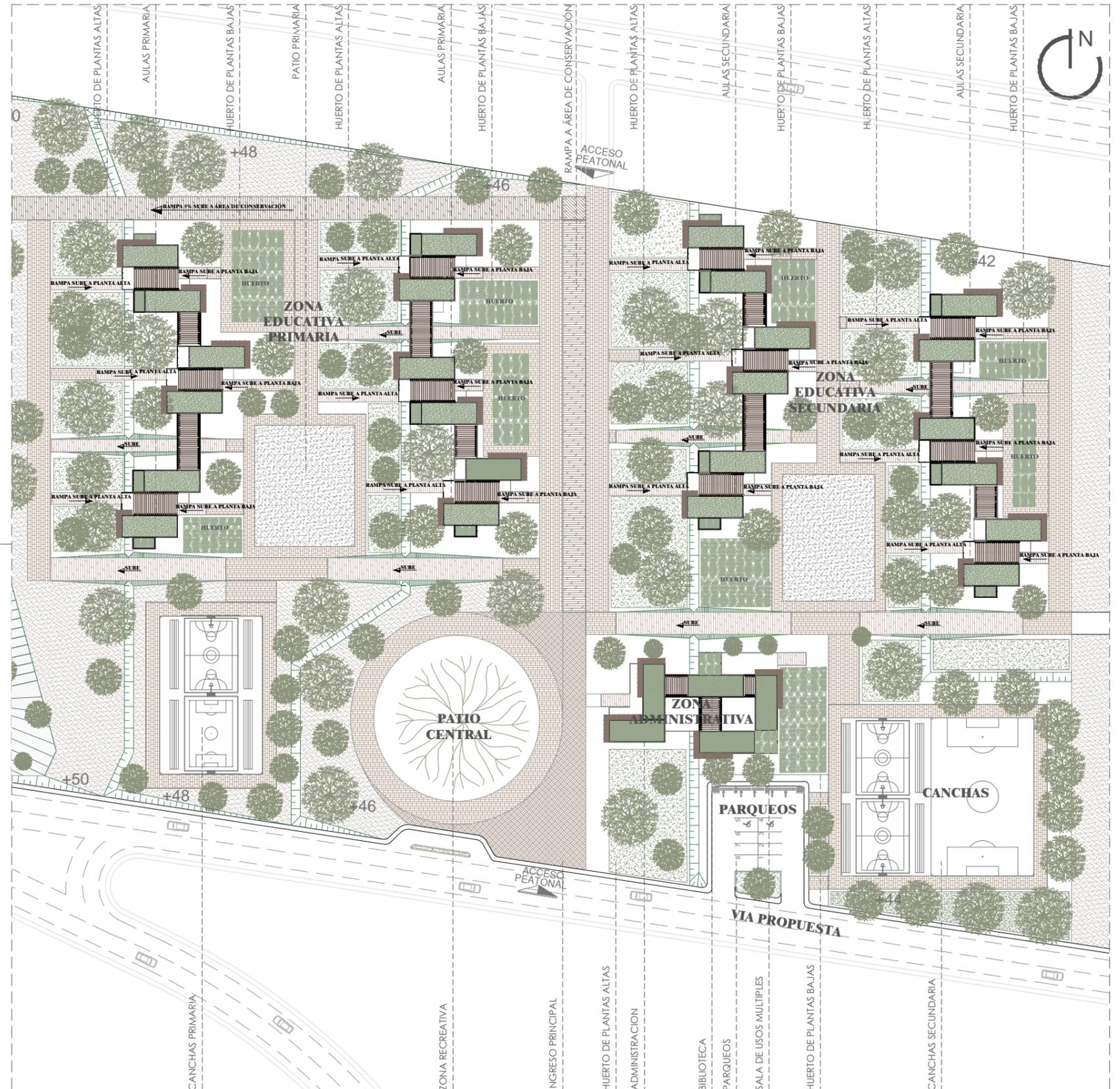
UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CIUDAD DE NIÑOS EN MONTE SINAI



- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| NIVEL + 42.00 | NIVEL + 48.00 |
| ÁREA EDUCATIVA SECUNDARIA | ÁREA EDUCATIVA PRIMARIA |
| HUERTOS PLANTAS BAJAS | HUERTOS PLANTAS BAJAS |
| HUERTOS ÁRBOLES ALTOS | HUERTOS ÁRBOLES ALTOS |
| | ÁREA DE RECREACIÓN |
| NIVEL + 44.00 | NIVEL + 50.00 |
| ÁREA EDUCATIVA SECUNDARIA | ÁREA EDUCATIVA PRIMARIA |
| HUERTOS PLANTAS BAJAS | HUERTOS ÁRBOLES ALTOS |
| HUERTOS ÁRBOLES ALTOS | |
| ÁREA DE RECREACIÓN | |
| ÁREA DE ADMINISTRATIVA | NIVEL + 52.50 - 57.50 |
| | ÁREA SIEMBRA DE BAMBÚ |
| NIVEL + 46.00 | NIVEL + 60.00 - 80.00 |
| ÁREA EDUCATIVA PRIMARIA | TALUDES VEGETALES |
| HUERTOS PLANTAS BAJAS | ÁREA DE CONSERVACIÓN |
| HUERTOS ÁRBOLES ALTOS | |
| ÁREA DE CONSERVACIÓN | |
| ÁREA DE ADMINISTRATIVA | |

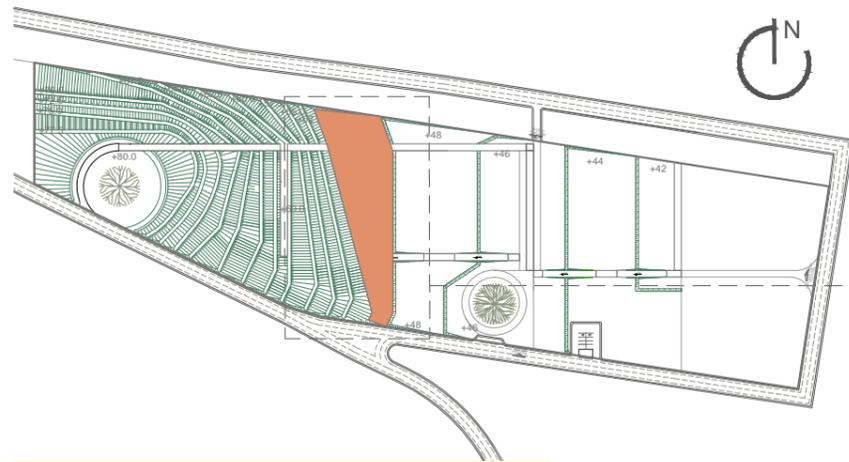
ESQUEMA DE NIVELES

ESC. 1: 4000



ZONA EDUCATIVA

UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CIUDAD DE NIÑOS EN MONTE SINAI



UBICACIÓN SEGÚN EL PROYECTO GENERAL

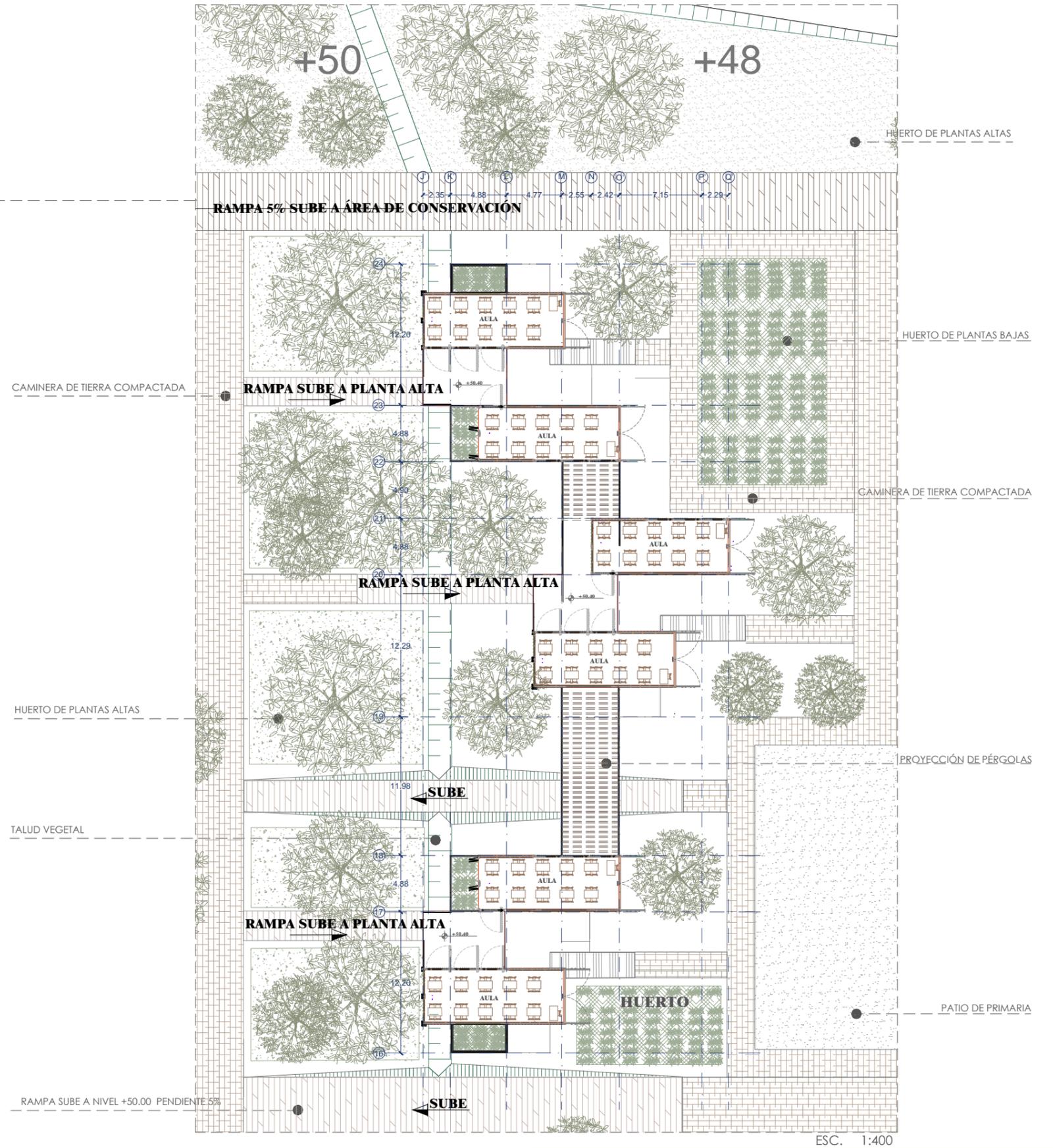
ESC. 1:5000



TALUD VEGETAL
SUPERFICIE DE TIERRA SUELTA
CAMINERA DE TIERRA COMPACTADA

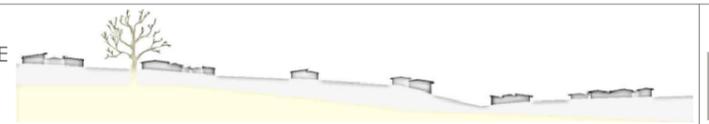
VISTAS DE PASO A ZONA DE CONSERVACIÓN

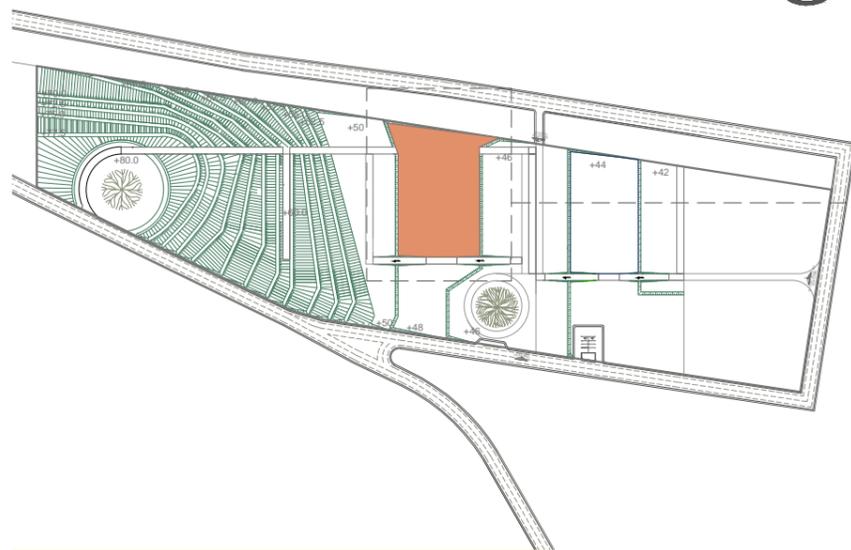
ESC. S/E



ESC. 1:400

UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CIUDAD DE NIÑOS EN MONTE SINAI





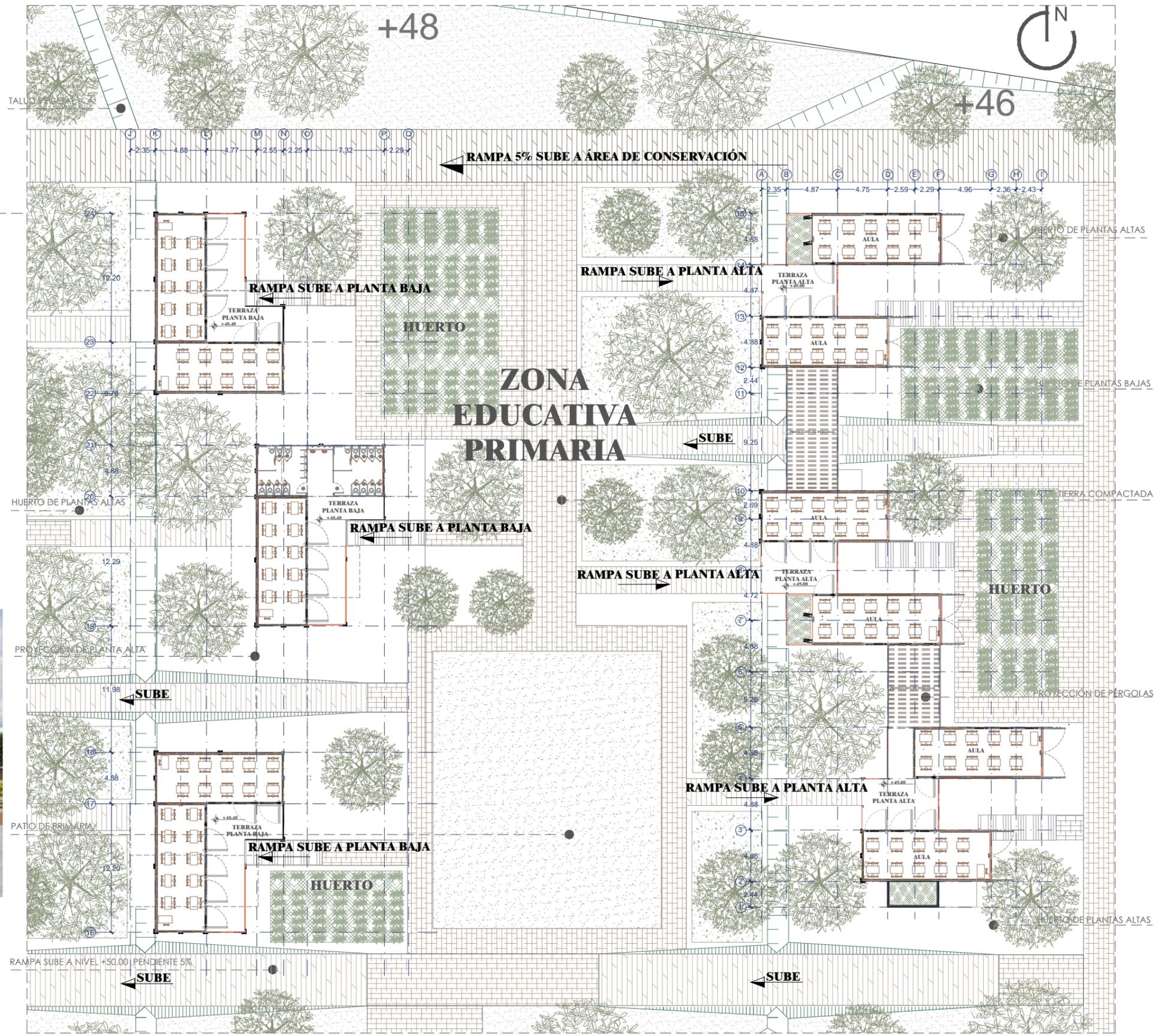
UBICACIÓN SEGÚN EL PROYECTO GENERAL

ESC. 1:5000



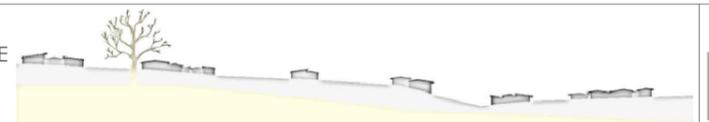
VISTA GENERAL DEL PROYECTO

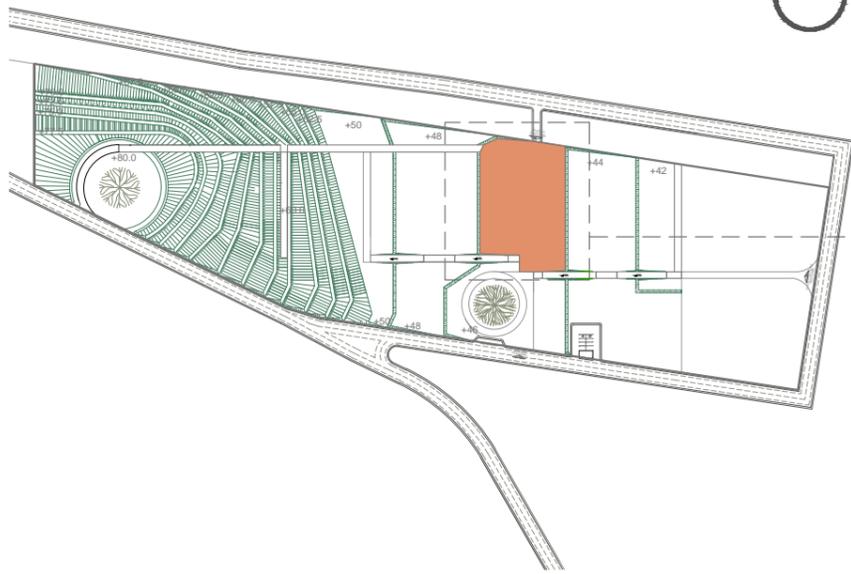
ESC. S/E



ESC. 1:400

UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CIUDAD DE NIÑOS EN MONTE SINAI





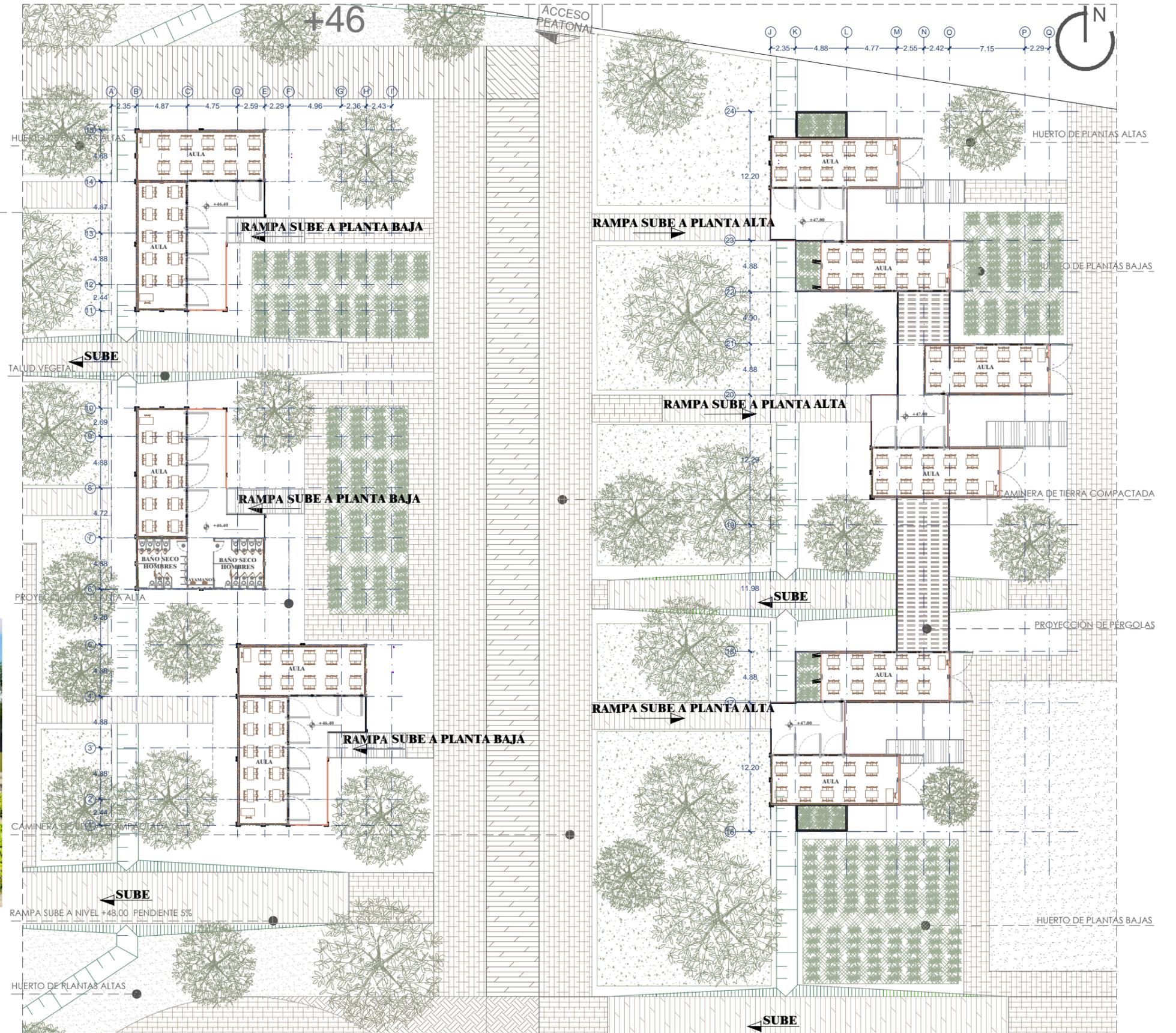
UBICACIÓN SEGÚN EL PROYECTO GENERAL

ESC. 1:5000



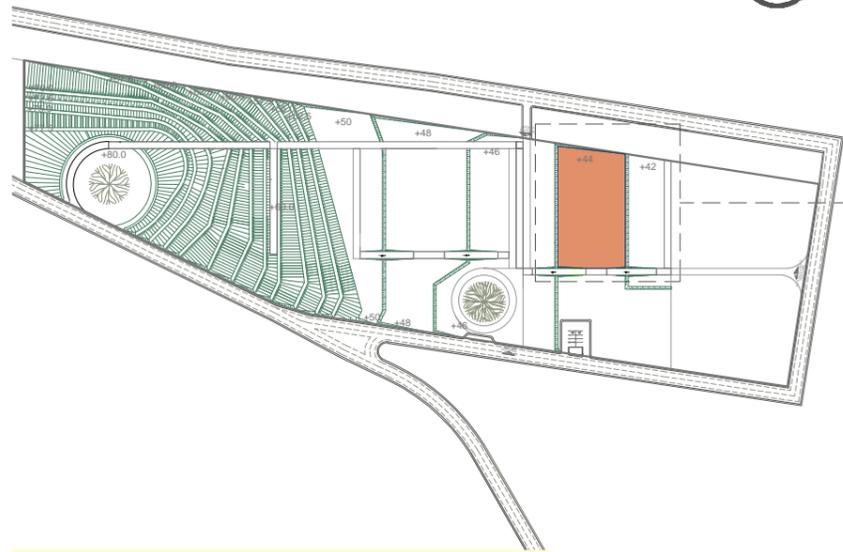
INGRESO A PLANTA ALTA

ESC. S/E



ESC. 1:400

UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CIUDAD DE NIÑOS EN MONTE SINAÍ



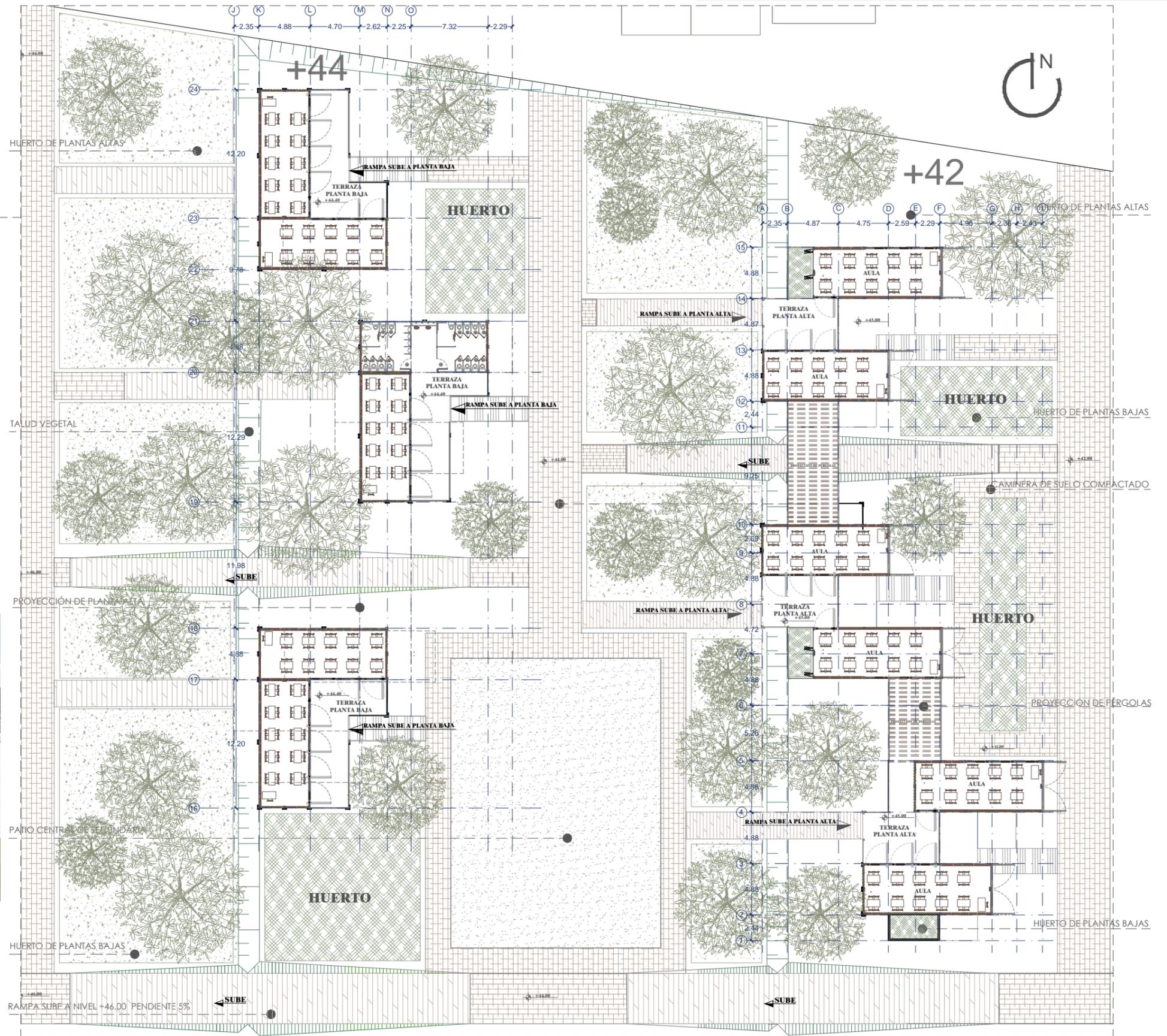
UBICACIÓN SEGÚN EL PROYECTO GENERAL

ESC. 1:5000



INGRESO A PLANTA ALTA

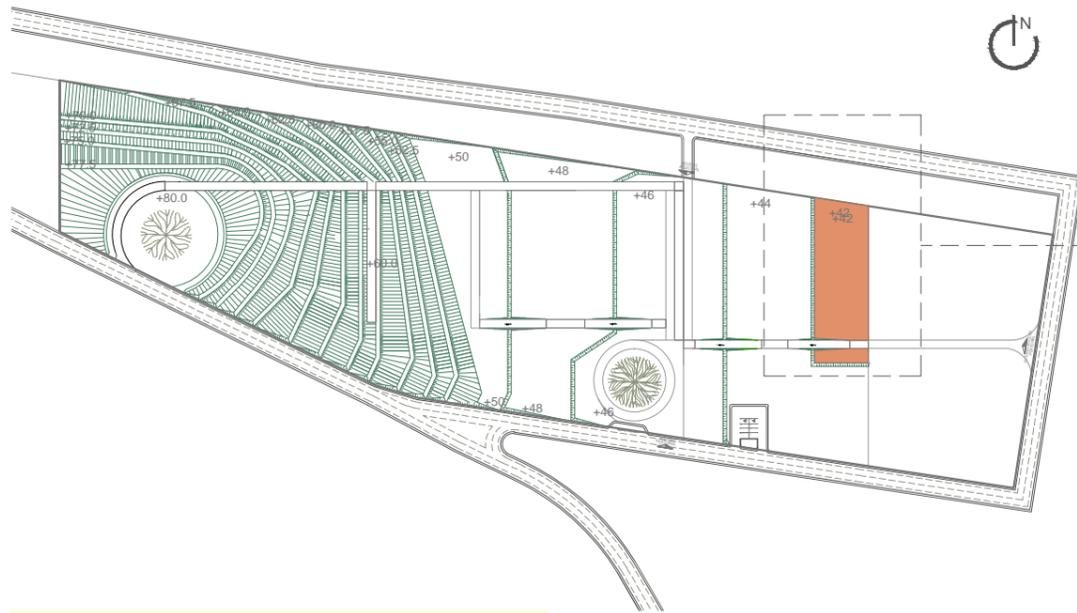
ESC. S/E



ESC. 1:400

UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CIUDAD DE NIÑOS EN MONTE SINAI





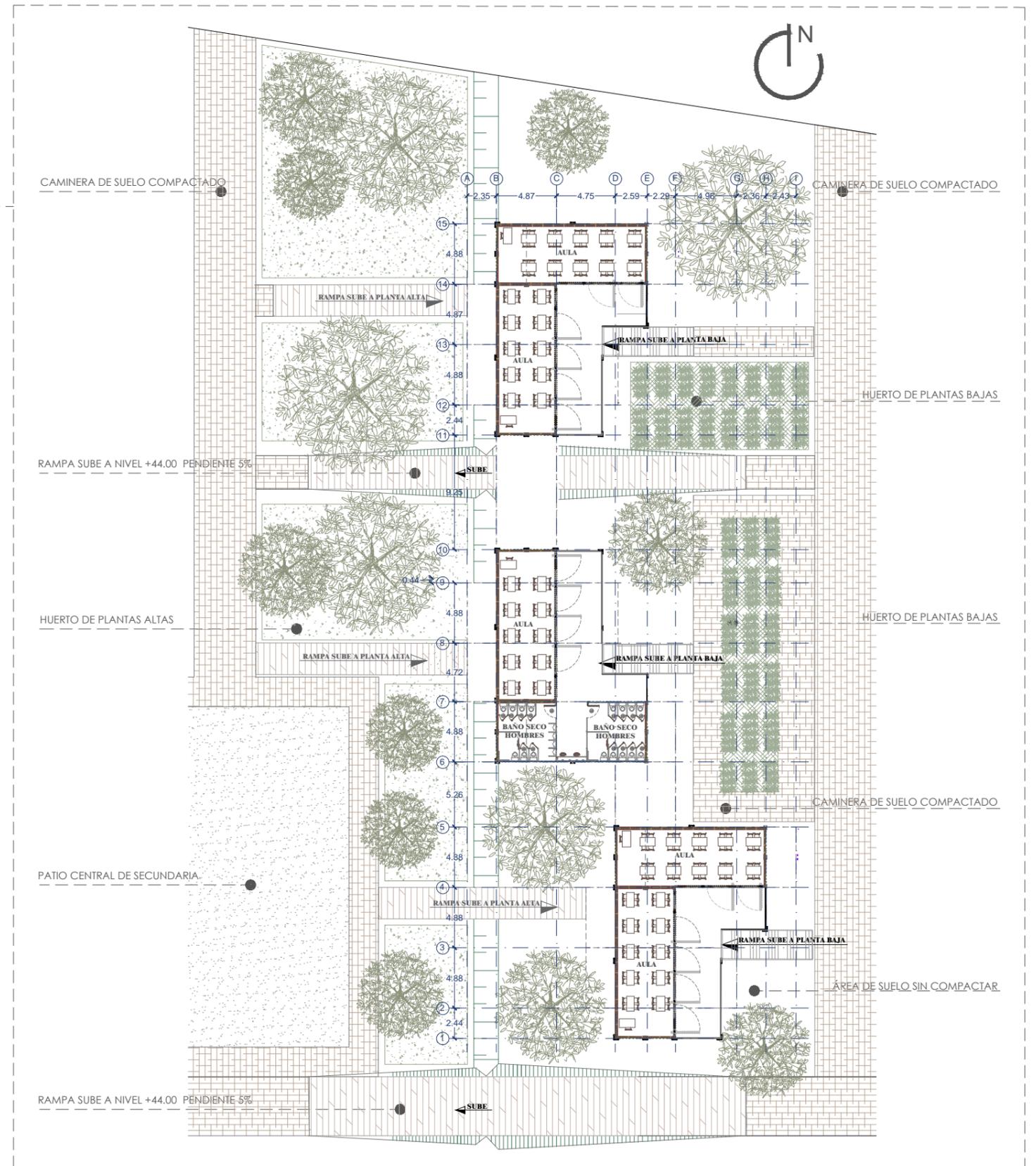
UBICACIÓN SEGÚN EL PROYECTO GENERAL

ESC. 1:4000



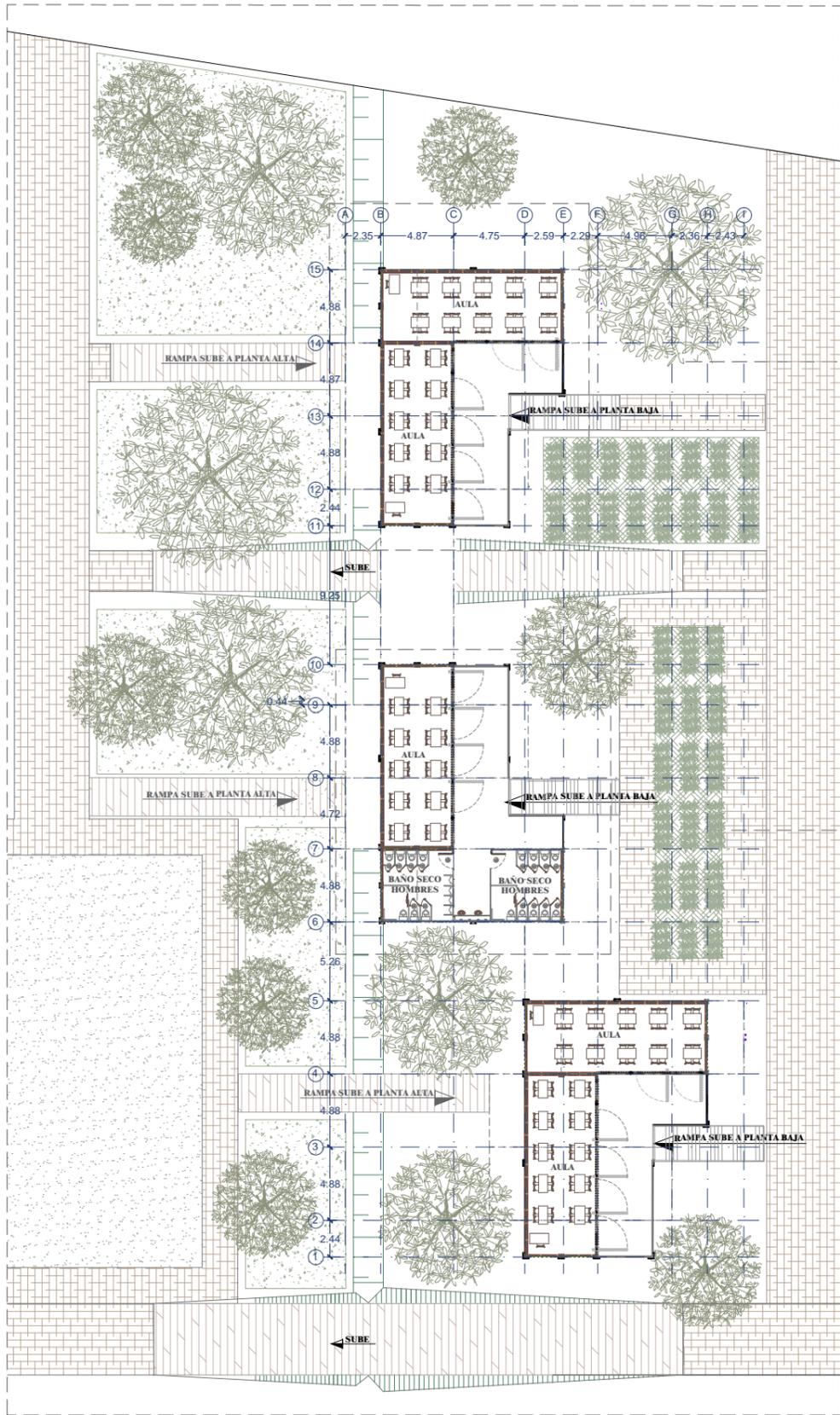
VISTA INTERIOR DE AULAS

ESC. S/E



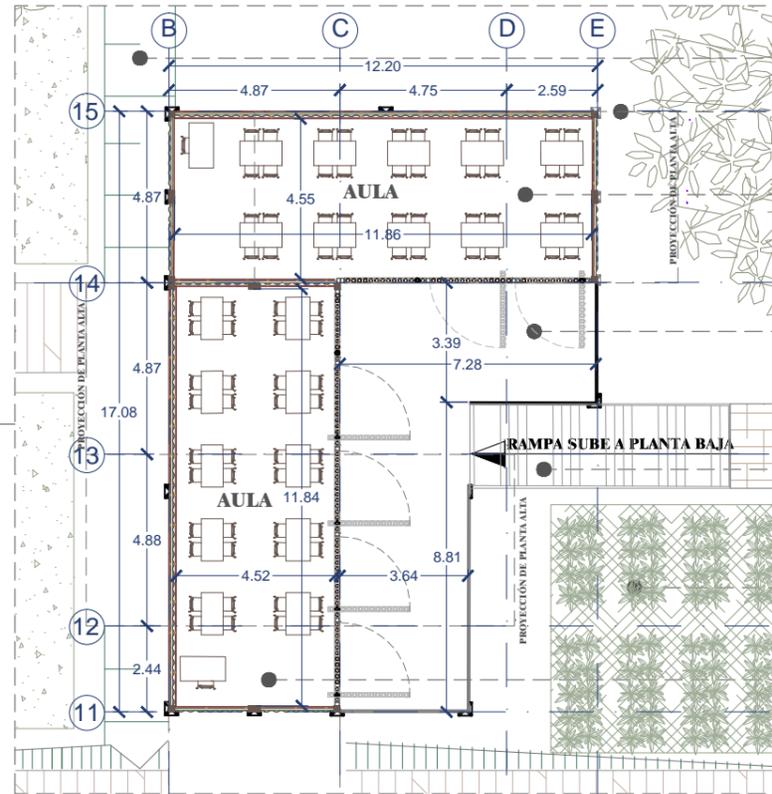
ESC. 1:400

UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CIUDAD DE NIÑOS EN MONTE SINAÍ

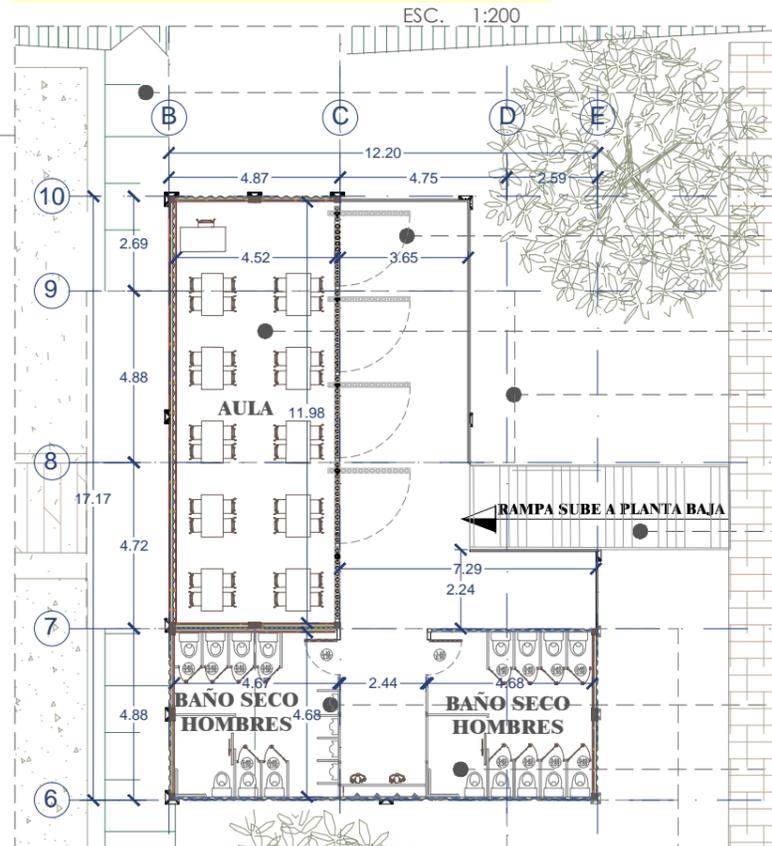


NIVEL +42.00

ESC. 1:4000



PLANTA BAJA DE AULAS



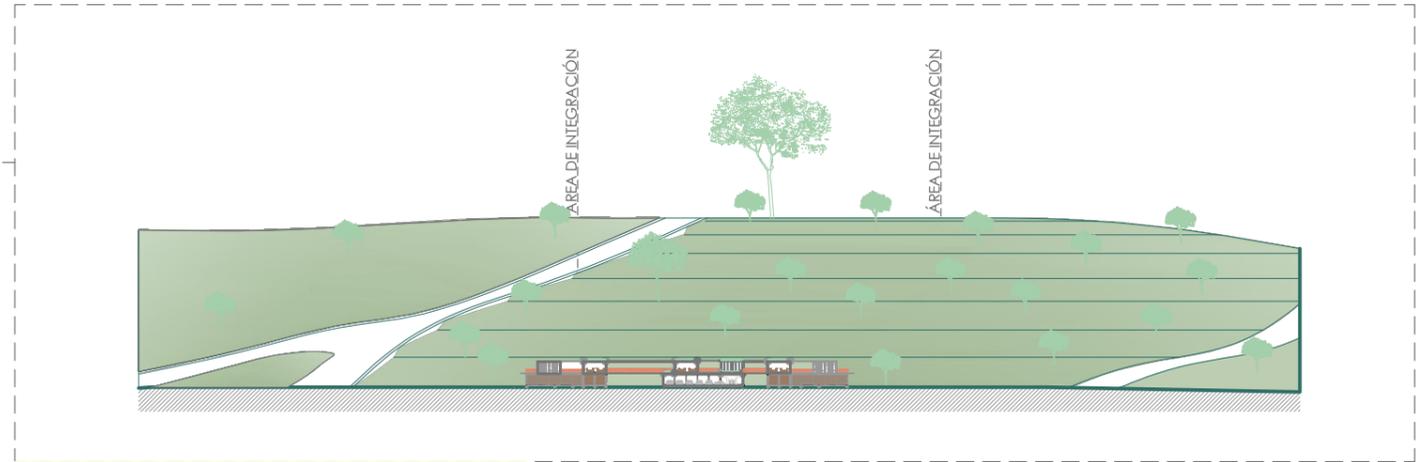
PLANTA BAJA DE AULAS Y BAÑOS

ESC. 1:200

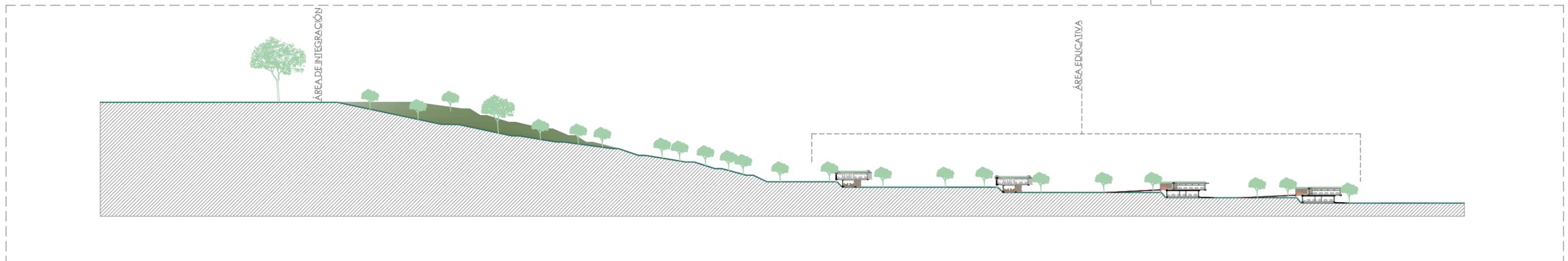
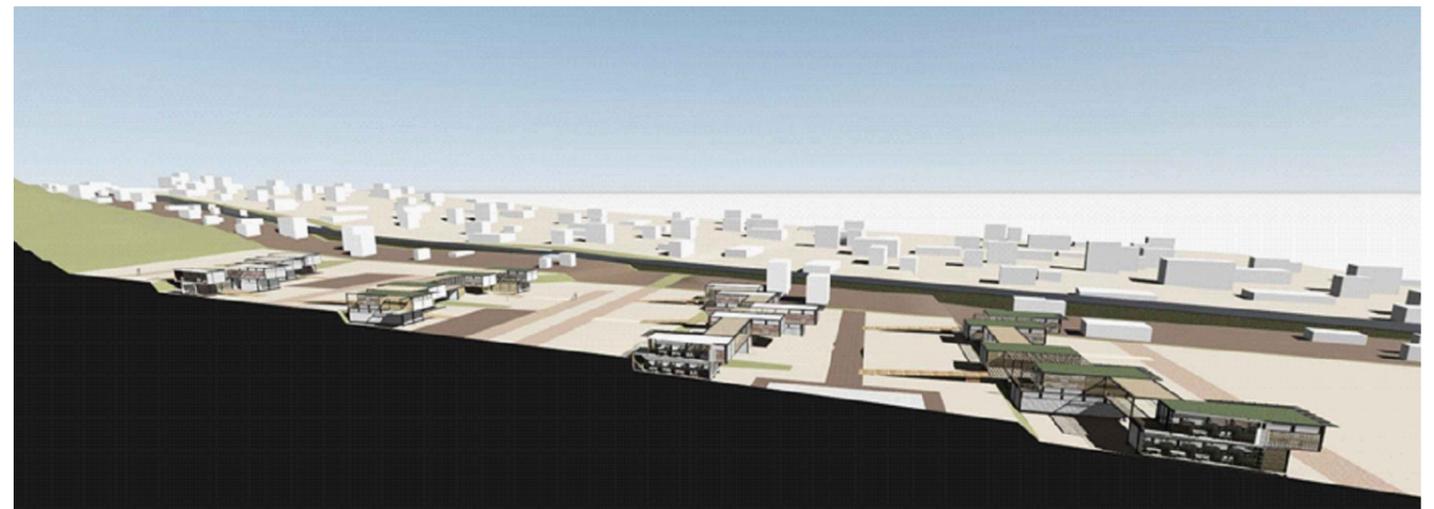
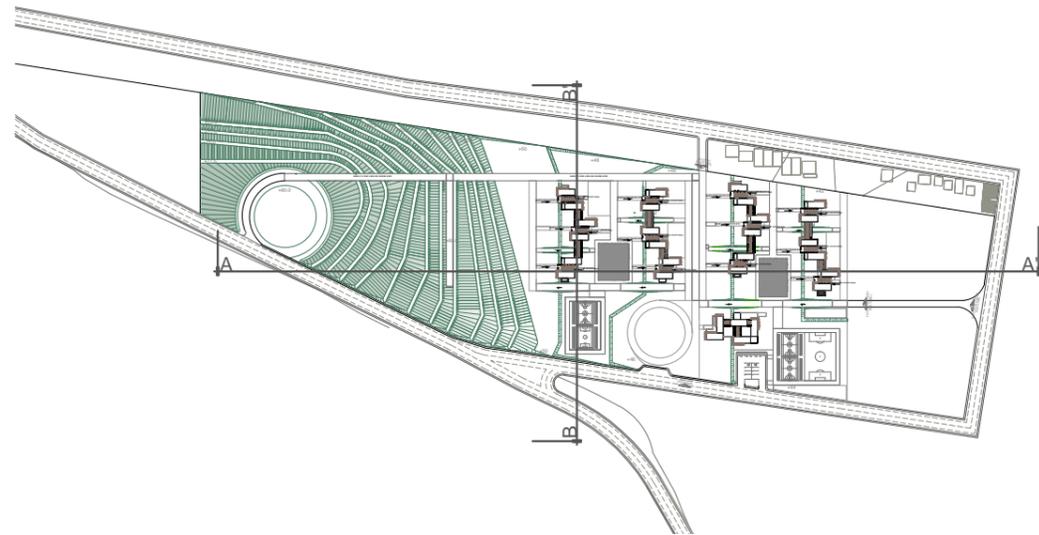
- TALUD VEGETAL
- PROYECCIÓN DE PLANTA ALTA
- AULA
- PANEL PIVOTANTE DE BAMBÚ
- RAMPA
- HUERTO DE PLANTA BAJA
- AULA
- TALUD VEGETAL
- PANELES PIVOTANTES DE BAMBÚ
- AULA
- PROYECCIÓN DE PLANTA ALTA
- RAMPA
- URINARIO
- BAÑO DE DISCAPACITADOS

UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CIUDAD DE NIÑOS EN MONTE SINAI

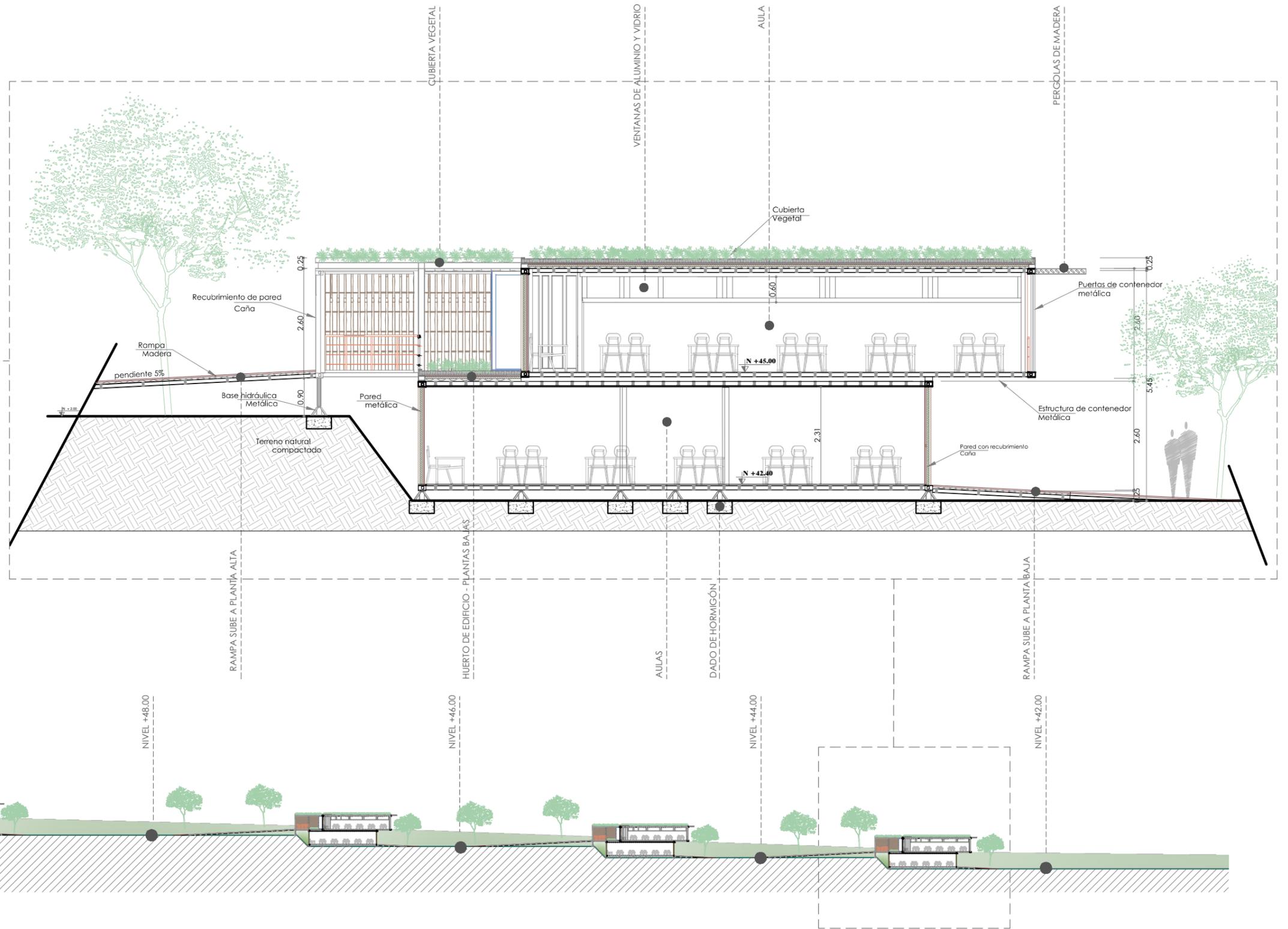




SECCIÓN B-B'
ESC. 1: 1500



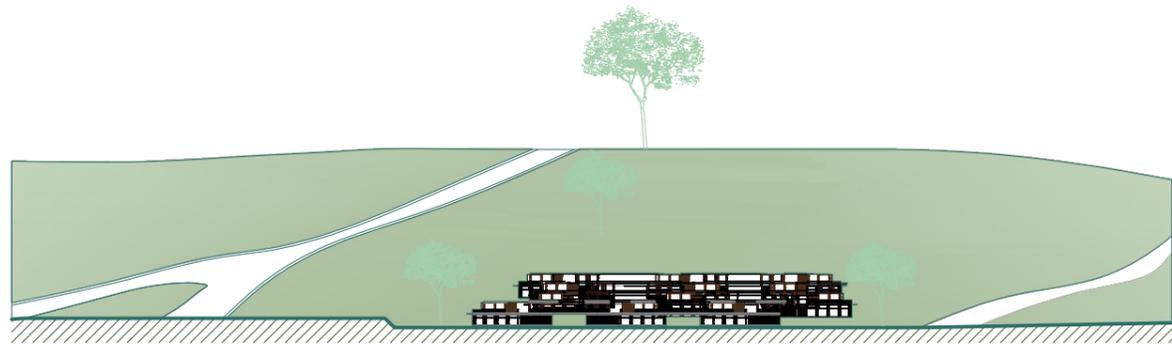
SECCIÓN A-A'
ESC. 1: 1500



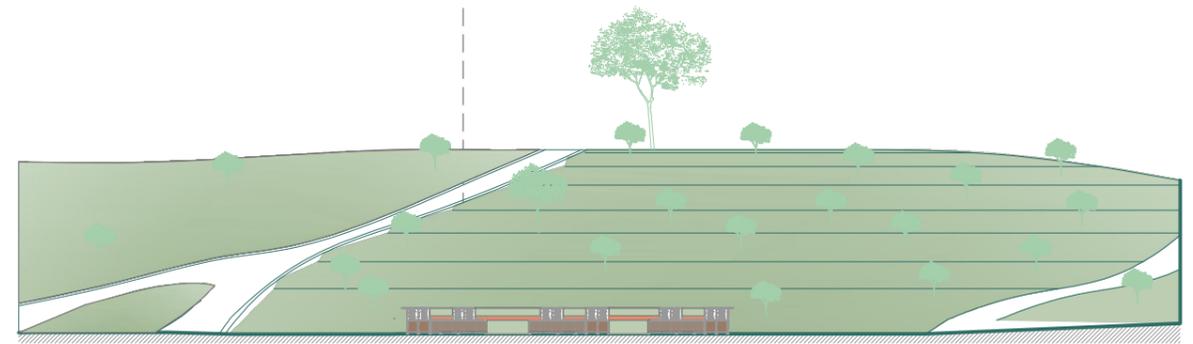
SECCIÓN A-A'

ESC. 1:1500

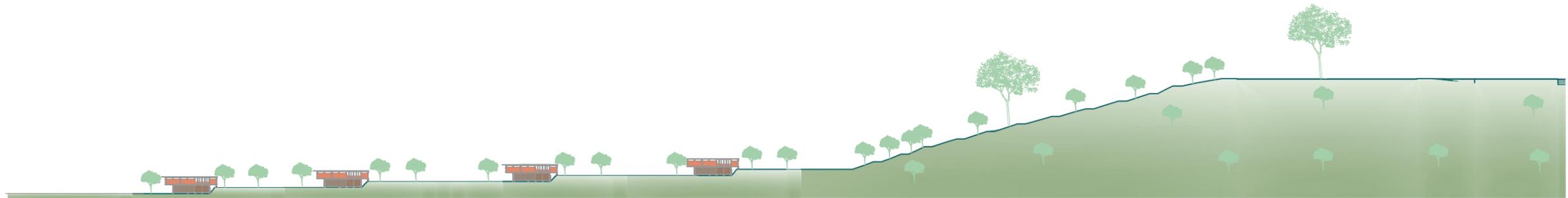
UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CIUDAD DE NIÑOS EN MONTE SINAI



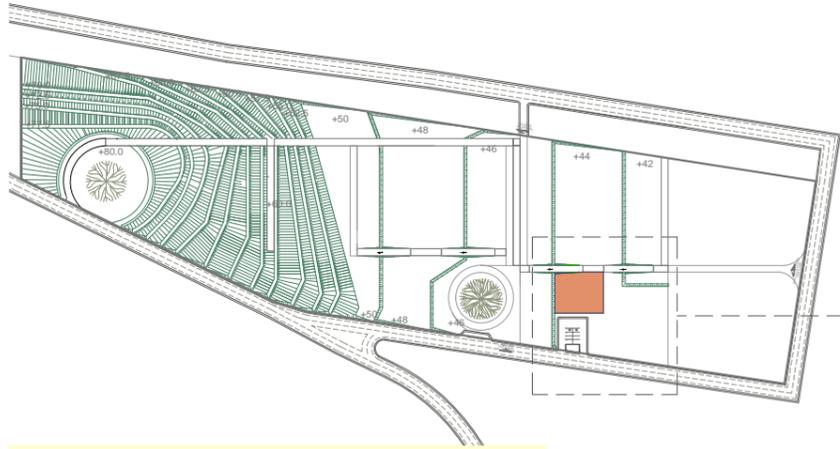
VISTA FRONTAL GENERAL (ESTE)
ESC. 1:1500



VISTA FRONTAL NIVEL +50.00 A +80.00 (ESTE)
ESC. 1:1500



VISTA LATERAL (NORTE)
ESC. 1:1500



UBICACION SEGUN EL PROYECTO GENERAL

ESC. 1:5000



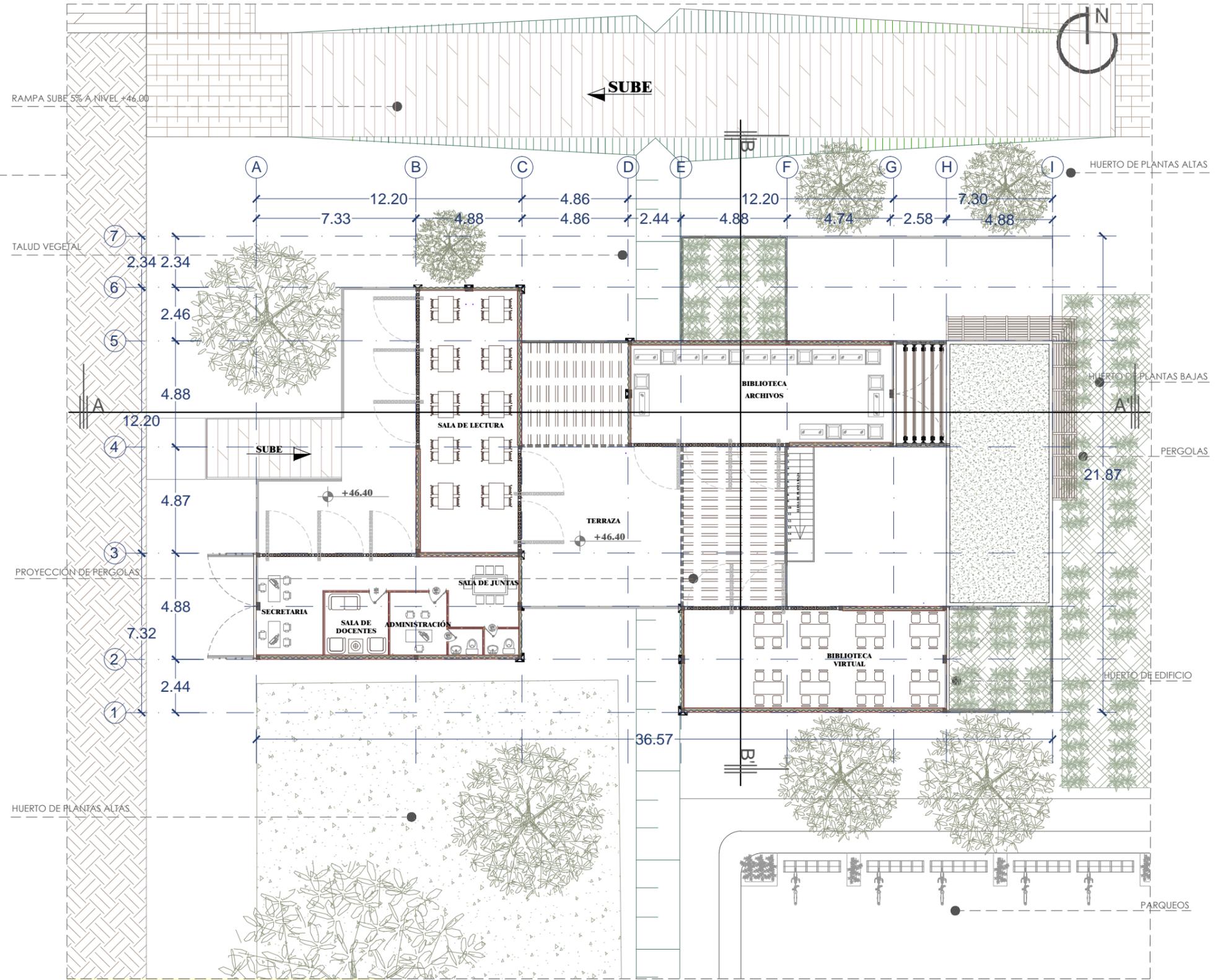
INGRESO A ADMINISTRACIÓN Y BIBLIOTECA

ESC. S/E



VISTA POSTERIOR DEL EDIFICIO

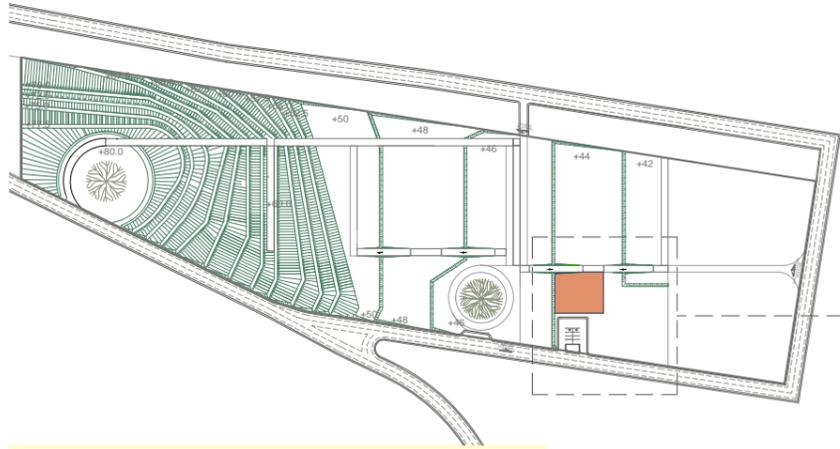
ESC. S/E



PLANTA DE ADMINISTRACIÓN NIVEL+46.00

ESC. 1:200





UBICACION SEGUN EL PROYECTO GENERAL

ESC. 1:5000



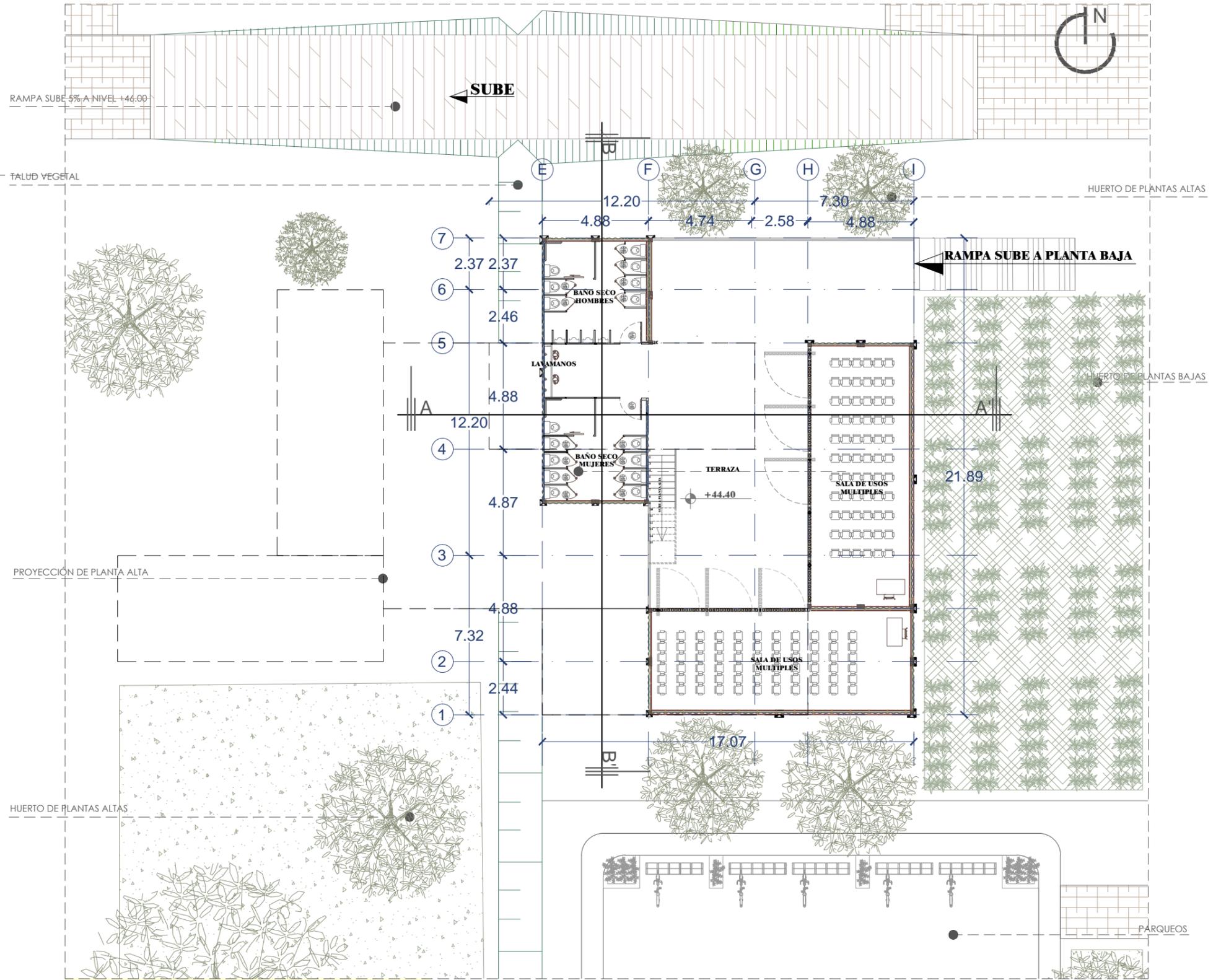
INGRESO A SALA DE USOS MÚLTIPLES

ESC. S/E



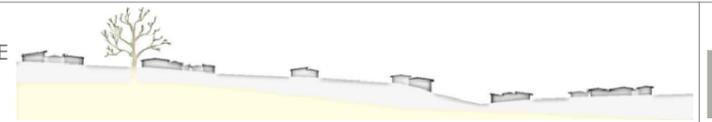
VISTA POSTERIOR DEL EDIFICIO

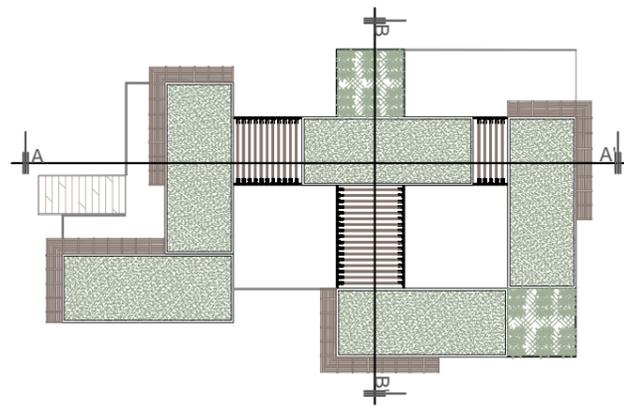
ESC. S/E



PLANTA DE SALA DE USOS MÚLTIPLES NIVEL+44.00

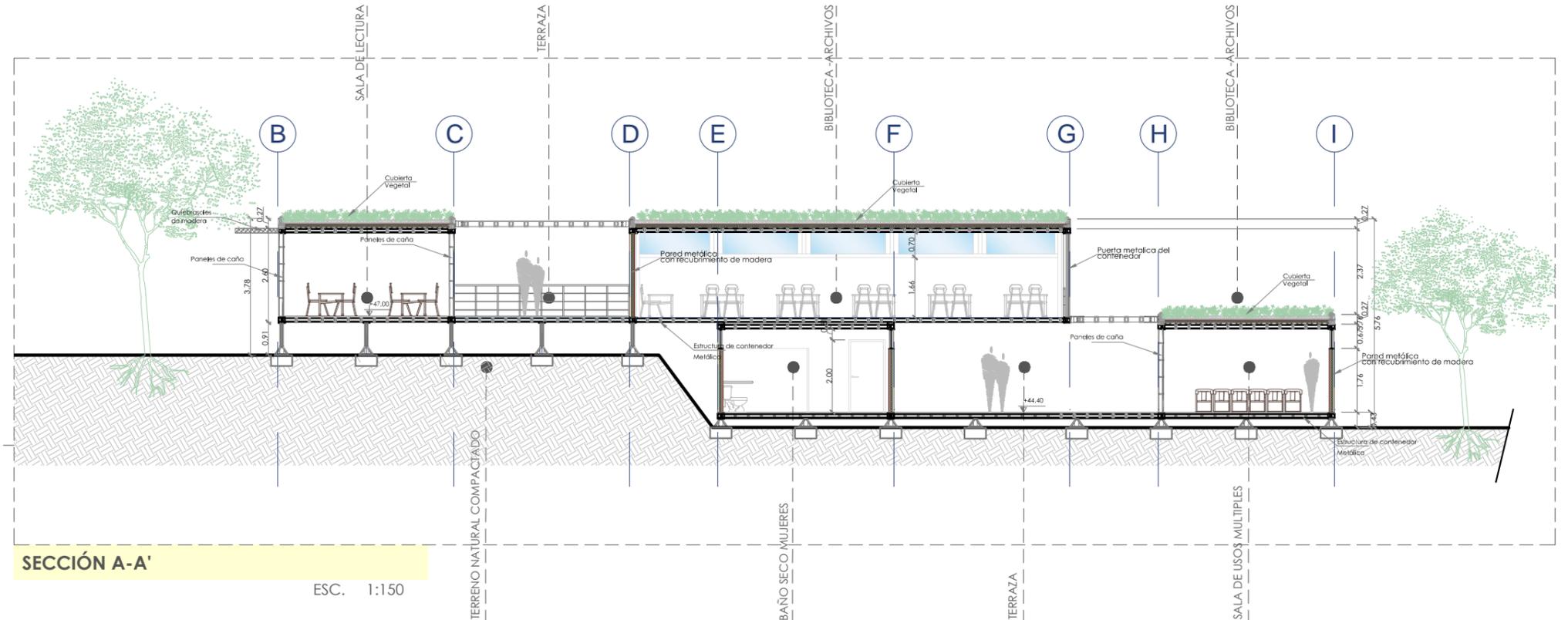
ESC. 1:200





UBICACION DE SECCIONES

ESC. 1:500



SECCIÓN A-A'

ESC. 1:150



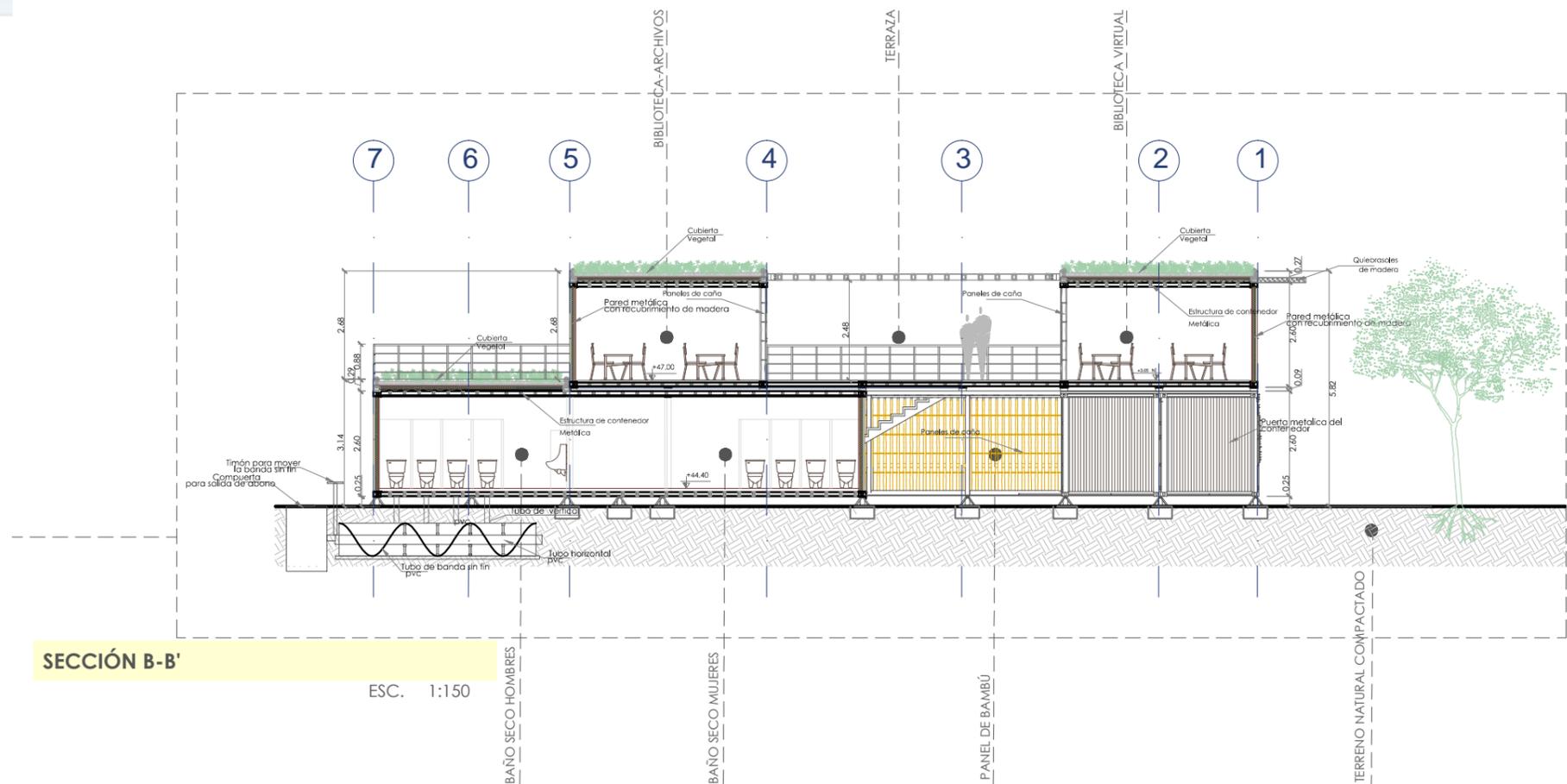
SECCIÓN A-A' VOLUMÉTRICA

ESC. S/E



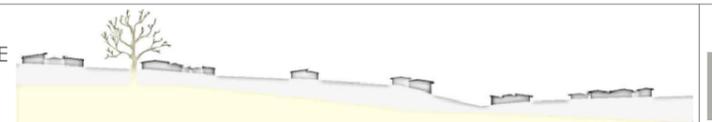
SECCIÓN B-B' VOLUMÉTRICA

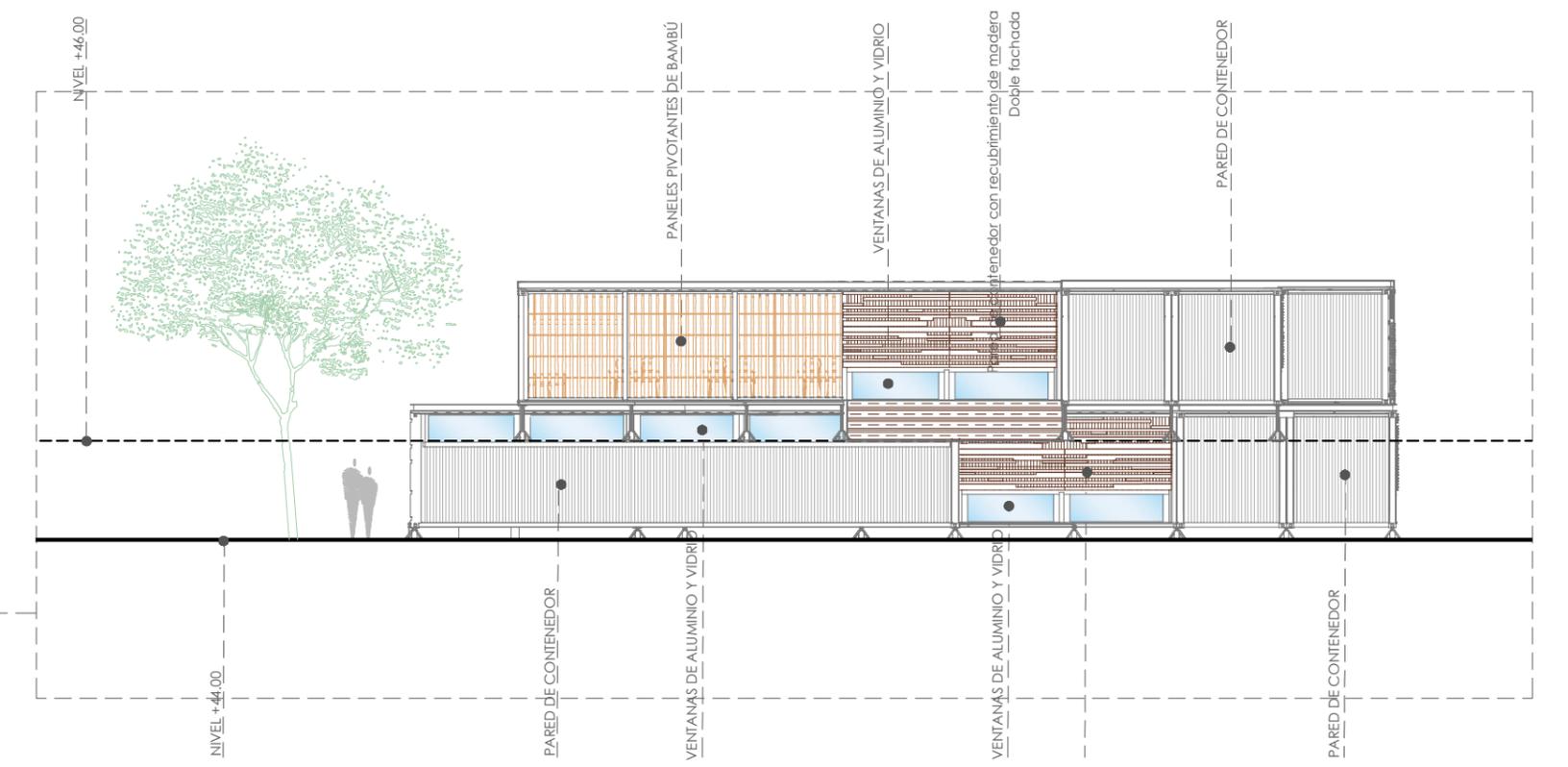
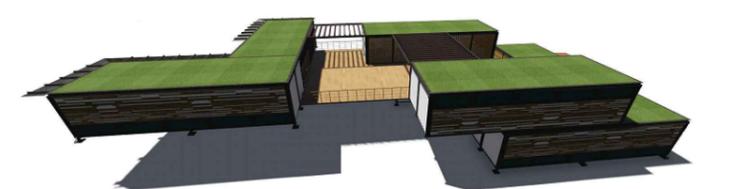
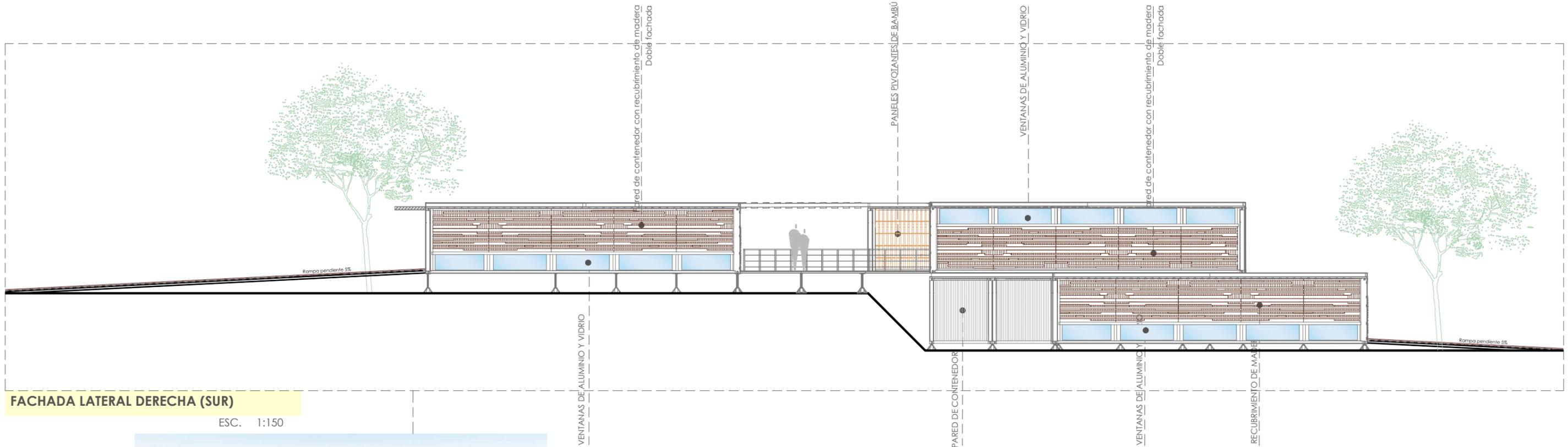
ESC. S/E

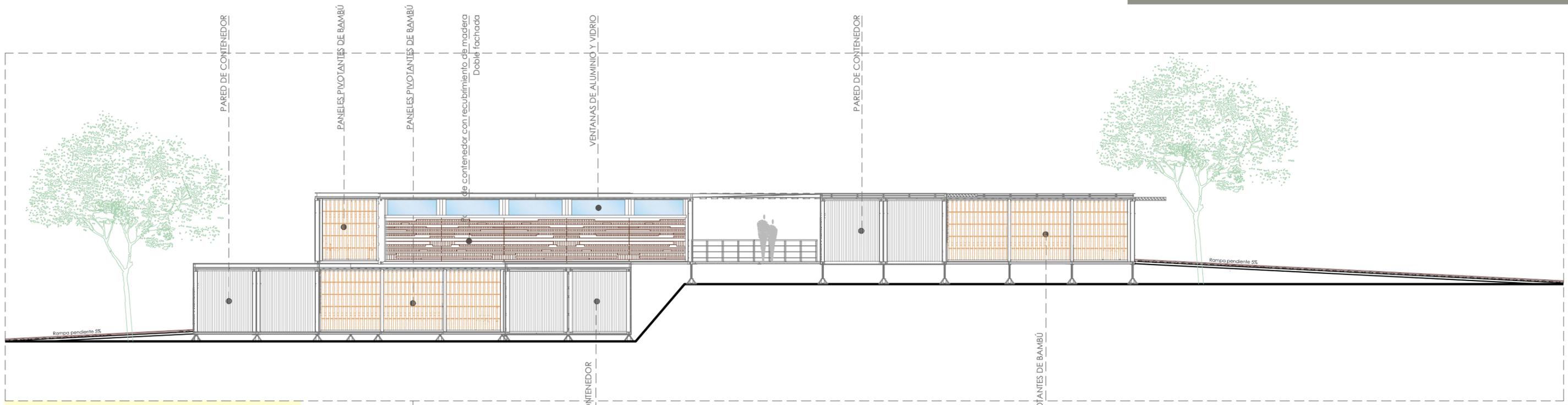


SECCIÓN B-B'

ESC. 1:150







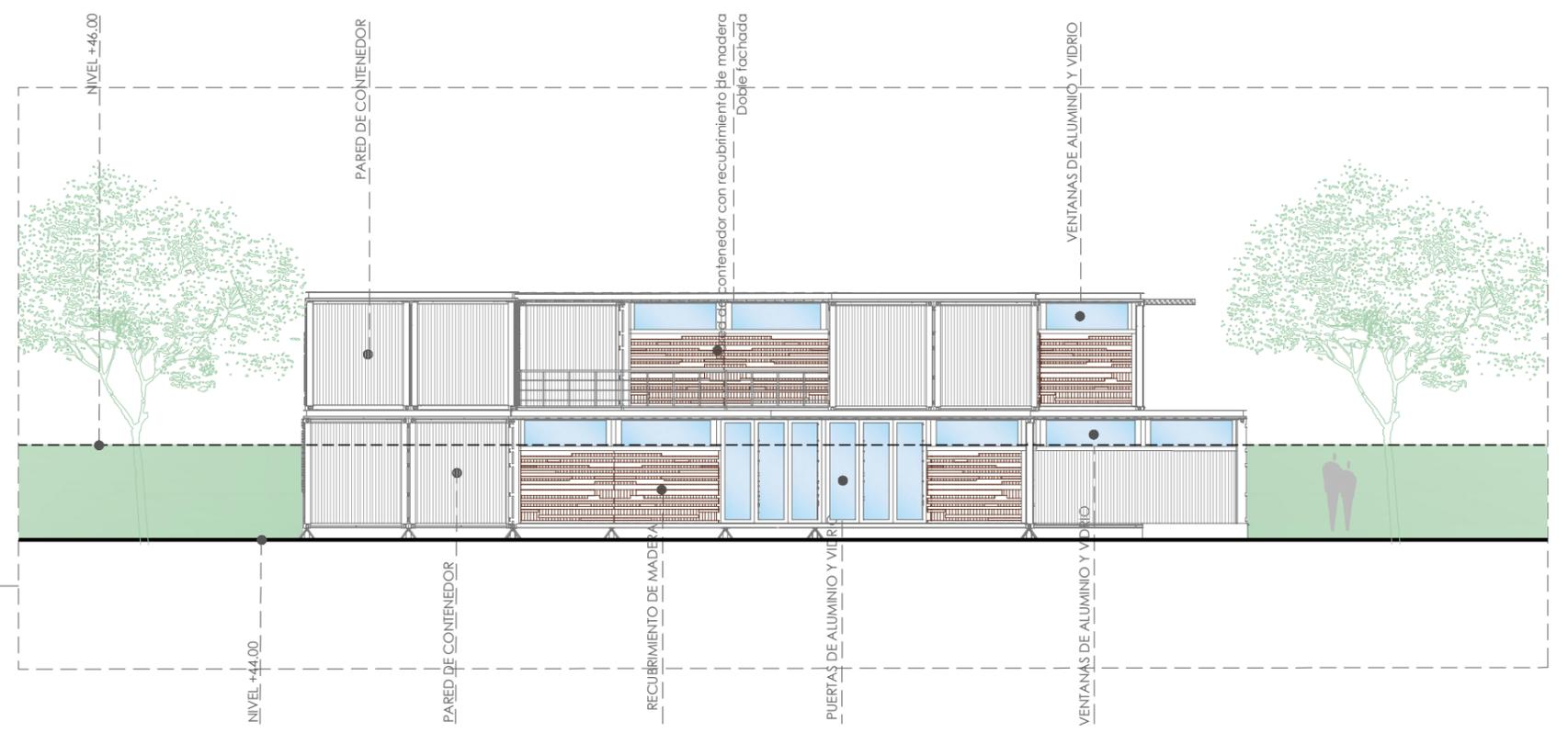
FACHADA LATERAL IZQUIERDA (NORTE)
ESC. 1:150



FACHADA LATERAL IZQUIERDA (NORTE)
ESC. S/E

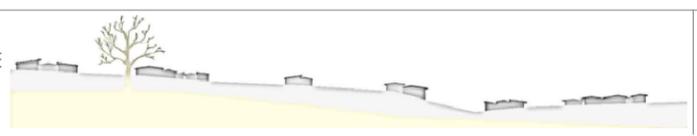


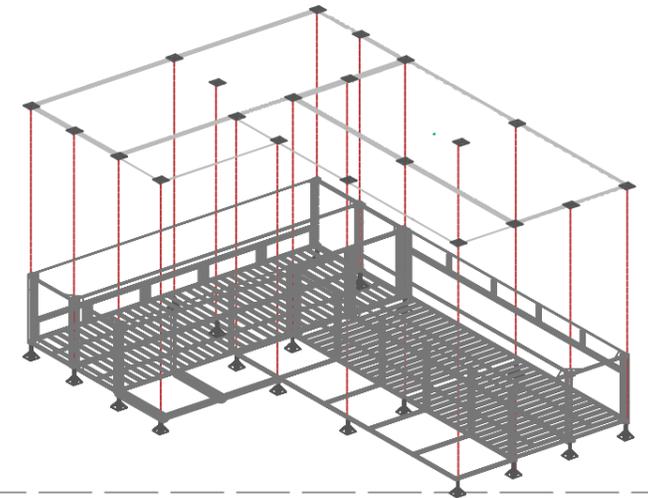
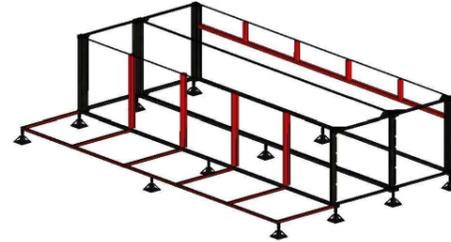
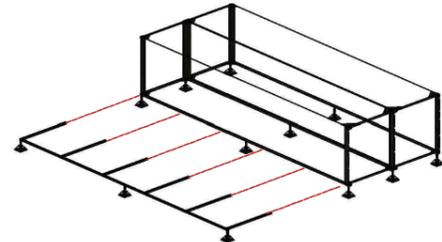
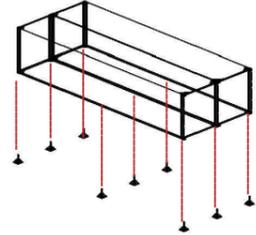
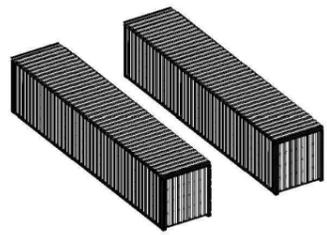
FACHADA POSTERIOR (ESTE)
ESC. S/E



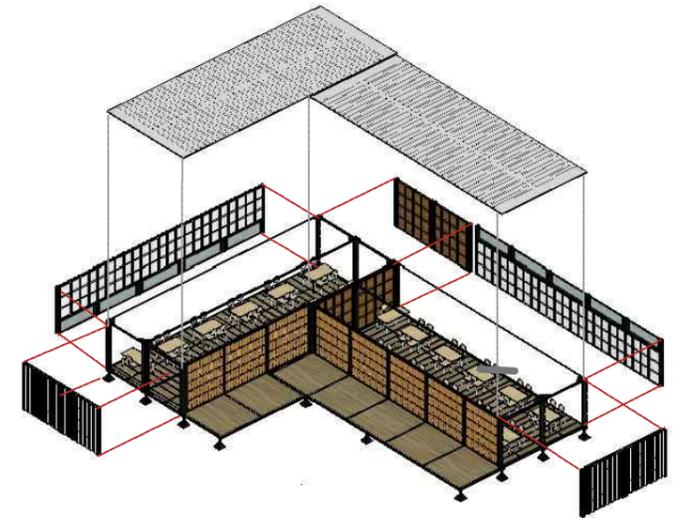
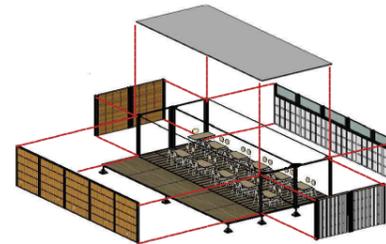
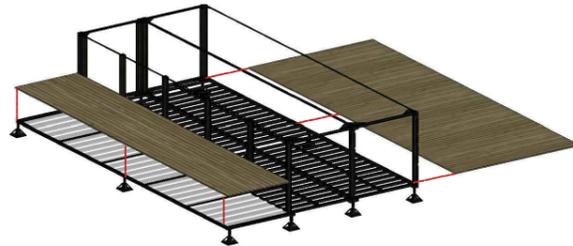
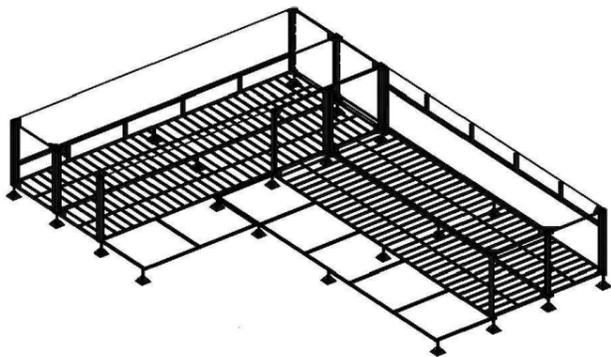
FACHADA POSTERIOR (ESTE)
ESC. 1:150

UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CIUDAD DE NIÑOS EN MONTE SINAI

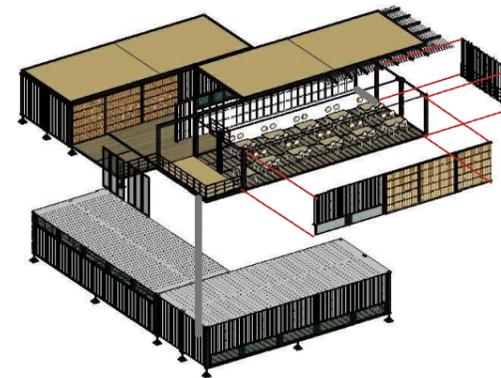
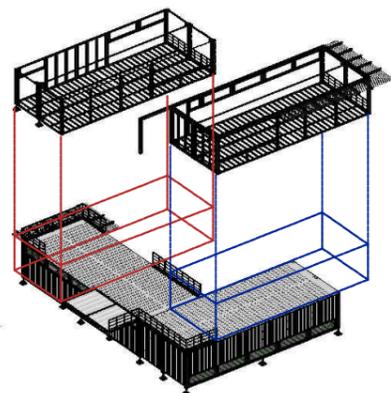
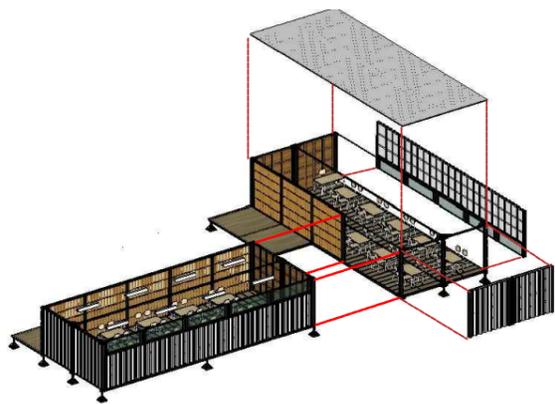




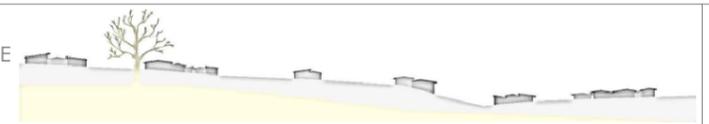
CONFIGURACION DE LA ESTRUCTURA

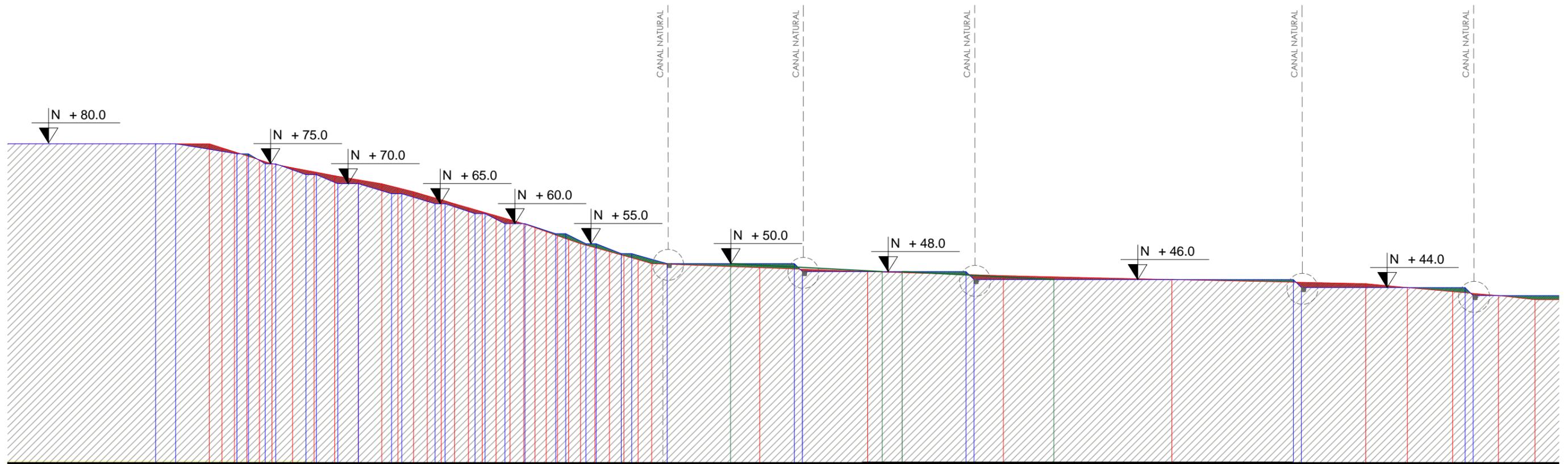


RECUBRIMIENTOS



CONFIGURACION DEL EDIFICIO



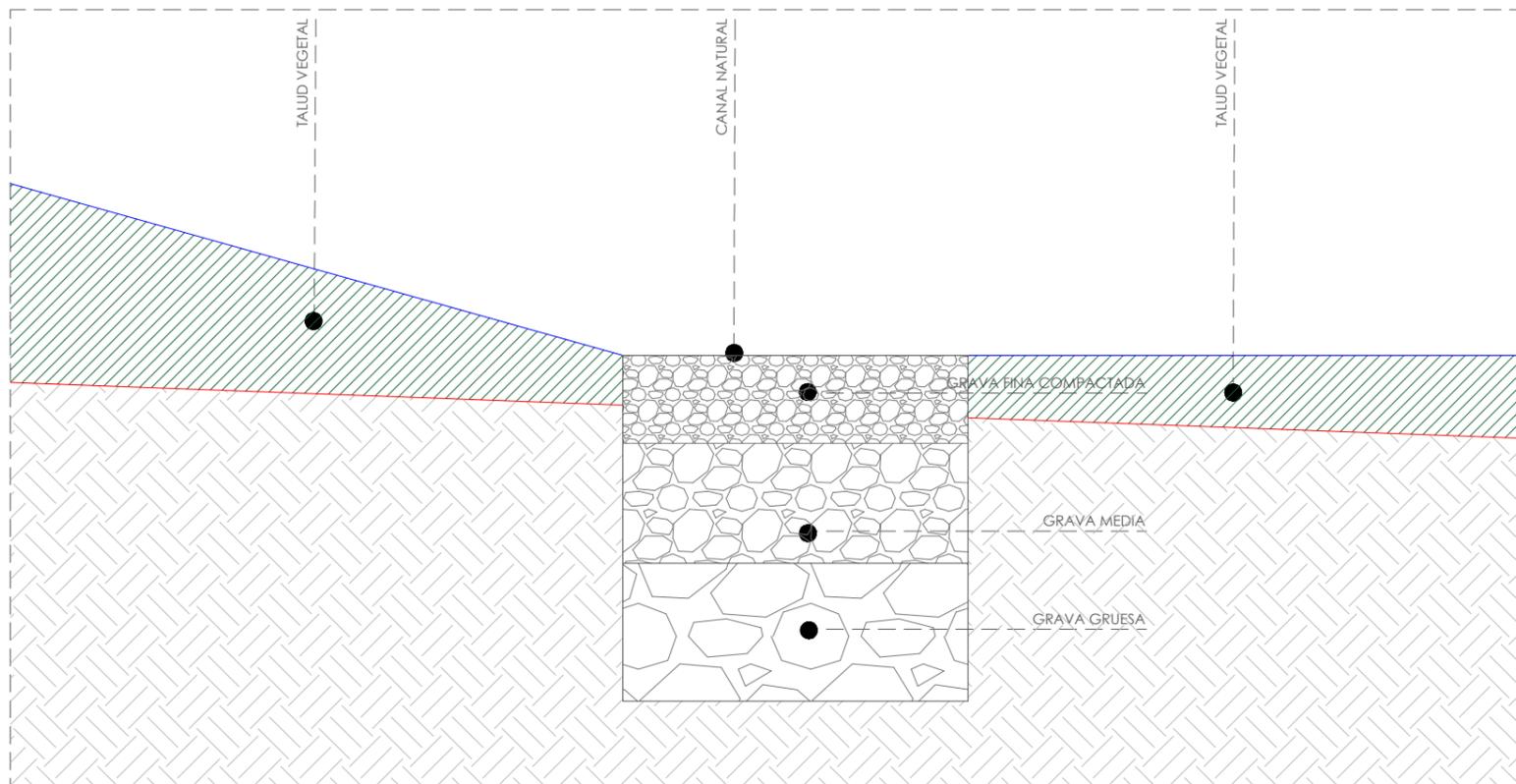


PERFIL DEL TERRENO

ESC. 1:1000

SIMBOLOGÍA

- RELLENO= 1022.80m³
- EXCAVACIÓN= 1408.63m³

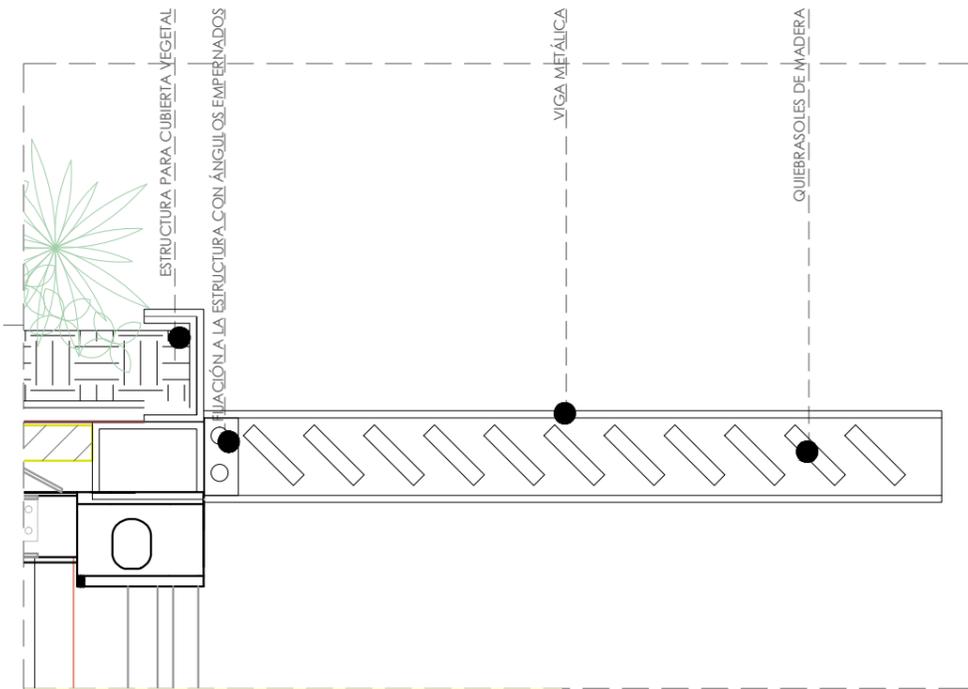


CANAL NATURAL

ESC. 1:20

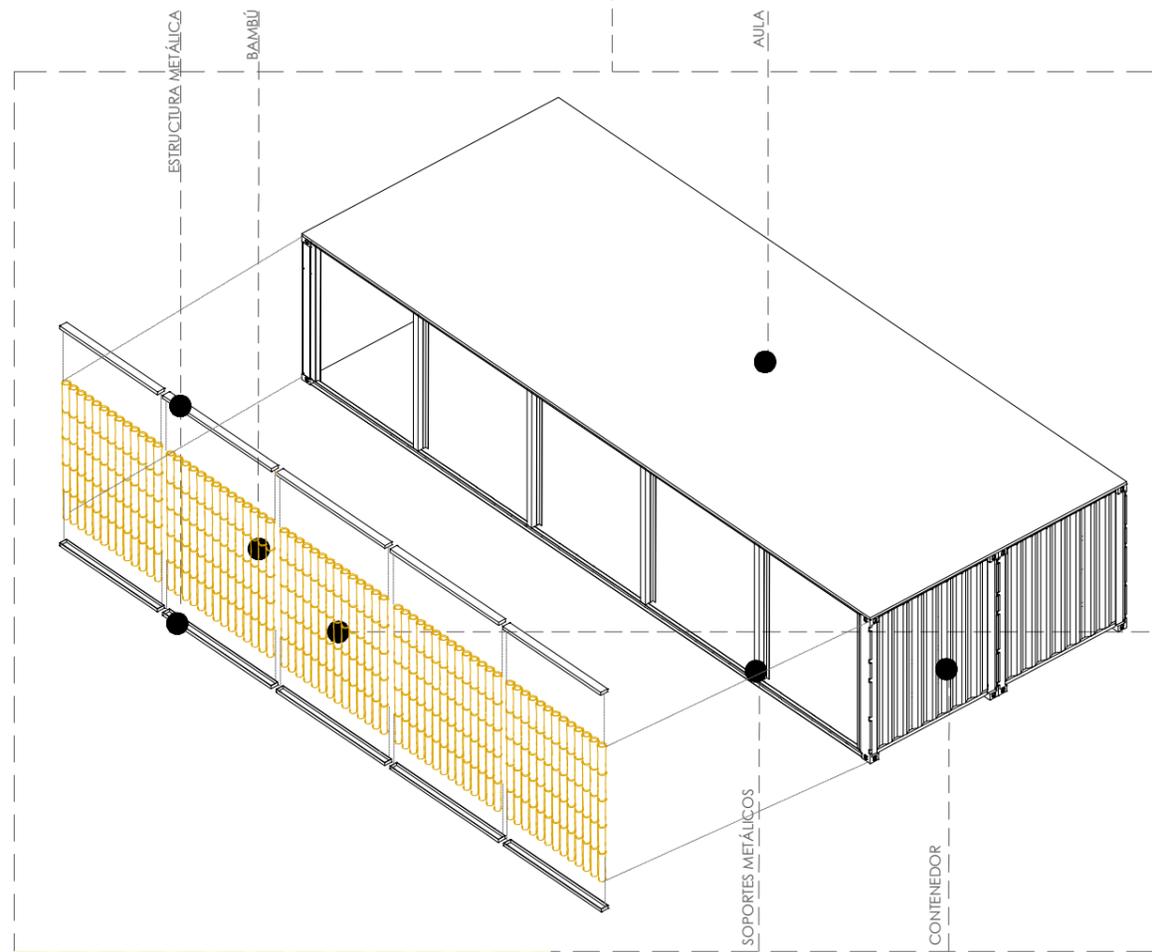


UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CIUDAD DE NIÑOS EN MONTE SINAI



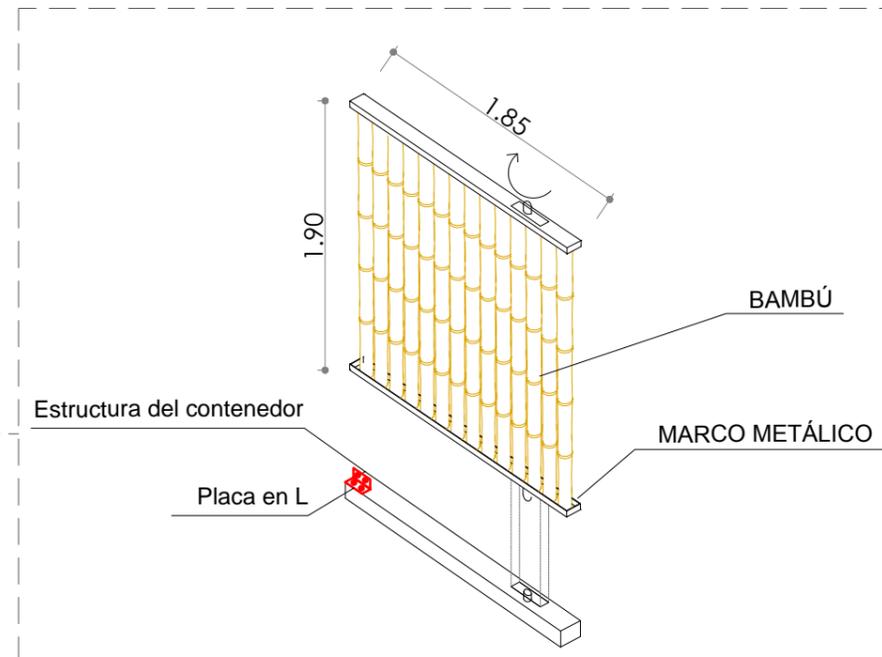
QUIEBRASOLES DE MADERA

ESC. 1:50



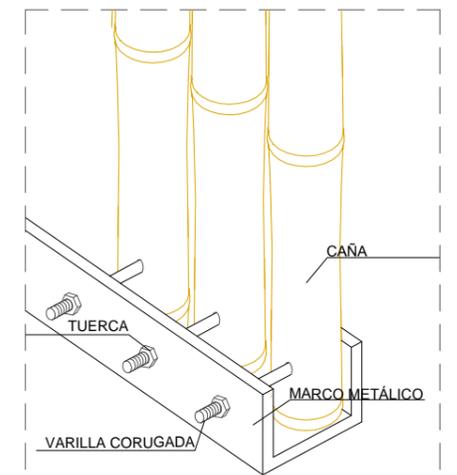
PANELES PIVOTANTES DE BAMBÚ

ESC. 1:100



INSTALACIÓN DE BAMBÚ EN PANELES

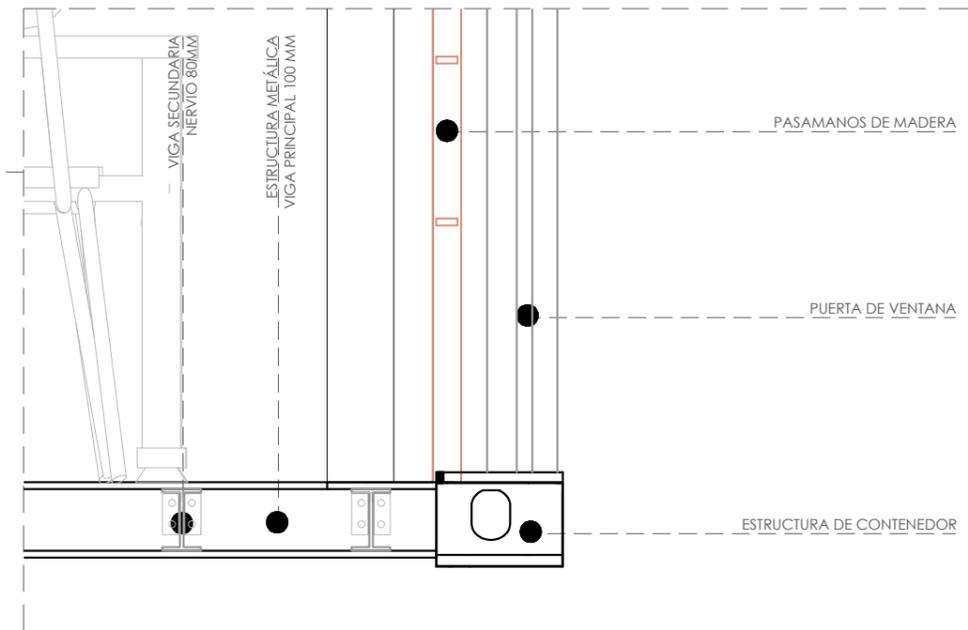
ESC. 1:50



ANCLAJE DE CAÑA A MARCO

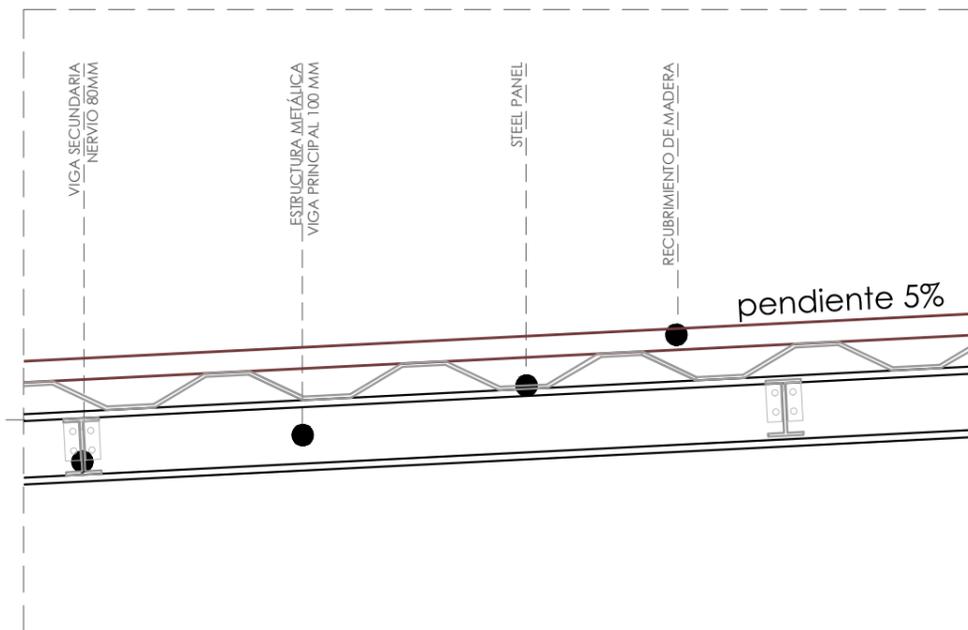
ESC. 1:10

UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CUIDAD DE NIÑOS EN MONTE SINAI



ESTRUCTURA DE CONTENEDOR

ESC. 1:10



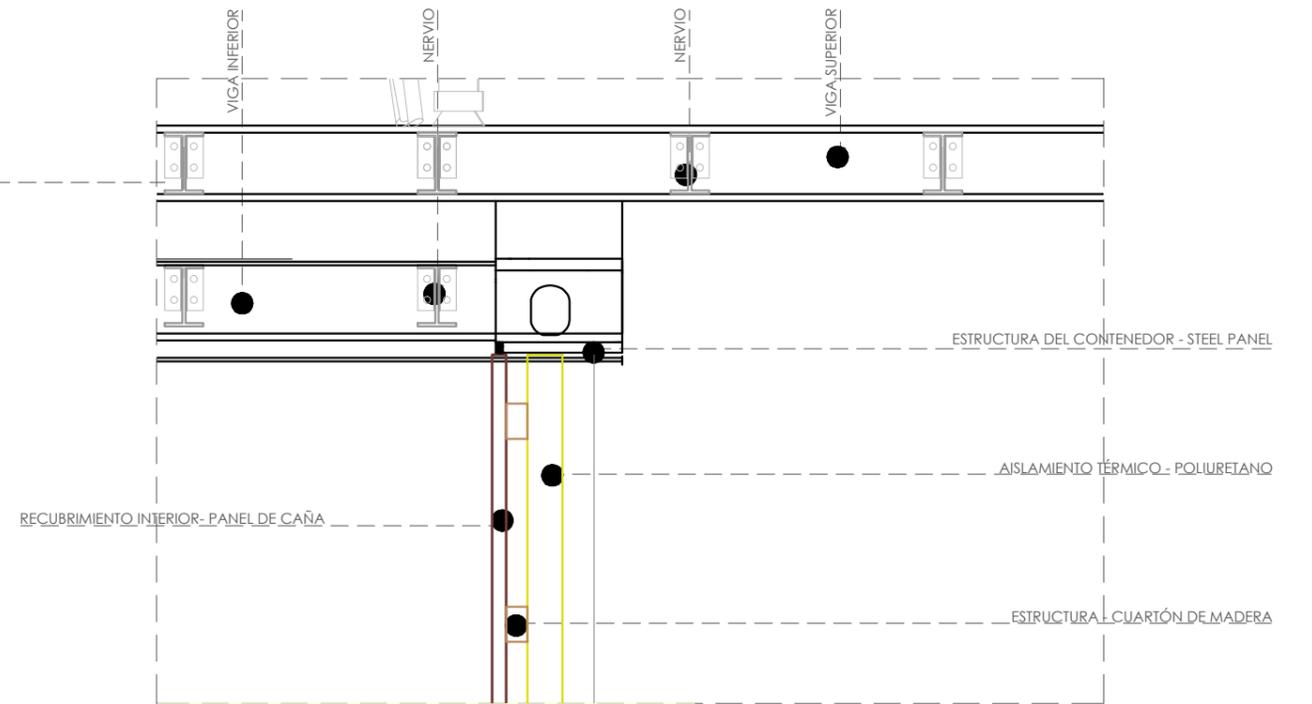
RAMPA

ESC. 1:10

PANELES PIVOTANTES DE BAMBÚ

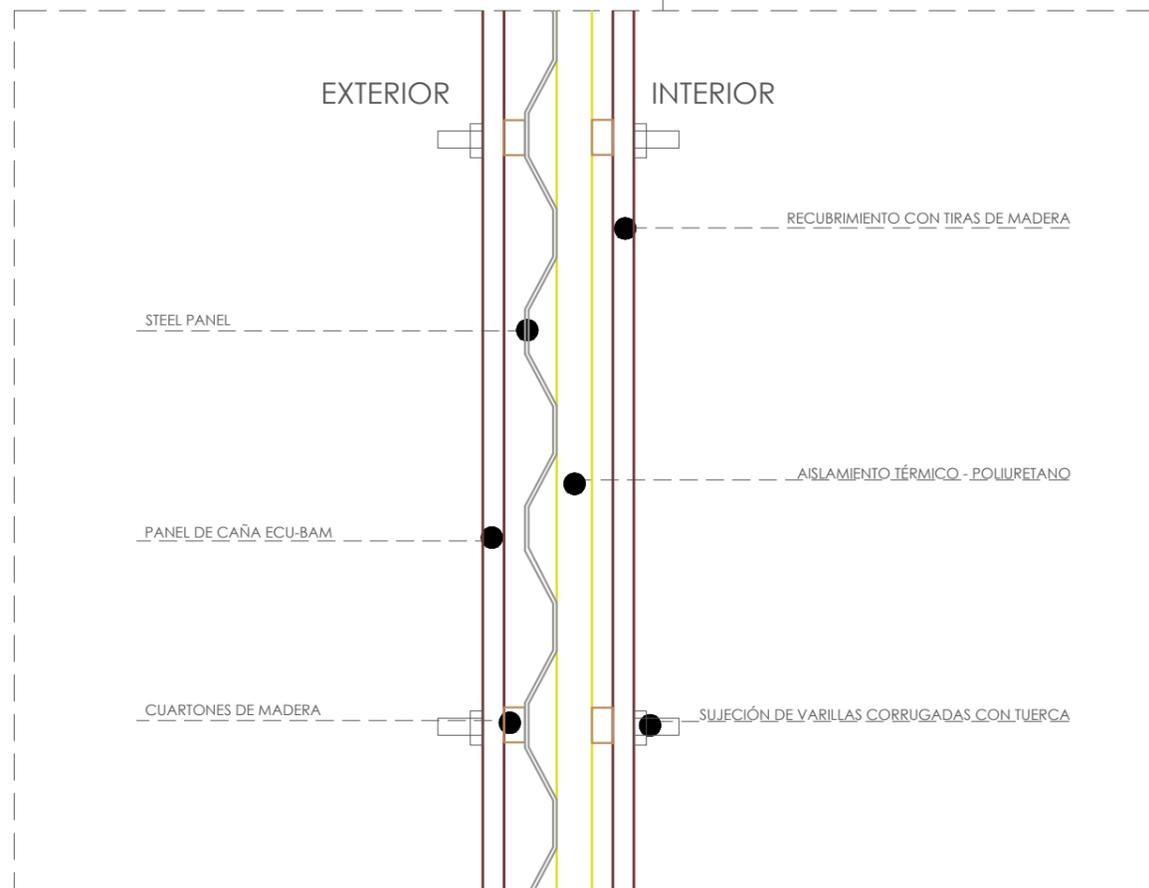
ESC. 1:100

UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CIUDAD DE NIÑOS EN MONTE SINAI



DETALLE DE PAREDES

ESC. 1:10



RECUBRIMIENTO DE PAREDES

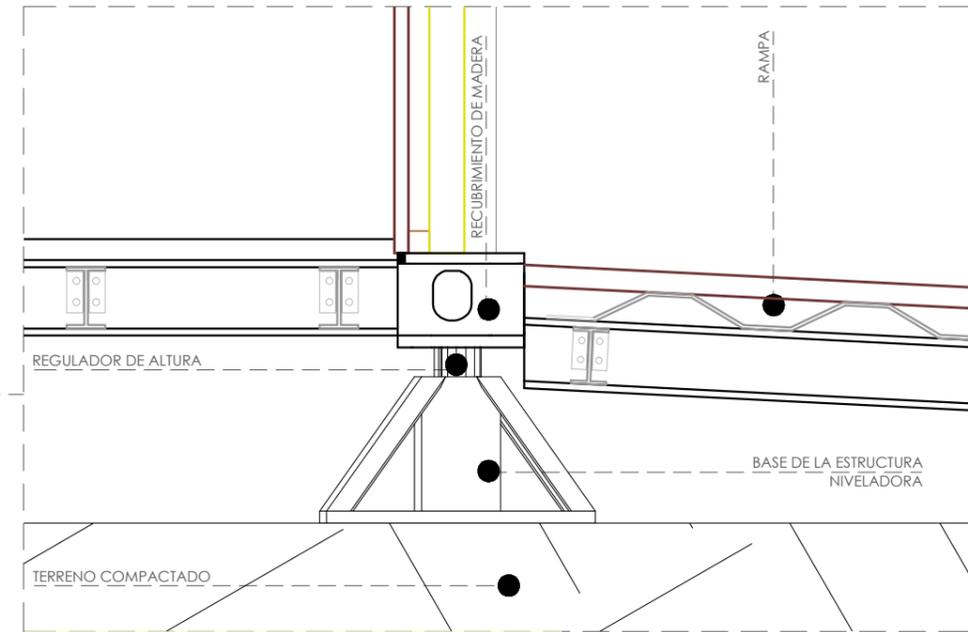
ESC. 1:10



DETALLE DE PANELES

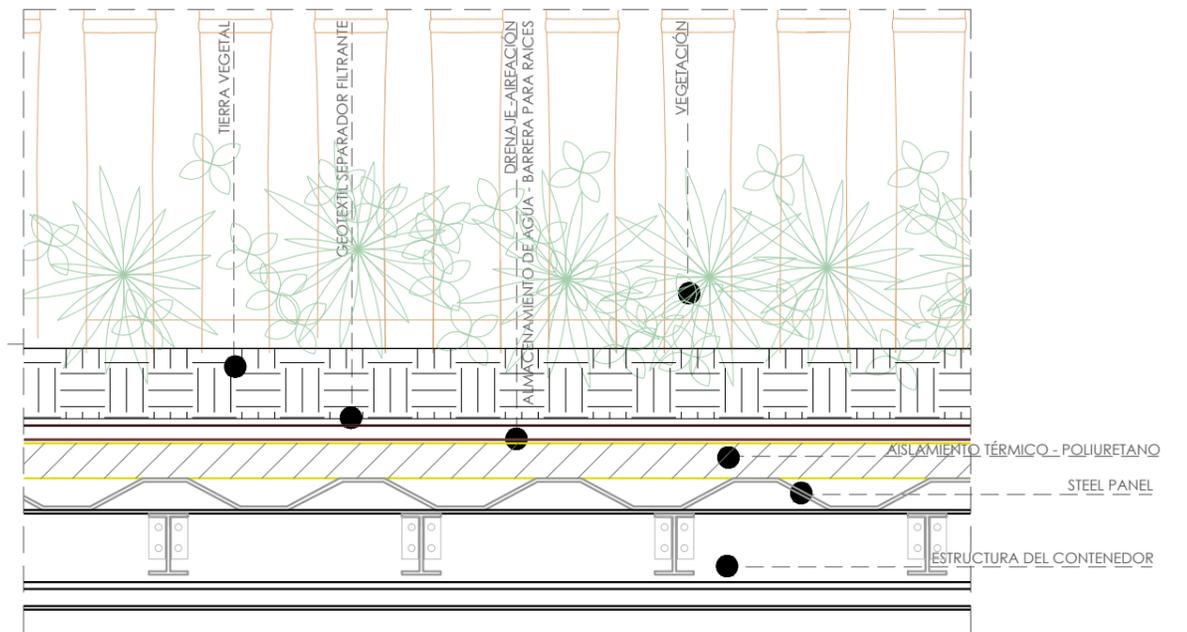
ESC. S/E

UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CIUDAD DE NIÑOS EN MONTE SINAI



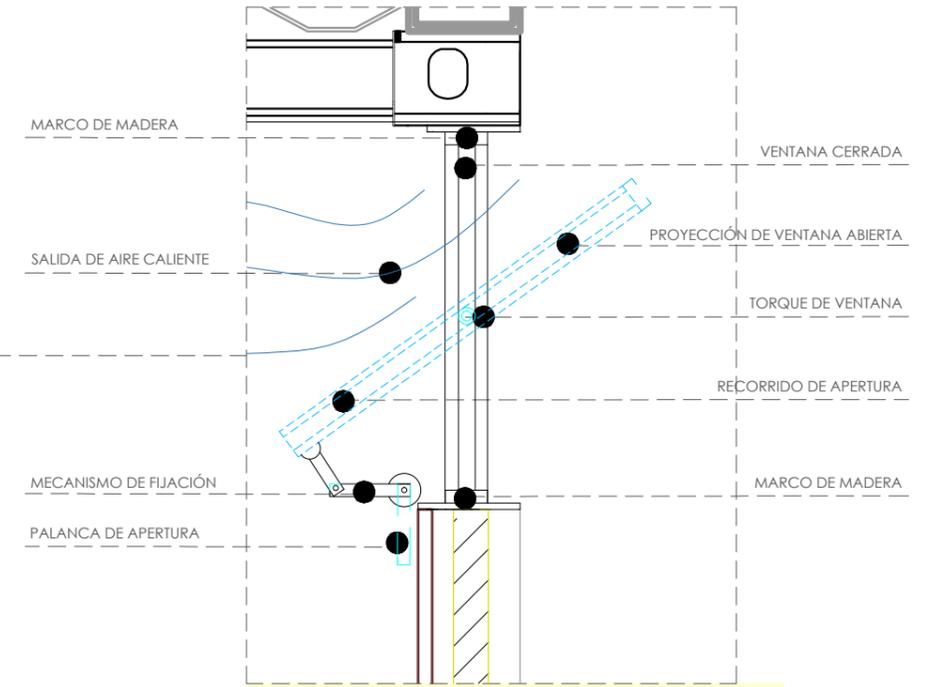
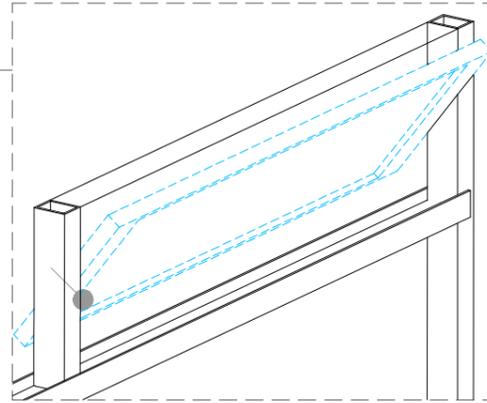
BASE HIDRÁULICA NIVELADORA

ESC. 1:10



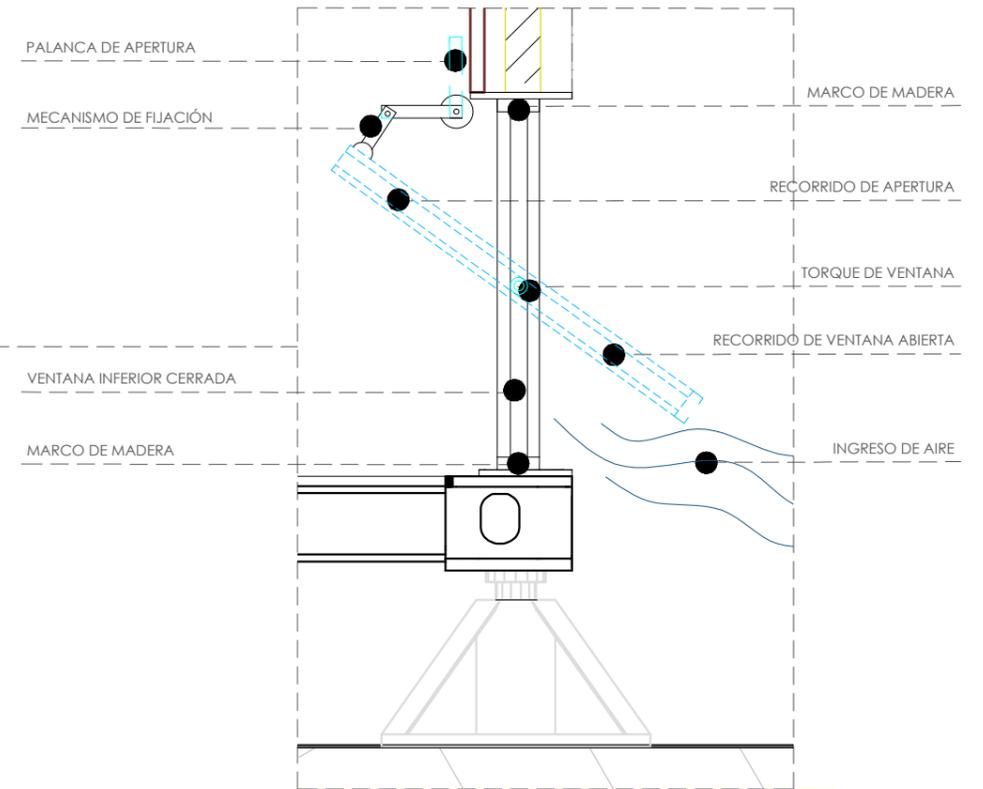
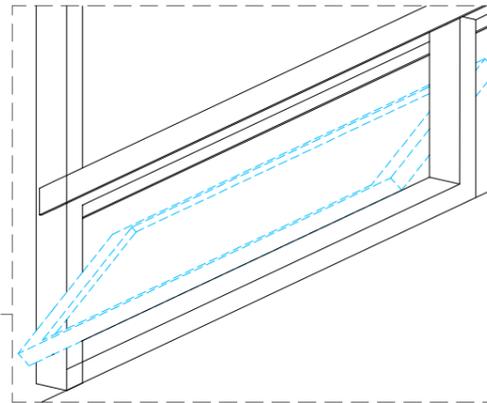
CUBIERTAS VEGETAL

ESC. 1:10



PERFIL DE VENTANA SUPERIOR

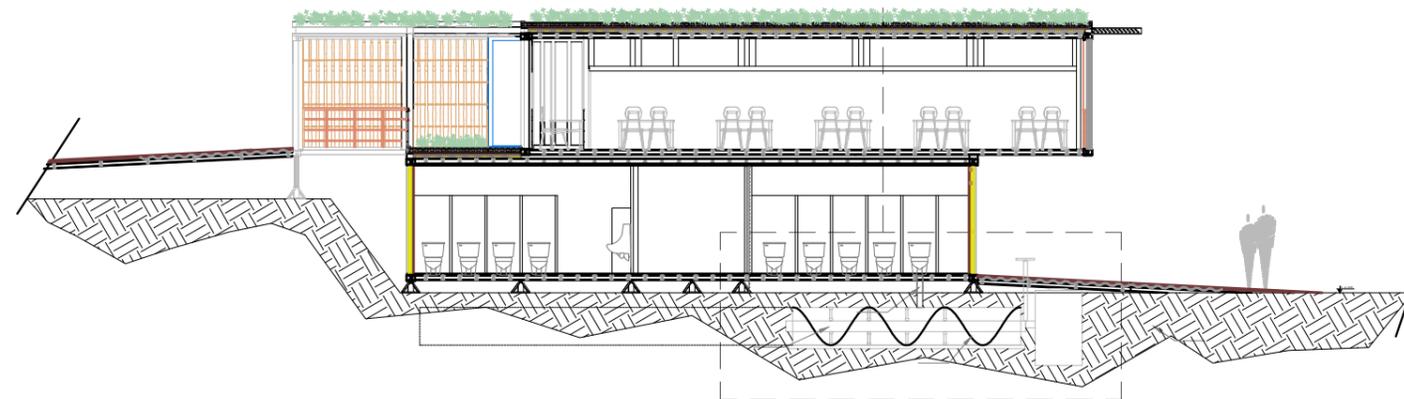
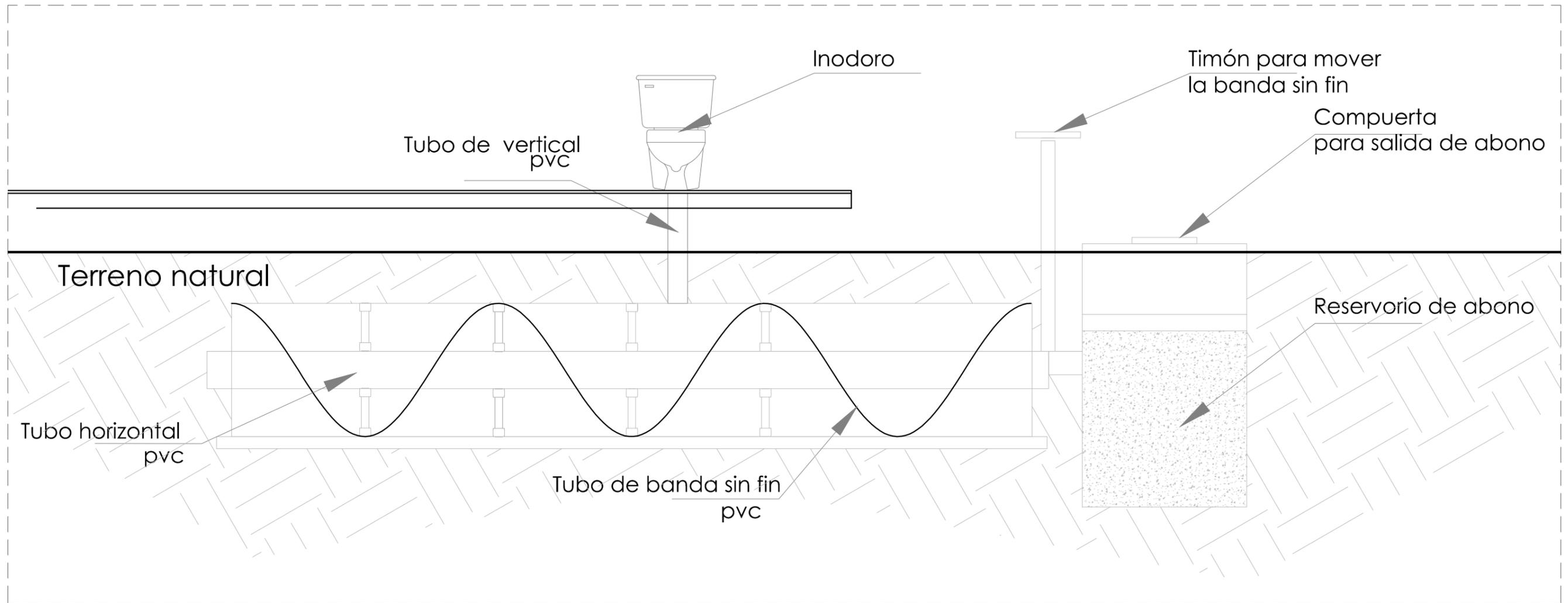
ESC. 1:10



PERFIL DE VENTANA INFERIOR

ESC. 1:10

UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CIUDAD DE NIÑOS EN MONTE SINAÍ



PANELES PIVOTANTES DE BAMBÚ

ESC. 1:100

UNIDAD EDUCATIVA PARA LA CIUDAD DE NIÑOS EN MONTE SINAI

3.7 MEMORIA DESCRIPTIVA

DATOS GENERALES

La propuesta forma parte de un proyecto integral planteado por La Fundación Kairós junto con la M.I. Municipalidad de Guayaquil denominado “Ciudad de niños”. En el que se requiere el desarrollo urbano-arquitectónico de una unidad educativa desde nivel de educación inicial hasta el bachillerato, en un terreno ubicado a 7 km de la Av. Perimetral de la Ciudad de Guayaquil accediendo por la Av. Casuarina, con una superficie de 9 has, con topografía irregular.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Como objetivo del proyecto se planteó diseñar una Unidad Educativa para la ciudad de niños en Monte Sinaí, dentro de una conexión directa con la pachamama, que potencialice el dinamismo de acción e interacción tanto de los estudiantes y la comunidad, con el espacio; incorporando así un concepto de educación espacial para romper con el paradigma educacional formal establecido.

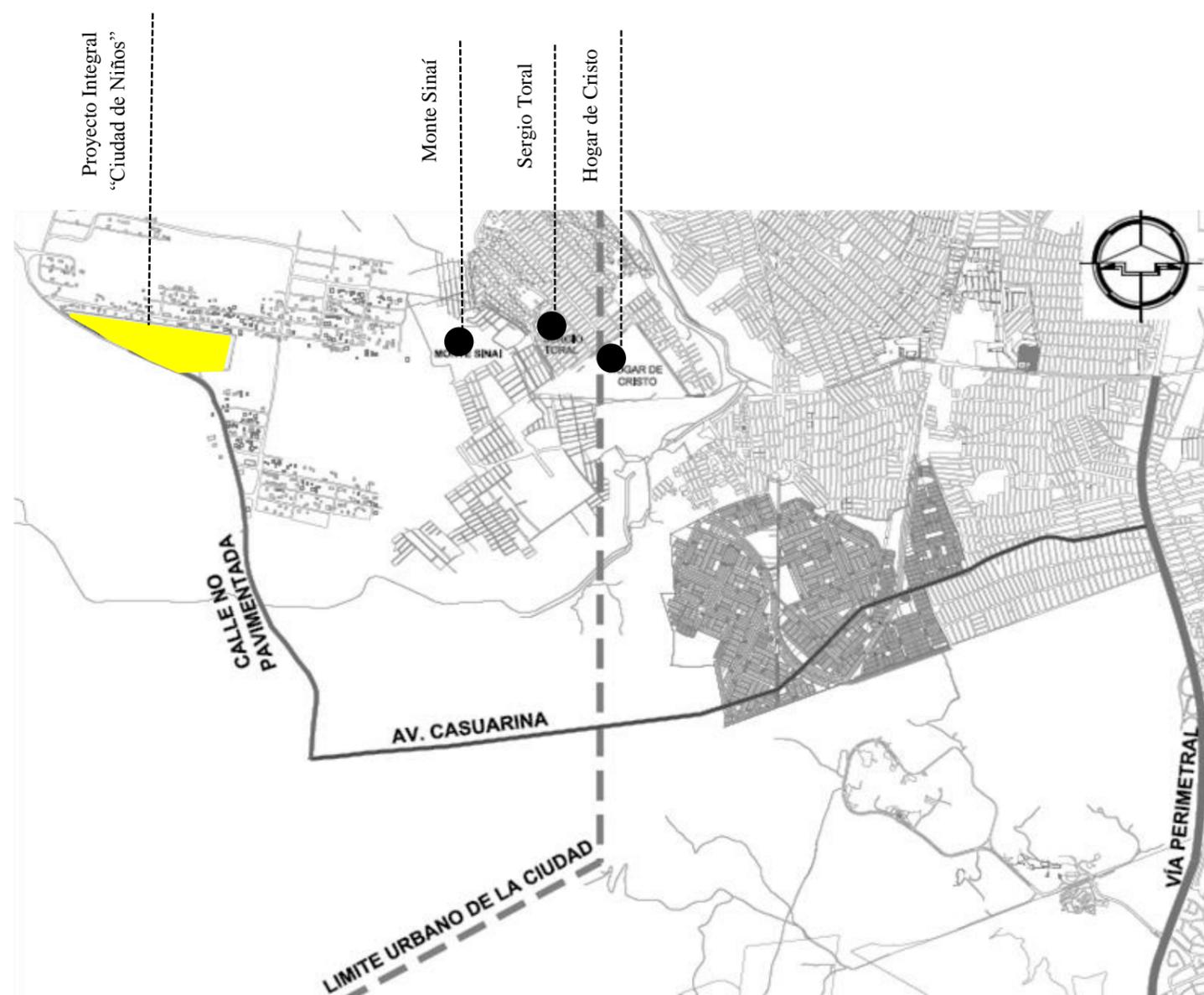


Gráfico 1. Ubicación Geográfica del terreno
(Dpto. Proyectos Específicos, M.I.M. de Guayaquil, 2013).
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy





Gráfico 2. Interacción con el contexto urbano.

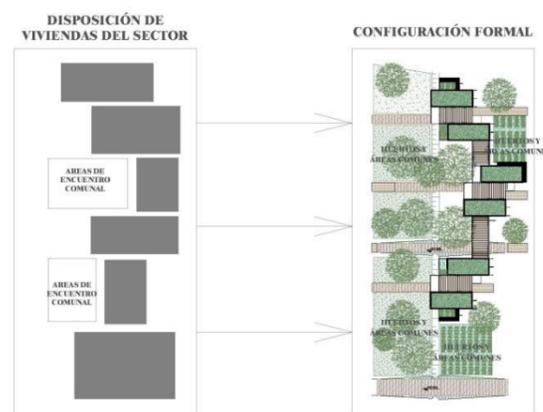


Gráfico 3. Configuración formal

Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

FUNCIONAL Y ESPACIAL.-

El proyecto desarrolló la interacción con el contexto urbano mediante la implantación de una calle vehicular, con un recorrido de ciclovía que ingresa al interior de la propuesta, creando una memoria espacial integrada a la naturaleza sin afectar la zona educativa. Los espacios dedicados a la comunidad se desarrollan a partir de taludes vegetales que respetan la topografía actual del proyecto, logrando que los usuarios sean espectadores y actores del mismo. Todas las conexiones entre espacios se plantean con rampas. Las planta arquitectónicas están definidas por la disposición de los contenedores a partir de la forma de las viviendas del sector, las cuales se conectan de forma ortogonal creando espacios comunes que son aprovechado para las actividades de la comunidad.

FORMAL.-

La configuración formal se basó en el análisis de la topografía, que define una concepción en donde se reusa contenedores marítimos por su distribución próxima al terreno, desarrollándose en desniveles, creando distintas visuales para el espectador. Además de tomar en consideración la trama urbana y la disposición de las viviendas existentes en el sector, para la conceptualización formal del proyecto; logrando espacios abiertos-comunes, generando una educación espacial con lineamientos ambientales, que relacione el entorno, usuario y espacio. Respondiendo a una concepción estructural del proyecto, con soluciones constructivas de bajo costo, que evidencian la durabilidad, utilidad, factibilidad, flexibilidad. Al disponer de la estructura de los contenedores, se reduce la cantidad de consumo de materiales de construcción, ya que cada ambiente se compone de la unión de dos contenedores en su sentido longitudinal, y el material sobrante es utilizado para la construcción de rampas que permitan el acceso directo a los distintos niveles de las edificaciones.

RELACIÓN CON EL ENTORNO

El proyecto, además de fomentar la educación, que es un eje fundamental para el desarrollo humano, pretende ayudar a tener la oportunidad de mejorar la calidad de vida del sector, por medio de una cultura de vivencia, convivencia, y participación, fundamental con la pachamama. Y con la aplicación de un sistema constructivo que mediante el uso de los materiales como el bambú, la madera y los contenedores marítimos generan fuente de trabajos e ingresos económicos a los moradores del sector.

AMBIENTAL.-

Para el desarrollo de la propuesta se considero los factores climáticos de la zona según la ubicación y orientación para crear un microclima confortable para los usuarios, aprovechando así eficientemente los recursos naturales. Además de una configuración de las diferentes áreas educativas formales, con áreas educativas espaciales (huertos, áreas comunes), de manera lineal, para lograr una composición edificación-vegetación, y en diferentes niveles para darle más dinamismo al proyecto. También se reusó contenedores marítimos, combinado con materiales ecológicos como el bambú y la madera, que responden a un sistema constructivo básico, flexible rápido, factible, de fácil transportabilidad, resistentes y económicos. La minimización del uso de energías no renovables también se logra mediante la utilización de taludes vegetales, huertos y cubiertas verdes y la propuesta de doble fachada, pérgolas, quebrasoles, ventilación cruzada, ventanas y paneles pivotantes, aislamiento térmico, baños secos, reutilización de aguas lluvias y grises.

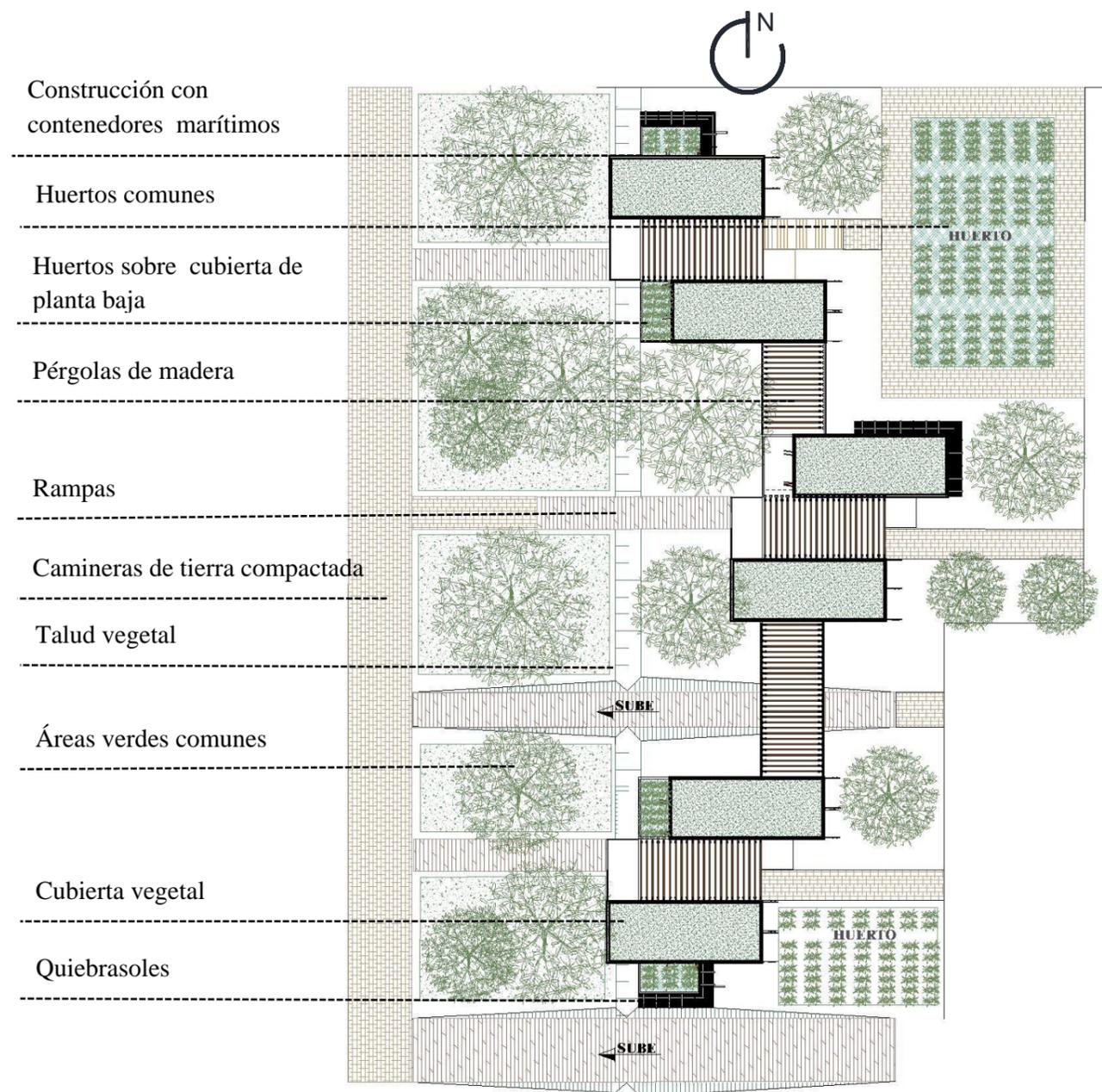


Gráfico 4. Consideraciones del diseño.

Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy



3.8. MEMORIA TÉCNICA



Gráfico 5. Aterrazados del proyecto adaptados a la topografía del terreno

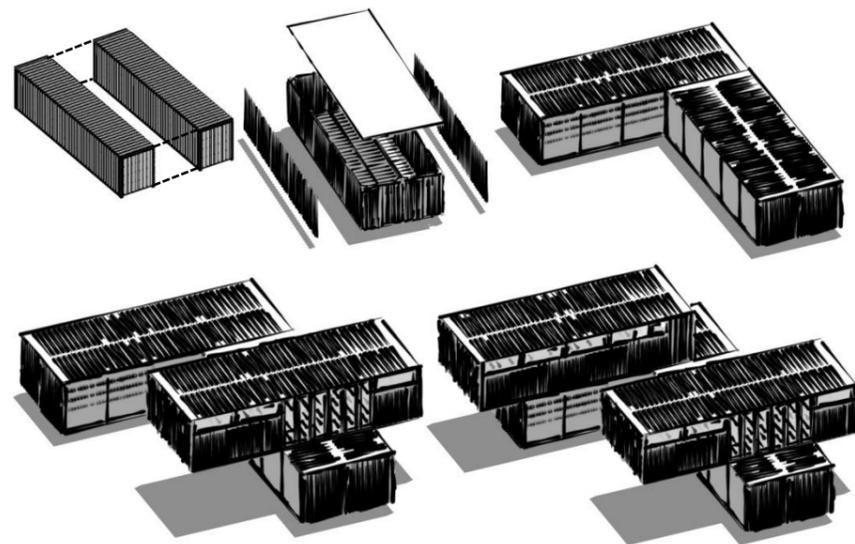


Gráfico 6. Configuración estructural

Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

ESTRUCTURA.-

En el acondicionamiento del terreno, lo más importante es recuperar el área verde dedicada a la comunidad tanto para su recreación activa como pasiva, por lo que se ha propuesto una zona de conservación en el nivel 80 del proyecto, la conexión a este nivel estará dado por una rampa con el 5% de pendiente, y taludes vegetales desde la cota 50 a 80 dispuestos cada 2.5mts de altura, para la implantación de bermas que estabilizan el cerro. Del nivel 42 al 50 del área educativa se planteó aterrazados con uso de taludes en proporción 1 a 1 cada cota de 2,00mts; con el objetivo de minimizar el movimiento de tierra con respecto a la topografía actual, recalcando así, que en el desarrollo de la propuesta solo se desaloja 4 volquetas de tierra, mientras que la diferencia de área que no es compactada simbolizaría la no afectación al medio natural del terreno. Las conexiones entre niveles del proyecto se crean por medio de rampas de tierra compactadas que se adaptan a la implantación propuesta.

La configuración del diseño estructural de los edificios del proyecto está planteada en la utilización de contenedores marítimos. Por lo que las dimensiones para el diseño arquitectónico quedan establecidas en base al módulo del contenedor de 40' que es de 2.44mts de ancho, 12.20mts de largo y 2.60mts de alto. Para aprovechar al máximo el uso de este proceso constructivo se cuenta también con un diseño modulado, que considere las divisiones internas de la estructura del contenedor, ya que la misma cuenta con 5 partes de 2.44m x 2.44m, que define la disposición de los ejes para la sobreposición de los contenedores de las plantas altas sobre los contenedores de las plantas bajas, además del ancho de las ventanas y las medidas de los paneles de bambú, rampas, pérgolas, y huertos en la edificación.

La estructura de la base de los edificios será conformada por un sistema de patas niveladoras asentadas sobre el terreno compactado, esto con la intención de poder montar y desmontar las edificaciones reduciendo el impacto sobre el terreno y dando flexibilidad de movimiento al diseño establecido. Además de crear un espacio de separación entre el piso de las edificaciones y el nivel del terreno, lo que aceleraría la ventilación y por ende evitaría el calor por conducción del ambiente interior del contenedor.

CONSTRUCTIVO.-

La vía propuesta alrededor del terreno se adaptó a la topografía de la implantación del proyecto. El cerramiento general es constituido por una franja verde de bambú alrededor del perímetro lo que dará estabilidad en las áreas de taludes con respecto a la vía perimetral. Este bambú así como la madera de los árboles que se implantaron en el proyecto serán los mismos materiales que serán utilizados para el reemplazo y mantenimiento de las piezas de los edificios que cumplan con su vida útil.

Cada uno de los espacios estará conformado entonces de la unión de dos contenedores en su sentido longitudinal, por lo que en el proceso de construcción de los ambientes, uno de los lados del módulo será retirado para poder unir las dos estructuras. Con este material sobrante se formaran las rampas de accesos, tanto en planta baja como en planta alta de las diferentes edificaciones. Estas rampas están recubiertas en su parte superior con tabloncillos de madera sintética para que sirvan de piso de tránsito peatonal, aprovechando las características de estos materiales sintéticos en la reducción de mantenimiento.

Las paredes de las aulas y la administración al estar conformadas por el material metálico de los contenedores provocaría elevación de la temperatura interna con la incidencia solar, por lo que se propone la utilización de fachadas dobles, es decir, la pared propia del contenedor y una estructura de tiras de madera alrededor de la pared por su lado exterior y protegidas con quebrasoles de madera, lo que creará la disposición de una cámara de aire intermedia que ayudará a disminuir el aumento de temperatura por el impacto solar, además de instalar internamente aislantes acústicos y térmicos como el poliestireno inyectado en paneles separados de las paredes de los contenedores creando otra cámara de aire interna y con recubrimiento con paneles ecu-bam, y planchas de rh pintadas de blanco que aumentarían la estética del ambiente, dando un aspecto más natural.



Gráfico 7. Configuración de la edificación

Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy



CONSTRUCTIVO.-

Los paneles de bambú pivotantes propuestos favorecen el ingreso de luz solar, mas no a la captación de calor, además de permitir la circulación constante de aire en los diferentes ambientes; estos paneles estarán sostenidos con una estructura de madera, para que los profesores puedan abrir y cerrar sin mucho esfuerzo, cada uno de estos paneles estarán dimensionados según la estructura de 2.44 x 2.44mts de las divisiones internas de los contenedores.

Se planteó cubiertas vegetales y huertos sobre el techo de los contenedores, lo que servirá como aislamiento térmico y acústico, además de ofrecer la oportunidad de implantar áreas verdes aterrazadas entre los espacios de los contenedores de planta baja y planta alta, lo que resulta en que los niños se integren con la naturaleza en sus áreas de estudio.

Para limitar el acceso de la radiación solar directa también se propone la utilización de quiebrasoles de madera en los accesos de luz directa de los edificios, mientras que en las áreas que comunican los contenedores se instalarán pérgolas de madera. Las ventanas son pivotantes y estarán diseñadas bajo el sistema de doble vidrio con el objetivo de disminuir la incidencia calórica provocada por los rayos del sol. La ubicación de las ventanas está dispuesta longitudinalmente en la parte inferior de las paredes sur oeste, orientadas hacia el ingreso del viento predominante, y en la parte superior de las paredes opuestas del contenedor, con el fin de permitir la circulación cruzada en el interior de los diferentes espacios.

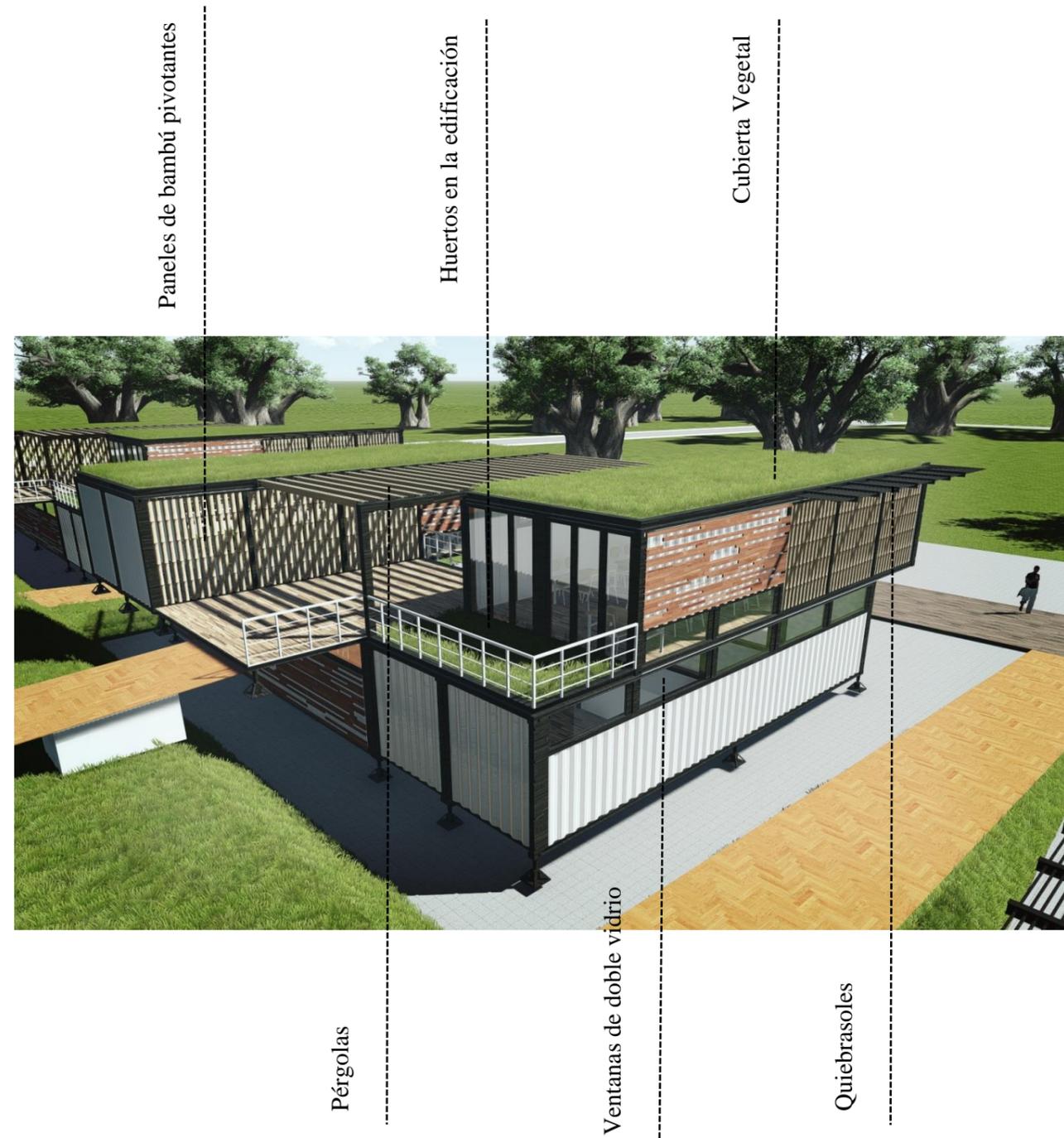


Gráfico 8. Criterios constructivos

Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy



INSTALACIONES



Ubicación de Cuarto de Equipos

Gráfico 9. Ubicación de cuarto de equipos



Luminarias tipos led (dacar)

Gráfico 10. Disposición de Luminarias internas

INSTALACIONES ELECTRICAS

En el contexto urbano el terreno se cuenta con el servicio eléctrico público que es provista por la Subestación de la Empresa Eléctrica cercana al sector, por lo que se plantea la conexión directa a un panel de medidor que a su vez esté conectado a un panel de distribución general en el cual se controlara el servicio de cada uno de los edificios educativos y de la administración. Cada uno de los edificios propuestos contará con un panel de breaker distribuido cada uno para sus niveles de planta baja y planta alta respectivamente.

En cuanto a la iluminación interior de los ambientes del proyecto serán instaladas luminarias suspendidas en la estructura de techo de los contenedores, estas contendrán focos tipos led (dacar) con el propósito de ahorrar energía a la gestión administrativa de la escuela. De este modo se controlara el consumo en la iluminación exterior que serán tipo poste conectadas independientemente a la edificación más cercana para así también economizar la instalación de cables en todo el terreno.

Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy

INSTALACIONES SANITARIAS

La instalación de agua potable estará constituida por el uso de cisterna instalada en la cota +50.00mts del proyecto para que el agua sea distribuida por gravedad a cada una de las piezas que requieran del servicio, dicha cisterna será llenada con el servicio de tanqueros que es con el que cuenta el sector, pero también se plantea la instalación de tuberías que se conecten a una futura instalación del servicio de agua potable pública.

Las aguas lluvias serán canalizadas por medio de canales naturales dispuestos al termino de los taludes del proyecto, el agua recolectada de los taludes del cerro, es decir de los de la cota +50.00 a la +80.00, será acumulada en pozos que por medio de una bomba será reutilizada para el posterior riego del área del cerro; y el agua recolectada de los aterrizados de las cotas +42.00 a la +50.00 es guiada directo a los huertos en cada nivel correspondiente. Mientras que el agua lluvia de los niveles donde se encuentran las edificaciones del proyecto en específico de las cubiertas de las aulas será guiado por medio de tubería empotrada en la estructura de los contenedores hacia el área verde cercana al edificio.

Las aguas tratadas (con sistema de separación de líquidos) y de los lavamanos será conducida a filtros de tratamiento de aguas grises para posteriormente también ser usada en el área de los huertos. Al considerarse el uso de baños secos, las aguas servidas estarán conectadas a un sistema de denominado “Taladro de Tierra” con el cual mediante el uso de un tubo con banda sin fin moviliza los desechos a un cubículo que contendrá aserrín con lo cual al terminar su proceso de secado se proveerá de abono que puede ser utilizado para los huertos implantados en el proyecto.

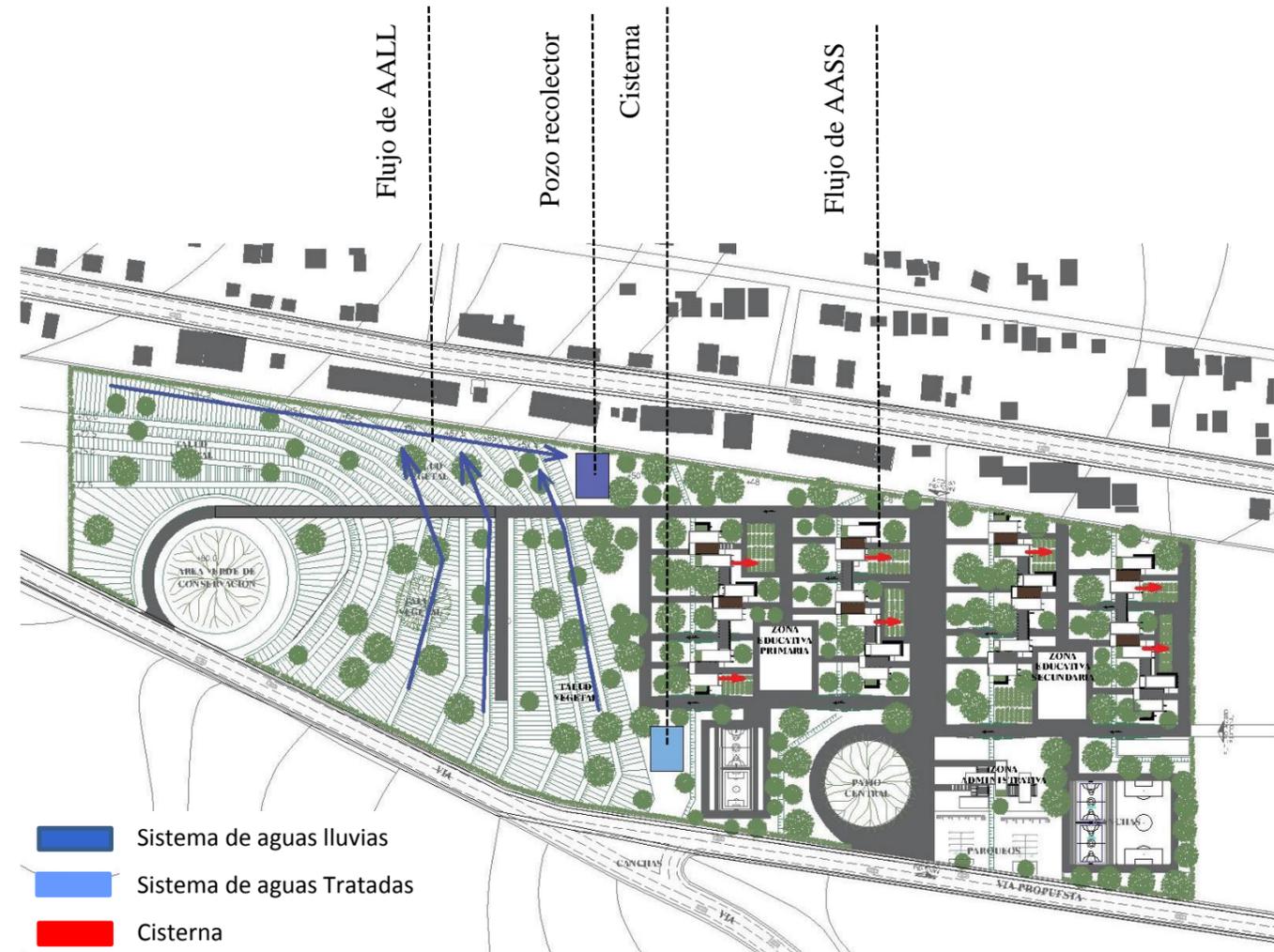


Gráfico 11. Flujos de instalaciones sanitarias

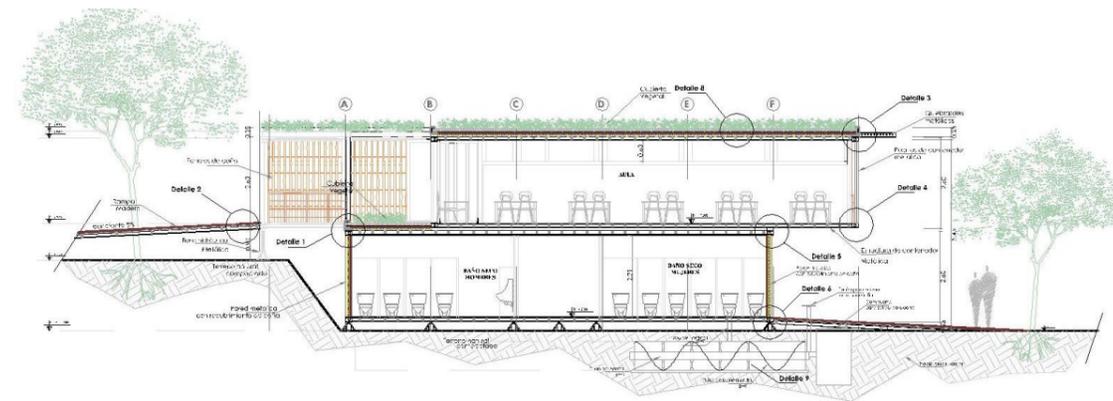


Gráfico 12. Detalle de Baño seco
Elaboración gráfica: Penélope Encalada Ajoy





Gráfico 13. Hidrogel para cultivos de huertos

INSTALACIONES ESPECIALES

Para obtener un mayor rendimiento del agua que se utiliza para regar los huertos se planteó el uso de cristales denominados Hidrogel, que absorben agua cientos de veces su peso y la proporciona paulatinamente a las raíces de todo tipo de plantas. El hidrogel se mezcla con la capa de tierra de sembrado que esta próxima a la superficie de cada cota en el proyecto, en todas las áreas de vegetación. Con la aplicación de este producto sobre el terreno de las áreas verdes se mejora las características del suelo, como son la retención y disponibilidad del agua, la aireación y la descompactación. Lo que disminuiría hasta en un 50% el uso de agua, dándole aún más estabilidad a la propuesta topográfica que se plantea en el proyecto: logrando enfatizar los criterios sustentables en el mismo.

El mantenimiento de las piezas de madera que forman el recubrimiento de las paredes del contenedor se hará mediante reemplazo de nuevas piezas sacadas de la madera de los arboles sembrados en el proyecto, es decir, la madera y el bambú que se utilizara serán provenientes de los huertos implantados en los distintos niveles del terreno especialmente de los taludes del cerro. Este proceso creara fuentes de trabajos para la comunidad socializando las actividades del proyecto con los habitantes del sector.

Elaboración gráfica: TECHMOVENCA



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE
SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y DISEÑO

AUTORA:
PENÉLOPE ENCALADA AJOY

DIRECTOR DE TESIS:
RICARDO da CRUZ e SOUSA

FECHA:
MAYO - AGOSTO - 2015

Lista de referencia

Bastias, M y Valenzuela, M.(2006). Género, pobreza empleo y economía informal Ecuador.

Hernandez, A. y Provis Ramirez, j. (2011). Estudio de vulnerabilidades: La herencia de los vulnerados de Monte Sinaí, Guayaquil: Fundación Hogar de Cristo

Giovanna Barbaro (2007) Transformación e industrialización del Bambú

Pablo Aizaga (2012) Unidad Educativa del Milenium

Ministerio de Educación de Argentina (2013). Criterios y Normativas Básicas de Arquitectura Escolar. (2013)

Data URL http://www.me.gov.ar/infra/normativa/normativa/index_normativa.htm

Montoya, Y. (2013) Arquitectura para la educación

Data URL <http://www.revistasucasa.com/articulo/portada/renovaci%C3%B3n-en-tr%C3%ADo>

Mercedes, L. (2013) Tesis: Espacios transformables basados en la flexibilidad arquitectónica y la adaptabilidad del ser humano.

Luna (2014) Diseño de una unidad educativa en Monte Sinaí

Armendáriz (2010) Tesis: Proyecto de desarrollo sostenible para un asentamiento humano de la cooperativa en Monte Sinaí al Noroeste de la ciudad de Guayaquil

Cecilia von Buchwald de Jurado (2005) Conozcamos nuestros Arboles

Josep Lluís Mateo (2014) Arquitectura: Pura transparencia en Barcelona

Data URL <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/17215.html#.VOtiTvmG9Kd>

Ana Hernandez (2012) Arquitectura: Cafetería Amigable Con Material Reciclad

Data URL <http://www.mypinkadvisor.com/arquitectura-cafeteria-amigable-con-material-reciclad/>

Luis de Garrido (2011) Sustainable Architecture Containers

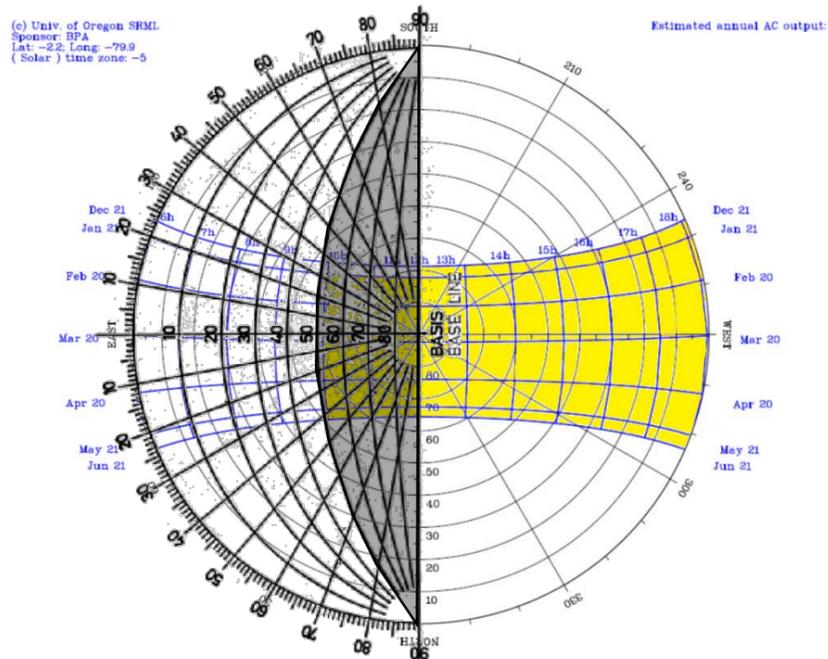
Luis de Garrido (2013) Green Container Architecture 3

Data URL <http://issuu.com/onebookforyou/docs/container>

www.techmovenca.com

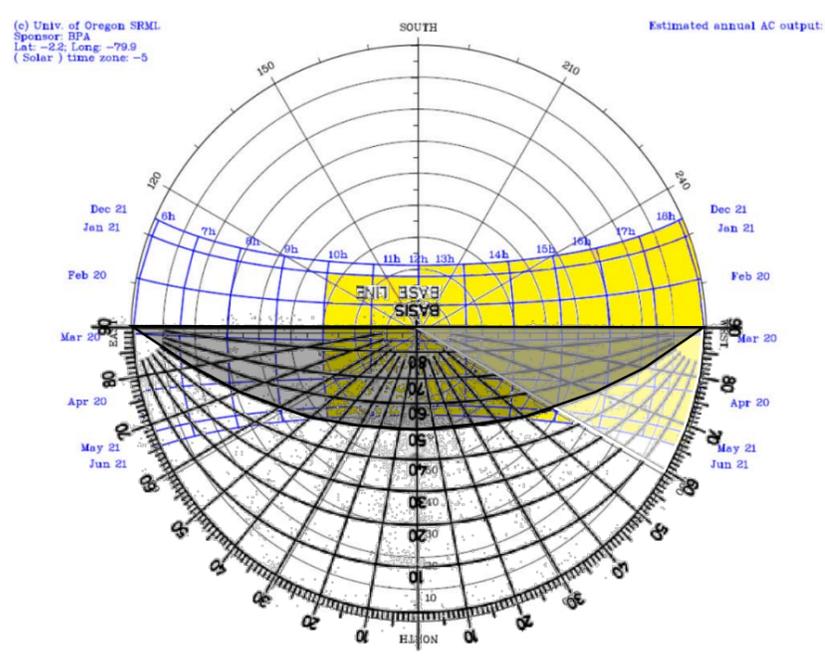
Cálculo de Ángulos de Sombra para las fachadas Este. INAMHI(2010)

Elaboración gráfica: Penélope Encalada



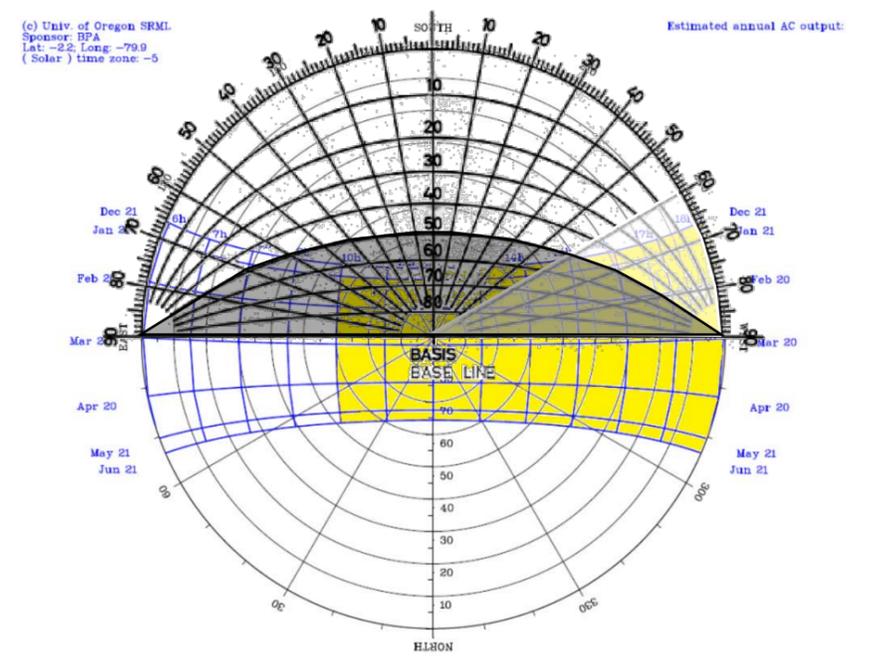
Cálculo de Ángulos de Sombra para las fachadas Norte (INAMHI, 2010)

Elaboración gráfica: Penélope Encalada



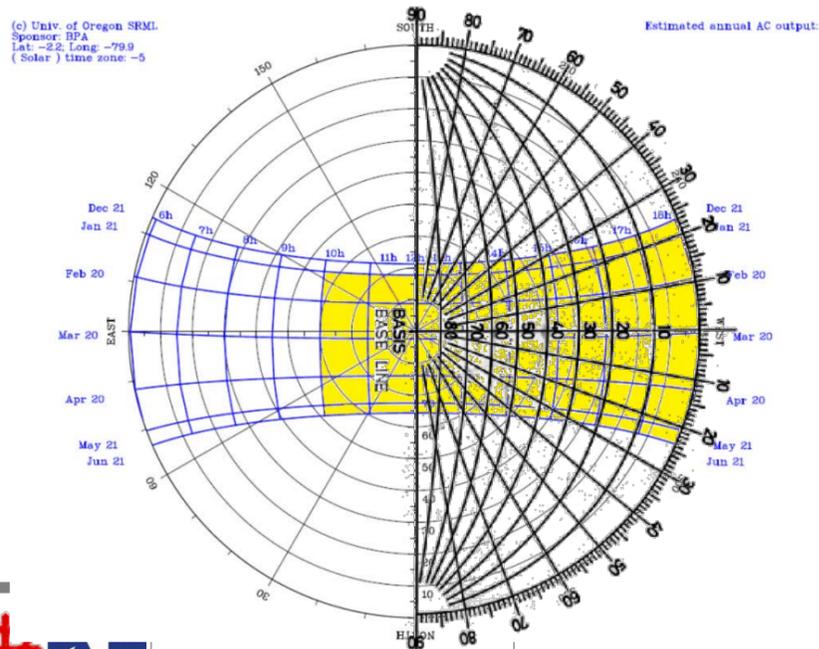
Cálculo de Ángulos de Sombra para las fachadas Oeste

Elaboración gráfica: Penélope Encalada



Apéndice

Cálculo de Ángulos de Sombra para las fachadas Oeste



Sobreponiendo la información de la *Tabla 3.* sobre la carta solar estereográfica de Guayaquil, podemos determinar que fachadas debes estar protegidas contra la radiación. Como vemos, la fachada este presenta mayores problemas pues recoge las temperaturas de la tarde que son la que se encuentran sobre los 27°C.

En el Grafico 11 y 12 se muestran diferentes cartas solares en las que se incorpora el diagrama de sombras, con el fin de determinar el ángulo de sombra horizontal (ASH) y el ángulo de sombra vertical (ASV) que deberán tener los dispositivos de sombra.

