

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL
GRADO DE LICENCIATURA EN ARQUITECTURA

“ Para ser
influyente de
verdad, para
cambiar el
mundo, hacen
falta ideas
innovadoras que
se puedan copiar

Bjarke Ingels ”

A AGRADECIMIENTOS

Al finalizar mi trabajo de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Arquitectura, quiero enfatizar que no fue fácil, sin embargo, el análisis y desarrollo que se muestran a continuación no hubiese sido posible sin la participación de personas e instituciones que han facilitado las cosas para que este trabajo llegue a completarse. Por ello, es para mí un verdadero placer utilizar este espacio para ser justa y consecuente expresándoles mis agradecimientos.

Primeramente agradezco a Dios por permitirme la fortaleza para concluir esta etapa en mi vida.

Agradezco a la Universidad Hispanoamérica por brindarme las herramientas y facilidades, al Arq. Edwin González (director de carrera) por el apoyo brindado durante el proceso, al Arq. Jorge González (tutor), por aceptar este proyecto bajo su dirección, a mi amigo incondicional ing. Carlos Castro (lector), gracias por el apoyo, la confianza en mi trabajo y su capacidad de guiar mis ideas, ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de este proyecto sino también en mi formación durante mi carrera.

Agradezco a mis amigos incondicionales Priscilla Arias, Josué Campos, Kristel Aguirre, Jonathan López, José Pablo Chávez por el apoyo incondicional.

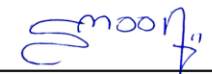
Y, por supuesto, el agradecimiento más profundo y sentido va para mi familia. Sin su apoyo, colaboración e inspiración habría sido imposible llevar a cabo este proceso. A mis padres, Maritza Quesada, Edwin Vindas, por haberme facilitado los medios económicos, por el ejemplo de lucha y honestidad; a mi hermanas Yoilin Vindas, Yerlin Vindas, Noilyn Vindas por el apoyo brindado, el ejemplo y valentía, a mis hermanos Edwin Vindas y Edwar Vindas, porque siempre estuvieron cuando los necesité, y a mi novio Maximino Cepeda por su paciencia y tolerancia, por ellos y para ellos.

DECLARACIÓN JURADA

Yo Johana Vindas Quesada, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1 1351 0360 egresado de la carrera de Arquitectura de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura en Arquitectura, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Nueva Escuela Enrique Pinto Fernández

Nueva Escuela Enrique Pinto Fernández, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los dos días del mes de marzo del año dos mil veintidós.


Firma del estudiante
Cédula: 1 1351 0360

CARTA DEL TUTOR

San José, 04 de Noviembre 2021

Señores
Departamento de Registro
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante Johana Vindas Quesada, cédula número 113510360, número de carné AJ15009934, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **Nueva Escuela Enrique Pinto Fernández**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Arquitectura.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se desglosa la calificación.			
a)	ORIGINALIDAD EN EL DESARROLLO Y PRESENTACIÓN DEL TEMA: MEDIACIÓN Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN EN DOCUMENTO ICONOGRÁFICA Y DIAGRAMÁTICA	20%	16
b)	CUMPLIMIENTO ENTREGA AVANCES	10%	8
c)	COHERENCIA ENTRE LA FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y EL DESARROLLO DE OBJETIVOS CON EL PROCESO DE DISEÑO EN SUS DIFERENTES ETAPAS (DEMOSTRACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO POR PARTE DEL ESTUDIANTE): - CONCEPTUALIZACIÓN ESPACIAL/FUNCIONAL/TÉCNICA - PARTIDO ARQUITECTÓNICO - PROPUESTA DE DISEÑO	20%	17
d)	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LAS CONCLUSIONES COMO LINEAMIENTOS DE DISEÑO EN PROPUESTA -ESPACIAL, TÉCNICA Y FUNCIONAL - A NIVEL DE ANTEPROYECTO, QUE DEFINA EL CARÁCTER E IDENTIDAD DEL MISMO Y CUMPLA CON LAS NECESIDADES ESTABLECIDAS Y CONTEMPLE LA REGULACIÓN CONSTRUCTIVA Y URBANA.	30%	26
e)	PRESENTACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE ANTEPROYECTO: RESOLUCIÓN ESPACIAL- FUNCIONAL- TÉCNICA. PRINCIPIOS DE COMPOSICIÓN DIAGRAMÁTICA - AMBIENTACIÓN - PROPORCIÓN Y MANEJO DE LA IMAGEN GRÁFICA DEL PROYECTO.	20%	18
TOTAL		100%	85

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,



Nombre: Jorge E. González Ramírez.
Cédula identidad N° 4-145-653
Carné Colegio Profesional N° A-8818

CARTA DEL LECTOR

San José, 09 de diciembre de 2021

Señores,

Dirección de Escuela de Arquitectura

Universidad Hispanoamericana

Estimados señores,

Por este medio hago constar que el proyecto de graduación titulado “**NUEVA ESCUELA ENRIQUE PINTO FERNÁNDEZ**”, ha sido debidamente revisado y el estudiante ha subsanado las observaciones que se le indicaron.

Por esta razón, como lector, doy el visto bueno para que la estudiante Johana de los Ángeles Vindas Quesada, realice la defensa de su proyecto.

Atentamente,


Firmado digitalmente
por CARLOS MANUEL
CASTRO CAMPOS
(FIRMA)
Fecha: 2021.12.09
11:33:54 -06'00'

Ing. Carlos M. Castro Campos MSc.

Lector

CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA

San Ramón, 09 de diciembre del 2021

Señores

Departamento de Registro Estudiantil

Universidad Hispanoamericana

Estimados señores Miembros del Tribunal examinador:

Por este medio yo, Xinia Araya Jiménez, mayor, soltera, Bachiller en la Enseñanza del Castellano y la Literatura, incorporada al Colegio de Licenciados y Profesores, con el número de carné 63010, vecina de San Ramón de Alajuela, portadora de la cédula de identidad 206420512, hago constar:

1. que he revisado el trabajo final de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Arquitectura; denominado “**Nueva escuela Enrique Pinto Fernández.**”;
1. que el trabajo final de graduación es sustentado por la estudiante Johana Vindas Quesada, cédula 113510360;
2. que se le han hecho las correcciones pertinentes en acentuación, ortografía, puntuación, concordancia gramatical y otras del campo filológico.

En espera de que mi participación satisfaga los requerimientos de la Universidad Hispanoamericana, se suscribe atentamente,



Xinia Araya Jiménez

Carné No. 63010

Filóloga

BIBLIOTECA UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACIÓN

San José, (dos de marzo del 2022)

Señores:

Universidad


Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Johana Vindas Quesada con número de identificación 1-1351-0360 autor (a) del trabajo de graduación titulado **Nueva Escuela Enrique Pinto Fernández**, como requisito para optar por el grado de licenciatura de la carrera de arquitectura; SI autorizo a la Biblioteca de la Universidad Hispanoamericana para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,


1-1351-0360
Firma y Cédula de Identidad

TEMA.	05
Carta Revisión filóloga.....	06
1.CAPITULO PRIMERO.	07
Tabla de contenido.....	08
1.1 Antecedentes del Problema.....	09
1.2 Preguntas del problema.....	11
1.3 Justificación.....	11
1.4 Delimitaciones.....	12
ALCANCE Y DELIMITACIONES.	13
1.5 Viabilidad.....	14
1.6 Objetivo.....	15
TEORIAS.	16
1.7.1 Arquitectura contra el Bullyng.....	17
1.7.2 Arquitectura que enseña.....	18
1.7.3 Teoría del color.....	19
1.7.4 Escuela enfoque Reggio Emilia.....	20
ESTADO DE LA CUESTIÓN.	21
1.8 Infraestructura educativa sostenible en el mundo y nivel nacional.....	21
1.8.1 Proyectos Referencias Nacionales.....	22
1.8.2 Proyecto de Referencia Internacionales.....	24

CONTEXTO HISTORICO.	26
1.9 Alajuela-San Rafael.....	26
REGULACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EN COSTA RICA.	27
1.10 Marco conceptual.....	28
1.10.1 Reglamentación.....	35
1.11 Análisis del marco legal del costa rica aplicable al proyecto.....	36
CONDICIONES LEGALES APLICABLES.	42
1.12 Metodología.....	44
1.12.1 Conceptos.....	44
1.12.2 Esquema de metodología.....	45
2.CAPITULO SEGUNDO.	46
Objetivo específicos.....	48
Tabla de contenidos.....	49
2.1 Densidad poblacional.....	49
2.2 Antropometría.....	50
2.3 Arquitectura y pedagogía.....	63
2.4 Ámbito de desarrollo de un niño.....	64
2.5 Educación inclusiva.....	65

2.6 Análisis escuela actual.....	66
2.7 Requerimientos Técnicos.....	73
3.CAPITULO TERCERO.....	<u>81</u>
Objetivo específico.....	83
Tabla de contenidos.....	84
3.1 Ubicación geográfica.....	86
3.2 Limites geográficos.....	87
3.2 ANALISIS DIVISIÓN DE SECTORES.....	<u>88</u>
3.2.1Análisis uso de suelos.....	89
3.3 Llenos y vacíos.....	90
3.4 Viabilidad y servicios Públicos.....	91
3.5 Mobiliario existente.....	92
3.6 Hitos, Nodos y Mojones.....	93
3.7 Perfil topográfico.....	94
3.8 Análisis del clima.....	95
3.9 Cobertura vegetal.....	106
3.10 Pilares de sostenibilidad.....	110
3.11 Arquitectura y sostenibilidad.....	112
3.12 Evaluación de edificios verdes.....	113

3.13 Estrategias de sostenibilidad.....	114
3.14 Materiales.....	115
3.15 Análisis FODA.....	121
4.CAPITULO CUARTO.....	<u>122</u>
Objetivo Especifico.....	124
Tabla de contenidos.....	125
4.1 ESTUDIO DE SITIO.....	<u>126</u>
4.1.1 Requisitos que debe cumplir el terreno.....	126
4.1.2 Características del terreno.....	127
4.1.3 Colindancias inmediatas área de estudio.....	128
4.1.4 FODA del sitio inmediato.....	129
4.2 concepto arquitectónico.....	130
4.2.1 concepto forma.....	131
4.3 PROGRAMA ARQUITECTONICO.....	<u>132</u>
4.3.1 Área administrativa.....	132
4.3.2 Área educativa.....	133
4.3.3 Servicios complementarios.....	1334
4.3.4 Matriz de relaciones.....	135

4.3.5 Diagrama de funcionamiento.....	136
4.4 Planos arquitectónicos.....	144
4.5 Planos estructurales.....	145
4.6 Visitas internas del proyecto.....	148
4.7 CONCLUSIONES.....	151
4.7.1 Análisis Social, clima.....	152
4.7.2 Topografías del lote.....	153
4.8 Estratificación vegetal.....	154
4.9 Prototipos DIEE.....	156
4.10 Propuesta.....	157
4.11 Características físico espacial.....	159
BIBLIO GRAFIA.....	160



“ Los niños son el 25% de la población mundial, pero son el 100% del futuro ”
(Melati Wijsen, Alumni, cofundador bye bye bolsas plásticas).



Fig. 1



Fig. 2

TEMA

A hand holding a green leaf against a background of a tree branch and a city skyline. The hand is positioned in the center, holding a large, vibrant green leaf. The background features a dark brown tree branch extending from the top right towards the center. On the left side, there is a faint, light-colored illustration of a tree trunk and branches. At the bottom left, a yellow line-art silhouette of a city skyline is visible. A semi-transparent green horizontal band is overlaid across the middle of the image, containing the text.

CAPÍTULO PRIMERO

TABLA DE CONTENIDOS

01	ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	05	VIABILIDAD	09	CASOS DE ESTUDIO		
02	PREGUNTA DEL PROBLEMA	06	OBJETIVO GENERAL	10	ANTECEDENTE HISTÓRICO	13	METODOLOGÍA
03	JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	07	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11	MARCO CONCEPTUAL	14	CRONOGRAMA
04	DELIMITACIONES	08	TEORÍAS RELACIONADAS	12	REGLAMENTACIÓN	15	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



Fig. 3



Fig.4



1.1

A NTECEDENTES DEL P ROBLEMA

A pesar de que en Costa Rica por mandato constitucional se invierte el 8% del Producto Interno Bruto (PIB) en educación, la infraestructura educativa ha venido en deterioro, situación que se ha intensificado en los últimos años. Evidencia de esto, es el informe de labores de la Defensoría de los Habitantes del período 2016-2017, donde se indica que “la infraestructura educativa presenta un serio problema del modelo de gestión administrativa y presupuestaria que se viene arrastrando desde hace muchos años” (elmundo.cr, 2018).

Esto ha detonado una serie de problemas en las edificaciones, tales como servicios sanitarios insuficientes, pasillos y ventanales mal orientados, retiros de las colindantes mal establecidos, desplazamientos incorrectos, terrenos pequeños con edificios compactos que no poseen posibilidades de crecimiento, sistemas constructivos inadecuados, afectación por luz solar directa, mala ventilación, etc. (Camacho M., 2011).

Otros problemas detectados, corresponden a poca iluminación y ventilación, existencia de goteras dentro de las aulas, hacinamiento de los grupos de estudiantes y falta de espacios recreativos. Por estas razones, se considera que los espacios disponibles son inadecuados para recibir una educación de calidad. Aunado a lo anterior, el deterioro de las edificaciones existentes ocasionado por la falta de mantenimiento preventivo y la baja inversión ha llevado a que las escuelas resulten inadecuadas para la actual demanda educativa.

En las figuras 1 y 2, es posible observar un ejemplo de las deficiencias en el caso de la escuela Enrique Pinto Fernández, la cual se evaluará en este trabajo de graduación, que han sido mencionadas anteriormente; específicamente en la figura 1 se presenta una estructura de techos con diseño improvisado y en la figura 2, se muestran la estructura interna de una de las aulas de madera que ha requerido la colocación de canaletas para asegurar disposición de electricidad al aula.

Fig.5



Fig.6



La Escuela Enrique Pinto Fernández, ubicada en San Rafael de Alajuela (figura 5), es un ejemplo de los problemas que poseen las infraestructuras educativas en Costa Rica. La construcción de esta escuela inició en el año 1915, la ampliación de esta se ha realizado por etapas según las necesidades identificadas a lo largo del tiempo. Debido a esto y a una planificación deficiente del uso de los espacios, se ha desencadenado en un problema de hacinamiento de la población estudiantil (Escuela Enrique Pinto Fernández, 2021).

El espacio físico limitado que posee la escuela ha ocasionado un ambiente inadecuado para la población estudiantil, ya que no se cuenta con el área mínima de 4m² por estudiante que establece la Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo (DIEE) en sus reglamentos.

Por otro lado, la accesibilidad de las instalaciones no está acorde con los lineamientos definidos por la Ley 7600 (Ley de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad), tal como lo muestran las figuras 3 y 4, donde se aprecia la falta de accesos por rampas a las instalaciones, dificultando el ingreso a las personas con movilidad reducida.

1.1

ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Fig.7



PREGUNTA DEL PROBLEMA 1.2

Las condiciones de espacio limitado y el deterioro que la infraestructura ha sufrido con el paso de los años han incentivado a la junta de administración de la escuela Enrique Pinto Fernández, a buscar una nueva propiedad donde sea posible trasladar la población estudiantil. Dicha propiedad cuenta con un área física más amplia, accesible y apropiada para ejecutar el proceso de aprendizaje de los estudiantes con condiciones óptimas.

Consecuente con las políticas ambientales y en sostenibilidad del país, la propuesta de infraestructura de la nueva escuela Enrique Pinto Fernández, está enfocada en el mayor aprovechamiento de los espacios arquitectónicos y un diseño basado en la sostenibilidad, lo cual busca minimizar el impacto de un proyecto de construcción y lograr el equilibrio entre el ambiente, economía y aspectos sociales.

Este modelo de arquitectura se inspira en la naturaleza: planifica y desarrolla de forma responsable un espacio habitable, a través de una combinación de técnicas y materiales que, juntos, contribuyen a mejorar las condiciones para el aprendizaje requeridas por la población estudiantil de la escuela Enrique Pinto Fernández.

¿Cómo, a través de la implementación de **soluciones integrales** que involucren elementos de sostenibilidad, **es posible** solventar las necesidades de infraestructura para la nueva escuela Enrique Pinto

Fernández?

De conveniencia

El rezago en infraestructura educativa que existe a nivel nacional, la necesidad de crear espacios convenientes para un adecuado aprendizaje de la población estudiantil, así como la consciencia del gobierno, y del pueblo en general, sobre la necesidad de inversión en actualización de infraestructura que incluya los conceptos de sostenibilidad en su diseño, justifican el desarrollo de proyectos de infraestructura educativa novedosos. Por ello, la presente investigación pretende reforzar conceptos necesarios para el desarrollo, ampliación e implementación de espacios educativos que propicien un adecuado aprendizaje para los estudiantes, que consideren, a su vez, espacios inclusivos y sostenibles.

Relevancia Social

El presente proyecto pretende beneficiar a la población estudiantil de la Escuela Enrique Pinto Fernández, así como del personal docente y administrativo y las comunidades aledañas. Para ello se establece un diseño de nuevos espacios educativos que faciliten el proceso de aprendizaje, donde se propicie el intercambio de ideas y vivencias, así como la inserción de áreas inclusivas para la población.

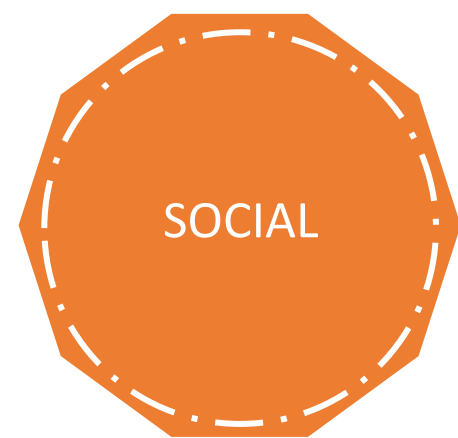
1.3

JUSTIFICACIÓN

Implicaciones Prácticas

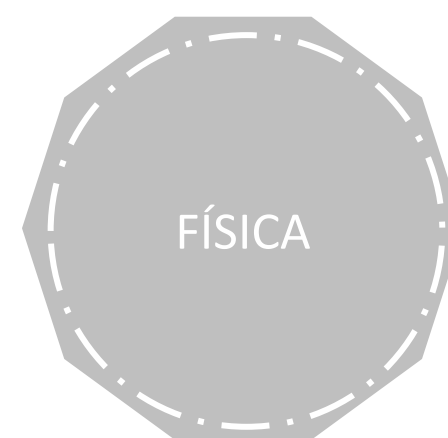
A pesar de que las políticas del país están comprometidas con el desarrollo sostenible en todos los sectores, actualmente en el campo de la construcción existen pocas edificaciones que representen esta línea de desarrollo, y en el caso específico de las edificaciones educativas, este déficit es aún mayor. Por ello, esta investigación impulsa la propuesta del diseño de una edificación sostenible específicamente en una infraestructura educativa, que sirva como un referente para el diseño de futuros proyectos de esta índole.

En el caso de la escuela Enrique Pinto Fernández, para la propuesta del diseño arquitectónico se definen las necesidades específicas de la institución, con el fin de considerarlas como puntos clave a considerar en dicho diseño: contar con mayor espacio físico para la creación de aulas óptimas para el intercambio de aprendizajes, crear espacios verdes para el esparcimiento de la población educativa y establecer áreas acondicionadas para el cumplimiento de la Ley 7600.



1.4.1

El proyecto está dirigido a la comunidad de San Rafael de Alajuela.
Beneficia a los estudiantes, personal docente y administrativo y a las comunidades vecinas.



1.4.2

Macro – Provincia de Alajuela, distrito San Rafael.
Micro - Ubicación del lote: entre las coordenadas: latitud: 9,97454, longitud: -84,2097, con una altitud media de 845 m.s.n.m.
Comprende un área de 15 328.78 m², se encuentra a una elevación de 845 metros sobre el nivel del mar.

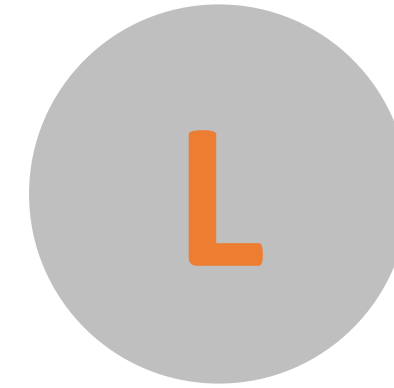


1.4.3

El diseño del proyecto se va a desarrollar bajo los criterios de las normativas aplicables vigentes y contará con la colaboración de evaluadores de la norma RESET, arquitectos, ingenieros civiles, ingenieros eléctricos, topógrafos e ingenieros mecánicos, para la determinación de la correcta aplicabilidad de dichos criterios.



- Creación del anteproyecto de la nueva infraestructura de la escuela Enrique Pinto Fernández.
- Implementación de estrategias de sostenibilidad de bajo costo aplicables en el diseño de la nueva escuela Enrique Pinto Fernández.
- Cumplir con lo que establece la DIEE.



- El diseño de la nueva escuela debe considerar las limitaciones y riesgos que significa tener como límite, el río Segundo al norte de la propiedad evaluada, lo cual amerita el apego a la legislación y reglamentos aplicables.
- Existe la posibilidad de un incremento en el costo inicial del proyecto al incorporar métodos y prácticas de sostenibilidad, en comparación con los modelos educativos tradicionales.
- El lote ya está escogido por parte de la Junta de Educación y la municipalidad de Alajuela.



Fig. 8

Municipalidad de Alajuela



Fig. 9

MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Fig.10

Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo



Fig.11

Dirección Regional de Educación de Alajuela



Fig.12

Junta de Administración de la Escuela Enrique Pinto Fernández



Fig.13

Escuela Enrique Pinto Fernández

1.5 VIABILIDAD

ANÁLISIS DE VIABILIDAD DEL PROYECTO

Con el fin de garantizar que el diseño de un proyecto cumple con los requisitos obligatorios para su ejecución, es necesario realizar un análisis de viabilidad de este. El análisis incluye la identificación de las instituciones involucradas en el establecimiento de la reglamentación al respecto, así como de las instituciones a cargo de tomar decisiones, fiscalizar y evaluar el proyecto.

Al respecto, en el caso del diseño de la nueva escuela Enrique Pinto Fernández, las instituciones involucradas en la definición de la viabilidad de la infraestructura educativa, se enlistan a continuación:

- Municipalidad de Alajuela (regula lo pertinente al plan de ordenamiento territorial, permisos de construcción, fiscalización de obras), (figura 6).
- Ministerio de Educación Pública (órgano costarricense encargado de regular la educación), (figura 7).
- Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo (planifica, desarrolla y dirige las acciones de mejora o ampliación de la infraestructura educativa), (figura 8).
- La Dirección Regional de Educación de Alajuela (se encarga de fiscalizar la política educativa costarricense), (figura 9).
- Junta de Administración de la Escuela Enrique Pinto Fernández (administra y gestiona los recursos del centro educativo), (figuras 10 y 11).

OBJETIVO GENERAL

Diseñar a nivel de anteproyecto una nueva infraestructura educativa para la escuela Enrique Pinto Fernández, que responda satisfactoriamente las necesidades de educación de los niños a nivel escolar de la zona de estudio.

1.6.1 OBJETIVOS



Identificar las necesidades de los estudiantes, docentes y personal administrativo, para ser incorporadas en el programa arquitectónico.



Analizar las características físico-espaciales y ambientales del sitio a nivel social, de clima, topografía y estructura de campo, para su incorporación como insumos de un diseño eficiente.



Desarrollar a nivel de anteproyecto, la escuela Enrique Pinto Fernández integrando conceptos de construcción sostenible, de manera que contribuya con la eficiencia del edificio y el confort del usuario.

1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

TEORÍAS

1

Arquitectura contra el *bullying*

2

Arquitectura que enseña

3

Teoría del color

4

Escuelas enfoque Reggio Emilia

TEORÍAS RELACIONADAS

A continuación se presenta una síntesis explicativa de cuatro teorías relacionadas de la arquitectura en los procesos constructivos, que determinan bases y fundamentos que contribuyen al proyecto.

1.7 01



Fig.14

Andrés Jaque. Arquitecto, director académico y autor, quien fundó la firma Office for Political Innovation en 2003. El galardonado OFFPOLINN, tiene su sede en Nueva York-Madrid (Figura 12).

Fig.73

ARQUITECTURA CONTRA EL BULLYING

El diseño de infraestructura educativa del arquitecto Jaque crea pisos abiertos muy distintos, que el mismo define como:

“Un apilamiento vertical en el que se suceden la ruina, el bosque, el invernadero e incluso, en la parte superior, unos pequeños espacios que recrean la experiencia de un pueblo y donde los estudiantes de los últimos cursos pueden empezar a negociar su participación en la sociedad civil”, (Jaque, 2019).

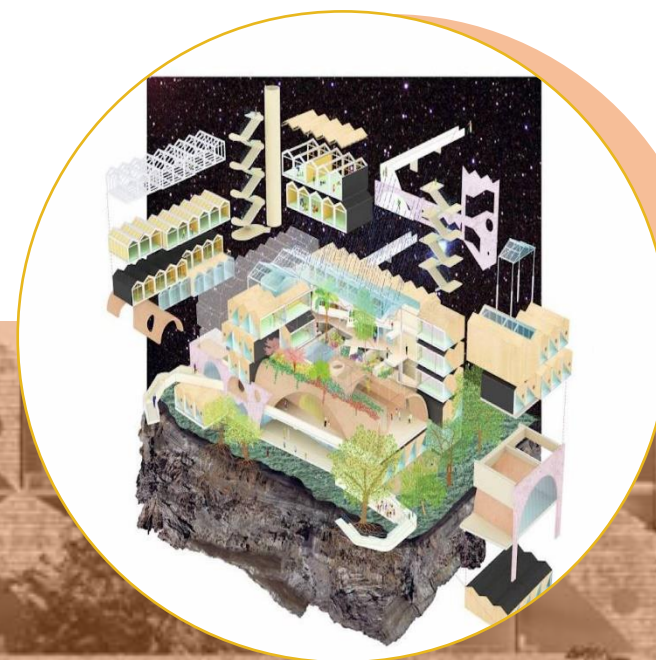


Fig.15



Fig.16

Para el arquitecto Jaque, (figura 13) la arquitectura educativa no debe tener pasillos largos ni aulas alineadas. Él considera que los espacios abiertos y diferenciados disminuyen el bullying en las escuelas.

Su propuesta arquitectónica (figura 14) consiste en una concentración de diferentes ecosistemas y condiciones climáticas, de manera que su uso cotidiano implica un acercamiento con la misma complejidad de la sociedad (Peiró, 2021).

El patio tradicional se convierte en una pieza esencial del proyecto, esto debido a que el mismo da lugar a la violencia y el abuso de los estudiantes más grandes, por medio de la estandarización de las formas de receso y la dictadura del balón.

Jaque propone un enfoque más amplio y complejo, donde la biblioteca se prolonga al jardín a modo de logia, así el estudiante en lugar de jugar al fútbol también puede leer, pintar y participar en juegos de mesa.

Con esto Jaque procura mejorar la convivencia de los estudiantes y así evitar la tendencia de jerarquización de las instituciones educativas, pretende que se acoja y se celebre la amplia diversidad que existen entre los niños.



Fig.17

Carlos Arniches Moltó (1895-1958). Arquitecto e intelectual español de la Generación del 25, autor del Hipódromo de La Zarzuela de Madrid. (Figura 15).



Fig.18

“La arquitectura como solucionadora de problemas técnicos y la pedagogía como clave para la prevención de desastres futuros” (Arniches, 1930).

Adaptación de las medidas del mobiliario al tamaño de los niños.



Composición arquitectónica clave de su percepción en relación de lo interno con su entorno.



Relación de ambos edificios, transmitiendo libertad.

ARQUITECTURA QUE ENSEÑA



Fig.19



Fig.20

Las construcciones diseñadas por Arniches se daban por fases que permitían ampliaciones a futuro y en algunos de los casos las aulas se podían unir formando una mayor y contaban con pisos más elevados una de otras para mejorar la visibilidad en actividades mayores (figuras 17 y 18, aulas de doble altura y con paredes abatibles para ampliar el área útil, además presentan ventanas que por su tamaño, permiten la visibilidad de los estudiantes al exterior, ofreciendo una sensación de continuidad del espacio).

Las plantas arquitectónicas estaban orientadas al sur lo que evitaba que la luz del sol diera directamente a la fachada con lo que la sensación térmica era más agradable y se evitaba el deslumbramiento, contaban con un vestíbulo o ventanas corredizas que daban al jardín, comunicaban visualmente el interior con el exterior y cuando era necesario movían sus pupitres al exterior del aula (figura 16), adaptados por edades, con facilidad al jardín (Diez, C., & Diez, S. C., 2017).

Arniches contaba con la capacidad de manejar el lenguaje arquitectónico anticipándose a las necesidades desconocidas. Su arquitectura se enfocaba en orientar y comunicar las partes de los edificios, fácil y directamente, independizando la vida del estudiante con respecto a sus maestros, esto para reforzar la sensación de libertad de los niños.

Su aportación a la infraestructura educativa permitía describir sus proyectos como arquitectura razonable.

1.7 03



Fig.21

TEORÍA DEL COLOR



Fig.22

AZUL

Ayuda a mejorar la comprensión de lectura.



Fig.23

MORADO

Aporta concentración y serenidad.



Fig.24

ANARANJADO

Ayuda a mejorar la atención y transmite comodidad en los espacios.



Fig.25

VERDE

Transmite armonía en el ambiente, esto ayuda a la concentración de los estudiantes.



Fig.26

AMARILLO

Ayuda a mejorar la atención y transmite comodidad



Fig.27

BLANCO

Ayuda a neutralizar los colores fuertes y brinda tranquilidad en los espacios.

“Los colores juegan un papel fundamental en la creación y diseño de cualquier entorno incluidos, evidentemente, los espacios que fomenten el aprendizaje” (Portal Educativo, 2018).

El uso de color en la infraestructura educativa contribuye con la mejora de las prácticas pedagógicas, ya que se considera que existe una transmisión de energía en el espacio donde se utiliza; las mezclas de color y el uso de tonalidades distintas, tienen una influencia directa en las personas, las hace sentir o reaccionar de manera distinta según el color utilizado. En el caso del sector educativo, el color puede contribuir o dificultar las acciones y emociones en el aprendizaje (Peiró R, 2021).

En los últimos años se ha realizado un esfuerzo por llevar la psicología del color al sector de la educación, se ha trabajado y experimentado el uso de los colores en las aulas, buscando lograr efectos que contribuyan con el proceso de aprendizaje.

Por ejemplo, en las entradas de la escuela se recomienda el uso de colores cálidos, que transmitan una impresión amigable y equilibrada, en los pasillos se deben usar colores claros que den amplitud y que emitan energías y efectos positivos; y, por último, en los salones se recomiendan los tonos cálidos (figuras 21 y 23), que brinden calma y tranquilidad, respeto y convivencia, además deben estar asociados con el tema que se va a aprender en el espacio.

Las figuras 19, 20, 22 y 24, muestran el uso de los colores en las aulas según la asignatura a impartir y la sensación que se desea transmitir a los estudiantes que se encuentren albergados en el espacio, con el objetivo final de mejorar las prácticas educativas.



Fig.28

Loris Malaguzzi (1895-1958). Maestro y pedagogo, iniciador e inspirador de la metodología educativa de las escuelas de Reggio Emilia (Figura 25).

ESCUELAS ENFOQUE REGGIO EMILIA

“Los niños construyen su propia inteligencia. Los adultos tienen que proporcionarles la organización y el contexto, y sobre todo para poder escuchar” (Martines y Ramos, SF).



Fig.29



Fig.30

Posterior a la Segunda Guerra Mundial, Malaguzzi replanteó el método educativo, debido a que consideraba que se subestimaban las diversas formas de aprender y expresarse de los estudiantes. Su teoría se basaba en que “los niños tienen 100 maneras de expresarse, pero les robamos 99”.

Malaguzzi defendía el gran potencial y capacidad que los niños poseen de desarrollar su propio aprendizaje, por lo que su ideología pretendía proporcionar el ambiente adecuado para que los niños desarrollaran dicho potencial.

El propósito de la metodología Reggio Emilia es crear una escuela agradable, un lugar innovador para el aprendizaje, donde el usuario se encuentre a gusto y puedan relacionarse con otros de diferente manera, aportando habilidades diversas, donde el enfoque es el niño y todo a su alrededor se diseña entorno a él, tal y como se ve en la figura 26, donde los estudiantes aprovechan el espacio ofrecido de manera libre para desarrollar sus habilidades.

Se resalta la relación que existe entre espacio y ambiente, donde el espacio se comprende como la estructura física (aulas, corredores, zonas verdes) y el ambiente (estética, equipamiento, mobiliario) como aportación de la arquitectura pedagógica, así se demuestra en la figura 27, que representa la apertura de las aulas hacia el exterior con la ayuda de puertas plegables que poseen adicionalmente ventanales, que permiten, cuando están cerradas, mantener conexión visual con el exterior.

INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA SOSTENIBLE EN EL MUNDO Y A NIVEL NACIONAL

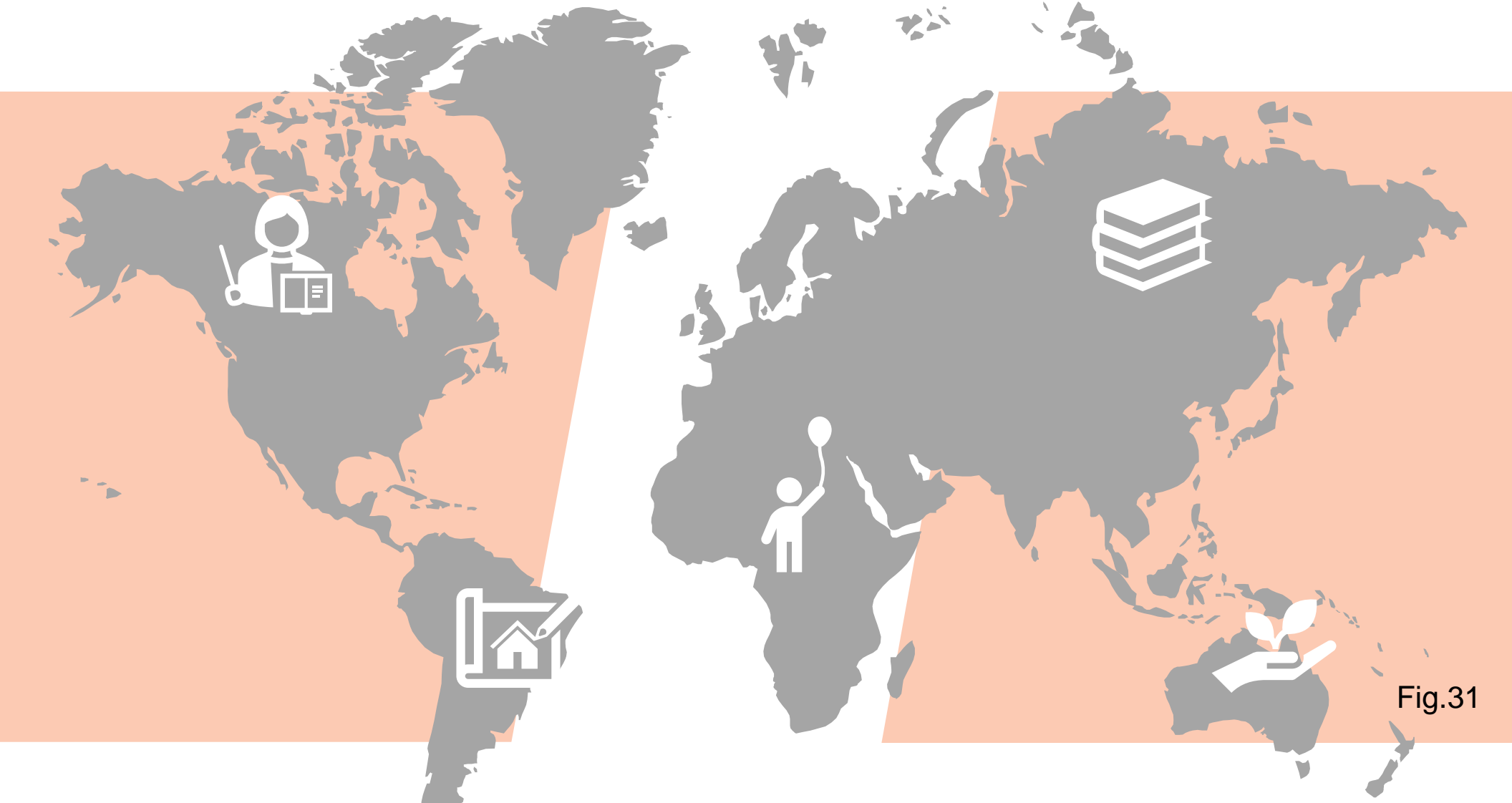


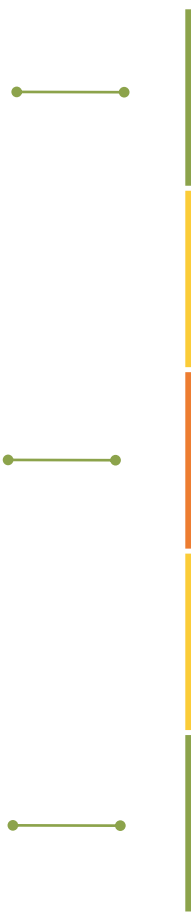
Fig.31

E STADO DE LA C UESTIÓN

NACIONALES

INTERNACIONALES

INSTITUCIONALES



En Costa Rica y en el mundo se han desarrollado proyectos de arquitectura educativa que cumplen con criterios de sostenibilidad. En dichos proyectos, la arquitectura se planea y se ejecuta a través de un enfoque que considera la inclusión de estrategias de sostenibilidad que incluyen los tres pilares de esta (sostenibilidad ambiental, social y económica).

Seguidamente, se hace una recopilación de edificaciones, propuestas de anteproyectos constructivos y proyectos de graduación que abordan el tema de construcción sostenible en centros educativos.



Fig.32



Escuela Pública Sector Ángeles
Superficie: 1 803 m²
Sector Ángeles, Peñas Blancas de San Ramón,
Alajuela, Costa Rica.

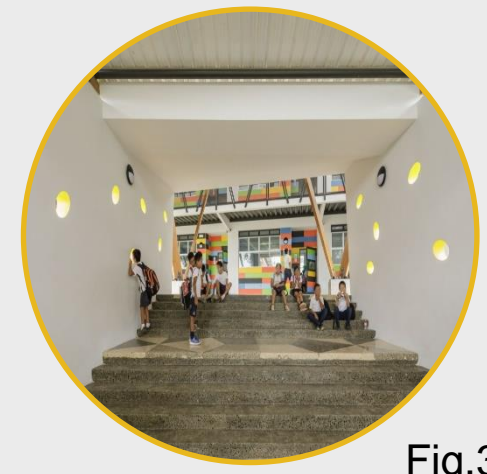


Fig.33

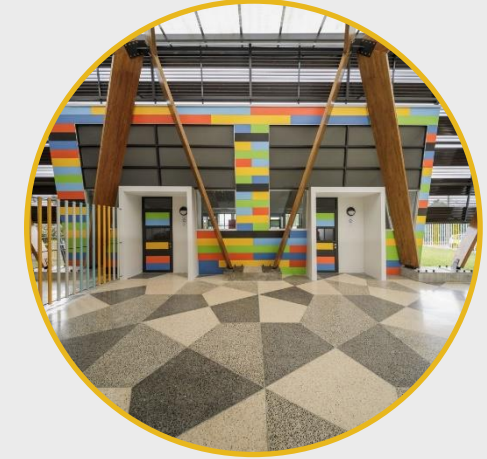


Fig.34

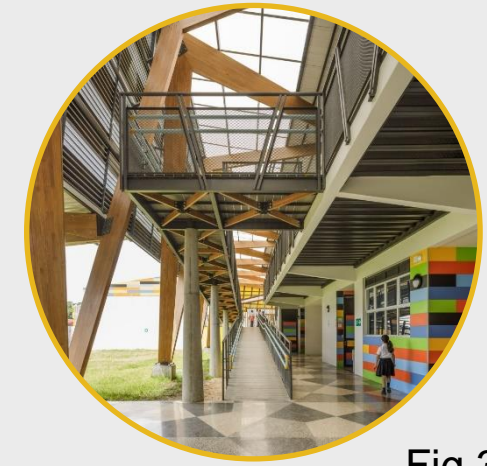


Fig.35

1.8.1 PROYECTOS DE REFERENCIA NACIONALES

Escuela Pública Sector Ángeles

Esta escuela se construyó en una región tropical cálida y húmeda, donde las lluvias prevalecen hasta por nueve meses al año, razón por la cual la estructura incorpora estrategias pasivas de control climático de bajo mantenimiento, así como bajo consumo energético.

El edificio permite la ventilación cruzada mediante la disposición de la envolvente arquitectónica y los materiales utilizados, así se puede observar en la figura 31, donde se muestra el uso de acero y madera.

Debido a que se contaba con un presupuesto reducido, el diseño se planteó con el uso de sistemas prefabricados y de bajo costo, tal y como se muestra en la figura 28, que hace notorio el uso de este tipo de material en el exterior del centro educativo.

Además, para un mayor aprovechamiento de la topografía del lugar, se estableció un pabellón de tres niveles. Finalmente, el toque de calidez y ritmo fue dado por detalles en madera en la estructura que se muestra en la figura 30 (Arquine, 2018).

Por su parte, en la figura 29 se hace una alusión a la amplitud del espacio los pasillos que, adicionalmente, comprenden aberturas que permiten a los estudiantes integrarse con el espacio externo.

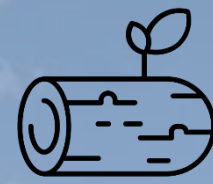
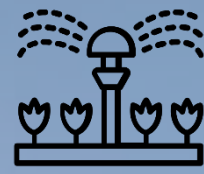


Fig.36



Proyecto: La Paz Community School
Superficie: 2,6 hectáreas
Ubicación: Brasilito, Guanacaste.



Fig.37



Fig.38



Fig.39

1.8.1 PROYECTOS DE REFERENCIA NACIONALES

La Paz Community School

Las instalaciones de La Paz Community School (figura 32) están previamente diseñadas bajo los estándares de la certificación LEED nivel Silver, la cual considera el aprovechamiento del paisaje al máximo y la aplicación de sistemas pasivos y activos de conservación de energía. En la figura 33, es posible observar como la infraestructura está diseñada para que se integre al espacio externo de manera armónica y agradable para el usuario.

En su búsqueda de la sostenibilidad, en la escuela se estableció una plantación forestal de especies nativas, que fueron posteriormente utilizadas en la elaboración de la estructura, lo cual se puede observar en la figura 32, en los detalles de madera de la fachada de la infraestructura.

Así mismo, a través de colaboraciones de algunas organizaciones, La Paz Community School estableció un vivero forestal con fines de reforestación, una planta de tratamiento de aguas residuales que abastece un sistema de riego, un jardín de plantas nativas y la instalación de paneles solares en su infraestructura; además, existe un área de bosque tropical seco que se mantiene bajo protección (La Paz Community School, 2021).

Por otra parte, se han incluido asignaturas que permiten la integración de los estudiantes con la producción de materiales sostenibles (figura 34: fabricación de eco-bloques), producción animal (figura 35: granja avícola) y de hortalizas.



Fig.40

Proyecto: Green School
 Superficie: 45 000 m / 7 542 m construidos
 Ubicación: Bali Indonesia



Fig.41



Fig.42



Fig.43

1.8.2 PROYECTOS DE REFERENCIA INTERNACIONALES

Green School

El centro educativo de Bali se construyó en una estructura de tres plantas realizada con 12 000 m de bambú conectadas por un puente en espiral, así se muestra en la figura 36.

Cuenta con un núcleo estructural que soporta la cubierta de bambú (figura 38), con acabado de paja aplicando el sistema tradicional de Alang-Alang, el mismo se puede observar en la figura 39.

El campus está distribuido por aulas, una sala de reuniones, gimnasio, habitaciones de alojamiento, oficinas, cafetería y el Aldo's Kitchen.

Este centro educativo fue finalista en el Aga Khan Awards de Arquitectura (AKAA) en 2010 (Huellas de Arquitectura, 2015).

Adicionalmente, se tienen espacios externos que son aprovechados para establecer huertas escolares y ofrecer a los estudiantes contacto con el ambiente circundante (figura 37).



Fig.44

Proyecto: Escuela Jaureguiberry
Superficie: 270 m²
Ubicación: Uruguay



Fig.45



Fig.46



Fig.47

1.8.2 PROYECTOS DE REFERENCIA INTERNACIONALES

Escuela Jaureguiberry

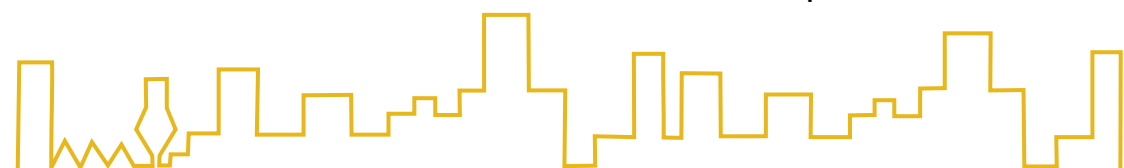
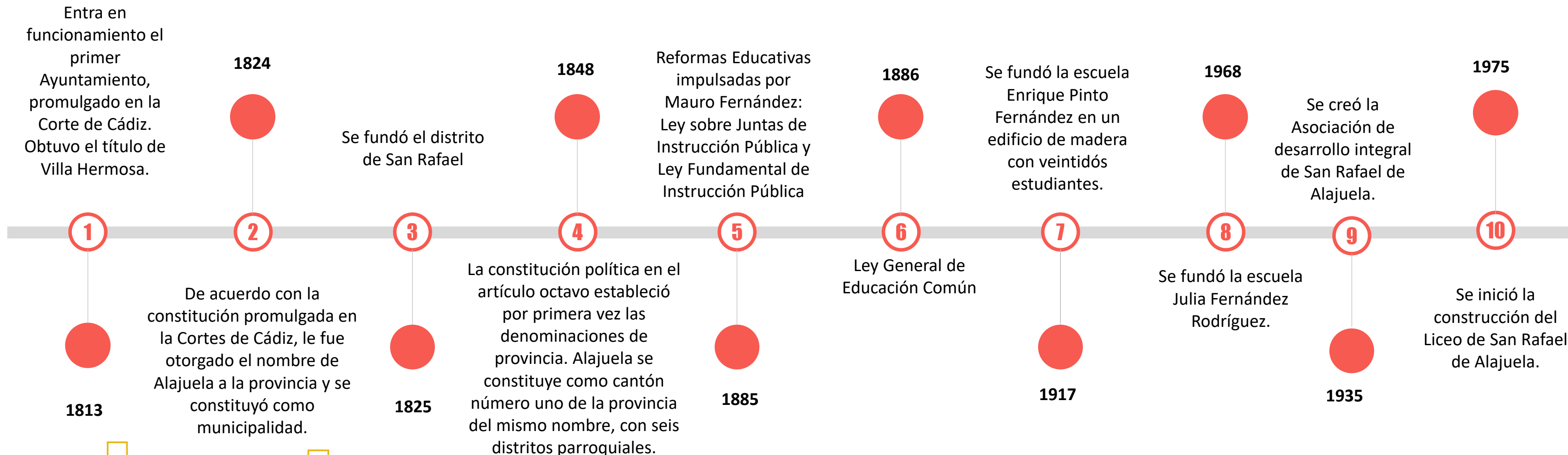
Se utilizó el método Earthship para su construcción, el cual consiste en el aprovechamiento de materiales naturales o reciclados. El proyecto está comprendido por un 60% de materiales reciclados, los cuales están conformados por más de 2 000 cubiertas recolectadas, 4 000 botellas de vidrio, 2 000 botellas plásticas, 14 000 latas y 2 000 metros cuadrados de cartón.

Para las cubiertas se contempló el uso de parasoles, acompañado de un sistema de recolección de aguas pluviales, el cual son reutilizadas en baños, cocina y un invernadero propio, estos se pueden apreciar en la figura 40 que muestra una de las fachadas de la infraestructura, así como en la figura 43 donde se aprecia parte de la huerta escolar (Una Escuela Sustentable, 2021).

Los parasoles mostrados en la figura 41 y los ventanales de la figura 42, permiten el ingreso de luz solar de manera controlada y suficiente para ofrecer luz solar a las plantas ubicadas dentro de la infraestructura sin comprometer el confort térmico y las necesidades lumínicas de los usuarios.

1.9 ALAJUELA / SAN RAFAEL

CONTEXTO HISTÓRICO



REGULACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA EN COSTA RICA



Órgano encargado de administrar la infraestructura educativa, con el objetivo continuo de mejorar la calidad y el adecuado aprovechamiento de los recursos económicos disponibles.



Departamento que se creó con propósito de que el MEP administrara los recursos económicos que correspondían a la infraestructura educativa, sin embargo, por razones meramente políticas estas funciones le fueron regresadas al departamento de Edificaciones Nacionales del MOPT.



Por la falta de elementos básicos de la Dirección de Arquitectura Escolar y la ausencia de coordinación de los programas con el MOPT, se reestructuraron los departamentos en relación con sus funciones, en procura de mejorar dichas relaciones y una mayor participación del MEP en las decisiones referentes a la inversión de infraestructura educativa.



Se creó en sustitución del Departamento de Planeamiento Físico, su función fue administrar el presupuesto que determina la Constitución Política con respecto a infraestructura educativa, se conformó por tres departamentos: Departamento de Renovación de Obras, Departamento de Planeamiento Físico, el Departamento de Equipamiento y la Dirección.



Sustituye al CENIFE como órgano encargado de planificar, desarrollar, coordinar, dirigir, dar seguimiento y evaluar planes, programas y proyectos tendientes al mejoramiento y ampliación de la infraestructura física educativa y su equipamiento. Contempla el mantenimiento preventivo y correctivo, la rehabilitación y la construcción de infraestructura educativa, así como su equipamiento y dotación de mobiliario.





MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Es el órgano encargado de regular la educación en Costa Rica, tiene por objetivo mejorar la calidad y maximizar los recursos económicos disponibles (Camacho, M. (2011).



El MEP es el ente encargado de identificar las necesidades y proveer los recursos para realizar el proyecto por medio del departamento DIEE.



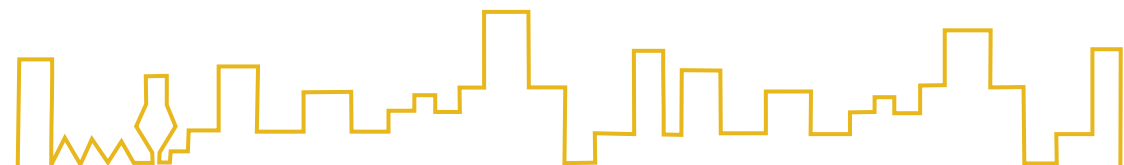
DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO EDUCATIVO

Departamento del MEP encargado de regular todo lo relacionado a la infraestructura educativa. Su función es planificar, desarrollar, coordinar, dirigir y dar seguimiento a los proyectos tendientes al mejoramiento y ampliación de la infraestructura física educativa (Camacho, M. (2011).



Al departamento de la DIEE le corresponde gestionar y realizar las aprobaciones respectivas al proyecto. Se asegura que se cumpla los lineamientos para facilitar la igualdad de condiciones entre la población estudiantil.

1.10 MARCO CONCEPTUAL





PSICOLOGÍA DEL COLOR

“(...) se encarga de estudiar e investigar cómo afectan los colores al comportamiento humano y las percepciones que tiene un individuo sobre estos” (Peiró, R. 2021).



La aplicación de esta teoría va a proporcionar múltiples efectos en los espacios, donde se transmiten sensaciones que estimulan al aprendizaje de los estudiantes; por medio de los tonos será posible expresar alegría, espacios luminosos, sobrios, tranquilos y exaltados.



EDUCACIÓN AMBIENTAL

Proceso permanente de carácter interdisciplinario, destinado a la formación, cuyas principales características son el conocimiento de los valores, desarrollo de conceptos, habilidades y actitudes necesarias para la convivencia armónica entre seres humanos, su cultura y su medio físico circundante (Orgaz, F. 2018).



La educación ambiental es necesaria para crear hábitos en el personal docente y administrativo en los estudiantes y en la comunidad, esto para lograr un equilibrio adecuado entre el proyecto y el medio ambiente.

1.10 MARCO CONCEPTUAL





ESCUELA

“(...) institución u organización que bien puede ser de tipo público o privado en donde se le imparte una serie de conocimientos a un grupo determinado de personas o individuos” (Pérez, M. 2021).

La escuela será el producto obtenido de la investigación, el cual tiene que proporcionar las herramientas físicas adecuadas para mejorar del conocimiento de los niños y niñas de la institución.



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

“Es la propiedad que tiene la arquitectura de satisfacer un uso. La función vista de la forma integral posee aspectos estéticos, técnicos y económicos” (Bernárdez, M.C, 2018).

Se crea una lista de las necesidades arquitectónicas del centro educativo, que determinan los objetivos para llevar a cabo el diseño del anteproyecto de la escuela.

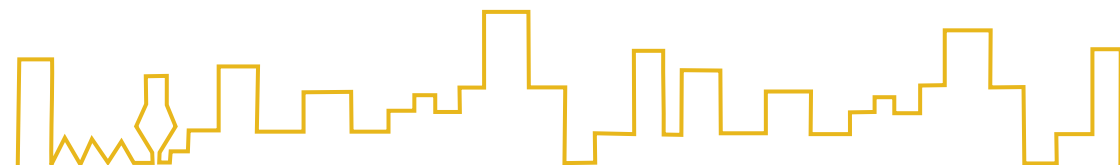
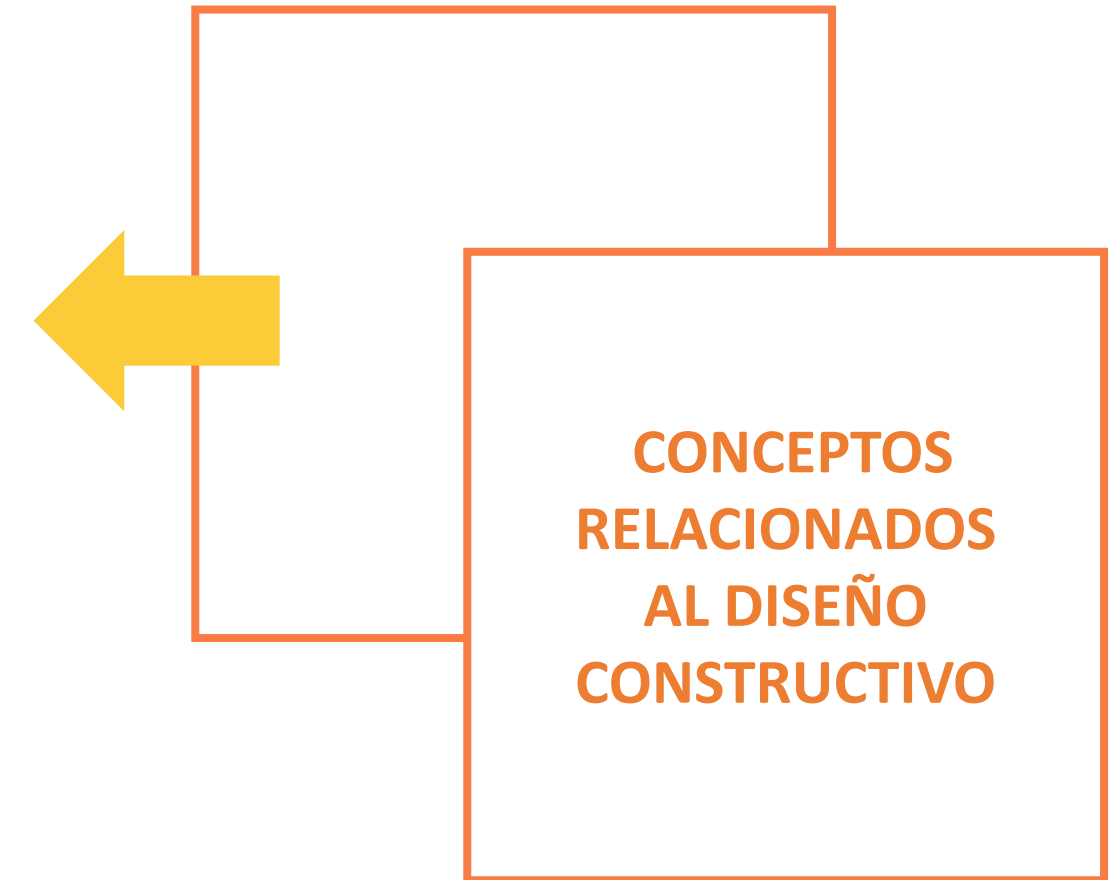


COMPONENTES DEL EDIFICIO

“(...) elementos o partes de la edificación que pueden consistir desde un material hasta un sistema constructivo completo” (INTECO, 2017).

Los espacios del proyecto van a contar con elementos estéticos y estructurales previamente diseñados para un mejor funcionamiento en las fachadas en relación con el entorno y la radiación solar.

1.10 MARCO CONCEPTUAL





ANTEPROYECTO

"Es la propuesta espacial, técnica y funcional, que define el carácter e identidad de un proyecto. Debe cumplir con las necesidades establecidas y con las regulaciones y reglamentos vigentes..." (Miranda, I. 2021).



Preparación de la propuesta inicial del proyecto, el cual necesita ser aprobado por la junta de administración y demás interesados en la institución.



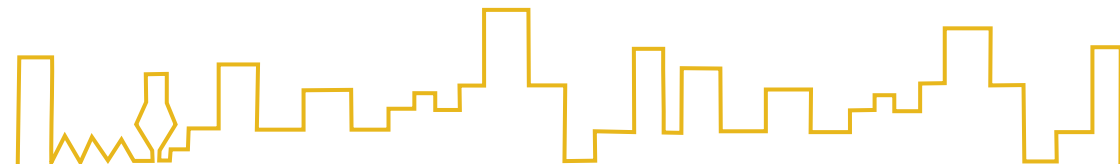
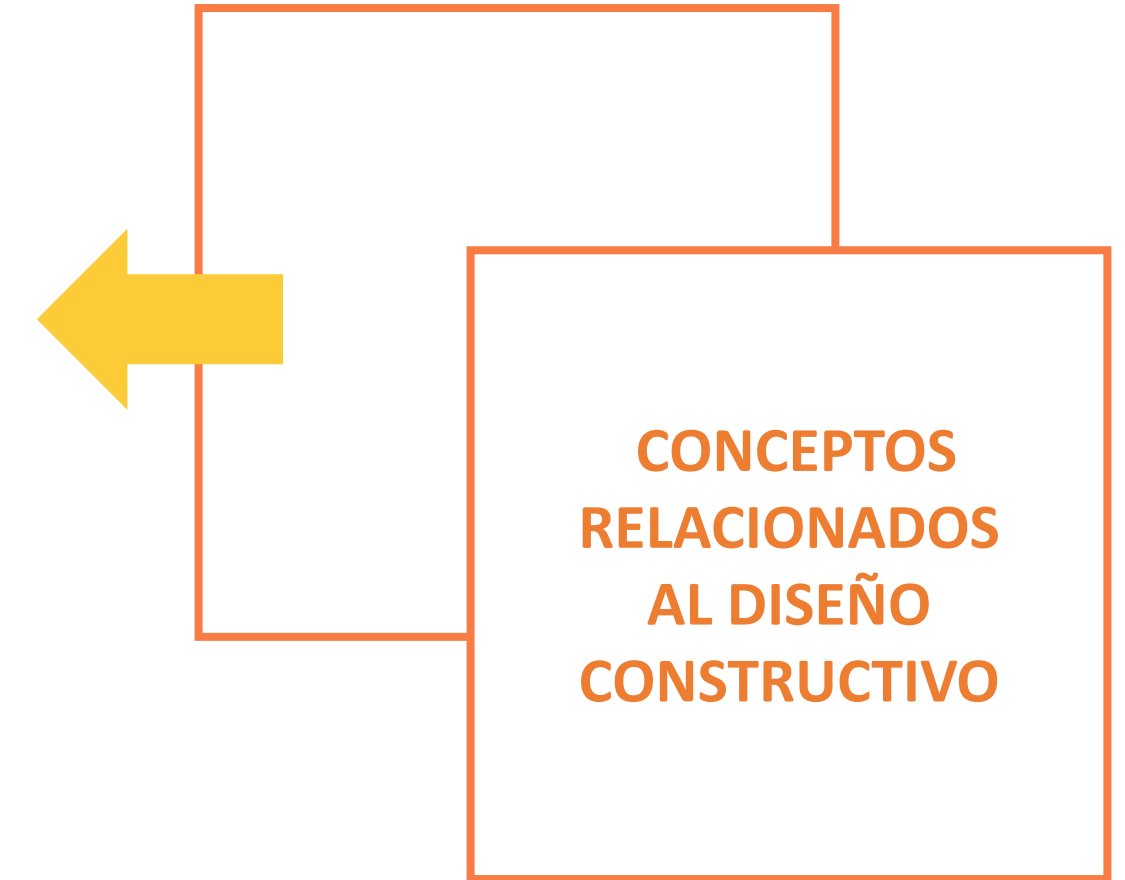
INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

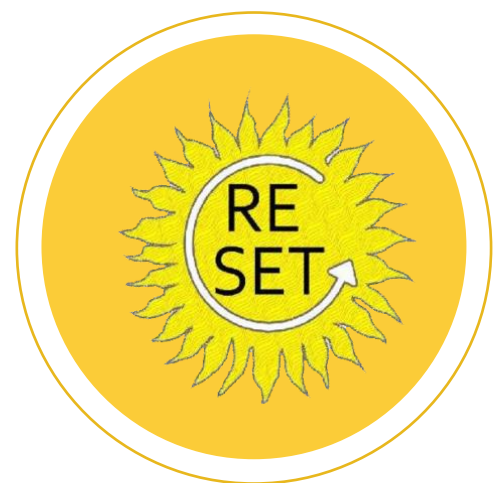
"(...) se entiende los muebles e inmuebles destinados a la educación impartida por el Estado y la iniciativa privada, que constituyen el espacio físico de implementación de los planes y programas oficiales de estudios" (Consejo Superior de Educación, República de Costa Rica, 2012).



Espacio físico que se va a desarrollar como anteproyecto de la nueva escuela, el cual incluye espacios curriculares y de recreación.

1.10 MARCO CONCEPTUAL





RESET

Su objetivo es el desarrollo de infraestructuras sostenibles a través de estrategias de bajo costo, es decir, agotar el potencial del diseño antes de recurrir al uso de las tecnologías, en su defecto, usarlas con moderación cuando son indispensables (Stagno, B. 2020).

RESET es la norma que se encarga de la evaluación y certificación del proyecto constructivo como sostenible. Contiene siete apartados de evaluación, de los cuales se deben cumplir un 70% de los criterios de cada área de evaluación como mínimo para optar por el certificado.



SOSTENIBILIDAD

"(...) es gestionar los recursos para satisfacer las necesidades actuales, sin poner en riesgo las necesidades del futuro. Esto considerando el desarrollo social, económico y el cuidado del medioambiente." (Orellana, P. 2020).

Este enfoque considera la inclusión de estrategias de sostenibilidad en la construcción, mismas que abarcan la parte económica, social y ambiental de un proyecto.



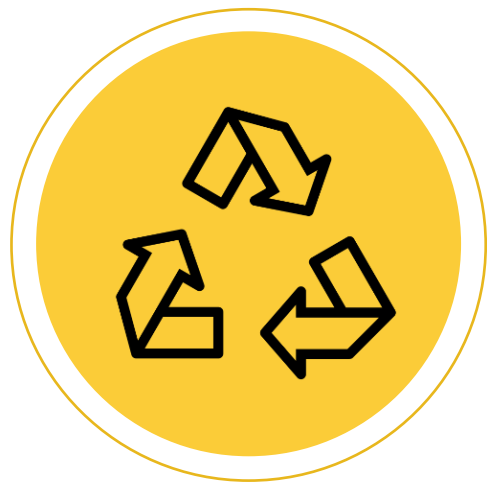
ESTRATEGIAS PASIVAS

"(...) incorporación en la arquitectura de elementos de diseño que reducen o eliminan el uso de energías activas para lograr el confort en los espacios internos de las edificaciones" (INTECO, 2017).

Se refiere a los elementos que ayudan a que el diseño constructivo alcance el confort deseado en las instalaciones. En el caso del consumo de agua y de energía es inevitable eliminar por completo su consumo, sin embargo el origen de estos recursos y su uso eficiente en la instalación es lo que hace la diferencia.

1.10 MARCO CONCEPTUAL





RECICLAJE

“(...) serie de fases de tratamiento total o parcial por las que pasa un producto ya utilizado, con el fin de obtener una materia prima o un nuevo producto” (INTECO, 2017).



La escuela va a contar con un sistema de separación de desechos (orgánico, papel y aluminio), reutilización del agua para baños y riego de los jardines, el cual involucra a toda la comunidad educativa, desde los supervisores, personal docente y estudiantes.



CLIMATIZACIÓN PASIVA

“(...) gestión de la temperatura y la humedad relativa del aire sin hacer uso de recursos que demandan consumo de energía para el logro del confort de los habitantes de la edificación” (INTECO, 2017).



El proyecto tiene la finalidad de aprovechar al máximo los recursos naturales del sitio, desde la ventilación cruzada, la iluminación y los muros naturales, que brinden una solución efectiva para un buen funcionamiento del confort en todo el edificio.

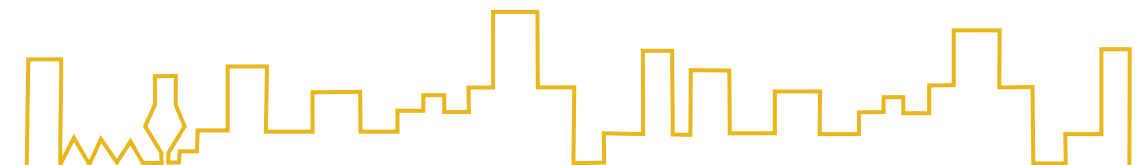


CONFORT TÉRMICO

“(...) condición del aire cuya temperatura, humedad y movimientos son favorables a la actividad que se desarrolla en determinado espacio” (INTECO, 2017).



Se plantea un diseño que busque el bienestar y la comodidad de los usuarios, a través de estrategias pasivas como el uso de parasoles en las fachadas de incidencia solar, desarrollo de zonas verdes o jardines internos y la aplicación de materiales que ayuden a regular la temperatura del espacio.





OPTIMIZACIÓN

“(...) mejorar la manera o procedimiento en que se realiza una actividad” (INTECO, 2017).

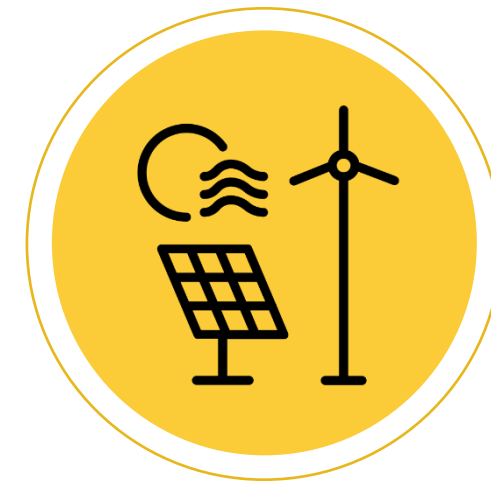
El uso de procedimientos para disminuir el consumo de los recursos naturales y la aplicación de nuevas tecnologías para impartir las clases, corresponden a estrategias de optimización que son posibles de implementar en el diseño de la nueva infraestructura de la escuela Enrique Pinto Fernández. Algunos ejemplos de optimización que son posibles de implementar son la captación de agua, instalación de paneles fotovoltaicos, ventanales que permitan la iluminación natural, reutilización de recursos y el reciclaje.



CAPTACIÓN DE AGUA

“(...) recoger y almacenar las aguas de una o más fuentes (manantiales, lluvia, ríos, etc.)” (INTECO, 2017).

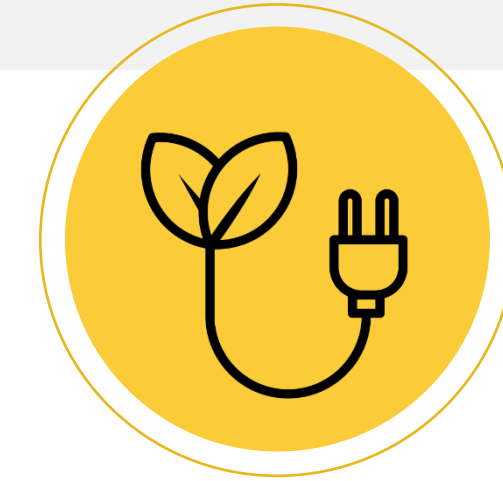
El diseño de la nueva escuela Enrique Pinto Fernández, brinda la oportunidad de recoger y almacenar las aguas pluviales en tanques de captación, esto con el fin de utilizarlas en labores de aseo de la institución y en un sistema de riego de áreas verdes.



ENERGÍA RENOVABLE

“(...) energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales” (INTECO, 2017).

El proyecto que se propone contempla la instalación de un sistema de paneles solares que permita a la escuela producir un porcentaje importante de la energía eléctrica que requiere para su operación, lo cual permite a su vez, un ahorro económico en el recibo del consumo eléctrico.



EFICIENCIA ENERGÉTICA

“(...) reducción del consumo de energía manteniendo los mismos servicios energéticos, sin disminuir el confort y la calidad de vida, protegiendo el medio ambiente, asegurando el abastecimiento y fomentando un comportamiento sostenible en su uso” (INTECO, 2017).

El uso de estrategias pasivas asegura que el proyecto cuente con un ambiente agradable para el uso de los docentes, estudiantes y demás colaboradores de la institución.



Reglamentos que rigen en el desarrollo de los proyectos de construcción.



R EGLAMENTACIÓN

La reglamentación y normativa que se presenta a continuación, es de acatamiento obligatorio por parte de cualquier tipo de proyecto de construcción de infraestructura educativa, por lo cual, se debe considerar y analizar de forma previa al diseño de un espacio de uso educativo, con el fin de garantizar la viabilidad del mismo.

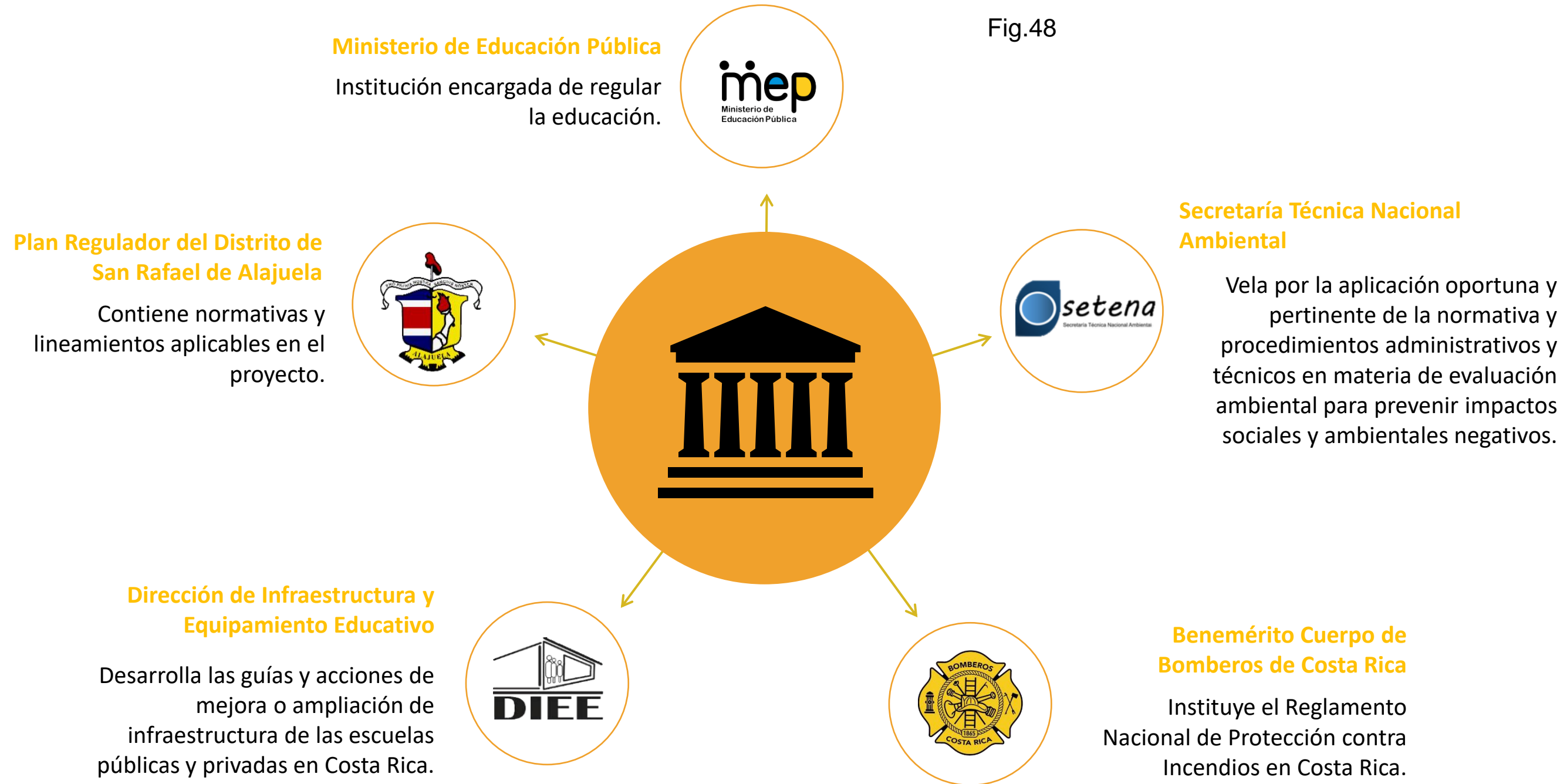
1.11 REGLAMENTACIÓN

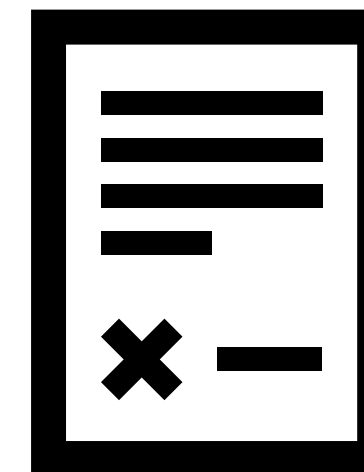
ANÁLISIS DEL MARCO LEGAL DE COSTA RICA APLICABLE AL PROYECTO

Los normativas y lineamientos presentados a continuación corresponden a los aplicables al diseño de la nueva escuela Enrique Pinto Fernández. Estos reglamentos deben ser acatados para garantizar el correcto funcionamiento del proyecto, principalmente por el carácter ineludible que involucra sanciones ante su incumplimiento.

En la figura 44 se muestran las instituciones involucradas en la legislación sobre la construcción en Costa Rica y, específicamente, en la provincia de Alajuela (Municipalidad de Alajuela).

Fig.48





LEGISLACIÓN

LEY DEL BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS DE COSTA RICA

LEY N°
8228

Encargada de crear y mantener las normas y requisitos mínimos para la prevención contra incendio, capacitación, instalación y uso de medios de protección contra incendio, utilizados tanto por bomberos como por el personal encargado de la seguridad. Artículo 6. -Requerimientos de los sitios de reunión pública. 6.1.1. - Salidas de emergencia no superior a 60 m, si el edificio cuenta con un sistema de rociadores. 6.1.2. -Separación entre la salida de emergencia y una salida ordinaria. La mitad de la diagonal entre los vértices de la superficie mayor del edificio. Un tercio de la diagonal entre los vértices (Reglamento a la Ley N° 8228 del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, 2021).

LEY GENERAL DE SALUD

LEY N°
5395

La salud de la población es un bien de interés público tutelado por el Estado. Artículo 16. -Todo establecimiento de índole educativo público o privado deberá ofrecer los establecimientos, campañas de vacunación e higiene (Asamblea Legislativa, 2014).

LEY DE CONSTRUCCIONES

LEY N°
833

Artículo 1. -Las municipalidades de la República son las encargadas de que las ciudades y demás poblaciones reúnan las condiciones necesarias de seguridad, salubridad, comodidad y belleza en sus vías publicas, edificios y construcciones que en estas mismas se levanten. Artículo 2. -Alcance de esta Ley. Rige en toda la república. Ningún edificio, estructura o elemento de los mismos será construido, adaptado o reparado, en el futuro, si no es con las condiciones de los reglamentos respectivos que se indiquen (Ley de Construcciones, 2017).

LEY NACIONAL DE EMERGENCIAS Y PREVENCIÓN DE RIESGO

LEY N°
8488

La finalidad de esta ley es conferir un marco jurídico ágil y eficaz, que garantice la educación de las causas de riesgos, así como el manejo oportuno, coordinado y eficiente de las situaciones de emergencias. Así mismo, esta ley tiene la finalidad de definir e integrar los esfuerzos y las funciones del gobierno, las instituciones descentralizadas, las empresas públicas, los gobiernos locales, el sector privado y la sociedad civil organizada, que participen en la prevención de los impactos negativos de sucesos que sean consecuencia directa de fuerza mayor (Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo, 2011).

MINISTERIO DE SALUD Y EL MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA

LEY N°
38887-s

Artículo 8. -Todo sistema de tratamiento independientemente de su tipo, deberá cumplir con los retiros mínimos establecidos en el Cuadro 1 de este reglamento y lo estipulado en el artículo 8 de la Ley de Aguas N° 276, del 27 de agosto de 1942.

Artículo 20. -Si el proyecto se va a construir en etapas, la justificación y la propuesta del cronograma de ejecución de las obras deberán formar parte de la memoria de cálculo (Reglamento General del Ministerio del Ambiente y Energía, 2009).

LEY DE IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD

LEY N°
7600

El estado garantizará el acceso oportuno a la educación a las personas, independientemente de su discapacidad. Artículo 134. - Escaleras. Las escaleras deberán presentar un diseño adecuado: huella de 0.30 m y contrahuella de 0.14 m máximo. Pasamanos en todos los tramos a 0.90 m de altura. Artículo 140. -Puerta. El espacio libre de las puertas tendrá un ancho mínimo de 0.90 m (Ley de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad, 1996).

LEY N°
7574

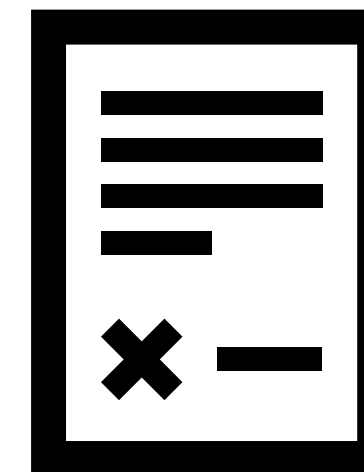
LEY ORGÁNICA DEL AMBIENTE

ARTÍCULO 17. -Evaluación de impacto ambiental. Las actividades humanas que alteren o destruyan elementos del ambiente o generen residuos, materiales tóxicos o peligrosos, requerirán una evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental creada en esta ley. Su aprobación previa, de parte de este organismo, será requisito indispensable para iniciar las actividades, obras o proyectos. Las leyes y los reglamentos indicarán cuáles actividades, obras o proyectos requerirán la evaluación de impacto ambiental (Ley Orgánica del ambiente, 1998).

LEY FORESTAL

Artículo 1. -El presente reglamento tiene por objetivo fijar las normas para la planificación, diseño y construcción de edificios, calles, campos deportivos, instalaciones industriales, de maquinaria y cualquier otra obra con lo relacionado a la arquitectura, ingeniería civil, ingeniería eléctrica, ingeniería mecánica e ingeniería sanitaria. El reglamento en su capítulo XI "Edificios para la Educación" explica y define las normas establecidas para cualquier construcción de índole educativo (Ley Forestal, 1996).

LEY N°
7575



LEGISLACIÓN

CONSTITUCIÓN POLÍTICA



Artículo 50. -El Estado garantizará, defenderá y preservará ese derecho. La ley determinará las responsabilidades y las sanciones correspondientes (Artículo reformado mediante Ley N° 7412 de 24 de mayo de 1994, publicada en La Gaceta No. 111 de 10 de junio de 1994).

REQUISITOS PARA EDIFICACIONES SOSTENIBLES EN EL TRÓPICO (INTEC 170)



Corresponde a una adaptación de normas internacionales, aplicable a edificaciones ubicadas en la franja tropical del planeta; su objetivo principal es el desarrollo de infraestructura sostenible a través de estrategias de bajo costo, como el diseño bioclimático y la inclusión de técnicas de construcción vernácula (Guía para la Sostenibilidad en la Arquitectura y la Construcción, 2020).

REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES



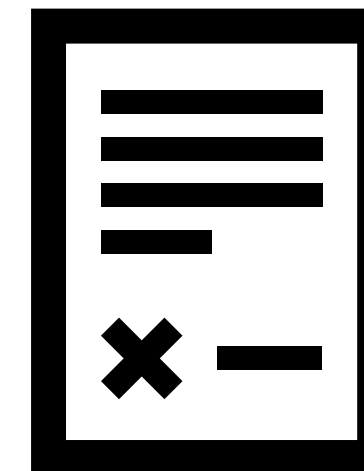
Artículo 1. -El presente reglamento tiene por objetivo fijar las normas para la planificación, diseño y construcción de edificios, calles, campos deportivos, instalaciones industriales, de maquinaria y cualquier otra obra en lo relacionado a la arquitectura, ingeniería civil, ingeniería eléctrica, ingeniería mecánica e ingeniería sanitaria. El reglamento en su capítulo XI “Edificios para la educación” explica y define las normas establecidas para cualquier construcción de índole educativo (Reglamento de Construcciones, 2018).

PLAN REGULADOR DE LA PROVINCIA DE ALAJUELA



Se encarga de dar los permisos correspondientes al anteproyecto o proyecto propuesto. También, incluirá el Reglamento de Zonificación de Uso de Suelos.

Artículo 99. -Alturas de edificación. Salvo en aquellos casos en que el plan regulador vigente establezca lineamientos diferentes (Plan Regulador Urbano del cantón de Alajuela, Municipalidad de Alajuela, 2004).



LEGISLACIÓN

1.11 **R**EGLAMENTACIÓN



DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO EDUCATIVO

Tiene la responsabilidad de planificar, desarrollar y dirigir las acciones de mejora o ampliación de infraestructura de las escuelas públicas y privadas, como medio para facilitar el acceso, la calidad y la equidad de la educación pública costarricense (Camacho, M. , junio del 2011).



MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Es el órgano encargado de la parte administrativa de las reglamentaciones de la educación. Se encarga de todos los nombramientos de los educadores del país, también de las reglamentaciones a seguir (Camacho, M. , junio del 2011).



SECRETARÍA TÉCNICA NACIONAL AMBIENTAL

Es la institución encargada del impacto ambiental de los procesos productivos con el fin de que sean coherentes con el modelo nacional de desarrollo sostenible. Por eso le corresponde administrar los procesos de viabilidad ambiental propuestos por los consultores ambientales para el sector productivo (Reglamento sobre Procedimientos de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental SETENA, 1995).



INSTITUCIONES INVOLUCRADAS





Reglamentos aplicable al anteproyecto de la escuela Enrique Pinto Fernández.



R E G L A M E N T A C I Ó N

Si bien, como se comentó en el apartado anterior, la reglamentación y legislación documentada, es siempre aplicable a los proyectos de construcción de infraestructura educativa, los que se muestran a continuación, se analizan de forma más detenida, ya que se pretende integrar el cumplimiento de los mismos con el diseño sostenible que se pretende alcanzar en el anteproyecto de la escuela Enrique Pinto Fernández.



A continuación se muestra una síntesis y principales artículos que debe cumplir cada ley:

REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES

Normativa nacional que regula la planificación urbana y las construcciones.

REGLAMENTO PLAN REGULADOR URBANO

Indica los lineamientos por seguir conforme al uso permitido del suelo, la superficie mínima de un lote, el frente, la altura, la cobertura máxima, los retiros frontales, laterales y posteriores del proyecto.

REGLAMENTO A LA LEY DE IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD

Establece las medidas por seguir en puertas de acceso, ancho de aceras, pasillos, características de los servicios sanitarios, pendientes y anchos mínimos de rampas que debe tener una infraestructura educativa.



MANUAL DE DISPOSICIONES TÉCNICAS GENERALES SOBRE SEGURIDAD HUMANA Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El manual de bomberos vela por el cumplimiento de las normativas de seguridad contra incendios, el cual indica como deben ser los medios de egreso, cantidad de ocupantes por espacio, distancias de los recorridos a las salidas, división y separación de los espacios, iluminación y salidas de emergencias, señalización, extintores portátiles, alarmas y sistemas de protección contra incendios.



NORMATIVA DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO EDUCATIVA

Establece la reglamentación en cuanto a infraestructura educativa y se asegura del su buen funcionamiento, tomando en cuenta la superficie y la orientación de los edificios, la altura, los espacios requeridos, la iluminación, la ventilación natural, las áreas recreativas y zonas verdes para lograr un eficiente diseño.



REGLAMENTO GENERAL SOBRE LOS PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Se realiza un D1, documento de evaluación ambiental, que se debe aplicar para medir y mitigar las acciones que puedan dañar el medio ambiente.



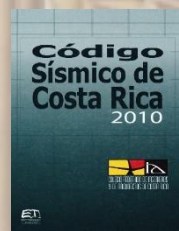
LA LEY FORESTAL Y SU REGLAMENTO

Esta legislación regula el retiro desde un cuerpo de agua que debe ser respetado para crear una zona de protección. Depende de la condición (urbana o rural) y de la topografía (plano o quebrado) del terreno.



MINISTERIO DE SALUD

Se encarga de regular las condiciones de los espacios dedicados a la preparación y distribución de alimentos, así como de los residuos generados por dicha actividad.



CÓDIGO SÍSMICO

Brinda los parámetros que determinan el cálculo del coeficiente sísmico y el mapa de zonificación sísmica. Brinda los requisitos de diseño para cada uno de los materiales estructurales y las normas generales para el uso de sistemas prefabricados.



CÓDIGO ELÉCTRICO

Establece los requerimientos de una instalación eléctrica adecuada. Influye en el diseño del sistema de circuitos de ramales de iluminación, circuito ramales de tomacorrientes, salidas especiales, sistemas de alarmas contra incendios, sistemas de alarmas contra vandalismo, sistemas de fijación STB, sistema de emergencias, iluminación de emergencias y materiales acorde al diseño.



REGLAMENTO NACIONAL DE INSTALACIONES SANITARIAS DOMICILIARIAS

Define aspectos generales y especificaciones que se deben tomar en cuenta para un diseño de instalaciones sanitarias, entre los cuales se pueden mencionar el número mínimo de artefactos sanitarios por ocupación, materiales de las piezas sanitarias, especificaciones, orientación, mantenimiento y materiales por utilizar, instalación, ubicación, alturas mínimas, iluminación y ventilación de los cuartos.

MÉTODO CUANTITATIVO

Es aquel que emplea magnitudes numéricas para expresar su trabajo mediante técnicas experimentales o estadísticas, cuyos resultados son representables luego matemáticamente. Los tipos de investigación son: Descriptiva, Analítica y Experimental (Raffino, M. E, 2021).



MÉTODO CUALITATIVO

Es aquel que recoge los discursos existentes en torno al tema y realiza luego una interpretación rigurosa; obtiene los datos descriptivos a través de una diversidad posible de métodos. Los tipos de investigación son: Etnográfica, Investigación participativa e Investigación-acción (Raffino, M. E, 2021).

MÉTODO MIXTO

Implica la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio, con el objetivo de darle profundidad al análisis, enfoque cuantitativo (fenómeno, estadísticas, experimentación, causa-efecto, proceso, secuencial, deductivo, probatorio, análisis objetivo, generalización, control, precisión, réplica, predicción) y enfoque cualitativo (sin réplica, ambientes naturales, significados, inductivo, recurrente, realidad subjetivo, profundiza ideas, amplitud, interpretativo, contextualiza). (Sampieri, 2014).



CUANTITATIVO
BUSCA
RECOPIACIÓN Y
ANÁLISIS DE
DATOS
NUMÉRICOS

CUALITATIVO POR
MEDIO DE LA
OBSERVACIÓN
RECOPILA DATOS
NO NUMÉRICOS

1.12 METODOLOGÍA

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN NO EXPERIMENTAL

Es aquel que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos. Se basa en categorías, conceptos, variables, sucesos, comunidades o contextos que ya ocurrieron o se dieron sin la intervención directa del investigador (Sampieri, 2014).

ESTUDIO TRANSVERSAL

Se define como una investigación observacional, que analiza datos de variables recopiladas en un periodo de tiempo sobre una población determinada. Los datos recopilados en un estudio provienen de personas que son similares en todos los aspectos, excepto en la variable que se está analizando (QuestionPro, 2021).

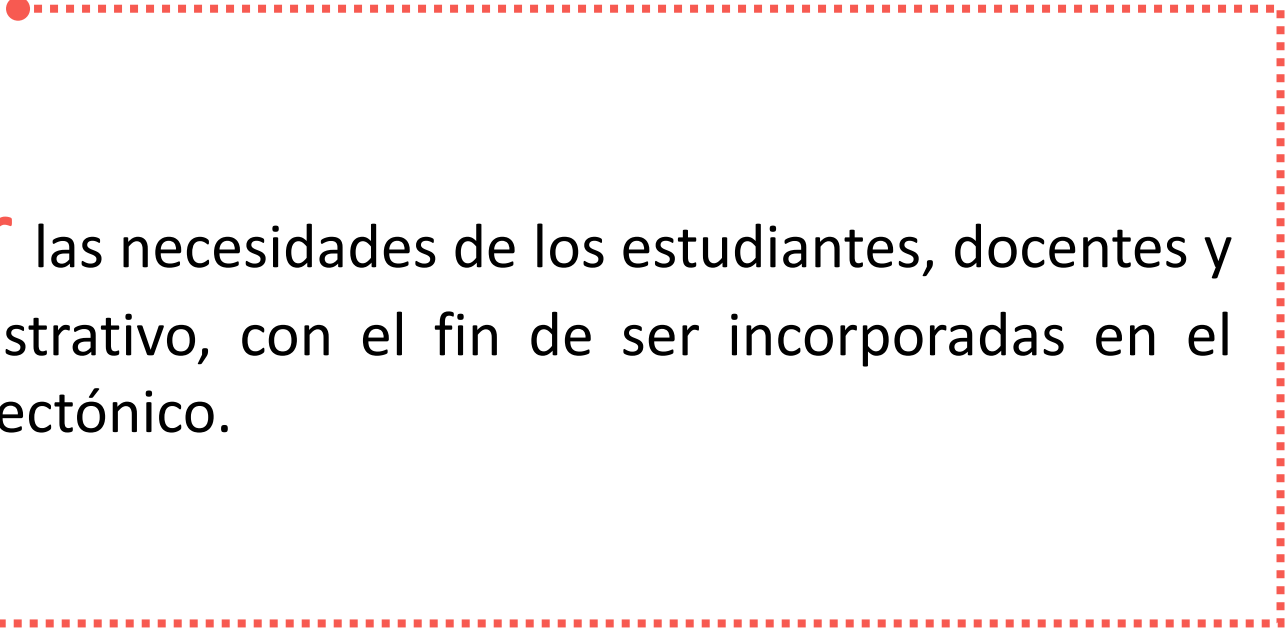
Objetivo específico	Producto	Actividad	Herramienta
I. Identificar las necesidades, dentro de la infraestructura educativa, de los estudiantes, docentes y personal administrativo, con el fin de ser incorporadas en el programa arquitectónico.	Datos demográficos de la población a impactar, programa arquitectónico y lista de necesidades de diseño.	Búsqueda de información demográfica Determinación de las características actuales de la escuela Enrique Pinto Fernández.	Buscadores de Internet. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Vistas presenciales a la escuela actual Enrique Pinto Fernández.
II. Analizar las características del sitio para su incorporación como insumo para la generación de un diseño de infraestructura educativa eficiente.	Listas de las características del lote .	Análisis del sitio.	Referencias de internet, tesis de arquitectura sobre sostenibilidad, datos meteorológicos y de sitio para la determinación de características del área: ubicación geográfica, límites geográficos, análisis división de sectores, análisis uso de suelo, viabilidad y servicios públicos; hitos, nodos y mojones, perfiles topográficos, análisis del clima, FODA.
III. Determinar las estrategias de sostenibilidad de bajo costo aplicables al proyecto, tomando como referencia sistemas de evaluación de edificios verdes, para el aseguramiento de un ambiente confortable y un comportamiento eficiente del edificio.	Listado de verificación de requisitos RESET.	Análisis de la pertinencia de los requisitos de la norma RESET (Requisitos para Edificaciones Sostenibles en el Trópico) para el anteproyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Norma: Requisitos para Edificaciones Sostenibles en el Trópico (RESET). • Sistema de certificación de proyectos: Leadership in Energy & Environmental Design (LEED). • Galardón: Bandera Azul
IV. Desarrollar el anteproyecto arquitectónico que permita resolver satisfactoriamente las necesidades de la Escuela Enrique Pinto Fernández.	Planos y especificaciones técnicas a nivel de anteproyecto.	Diseño de planos y especificaciones a nivel de anteproyecto.	Análisis de los datos de los objetivos I, II y III para su incorporación en el desarrollo del anteproyecto.

CAPÍTULO SEGUNDO

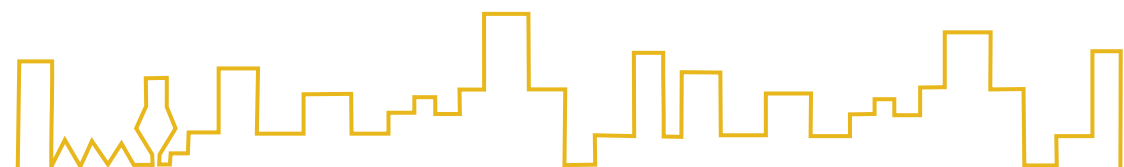




OBJETIVO ESPECÍFICO

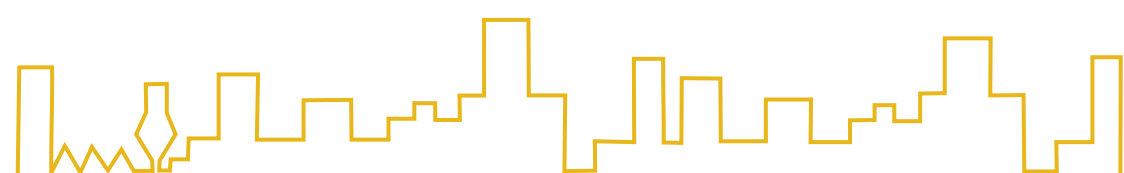


Identificar las necesidades de los estudiantes, docentes y personal administrativo, con el fin de ser incorporadas en el programa arquitectónico.



- 01 Densidad de la población
- 02 Antropometría de niños escolares de 2 a 13 años
- 03 Antropometría de jóvenes de 14 a 17 años
- 04 Antropometría de adultos de 18 a 65 años
- 05 Antropometría de adultos mayores de 60 a 90 años

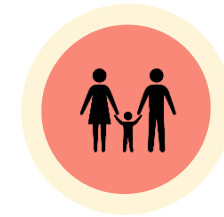
- 06 Arquitectura y pedagogía
- 07 Ámbitos de desarrollo de un niño
- 08 Educación inclusiva
- 09 Análisis de la escuela actual
- 10 Requerimientos técnicos



1

TABLA 1: Población total y densidad de población del distrito de San Rafael 2021.

EDADES	CANTIDAD DE POBLACIÓN	%	DENSIDAD
0 a 14	7 151	21	370,71
15 a 29	7 694	23	398,86
30 a 44	8 310	25	430,79
45 a 59	5 824	17	301,92
60 a 74	3 630	11	188,18
75 +	1 124	3	58,27
TOTAL HAB.	33 733	100	1748,73



VER TABLA 1

Población total:
33 733 hab

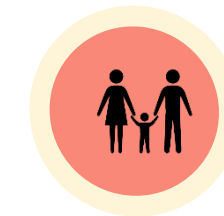


Densidad de población:
1 748,73 hab/km²

2

TABLA 2: Población total y densidad de población del distrito de San Rafael 2025.

EDADES	CANTIDAD DE POBLACIÓN	%	DENSIDAD
0 a 14	7 117	21	368,95
15 a 29	7 675	23	397,87
30 a 44	8 652	26	448,52
45 a 59	6 275	19	325,30
60 a 74	4 387	13	227,42
75 +	1 124	3	70,92
TOTAL HAB.	35 230	104	1 838,98



VER TABLA 2

Población total:
35 474 hab



Densidad de población:
1 838,98 hab/km²

DENSIDAD DE POBLACIÓN

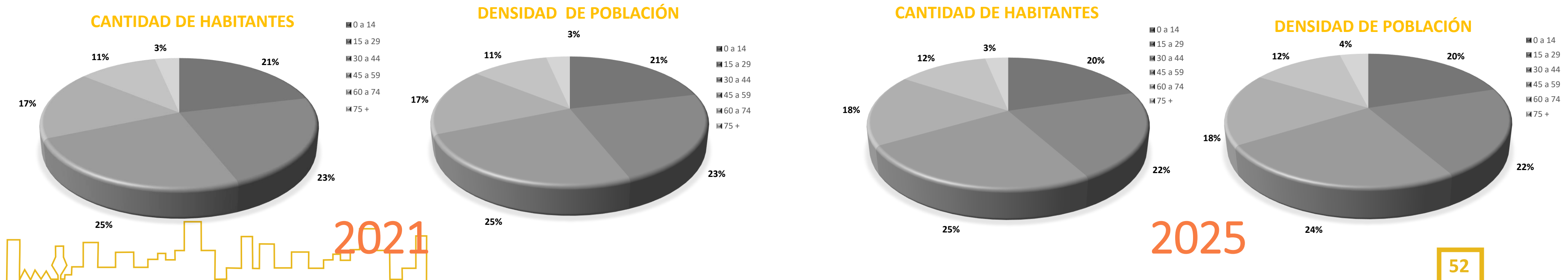
Según los datos del INEC mostrados en la figura 45, se deduce que la proyección de población del distrito de San Rafael entre los años 2021 y 2025, tendrá una tendencia al alza en los tres parámetros analizados (población total, densidad de población) con excepción de los niños de 0 a 14 años, que presenta un decrecimiento de un 0,47%.

Las tablas 1 y 2 muestran la dinámica de la población del distrito de San Rafael de Alajuela en los años 2021 y 2025, las mismas se consideran el envejecimiento de la población residente, así como la producción de nacimientos y la movilización de personas por fenómenos migratorios.

DENSIDAD DE POBLACIÓN

En el gráfico, se muestra una comparación de la cantidad total de personas en el distrito, de igual forma para los años 2021 y 2025, en el mismo se puede denotar que se mantiene prácticamente igual la cantidad de personas en los rangos de edad que van de los 0 a los 29 años, este rango es particularmente importante de considerar para el diseño de la nueva escuela Enrique Pinto Fernández, ya que las áreas a diseñadas están en función de la población de 0 a 14 años que debe albergar y sus necesidades de espacio.

Al comparar los cuadros en el rango de edad de 0 a 14 años, se nota una leve disminución en la población, sin embargo, ésta no se considera importante, ya que no repercute de manera significativa en las necesidades de espacio futuro del diseño de la nueva escuela Enrique Pinto Fernández, por lo que no se determina realizar una disminución de este.





Según lo mencionado en “Significados” (2017), la antropometría es la ciencia que estudia las medidas y dimensiones de las diferentes partes del cuerpo humano ya que estas varían de un individuo para otro según su edad, sexo, raza y nivel socioeconómico.

La arquitectura trabaja en función a las proporciones antropométricas, ya que esto facilita el diseño de espacios para ser ocupados por las personas, lo que hace de suma importancia la relación de espacio y escala humana.



La educación implica el desarrollo intelectual, moral y afectivo, de acuerdo con la cultura y convivencia de una sociedad.

Esto conlleva que todas las personas se involucren directa o indirectamente, es por eso necesario hacer un estudio de antropometría (medidas de toda la población), que corresponde a una educación inclusiva, donde los niños, jóvenes, adultos, adultos mayores y personas con discapacidad tengan acceso a una educación de igualdad y se integren independientemente de su condición social y cultural.

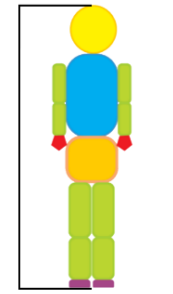
Debido a las condiciones anteriormente expuestas, se realizará un estudio de los usuarios donde se pueden observar los grupos de interés para el diseño de una escuela.



NIÑOS ESCOLARES

2 AÑOS

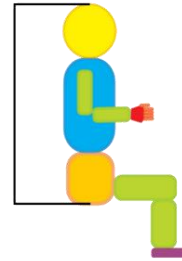
Niño: 898 mm
Niña: 897 mm



ESTATURA

- Altura máxima

Niño: 527 mm
Niña: 519 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

Niño: 112 mm
Niña: 210 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

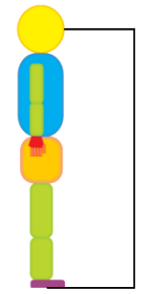
Niño: 320 mm
Niña: 319 mm



ALCANCE

- Zonas de almacenamiento
- Alcance de pizarra
- Biblioteca

Niño: 792 mm
Niña: 798 mm

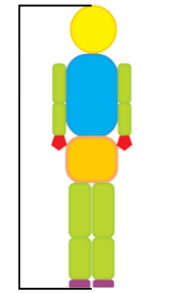


ALTURA A OJO

- Vista a la pizarra
- Vista a zonas exteriores

3 AÑOS

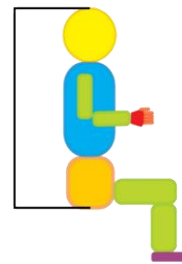
Niño: 970 mm
Niña: 970 mm



ESTATURA

- Altura máxima

Niño: 550 mm
Niña: 544 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

Niño: 239 mm
Niña: 236 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

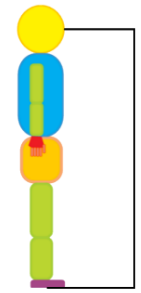
Niño: 351 mm
Niña: 351 mm



ALCANCE

- Zonas de almacenamiento
- Alcance de pizarra
- Biblioteca

Niño: 860 mm
Niña: 865 mm



ALTURA A OJO

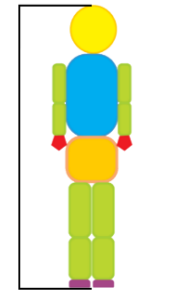
- Vista a la pizarra
- Vista a zonas exteriores



NIÑOS ESCOLARES

4 AÑOS

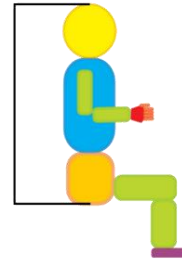
Niño: 1048 mm
Niña: 1039 mm



ESTATURA

- Altura máxima

Niño: 578 mm
Niña: 570 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

Niño: 261 mm
Niña: 263 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

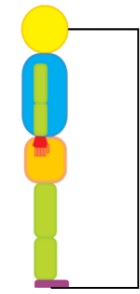
Niño: 381 mm
Niña: 383 mm



ALCANCE

- Zonas de almacenamiento
- Alcance de pizarra
- Biblioteca

Niño: 931 mm
Niña: 932 mm

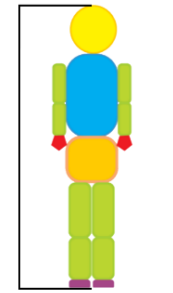


ALTURA A OJO

- Vista a la pizarra
- Vista a zonas exteriores

5 AÑOS

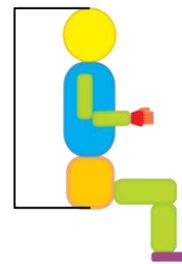
Niño: 1118 mm
Niña: 1108 mm



ESTATURA

- Altura máxima

Niño: 606 mm
Niña: 601 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

Niño: 283 mm
Niña: 282 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

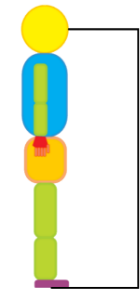
Niño: 412 mm
Niña: 405 mm



ALCANCE

- Zonas de almacenamiento
- Alcance de pizarra
- Biblioteca

Niño: 1010 mm
Niña: 995 mm



ALTURA A OJO

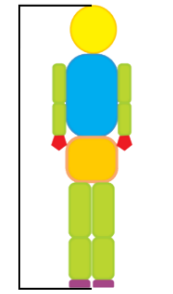
- Vista a la pizarra
- Vista a zonas exteriores



NIÑOS ESCOLARES

6 AÑOS

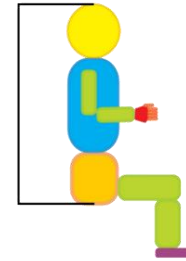
Niño: 1175 mm
Niña: 1167 mm



ESTATURA

- Altura máxima

Niño: 633 mm
Niña: 626 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

Niño: 296 mm
Niña: 298 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

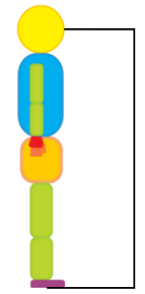
Niño: 443 mm
Niña: 442 mm



ALCANCE

- Zonas de almacenamiento
- Alcance de pizarra
- Biblioteca

Niño: 1067 mm
Niña: 1064 mm

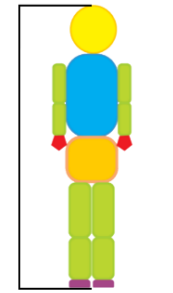


ALTURA A OJO

- Vista a la pizarra
- Vista a zonas exteriores

7 AÑOS

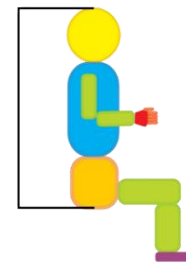
Niño: 1228 mm
Niña: 1218 mm



ESTATURA

- Altura máxima

Niño: 654 mm
Niña: 649 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

Niño: 312 mm
Niña: 312 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

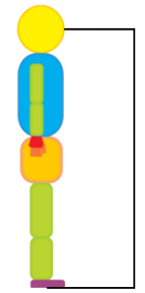
Niño: 471 mm
Niña: 468 mm



ALCANCE

- Zonas de almacenamiento
- Alcance de pizarra
- Biblioteca

Niño: 1120 mm
Niña: 1114 mm



ALTURA A OJO

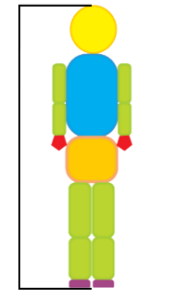
- Vista a la pizarra
- Vista a zonas exteriores



NIÑOS ESCOLARES

8 AÑOS

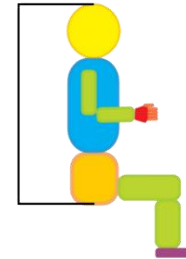
Niño: 1279 mm
Niña: 1039 mm



ESTATURA

- Altura máxima

Niño: 676 mm
Niña: 671 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

Niño: 328 mm
Niña: 329 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

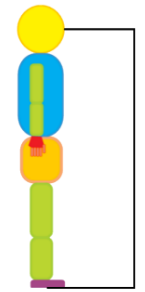
Niño: 500 mm
Niña: 493 mm



ALCANCE

- Zonas de almacenamiento
- Alcance de pizarra
- Biblioteca

Niño: 1171 mm
Niña: 1166 mm

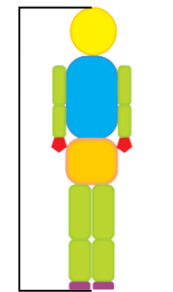


ALTURA A OJO

- Vista a la pizarra
- Vista a zonas exteriores

9 AÑOS

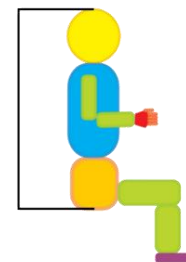
Niño: 1334 mm
Niña: 1318 mm



ESTATURA

- Altura máxima

Niño: 698 mm
Niña: 695 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

Niño: 347 mm
Niña: 346 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

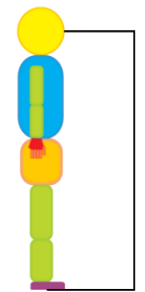
Niño: 519 mm
Niña: 518 mm



ALCANCE

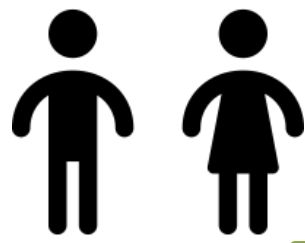
- Zonas de almacenamiento
- Alcance de pizarra
- Biblioteca

Niño: 1226 mm
Niña: 1226 mm



ALTURA A OJO

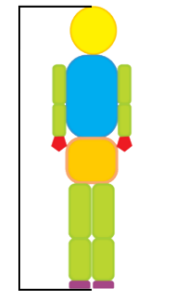
- Vista a la pizarra
- Vista a zonas exteriores



NIÑOS ESCOLARES

10 AÑOS

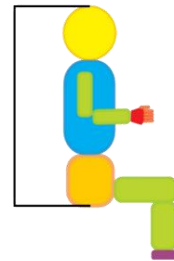
Niño: 1381 mm
Niña: 1399 mm



ESTATURA

- Altura máxima

Niño: 714 mm
Niña: 728 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

Niño: 361 mm
Niña: 363 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

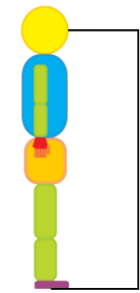
Niño: 540 mm
Niña: 544 mm



ALCANCE

- Zonas de almacenamiento
- Alcance de pizarra
- Biblioteca

Niño: 1272 mm
Niña: 1294 mm

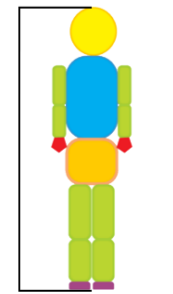


ALTURA A OJO

- Vista a la pizarra
- Vista a zonas exteriores

11 AÑOS

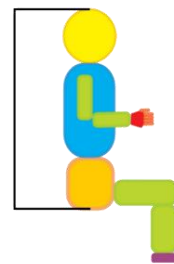
Niño: 1437 mm
Niña: 1457 mm



ESTATURA

- Altura máxima

Niño: 736 mm
Niña: 755 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

Niño: 377 mm
Niña: 378 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

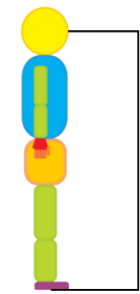
Niño: 563 mm
Niña: 570 mm



ALCANCE

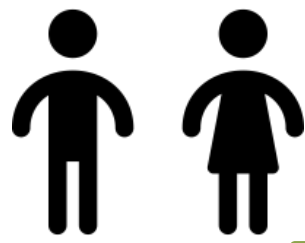
- Zonas de almacenamiento
- Alcance de pizarra
- Biblioteca

Niño: 1327 mm
Niña: 1353 mm



ALTURA A OJO

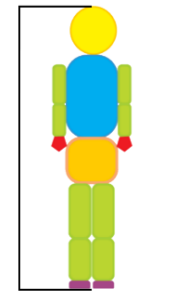
- Vista a la pizarra
- Vista a zonas exteriores



NIÑOS ESCOLARES

12 AÑOS

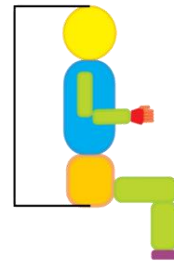
Niño: 1480 mm
Niña: 1500 mm



ESTATURA

- Altura máxima

Niño: 757 mm
Niña: 775 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

Niño: 392 mm
Niña: 388 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

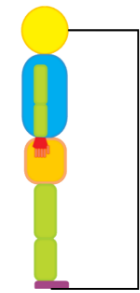
Niño: 578 mm
Niña: 582 mm



ALCANCE

- Zonas de almacenamiento
- Alcance de pizarra
- Biblioteca

Niño: 1369 mm
Niña: 1390 mm

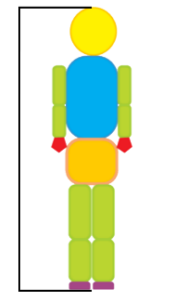


ALTURA A OJO

- Vista a la pizarra
- Vista a zonas exteriores

13 AÑOS

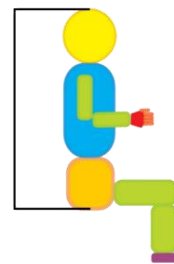
Niño: 1542 mm
Niña: 1533 mm



ESTATURA

- Altura máxima

Niño: 787 mm
Niña: 797 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

Niño: 408 mm
Niña: 398 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

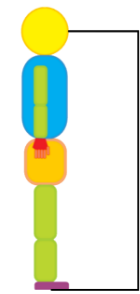
Niño: 600 mm
Niña: 599 mm



ALCANCE

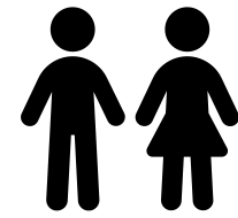
- Zonas de almacenamiento
- Alcance de pizarra
- Biblioteca

Niño: 1427 mm
Niña: 1421 mm



ALTURA A OJO

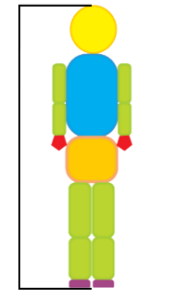
- Vista a la pizarra
- Vista a zonas exteriores



JÓVENES

14
AÑOS

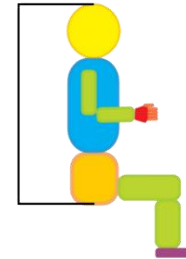
Niño: 1611 mm
Niña: 1555 mm



ESTATURA

- Altura máxima

Niño: 825 mm
Niña: 817 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

Niño: 431 mm
Niña: 406 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

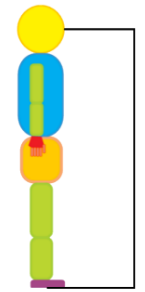
Niño: 636 mm
Niña: 611 mm



ALCANCE

- Zonas de almacenamiento
- Alcance de pizarra
- Biblioteca

Niño: 1494 mm
Niña: 1446 mm

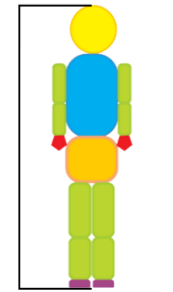


ALTURA A OJO

- Vista a la pizarra
- Vista a zonas exteriores

15
AÑOS

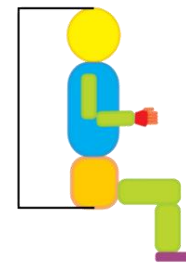
Niño: 1685 mm
Niña: 1577 mm



ESTATURA

- Altura máxima

Niño: 864 mm
Niña: 831 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

Niño: 427 mm
Niña: 391 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

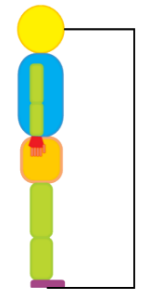
Niño: 666 mm
Niña: 605 mm



ALCANCE

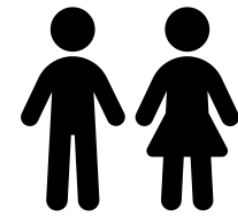
- Zonas de almacenamiento
- Alcance de pizarra
- Biblioteca

Niño: 1568 mm
Niña: 1472 mm



ALTURA A OJO

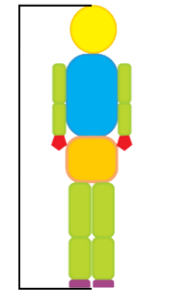
- Vista a la pizarra
- Vista a zonas exteriores



JÓVENES

16
AÑOS

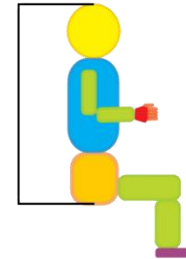
Niño: 1700 mm
Niña: 1588 mm



ESTATURA

- Altura máxima

Niño: 878 mm
Niña: 836 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

Niño: 431 mm
Niña: 395 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

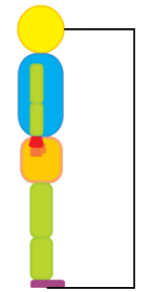
Niño: 664 mm
Niña: 610 mm



ALCANCE

- Zonas de almacenamiento
- Alcance de pizarra
- Biblioteca

Niño: 1581 mm
Niña: 1479 mm

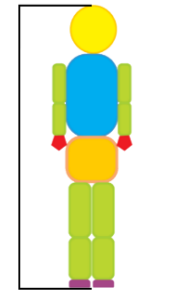


ALTURA A OJO

- Vista a la pizarra
- Vista a zonas exteriores

17
AÑOS

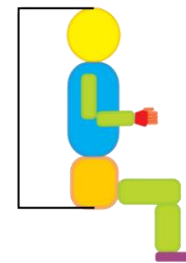
Niño: 1705 mm
Niña: 1582 mm



ESTATURA

- Altura máxima

Niño: 882 mm
Niña: 837 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

Niño: 427 mm
Niña: 391 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

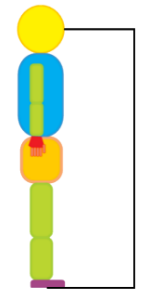
Niño: 668 mm
Niña: 606 mm



ALCANCE

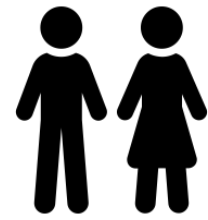
- Zonas de almacenamiento
- Alcance de pizarra
- Biblioteca

Niño: 1587 mm
Niña: 1472 mm



ALTURA A OJO

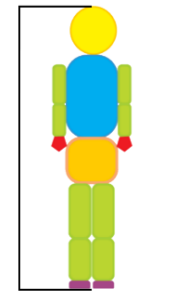
- Vista a la pizarra
- Vista a zonas exteriores



ADULTOS

18
AÑOS

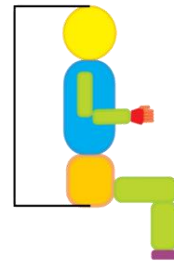
Niño: 1707 mm
Niña: 1572 mm



ESTATURA

- Altura máxima

Niño: 889 mm
Niña: 339 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

Niño: 427 mm
Niña: 385 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

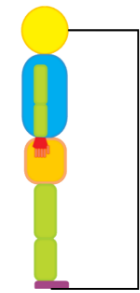
Niño: 665 mm
Niña: 600 mm



ALCANCE

- Zonas de almacenamiento
- Alcance de pizarra
- Biblioteca

Niño: 1591 mm
Niña: 1468 mm

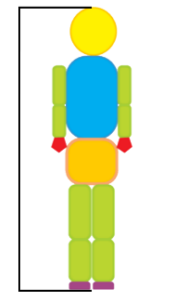


ALTURA A OJO

- Vista a la pizarra
- Vista a zonas exteriores

19-24
AÑOS

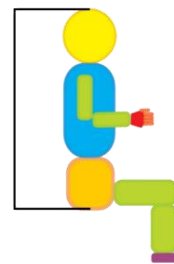
Niño: 1709 mm
Niña: 1586 mm



ESTATURA

- Altura máxima

Niño: 888 mm
Niña: 838 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

Niño: 432 mm
Niña: 399 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

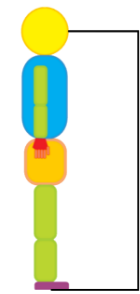
Niño: 682 mm
Niña: 627 mm



ALCANCE

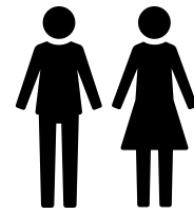
- Zonas de almacenamiento
- Alcance de pizarra
- Biblioteca

Niño: 1595 mm
Niña: 1478 mm



ALTURA A OJO

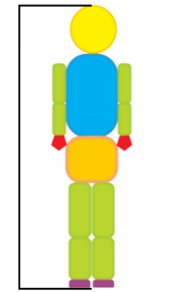
- Vista a la pizarra
- Vista a zonas exteriores



ADULTOS MAYORES

18-65 AÑOS

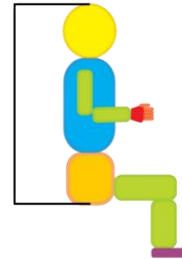
Niño: 1675 mm
Niña: 1567 mm



ESTATURA

- Altura máxima

Niño: 876 mm
Niña: 832 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

Niño: 412 mm
Niña: 374 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

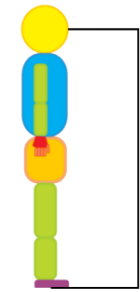
Niño: 748 mm
Niña: 686 mm



ALCANCE

- Zonas de almacenamiento
- Alcance de pizarra
- Biblioteca

Niño: 1550 mm
Niña: 1449 mm

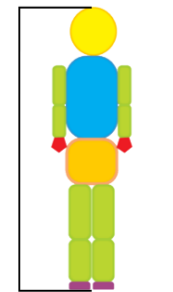


ALTURA A OJO

- Vista a la pizarra
- Vista a zonas exteriores

60-90 AÑOS

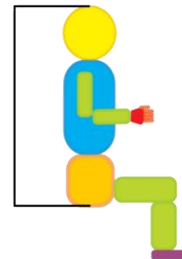
Niño: 1632 mm
Niña: 1506 mm



ESTATURA

- Altura máxima

Niño: 842 mm
Niña: 782 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

Niño: 403 mm
Niña: 360 mm



ALTURA SENTADO

- Sentado frente al escritorio
- Sentado frente al ordenador
- Sentado en el comedor

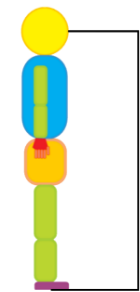
Niño: 618 mm
Niña: 571 mm



ALCANCE

- Zonas de almacenamiento
- Alcance de pizarra
- Biblioteca

Niño: 1514 mm
Niña: 1392 mm



ALTURA A OJO

- Vista a la pizarra
- Vista a zonas exteriores



Fig.49

COLORES

La educación costarricense se ha basado durante años en el método tradicional, comprendido por exámenes y trabajos extracurriculares.

Con el paso del tiempo en las escuelas se han incluido uso de tecnologías de la información, como un medio para facilitar la transición del conocimiento y mejorar el aprendizaje.

Esto trae nuevos retos, tanto desde el punto de vista del docente, en cuanto a la preparación del material y planeamiento; como desafíos para la infraestructura que requiere adaptarse para incorporar esas nuevas tecnologías de la información y proporcionar los espacios apropiados y los medios para estructurar experiencias propias,



Fig.50

FORMAS



Fig.51

SONIDOS

posibilidades de aprender y enseñar, que potencialicen la creatividad, flexibilidad e interactividad en el proceso de enseñanza.

Adicionalmente, el uso de espacios que integren en su diseño los colores (figura 46), múltiples formas y texturas (figura 47), la integración de sonidos en los espacios de juego y socialización (figura 48) y que favorezcan la interacción con olores del medio (figura 49), permiten que el aprendizaje sea más agradable, entretenido, sencillo e intuitivo.

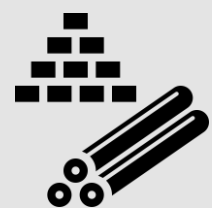
Debido al impacto positivo que poseen estas estrategias en el aprendizaje de los estudiantes, el diseño del anteproyecto de la nueva escuela Enrique Pinto Fernández las integra, con el fin de favorecer el aprendizaje de su población meta.



Fig.52

OLORES

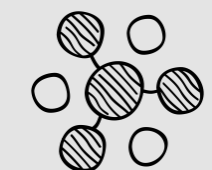
La pedagogía señala que el ambiente y el espacio arquitectónico contribuye con el aprendizaje de los niños por medio de los sentidos, influyen los colores, las formas, los sonidos y los olores, donde intervienen los materiales, el mobiliario y la distribución de un espacio.



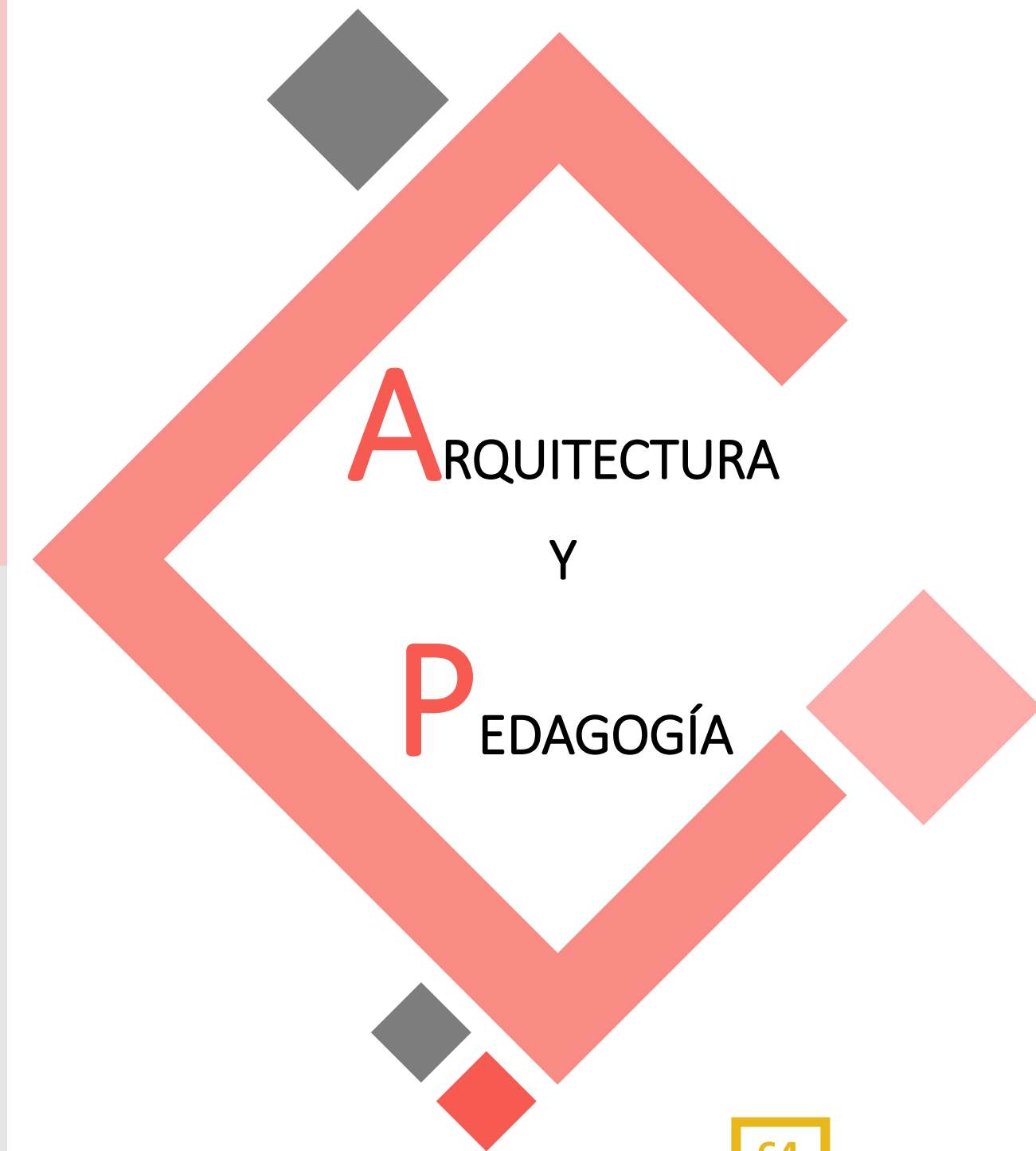
MATERIALES



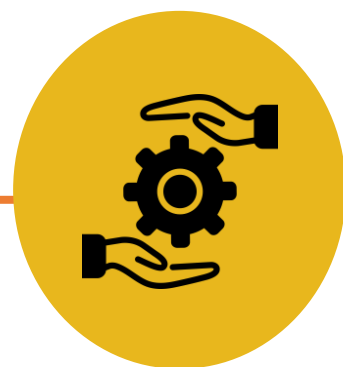
MOBILIARIO



DISTRIBUCIÓN

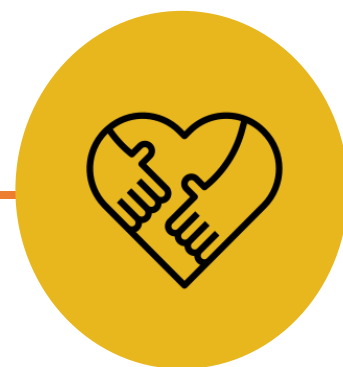


ÁMBITOS DE DESARROLLO DE UN NIÑO



MOTOR

Los niños experimentan con la forma, perciben su entorno y se apropian de él.



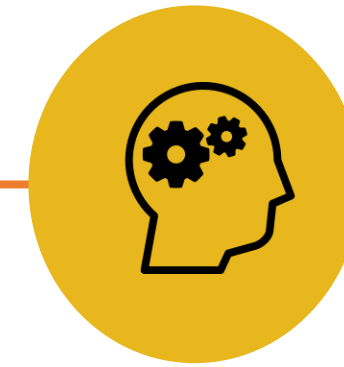
AFECTIVO

Proceso donde el niño busca el contacto con otros individuos y su entorno, definiendo la relación de contacto efectivo.



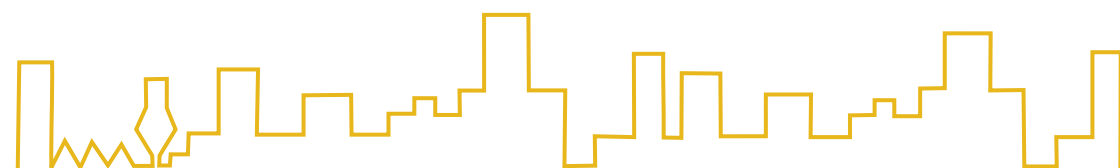
SOCIAL

Proceso donde los niños interactúan con otros niños y personas adultas, donde desarrollan maneras de pensar, actuar y sentir, el cual les ayuda a integrarse a la sociedad.



COGNITIVO

El niño es el principal actor de desarrollo cognitivo; constituye recuerdos donde influye el entorno sociocultural y las relaciones con otras personas.



UBANIZACIONES

NÚMERO DE ESTUDIANTES

1. La Perla	96
2. La Paz	115
3. Las Melisas	142
4. Las Abras	56
5. Los Portones	112
6. Occidente	64
7. Calle los Conejos	19
8. La Y Griega	10
9. Rincón Venegas	44
10. María Auxiliadora	71
11. Los Ángeles	27
12. Condominios Camp Real	22
13. Hacienda Pinto	18
14. Calle la Reforma	15
15. San Gerardo	157
16. Calle los Román	10
17. San Isidro	25
18. La Guácima Arriba	70
19. Tambor de Alajuela	3
20. Barrio los Pinos	134
21. Santiago Oeste	42

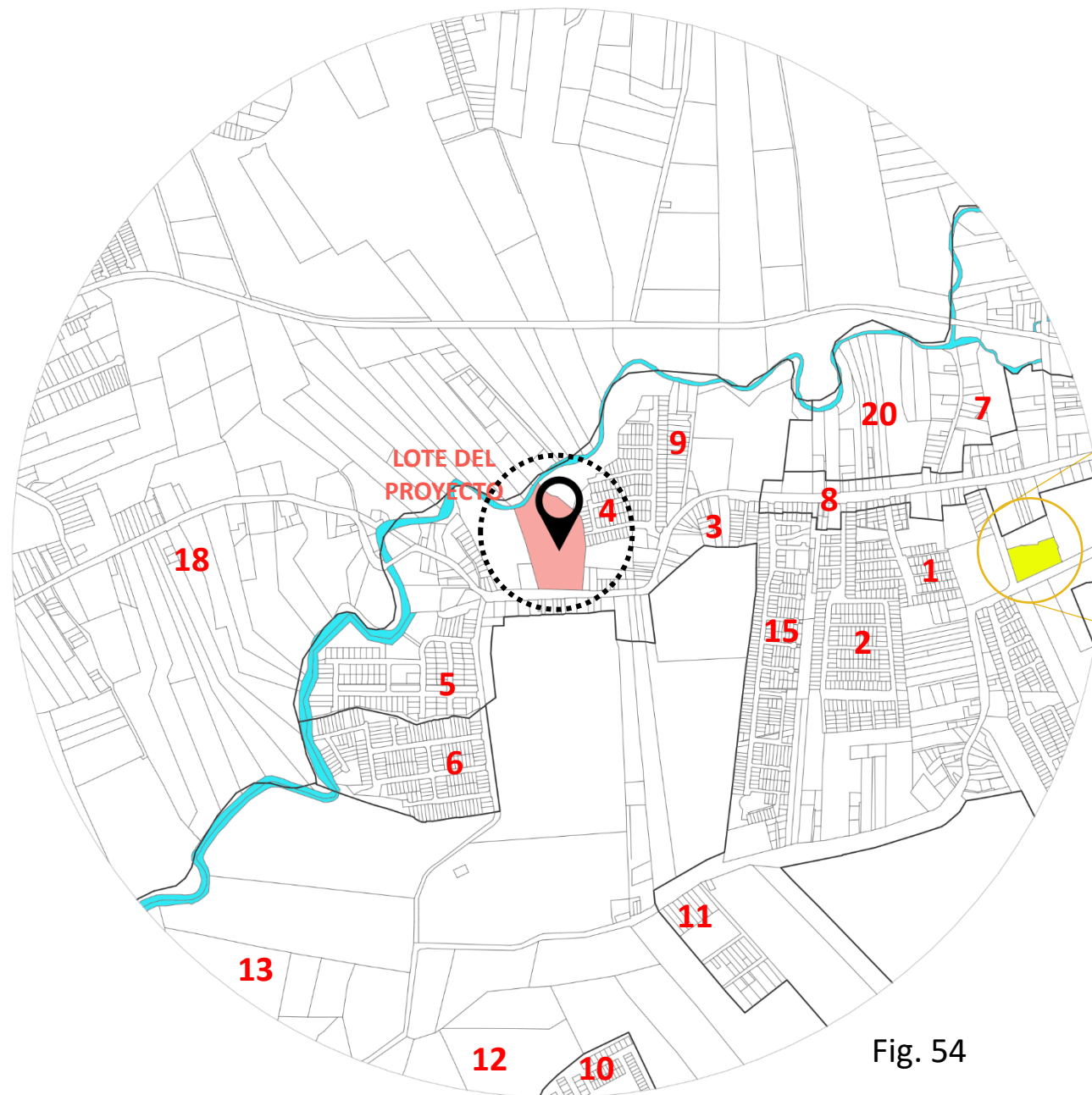
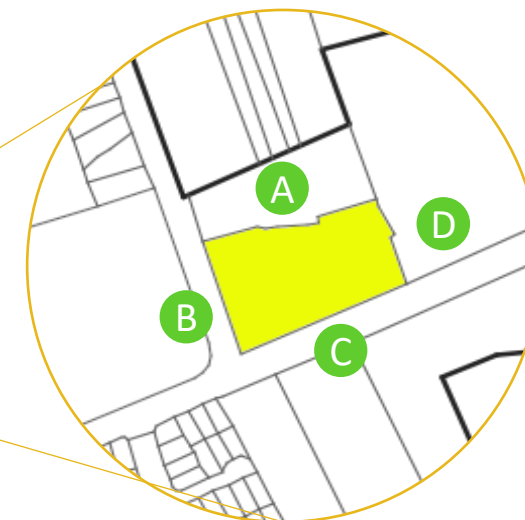


Fig. 54

ESCUELA ACTUAL

ÁREA TOTAL: **3 435 m²**



SIMBOLOGÍA

- A Liceo San Rafael
- B Vía pública
- C Vía pública
- D Antigua constructora Belén

ANÁLISIS ESCUELA ACTUAL

La escuela fue fundada en 1917. La finca donde se encuentra ubicada es el resultado de la conexión de dos fincas que en total miden 3 435 m².

Como se puede observar en el mapa presentado (figura 51), la localidad limita al norte con el Liceo de San Rafael, al sur con la vía pública, al este con la antigua constructora Belén y al oeste con la vía pública.

La escuela empezó en un edificio de madera, cuya estructura fue de las que se usaban para las estaciones de ferrocarril a principios del siglo XX.

Según lo mencionado por la Licda. Cynthia Versalles, actual directora de la escuela, la población estudiantil proviene de diferentes urbanizaciones, dentro y fuera del distrito de San Rafael (en el diagrama se puede observar la cantidad de estudiantes por urbanización y su ubicación, en el caso de Calle la Reforma, Calle los Román, urbanización San Isidro y Tambor de Alajuela se encuentran fuera del área de estudio) (Barahona, D. 2016).

Los movimientos de matrícula que se resumen tabla 1 permiten visualizar y proyectar el crecimiento a futuro de la población de la escuela.

Nótese en la tabla que en el 2021 la matrícula ascendía a 204 estudiantes, pero con relación al 2006 al 2007 hay una disminución significativa en la matrícula debido al recorte de personal de la empresa PIPASA y la emigración de familias de la zona a otros sectores: sin embargo, a partir del 2008 la matrícula tiene un incremento significativo debido al establecimiento de la empresa Cementos David, que atrajo a trabajadores y sus familias, y el crecimiento del sector constructivo de viviendas para la clase media y media alta; además del desarrollo inmobiliario para la clase alta, en el sur y oeste de San Rafael, en los condominios Campo Real y Terrazas del Oeste (Barahona, D. 2016).

Es importante mencionar que San Rafael cuenta con población emigrante nicaragüense y de los barrios del sur de San José (León Trece, Telarcillos, Rincón Grande de Pavas, entre otros), debido a la cercanía con el distrito y por ellos, los hijos de los residentes de estas zonas optan por la escuela Enrique Pinto Fernández.

Si se considera el desarrollo urbano que actualmente se está produciendo en San Rafael, se estaría pensando que en algunos años la población escolar podría tener un aumento, esto sin contemplar cualquier otro proyecto que se desarrolle en la comunidad.

Es importante mencionar que la actual escuela Enrique Pinto Fernández no cumple con la capacidad de ofrecer el área de 1.9 m² por estudiante indicada como mínima para cada uno de los estudiantes, esto sin contemplar la situación actual de distanciamiento recomendado como medida sanitaria ante la con la llegada del Covid-19 a l país.

Tabla 1 (Barahona, D. 2016).

AÑO	MATRÍCULA INICIAL				Total de matrícula	VARIACIÓN CON RESPECTO AL CURSO LECTIVO INMEDIATAMENTE ANTERIOR			
	Preescolar	Aula integrada	I y II ciclo	Aula de edad		Preescolar	Aula integrada	I y II ciclo	Aula de edad
2006	205	13	1269	38	1525				
2007	144	11	1217	36	1408	- 61	- 2	- 52	- 2
2008	175	12	1138	36	1361	+ 31	+ 1	- 79	0
2009	175	11	1141	35	1362	0	- 1	+ 3	- 1
2010	174	12	1154	37	1377	- 1	+ 1	+ 13	+ 2
2011	170	10	1158	36	1374	- 4	- 2	+ 4	- 1
2012	204	10	1168	34	1416	+ 34	0	+ 10	- 2
2013	214	10	1139	33	1396	+ 10	0	- 31	- 1
2014	205	17	1192	33	1447	- 9	+ 7	+ 53	0
2015	205	17	1158	34	1414	0	0	- 34	+ 1
2016	280	20	1219	30	1549	+ 69	+ 3	+ 61	- 4
2017	196	13	1178	35	1421	- 84	- 7	- 41	+ 5
2018	195	13	1169	34	1411	- 1	0	- 9	- 1
2019	199	13	1165	34	1412	+ 4	0	- 4	0
2020	202	13	1167	34	1416	+ 3	0	+ 2	0
2021	204	13	1170	34	1421	+ 2	0	+ 3	0

PROBLEMAS DEL PLANTEL ESCOLAR

A continuación se enlistan los problemas que presenta el plantel escolar a nivel de infraestructura:

- La infraestructura de la escuela Enrique Pinto Fernández se encuentra agotada, fig. 19, 17 y 13.
- Falta de áreas o espacios libres para juegos, fig. 04.
- Sistema eléctrico intervenido de manera inadecuada, fig. 20, 21 y 22.
- Ausencia de señalización, fig. 23, 24 y 25.
- Cantidad de servicios sanitarios insuficientes para los usuarios, fig.09, 06, 10, 11 y 03.
- Ausencia del área vestibular y áreas de acceso para las busetas, debido al peligro de estar ubicada en una zona de alto tránsito vehicular, fig. 09.
- Ausencia de espacios de reunión seguros para ubicar la población en caso de una emergencia por sismo o por incendio, fig. 25, 12 y 19.
- Deficiente ordenamiento de la planta física, fig. 51, 11 y 18.
- Incumplimiento de las normas físicas establecidas por la ley 7600, fig. 05, 02, 07 y 16.
- Incumplimiento de las normas sanitarias establecidas por el Ministerio de Salud, fig. 01, 08, 14, 15 y 26.
- Ausencia de estacionamientos, fig. 24 y 27.

A continuación, adicionalmente se muestran imágenes del programa arquitectónico actual (fig. 51, 52 y 53), y las limitaciones de este.

TABLA DE ÁREAS DE LAS AULAS Y OCUPACIÓN			
ESPACIO	ÁREA	CAPACIDAD MÁXIMA	OCUPACIÓN ACTUAL
Aula 1	52 m ²	35	30
Aula 2	52 m ²	35	31
Aula 3	52 m ²	35	29
Aula 4	52 m ²	35	31
Aula 5	52 m ²	35	30
Aula 6	52 m ²	35	30
Aula 7	42 m ²	28	23
Aula 8	42 m ²	28	27
Aula 9	36 m ²	24	-
Aula 10	36 m ²	24	25
Aula 11	44 m ²	29	28
Aula 12	46.5 m ²	30	28
Aula 13	44 m ²	29	24
Aula 14	NO EXISTE	-	-
Aula 15	NO EXISTE	-	-
Aula 16	46 m ²	31	26
Aula 17	46 m ²	31	26
Aula 18	54 m ²	35	27
Aula 19	54 m ²	35	30
Aula 20	54 m ²	35	28
Aula 21	54 m ²	35	29
Aula 22 música	54 m ²	Variable	Variable
Aula 23	54 m ²	35	31
Aula 24	54 m ²	35	10
Aula 25	35 m ²	23	29
Aula 26	35 m ²	23	29
Aula 27	46 m ²	25	26
Aula 28	54 m ²	25	25
Aula 29	54 m ²	25	25
Aula 30	54 m ²	25	25

ANÁLISIS ESCUELA ACTUAL

Fig. 55



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

26 aulas regulares
1 aula de música
1 aula de edad

(Barahona, D. 2016).



Fig. 56

Estructuras que carecen de apoyo estructural



Fig. 57

Aulas en segundo nivel carecen de las condiciones de accesibilidad universal



Fig. 58

Las aulas carecen de iluminación y ventilación natural



Fig. 59

Espacios recreativos limitados



Fig. 60

Espacios que carecen de las condiciones de accesibilidad universal

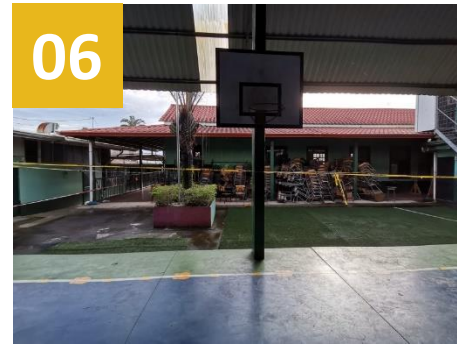


Fig. 61

Mobiliario en la intemperie por falta de espacios



Fig. 62

Los accesos de las aulas carecen de las condiciones de accesibilidad



Fig. 63

Espacios peligrosos e insalubres



Fig. 64

Mala distribución y capacidad incipiente de los servicios sanitarios

Fig. 55





Fig. 65

Mobiliarios en mal estado amontonados



Fig. 66

Aulas sin ventilación e iluminación inadecuada



Fig. 67

Bebedores insuficientes



Fig. 68

Estructuras y acabados en mal estado

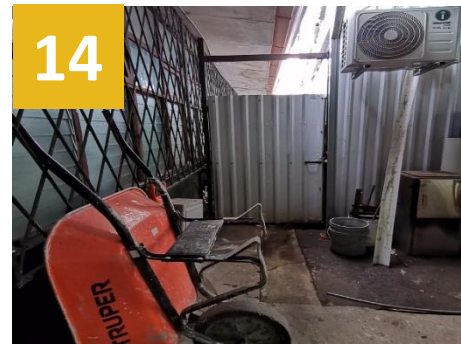


Fig. 69

Espacios que carecen de las condiciones de seguridad



Fig. 70

Mobiliario en la intemperie por falta de espacios



Fig. 71

Cielos y techos en mal estado por falta de mantenimiento



Fig. 72

Canoas y bajantes en mal estado



Fig. 73

Comedor de docentes con espacio insuficiente, no tiene ventilación ni iluminación

Fig. 55





19

Frente de la escuela sin vestíbulo

Fig. 74



20

Mala instalación eléctrica

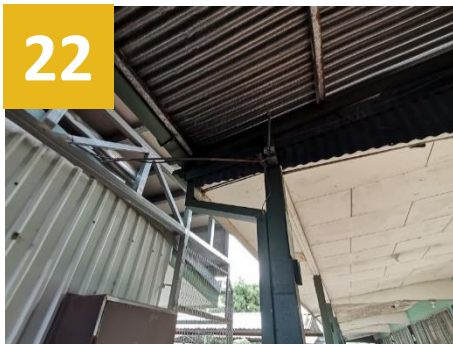
Fig. 75



21

Mala instalación eléctrica

Fig. 76



22

Mala instalación eléctrica

Fig. 77



23

Espacios que carecen de las condiciones de seguridad

Fig. 78



24

Falta de espacio para estacionamientos

Fig. 79



25

Espacios sin condiciones de seguridad en caso de una emergencia

Fig. 80



26

Lugares insalubres

Fig. 81



27

Ausencia de la losa táctil y rampa de acceso para las personas con discapacidad limitada

Fig. 82

ANÁLISIS ESCUELA ACTUAL

Fig. 55



RECAPITULACIÓN

En relación con el análisis de la figura 54 de vulnerabilidades de la infraestructura del plantel educativo de la escuela Enrique Pinto Fernández, se concluye que esta se encuentra agotada. No tiene posibilidad de expansión ni crecimiento en un nivel para cubrir las necesidades de matrícula que enfrenta y garantizar la seguridad de sus usuarios.

Los problemas más significativos que enfrenta son: falta de áreas libres para el juego, señalización, sistema eléctrico intervenido de manera inadecuada, servicios sanitarios insuficientes para los usuarios, incumplimiento de la Ley 7600 y la incapacidad para la construcción de nuevos espacios educativos.

Además, al estar ubicada en una zona de alto tránsito vehicular, debería de contar con áreas de acceso para busetas y espacios vehiculares para la salida e ingreso de estudiantes, permitiendo así la disminución de riesgo de accidentes en la población estudiantil. Actualmente, no se cuenta con la disponibilidad de espacio para construir esto.

Al existir construcciones en los espacios que deberían ser libres y utilizados como retiros, se provoca el problema de hacinamiento, iluminación y ventilación, en detrimento de la salud ocupacional de los usuarios. Los altos niveles de ruido por la capacidad de estudiantes que se atienden por turno y por la circulación vehicular de la zona, es otro factor para considerar que afecta de manera negativa la presentación del servicio educativo.

ANÁLISIS ESCUELA ACTUAL

Fig. 83

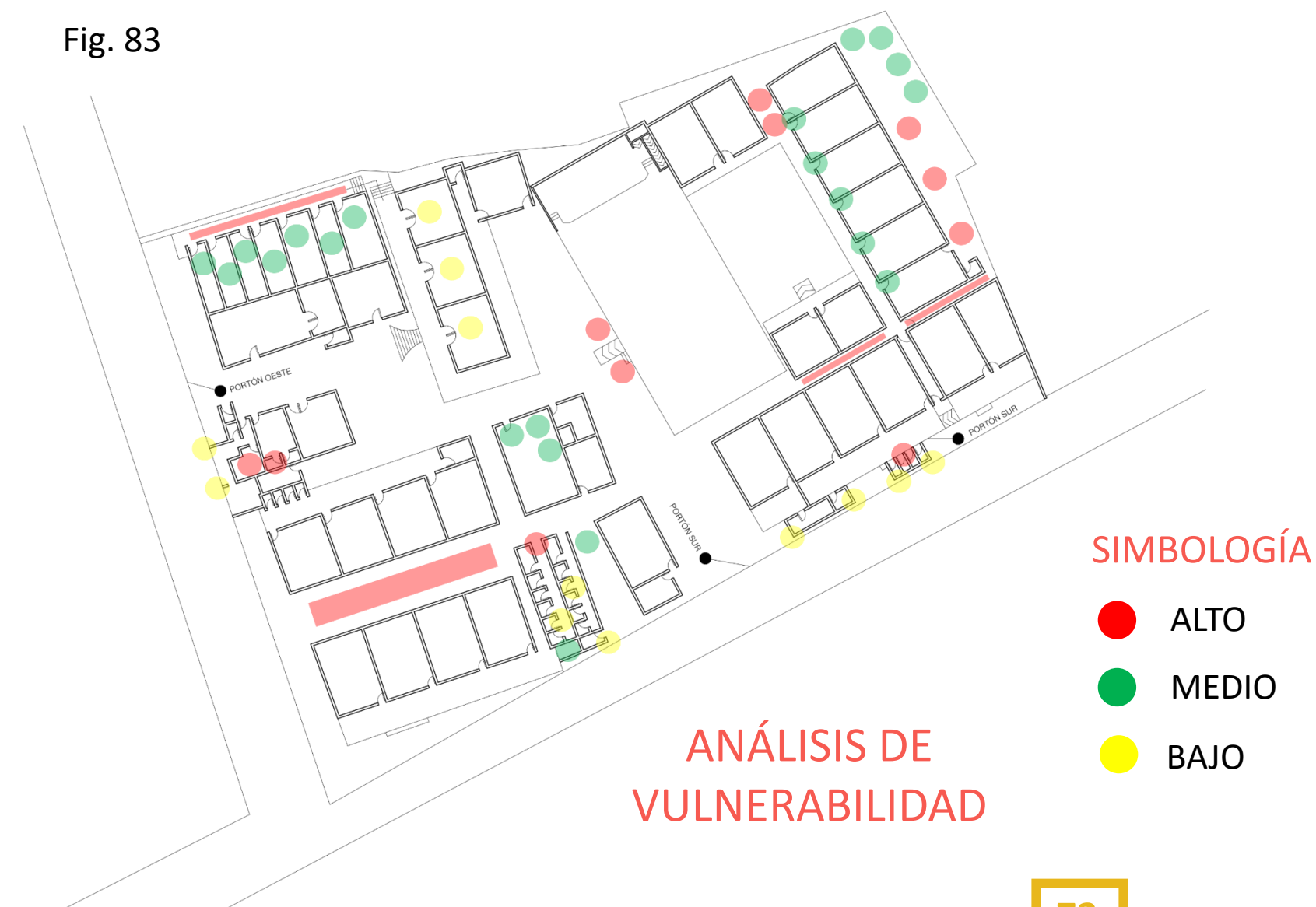
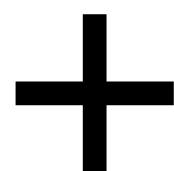


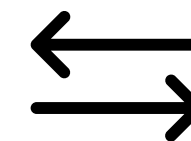


Fig. 84



El MEP corresponde a la entidad que establece los lineamientos que se deben considerar en cuanto al diseño de la infraestructura educativa, ello lo realiza por medio del departamento conocido como Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo (DIEE).

Estos requerimientos se plantean como los paradigmas actuales para el sistema de infraestructura educativa costarricense.



A continuación se presentará un análisis de los reglamentos del departamento de infraestructura y equipamiento educativo (DIEE), aplicables en el desarrollo del diseño de anteproyecto de la escuela Enrique Pinto Fernández.

ÁREA MÍNIMA DEL LOTE

En educación primaria debe ser de 10 m² (figura 55) como mínimo por estudiante (Ministerio de Educación Pública, 2010).

El lote propuesto por la municipalidad cumple con este requisito.



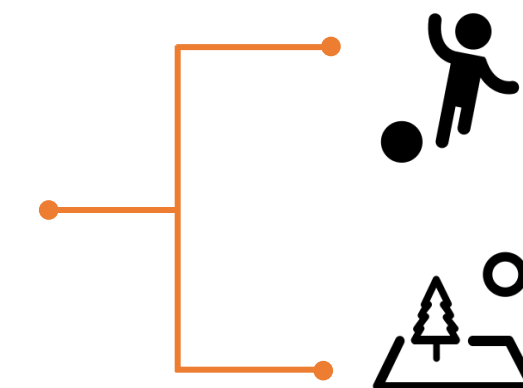
Primaria: 10 m² por estudiante

SUPERFICIE LIBRE MÍNIMA DEL LOTE

La superficie mínima del lote debe ser de 4 m² (figura 56) por estudiante, este requerimiento se divide en: zonas de juego 2,25 m², y zonas verdes 1,75 m² (Ministerio de Educación Pública, 2010).



4 m² por estudiante



**2,25 m² por estudiante,
zonas de juego**

**1,75 m² por estudiante,
zonas verdes**

ÁREA MÍNIMA DE LAS SALAS DE CLASE

El área de las salas de clases será de 1,9 m² (figura 57) como mínimo por estudiante. Para las aulas que se imparte enseñanza especial, el área mínima por alumno es de 4 m². En aulas donde se imparte educación primaria, las aulas no abarcarán más de 30 estudiantes y en el caso de enseñanza especial, no será más de 15 estudiantes por espacio (figura 58). La relación entre la dimensión frontal del aula y su profundidad no debe superar la proporción 1,5:1 para así brindar un adecuado acceso visual de los estudiantes hacia el sector de la pizarra (Ministerio de Educación Pública, 2010). La actual escuela no cumple con este requerimiento (ver análisis de escuela actual).

Estos espacios siempre deben tener cielorraso aislante termoacústico y ventilación cruzada que permita la renovación constante del aire. La altura de piso a cielorraso en edificaciones para educación en general debe permitir un volumen de aire mínimo de 5 m³ por estudiante, o en su efecto como mínimo 2,70 m de altura (Ministerio de Educación Pública, 2010).

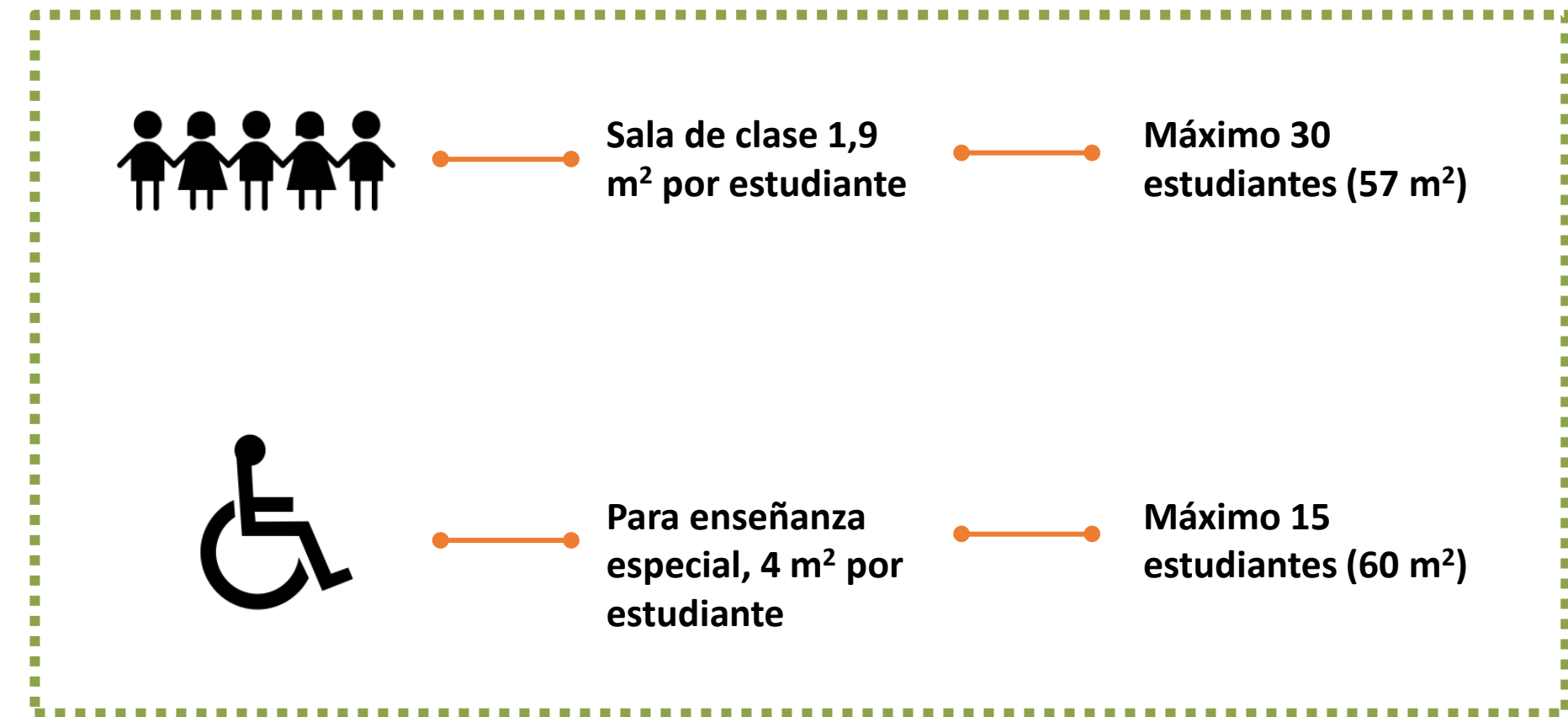




Fig. 85

Altura de piso a cielorraso mínimo 2,7 m

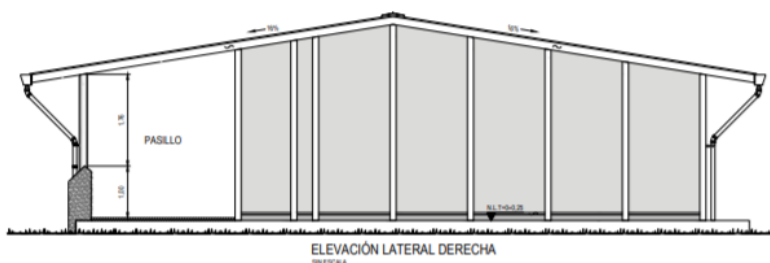


Fig. 86

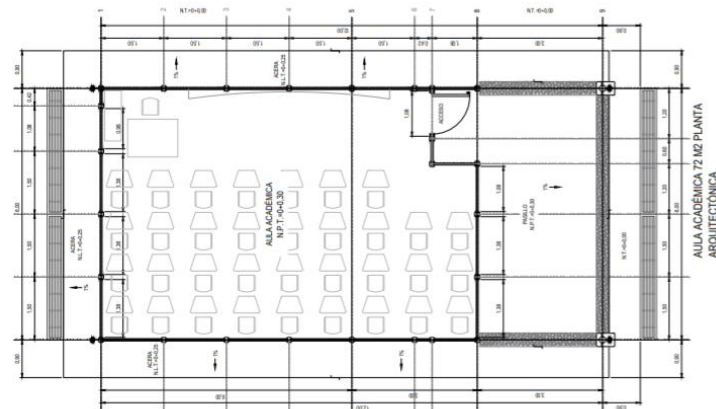


Fig. 87

COLORES RECOMENDADOS

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

COLOR	FACTOR DE REFLEXIÓN	COLOR	FACTOR DE REFLEXIÓN
Blanco	.70 - .85	Mortero claro	.35 - .55
Gris claro	.40 - .50	Mortero oscuro	.20 - .30
Gris oscuro	.10 - .20	Hormigón claro	.30 - .50
Negro	.03 - .07	Hormigón oscuro	.15 - .25
Crema	.50 - .75	Arenisca clara	.30 - .40
Amarillo claro	.50-.75	Arenisca oscuro	.15 - .25
Marrón claro	.30 - .40	Ladrillo claro	.30 - .40
Marrón oscuro	.10 - .20	Ladrillo oscuro	.15 - .25
Rosado	.45 - .55	Mármol blanco	.60 - .70
Rojo claro	.30 - .50	Granito	.15 - .25
Rojo oscuro	.10 - .25	Madera clara	.30 - .50
Verde claro	.45 - .65	Madera oscura	.10 - .25
Verde oscuro	.10 - .20	Aluminio mate	.55 - .60
Azul claro	.40 - .55	Aluminio brillante	.80 - .85
Azul oscuro	.05 - .15	Acero pulido	.55 - .65

La escogencia del color interno en las aulas, talleres y laboratorios debe ser en tonalidad clara para a ayudar a la iluminación (figura 60), siguiendo las recomendaciones: los cielorrasos deben ser en color mate con un factor del 75%, las paredes y pisos con un factor entre 50% y 75%, el mobiliario y equipo debe contar con un factor f-xx, se indica el factor reflectivo de materiales más comunes (Ministerio de Educación Pública, 2010).

Sin embargo, esta información es una guía en cuanto a funcionalidad de los componentes de los materiales y ahorro de energía; no se está contemplando la rama psicológica de la teoría del color, que difiere en la percepción funcional dentro del espacio de cada estudiante (el usuario principal).

En la figura 59, se muestra el diseño de las aulas académicas prototipo de la DIEE, las cuales cumplen con los requisitos mínimos obligatorios establecidos por dicha dependencia.

VENTANERÍA

Los muros opuestos a las ventanas deberán tener aberturas ubicadas de tal manera que permitan la ventilación cruzada, siendo de una tercera parte del área como ventanas; en el caso de la fachada que dé al exterior, debe tener 20% del área libre del piso. Es ideal que las banquetas estén a 1,1 m de alto con el fin de dar paso al flujo constante de aire fresco. Para la protección solar (parasoles), deben estar separadas de las ventanas para que permita el correcto flujo y circulación de aire entre ambos elementos (figura 61).

Las ventanas deben abrir a la altura de los niños, de preferencia ventanería corrediza, a su vez, no se recomienda la implementación de celosías en espacios de primaria (Ministerio de Educación Pública, 2010).

Taller de artes industriales prototipo DIEE

Ventanería equivalente al 33% del área en cerramientos

Abertura que permite ventilación cruzada

Banquina mínimo de 1,1 m

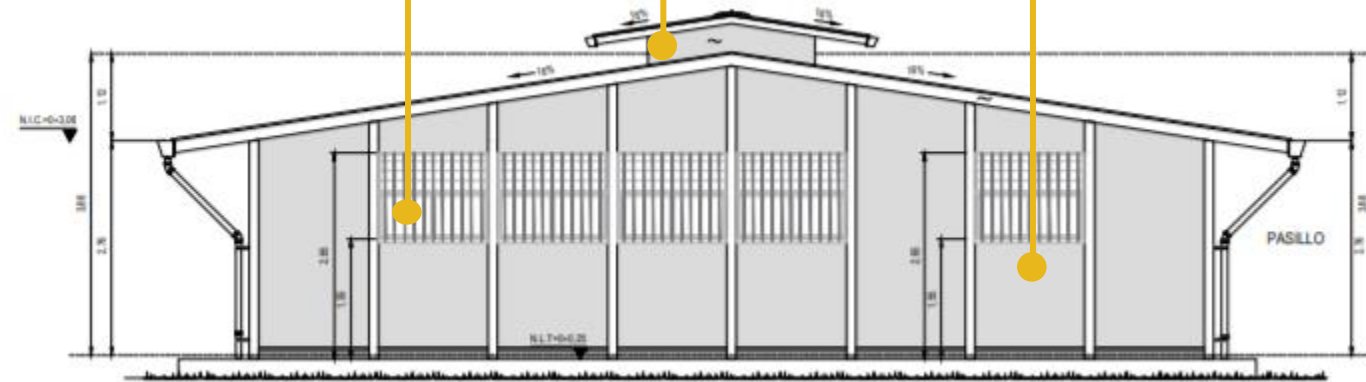


Fig. 88

Pabellón prototipo DIEE

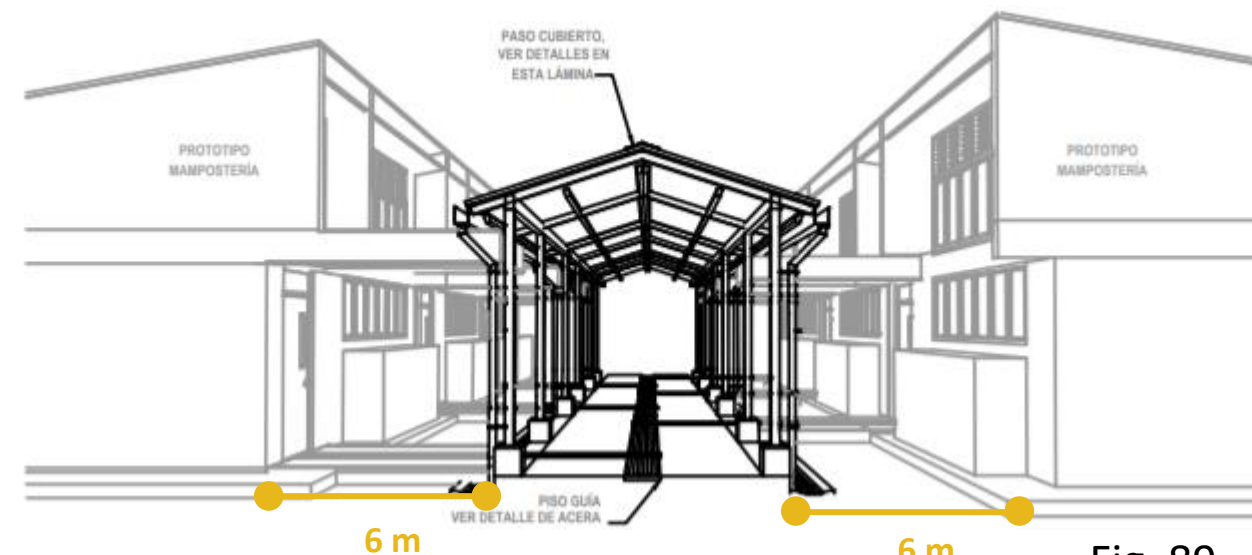


Fig. 89

PABELLONES

No se permiten ventanas hacia una colindancia vecina a menos de 3 m. En caso de contar con ventanería masiva, se debe cumplir como mínimo 6 m entre colindancias (figura 62). La distancia entre pabellones es recomendable que sea de 6 m para no afectar la iluminación ni ventilación natural (Ministerio de Educación Pública, 2010).

PASILLOS

Los pasillos tendrán como mínimo un ancho de 2,4 m para los primeros 400 m² de planta útil (figura 63), se aumenta 0,6 m por cada 100 m² adicionales y la altura de barandales de 90 cm. Se debe considerar que estos espacios también forman áreas de estancia, es decir, no solamente son de circulación, por lo que se recomienda desarrollar actividades que permitan la optimización del espacio, mesas, y otro tipo de mobiliario complementario, siendo un mínimo de 2,4 m de ancho (Ministerio de Educación Pública, 2010).

Se debe de considerar que el piso debe de ser un de alto tránsito, esto por ser un espacio de continua circulación.

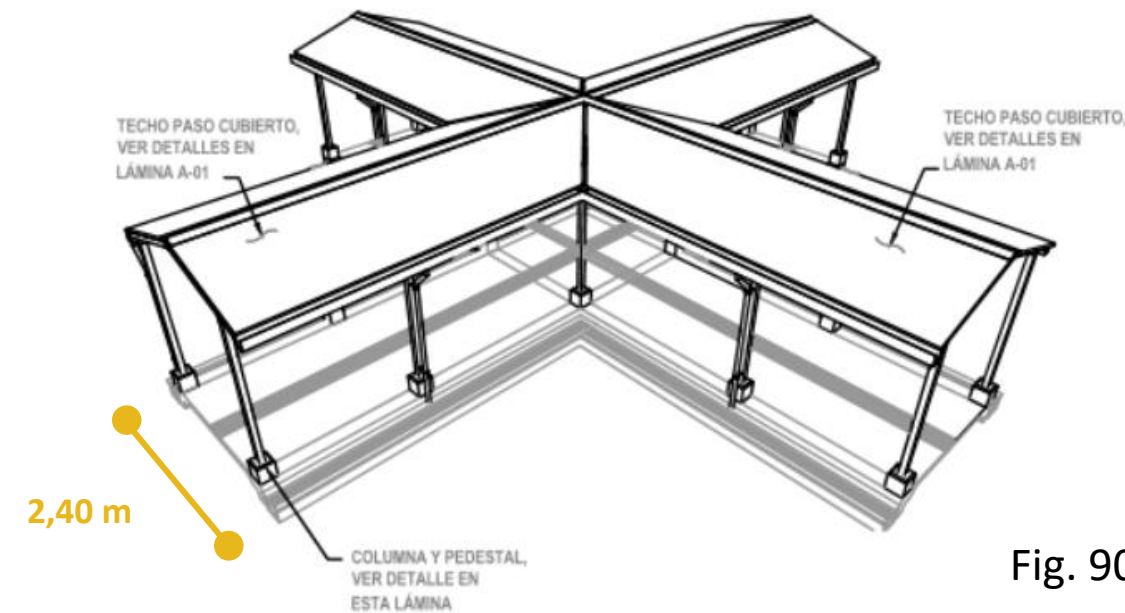


Fig. 90

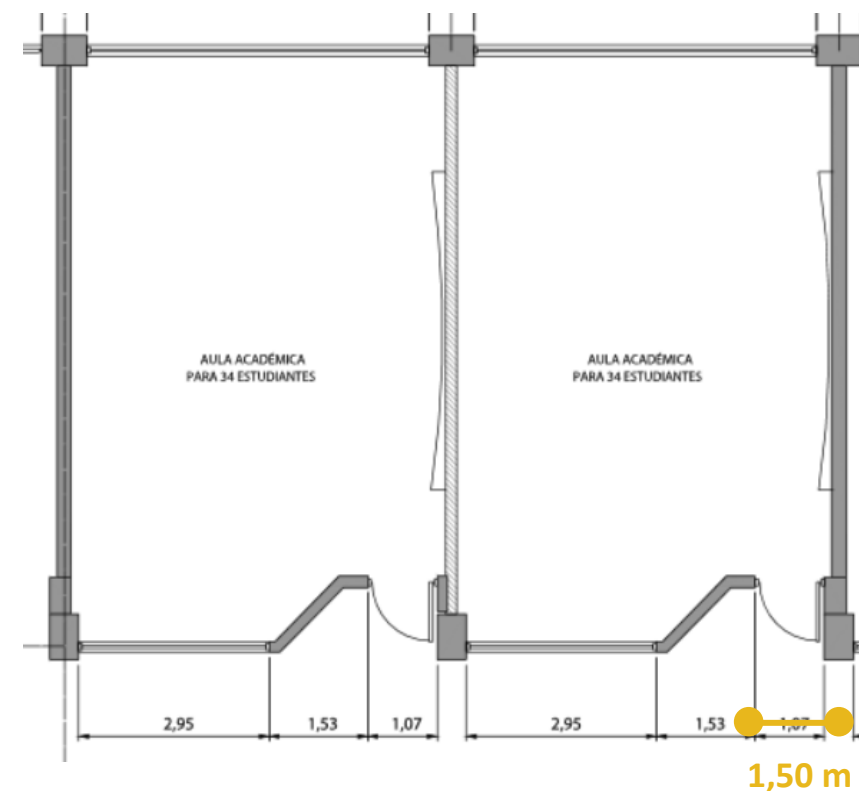


Fig. 91

PUERTAS

Los espacios educativos deben contar con al menos una puerta de 0,90 m por cada 35 estudiantes. En caso de haber solo una puerta, se considera como de emergencia, por lo que se debe abrir en el sentido de evacuación, para ello se deberá contar con un vestíbulo de un mínimo de 1,5 m de ancho (figura 64) (Ministerio de Educación Pública, 2010).

SERVICIOS SANITARIOS

Se deberá contar con servicios sanitarios separados para hombres y para mujeres, tanto para los estudiantes como para los docentes y personal administrativo. En educación primaria se debe tener un inodoro y un orinal por cada 30 alumnos y un inodoro por cada 20 alumnas y un lavatorio por cada 60 alumnos (figura 65). (Ministerio de Educación Pública, 2010).

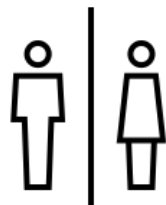
1 por cada 30
estudiantes



1 por cada 20
estudiantes



1 por cada 60
estudiantes



1 por cada 60
estudiantes



1 por cada 30
estudiantes

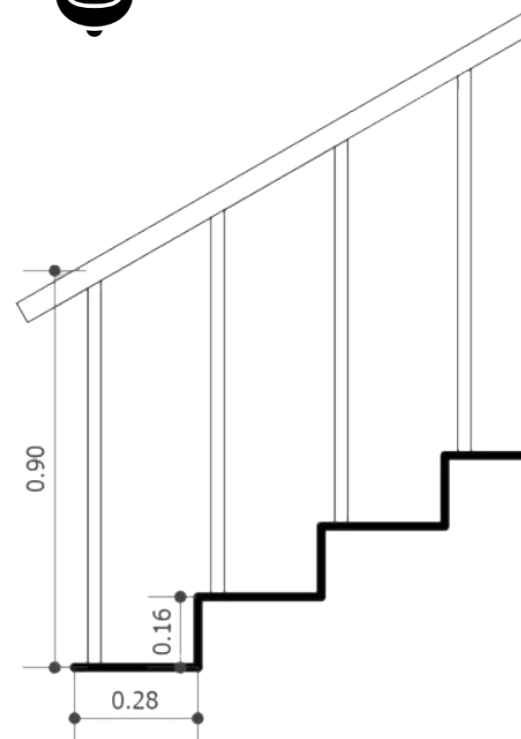


Fig. 92

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

ESCALERAS

Serán construidas con materiales incombustibles. El ancho se calculará de acuerdo con la superficie de espacio educativo para que sirva (excluyendo el área de circulación) de la siguiente manera: 1,20 m por los primeros 200 m² y 0,60 m por cada 100 m² o acción adicional. En ningún caso el ancho podrá exceder de 2,40 m, si excede el límite de área, se colocará escaleras adicionales. Los tramos serán rectos, los escalones tendrán huellas no menores de 0,28 m y contrahuellas no mayores de 0,16 m. Los barandales deberán estar a 90 cm de altura (figura 66) (Ministerio de Educación Pública, 2010).

ÁREAS DE DISPERSIÓN

Se debe cumplir como mínimo el 5% del área total construida como vestíbulo, este espacio incluye: patios, pasillos, plazas, entre otros. En las salas de presentaciones o centros de reunión, se deberá cumplir con $0,15 \text{ m}^2$ por participante, quedando por lo menos un 25% cerca a la vía pública. Si la capacidad máxima del espacio no está definida, se considera $0,5 \text{ m}^2$ por participante de superficie interna (Ministerio de Educación Pública, 2010).

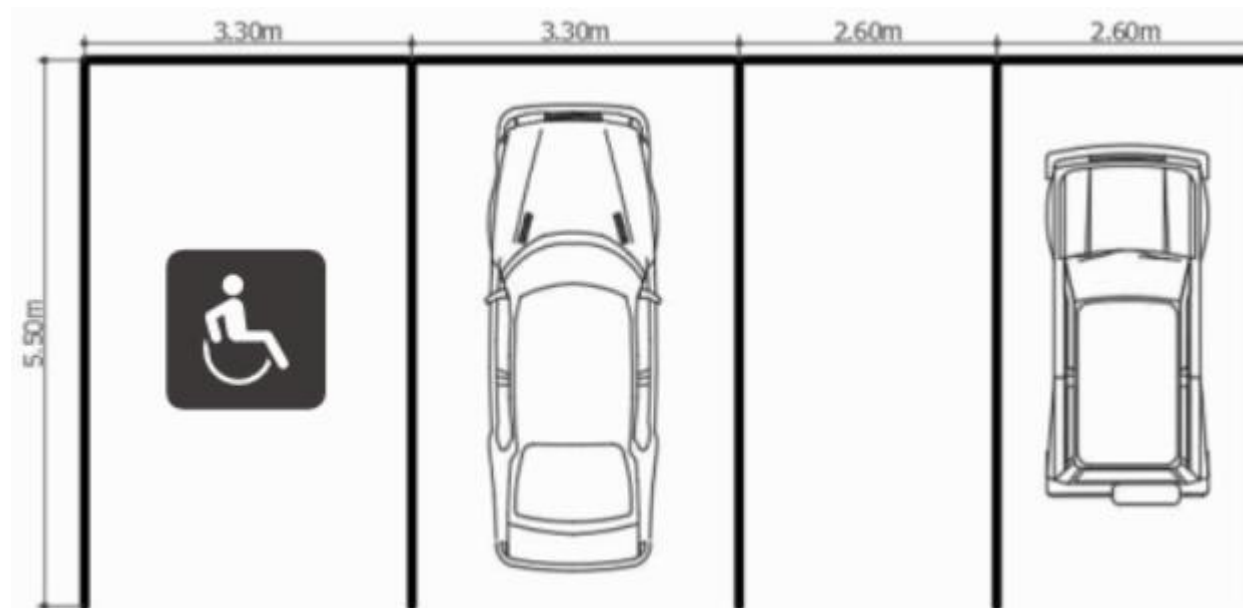


Fig. 93



Fig. 94

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

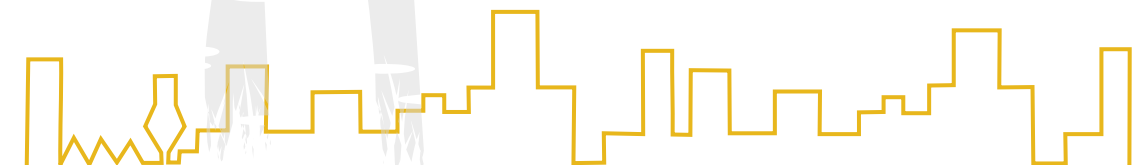
ESPACIOS DE ESTACIONAMIENTOS

El espacio de estacionamiento corresponde a las dimensiones de 2,6 m de ancho por 5,5 m de largo (figura 67), adicionalmente debe contar con áreas de egreso y patio de maniobras. A partir de los 440 m^2 de construcción, se debe calcular por cada $1\ 100 \text{ m}^2$, un espacio de estacionamiento (figura 68). (Ministerio de Educación Pública, 2010).

Se destina el 5% del total de estacionamientos para personas con discapacidad, en ningún caso será menos de dos espacios, cuyas dimensiones son de 3,3 m de ancho por 5,5 m de largo. (Asamblea Legislativa, 1996).

Se debe considerar la implementación de espacios de estacionamiento temporal para transporte público, carga y descarga, área de maniobra, entre otros. Esto para solventar la problemática actual en la vía pública para no interrumpir el libre tránsito.

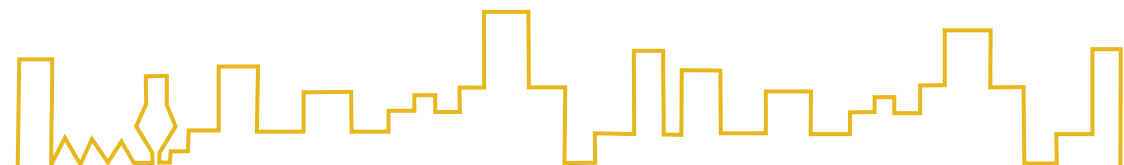
CAPÍTULO TERCERO





OBJETIVO ESPECÍFICO

Analizar las características físico-espaciales y ambientales del sitio a nivel de clima, topografía y estructura de campo para ser incorporadas como insumos de un diseño eficiente.



01	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	05	LLENOS Y VACIOS	05	PERFIL TOPOGRÁFICO
02	LÍMITES GEOGRÁFICOS	06	VIABILIDAD Y SERVICIOS PÚBLICOS	06	ANÁLISIS DEL CLIMA
03	ANÁLISIS DE DIVISIÓN DE SECTORES	07	MOBILIARIO EXISTENTE	07	COBERTURA VEGETAL
04	ANÁLISIS USO DE SUELO	08	HITOS, NODOS, MOJONES	08	PILARES DE SOSTENIBILIDAD



- 01 ARQUITECTURA Y SOSTENIBILIDAD
- 02 SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE EDIFICIOS VERDES
- 03 ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD
- 04 MATERIALES

- 05 ANÁLISIS DE FODA
- 06 TÍPO DE USUARIO
- 07 ESPACIOS EDUCATIVOS INCLUSIVOS
- 08 MODELO PROTOTIPO



UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito San Rafael pertenece a la provincia de Alajuela con una latitud de $9^{\circ}58'8''$ n, longitud $84^{\circ}12'43''$ o, una distancia 1,3 km y cuenta con una población de 31 365 habitantes, según datos del INEC (figura 69).

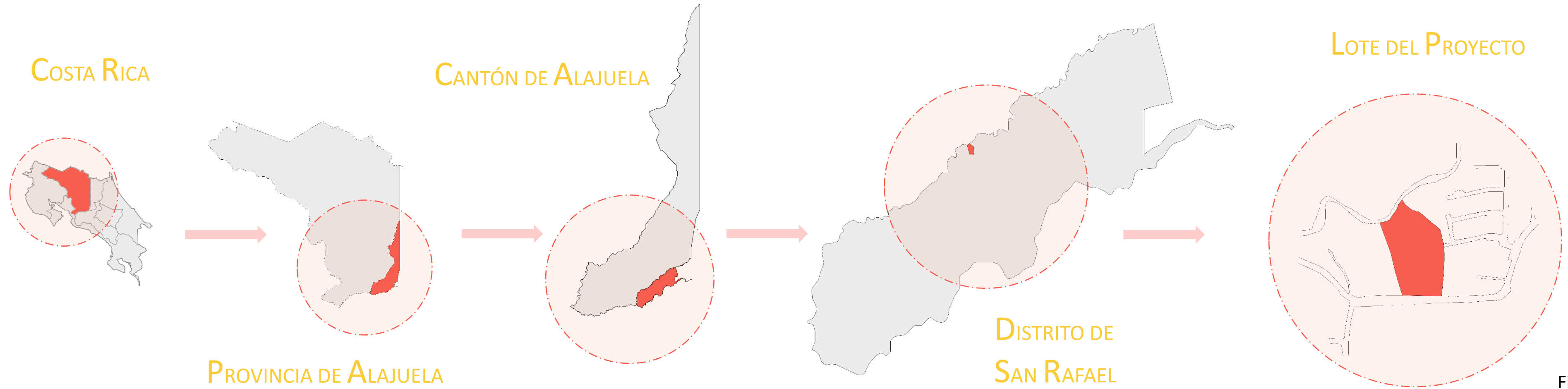


Fig. 95



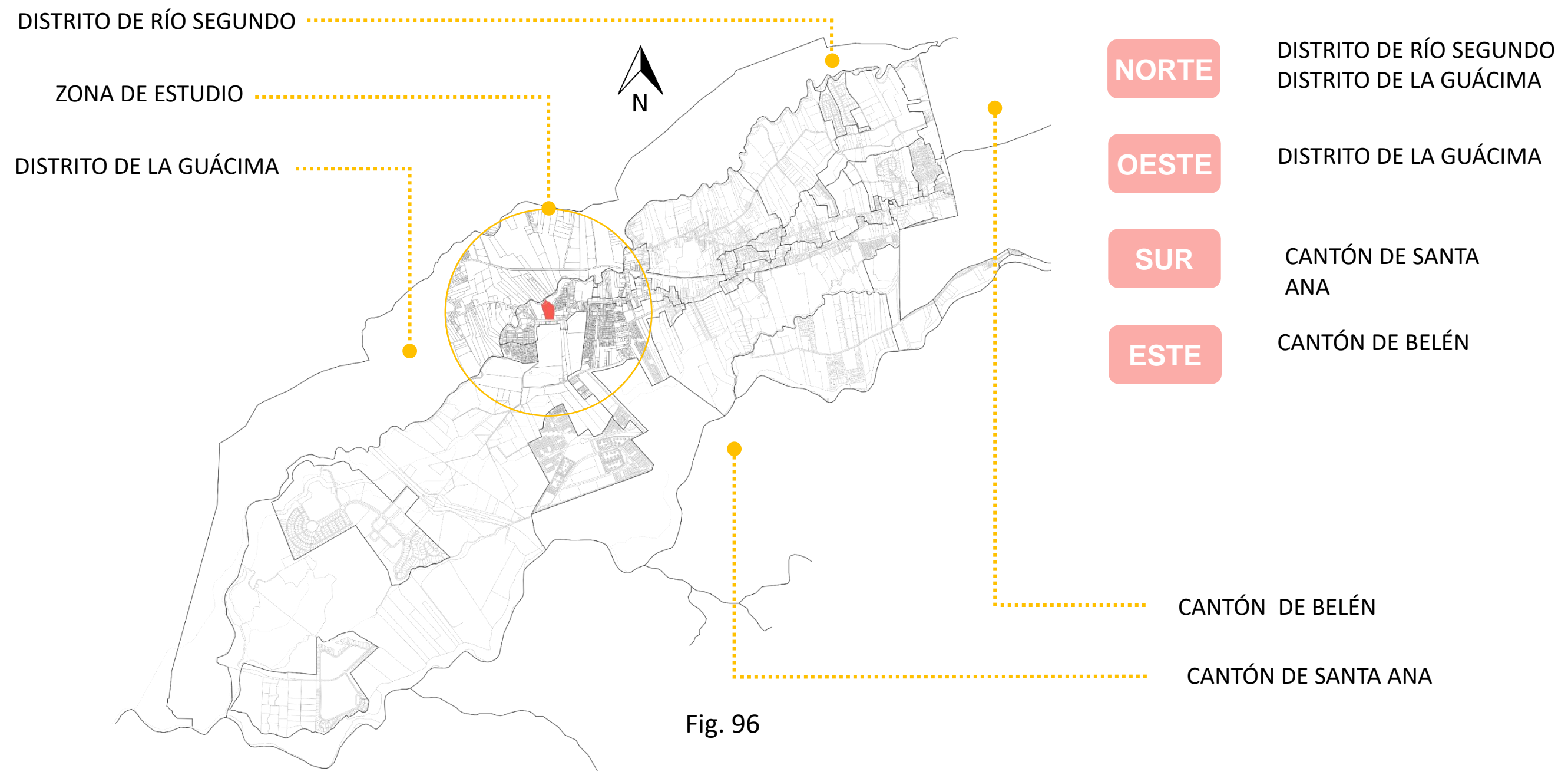
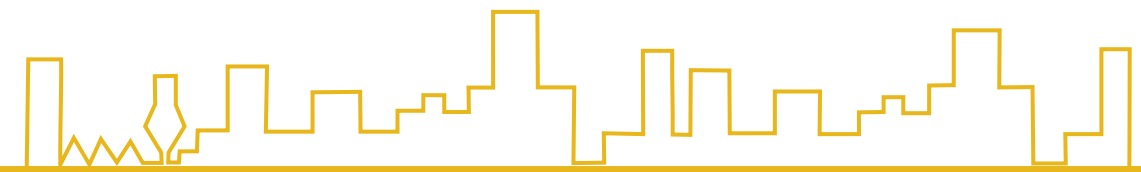


Fig. 96

De acuerdo con el mapa de la figura 70, se puede observar el área de estudio definida, con un kilómetro de radio del centro del lote que se estableció para la nueva escuela Enrique Pinto Fernández.

San Rafael están determinados por límites de carácter urbano, los cuales son: al norte está formado por los distritos de Río Segundo y la Guácima de Alajuela; al sur con el cantón de Santa Ana de San José; al oeste con el distrito de la Guácima y al este con el cantón de Belén de Heredia.



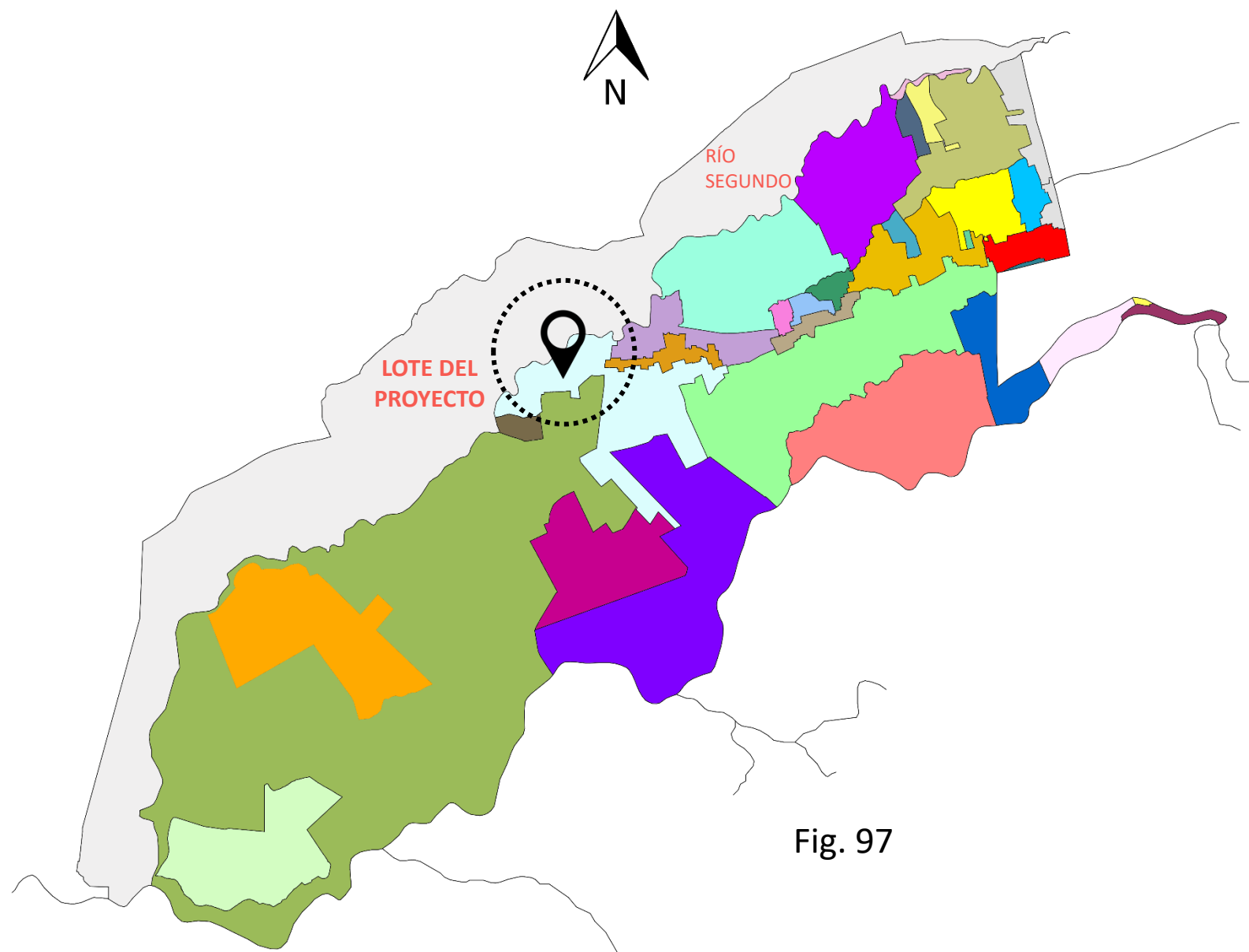


Fig. 97

SIMBOLOGÍA

- LA PERLA-LOS PORTONES
- URBANIZACIÓN OCCIDENTE
- HACIENDA PINTO
- CONDOMINIO PASO REAL
- LA REFORMA
- CORAZON DE JESUS - NAZARETH
- LA Y GRIEGA
- ESTACIÓN OJO DE AGUA
- RÍO SEGUNDO

Según el mapa de la figura 71, San Rafael, el distrito ocho del cantón de Alajuela de la provincia de Alajuela, se ubica entre las coordenadas: latitud: 9,97454, longitud: -84,2097, con una altitud media de 845 m.s.n.m. y una superficie de 19,29 km² y cuenta con una población de 33 733 habitantes, posee una superficie de 19,29 km² y está constituido por barrios y urbanizaciones.

El terreno propuesto por la Municipalidad de Alajuela está ubicado en la urbanización La Perla–Los Portones, el cual se encuentra representado por el color cian. Delimita al norte con Río Segundo, al sur con el condominio Paso Real y la Reforma, al este con la urbanización Occidente, Río Segundo y al oeste con Corazón de Jesús–Nazareth, La Y Griega y Estación Ojo de Agua.

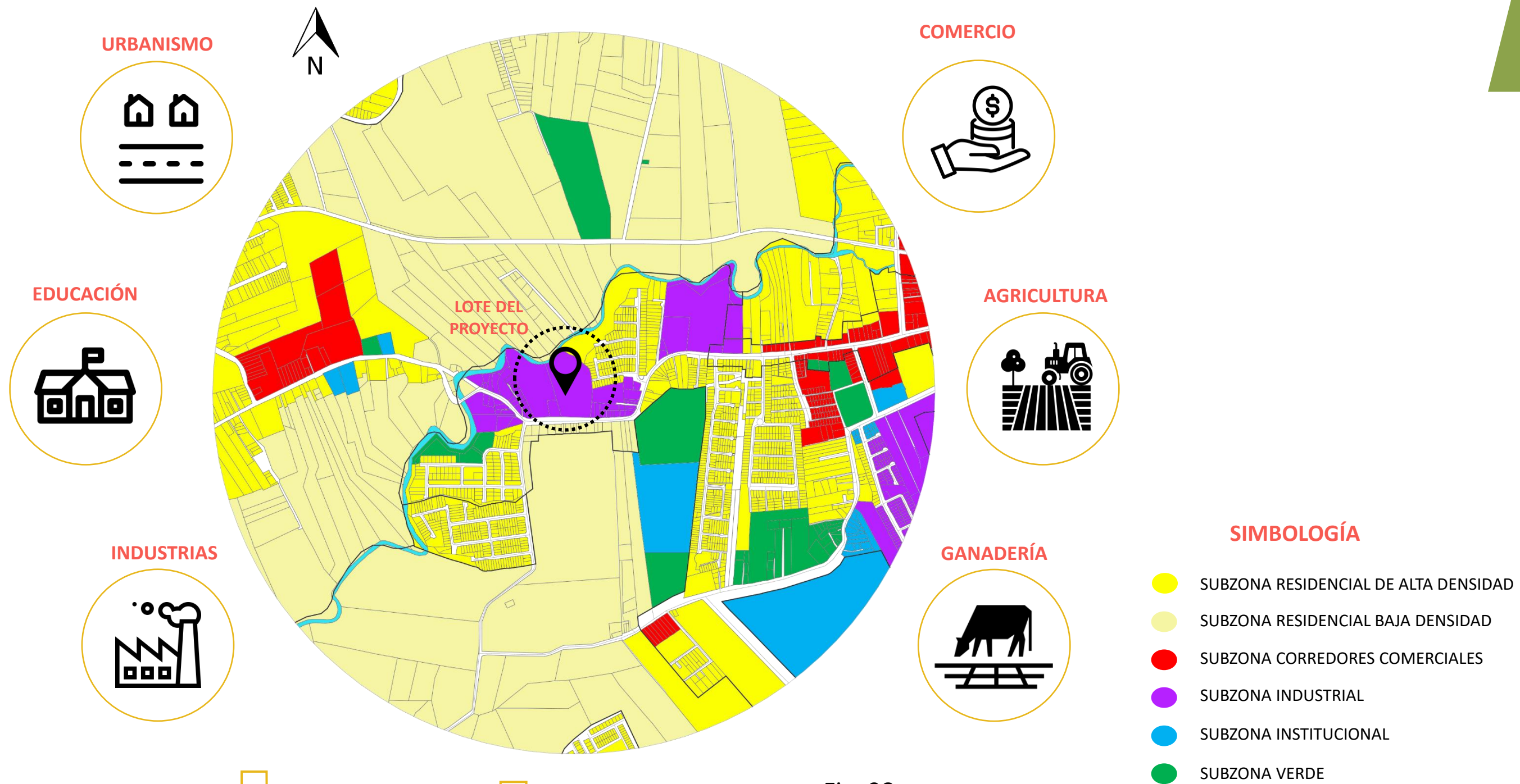


Fig. 98

Tradicionalmente, las principales actividades económicas han sido la agricultura y la ganadería, sin embargo en la actualidad se considera una zona semiurbana donde se han establecido industrias y comercios que han favorecido el desarrollo de San Rafael.

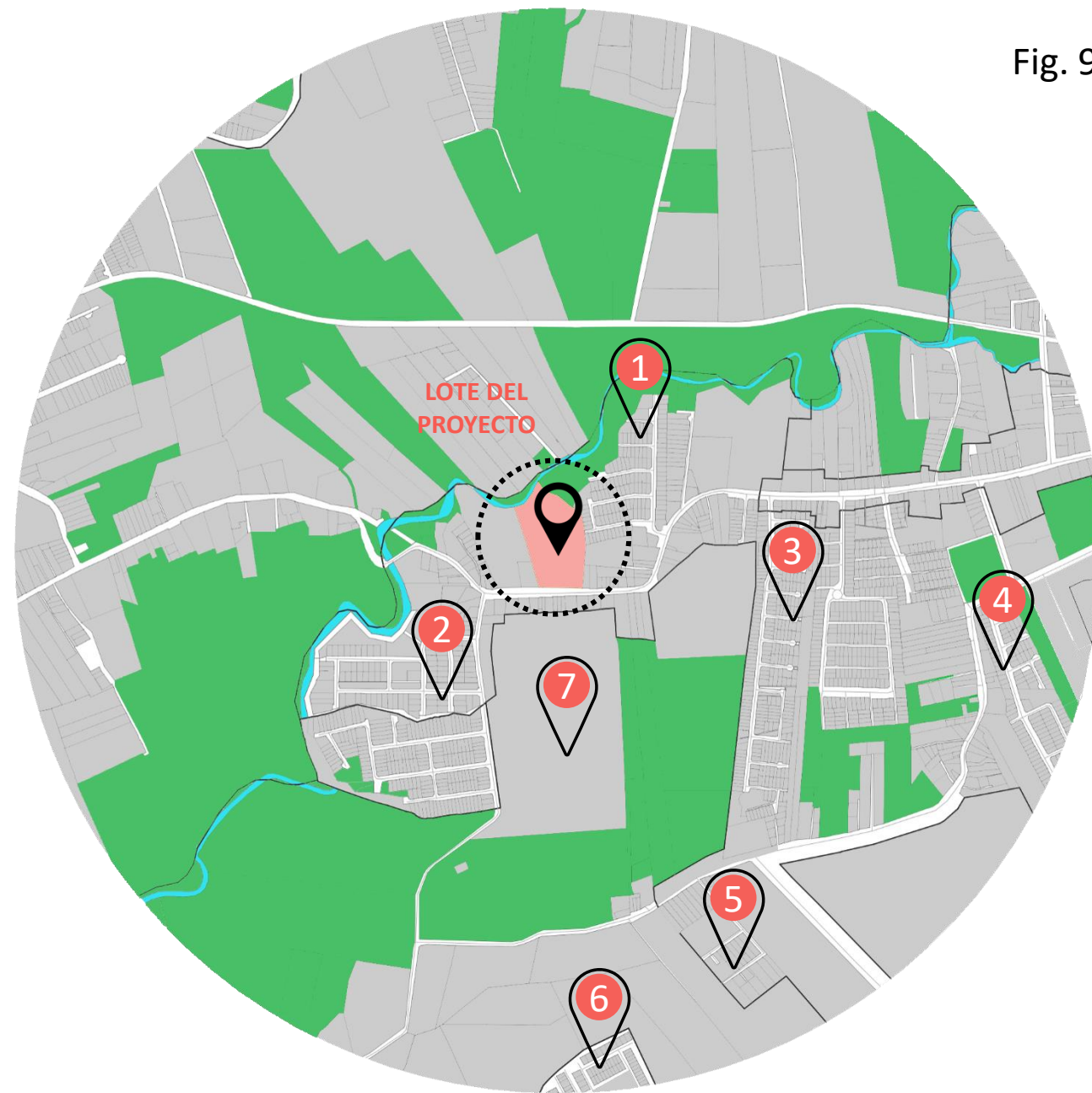
En el mapa de la figura 72 se puede observar el uso de suelo propuesto por la Municipalidad de Alajuela. Este uso de suelo indica que el lote está inmerso en una zona industrial rodeado de zonas residenciales. La facilidad y la conveniencia de ubicar la escuela en este sector es porque, al estar cerca de un área residencial de baja y alta densidad, garantiza y facilita la afluencia de personas al centro educativo. Aunque sea un lote industrial, la municipalidad no excluye en esta categoría la instalación de un centro educativo.

El lote sugerido por la Municipalidad de Alajuela posee una superficie de 17 759,66 m² y un frente de 80,15 m, cumpliendo así con las especificaciones del plan regulador en cuanto a centros educativos.

Fig. 99

SIMBOLOGÍA

- 1 LAS ABRAS
- 2 LOS PORTONES
- 3 LAS MELISSAS
- 4 SAN GERRARDO
- 5 LOS ÁNGELES
- 6 CONDOMINIO CAMPO REAL
- 7 RESIDENCIAL OCCIDENTE



SIMBOLOGÍA

- LLENOS
- VACIOS
- UBICACIÓN DEL LOTE

En el esquema comparativo de la figura 73 de llenos y vacíos, se puede interpretar que San Rafael de Alajuela es aún un distrito que se encuentra en desarrollo.

Los espacios urbanos (llenos) están compuestos principalmente por urbanizaciones y Residenciales, de los cuales se puede citar (Las Abras, Los Portones, Las Melissas, San Gerardo, Los Ángeles, Condominio Campo Real y Residencial Occidente), estos se encuentran en el radio de estudio.

En el caso de los espacios vacíos, son zanas en uso para la agricultura y la ganadería, medio de subsistencia que prevalece en la economía de muchos de sus habitantes.

V IABILIDAD Y S ERVICIOS P ÚBLICOS

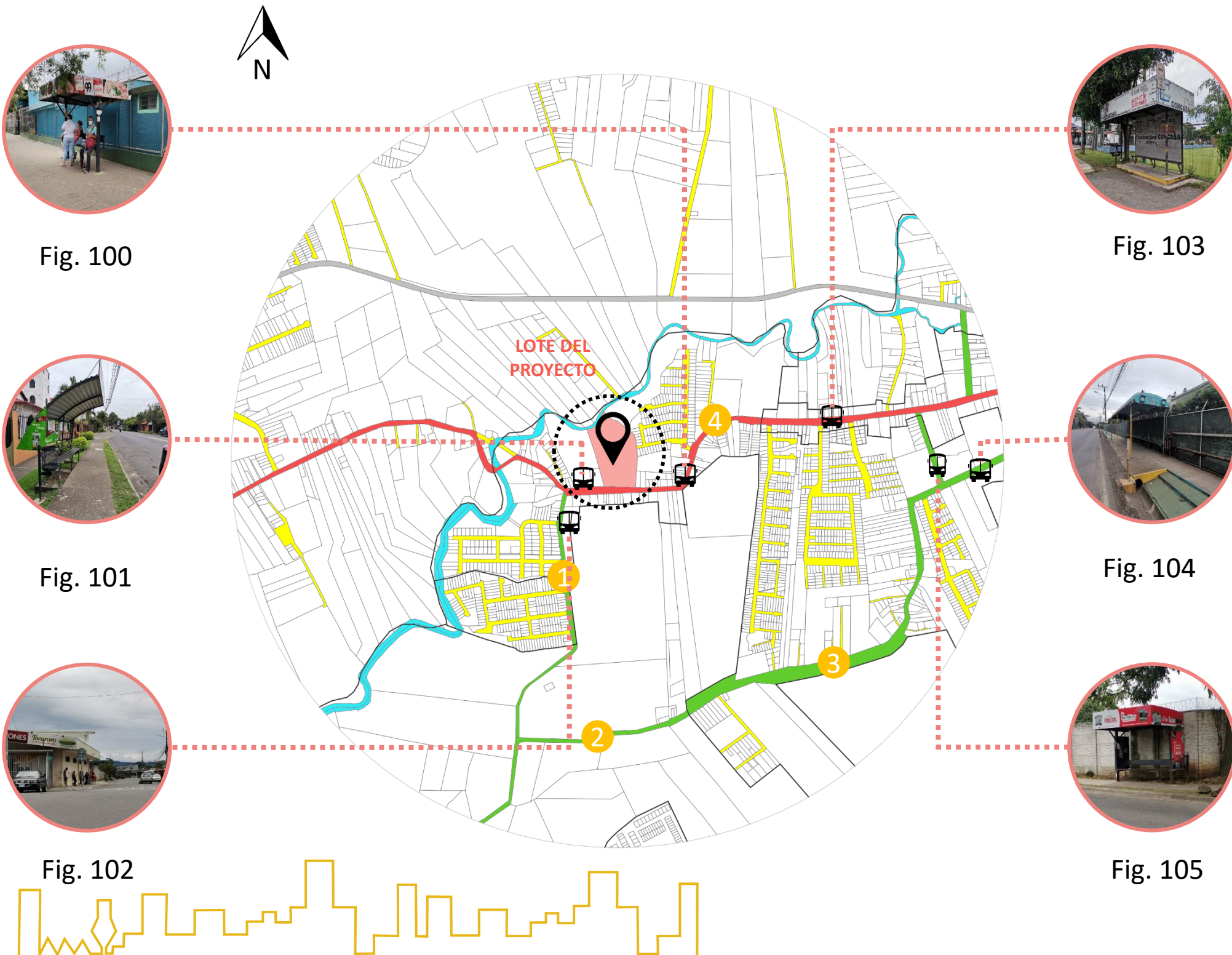


Fig. 103



Fig. 104



Fig. 105



Portones 1

Fig. 106



Calle Felipe 2

Fig. 107



Calle Felipe 3

Fig. 108



Vía 124 4

Fig. 109

SIMBOLOGÍA

- PRIMARIA
- SECUNDARIA
- TERCEARIA
- ANTIGUA LÍNEA FÉRREA
- RÍO SEGUNDO
- PARADA DE BUS

Al frente del lote pasa la vía primaria 124, fig. 4, que funciona como conexión a la calle local los Portones fig. 1 y calle los Felipe fig. 2 y 3, mismas que facilitan el enlace a otras vías de red vial Cantonal y a su vez también contribuyen como alimentadoras a las carreteras secundarias que sirven de enlace entre los principales centros urbanos del Gran Área Metropolitana.

En el grafico 74 se pueden observar las paradas de buses que se encuentran sobre la vía primaria 124, calle principal que conecta con otras calles secundarias, entre ellas los Portones, fig. 1 y Felipe, fig. 3.

Se realiza un levantamiento fotográfico de la infraestructura existente en el lugar de estudio, por lo que se puede determinar que el distrito de San Rafael cuenta con la infraestructura básica para la comunidad. Sin embargo, a las calles y aceras les falta la losa táctil y las rampas de acceso para personas con discapacidad limitada.

Se busca incluir en la propuesta rampas, losa táctil, mobiliario urbano (banacas, basureros, bebederos) para así contribuir con espacios inclusivos, donde las personas puedan movilizarse sin ninguna limitante.



Fig. 110



Fig. 120

- Las paradas de autobuses, cuentan con bancas de descanso y además poseen una cubierta el cual brinda protección solar a los usuarios.
- Las aceras no cuentan con lo establecido por la ley de igualdad de oportunidades, en algunas áreas no existe losa táctil ni rampas de acceso.



Fig. 123



Fig. 124

- Los bebederos de agua son de concreto o metal y se ubican en puntos estratégicos como los son las paradas de autobuses, zonas recreativas y en las afueras de la escuela Enrique Pinto Fernández.

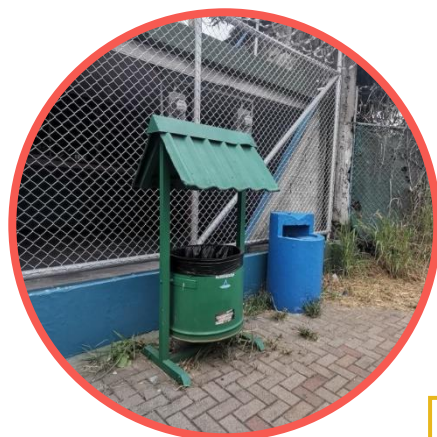


Fig. 121



Fig. 122

- Los basureros son diseñados en metal y del reciclaje de estañones. Se ubican en aceras, paradas de autobuses y áreas de recreación.



Fig. 125



Fig. 126

- Las bancas son en madera y concreto, se ubican en espacios de recreación como parque y plazas.

Los nodos, hitos y mojones, mostrados en la figura 75, se explican a continuación, según su aporte al diseño de la nueva escuela:

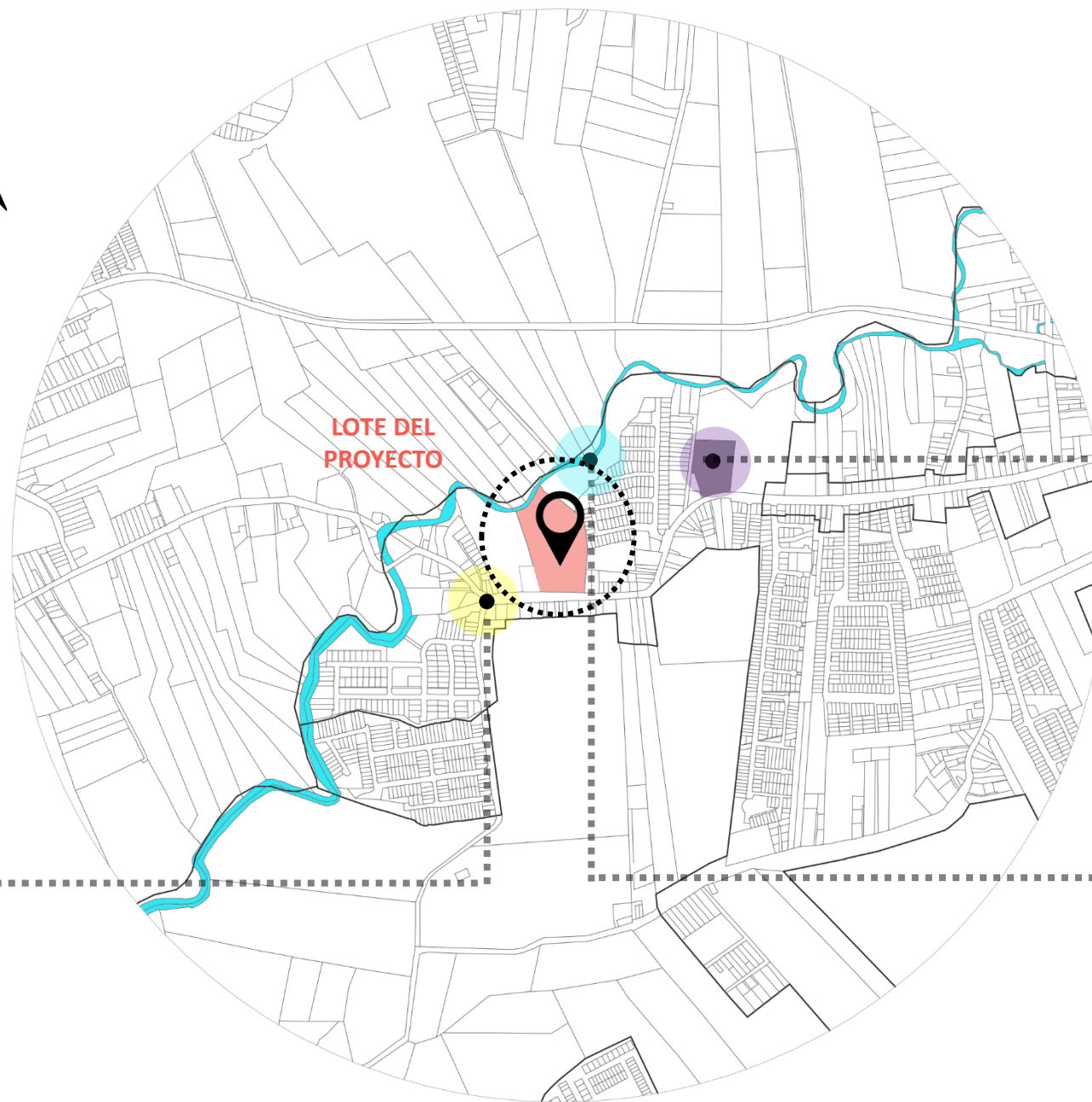
CRUCE URBANIZACIÓN LOS PORTONES



Es la principal vía de comunicación hacia el proyecto y un punto de conexión con otras carreteras aledañas, el cual facilita la movilidad de los habitantes al dirigirse al trabajo y de regreso; esta marca un eje significativo para el diseño del proyecto.



Fig. 127



LOTE DEL PROYECTO



Fig. 128



Fig. 129

JARDÍN DE NIÑOS ENRIQUE PINTO FERNÁNDEZ



Evoca en los niños la primera etapa de su educación, por lo tanto se convierte en un factor importante para su desarrollo, cuya importancia radica en un sentimiento de pertenencia y seguridad para niños.

RÍO SEGUNDO



Brinda la oportunidad de mantener una franja verde entre el espacio construido y el río, atractivo que permite mejorar el confort y a la vez a difundir un mensaje de conservación y respeto hacia la naturaleza.

PERFILES TOPOGRÁFICOS

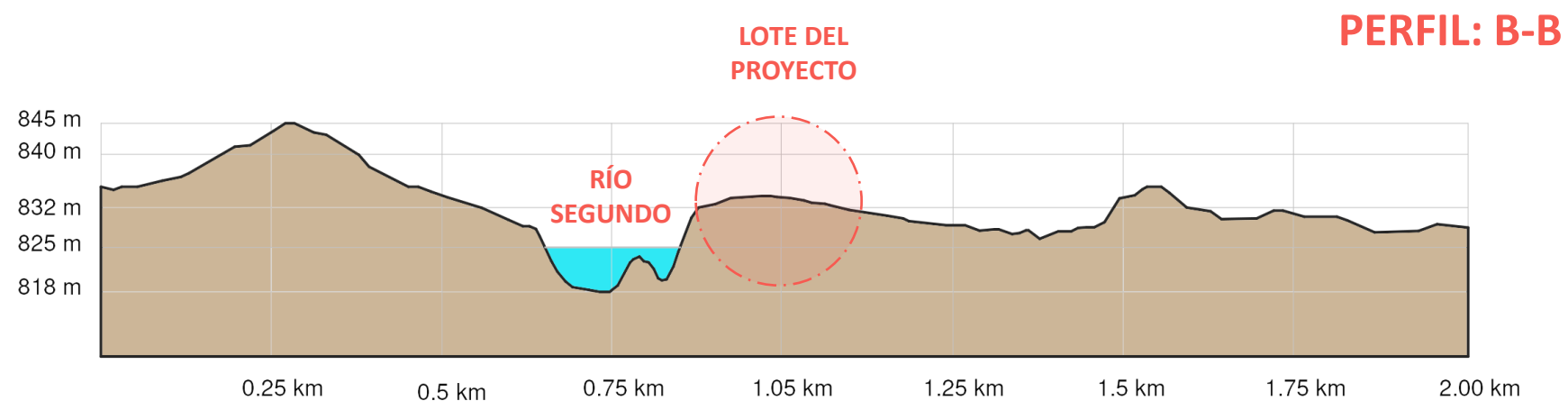


Fig. 130

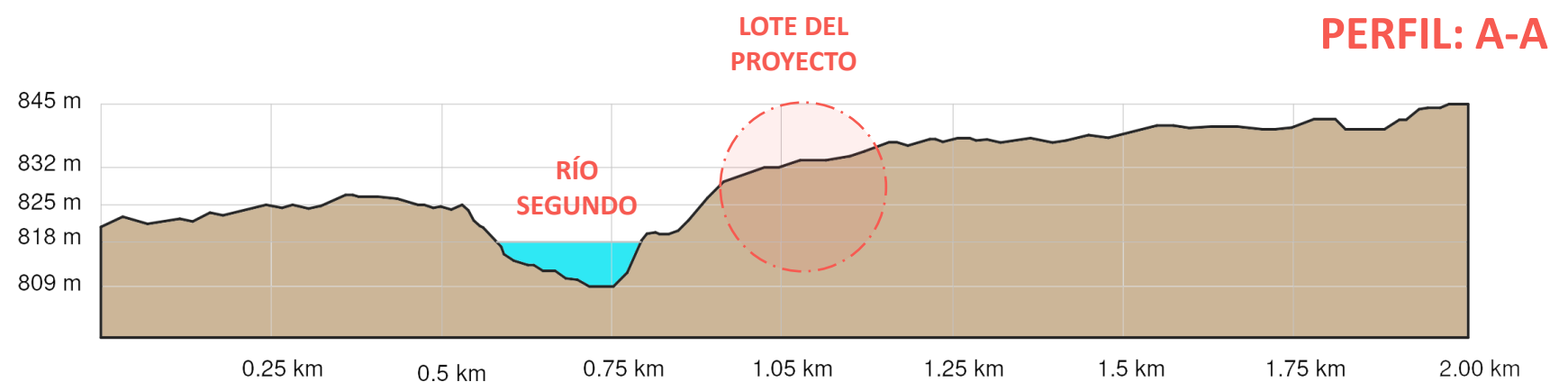


Fig. 131

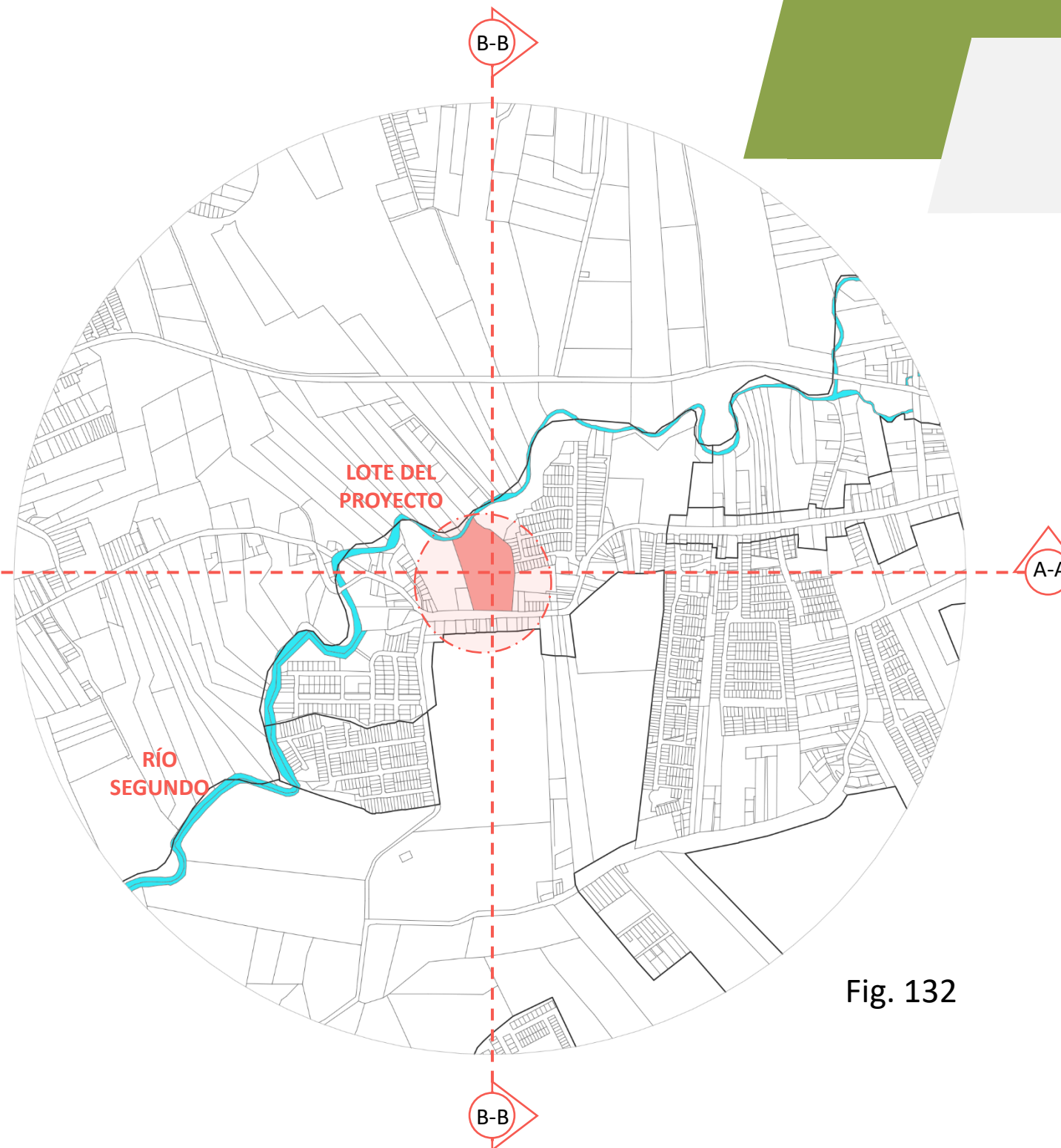


Fig. 132

En un radio de estudio de 1 000 m de radio (figura 76) se puede observar que la zona de estudio posee una topografía irregular, lo cual queda en evidencia con la presencia del río Segundo que rodea gran parte del sector, los perfiles B-B y A-A (figuras 77 y 78 respectivamente), denotan el comportamiento del río en el área del proyecto.

La información proporcionada por ambos perfiles, permiten determinar los retiros desde el río que se deben considerar para realizar el diseño de la infraestructura y que eviten el conflicto con la Ley Forestal en su artículo 33.

CALCULO PROMEDIO DE DATOS CLIMATICOS SAN RAFAEL DE ALAJUELA								LATITUD 9°58'		LONGITUD 84°13'		ALTITUD 846msnm	
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio
PRECIPITACION (mm)	69.00	10.70	13.30	72.60	242.10	217.60	150.30	212.00	297.00	292.50	147.00	30.10	1754
TEMPERATURA MAXIMA C°	28.10	28.90	29.80	30.10	28.70	28.10	28.20	28.20	27.70	27.10	27.20	27.70	28
TEMPERATURA MINIMA C°	18.50	18.40	18.70	19.10	19.00	18.90	19.00	18.60	18.20	18.30	18.20	18.40	19
TEMPERATURA MEDIA C°	23.30	23.60	24.20	24.60	23.90	23.50	23.60	23.40	22.90	22.70	22.70	23.00	23
HUMEDAD RELATIVA %	62.9	60.1	60.4	65.7	78.6	82.2	77.9	79.8	85.3	86.9	79.7	69.2	74
BRILLO SOLAR %	20.2	22.1	20.4	16.3	11.3	10.3	12.40	10.9	9.2	9.0	11.9	17.3	14
EVAPORACIÓN	5.0	5.8	6.1	5.6	4.0	3.4	3.50	3.4	3.2	3.3	3.4	4.3	4
PROMEDIO DE DIAS POR LLUVIA	2.0	2.0	3.0	10.0	21.0	22.0	20.00	21.0	25.0	25.0	17.0	8.0	176
DIRECCION DEL VIENTO	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

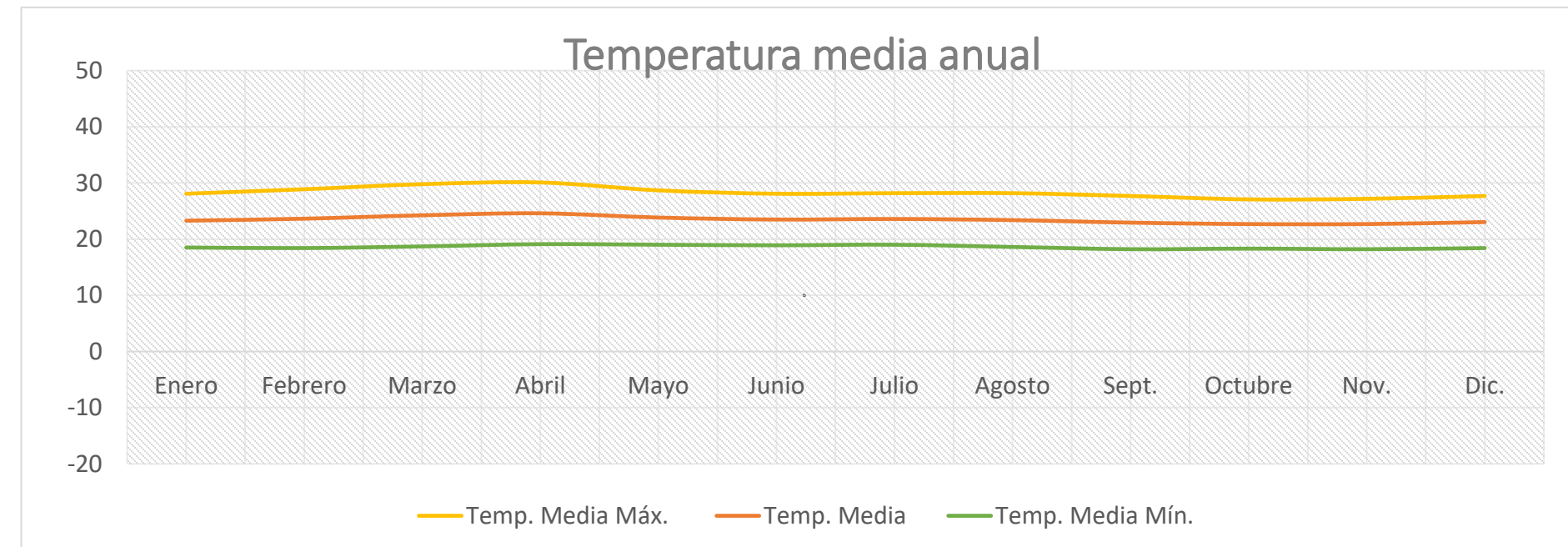


Fig. 79

El sitio donde se plantea la propuesta de diseño pertenece a la provincia de Alajuela, por lo que, los datos históricos climáticos fueron extraídos de la estación meteorológica ubicada en el aeropuerto Juan Santamaría.

El área se caracteriza por tener dos épocas, una lluviosa y una seca. La época lluviosa comprende los meses de mayo hasta noviembre, mientras que la seca va de diciembre hasta abril,

Según se muestra en la figura 79, la temperatura máxima promedio es de 28,0 °C y una mínima de 18,0°C. La temperatura media anual oscila los 23,5 °C. El valor de referencia del confort térmico tiene un rango que va de los 20,0 °C y los 25,0°C, por ende se determina que el distrito de San Rafael en promedio estaría dentro del rango de temperatura, sin embargo, la posibilidad de tener temperaturas cercanas a los máximos determinados es muy alta, por ende, el diseño de la infraestructura de la Escuela Enrique Pinto Fernández debe considerar el desarrollo de estrategias pasivas que garanticen el confort térmico de toda la población meta. Esto se hace necesario especialmente entre las horas de las 10:00 am y las 3:00 pm, ya que la temperatura tiende a aumentar en ese rango de tiempo, por lo que es importante considerar la generación de aperturas en la infraestructura que favorezca la ventilación ajustable para su aplicación en el rango de horas críticas.

Por su parte, la temperatura mínima, se encuentra dentro del rango de confort, y únicamente se puede volver crítica en época lluviosa en las horas de la noche y madrugada, por lo que, debido al uso prioritariamente diurno que se le dará a la escuela, no es necesario intervenir el diseño con estrategias rigurosas que prevean este tipo de utilización.

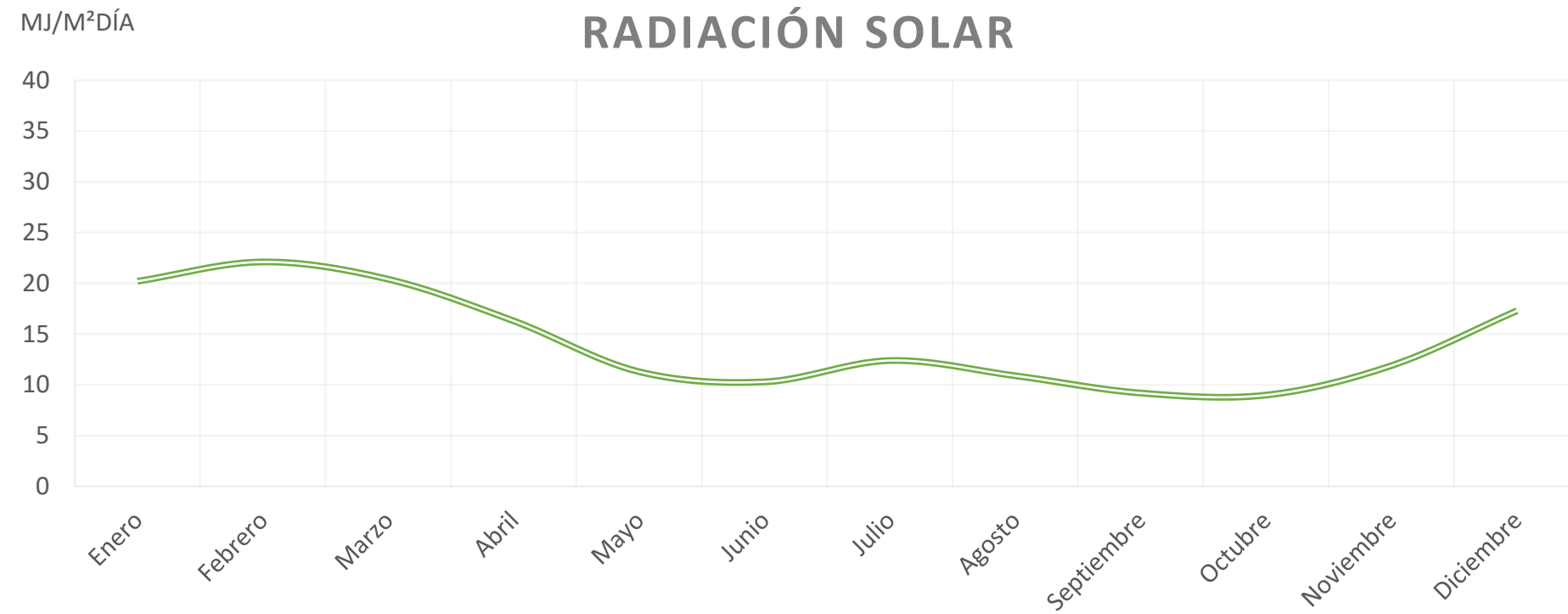


Fig. 80

La figura 80 muestra la radiación solar promedio por m² que incide sobre el sitio de estudio, así como las horas de luz solar promedio. Se visualiza como los meses que van de diciembre a abril, corresponden al periodo de tiempo en el que existe mayor radiación solar con valores de 16,30 hasta los 22,10 MJ/m²/día; ello se debe a que corresponde al periodo del año en el que se presenta poca o nula nubosidad, típica de la época seca. Adicionalmente, se tienen hasta 12,52 horas de luz solar durante el día sobre el sitio (figura 81), las mismas horas abarcan gran parte de las horas en las que se extienden las actividades dentro de la escuela.

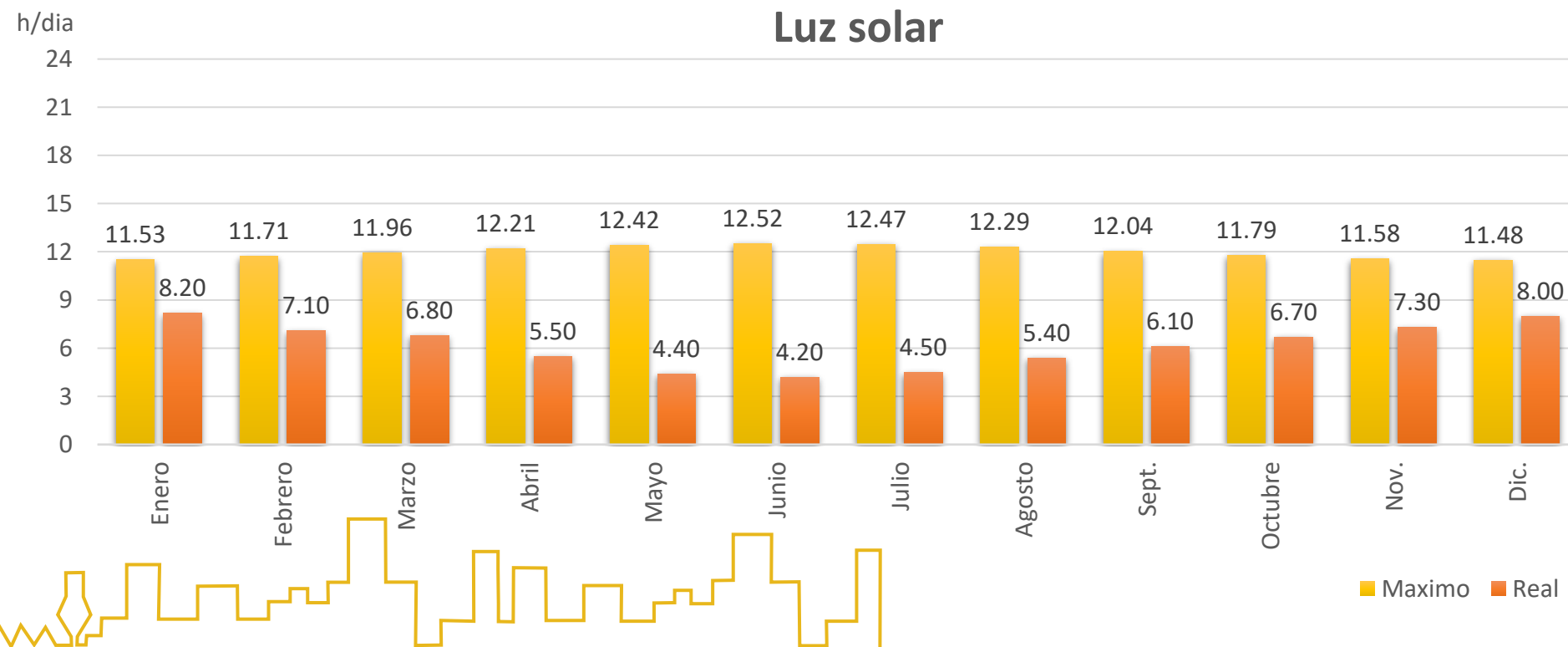


Fig. 81

Respecto al diseño de la nueva escuela Enrique Pinto Fernández, con el fin de evitar los efectos nocivos de la radiación solar y horas de luz continua, la propuesta de diseño pretende incorporar cobertura vegetal a la escuela, como un elemento natural que permite el ingreso parcial de la radiación solar y luz solar, que combina elementos naturales que logran también de mejoramiento del paisaje.

Por otro lado, se incluyen parasoles en fachadas como elementos de protección solar que a su vez permiten el acceso de luz natural pero no de radiación.

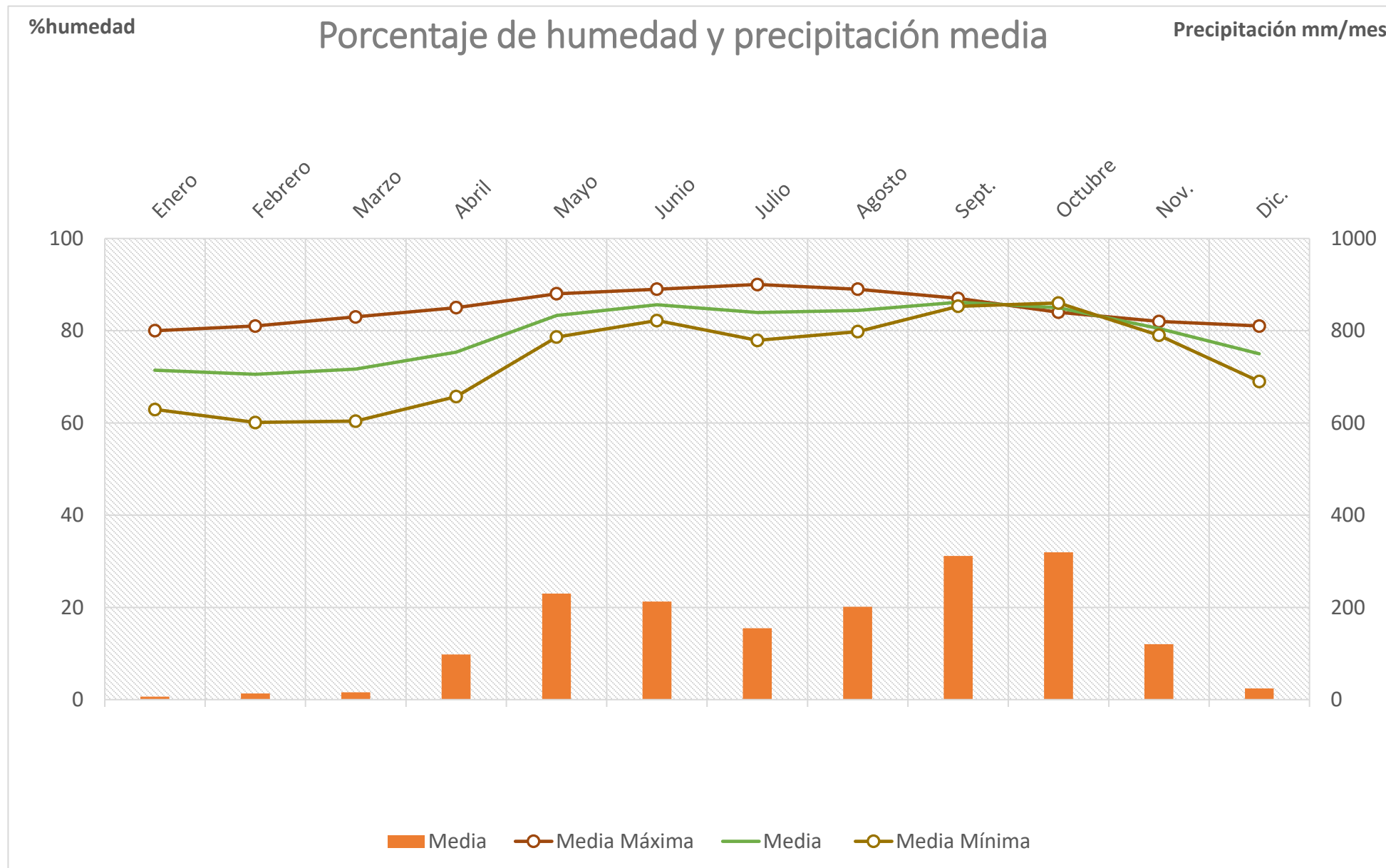
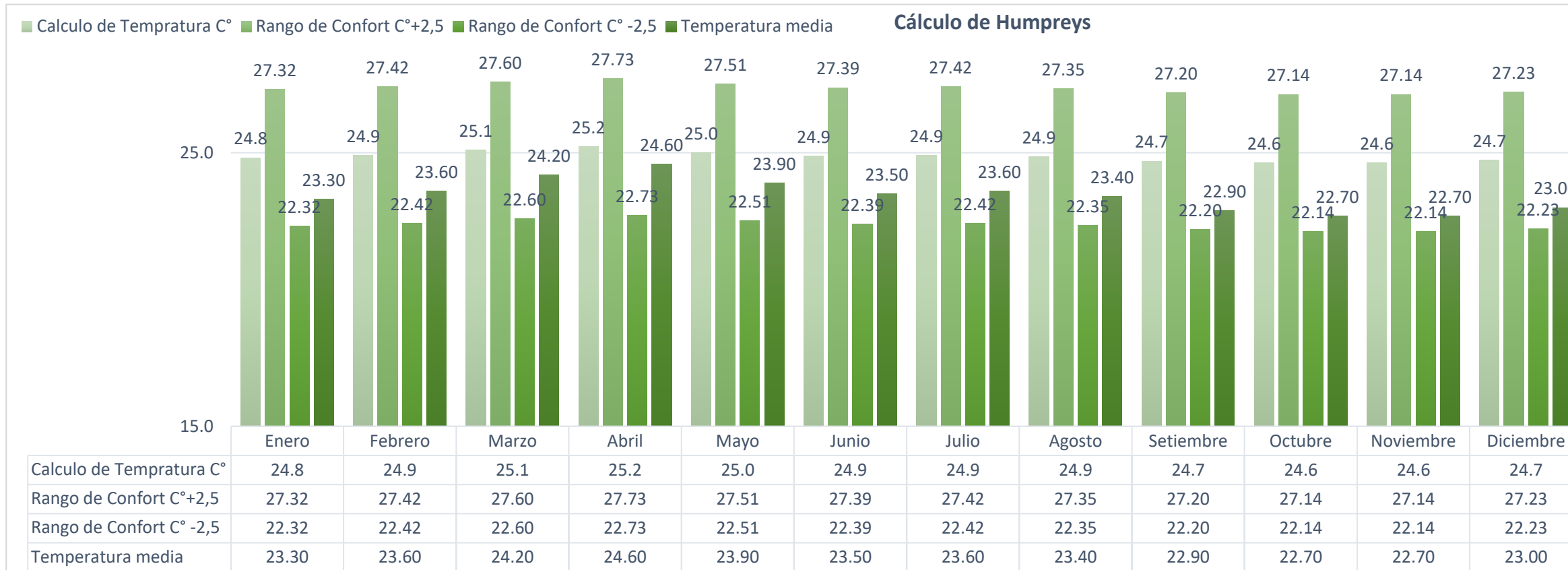


Fig. 82

El rango de porcentaje de humedad que se considera confortable para el ser humano va del 40 al 70%, una cifra valor por debajo de este rango, genera ambientes muy secos, y un valor más alto, desencadena condiciones que permiten agentes perjudiciales para la salud humana, como la proliferación de hongos, que a su vez, producen alergias y maximizan síntomas relacionados con enfermedades como el asma.

La precipitación es la cantidad de lluvia que cae en cierto lugar en un período de tiempo determinado; los valores reportados para el caso del área de estudio, muestran una época lluviosa que se intensifican entre mayo y octubre, con un periodo de leve reducción entre junio y julio (a dicho periodo se le conoce como “Veranillo de San Juan”) tal y como se aprecia en la figura 82. Las lluvias se caracterizan por ser de gran intensidad y de corta duración, lo que produce escorrentía que puede poner en peligro las infraestructuras por inundaciones o derrumbes, así como crecidas de ríos.

Para el diseño de la Escuela Enrique Pinto Fernández, se ha determinado utilizar estrategias de ventilación que permitan la eliminación natural de humedad que pueda dañar las estructuras así como ser focos de infección de enfermedades, proponiéndose aperturas para la entrada del viento predominante.



El cálculo de Humpreys tiene como fin determinar el rango de confort para las personas en cuanto a temperatura.

La temperatura media mostrada en la figura 83, representa la temperatura promedio mensual del sitio de estudio; los demás valores son los aplicables a determinar el rango de confort de temperatura.

Se puede constatar que en todos los meses del año la temperatura media está dentro del rango de confort; por lo que el diseño propuesto en el presente documento no considera estrategias activas adicionales para asegurar el confort térmico de los usuarios, como el uso de aires acondicionados de forma masiva.

CALCULO DE HUMPREYS								LATITUD	LONGITUD	ALTITUD			
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	9°55'		84°22'		390 msnm	
	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio							
Calculo de Temperatura C°	24,8	24,9	25,1	25,2	25,0	24,9	24,9	24,9	24,7	24,6	24,6	24,7	25
Rango de Confort C°+2,5	27,32	27,42	27,60	27,73	27,51	27,39	27,42	27,35	27,20	27,14	27,14	27,23	27
Rango de Confort C° -2,5	22,32	22,42	22,60	22,73	22,51	22,39	22,42	22,35	22,20	22,14	22,14	22,23	22
Temperatura media	23,30	23,60	24,20	24,60	23,90	23,50	23,60	23,40	22,90	22,70	22,70	23,00	25

Fig. 83



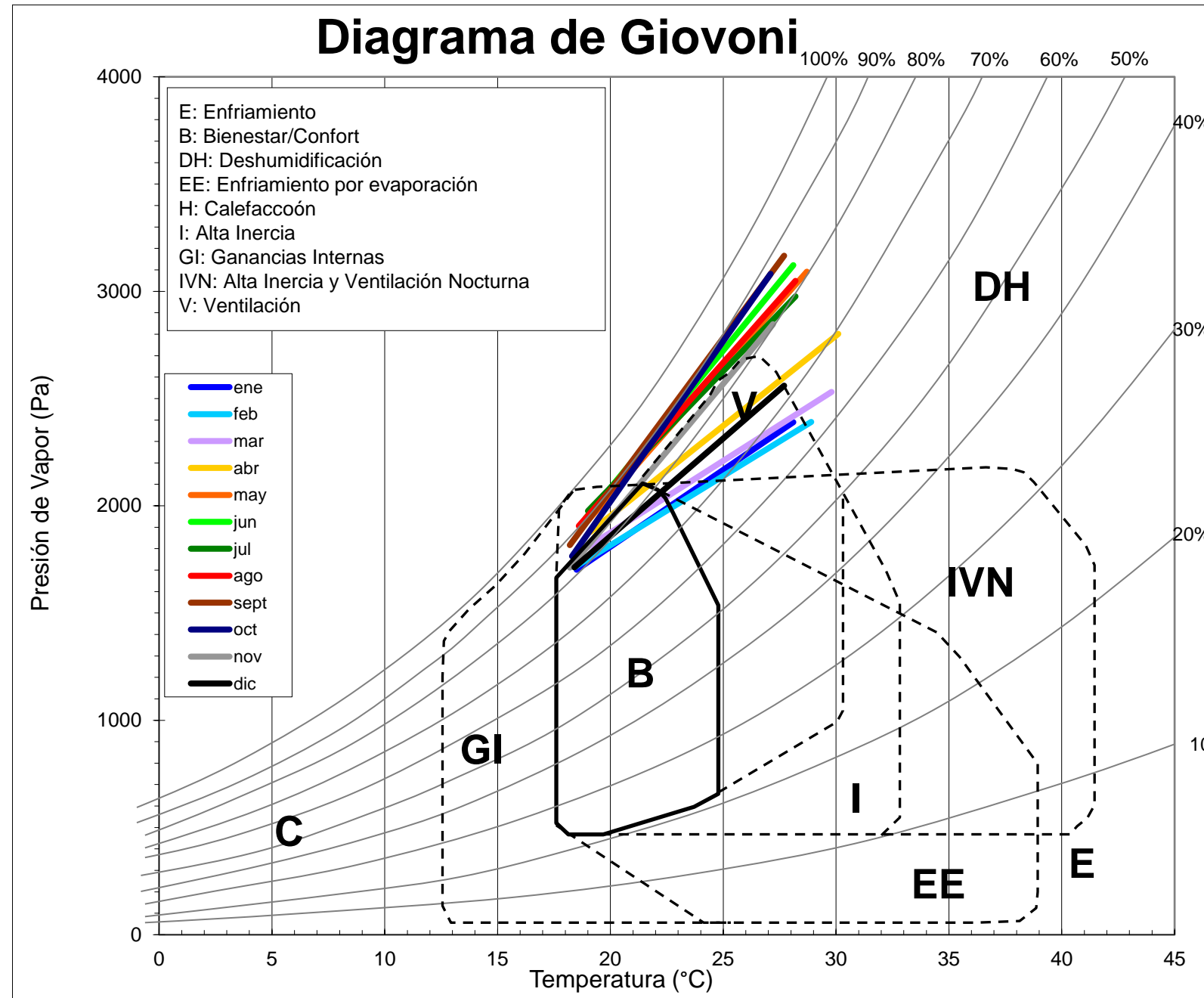


Fig. 84

El Diagrama de Giovoni es un diagrama psicrométrico que permite evaluar las relaciones entre las características del aire, la humedad y la temperatura para evaluar la sensación térmica y de confort de las personas usuarias de un sitio.

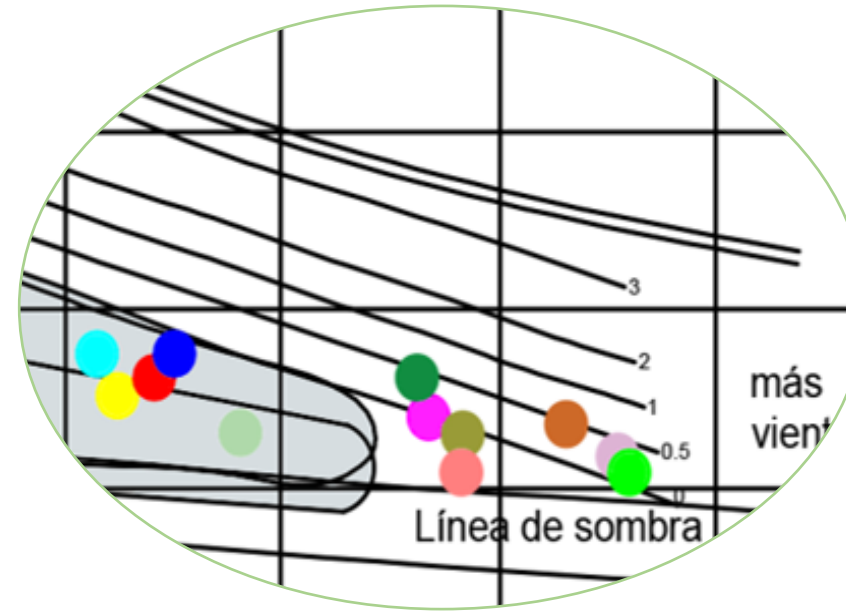
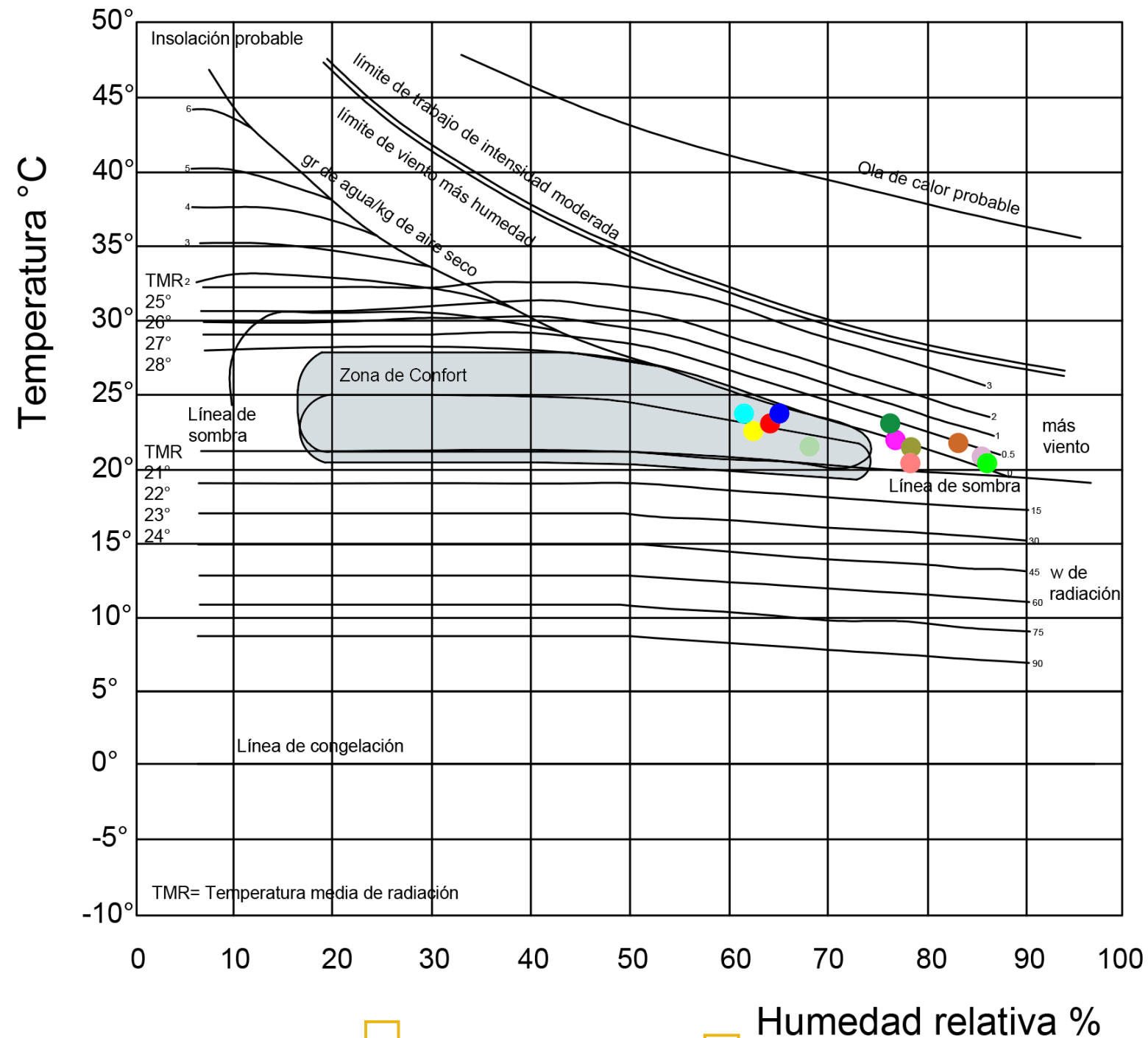
El diagrama muestra 12 líneas que representan cada uno de los meses del año, y así, se representa el rango de variación entre los estados máximos y mínimos de humedad y temperatura medios de cada mes. El diagrama está dividido en varias zonas, cada una denominada con letras que corresponden a áreas en las que se dan unos condicionantes climáticos similares, que pueden ser agrupados dentro de una misma categoría para la cual existe una solución bioclimática a resolver.

Para el caso del sitio de estudio, se puede apreciar en la figura 84, como los meses que están entre noviembre y marzo, están en zonas en las que se tiene Bienestar/Confort y hay necesidad de Ventilación. Adicionalmente, a partir del mes de abril y hasta octubre, las condiciones oscilan entre el Bienestar/Confort y la necesidad de Deshumidificación del área.

Con base en los resultados del análisis del diagrama de Giovoni, en el diseño de la escuela Enrique Pinto Fernández se proponen las siguientes estrategias para la mejora y mantenimiento del confort de los usuarios:

- Uso de ventilación natural
- Diseño de espacios abiertos que consideren la interacción con el medio inmediato para mantener la infraestructura ventilada.

ANÁLISIS DEL CLIMA



SIMBOLIGÍA

- | | |
|-----------|--------------|
| ● ENERO | ● JULIO |
| ● FEBRERO | ● AGOSTO |
| ● MARZO | ● SEPTIEMBRE |
| ● ABRIL | ● OCTUBRE |
| ● MAYO | ● NOVIEMBRE |
| ● JUNIO | ● DICIEMBRE |

Según el grafico de OLGAYAY, los meses enero, febrero, marzo, abril y diciembre se encuentran dentro de la zona de confort, mientras que los meses mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre noviembre tienen corrientes de aires muy secas y requieren de estrategias pasivas como lo son: el uso de parasoles, ventilación cruzada y barreras naturales que ayuden a alcanzar el bienestar de los usuarios.

Los vientos están entre los 27° y los 28° con una velocidad de 0 a 0.5 gr de agua/kg de aire seco.

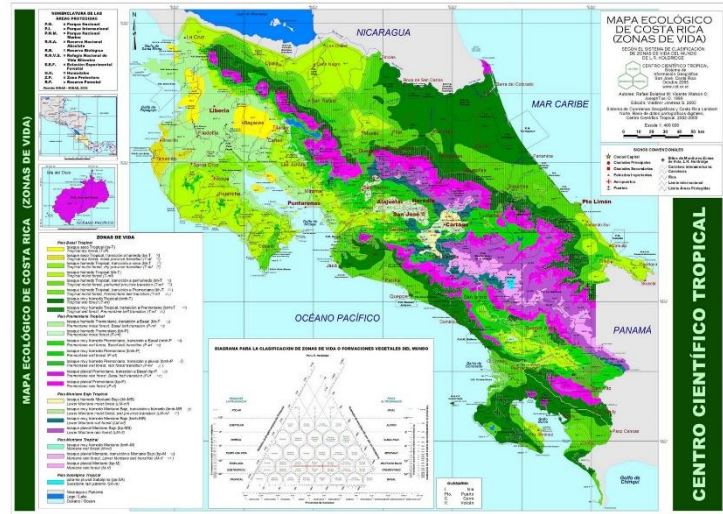
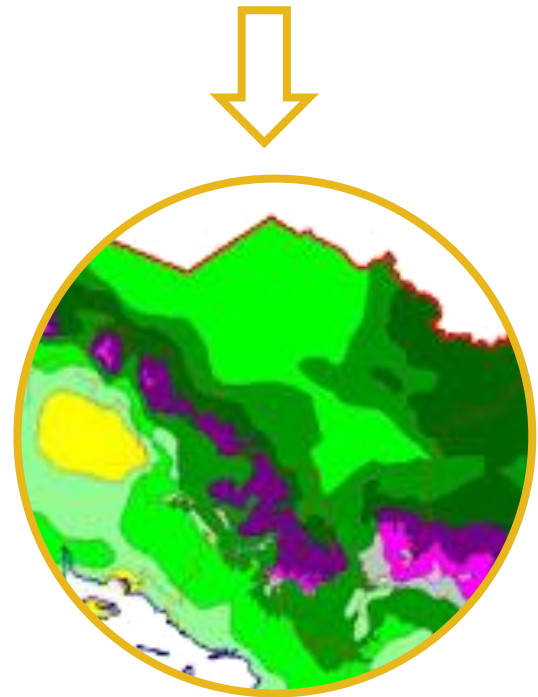
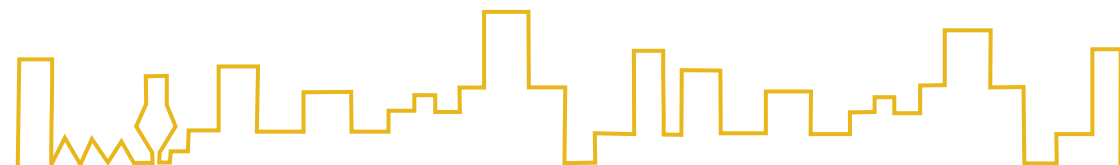


Fig. 133



Bosque húmedo premontano (bh-P)



latitudinal regions

polar

subpolar

boreal

cool temperate

warm temperate

subtropical

tropical

altitudinal belts

alvar

alpine

subalpine

montane

lower montane

premontane

critical temperature line

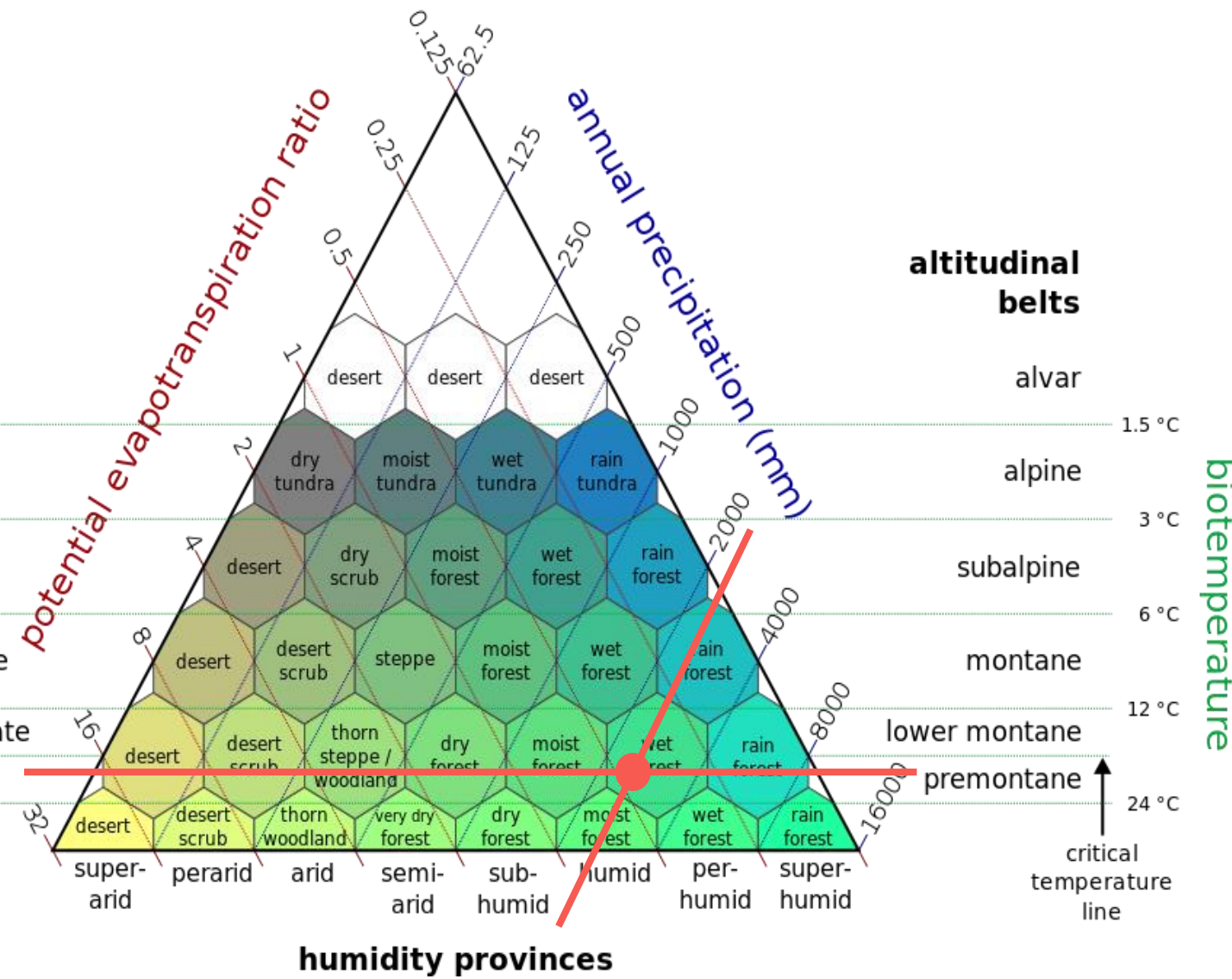


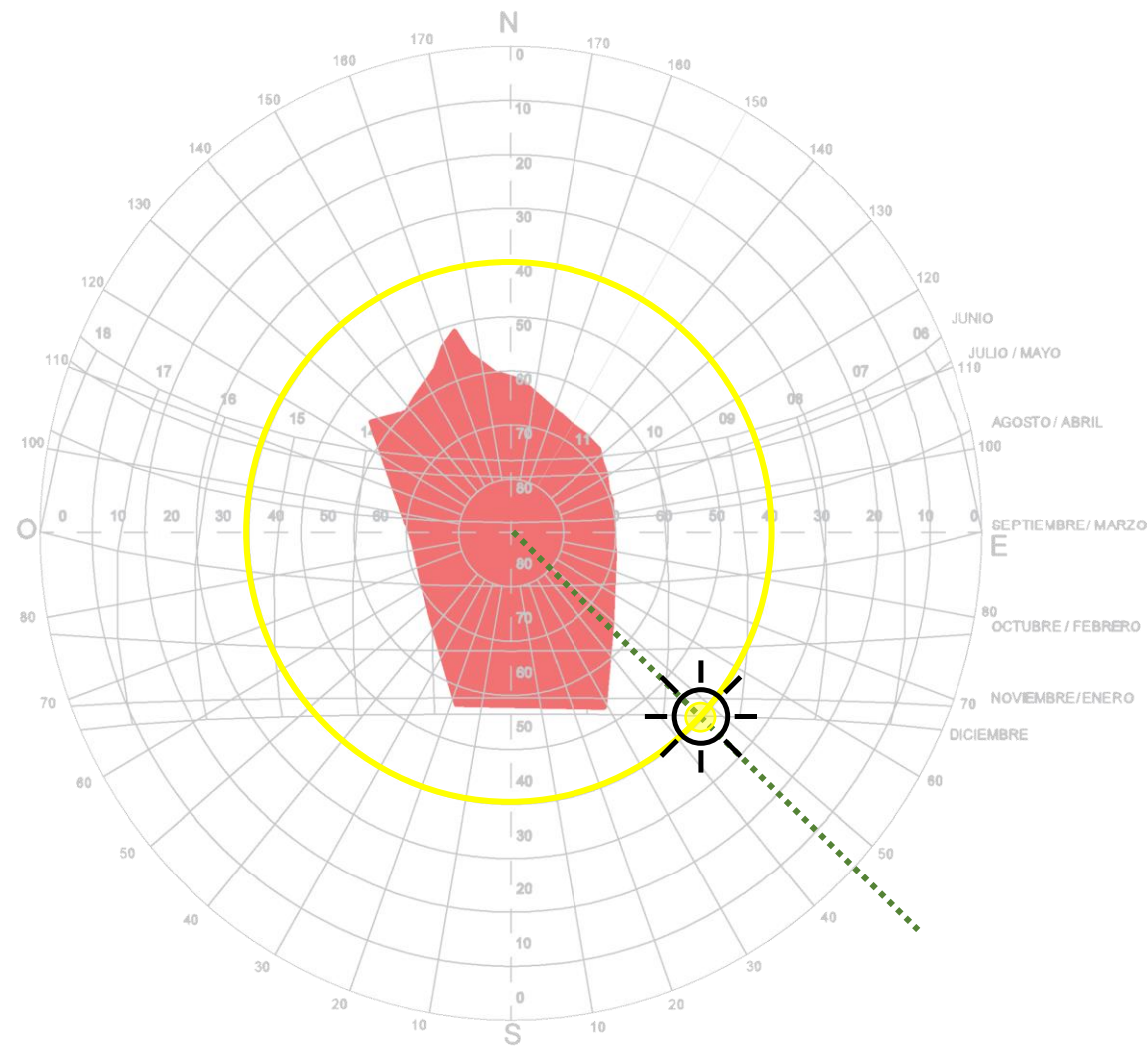
Fig. 134

ANÁLISIS DEL CLIMA

El sistema de zonas de vida de Holdridge corresponde a un modelo de análisis climático que caracteriza la vegetación de los ecosistemas terrestres a partir de los datos climáticos de precipitación y evapotranspiración (Holdridge, 1967).

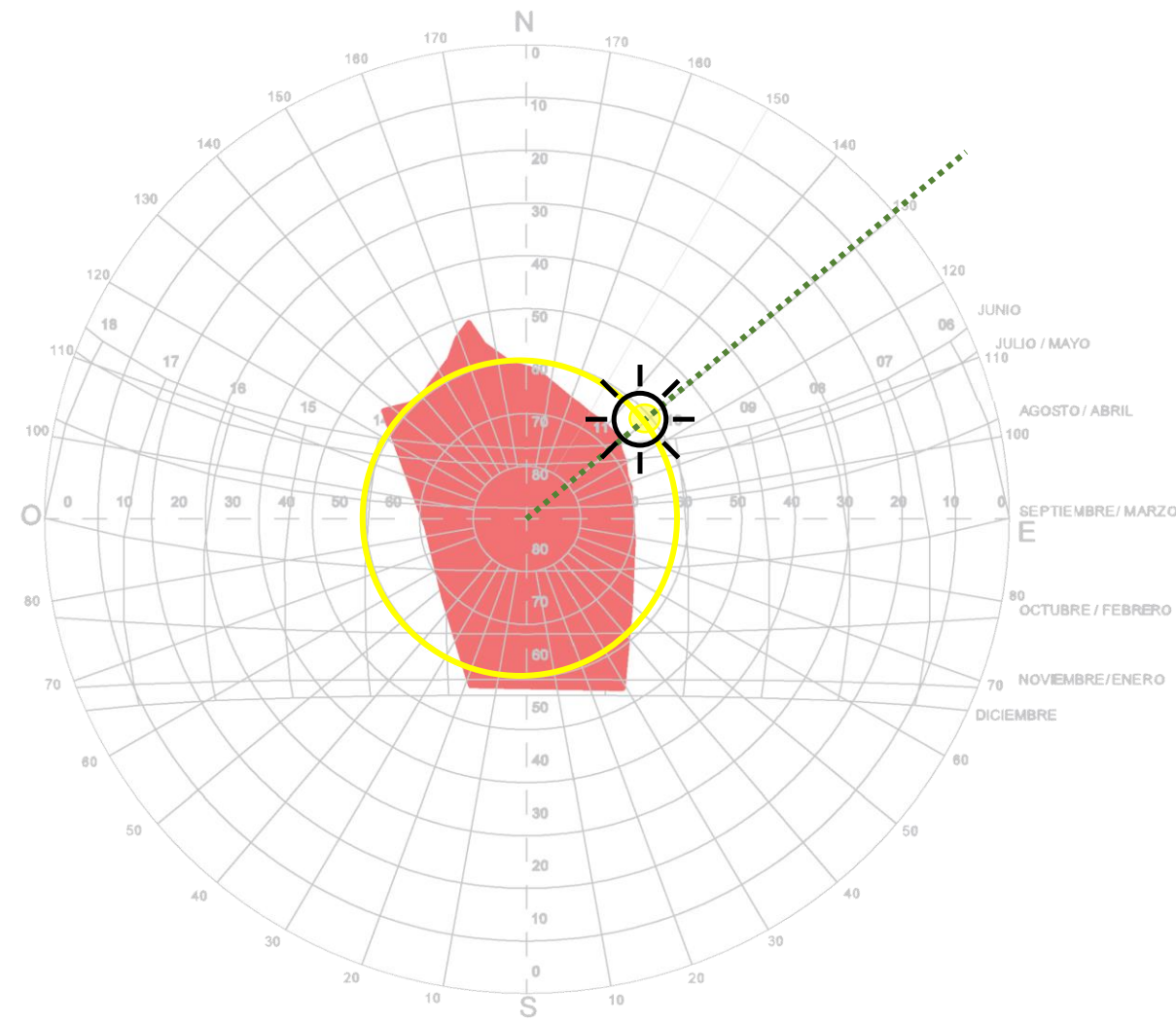
En el análisis realizado para el caso de la escuela Enrique Pinto Fernández, coloca el sitio en la zona de vida Bosque húmedo premontano, (bh-P) (figuras 85 y 86), lo cual, corresponde a una franja de poca anchura situada entre las zonas bioclimáticas Bosque húmedo Tropical y Bosque muy húmedo Tropical, por lo que se considera una zona de transición entre ambas zonas de vida.

“Esta zona de vida presenta condiciones favorables para el establecimiento y desarrollo de diferentes actividades agrícolas, debido principalmente al corto período seco (1-2 meses) con lluvias mensuales de alrededor de 100mm y con evapotranspiración reducida, manteniendo el suelo permanentemente húmedo. Tiene un rango de precipitación estrecho que varía entre los 2400 y 2700 mm, con biotemperatura relativamente baja de 24-25°C (INA, s.f.).



SOLSTICIO 21 de Diciembre 23,5° hacia el Sur, 9:56am

Fig. 87

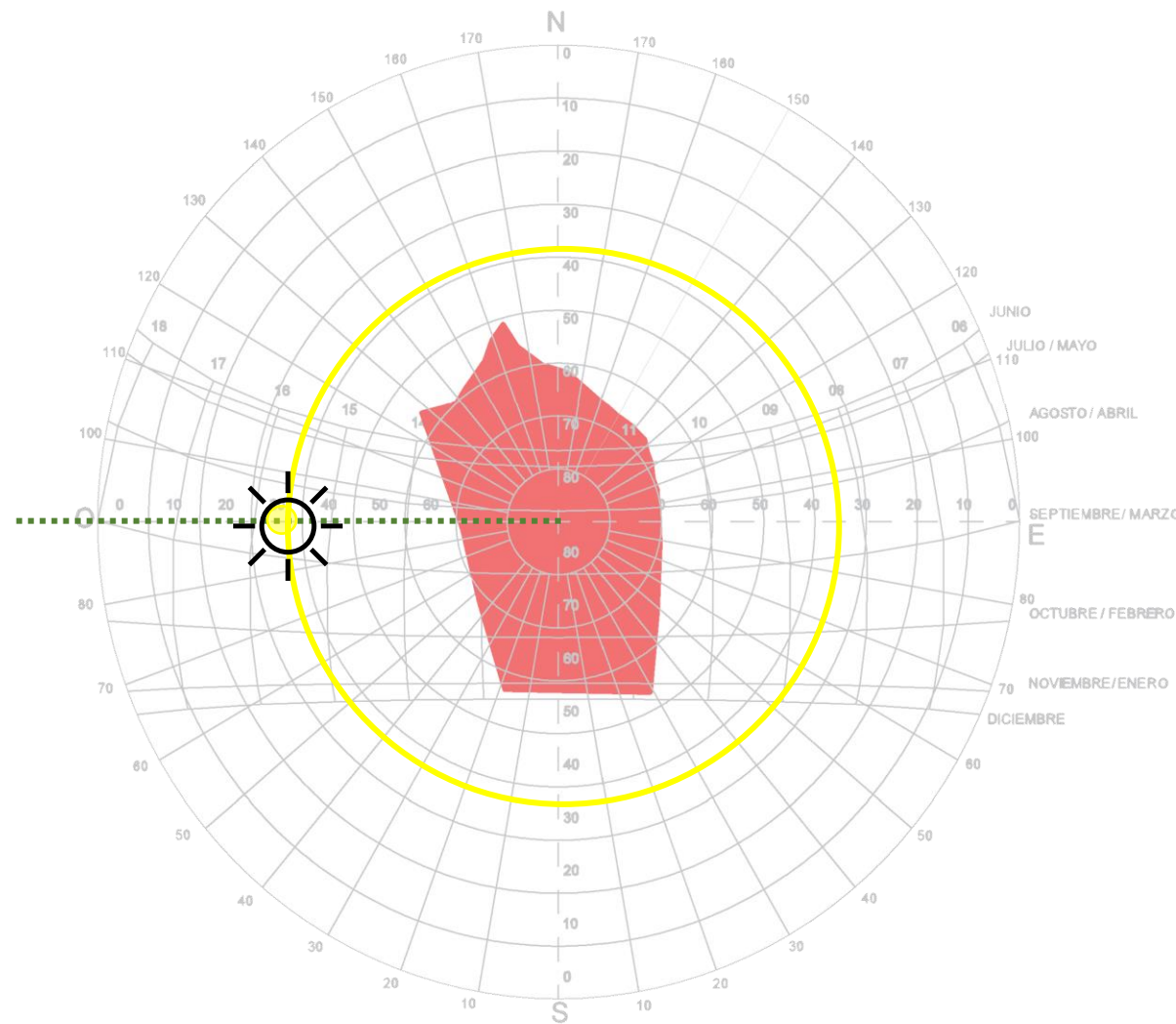


SOLSTICIO 21 de Junio 23,5° hacia el Norte, 10:17am

Fig. 88

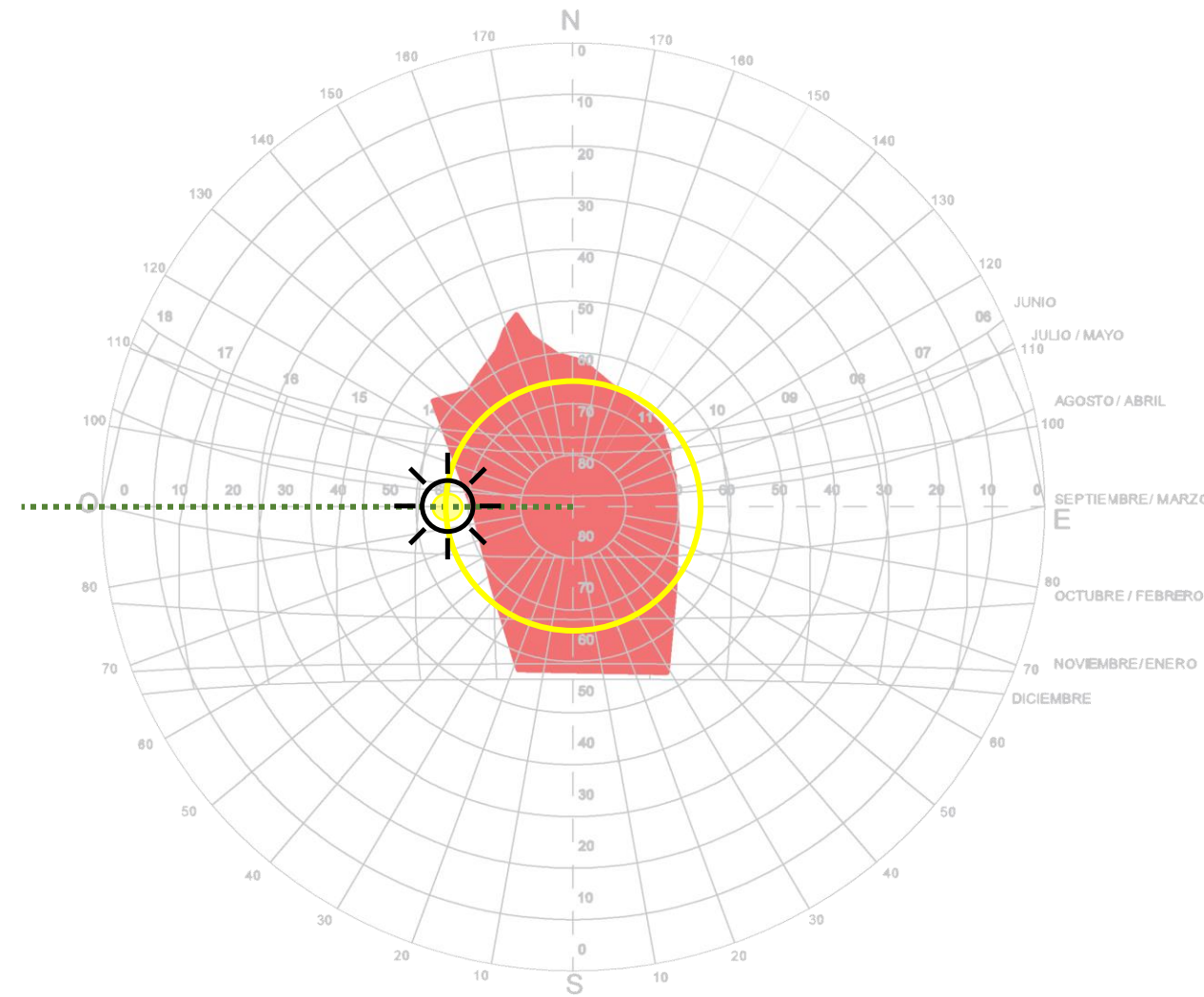
Durante los **solsticios** el sol se encuentra en el punto más lejano del planeta, durante el solsticio de verano (22 de junio –figura 88-) los días son más largos, mientras que durante el solsticio de invierno (22 de diciembre –figura 87-), son más cortos. En Costa Rica esta diferencia no es tan marcada siendo 1 hora solsticio 21 de diciembre 23,5° hacia el Sur y 10 min entre el día más largo y el más corto (Fundación CIENTEC, 2007).

Debido a que la inclinación de los rayos del sol no varía de forma abrupta durante el año en el país, ni la cantidad de horas luz que se tienen, las estrategias a considerar para evitar que la radiación solar afecte de forma negativa la infraestructura de la nueva escuela Enrique Pinto Fernández , se basan en la consideración de la orientación del edificio, que básicamente buscará la orientación norte-sur de la fachada, para evitar la insolación directa durante el amanecer y atardecer. Las áreas que no estén dentro de la posibilidad de utilizar esta orientación y que albergará a la población meta por horas prolongadas, es cubierta con parasoles y de una cobertura vegetal nativa o adaptada al clima que permita la entrada difusa de la luz y radiación solar.



EQUINOCCIO 20 de Marzo, 15:51pm

Fig. 89



EQUINOCCIO 22 de Setiembre, 13:51pm

Fig. 90

El ecuador es el paralelo del planeta que mantiene una posición más constante con respecto al Sol durante el movimiento de traslación. Los rayos del sol caen de forma vertical en esta área e inciden perpendicularmente dos veces al año, específicamente en el **equinoccio** (21 de marzo –figura 89-) y en el de (23 de setiembre –figura 90-); por esta razón, las regiones del planeta que están dentro de esta zona reciben una carga de insolación considerable, que es atenuada gracias a la humedad contenida en su masa atmosférica (Rodríguez, 2007).





figura 91

La velocidad del viento del sector de análisis se encuentra entre 9 km/h y 24 km/h presentes durante el transcurso de todo el año (figura 92), destacando los meses de enero a marzo, como los meses donde la velocidad del viento es mayor.

El viento proveniente del Noreste (figura 91) es el predominante, por lo que se debe de aprovechar para generar el uso de estrategias pasivas de ventilación en el proyecto.

Se debe considerar en el diseño, la orientación de las fachadas y la posición de las aperturas de ventanas móviles para el acceso de la ventilación natural al sitio, siendo las fachadas norte y este las que permitirían ingresar los vientos para ser aprovechados para dar confort térmico a los usuarios.

En los meses de la época seca las temperaturas son considerablemente altas, por lo que es necesario el uso de estrategias pasivas de ventilación cruzada. Por otro lado, la intensidad y velocidad del viento pueden ser contralados mediante el establecimiento de vegetación autóctona de la zona de vida.

ANÁLISIS DEL CLIMA

VELOCIDAD

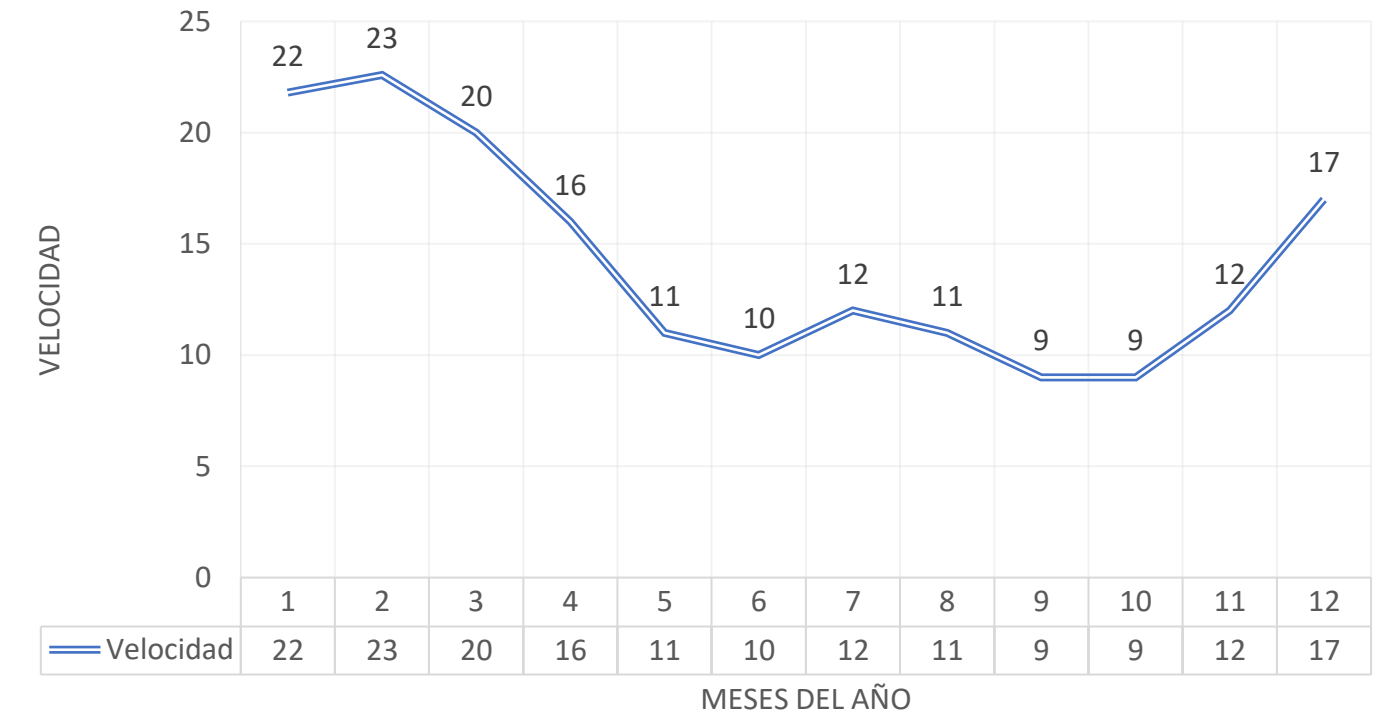


figura 92



Ventilación natural por medio del uso de estrategias pasivas

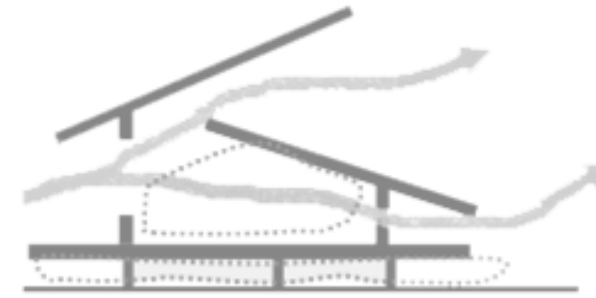
figura 93



- La barrera vegetal aumenta el confort dentro de la estructura, la cual proporciona sombra y una ventilación más confortable al pasar por la edificación.



- El aire caliente al ser menos denso asciende, por lo que es necesario tener aberturas en la parte superior del edificio.

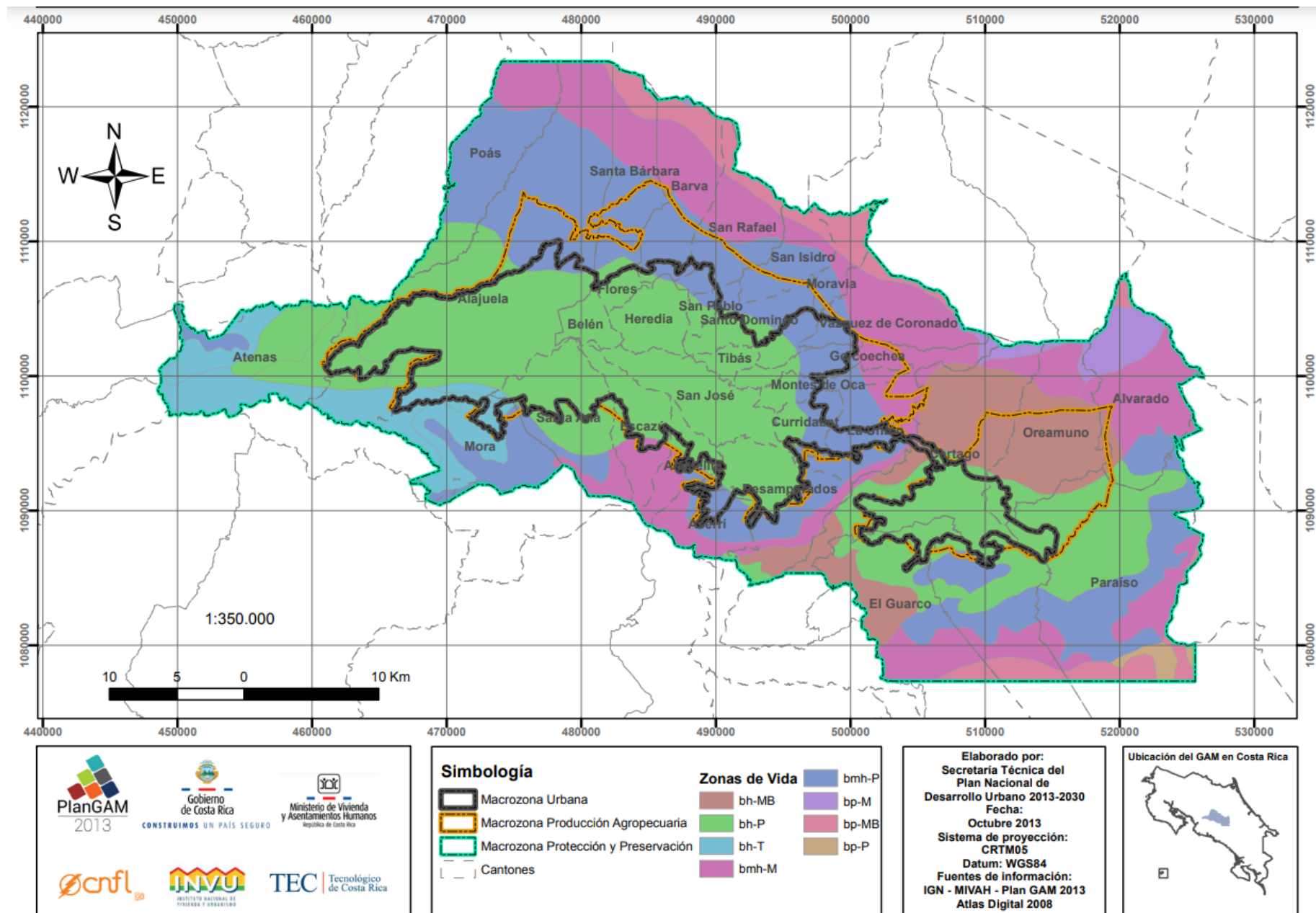


- Se utiliza un método de enfriamiento cuando el aire se introduce por la parte superior del edificio.



- Se trata el edificio con pequeñas aberturas hacia la dirección donde entran los vientos predominantes y aberturas más grandes por donde sale.

- La arquitectura bioclimática permite diseñar el mantenimiento de las condiciones de bienestar y confort interno para una determinada infraestructura, considerando estrategias pasivas de diseño como la ventilación cruzada, y ofrece las pautas a seguir para que éstas formen parte de una determinada edificación.
- En la siguiente diagramación (figura 93), se muestra cómo se puede utilizar este tipo de estrategias.
- **Ventilación de aulas:** Consiste en aumentar la renovación del aire interior con aire exterior abriendo puertas y ventanas para mantener un flujo de aire dentro de las instalaciones. Para que sea efectiva, se recomienda la ventilación cruzada (abriendo ventanas y puertas en lados opuestos al aula). Para favorecer esta ventilación natural se aconseja que de ser necesario, se coloque un ventilador junto a una ventana colocado con el flujo dirigido hacia el exterior, para así favorecer la extracción del aire del interior.



Según la investigación realizada en San Rafael de Alajuela, se determina que la zona de vida corresponde a bosque húmedo premontano (bh-P), siendo un ecosistema que pertenece al tipo de bosque más alterado y reducido en Costa Rica (figura 94) (*Introducción a la Flora de Costa Rica Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica*).

En la zona de estudio se presentan extensas áreas de suelos volcánicos cuyo bosque nativo se ha desplazado. Un ejemplo de esto corresponde al área perteneciente al Valle Central, altamente urbanizado (*Fournier, 1980*). Entre las especies forestales características de esta zona de vida, se encuentran los géneros *Nectandra*, *Persea*, *Cinnamomun* de la familia Lauraceae, *Cupania* de la familia Sapindaceae, *Eugenia* de la familia Myrtaceae, *Cedrela salvadorensis* (cedro), *Cedrela tonduzii* (cedro dulce), *Albizia adinocephala* (carboncillo), *Dendropanax arboreus* (fosforillo), (*Historia natural de Costa Rica INA*).

En el lugar se distribuyen variadas especies forestales; sin embargo, la intervención humana ha generado alteraciones en el paisaje original. Por lo que se recomienda reforestar con las especies nombradas anteriormente y, además, proponer la utilización de especies tanto forestales como arbustivas, para atraer a la fauna local, generar microclimas y fortalecer del suelo.

Fig. 134

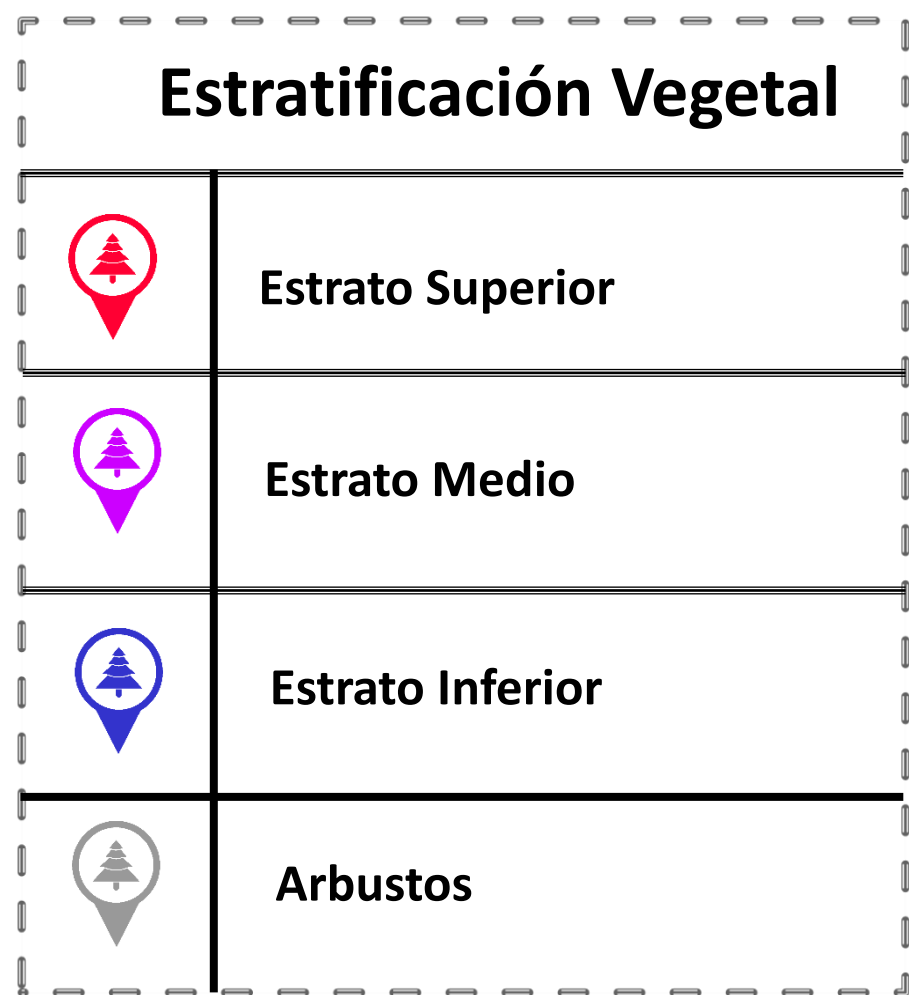


Fig. 135

CEDRO AMARGO
Cedrela odorata



Fig. 135

OJOCHÉ
Brosimum alicastrum



Fig. 136

ROBLE SABANA
Tabebuia rosea



Fig. 136

TAMARINDO
Cojoba arborea



La estratificación vegetal se refiere a la distribución que presentan las plantas en los ecosistemas y está determinada por el tamaño y tipo de vida de los organismos. Así, se tiene que los árboles de mayor porte forman el estrato más alto, llamado dosel; los arbustos junto con algunas hierbas forman el estrato medio, llamado sotobosque, y las plantas herbáceas, que son las que se encuentran cerca del suelo, forman el estrato más pequeño, llamado rastrero.

El ejemplar forestal del área de estudio que más destaca en el estrato superior, tanto por su aspecto estético, como por su capacidad de generar sombra y zonas de confort, es el Roble Sabana, ya que el mismo posee una floración llamativa. Esa especie se encuentra en la vertiente pacífica, zonas urbanas (aceras, orillas de calle, bulevares, áreas verdes privadas o públicas).

En el país se pueden apreciar de forma natural desde los 1200msnm, por lo cual no es extraño apreciarlos en zonas húmedas. Son árboles de tronco fuerte y una ramificación abundante, pueden llegar a medir desde 8 m hasta 30m.

En la figura 95, se muestran ejemplos de otras especies forestales típicas de la zona de estudio.

En los estratos medios sobresale el Madero Negro (*Gliricidia sepium*); éste es un árbol de porte que va de pequeño a mediano, crece entre de 2-15 metros de altura (ocasionalmente hasta 20 metros) y 5-30 centímetros de diámetro, a menudo con múltiples tallos.

Proporciona madera y gracias a sus raíces, controla la erosión del suelo. Las hojas se utilizan como forraje para los animales de pastoreo. Se utiliza como tutor para cultivos y principalmente se usa en cercas vivas.

Es considerado como el segundo árbol leguminoso de usos múltiples más importante. Las hojas son utilizadas por sus propiedades medicinales y por ser un repelente de insectos.



Fig. 137



CORTEZA AMARILLA
Tabebuia ochracea



Fig. 139



CAPULIN
Ardisia compressa



Fig. 138



MADERO NEGRO
Gliricidia sepium



Fig. 140



CANELO
Ocotea veraguensis

Por su forma, raramente produce madera de grandes dimensiones, pero esta es muy dura y densa, resistente al ataque de termitas y hongos que pueden causar pudrición. La madera de árboles viejos es excelente como leña.

Las semillas no requieren tratamiento pre-germinativo, aunque si la semilla ha estado almacenada por más de un año se recomienda remojarla en agua fría por 24 horas antes de la siembra.

En la figura 96, se muestran otras especies forestales típicas del estrato medio del sitio de estudio.



Los especímenes del estrato inferior (figura 97) sobresalen de diferentes maneras, ellos se pueden plantear como parte del cerramiento natural exterior, su función es parte del cerramiento y la atracción de diversa fauna al proyecto, embelleciendo el paisaje natural, así mismo funciona de uso ornamental en muchas ocasiones, muchos de estos especímenes poseen muchas ramificaciones y frondosidades excelentes para la atracción de insectos y mamíferos del lugar.



Fig. 141



PALMA DE PACAYA
Chamaedorea tepejilote



Fig. 142



QUIZARRÁ
Ocotea atirrensis



Fig. 143



CUNA DE MOISES
Género *Spathiphyllum*



Fig. 144



TARA AMARILLA
Oyedaea verbesinoides

Los arbustos y rastreras analizados en este apartado (figura 98), por su forma y tamaño máximo de desarrollo, raramente producen madera de grandes dimensiones. Sus funciones principales dentro de la arboricultura urbana, corresponde a la atracción de fauna (insectos y vertebrados que los utilizan como alimento) y por su estética. Tanto su follaje como floración poseen una función ornamental y decorativa. Estas plantas usualmente no requieren de mantenimiento exhaustivo, ya que las mismas están adaptadas al suelo y régimen de lluvias y cantidad de días soleados.



En lo concerniente a la sostenibilidad y, específicamente al desarrollo sostenible, se propone trabajar en tres pilares primarios, que cuando interactúan entre ellos, dan como resultado modelos donde lo equitativo, lo soportable y lo viable, establecen un equilibrio como se muestra en la figura 106.



Fig. 145

Adicionalmente se busca aplicar un modelo de economía circular, en el que se debe dar un cierre de los ciclos de uso de los recursos en un intento por imitar la naturaleza. Por ende, los sistemas productivos se deben diseñar para que utilicen únicamente recursos y energías renovables, que no produzcan residuos, ya que estos vuelven a la naturaleza de una forma no perjudicial o se convierten en materia prima de otro producto manufacturado. Al operar este modelo se considera el ciclo de vida del producto completo, desde su extracción hasta la disposición al del residuo cuando su vida útil termina (Castaño, 2013).

ECONÓMICO

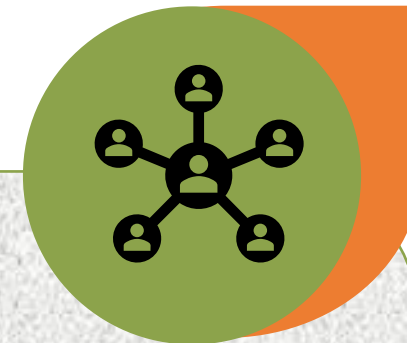


Castaño (2013) indica que el desarrollo sostenible pretende la correcta distribución de los recursos escasos para satisfacer las necesidades del ser humano, no solo en la actualidad, si no, que se garantice su acceso a las futuras generaciones.

Por ende, analiza las decisiones que se tomen sobre los recursos que están disponibles (recursos que son de carácter limitado) y las necesidades de los individuos que se deben cubrir (necesidades que son de carácter ilimitado, pero que poseen una jerarquía).



SOCIAL



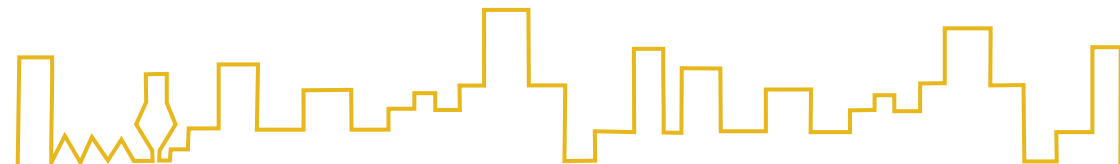
Se propone que las generaciones futuras tengan las mismas o incluso más oportunidades que las generaciones anteriores. Se pretende además, establecer las bases que permitan mejoras en la educación, el conocimiento y la innovación (Castaño, 2013). En esta dimensión social se incluye el concepto de equidad, que implica la capacidad de ser justos partiendo del principio de la igualdad, pero considerando las necesidades individuales y las circunstancias de cada persona (Coomeva, 2021).



AMBIENTAL



Se da la premisa de que el desarrollo sostenible depende de la capacidad que se tenga para conocer y manejar los recursos naturales renovables y no renovables, para garantizar su disponibilidad actual y futura.



ARQUITECTURA SOSTENIBLE

Según Pérez (2014) La arquitectura tiene como fin transformar espacios físicos para que sus usuarios los utilicen según sus demandas y necesidades particulares. Para conseguir este objetivo la arquitectura utiliza los aspectos culturales y sociales para establecer el diseño, así como las particularidades del entorno, ya sea natural o el previamente construido; y así, logra dar soluciones formales, tecnológicas y funcionales a los usuarios.

Aunado a los fines primarios de la arquitectura, en la actualidad la mejora y respeto al medio ambiente han formado en esta disciplina un compromiso ambiental en cuanto a la elección de materiales y técnicas constructivas, por lo que la construcción sostenible se ha fortalecido con el tiempo.

Supuestos que se han adoptado

1

Espacios habitables que se incorporan en el medio natural y que condicionan la relación con éste, creando la correspondencia social, la actividad productiva y/o recreativa, (Pérez, 2014).

2

Con la edificación se establece la calidad y el uso que se da a los recursos naturales y artificiales determinando las tecnologías de que se dispone, (Pérez, 2014).

3

La educación para una arquitectura sostenible implica una definición del perfil del arquitecto en comunicación con el medio y con los usuarios, (Pérez, 2014).

Según lo mencionado por (Castro, 2017), la arquitectura sostenible se debe entender como un proceso integral, que no solo implica la construcción, si no la puesta en uso de una infraestructura, por lo que el diseño tendrá que considerar el mantenimiento y operaciones de la edificación, perturbando en la menor medida posible el ambiente que la rodea.

Según lo mencionado por (Castro, 2017). Un sistema de evaluación de edificios verdes consiste en una serie de requisitos y normas que pretenden la estandarización de prácticas constructivas sostenibles, con el fin de que sea posible determinar si efectivamente un edificio puede clasificarse como sostenible.

RESET

Requisitos para Edificaciones Sostenibles en el Trópico: Norma creada por el Instituto de Arquitectura Tropical que permite incorporar políticas y estrategias para una reducción del impacto ambiental del sector de construcción (PROCOMER, 2021). Evalúa adicionalmente, aspectos sociales, ambientales y económicos (Fallas, 20150).

LEED

Leadership in Energy & Environmental Design, -Liderazgo en Eficiencia Energética y Diseño sostenible: Sistema internacional de certificación de edificios sostenibles, que los clasifica en función de su grado de excelencia, y determina si un edificio está diseñado y construido mediante estrategias de mejoras de la eficiencia en los indicadores: ahorro de energía, eficiencia en agua, reducción de emisiones de CO2, mejora de la calidad interior, gestión y conservación de recursos, reducción de residuos, etc. Sus niveles de certificación son: certificado (LEED Certificate), plata (LEED Silver), oro (LEED Gold) y platino (LEED Platinum) (Arnabat, 2018).

BAE

Bandera Azul Ecológica Construcción Sostenible: Galardón creado para aplicarse en Costa Rica, cuyo objetivo es “Disminuir los impactos negativos ocasionados, en la sociedad y medio ambiente, mediante un estándar mínimo de buenas prácticas, económicas, sociales y ambientales, asociado a los procesos de diseño y construcción de infraestructuras, de manera que se logre la sensibilización de desarrolladores, propietarios y usuarios, sobre la contribución que dichas prácticas de construcción sostenible implican para la adaptación y mitigación del Cambio climático y la sostenibilidad del país” (bandera azulecológica.org, 2017).

E VALUACIÓN DE E DIFICIOS V ERDES



Sitio sostenible: Esta sección evalúa las condiciones del sitio en el que se encuentra ubicado el proyecto a desarrollar. Se destaca la importancia de la protección del entorno, la conservación de áreas verdes y la disminución de la contaminación luminosa y el efecto isla de calor.



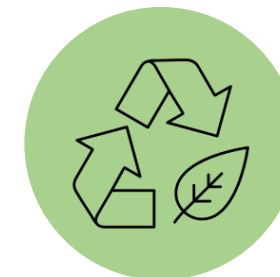
Entorno y transporte: El entorno y transporte se refiere al transporte público, los medios de movilización con bajas emisiones y la reducción del impacto ambiental por la ubicación del edificio, a través de un aprovechamiento adecuado y responsable del espacio disponible.



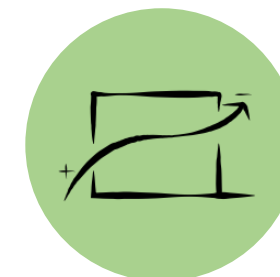
Uso eficiente del agua: El uso eficiente del agua se refiere al aprovechamiento del recurso hídrico y al monitoreo constante del consumo de agua, fomentando la implementación de las prácticas de ahorro y la inclusión de accesorios de alta eficiencia y bajo consumo.



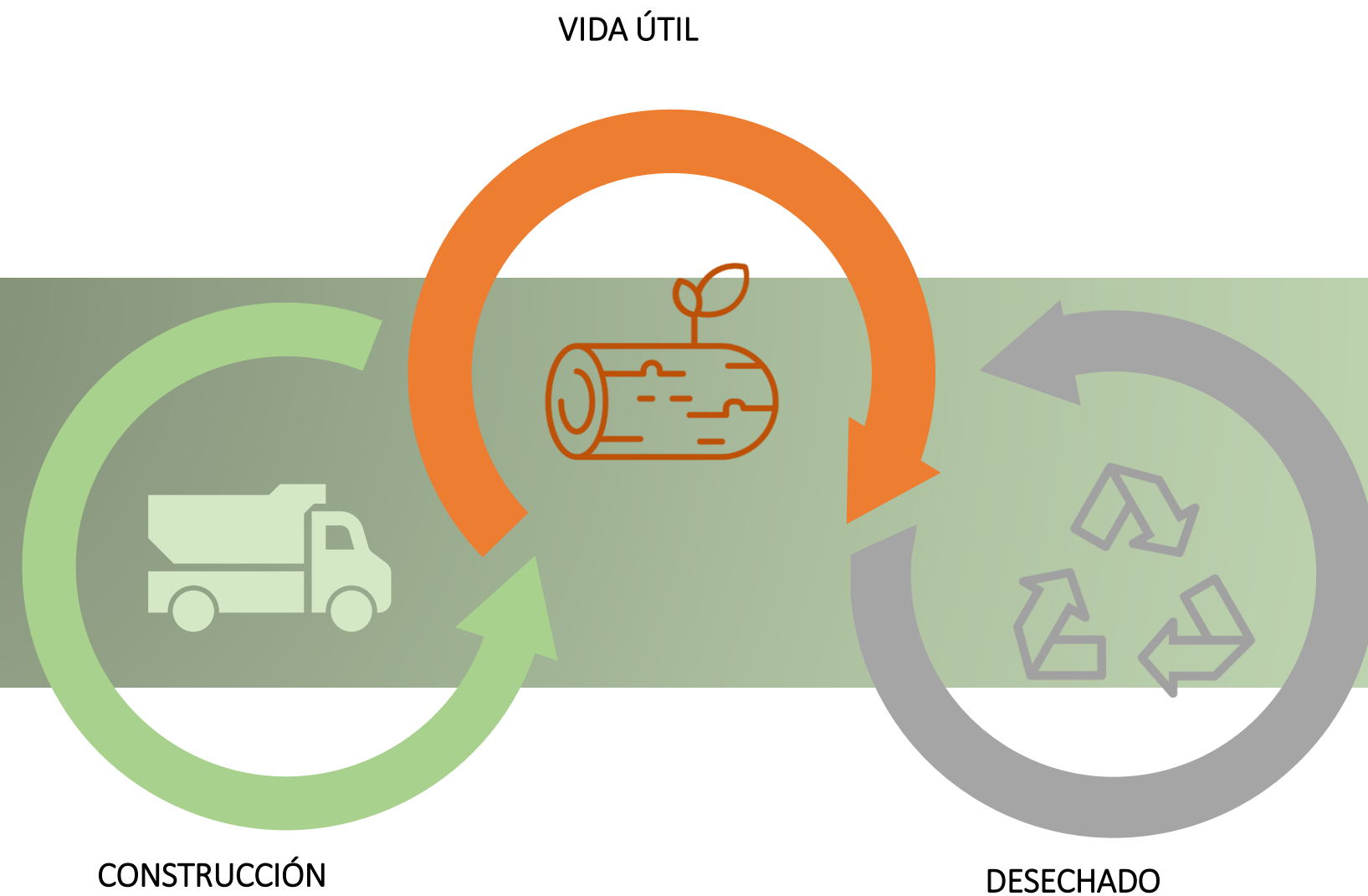
Energía: Promueve el ahorro, la instalación de sistemas de medición de consumo energético, el uso de sistemas automatizados que ahorren energía, el uso de energías limpias y la producción de energía en el sitio.



Materiales y recursos: Este apartado fomenta el uso de materiales reciclados, productos de papel y madera con certificaciones de sostenibilidad y la compra de alimentos en zonas cercanas al sitio del proyecto. También se promueve el desvío de desechos del relleno sanitario y el establecimiento de planes de gestión que optimicen las compras y el uso de los materiales requeridos.



Calidad ambiental: Se busca promover la ventilación natural, la disminución del ruido y el confort térmico. Se da gran importancia a proporcionar vistas al exterior y comodidad a las áreas de trabajo, de manera que se aumente la productividad y disminuyan los problemas relacionados con enfermedades contagiosas y estrés.



La sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente son conceptos cada vez más aplicados en la construcción.

En la siguiente diapositiva se hace un análisis de materiales que contribuyen con el manejo más respetuoso con su entorno, tanto en el proceso de la construcción como en su proceso de vida útil y desechado.



TÍPOS DE MATERIALES

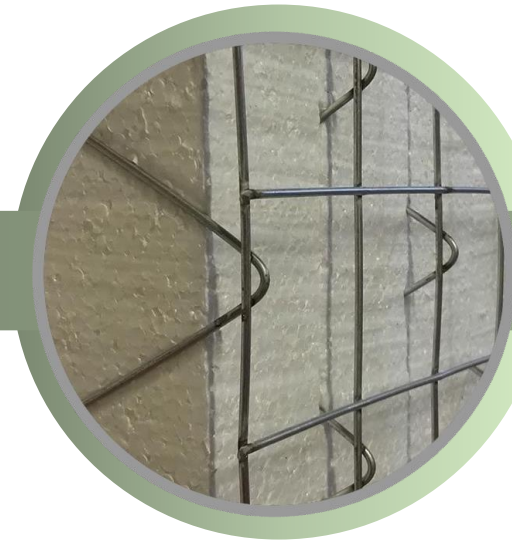


Fig. 146

Cuando se seleccionan materiales (figura 99), no solo se analiza su durabilidad, resistencia y la estética, también es necesario analizar como éstos pueden ayudar a generar esa sensación que se desea transmitir a través de la arquitectura, teniendo en cuenta, no solo su disposición sino también su comportamiento y su ciclo de vida.



Fig. 147

La arquitectura busca como objetivo principal conseguir condiciones de bienestar internos, como el confort térmico o el aislamiento acústico para una determinada área.



Fig. 148

Esto se consigue aplicando las condiciones del entorno donde se analizan y toman en cuenta los siguientes parámetros: la humedad relativa, la dirección de los vientos, la radiación solar (temperatura máxima y mínima), al haber analizado estos datos se especifica la orientación del edificio y la elección de los tipos de materiales que se aplicarán en la construcción.



Fig. 149

Esto da como resultado una edificación integrada al medio que le rodea y donde el ser humano experimentará una vivencia más confortable.

SISTEMA CONSTRUCTIVO TIPO EMPAREDADO

Los sistemas constructivos tipo emparedado, trabajan análogamente a una viga I, donde el núcleo de poliestireno representa el alma y los exteriores representa el ala.

Este sistema consiste en una estructura tridimensional de alambre galvanizado calibre #14 (2,03 mm), electrosoldado en cada punto de contacto, compuesto de armaduras verticales denominadas escalerillas o zigzags. Las armaduras están unidas a lo ancho del panel por alambres horizontales del mismo calibre (Rojas, 2021).

Fig. 150

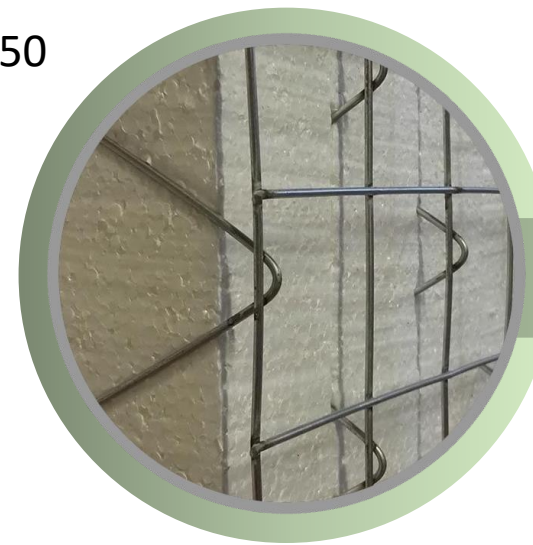


Fig. 151



Entre las armaduras se incorporan tiras de poliestireno (EPS) con una densidad mínima de 10 kg/m³. La cuadrícula que se forma está separada en 1 cm del EPS para permitir el correcto amarre del mortero que se aplica a cada panel después de su montaje; a partir de esta armadura, se crea un muro con características de resistencia excepcional.

Una vez repellado, el panel genera un muro sólido con altos estándares de calidad, acabado y propiedades insuperables de aislamiento termo acústica (Rojas, 2021).

Fig. 152



- **Ventajas:** ligereza, resistencia estructural, adaptación a diferentes diseños arquitectónicos, facilidad de ensamble y su apariencia sólida.
- **Desventaja:** es un sistema húmedo por lo que requiere la fabricación y aplicación de concreto.

CONCRETO PULIDO

Es un sistema de pisos que consiste en una terminación que se le aplica al hormigón con el propósito de que quede liso, terso y con abundante brillo.

Como el pulido se le realizará al concreto es importante que el mismo tenga las siguientes propiedades: resistencia a la compresión de al menos 24MPa, no tener incorporados agregados livianos ni aire incluido, tener una relación agua/cemento de al menos 0.50, revenimiento de 10 a 13 centímetros, planicidades FF50 como mínimo, acabado helicóptero según la ACI 302.1R, clase 5.

Su aplicación permite un uso doméstico de sencillo mantenimiento y amigable con el medio ambiente, ideal para obras industriales como: naves, oficinas, escuelas, restaurantes, fábricas, edificios comerciales, taller de automóviles, supermercados, centros de distribución, garajes y espacios exteriores (Forero, 2022).

Fig. 153



Fig. 154



- **Ventajas:** sencillo de aplicar, resistente y de larga durabilidad, aspecto agradable, material económico, capacidad para cubrir desperfectos y desniveles de suelo, no requiere alto mantenimiento y es personalizable mediante la aplicación de color y texturas.
- **Desventajas:** escaso aislamiento acústico y térmico, material de baja porosidad, tiene juntas, posible pérdida de brillo con el paso del tiempo, posible aparición de grietas si no es aplicado correctamente.

MADERA LAMINADA

Es un producto industrializado y clasificado que está compuesto por dos o más láminas de madera estructural, unidas por medio de adhesivos con el grano de las láminas paralelo a su longitud.

El espesor máximo es de 5cm y son hechas con secciones estándares de 2.5cm o 5cm. El tamaño se limita a las características de la fábrica productora y al transporte.

La madera es un material ecológico que produce la naturaleza, sin contaminar el medio ambiente. Es por esto por lo que se concibe como un material de elección, ya que es un producto natural renovable, que será sostenible siempre y cuando provenga de plantaciones científicamente manejados, donde el volumen de la madera cosechada no exceda al volumen que crece en la plantación. Tiene la ventaja de ayudar a reducir las emisiones de carbono que afectan el cambio climático. (Lizárraga, 2005).

- **Propiedades físicas:** humedad, durabilidad, combustibilidad, densidad.
- **Propiedades mecánicas:** dureza, flexibilidad, resistencia.
- **Propiedades orgánicas:** lustre, color, olor grano, textura, veteado.
- **Otras propiedades:** térmicas, eléctricas acústicas.

Fig. 155



Fig. 156



- **Ventajas:** tamaño a las necesidades, diversidad de forma, mayor resistencia dependiendo de su espesor, libre de rajaduras y torceduras, fácil producción.
- **Desventajas:** nudos, inclinación del grano, médula excéntrica, madera juvenil, fallas de compresión, perforaciones y rajaduras durante su producción.

ADOQUÍN

Es un material de construcción que está fabricado para facilitar un desarrollo sostenible.

Es fabricado con un hueco que permite el drenaje de aguas pluviales en zonas expuestas a la intemperie. Proporciona un acabado ecológico al ser combinado con zonas de concreto y zacate.

Su diseño es adaptable a cualquier topografía y normalmente se instala rellenando los espacios vacíos con gravilla fina o con tierra que tenga semilla de grama.

La forma permite reducir la escorrentía de las aguas pluviales, por lo que es un pavimento catalogado dentro de los llamados permeables.

Fig. 157

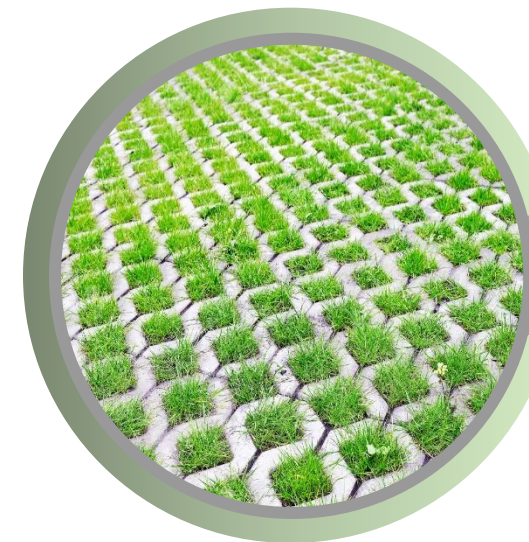


Fig. 158



- **Ventajas:** Fácil instalación y retiro de las unidades, favorece el crecimiento natural de césped a través de su entramado, resistente y durable, reutilizable requiere muy poco mantenimiento, permite el drenado de agua hacia el terreno natural.
- **Desventajas:** no es recomendable el uso en espacios peatonales, una mala postura al ser transitado podría ocasionar un accidente.



FORTALEZAS

- Por su ubicación geográfica tiene una amplia conexión vial que potencializa el crecimiento del comercio en el lugar.
- Al ser una zona urbana y una ciudad dormitorio favorece la concentración de habitantes, con el consecuente desarrollo de actividad económica y de infraestructura en el distrito.
- La apertura de nuevas industrias aumenta las posibilidades de empleabilidad en la zona.

DEBILIDADES

- La proporción de áreas verdes disponibles son muy bajas en el sector.
- El crecimiento puede provocar una presión sobre la demanda de servicios básicos e infraestructura (agua potable, agua pluvial, electricidad y disposición de residuos).
- Al ser San Rafael un distrito en crecimiento, sus vías y carreteras fueron diseñadas para un bajo tránsito vehicular, por lo que podrían darse problemas de embotellamientos y una disminución del nivel de servicios en las vías.



OPORTUNIDADES

- Existencia de lotes libres para el desarrollo de vivienda, comercio e industrias en la zona.
- Debido a que es un cantón en desarrollo económico y social, es una oportunidad para realizar proyectos innovadores que brinden convivencia entre la arquitectura y su entorno.
- El acelerado desarrollo tecnológico en la zona contribuye a que sea más accesible la implementación de tecnologías de información en la educación.



AMENAZAS

- La existencia de zonas de circulación solitarias y con mala iluminación nocturna contribuye con una sensación de inseguridad.
- Al estar en una zona urbana, el margen del río Segundo se puede prestar para el ingreso de intrusos a la institución.
- La presencia del río Segundo en la zona urbana aumenta el potencial de riesgo asociado con las inundaciones.

CAPÍTULO CUARTO





OBJETIVO ESPECÍFICO

Determinar a nivel de anteproyecto, la escuela Enrique Pinto Fernández integrando conceptos de construcción sostenible para contribuir con la eficiencia del edificio y el confort del usuario.



01	ESTUDIO DEL SITIO: VALORACIÓN DEL TERRENO PROPUESTO POR LA MUNICIPALIDAD	05	PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	05	PROGRAMA ARQUITECTÓNICO
02	ESTUDIO DEL SITIO: CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO	06	MATRÍZ DE RELACIONES	06	MATRÍZ DE RELACIONES
03	ESTUDIO DEL SITIO: FICHA TÉCNICA Y CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO	07	DIAGRAMA DE RELACIONES	07	DIAGRAMA DE RELACIONES
04	CONCEPTO ARQUITECTÓNICO	08	PROPUESTA ARQUITECTÓNICA	08	PROPUESTA ARQUITECTÓNICA



REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL TERRENO

Se ubique cerca de zonas residenciales, con facilidad de acceso para la población estudiantil.

Una forma cuadrada o rectangular (Conceptos básicos en la planificación educativa, 2011).

Que no requiera un cerramiento perimetral de alto costo.

Un área mínima de 3 500 m² (Conceptos básicos en la planificación educativa, 2011).

Una ubicación que transmita seguridad para la apropiación del usuario.

No sobrepase el 15% de la pendiente del río, esto para asegurar un drenaje natural de aguas pluviales.

Debe contemplar el plan regulador de Alajuela.

Que se encuentre forestado.

Disposición de servicios de agua, luz y red de alcantarillado.

Un ancho mínimo de 80 m.

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

ESTUDIO DEL SITIO

LAGO



Fig. 159

RÍO SEGUNDO



Fig. 162

CANCHA DE TENNIS



Fig. 160

PENDIENTE



Fig. 163

CANCHA DE FÚTBOL

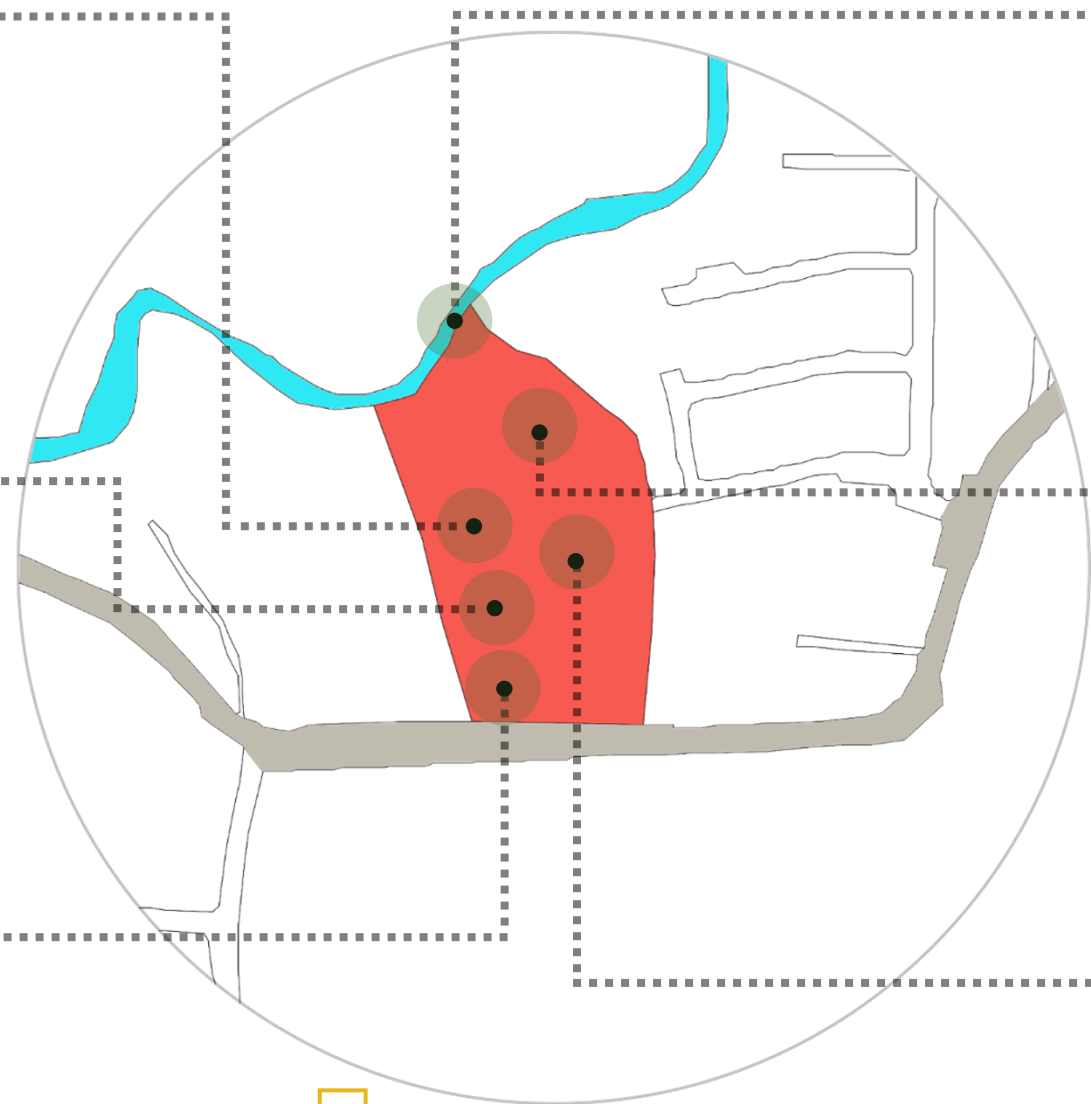


Fig. 161

CASA



Fig. 164



Se realiza un análisis del terreno para verificar que cumpla con las características requeridas para la elaboración del proyecto.

Como se puede observar en el grafico 107, en este se ubica un lago, una cancha de tennis, cancha de fútbol y una casa. El lote cuenta con abundante vegetación, entre los cuales posee arboles de mango, naranja, limones y cas.

Limita con el Río Segundo y posee una pendiente pronunciada hacia el norte.

COLINDANCIAS INMEDIATAS AL ÁREA DE ESTUDIO

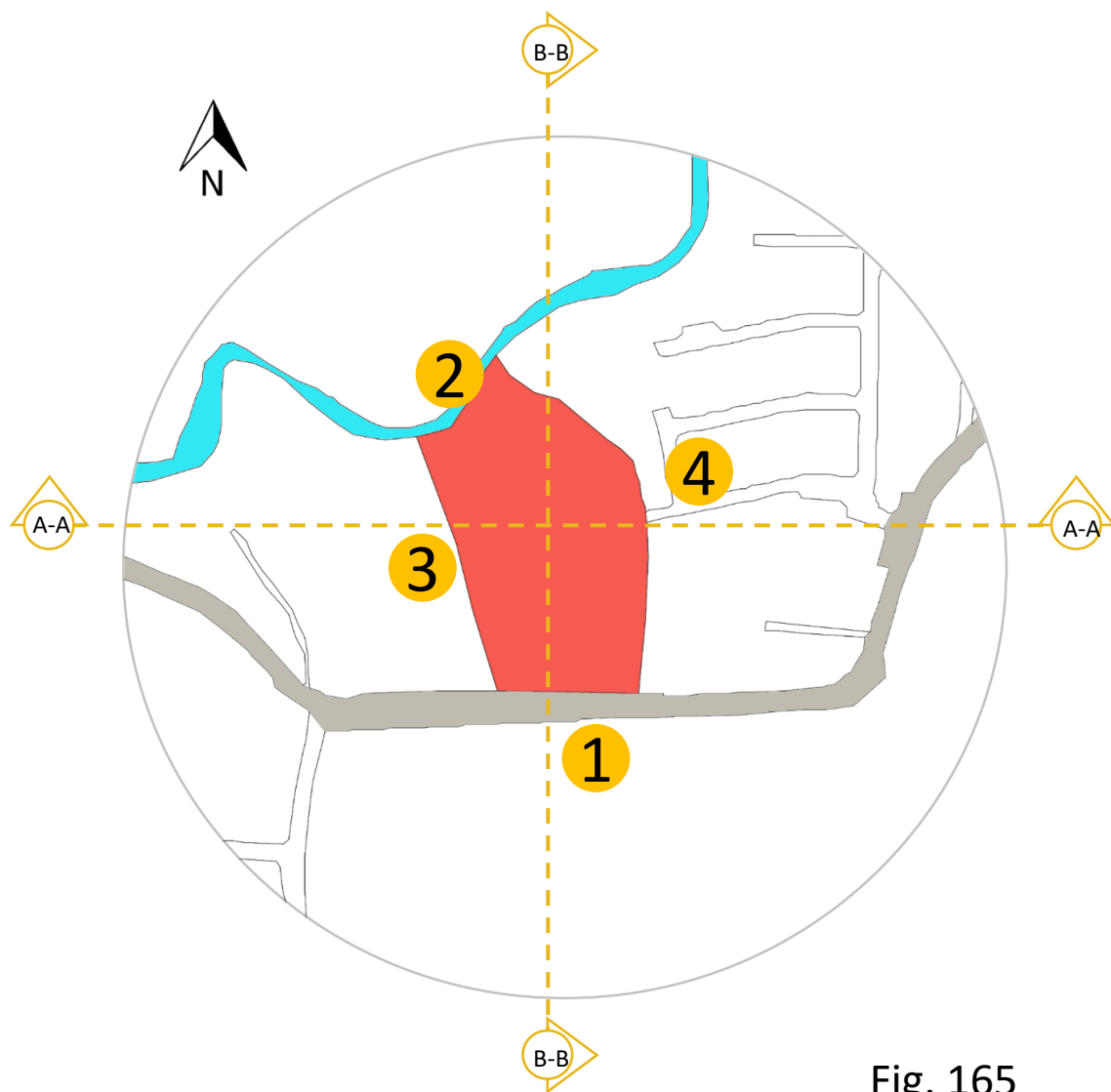


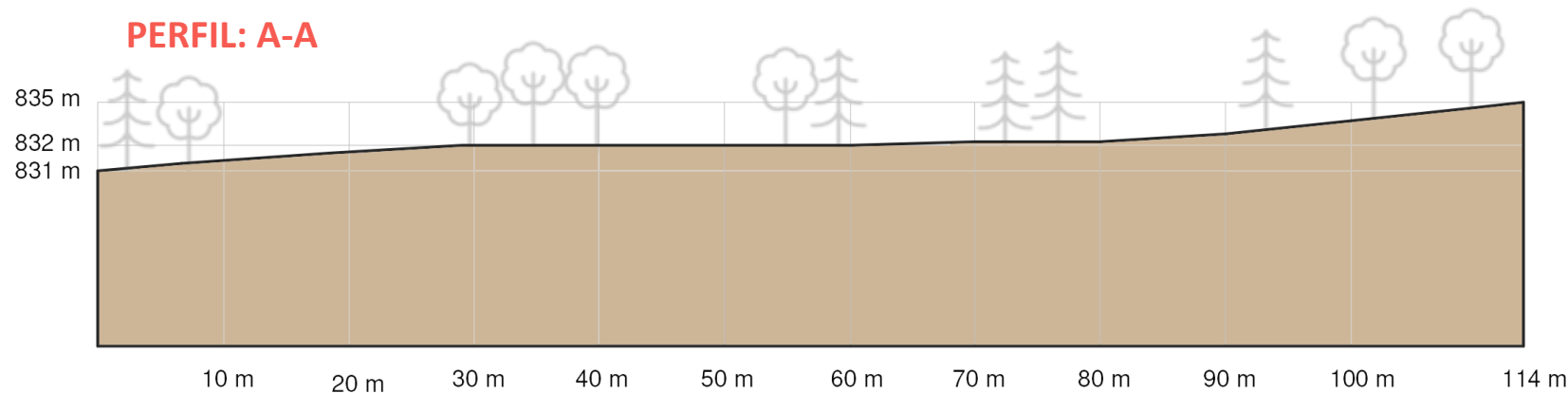
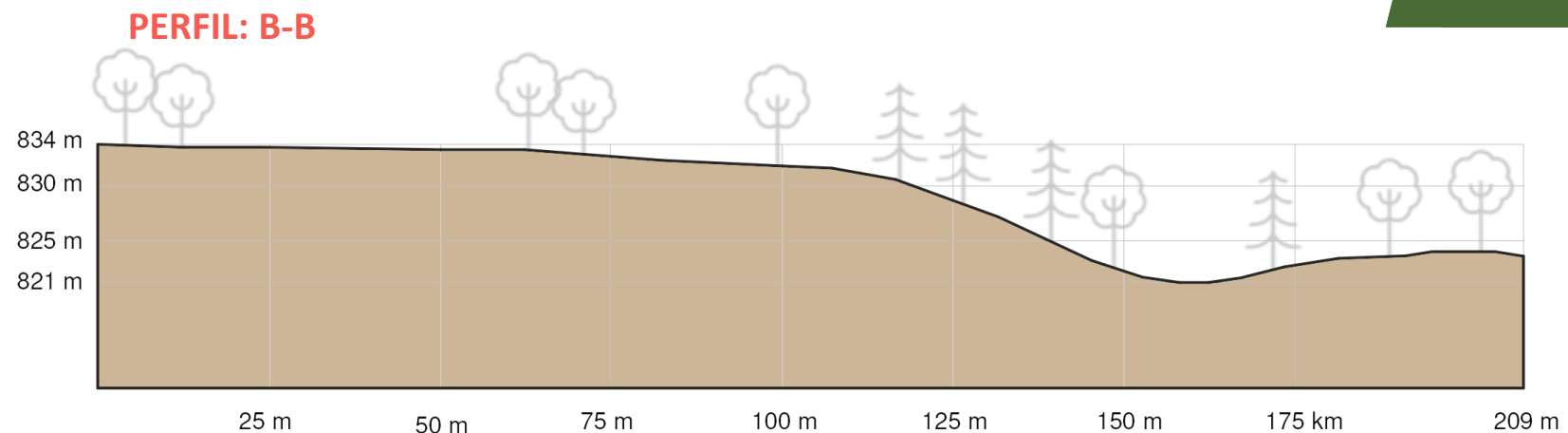
Fig. 165

SIMBOLIGÍA 1 Norte: río Segundo 2 Sur: carretera 124 3 Oeste: Iglesia Perpetuo Socorro 4 Este: urbanización Las Abras

ESTUDIO DEL SITIO

FICHA TÉCNICA Y CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

- Provincia: Alajuela
- Cantón: Alajuela
- Distrito: San Rafael
- Barrio: La Perla - Los Portones
- Situación legal: Debidamente inscrito en el registro de la propiedad.
- Frente: Cuenta con un frente de 80,15 m.
- Fondo: Cuenta con un fondo de 153,37 m.
- Metros cuadrados: 17 759,66 m².
- Pendiente: Inclinación máxima en la parte más alta es de 33,3% y en la parte más baja es de -52,0% / inclinación promedio de la parte más alta es de 1,1 % y en la parte más baja es de -34 %.



FODA DEL SITIO INMEDIATO

FORTALEZAS

- La topografía que presenta es un lote plano y en algunas zonas irregular, el cual permite un diseño en terrazas.
- Se localiza en un entorno libre de contaminación sónica.
- No requiere movimientos de tierras

DEBILIDADES

- Al no ser un terreno municipal, la municipalidad está negociando su adquisición.
- El uso permitido por el plan regulador es de un 50% de cobertura.

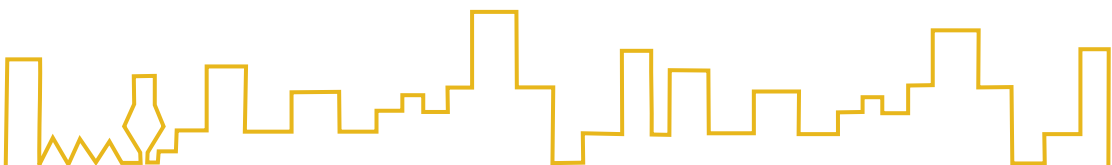
FODA

OPORTUNIDADES

- Capacidad de construcción longitudinal, transversal y vertical.
- Aprovechamiento de infraestructura existente.
- Presenta abundante cobertura vegetal.

AMENAZAS

- El río al estar en una zona urbana, su margen se puede prestar para el ingreso de intrusos a la institución.
- La presencia del río Segundo en la zona urbana aumenta el potencial de riesgo asociado con las inundaciones.



CONCEPTO: Biofilia

Los seres humanos para su desarrollo necesitan del contacto con sus pares y con la naturaleza. Somos organismos sociales, genéticamente codificados para sentir atracción por todo lo vivo.

Como individuo único piensa históricamente sus relaciones y las establece dentro de una cultura que recrea y reconforma. Posee el recuerdo de sus memorias, que a su vez, se van desarrollando por el contacto con el ambiente a través de sus percepciones sobre la realidad, adaptándolas como imágenes y sensaciones.

METÁFORA



Fig. 109

Patrón Cinta de Moebius

Simplificación abstracta de la forma que se relaciona el ser humano con la naturaleza (figura 109).

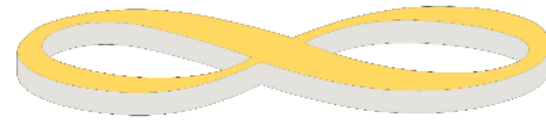
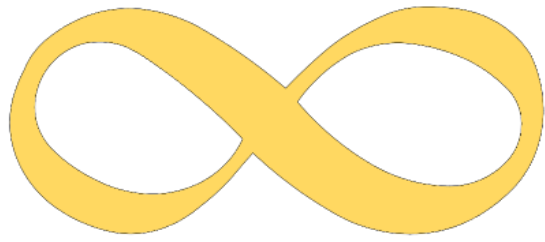
La naturaleza no necesita del hombre para sobrevivir, mientras que el hombre sí, por lo tanto, estamos frente a una relación asimétrica, que requiere de un desarrollo sinérgico donde sea posible obtener alimento, vestido, techo y salud para sentirse protegido, sin agotar prematuramente sus recursos y mantener un equilibrio dinámico.

Es por lo que el diseño biofílico es un medio para alcanzar dicho equilibrio, al utilizar componentes del medio natural como formas, sombras, luces, espacios, texturas; para incorporarlos a un diseño arquitectónico armónico, que evoque un sentimiento de pertenencia y potencie esa relación sinérgica humano-ambiental.

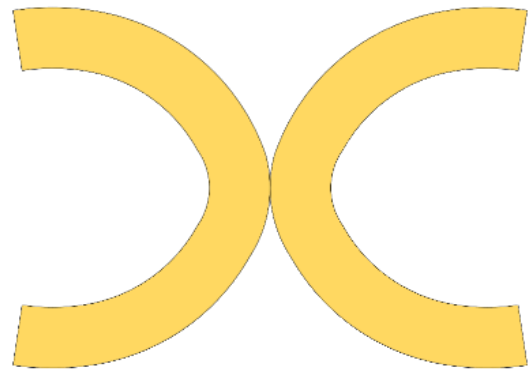


figura110

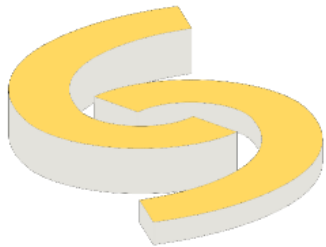
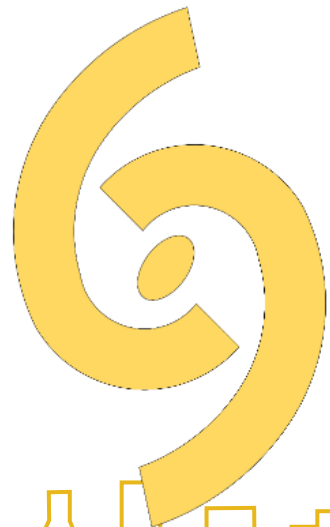
Cinta de Moebius



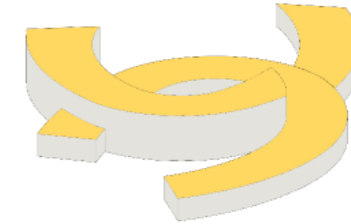
Punto de encuentro



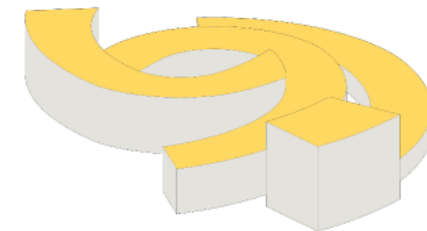
Ejes Principales



Integración de la forma



Forma arquitectónica



Como se puede observar en el grafico 110, El concepto arquitectónico seleccionado corresponde a la Biofílica (relación que existe entre el ser humano y la naturaleza).

La cinta de Moebius es la manera más simple de representar esa relación de una manera abstracto.

No existe un principio ni un fin, sino que hay un continuo entre hechos y circunstancias y lo que conducen es a un nuevo inicio cada vez.

Encargado de brindar servicios de carácter administrativo, coordinación, registro, documentación y planes de estudio; da la directriz de los programas educativos para la evaluación de disciplinas de destreza.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

ÁREA ADMINISTRATIVA

ZONA	SUB ZONA	FUNCIÓN	USUARIO	# USUARIOS	EQUIPAMIENTO	m ²	CANTIDAD	TOTAL m ²
ADMINISTRACIÓN	Dirección	Administración y función del inmueble	Director y personal	1 a 2	Escritorio, sillas, estantería, sofa, mesa y archivero	15	1	15
	Secretaría	Encargado de recibir y emitir información	Secretaria	1 a 2	Escritorio, sillas y archivero	12	1	12
	Auxiliar administrativo	Realizar reportes y contaduría	Auxiliares	1 a 2	Escritorio, sillas y archivero	12	2	24
	Bodega	Almacenamiento de mobiliario, componentes, papelería y archivos	Auxiliares y secretarias	3	Estantería y archiveros	20	1	20
	Área de reconocimientos	Almacén y exhibición de reconocimientos académicos y deportes	Personal administrativo	1 a 3	Estantería y vitrina	9	1	9
	Sala de reuniones	Desarrollo de reuniones en temas de interés	Personal administrativo y docentes	8 a 10	Mesa, sillas, pizarra y bodega	20	1	20
	Área de trabajo	Desarrollo de trabajos en temas de la escuela	Personal administrativo y docentes	2 a 4	Mesa, sillas y estantes	20	1	20

ZONA DOCENTE	Comedor docente	Consumo de alimentos	Personal docente	25	Mesas, sillas y cocina	42	1	42
	Baños privados	Necesidades fisiológicas del cuerpo humano		4	Lavatorios, orinales y servicios sanitarios	18	1	36
	Área de estar	Reposo y descanso		15	Mesas, sillas y sofa	24	1	24
RECEPCIÓN	Área de información	Orientación del usuario	Auxiliar	1	Escritorio, silla y archivero	9	1	9
	Control de acceso	Encargado de controlar el acceso estudiantil	Oficial de seguridad	1	Escritorio, silla y archivero	9	1	9
	Sala de espera	Estancia para el área de información	Estudiantes y visitantes	10	Bancas, mesas, dispensador de alimentos	36	1	36
	Baños públicos	Necesidades fisiológicas del cuerpo humano	Visitantes	Establecido por área	Lavatorios, orinales y servicios sanitarios	5	1	10
Circulación de 10% del total de m2.....								286



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Se da el desarrollo disciplinario de las materias establecidas por el MEP y otras opcionales para complementar la etapa de estudio, permitiendo desarrollar destrezas para los estudiantes de forma accesible e integral, interactuando en el mismo espacio de clase o con otros compañeros de nivel mediante las aperturas y unificación de las aulas.

ÁREA EDUCATIVA

ZONA	SUB ZONA	FUNCÓN	USUARIO	# USUARIOS	EQUIPAMIENTO	m ²	CANTIDAD	TOTAL m ²
ENSEÑANZA	Aulas tipo clase teórica	Impartir clases básicas y obligatorias establecidas por el MEP	Estudiantes y profesores	26	Pupitres, mesas, sillas, escritorio, pizarra, armarios, lockers y estancias	57	35	1995
	Informática	Aprendizaje de programas digitales		26	Escritorios, mesas, sillas, pizarra, armarios y bodega	54	2	108
	Música	Aprendizaje musical		26	Mesas, sillas, bodega, pizarra	54	1	60
	Artes plásticas	Desarrollar diferentes destrezas artísticas		26	Mesas, sillas, bodega, pizarra, pileta y estancia	64	2	120
	Artes industriales	Desarrollar diferentes destrezas manuales		26	Mesas, sillas, bodega, pizarra, pileta y estancia	64	2	120
	Educación para el hogar	Aprendizaje de destrezas de hogar		26	Mesas, sillas, bodega, pizarra, pileta y estancia	64	1	64
	Baños públicos	Necesidades fisiológicas del cuerpo humano		Establecido por área	Lavatorios, orinales y servicios sanitarios	40	2	80

SERVICIOS	Actividad	Usuario	# USUARIOS	EQUIPAMIENTO	m ²	CANTIDAD	TOTAL m ²	
SERVICIOS	Biblioteca	Lectura física y digital	35	Bibliotecario, estudiantes y profesores	Mesas, sillas, escritorios, estantería y cubículos	110	1	110
	Ludoteca	Espacio de aprendizaje interactivo y juegos para los niños		Bibliotecario, estudiantes y profesores	Mesas, sillas, escritorios, estantería y cubículos	110	1	110
	Gimnasio	Desarrollo de actividad física	50	Estudiantes, profesores y visitantes	Planché, camerinos, sillas y bodega	900	1	900
Circulación de 10% del total de m2.....							3667	

Se encarga de brindar servicios administrativos a nivel secundario.
Colabora en la coordinación, registro y brinda servicios de apoyo y alimentación a los estudiantes.

SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

ZONA	SUB ZONA	FUNCÓN	USUARIO	# USUARIOS	EQUIPAMIENTO	m ²	CANTIDAD	TOTAL m ²
SERVICIOS DE APOYO	Comedor estudiantil	consumo de alimentos	Repartidores y estudiantes	56	Mesas, sillas y pileta	105	1	105
	Soda escolar	Venta de articulos alimenticios		3	Cocina, estantería, sillas y mesas	9	2	18
	Orientación	Atención de aspectos emocionales y bienestar	Psicólogo y paciente	2 a 3	Escritorio, sillas, estancia y sofa	25	1	25
	Servicios para la comunidad	Generar fuentes de capacitación, entrenamiento y educación para la comunidad	Organizadores	3 a 5	Estantería, mesas de reuniones, sillas y archivero	30	1	30
	Cuarto de soporte	Registrar y mantener en funcionamiento los equipos tecnológicos	Técnico es sistemas	1	Estantería, mesa y silla	16	1	16
	Librería escolar	Venta de productos escolare	Dependiente	3	Estantería, vitrinas, sillas y caja	30	1	30
	Baños públicos	Necesidades fisiológicas del cuerpo humano	Visitantes	Establecido por área	Lavatorios, orinales y servicios sanitarios	36	1	36
	Área de carga y deacarga	Área de maniobras, carga y descarga de mercancías	Chofer y ayudantes	2 a 4	Montacargas	250	1	250

Circulación de 10% del total de m2..... 510



Establece las áreas de servicios complementarios para el buen funcionamiento de la escuela.
Brinda los espacios de ocio y recreación para los ocupantes.

ÁREA EXTERIOR




ZONA	SUB ZONA	FUNCÓN	USUARIO	# USUARIOS	EQUIPAMIENTO	m ²	CANTIDAD	TOTAL m ²
PARQUEOS	Automóviles	Espacios de parqueo para automóviles	Personal administrativo, docentes y visitantes	Cada 100m 1 parqueo, 5% 7600	Demarcación y señalización	14.5	75	1073
	Planta eléctrica	Apoyo a las áreas de mantenimiento, reparación y servicios	Eléctrico	2	Planta eléctrica y acceso a mantenimiento	32	1	32
Cuarto mecánico	Mecánico		1	Instalación sanitaria	16	1	16	
ZONA DE ESPARCIMIENTO	Área de juego	Esparcimiento de estudiante y profesores	Estudiantes y docentes	Estudiantes	Mesas, bancas, bebederos, basureros y recorridos	1200	1	1200
	Mirador	Espacio equipado para mirar flora y fauna			Rampas y area de estar	100	1	100

Circulación de 10% del total de m2..... 2421





MATRIZ DE RELACIONES

La matriz de relaciones es una herramienta que permite organizar la relación espacial de áreas determinadas que interactúan de manera directa o indirecta. La gráfica de la tabla está diseñada en un formato de filas y columnas, donde se ubican los espacios. Se clasifican en espacio privado, espacio semi-público y espacio público, además de casillas diagonales que corresponden a la interacción de los espacios.

SIMBOLIGÍA

	ESPACIO PRIVADO
	ESPACIO SEMI-PÚBLICO
	ESPACIO PÚBLICO

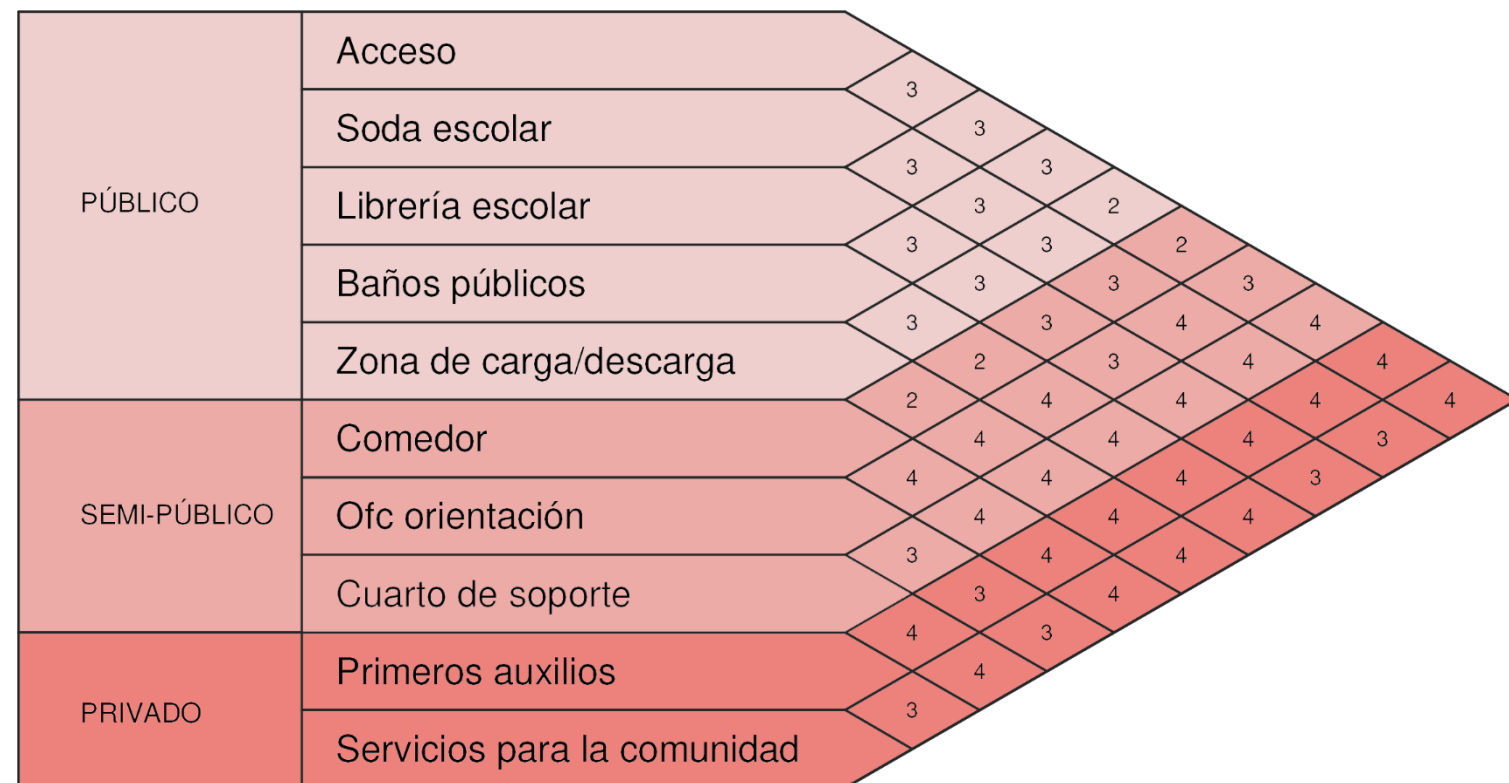
SIMBOLIGÍA

	RELACIÓN FUNDAMENTAL
	RELACIÓN DIRECTA
	RELACIÓN INDIRECTA
	NO HAY RELACIÓN

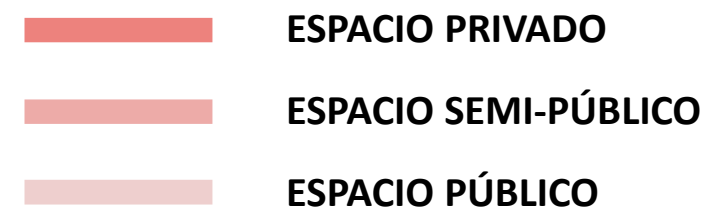
De acuerdo con lo escrito anteriormente, se realiza el proceso de la siguiente manera:

1. En la matriz de relaciones, se diferencia mediante colores, las subzonas corresponden a los espacios.
2. Se asigna el valor numérico establecido: relación fundamental (1), relación directa (2), relación indirecta (3) y no hay relación (4).
3. Los espacios se intersecan mediante las columnas diagonales con los valores numéricos según la relación de cada área.
4. Finalmente, se realiza la diagramación según la relación espacial dada por las gráficas anteriores. El gráfico determina las áreas vestibulares y la relación que deben de tener los espacios según su función interpretada con los gráficos anteriores.

DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO ÁREA SERVICIOS COMPLEMENTARIOS



SIMBOLIGÍA



SIMBOLIGÍA

- 1 RELACIÓN FUNDAMENTAL
- 2 RELACIÓN DIRECTA
- 3 RELACIÓN INDIRECTA
- 4 NO HAY RELACIÓN

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO ÁREA SERVICIOS EXTERIORES

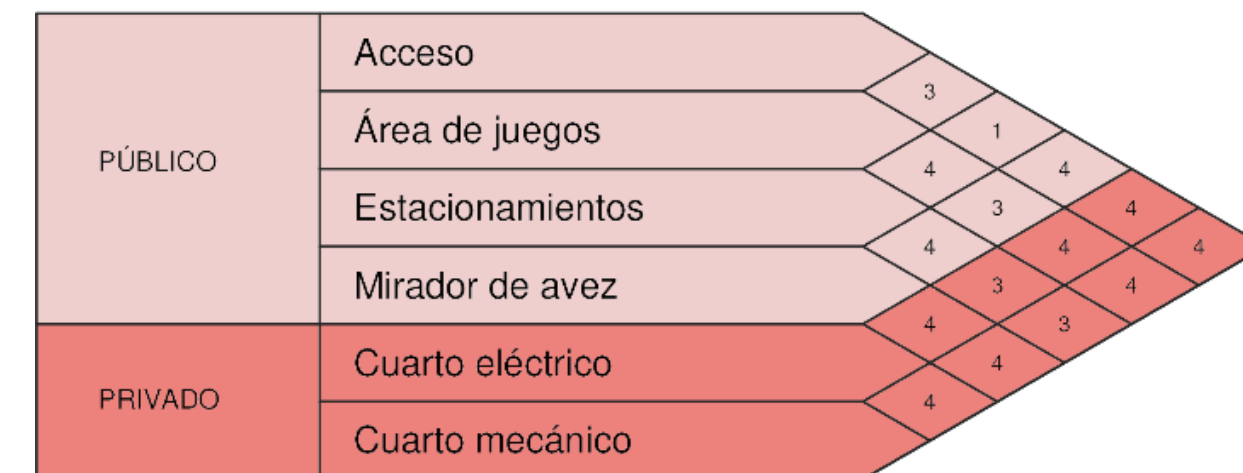
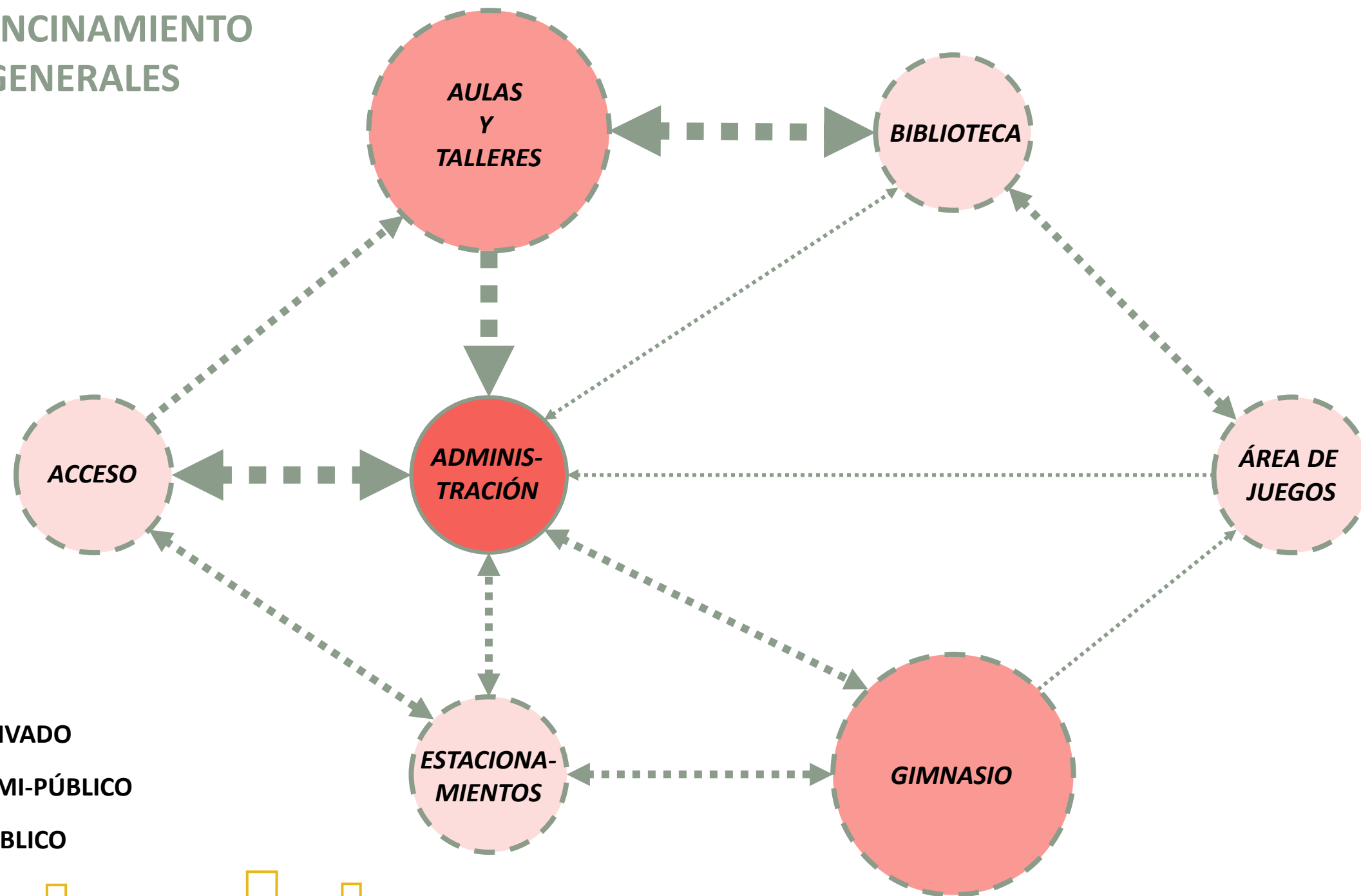


DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO ÁREA SERVICIOS GENERALES

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO



SIMBOLIGÍA

- ESPACIO PRIVADO
- ESPACIO SEMI-PÚBLICO
- ESPACIO PÚBLICO

SIMBOLIGÍA

- RELACIÓN FUNCIONAL
- RELACIÓN DIRECTA
- RELACIÓN INDIRECTA

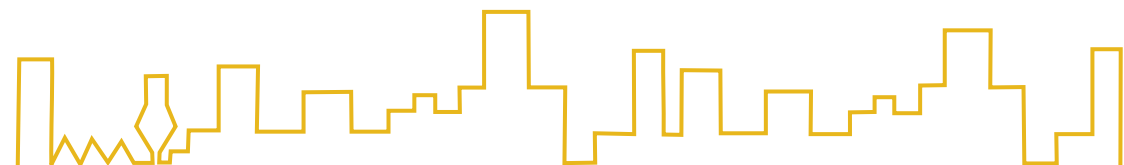
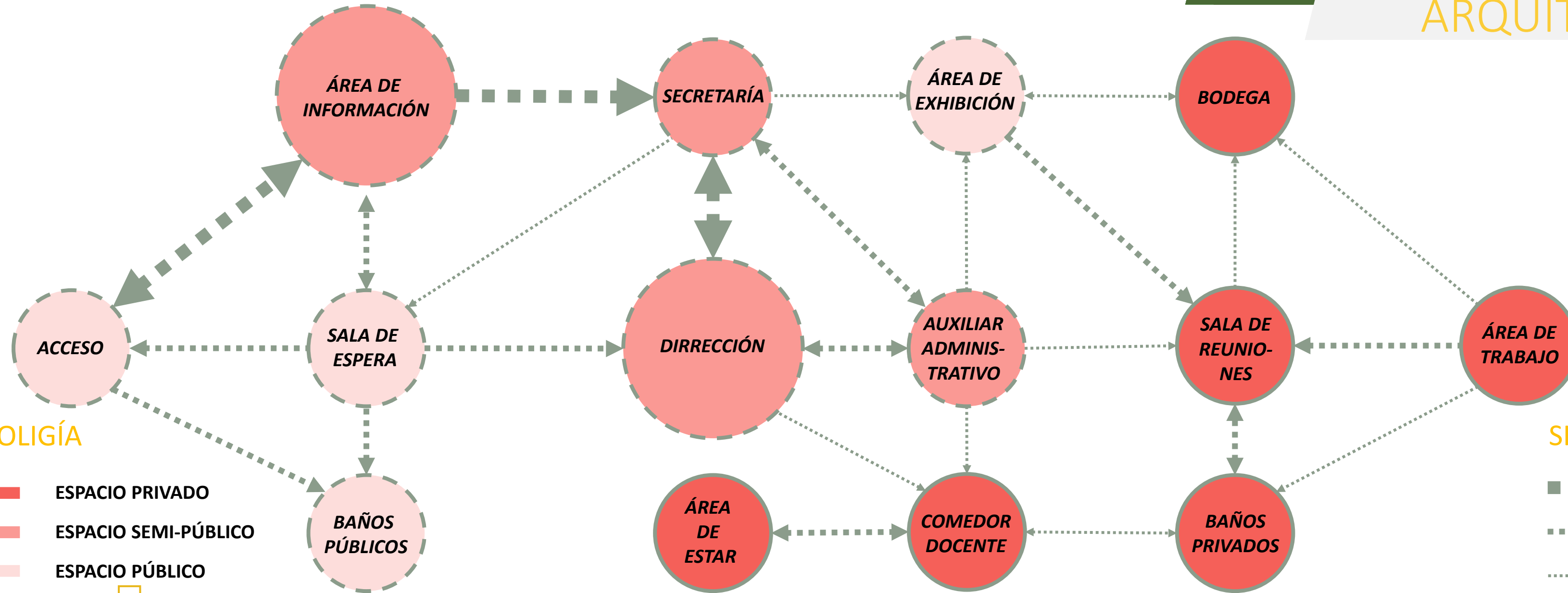


DIAGRAMA DE FUNCINAMIENTO
ÁREA ADMINISTRATIVA

PROGRAMA
ARQUITECTÓNICO



SIMBOLIGÍA

- ESPACIO PRIVADO
- ESPACIO SEMI-PÚBLICO
- ESPACIO PÚBLICO

SIMBOLIGÍA

- RELACIÓN FUNCIONAL
- RELACIÓN DIRECTA
- RELACIÓN INDIRECTA

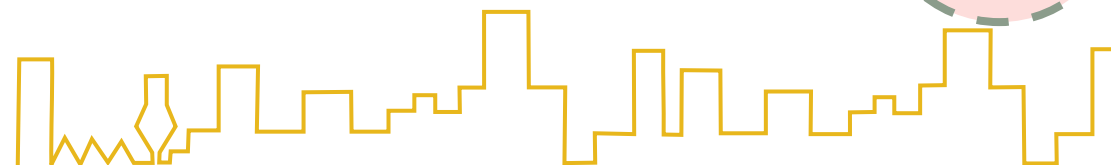
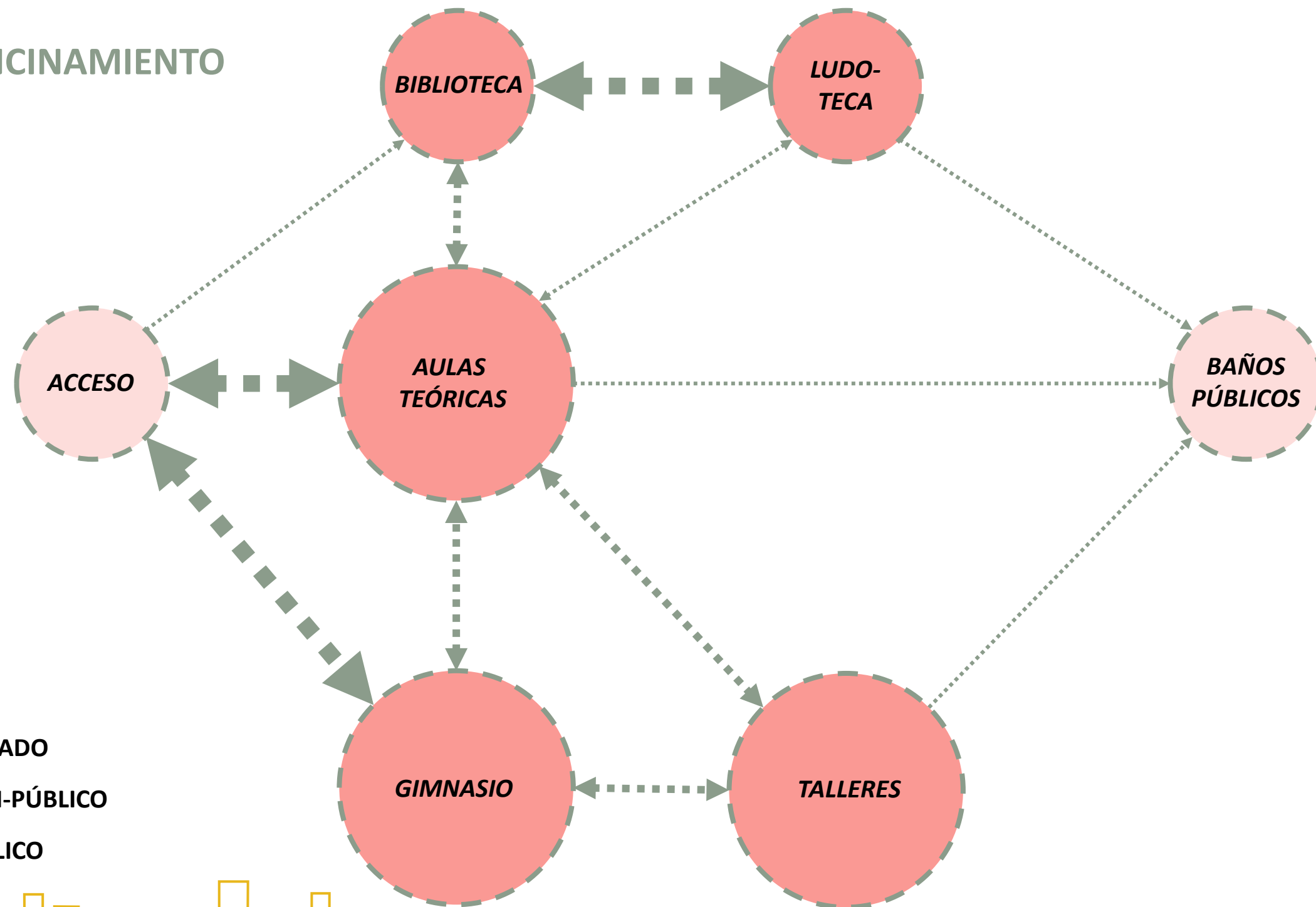


DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO ÁREA EDUCATIVA

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO



SIMBOLIGÍA

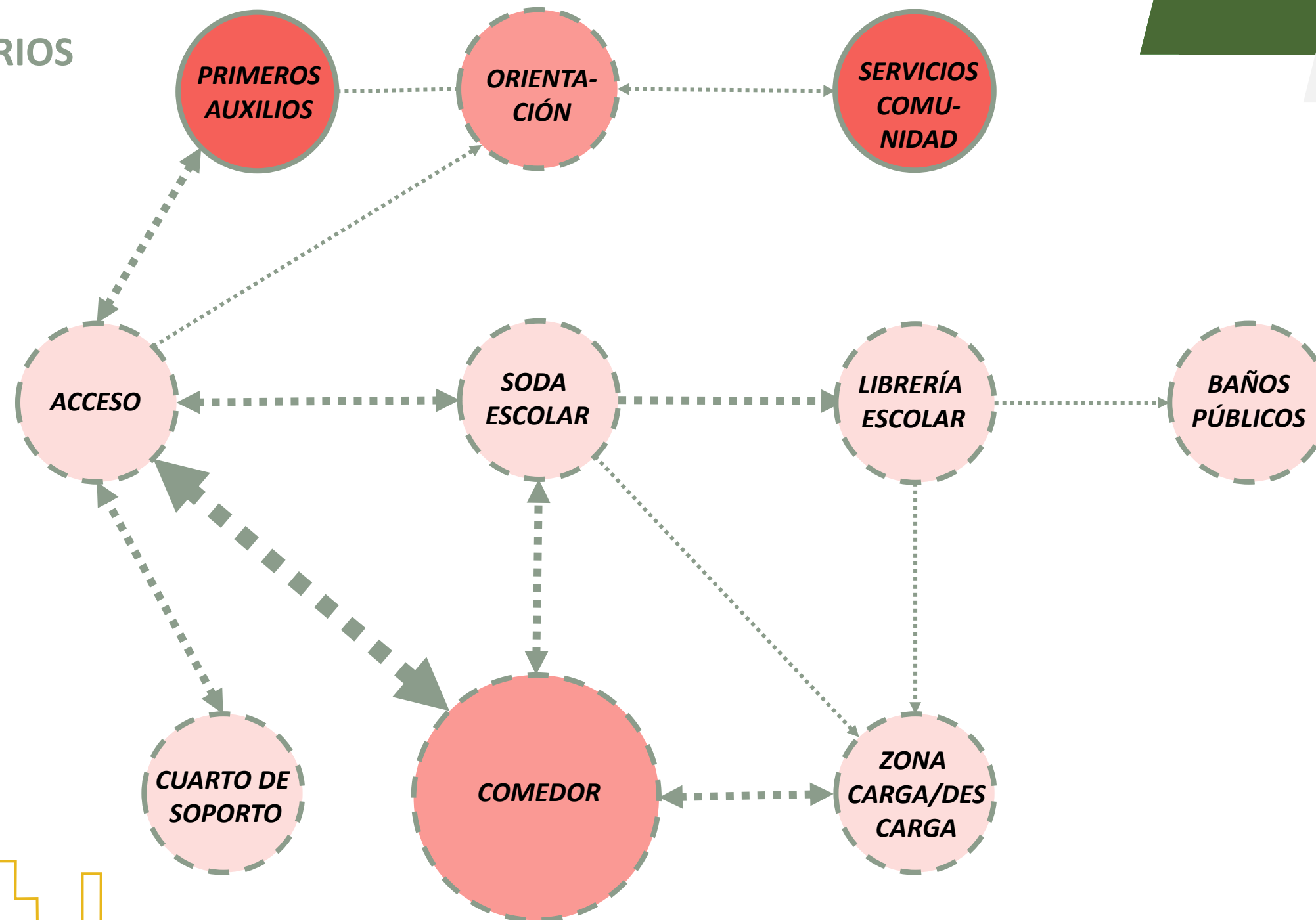
- ESPACIO PRIVADO
- ESPACIO SEMI-PÚBLICO
- ESPACIO PÚBLICO

SIMBOLIGÍA

- RELACIÓN FUNCIONAL
- RELACIÓN DIRECTA
- RELACIÓN INDIRECTA

DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO ÁREA SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO



SIMBOLIGÍA

- ESPACIO PRIVADO
- ESPACIO SEMI-PÚBLICO
- ESPACIO PÚBLICO

SIMBOLIGÍA

- RELACIÓN FUNCIONAL
- RELACIÓN DIRECTA
- RELACIÓN INDIRECTA

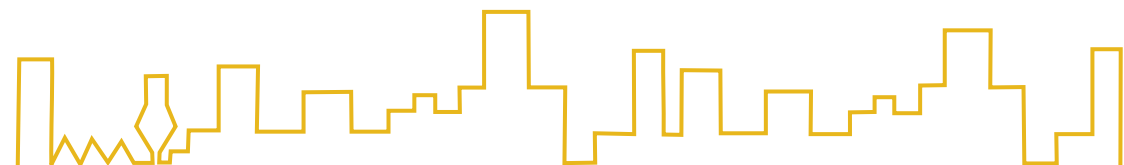
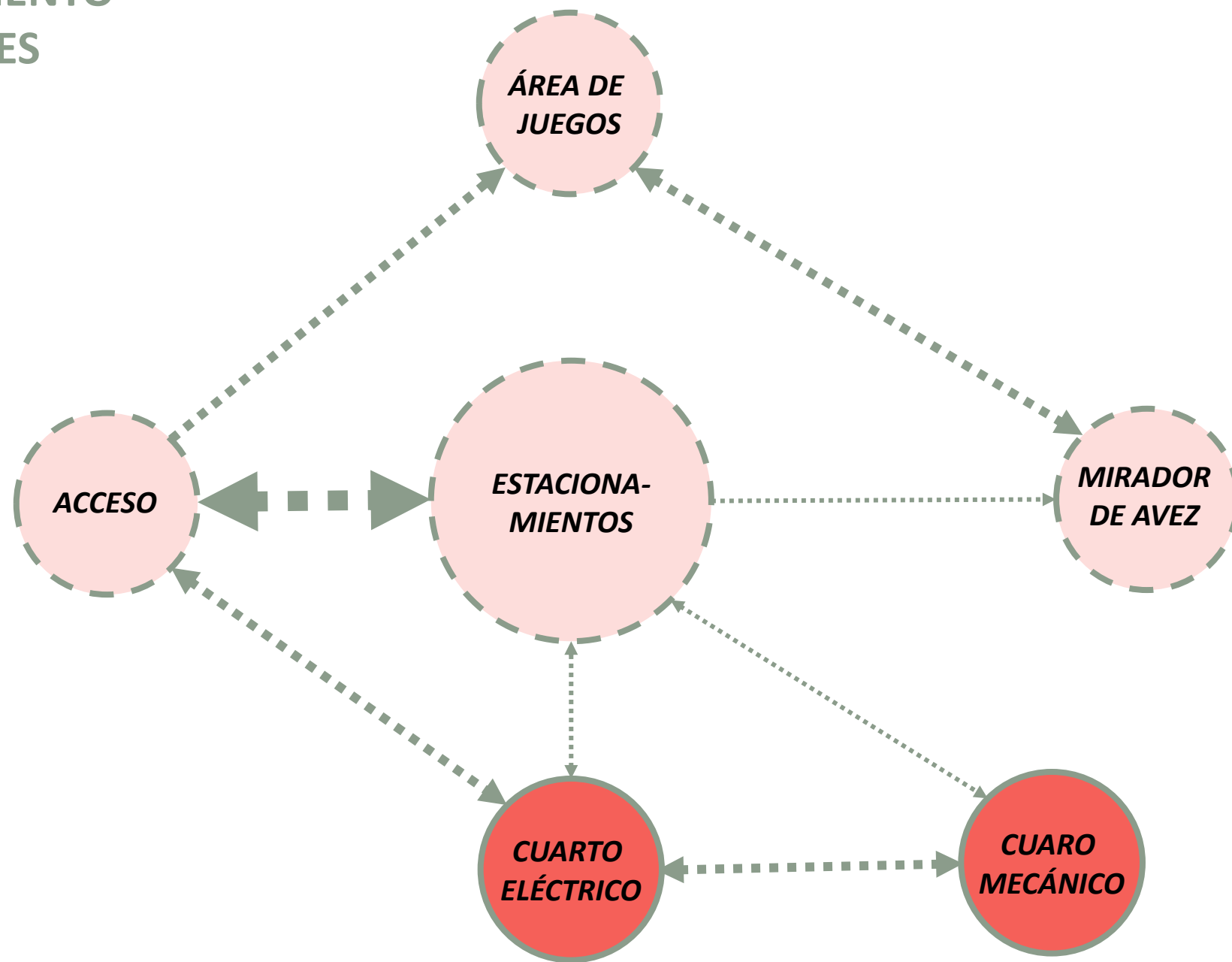


DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO ÁREA SERVICIOS EXTERIORES

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

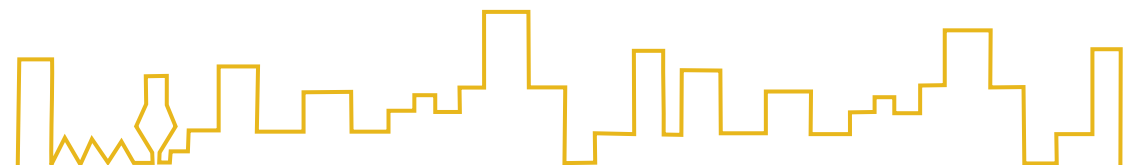


SIMBOLIGÍA

- ESPACIO PRIVADO
- ESPACIO SEMI-PÚBLICO
- ESPACIO PÚBLICO

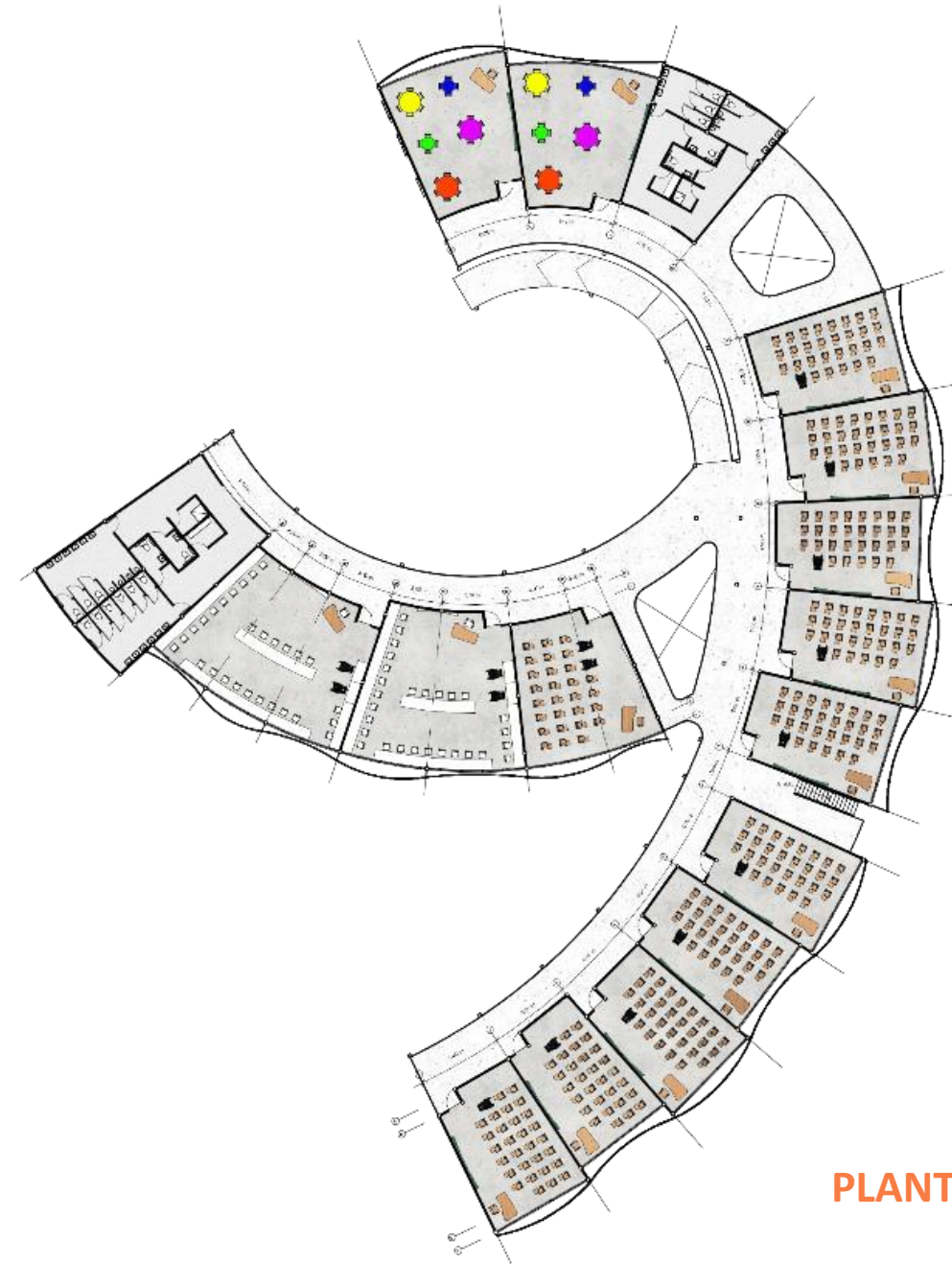
SIMBOLIGÍA

- RELACIÓN FUNCIONAL
- RELACIÓN DIRECTA
- RELACIÓN INDIRECTA



PLANOS ARQUITECTÓNICOS

PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 1



PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 2

ZONA VERDE 7962 m²

ZONA DE JUEGOS 402 m²

CALLE 664 m²

ACERAS Y RECORRIDOS 2438 m²

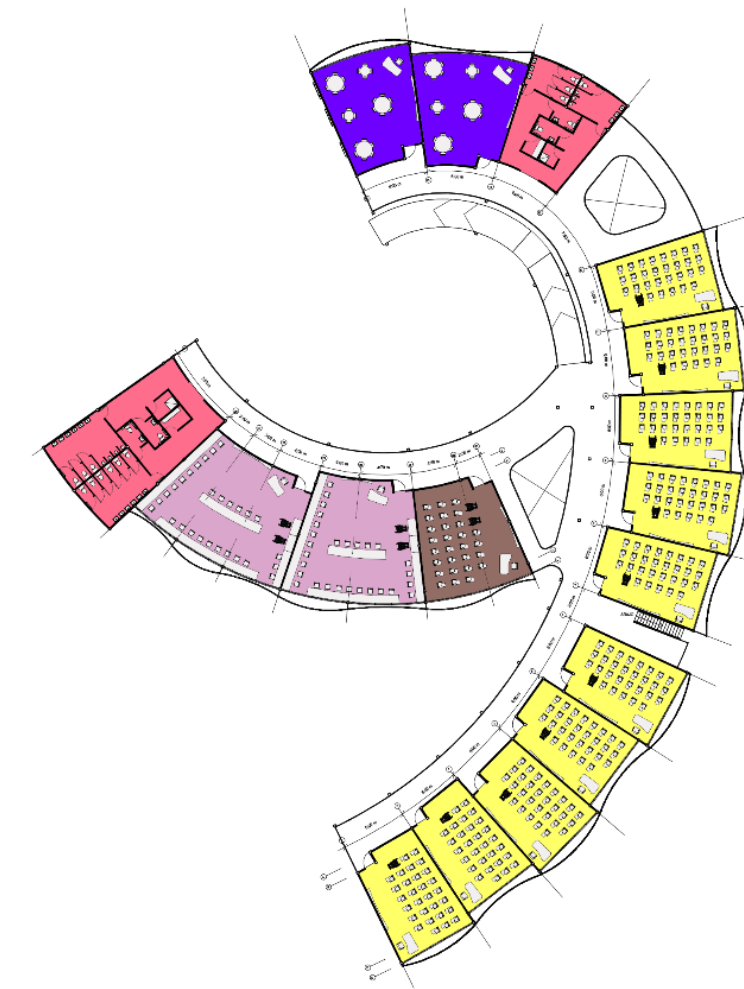
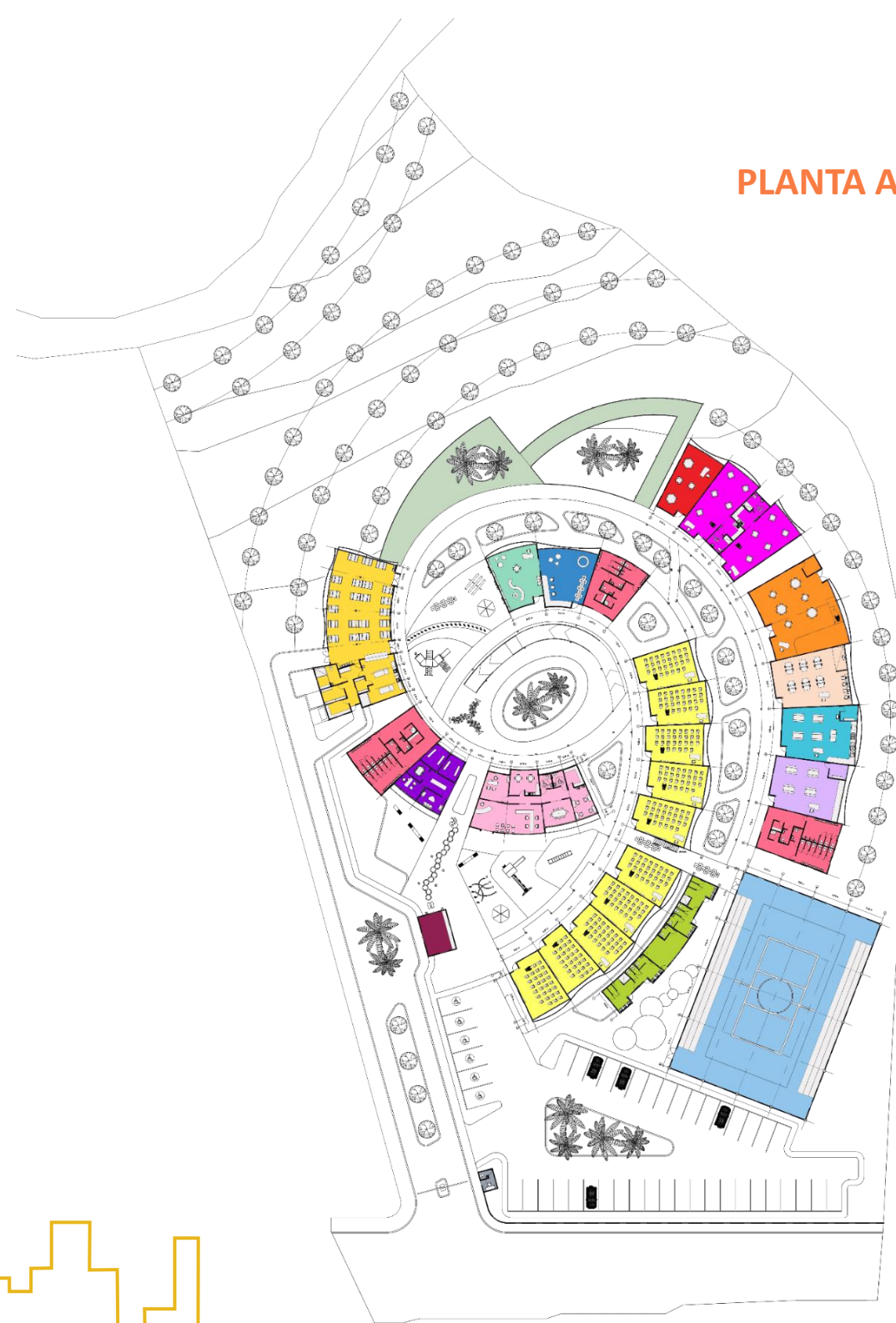
ESTACIONAMIENTOS 1312 m²

PLANOS ARQUITECTÓNICOS

SIMBOLOGÍA ÁREA CONSTRUIDA

- Salones de clases
- Aulas multidisciplinarias
- Terapia de lenguaje
- Taller de música
- Taller de artes plásticas
- Taller industrial
- Educación para el hogar
- Batería de baños
- Biblioteca
- Ludoteca
- Comedor escolar
- Administración
- Servicios complementarios
- Salón de ingles
- Taller de ingles
- Laboratorio de tecnología
- Gimnasio escolar
- Camerinos
- Mirador
- Control de acceso
- Casetilla de seguridad

PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 1

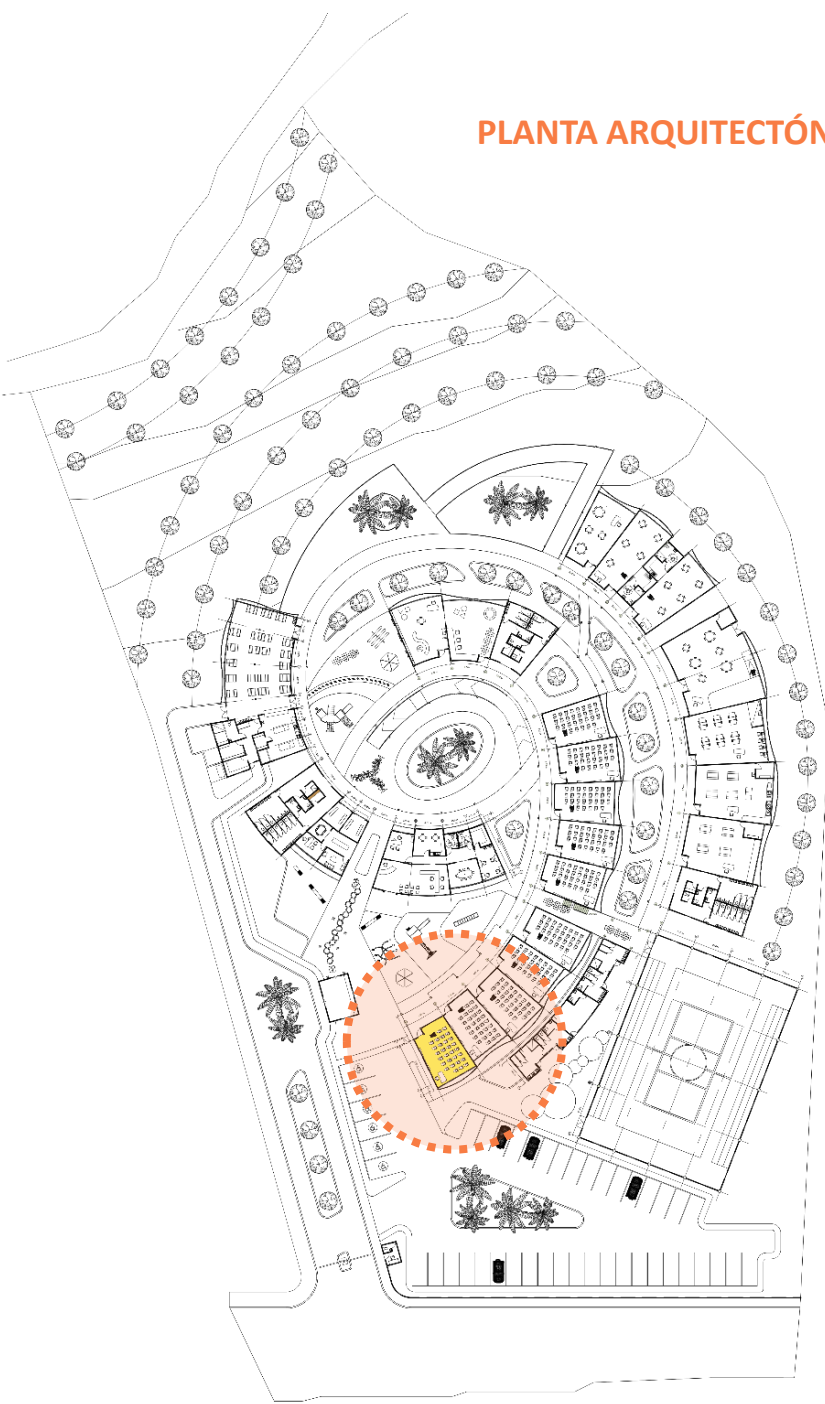


PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 2

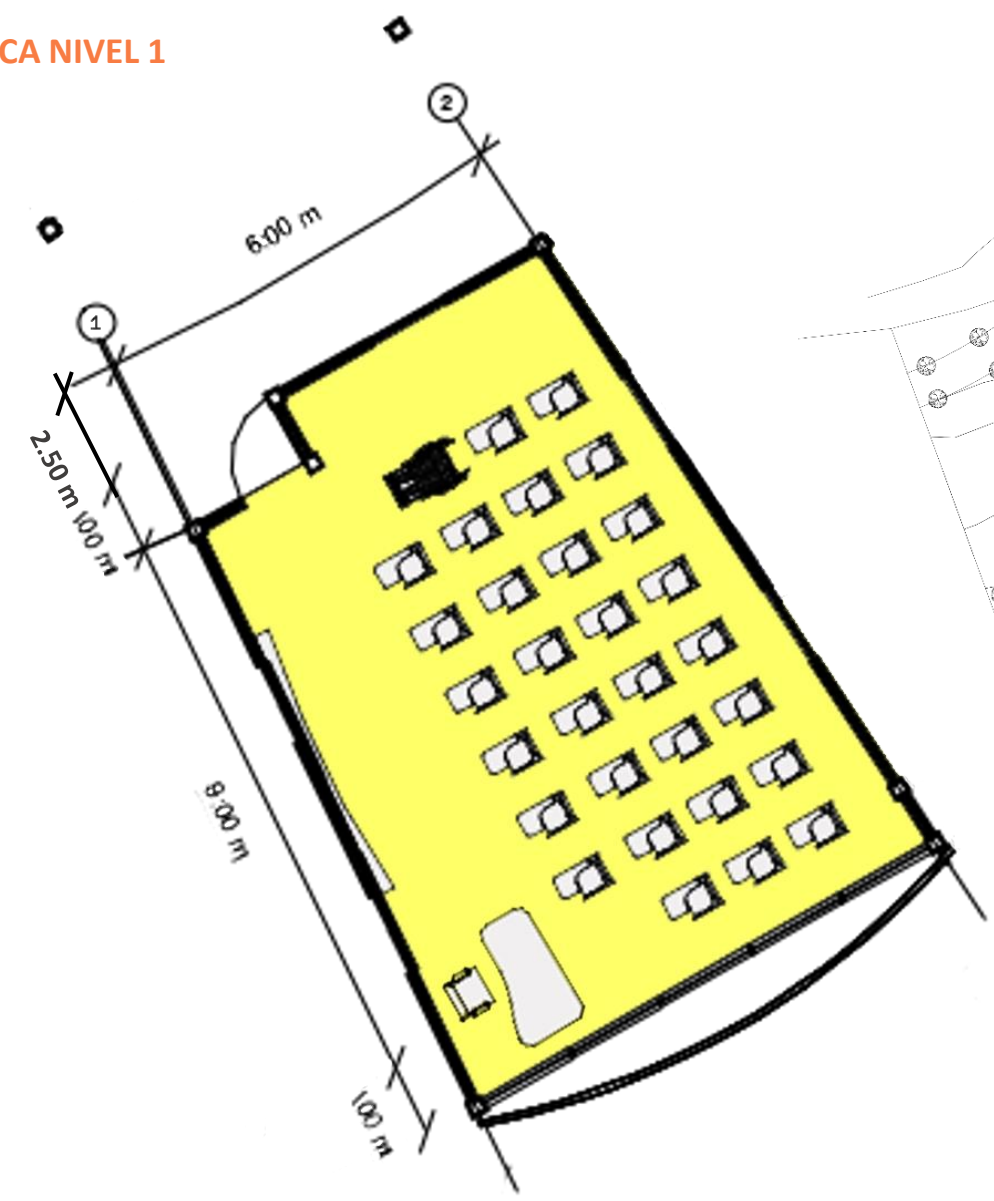
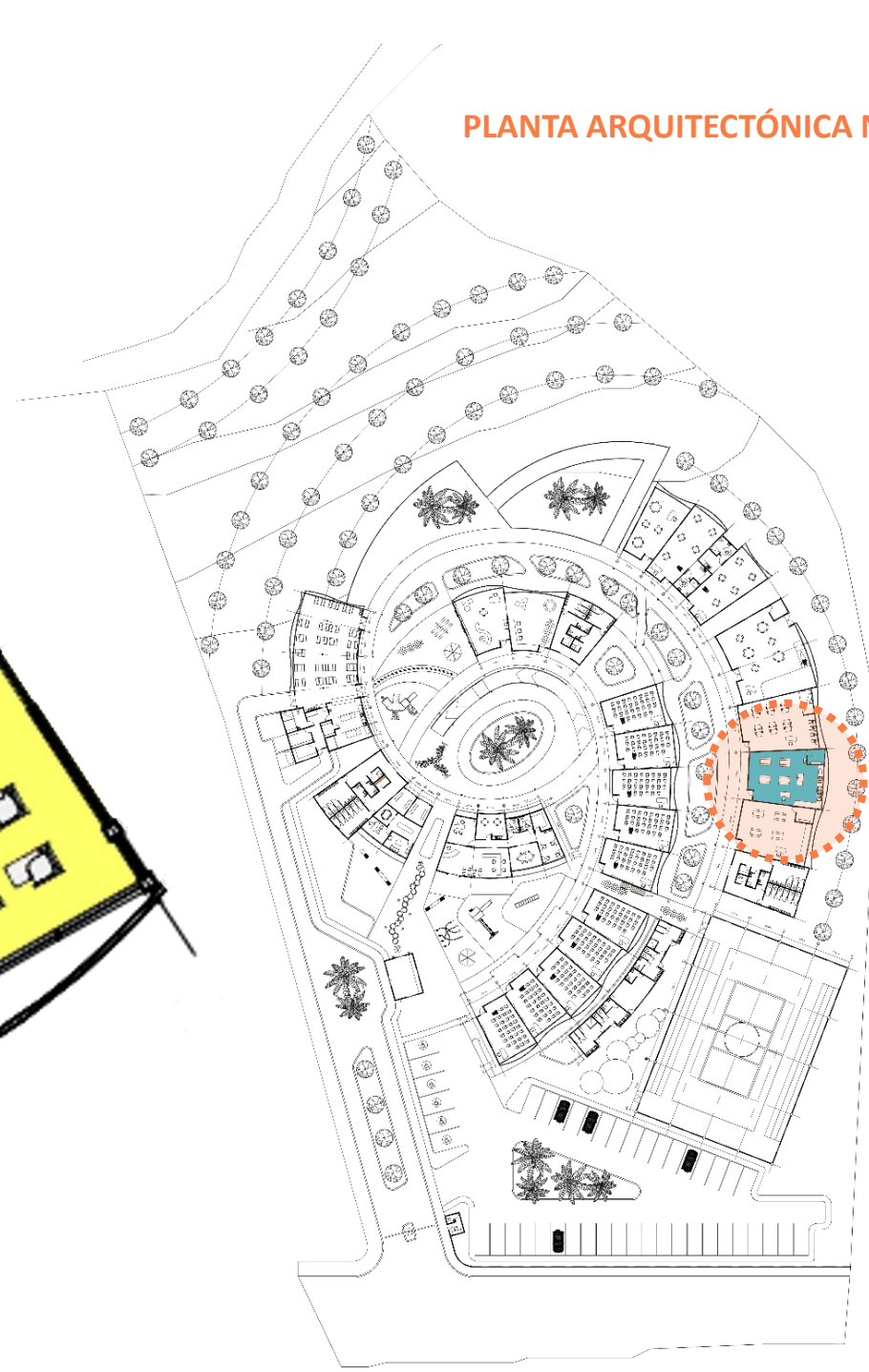
TOTAL CONSTRUIDO: 5 014 m²

PLANOS ARQUITECTÓNICOS

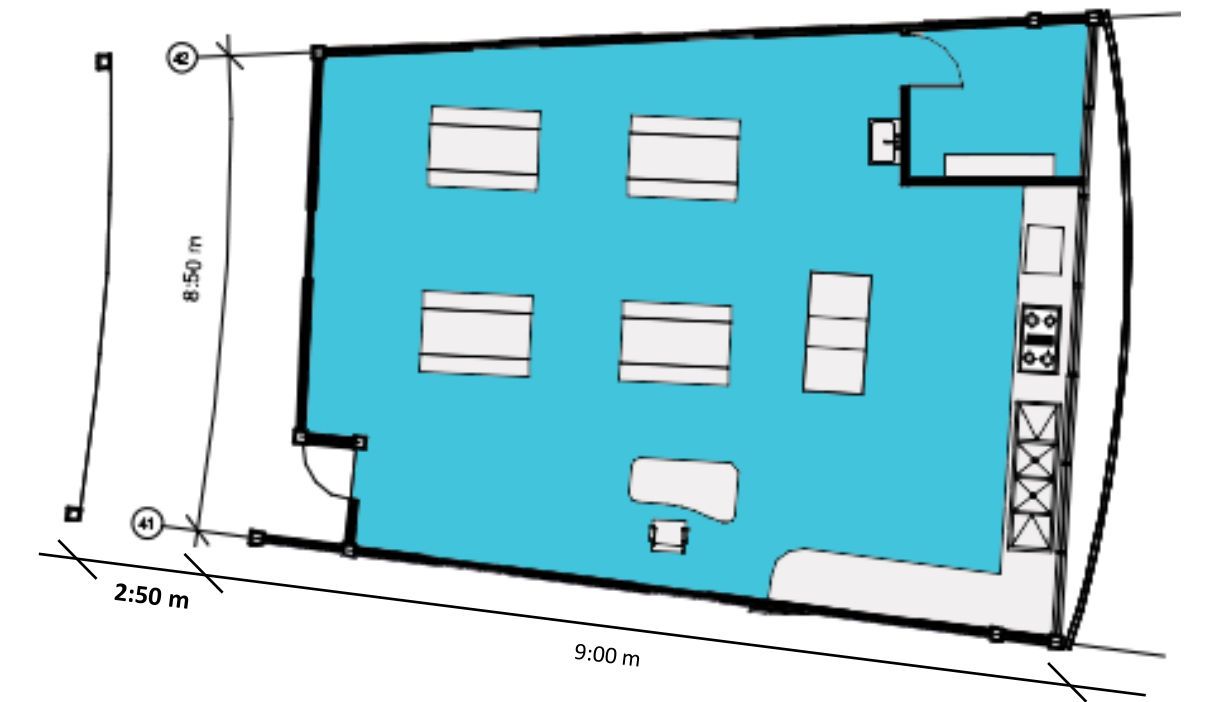
PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 1



PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 1



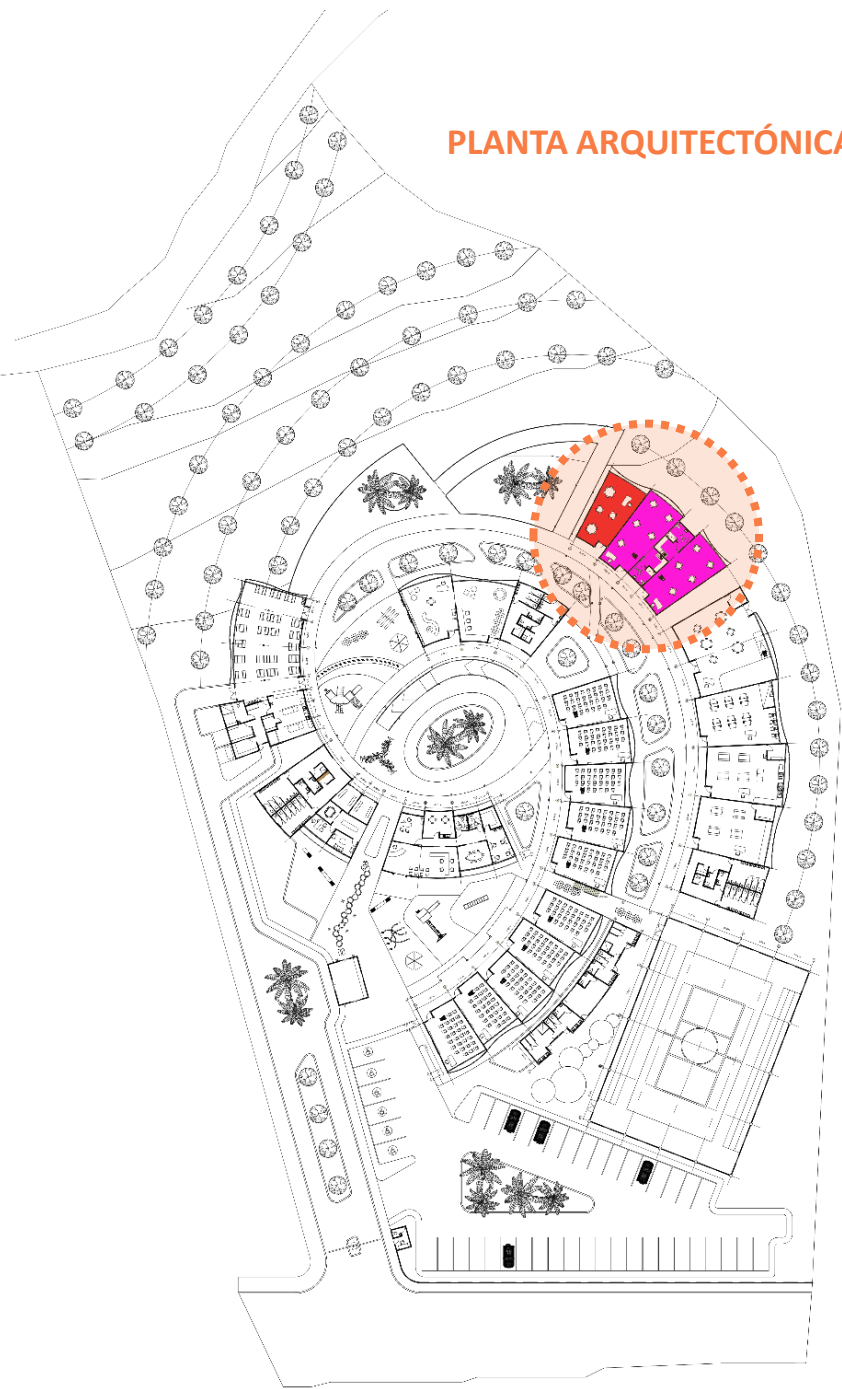
SALONES DE CLASE:
63 m² c/u



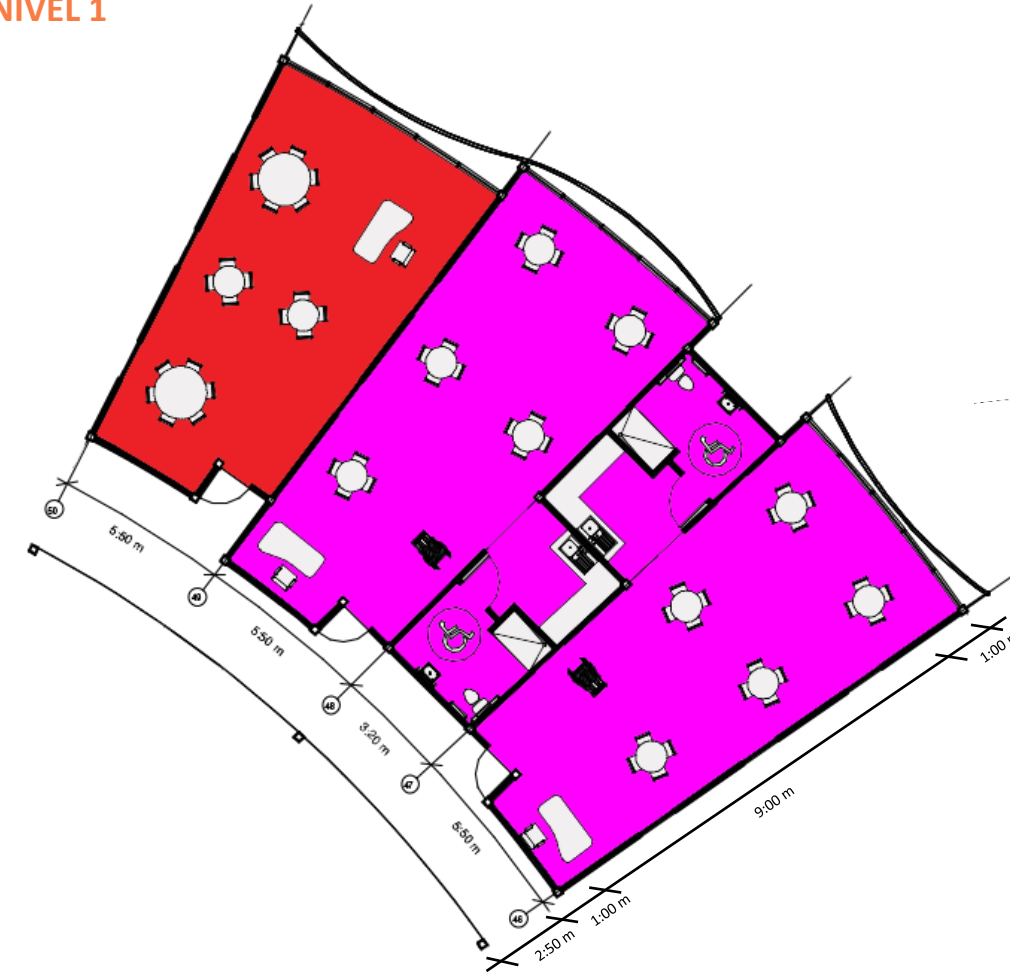
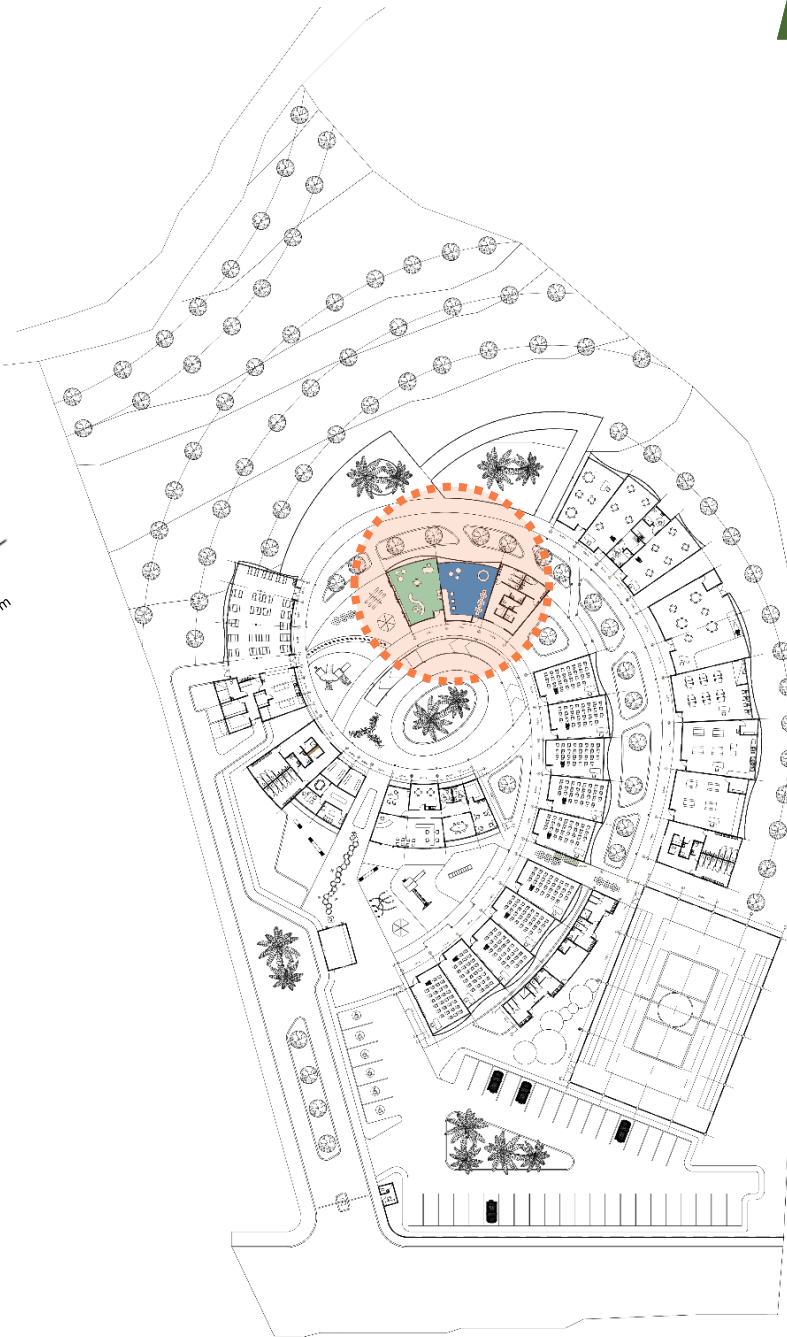
TALLER EDUCACIÓN PARA EL
HOGAR: 108 m²

PLANOS ARQUITECTÓNICOS

PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 1



PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 1

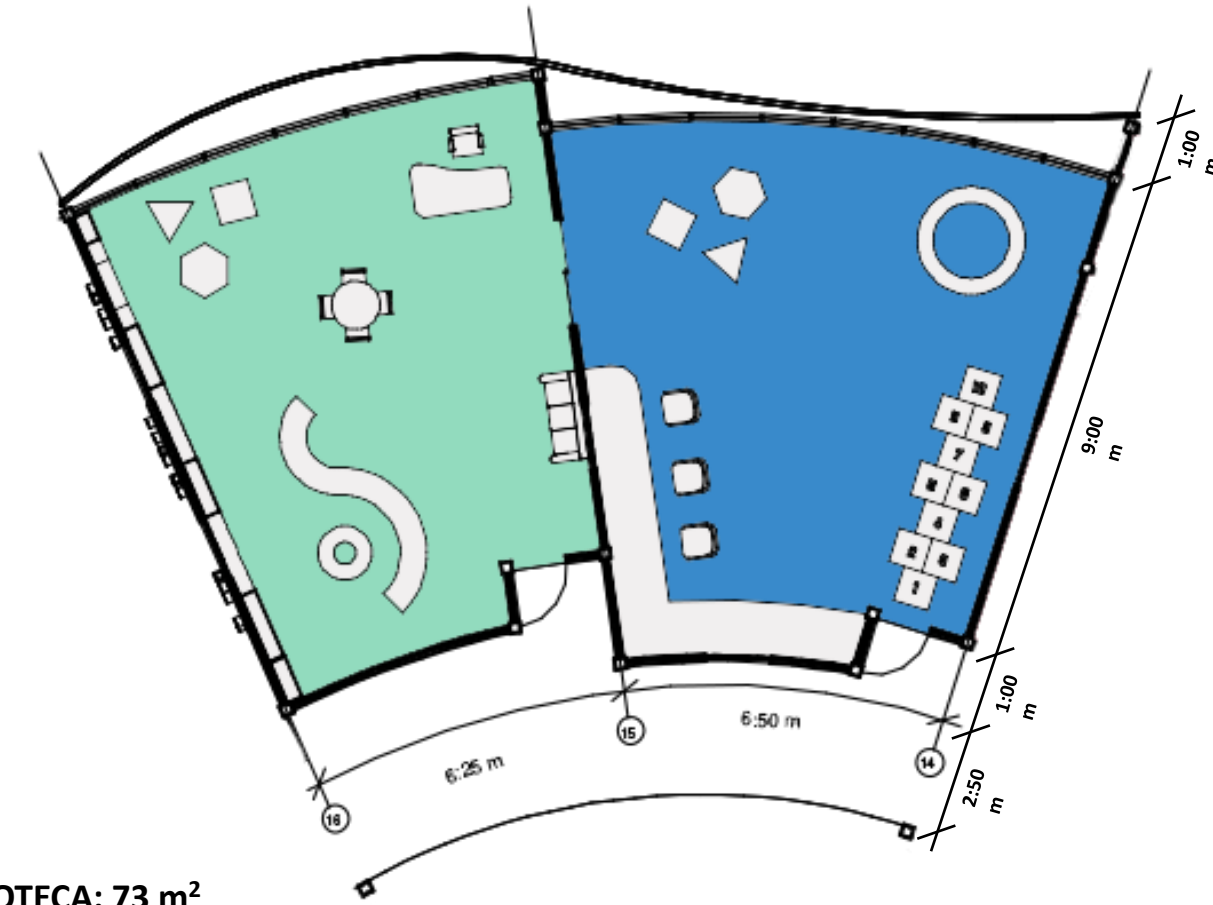


AULAS MULTIDISCIPLINARIAS:
100 m² c/u

AULA TERAPIA DE LENGUAJE:
72 m²

BIBLIOTECA: 73 m²

LUDOTECA: 80 m²

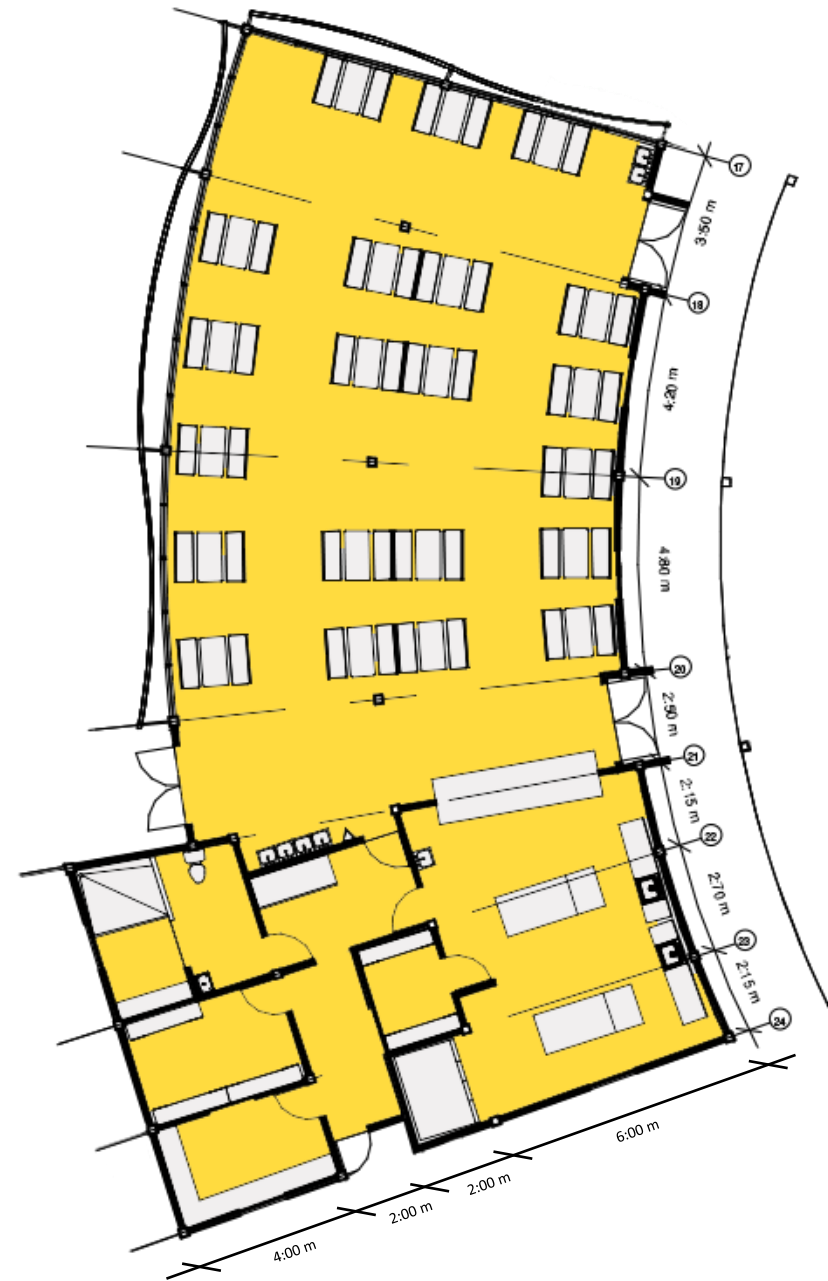


PLANOS ARQUITECTÓNICOS

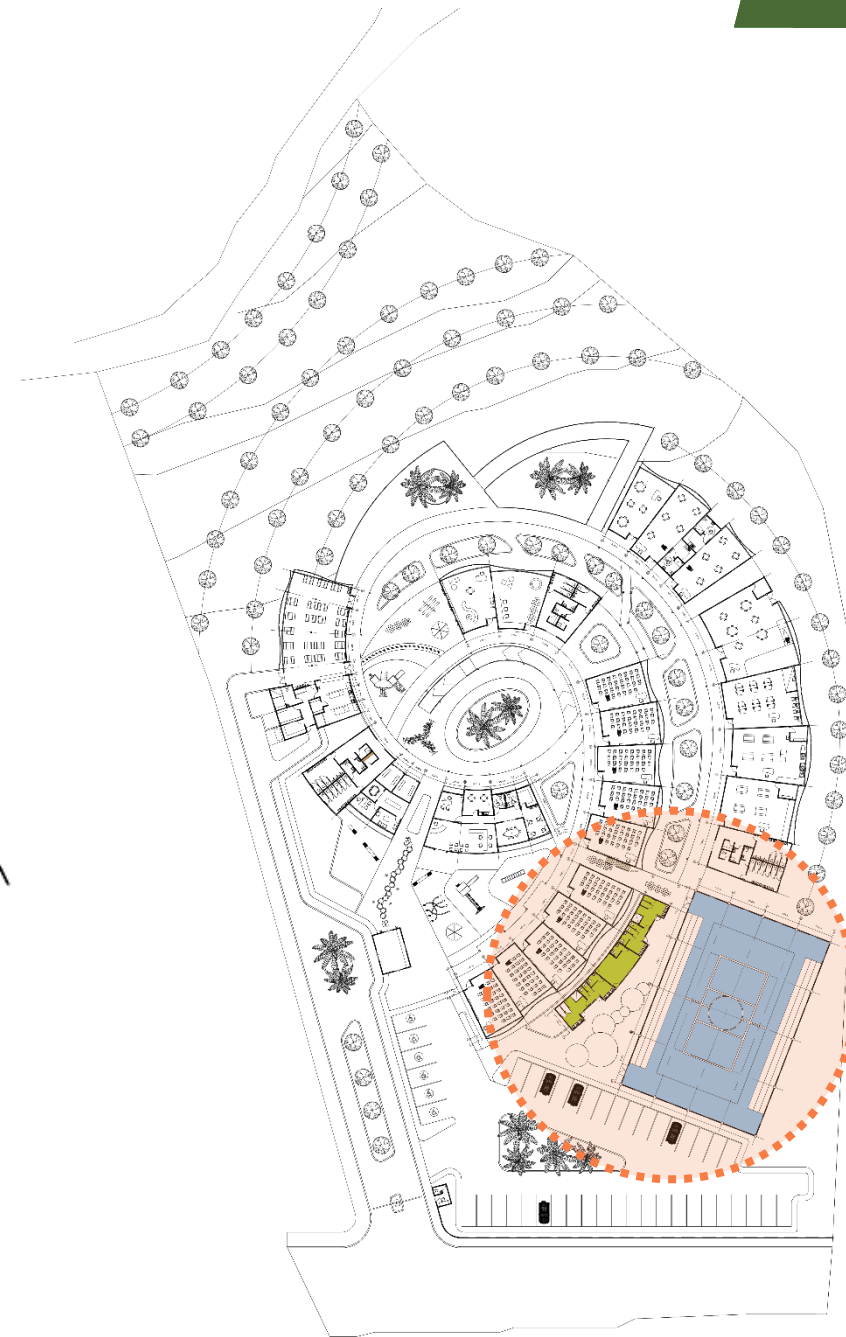
PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 1



PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 1

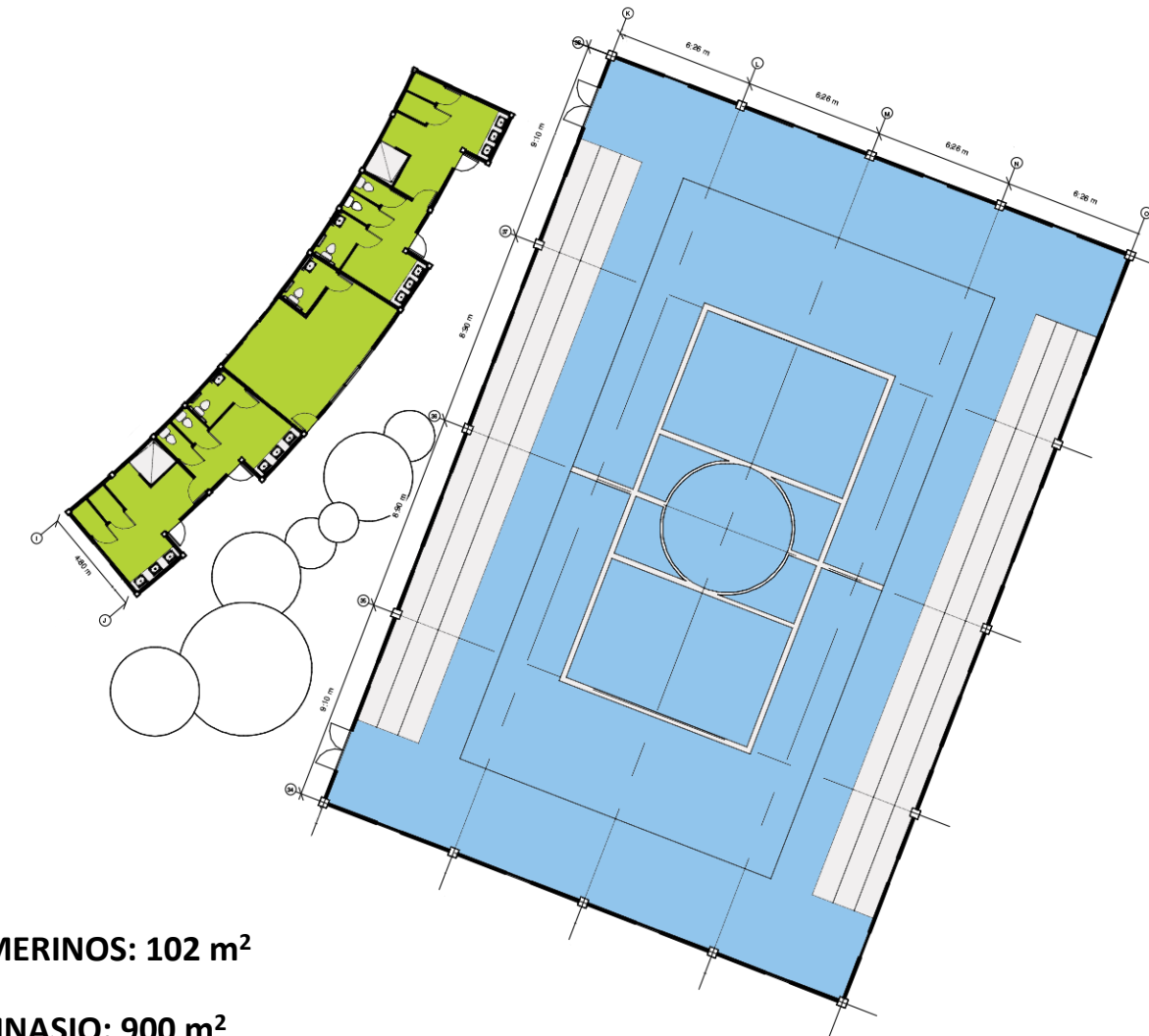


COMEDOR ESCOLAR:
278 m²



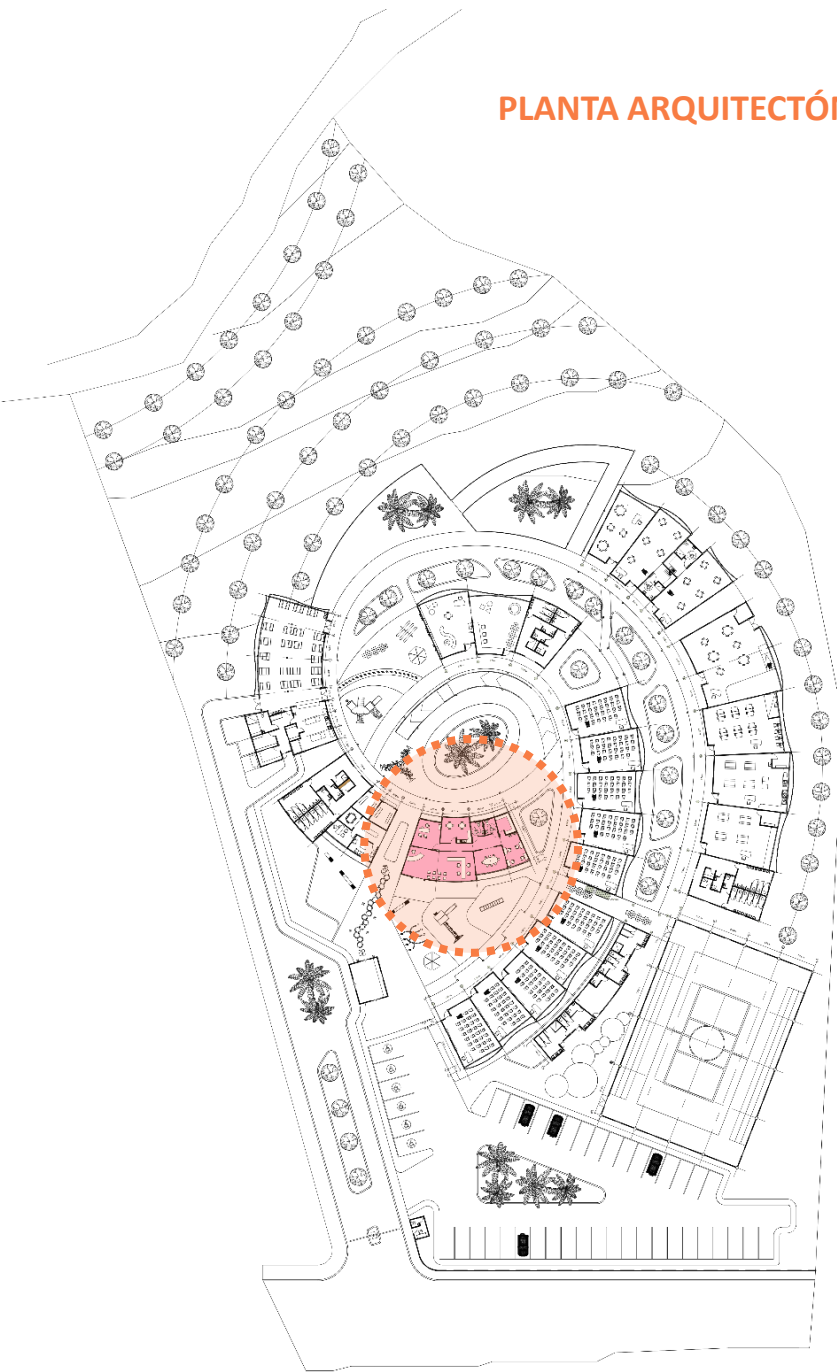
CAMERINOS: 102 m²

GIMNASIO: 900 m²

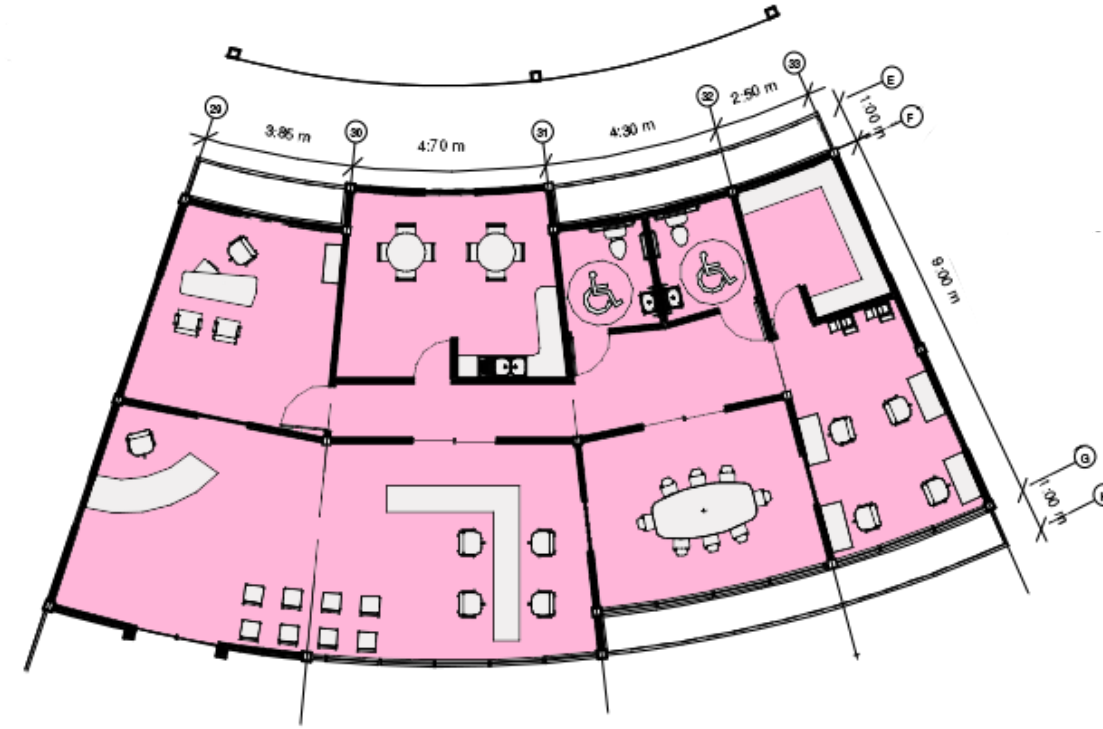


PLANOS ARQUITECTÓNICOS

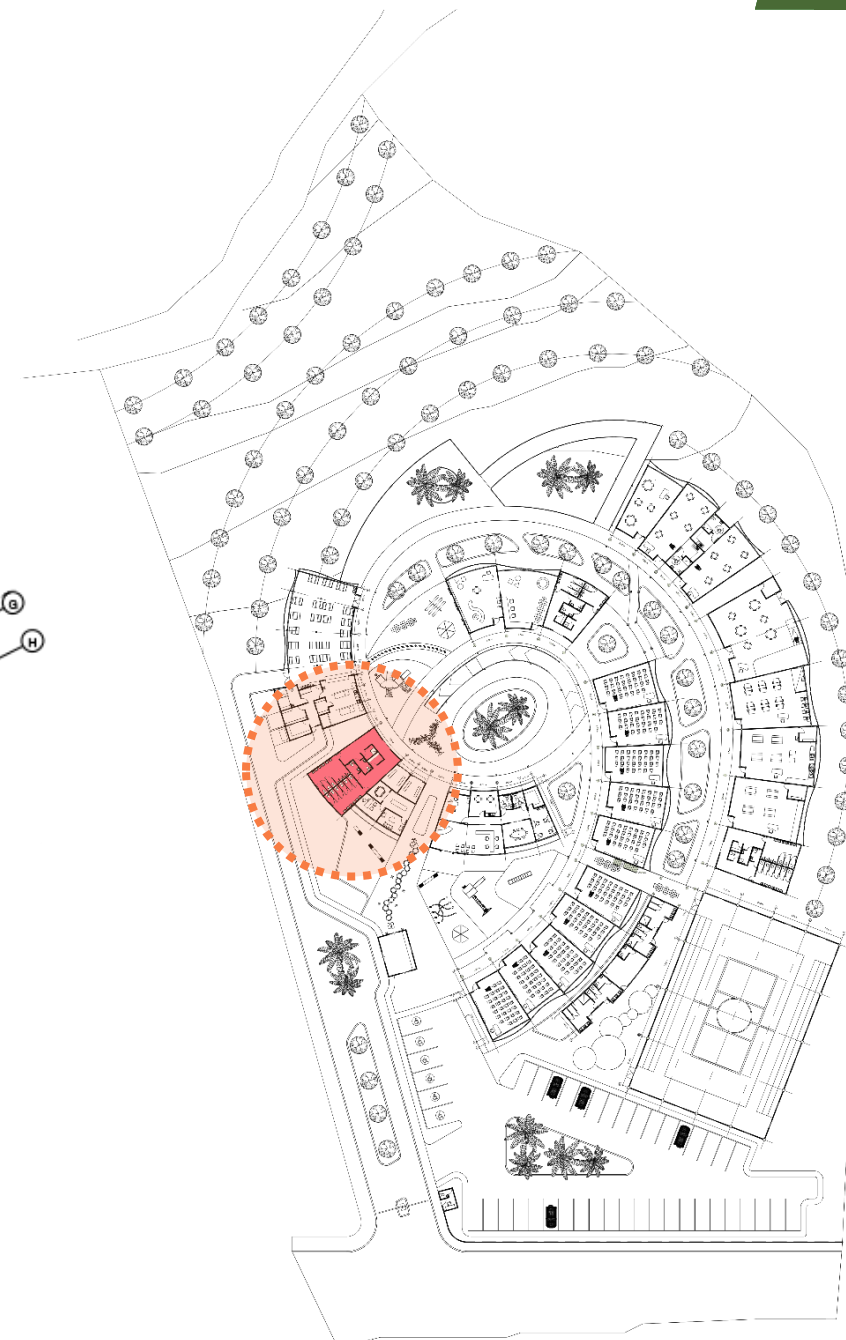
PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 1



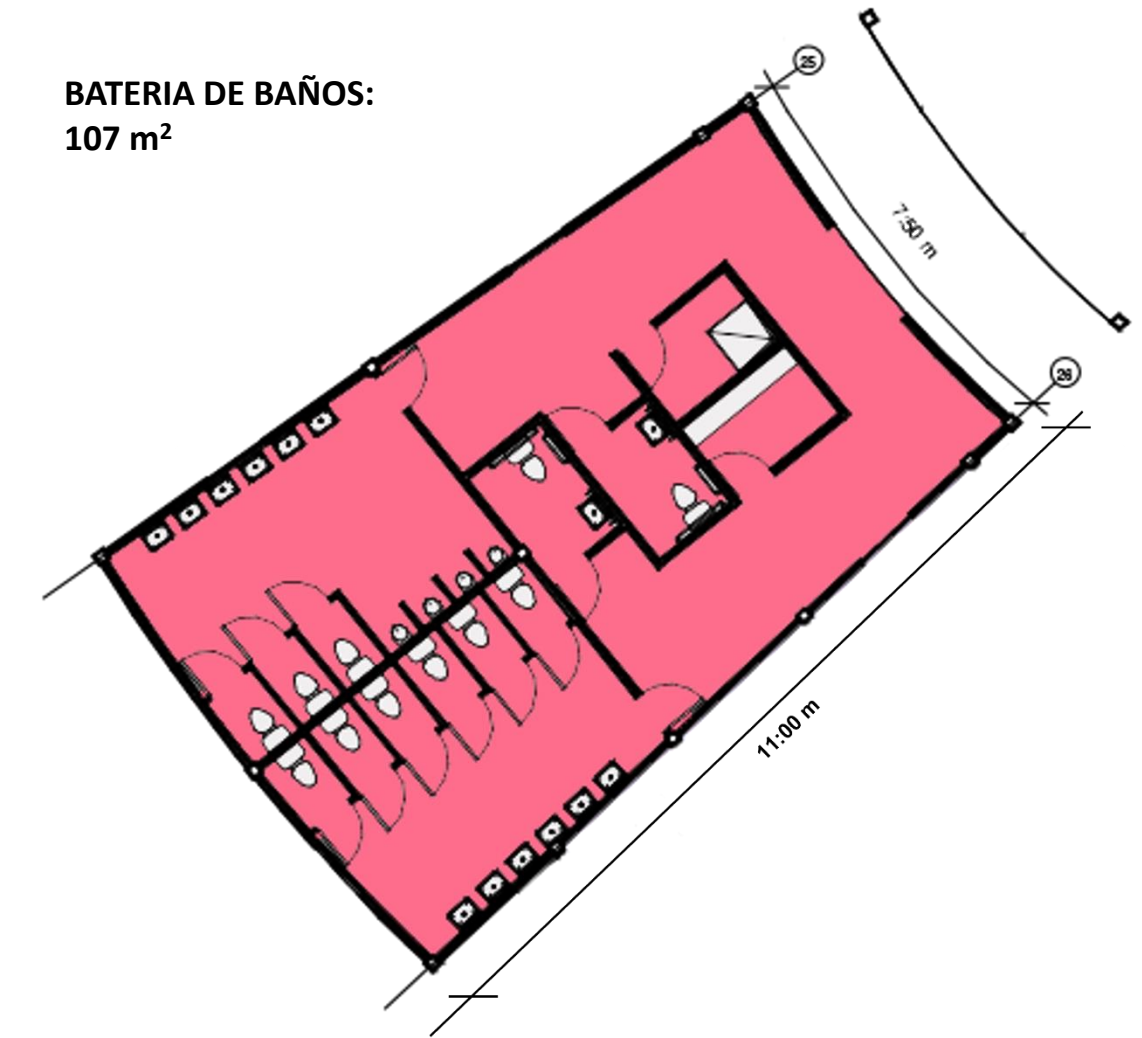
PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 1



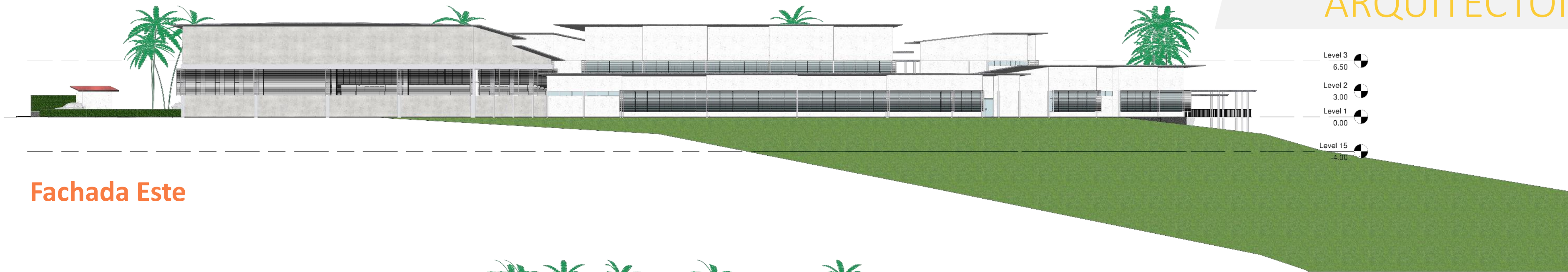
ADMINISTRACIÓN: 177 m²



BATERIA DE BAÑOS:
107 m²



PLANOS ARQUITECTÓNICOS

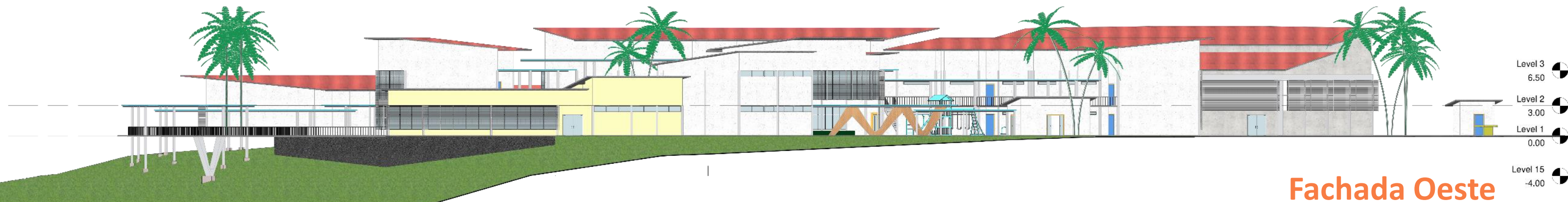


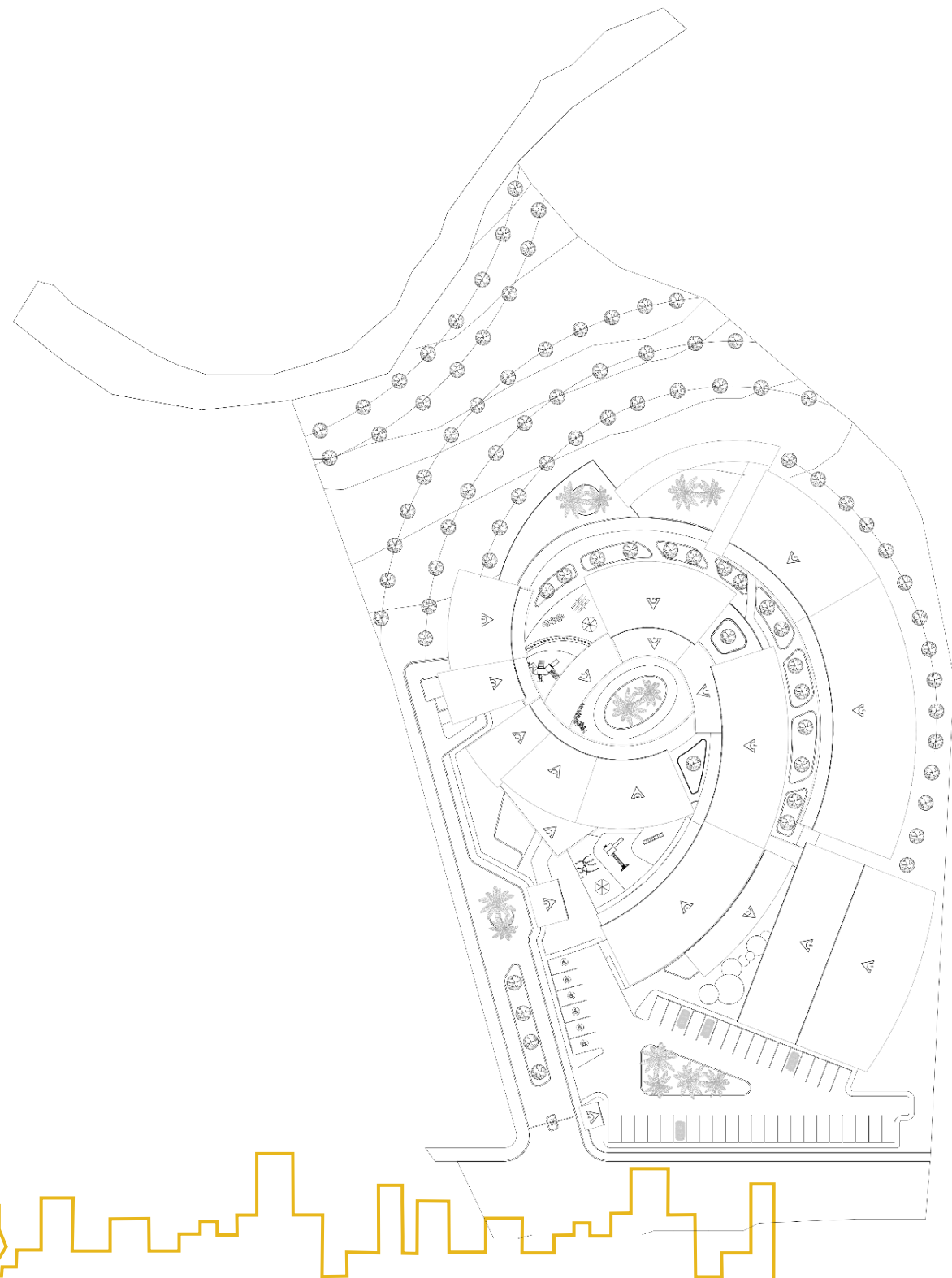
Fachada Este



Fachada Norte

PLANOS ARQUITECTÓNICOS



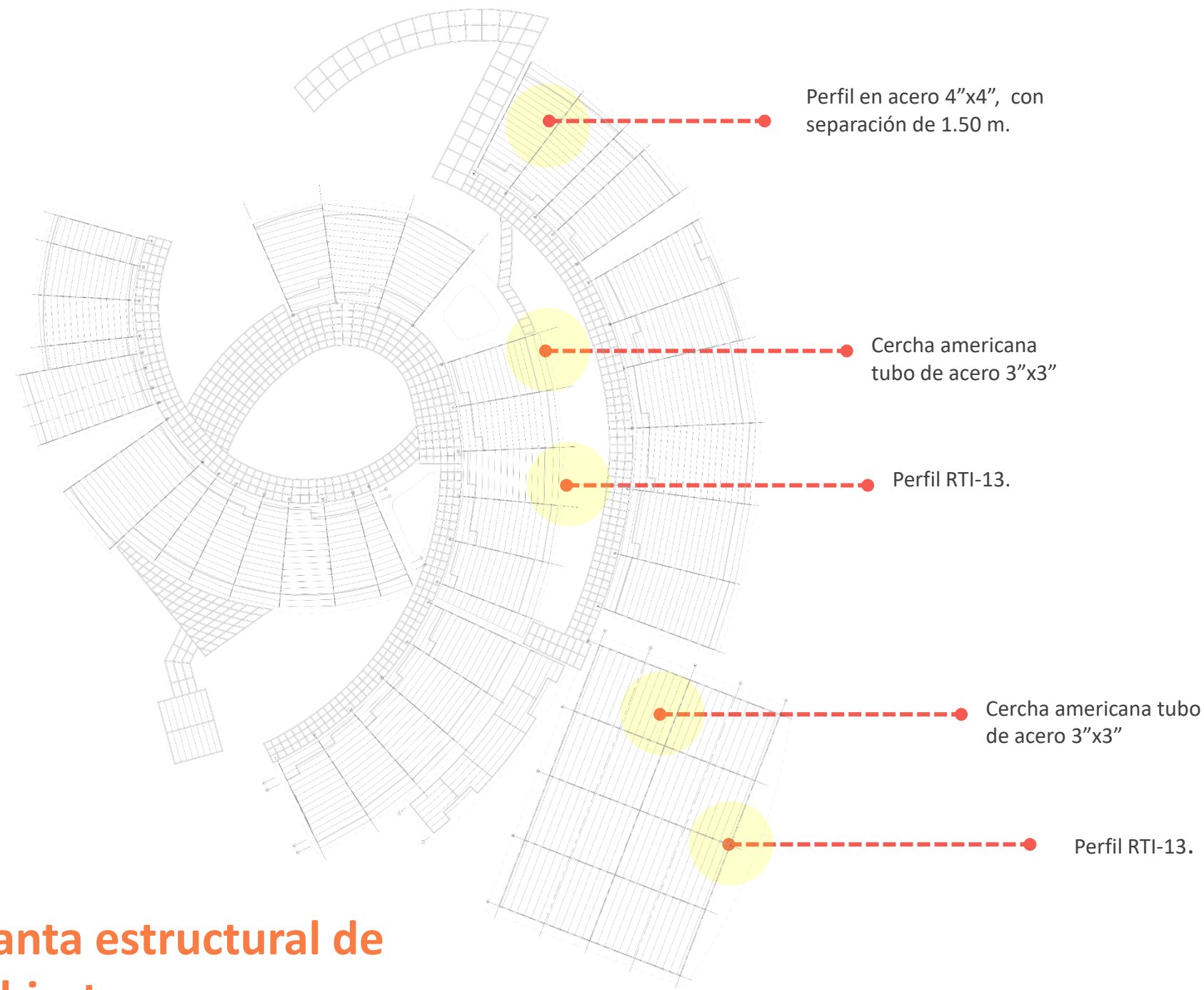


Planta de sitio

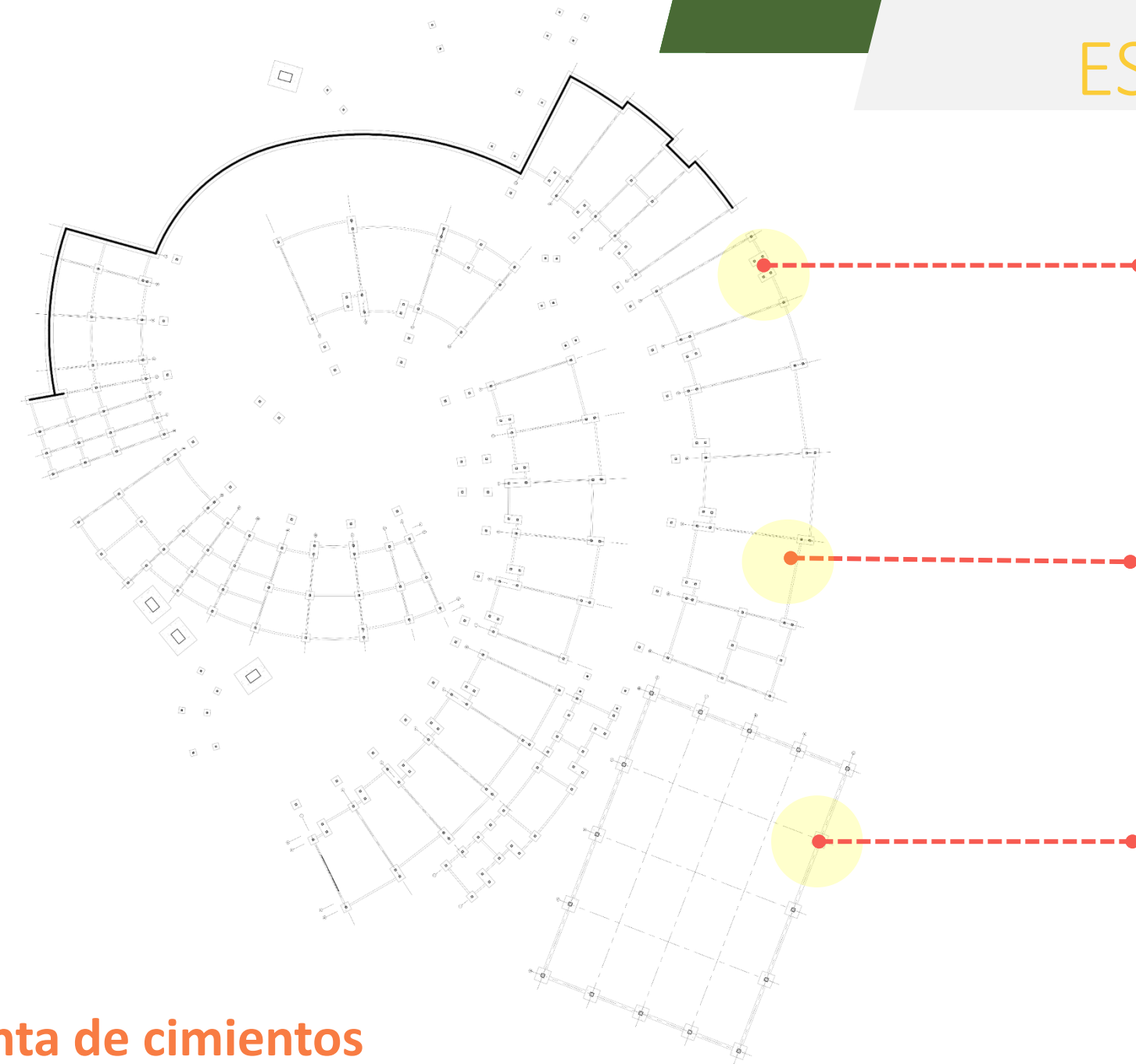


Planta de Cubiertas

PLANOS ESTRUCTURALES



Planta estructural de cubiertas



Planta de cimientos

PLANOS ESTRUCTURALES

Clavador RTI-13 Perlin

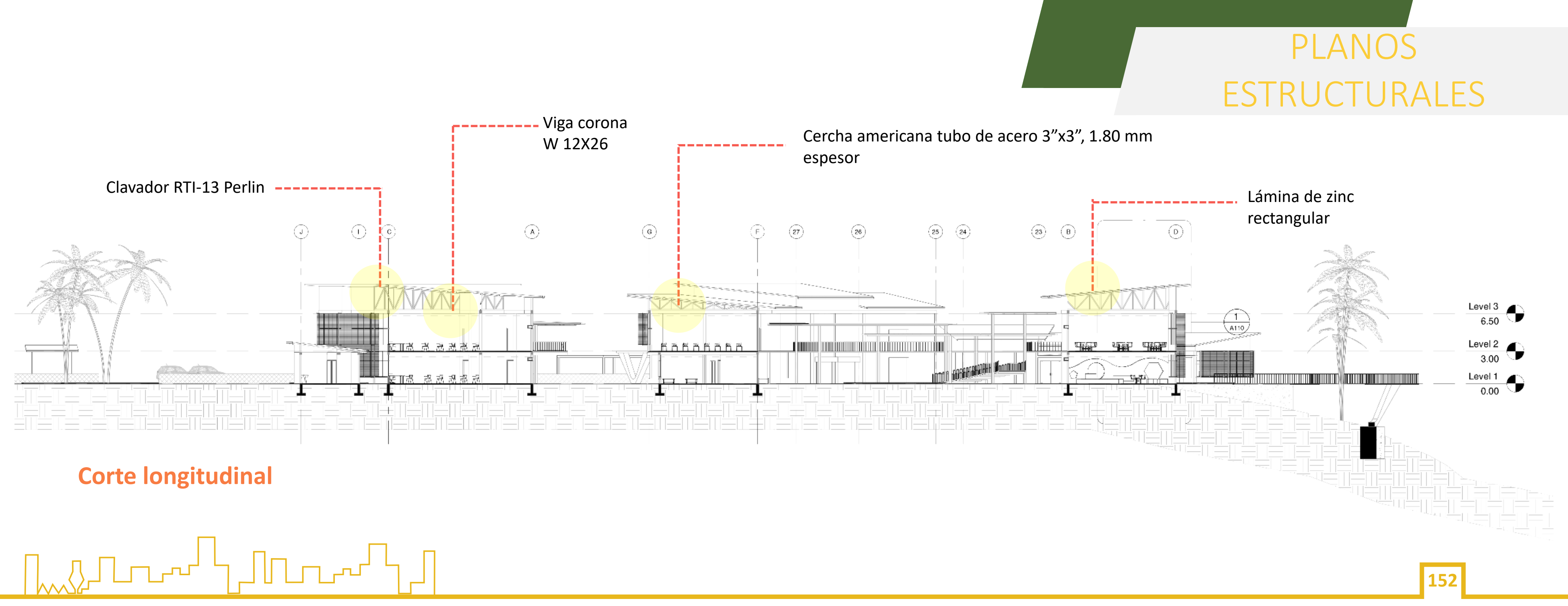
Viga corona
W 12X26

Cercha americana tubo de acero 3"x3", 1.80 mm
espesor

Lámina de zinc
rectangular

- Level 3 6.50
- Level 2 3.00
- Level 1 0.00

Corte longitudinal



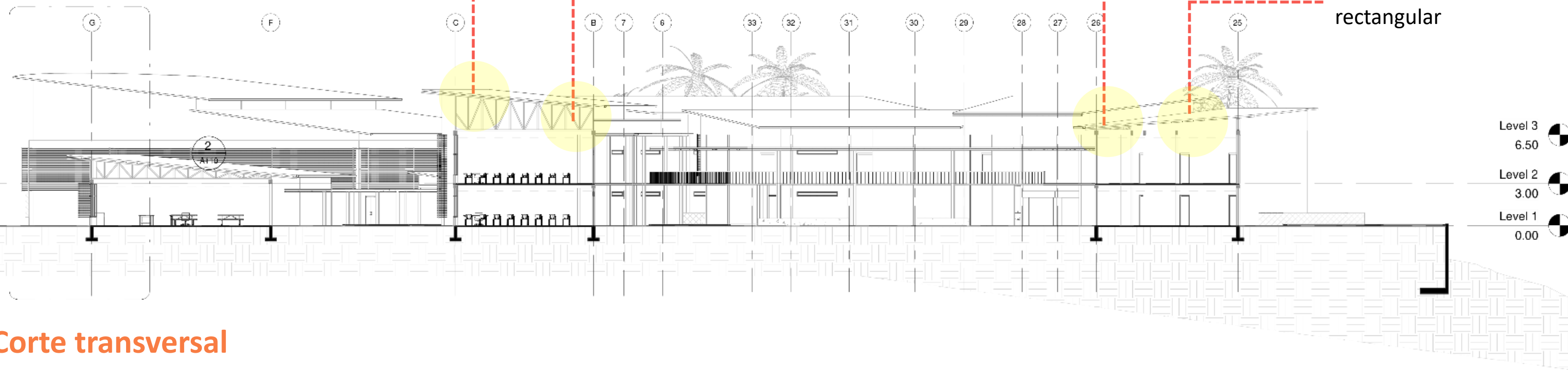
PLANOS ESTRUCTURALES

Clavador RTI-13 Perlin

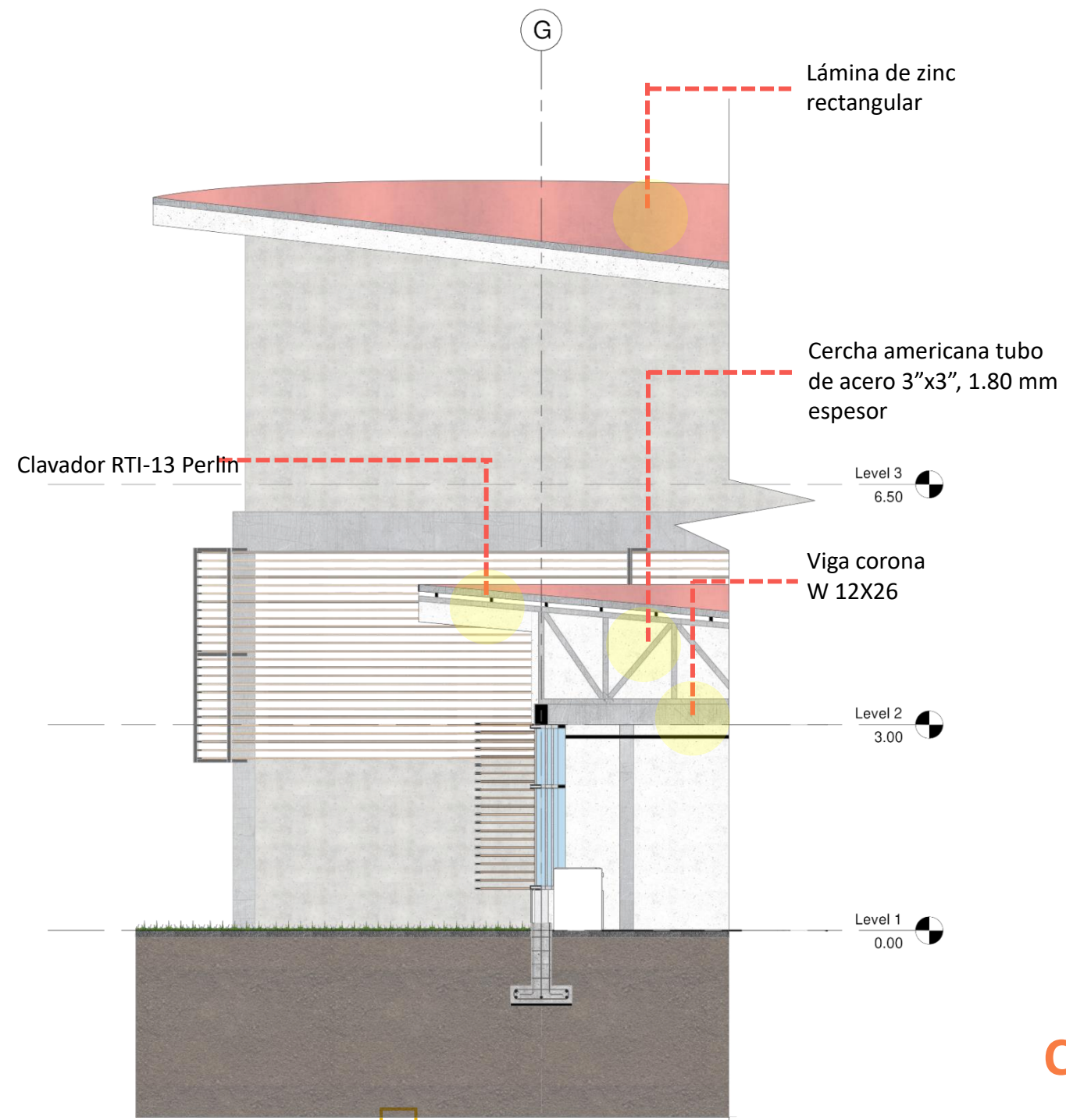
Viga corona
W 12X26

Cercha americana tubo de acero 3"x3",
1.80 mm espesor

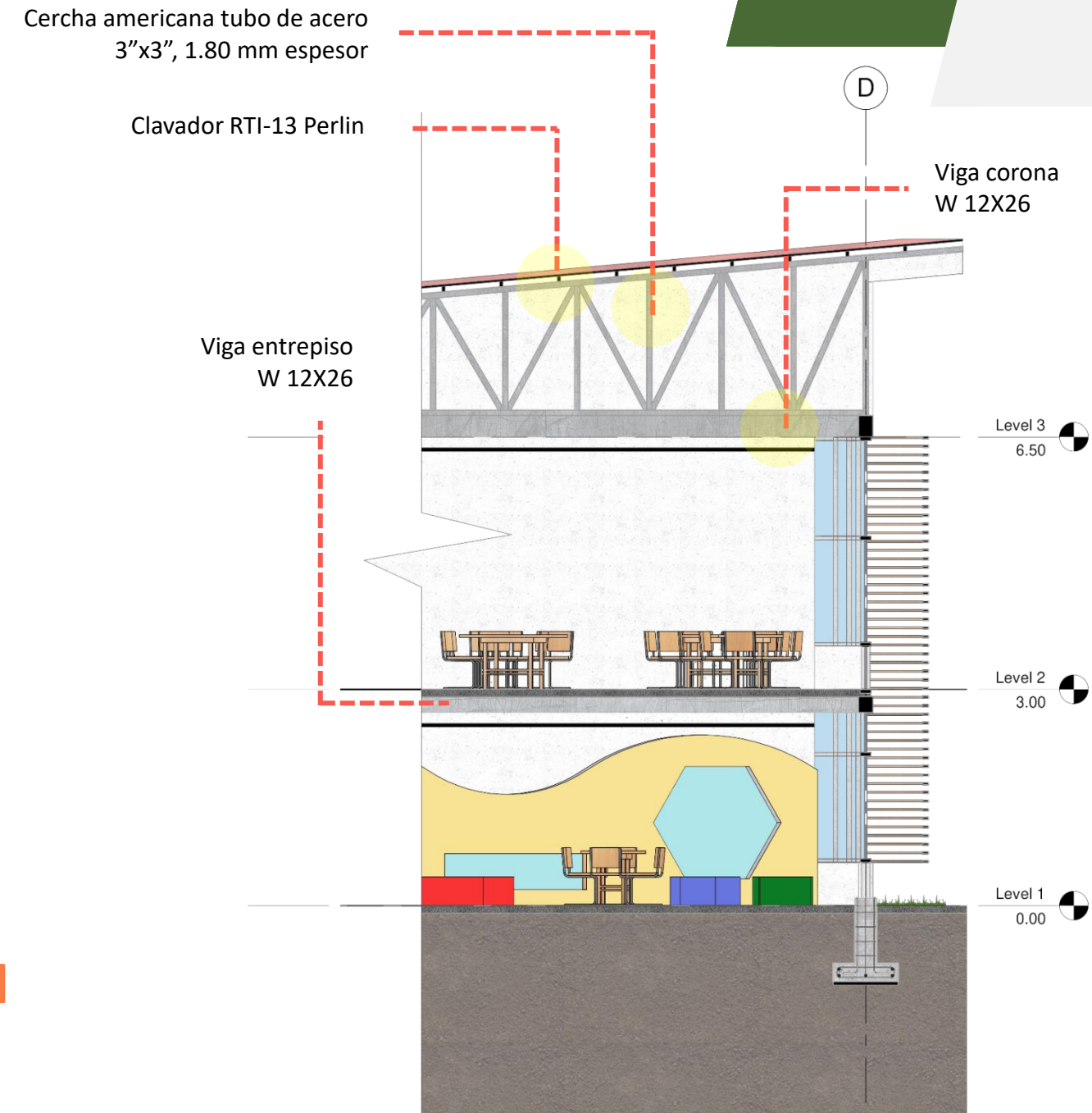
Lámina de zinc
rectangular



Corte transversal

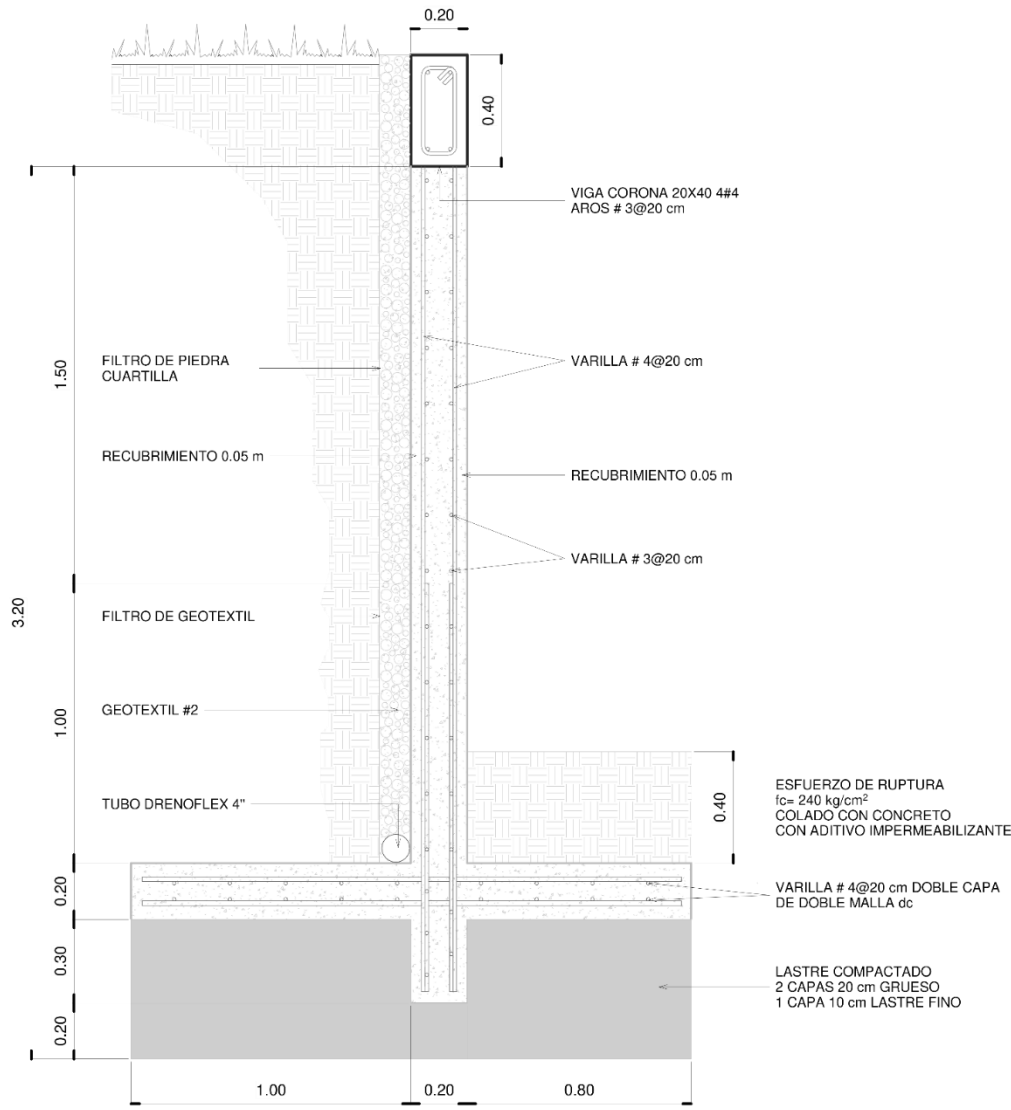


Corte transversal



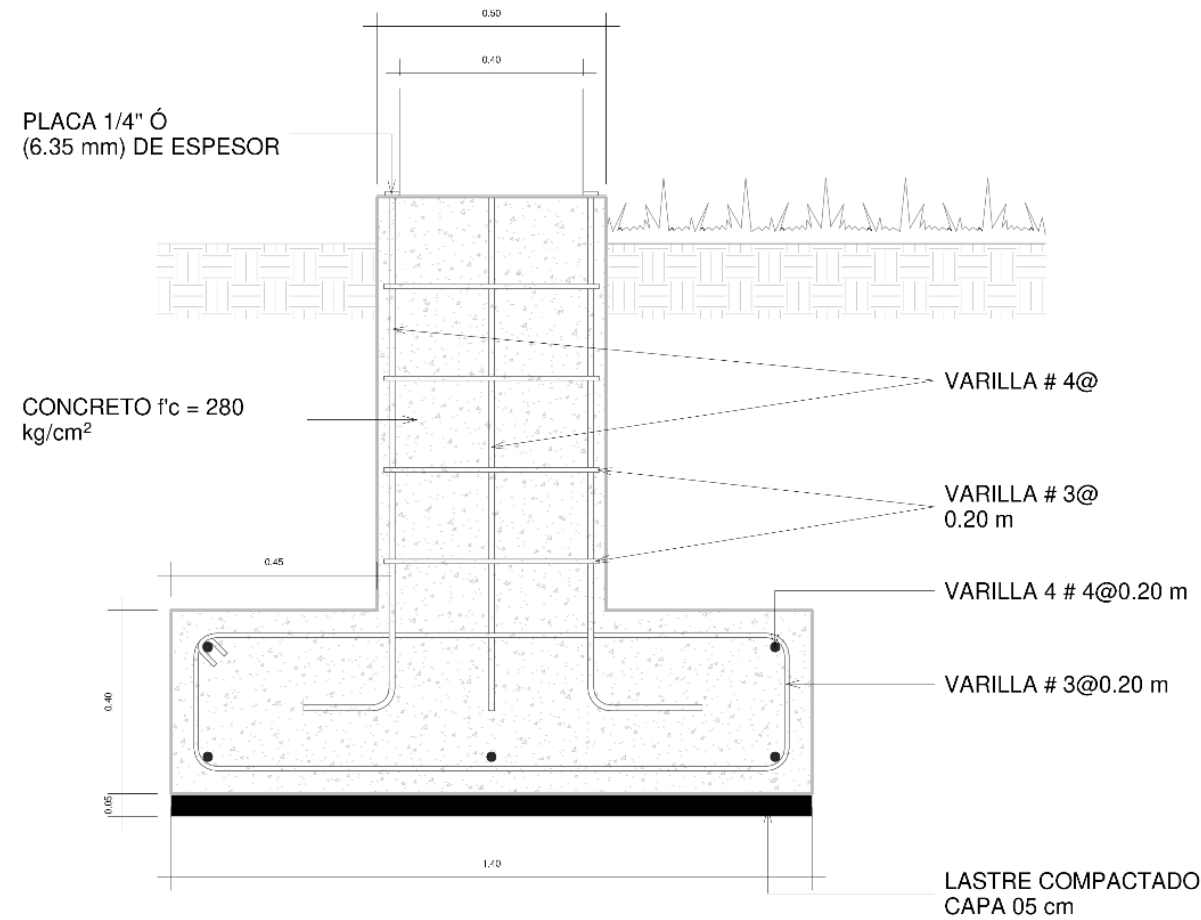
Corte longitudinal

DETALLE DE MURO ESTRUCTURAL



ESCALA: 1.10

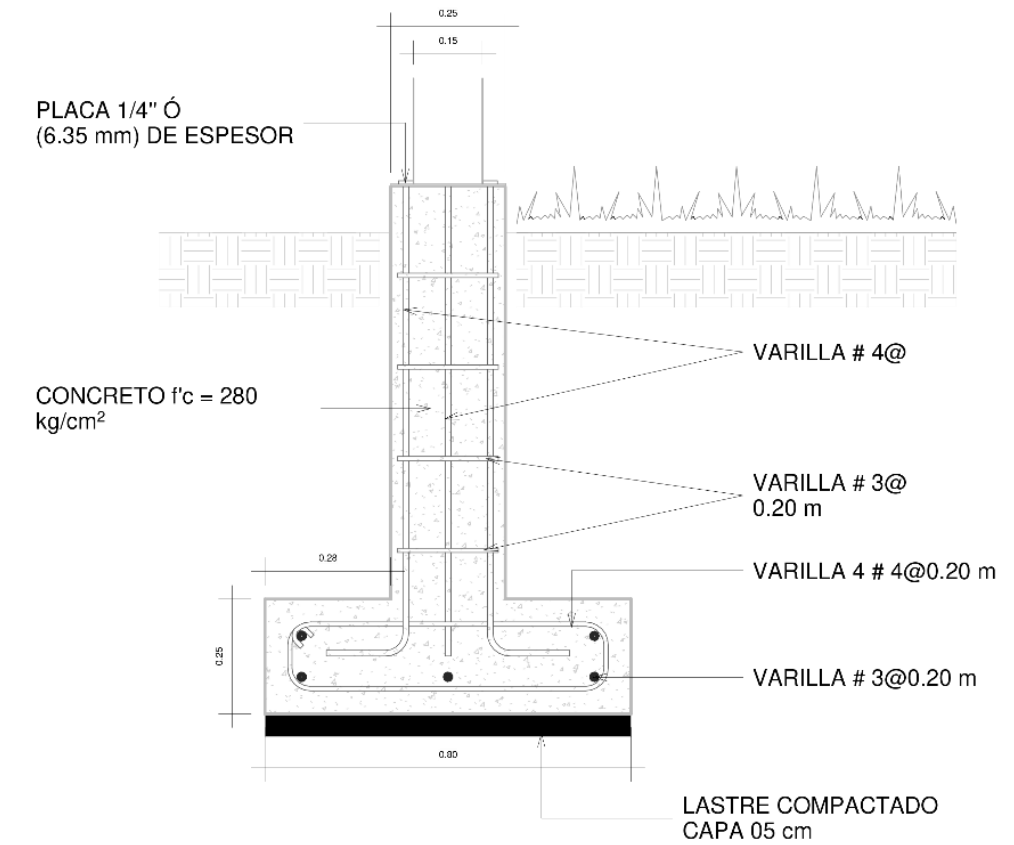
DETALLE PLACA AISLADA 1.40x1.40 m



ESCALA: 1.10

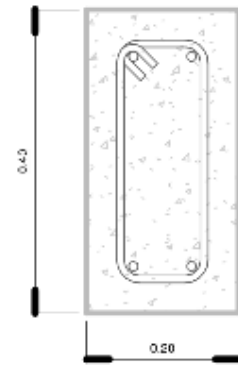
PLANOS ESTRUCTURALES

DETALLE PLACA AISLADA 0.80x0.80 m



ESCALA: 1.10

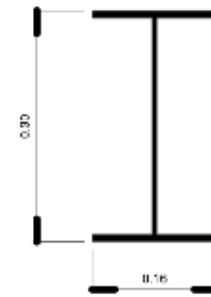
**DETALLE DE VIGA DE
CONCRETO SOBRE MURO**



VIGA 40X20
4 VARILLA # 4
AROS # 3 @ 30.15 m

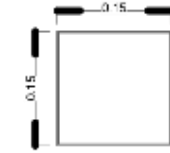
ESCALA: 1.10

DETALLE VIGA H



W 12X26
PERALTE: 12.2" (30.98cm)
ANCHO: 6.49" (16.48cm)
ALMA: 0.23" (0.5842cm)
ALA: 0.38" (0.9652cm)

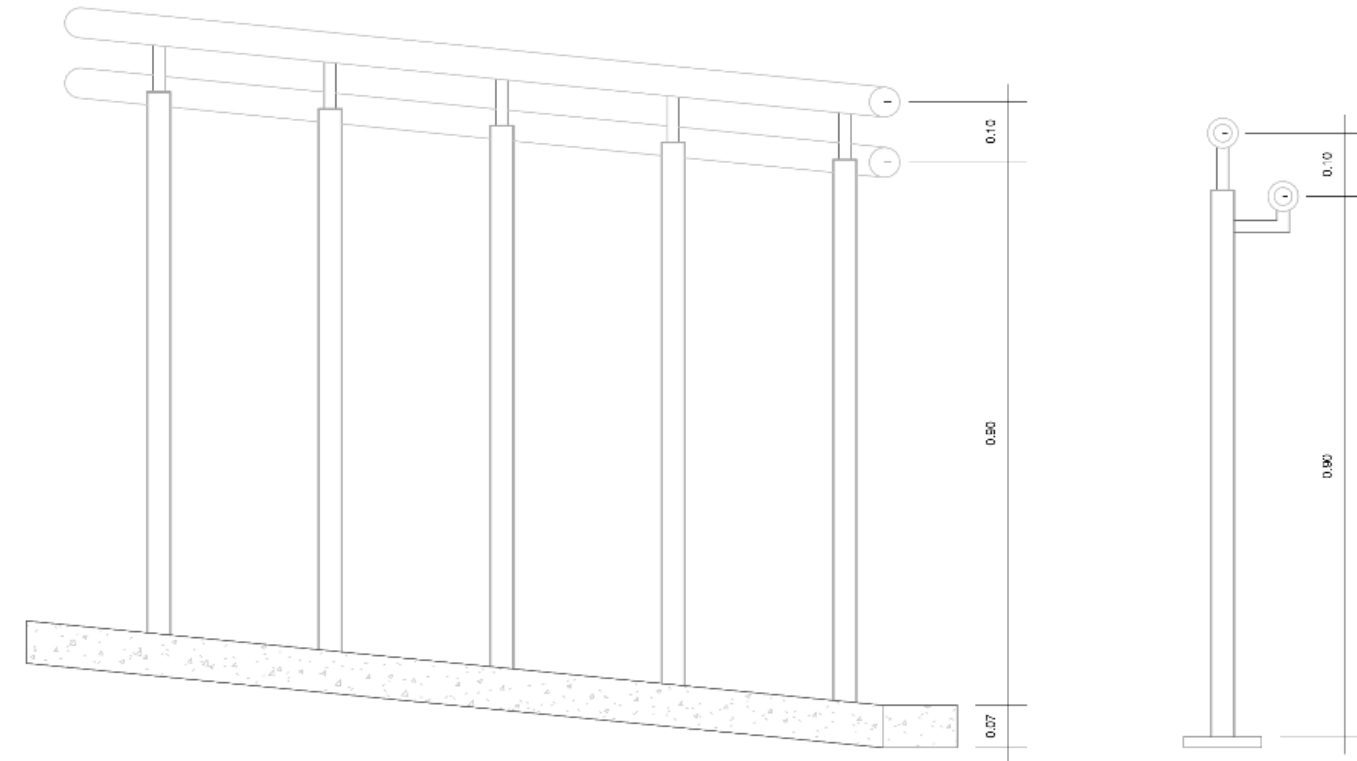
**DETALLE COLUMNA DE
ACERO**



TC 100-14
ESPESOR: 3.38mm

ESCALA: 1.10

DETALLE DE BARANDA



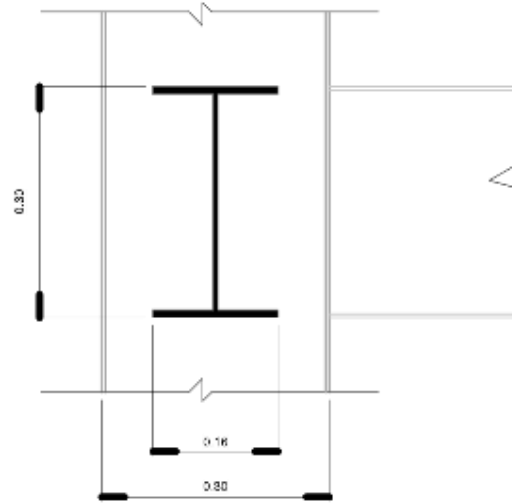
VARANDAL DE ACERO INOXIDABLE
TUBING 51 mm CALIBRE 16 ced. 30
CON SOLDADURA ARGÓN TIK
ACABADO FINAL SATINADO.

TUBING DE 19 mm ced. 30 CON
SOLDADURA ARGON TIK ACABADO
FINAL SATINADO.

TUBING DE 25 mm ced. 30 CON
SOLDADURA ARGON TIK ACABADO
FINAL SATINADO.

PLACA MAQUINADA DE BASE
POLEADA Y MATAFILO 3/4" DE
ESPESOR Y 3 1/2" DE DIAMETRO
SOLDADURA ARGON TIK ACABADO
FINAL SATINADO.

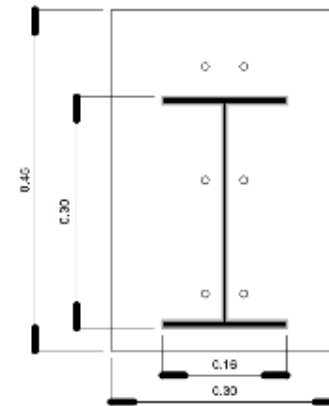
**DETALLE UNIÓN VIGA H
A COLUMNA H**



W 10X12
PERALTE: 0.2506 m
ANCHO: 0.1005 m
ESPESOR DEL ALMA: 0.04826 cm
ESPESOR DEL ALA: 0.05334 cm
VIGA H DEBIDAMENTE SOLDADA
EN SU PERIMETRO DE CONTACTO
A COLUMNA H ,E60-13

ESCALA: 1.10

**DETALLE UNIÓN
VIGA H A PEDESTAL**



W 12X26
PERALTE: 12.2" (30.98cm)
ANCHO: 6.49" (16.48cm)
ALMA: 0.23" (0.5842cm)
ALA: 0.38" (0.9652cm)

PLACA

6 EN 1/4" 6.35 mm ESPESOR
CUBRE TODO EL PEDESTAL

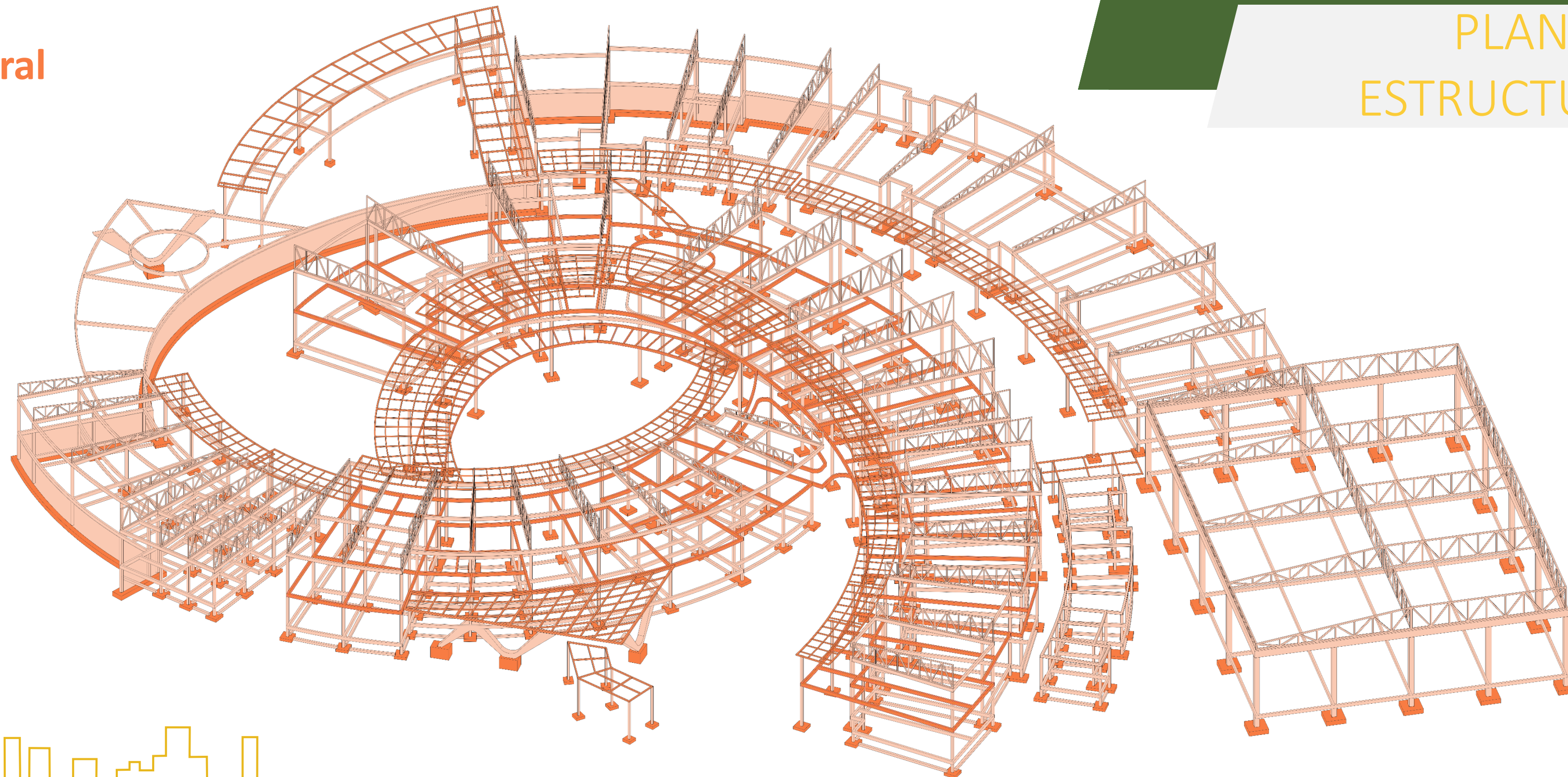
PEDESTAL 45X30

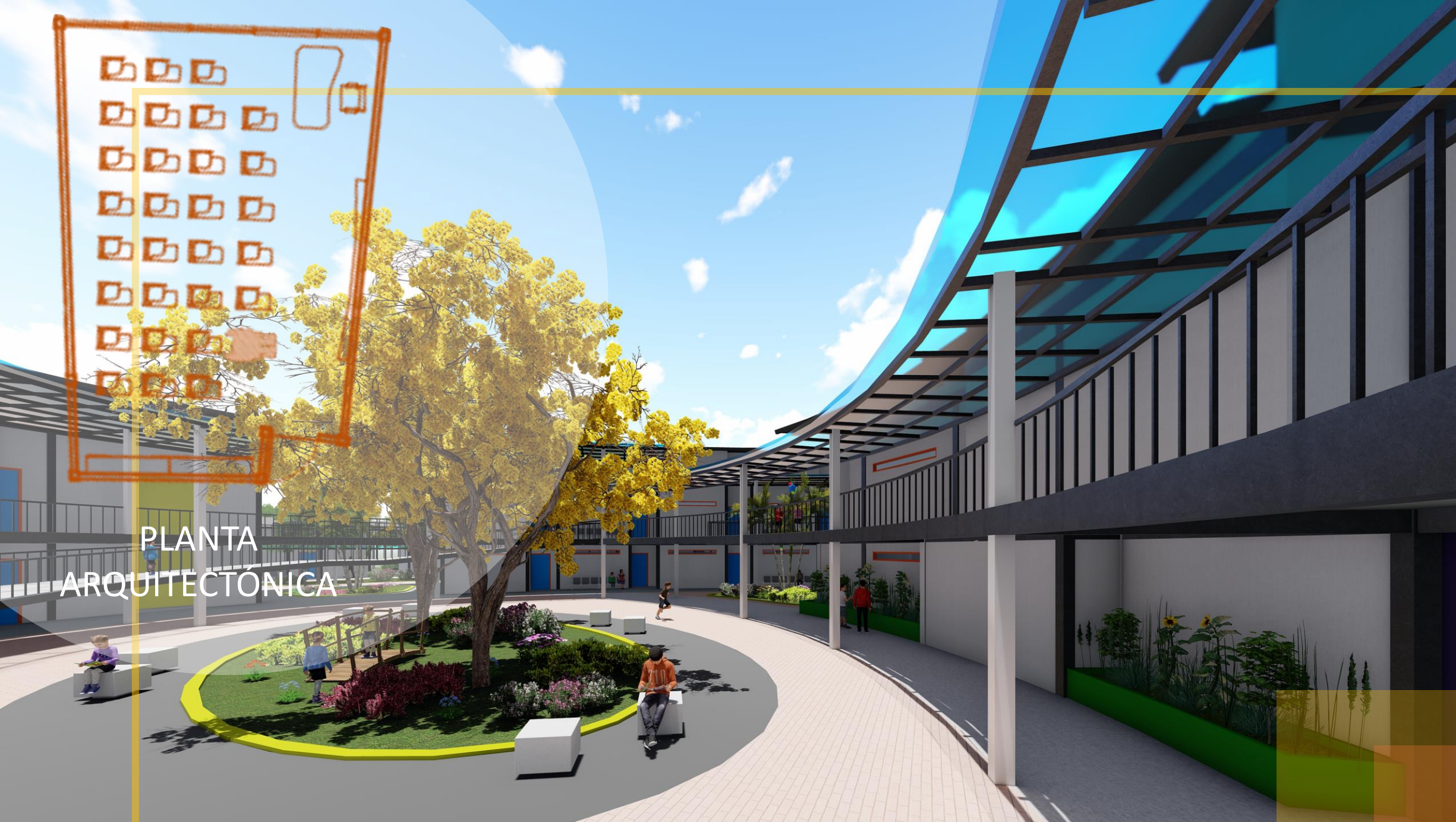
VARILLA #5 CON ROSCA
CONCRETO $f'c=250$ kg/cm²

ESCALA: 1.10

3D estructural

PLANOS ESTRUCTURALES





PLANTA
ARQUITECTÓNICA

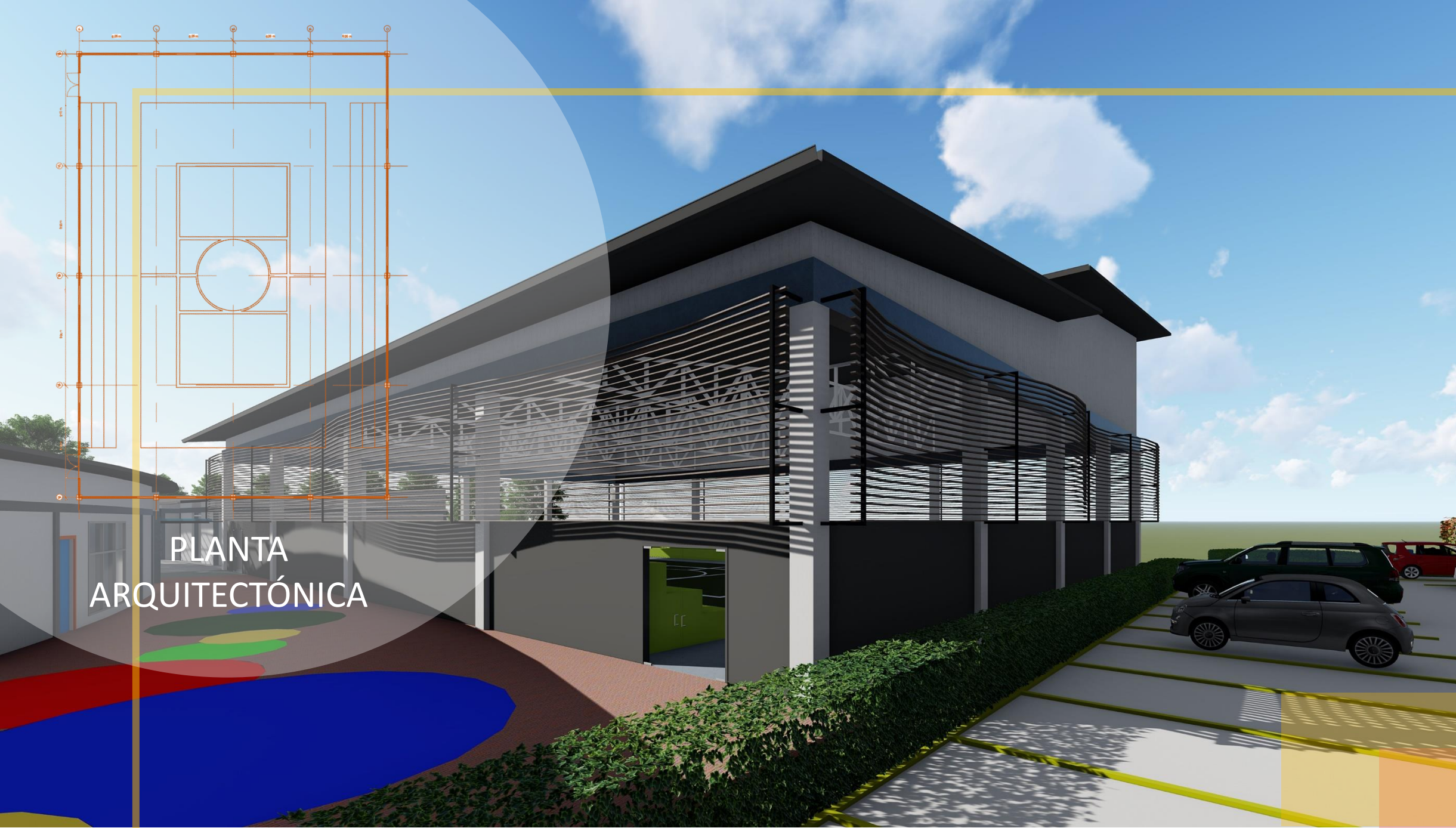


SALÓN DE CLASE

VISTAS DEL PROYECTO

VISTAS DE LAS AULAS

VISTAS DEL PROYECTO



PLANTA
ARQUITECTÓNICA



CANCHA MULTIUSO

VISTAS DEL GIMNASIO

VISTAS DEL PROYECTO



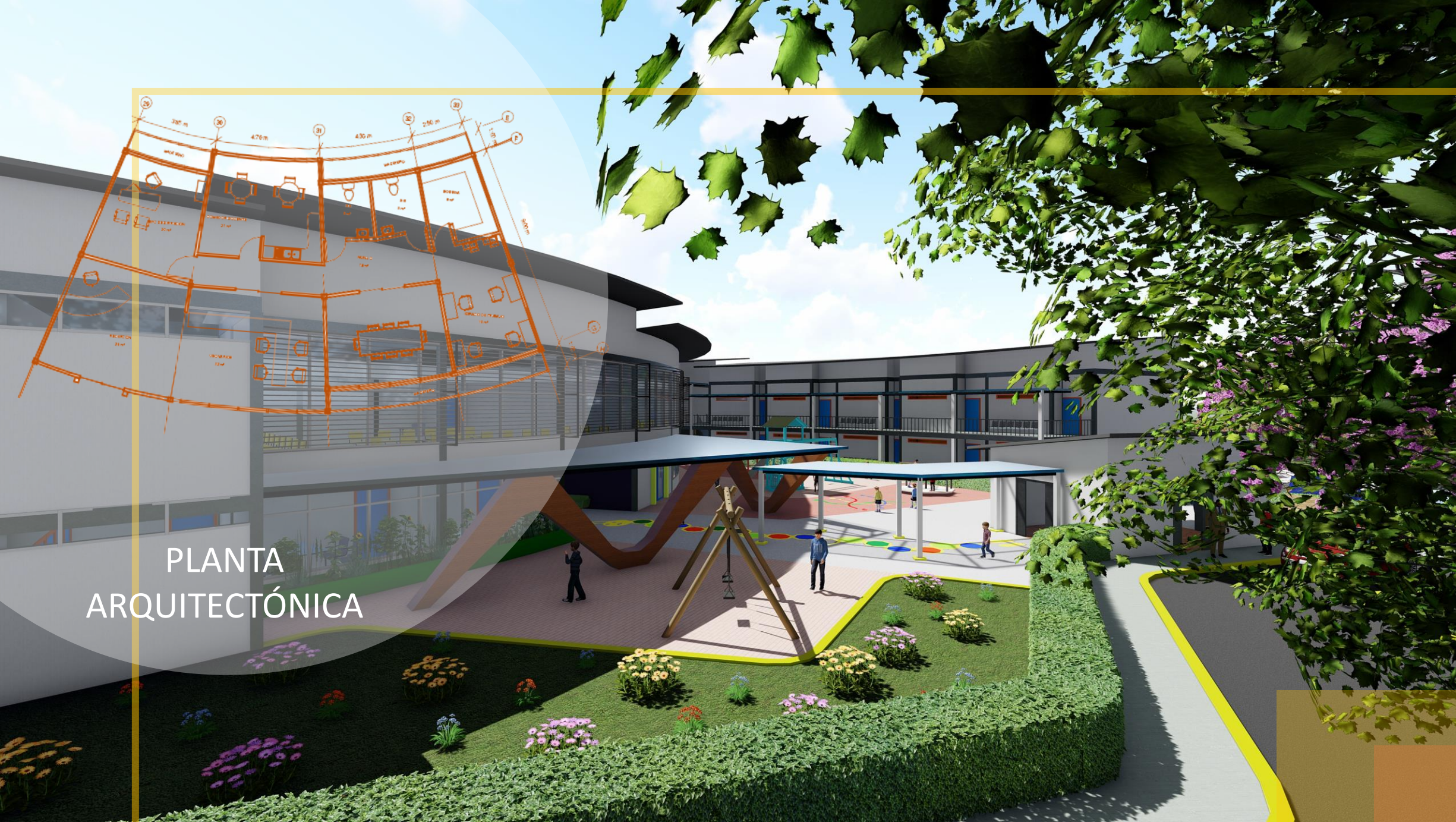
PLANTA
ARQUITECTÓNICA



COMEDOR

VISTAS DEL COMEDOR ESCOLAR

VISTAS DEL PROYECTO



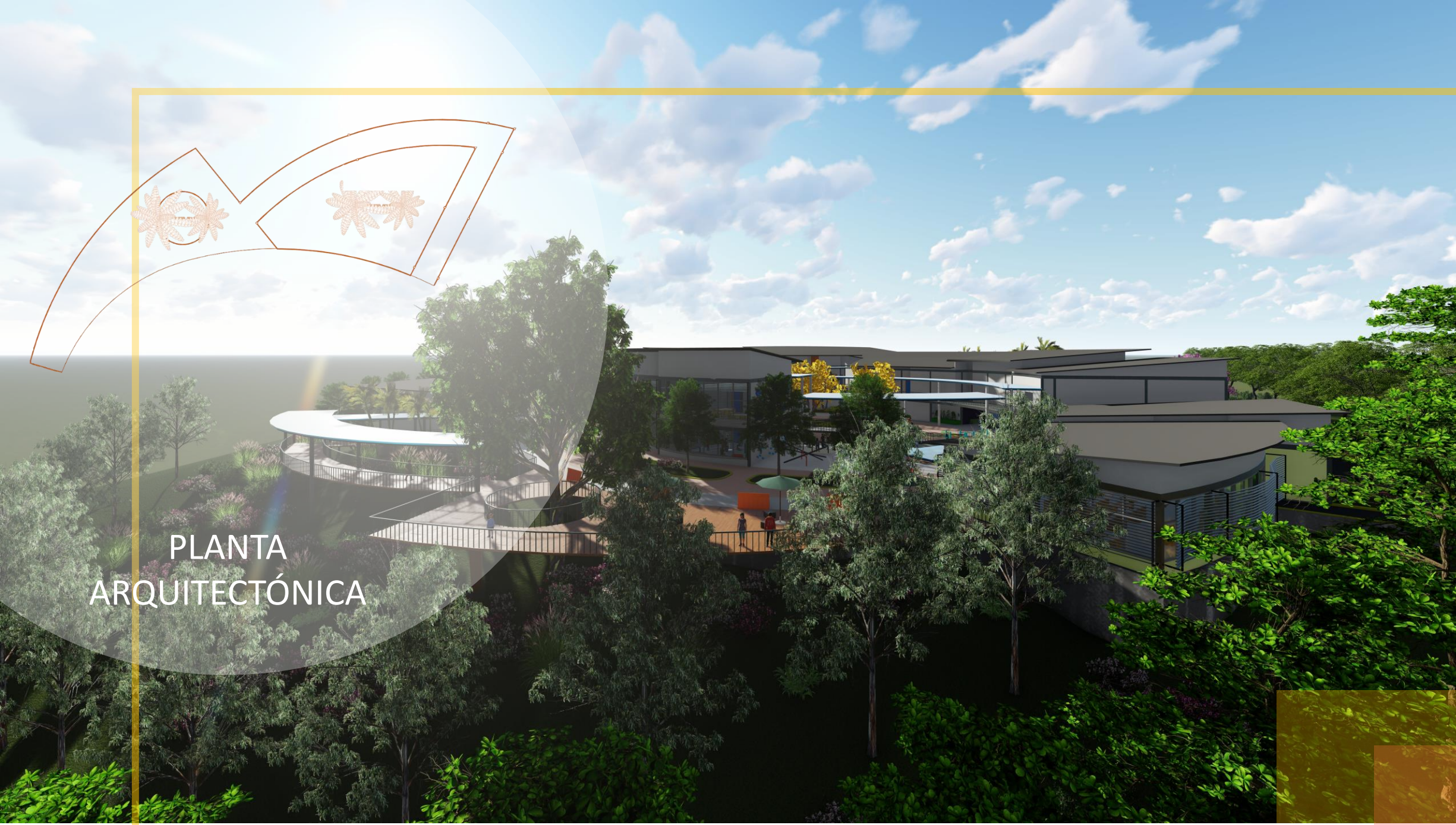
PLANTA
ARQUITECTÓNICA



SALA DE REUNIONES

VISTAS DE ADMINISTRACIÓN

VISTAS DEL PROYECTO

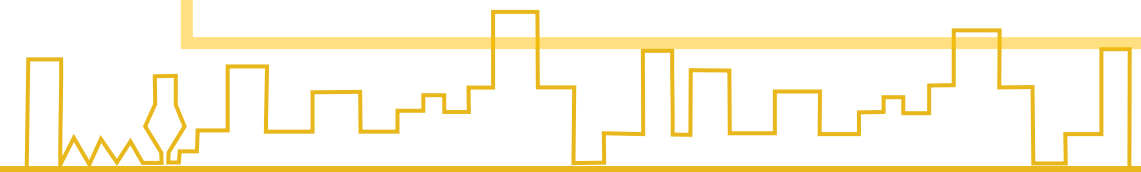


PLANTA
ARQUITECTÓNICA

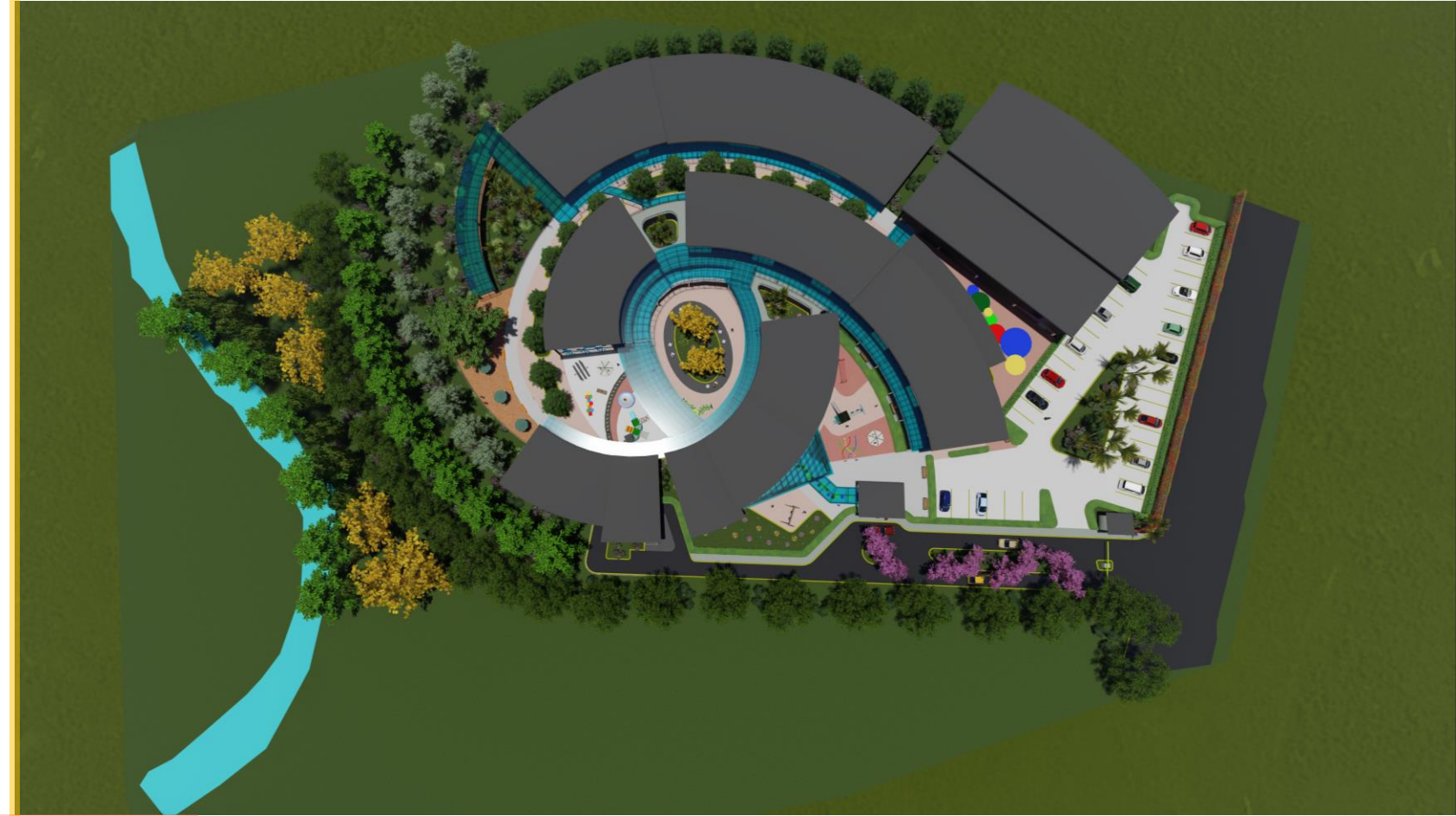
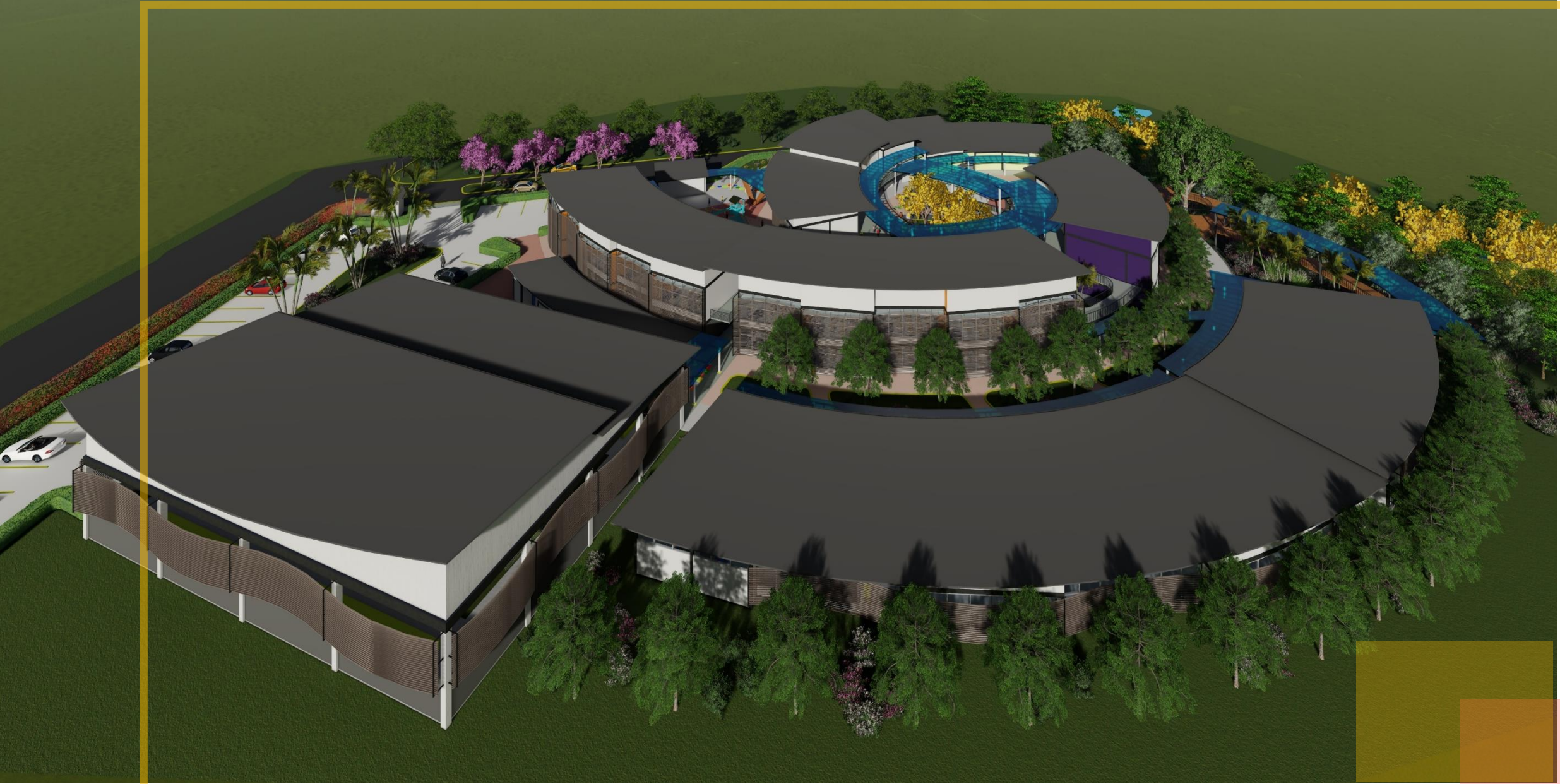


ÁREA TECHADA

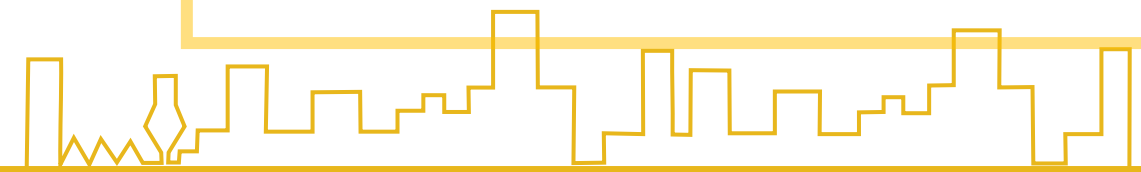
VISTAS DEL MIRADOR



VISTAS DEL PROYECTO



VISTAS PANORAMICA



Se realizó una visita al sitio, donde se entrevistó a la directora de la escuela Enrique Pinto Fernández. Se llevó a cabo un análisis de las condiciones mínimas necesarias para los estudiantes y docentes de la institución mencionados a continuación; (mala ventilación, mala iluminación, hacinamiento, espacios recreativos insuficientes y sin oportunidad de crecimiento estructural).

Identificar las necesidades de los estudiantes, docentes y personal administrativo, para ser incorporadas en el programa arquitectónico.

Se entrevistó a la directora de la escuela Enrique Pinto Fernández.

Análisis de las condiciones mínimas necesarias para los estudiantes y docentes



ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Hacinamiento, mala ventilación e iluminación

Deterioro en la infraestructura

Sin oportunidad de crecimiento estructural



Mala ventilación, mala iluminación, hacinamiento, espacios recreativos insuficientes y sin oportunidad de crecimiento estructural

Condiciones de accesibilidad universal inexistente

Espacios recreativos insuficientes

VALORACIONES

Se tomó en cuenta los datos del INEC, a través de esto se logró tener un dato aproximado del crecimiento poblacional, en una proyección de cinco años que determino la capacidad de infraestructura de la nueva escuela.

Los datos del instituto meteorológico ayudo a comprender las diferentes características del clima en la zona de estudio, esto determino el uso de aperturas en fachadas para facilitar la ventilación cruzada en todo el proyecto, se incorporó parasoles en fachadas y cobertura vegetal como barrera natural, que permite el ingreso parcial de la luz solar a los edificios.

CRECIMIENTO POBLACIONAL

Proyección de cinco años que determino la capacidad de infraestructura de la nueva escuela.

2021



Población total

33 733 hab



Densidad de población

1 748,73 hab/km²

2025



Población total

35 474 hab



Densidad de población

1 838,98 hab/km²

Analizar las características físico-espaciales y ambientales del sitio a nivel social, de clima, topografía y estructura de campo, para su incorporación como insumos de un diseño eficiente.

Análisis (social, climático, topográfico y de entorno urbano).

INEC

Instituto Meteorológico



Barrera vegetal



Ventilación cruzada



Temperatura media promedio

23.5 °



Precipitación

Mayor 250 mm/mes
Menor 25 mm/mes



Dirección del viento

NORESTE



Radiación solar/ luz solar

23 MJ/m² día
12.52 h/día



Humedad relativa

83%

VALORACIONES

Se realizó un análisis de las vistas del lote a través de fotografías y de los perfiles del terreno que permiten observar el relieve del terreno y comprender de una mejor manera la ubicación de los espacios requeridos por el programa arquitectónico.

Para el análisis del entorno se realizó un reconocimiento de cada una de las calles, paradas de buses y de infraestructura pública existente para obtener un dato más preciso del estado de estos para evaluar los alcances al proyecto.

El mapeo de llenos y vacíos y uso de suelo permitió verificar que el lote si cumplía con los requisitos mínimos para el desarrollo del proyecto.

CARRETERAS EXISTENTES



Portones



Calle Felipe



Calle Felipe



Vía 124

Analizar

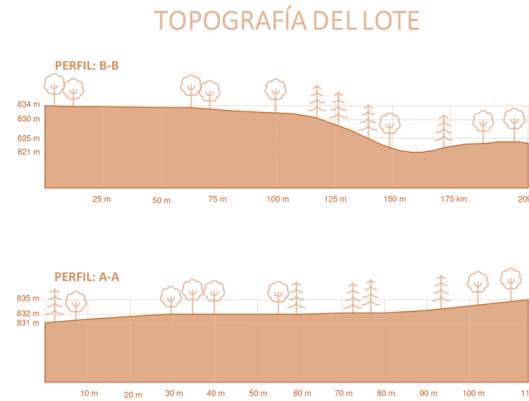
las características físico-espaciales y ambientales del sitio a nivel social, de clima, topografía y estructura de campo, para su incorporación como insumos de un diseño eficiente.

Ubicación de los espacios requeridos por el programa arquitectónico.

Reconocimiento de cada una de las calles, paradas de buses y de infraestructura pública.

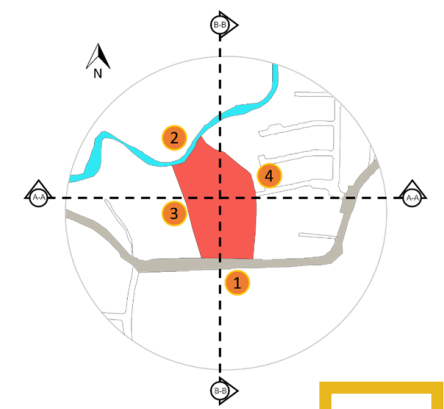
Mapeo de llenos y vacíos y uso de suelo

VALORACIONES



SIMBOLIGÍA

- 1 Sur: carretera 124
- 2 Norte: río Segundo
- 3 Oeste: Iglesia Perpetuo Socorro
- 4 Este: urbanización Las Abras







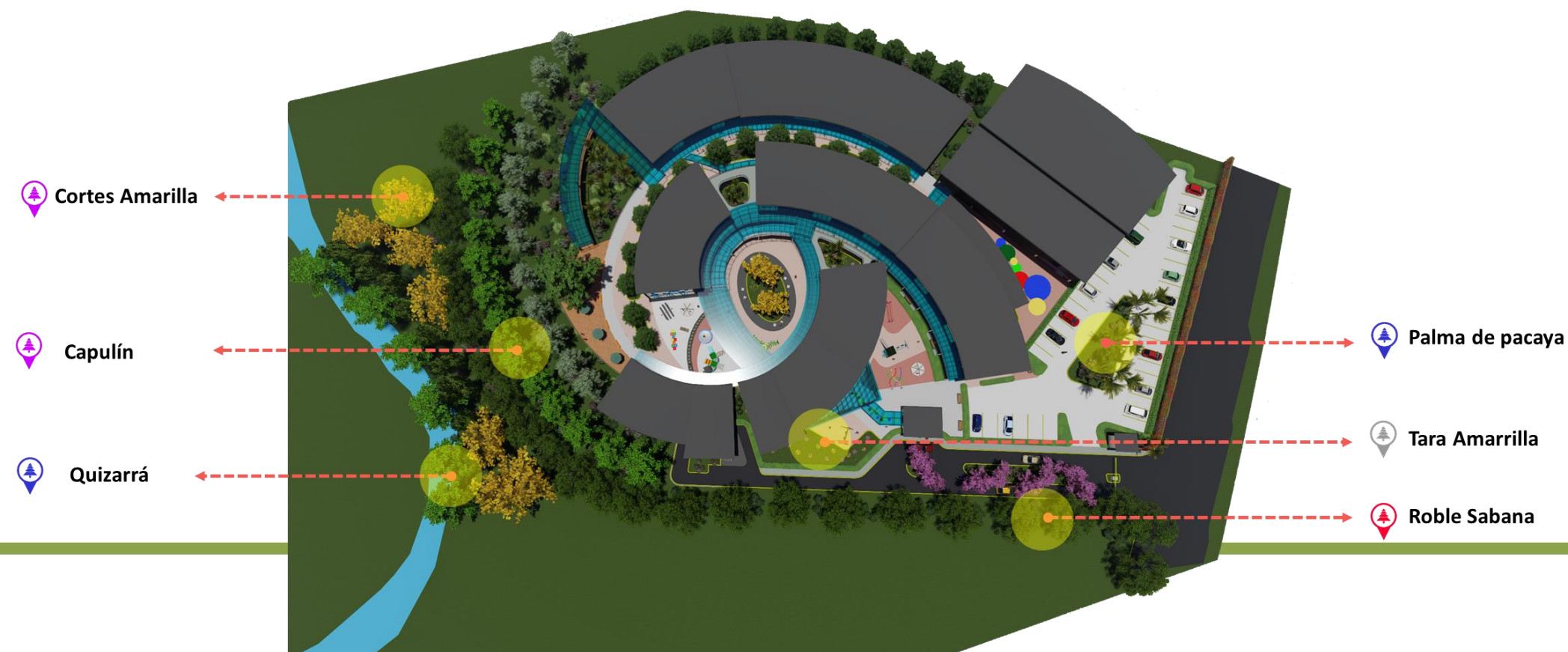
Se realizó un análisis de los distintos tipos de árboles nativos de la zona para ser usados conforme la altura, tipo de hojas para determinar el mejor aprovechamiento en el proyecto.

Desarrollar a nivel de anteproyecto, la escuela Enrique Pinto Fernández integrando conceptos de construcción sostenible para contribuir con la eficiencia del edificio y el confort del usuario.

VALORACIONES

Estratificación Vegetal:

-  Estrato Superior
-  Estrato Medio
-  Estrato Inferior
-  Arbustos



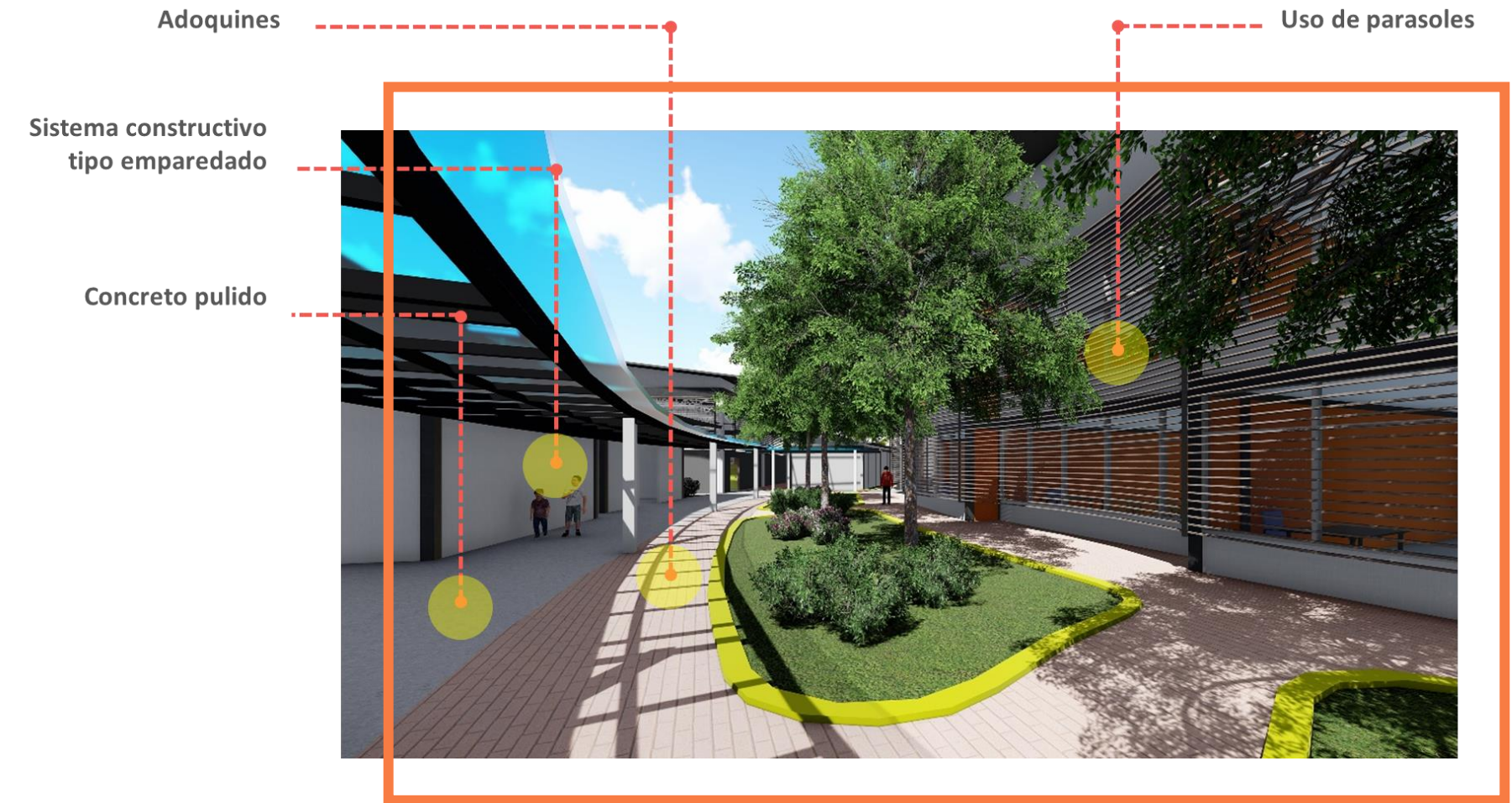
A través de un análisis de sistemas de evolución de edificios verdes, el cual permitió una mejor selección de los materiales que se usaron en el proyecto, para mejorar la calidad de los espacios y contribuir con el medio ambiente y el confort de los espacios.

Desarrollar a nivel de anteproyecto, la escuela Enrique Pinto Fernández integrando conceptos de construcción sostenible para contribuir con la eficiencia del edificio y el confort del usuario.

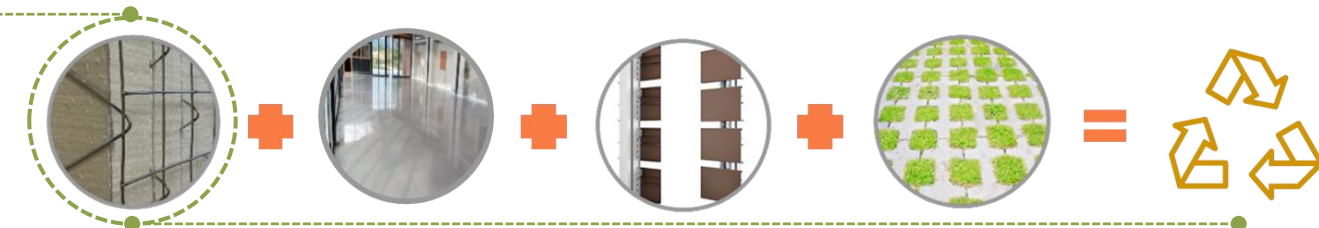
VALORACIONES



Análisis de sistemas de evolución de edificios verdes



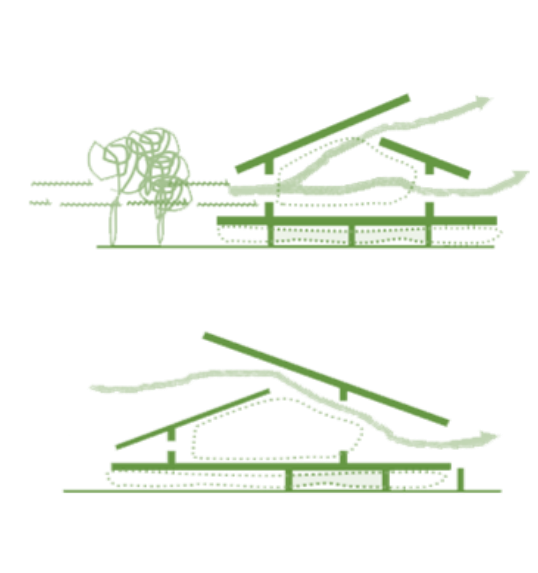
Selección de los materiales



Se hace uso de barreras vegetales que aumentan el confort dentro de la estructura, la cual proporciona sombra y una ventilación cruzada más confortable.

Se hace uso de parasoles para permitir el paso de la luz controlada y que a la vez favorezca la fachada del proyecto.

Desarrollar a nivel de anteproyecto, la escuela Enrique Pinto Fernández integrando conceptos de construcción sostenible para contribuir con la eficiencia del edificio y el confort del usuario.

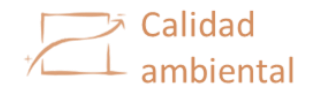


Barreras vegetales.

Iluminación natural del edificio.

Parasoles

VALORACIONES



Enfoque regio Emilia Arquitectura y pedagogía

Desarrollar a nivel de anteproyecto, la escuela Enrique Pinto Fernández integrando conceptos de construcción sostenible para contribuir con la eficiencia del edificio y el confort del usuario.



Los espacios recreativos se crearon de manera que contribuyan con la educación y el aprendizaje, de una manera práctica y divertida, juegos con lógica, enumeraciones y colores para construir el interés de los niños.

Se hizo uso del color en la infraestructura como una manera de contribuir con la mejora de la pedagógica:

- En las aulas se utilizaron colores como el naranjado y el blanco para mejorar la atención y la tranquilidad.
- En los pasillos y corredores se hizo uso del color blanco y tonalidades en gises para transmitir amplitud.
- En el comedor se hizo uso del color amarillo y naranja para brindar tranquilidad.

Teoría del color



Desarrollar a nivel de anteproyecto, la escuela Enrique Pinto Fernández integrando conceptos de construcción sostenible para contribuir con la eficiencia del edificio y el confort del usuario.

Arquitectura contra el bullying



La forma de espiral que posee el proyecto es la respuesta a la necesidad de crear jardines y áreas verdes en cada una de las salidas de los espacios, principalmente en las aulas y talleres, con el fin de evitar los pasillos largos y oscuros que se prestan al bullying en la escuela. Se crearon juegos de aprendizaje donde pueden participar varios estudiantes con el fin de facilitar la relación entre ellos.

La forma arquitectónica responde a un diseño de arquitectura de concepto abierto, clave de la percepción en relación de lo interno con su entorno y la relación que existe entre edificios transmitiendo libertad en el usuario. El proyecto cuenta con un mirador que brinda a los niños y niñas la oportunidad de aprender sobre los distintos tipos de animales y naturaleza que habita en el lugar.

Arquitectura que enseña



ESPACIO ARQUITECTÓNICO	CANTIDAD DE M2	VALOR M ²	COSTO TOTAL M ²
Aulas primer nivel	857	610, 000	522 770, 000
Aulas segundo nivel	1091	610, 000	665 510, 000
Talleres	521	800, 000	416 800,000
Baños primer nivel	438	290, 000	127 020,000
Baños segundo nivel	177	290, 000	51 330, 000
Biblioteca /Ludoteca	153	590, 000	90 270, 000
Gimnasio multiuso	900	315, 000	283 500, 000
Administración	238	610, 000	145 180, 000
Comedor	278	645, 000	179 310, 000
Mirador	361	100, 000	36 100, 000
Estacionamientos	1312	210, 000	275 520, 000
Recorridos y aceras	2438	100, 000	243 800, 000
Áreas de juegos	402	100, 000	40 200, 000
Calle	664	100, 000	66 400,000
Zona verde	7962	50, 000	398 100, 000
		TOTAL	3 541 810, 000

PRESUPUESTO

CÁLCULO PRESUPUESTO GLOBAL:

₡ 3 541 810, 000

Manual de Valores Base Unitarios por Tipología Constructiva.
Dirección Órgano de Normalización Técnica. Departamento de Normalización
Sistemas de Información.

TIPO: EA08

Alonso, A., García, L., León, I., García, E., Belén, A., & Ríos, L. (23 de Febrero de 2021). *Métodos de Investigación de Enfoque Experimental*. Obtenido de Escuela de Posgrado UNE:
<https://www.postgraduone.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/10.pdf>

Arquine. (18 de Noviembre de 2018). *Escuela Pública de Sector Angeles*. Obtenido de
<https://www.arquine.com/escuela-publica-de-sector-angeles/>

Arnabat, I. (2018). Certificados de construcción sostenible; evaluación ambiental de los edificios. Disponible en: <https://www.caloryfrio.com/construccion-sostenible/certificacion-energetica/certificados-de-construccion-sostenible-evaluacion-ambiental-edificios.html>

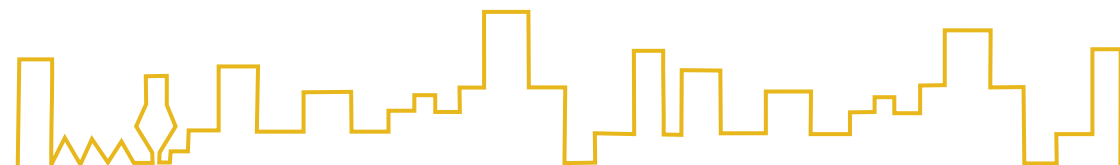
Ávalos, C., Redondo, V., Rojas, D., & Salazar, J. (2018). *Metodologías inclusivas de aprendizaje mediante el uso de TIC: opiniones de estudiantes y docentes costarricenses*. Obtenido de Revista Posgrado y Sociedad: <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/posgrado/article/view/2098/2434>

Bandera azulecológica.org. (2017). Construcción sostenible. Disponible en:
<https://banderaazulecolologica.org/landing-de-categorias/construccion-sostenible>

Bernárdez de la Granja, M. d. (10 de Octubre de 2018). *Programa Arquitectónico. La visión del arquitecto Jorge Badilla*. Obtenido de Universidad Autónoma Metropolitana:
http://www.evaluacion.azc.uam.mx/assets/programa_arquitectonico.pdf

Bonilla, V. (2020). Caracterización florística de un paisaje antrópico con árboles remanentes en el Valle Central Occidental de Costa Rica.
<https://revistas.uned.ac.cr/index.php/repertorio/article/view/2784/3587>

Camacho Vargas, M. (2 de Marzo de 2021). *Conceptos Básicos en la Planificación Educativa – DIEE*. Obtenido de Ministerio de Educación Pública:
http://die.mep.go.cr/sites/all/files/diee_mep_go_cr/normativa/conceptos_basicos_en_la_planificacion_educativa_06-12-11.pdf



Camacho, M. (Junio de 2011). Conceptos Básicos en la Planificación Educativa. Obtenido de DIEE:
http://die.mep.go.cr/sites/all/files/diee_mep_go_cr/normativa/conceptos_basicos_en_la_planificacion_educativa_06-12-11.pdf

Coomeva. (2021). ¿Sabes reconocer la equidad?
https://www.coomeva.com.co/en_equidad/publicaciones/168350/sabes-reconocer-la-equidad/

Carrillo, I. (09 de Junio de 2009). Asociación de Desarrollo Integral de San Rafael de Ojo de Agua de Alajuela. Obtenido de Historiacostarica.blogspot:
<http://historiacostarica.blogspot.com/2009/06/asociacion-de-desarrollo-integral-de.html>

Castro, C. (2019). Apuntes del curso Construcción Sostenible. San José, Costa Rica: Escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica.

Castro, C. (2017). Estrategias de sostenibilidad aplicables al diseño, construcción y operación de obras de infraestructura en el Parque Nacional Manuel Antonio, sector Playa Rey. Sistema de Estudios de Postgrado. Universidad de Costa Rica. 127pp.

Castaño, C. (2013) Los pilares del desarrollo sostenible: sofisma o realidad.

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/23249/Los%20pilares%20del%20desarrollo%20sostenible%20sofisma%20o%20realidad.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=y%20la%20destrucci%C3%B3n.-,El%20Desarrollo%20Sostenible%20propone%20tres%20pilares%20fundamentales%3B%20lo%20econ%C3%B3mico%20lo,lo%20soportable%20y%20lo%20viable.>

Colegios Guatemala, Potal Educativo. (Septiembre de 2018). Psicología del Color en el aula de clase. Obtenido de ColegiosGuatemala.com: <https://colegiosguatemala.com/guatemala-referencia-educativa/articulos/psicologia-del-color-en-el-aula/#:~:text=Est%C3%A1%20demostrado%20que%20el%20color,im%C3%A1genes%20en%20blanco%20y%20negro>

Consejo Superior de Educación República de Costa de Costa Rica. (23 de Abril de 2012). Política de Infraestructura Educativa. Obtenido de Política Infraestructura Educativa:
http://cse.go.cr/sites/default/files/acuerdos/politica_infraestructura_educativa.pdf

Consejo Superior de Educación República de Costa Rica. (12 de Diciembre de 2012). Política de Infraestructura Educativa. Obtenido de Consejo Superior de Educación República de Costa Rica: http://cse.go.cr/sites/default/files/acuerdos/politica_infraestructura_educativa.pdf

Diez, C., & Diez, S. C. (28 de Abril de 2017). CARLOS ARNICHES Y LA ARQUITECTURA QUE ENSEÑA. Obtenido de Gredos: https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/136010/Carlos_Arniches_y_la_arquitectura_que_en.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Elmundo.cr. (25 de Enero de 2018). Defensoría: Infraestructura educativa tiene un serio problema de deterioro. Obtenido de <https://www.elmundo.cr/costa-rica/defensoria-infraestructura-educativa-serio-problema-deterioro/>

Escuela Enrique Pinto Fernández. (4 de Marzo de 2021). Escuela Enrique Pinto Fernández. Obtenido de Escuela Enrique Pinto Fernández: <http://escuelaepf.freehostia.com/Escuela/>

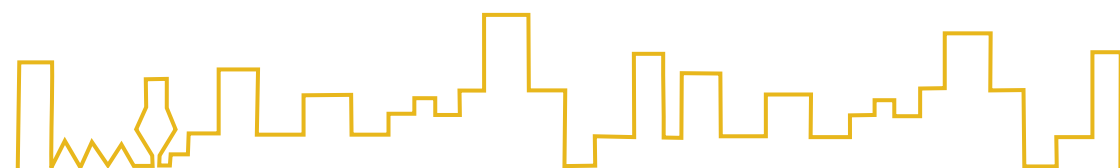
Fallas, C. (2015). Construcción sostenible en Costa Rica ya tiene sus cimientos. Disponible en: <https://www.elfinancierocr.com/negocios/construccion-sostenible-en-costa-rica-ya-tiene-sus-cimientos/W3LLB7SBNFFSTNRMHCIZ5RE2XY/story/>

Fundación CIENTEC, 2007. Equinoccios y Solsticios. <https://www.cientec.or.cr/astronomia/equinoccios.html>

Holdridge, L. R., & Tosi, J. A. (1967). Life zone ecology (Rev.ed. ed.). San José, Costa Rica: Trop.Science Center.

Huellas de Arquitectura. (28 de 09 de 2015). Obtenido de Así se construyó...el Green School y Green Village: <https://huellasdearquitectura.wordpress.com/2015/09/28/asi-se-construyo-el-green-school-y-green-village/>

Instituto Nacional de Aprendizaje, s.f. (4 de octubre, 2021) historia Natural de Costa Rica. Capítulo 4: vegetación de Costa Rica: biodiversidad y riqueza, https://www.inapidte.ac.cr/pluginfile.php/19801/mod_resource/content/1/Vegetacion%20de%20Costa%20Rica%20%28v-asec%29.pdf



INTECO. (26 de Enero de 2021). Construcción. Reset. Requisitos para edificaciones sostenibles en el trópico. Obtenido de Instituto de Arquitectura Tropical:
<http://www.arquitecturatropical.org/docs/RESET2017.pdf>

La Paz Community School. (2 de Marzo de 2021). Campus La Paz. Obtenido de La Paz Community School:
<https://lapazschool.org/es/discover/instalaciones/campus/>

Miranda, I. (3 de Marzo de 2021). Anteproyecto CFIA. Obtenido de Centro de ayuda CFIA:
<https://cfia.zendesk.com/hc/es/articles/360000118194-Anteproyecto-CFIA->

Orellana Nirian, P. (10 de Febrero de 2021). Sostenibilidad, qué es, definición y concepto. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/sostenibilidad.html>

Orgaz-Agüera, F. (10 de Febrero de 2021). EDUCACIÓN AMBIENTAL: CONCEPTO, ORIGEN E IMPORTANCIA. EL CASO DE REPÚBLICA DOMINICANA. Obtenido de Revista: DELOS Desarrollo Local Sostenible ISSN: 1988-5245: <https://www.eumed.net/rev/delos/31/francisco-orgaz.html>

PROCOMER. (2021). cinco certificaciones de construcción sostenible en el mundo. Disponible en: https://www.procomer.com/alertas_comerciales/exportador-alerta/cinco-certificaciones-de-construccion-sostenible-en-el-mundo/

QuestionPro. (22 de Febrero de 2021). ¿Qué es un estudio transversal? Obtenido de QuestionPro Software de Encuestas: <https://www.questionpro.com/blog/es/estudio-transversal/>

Raffino, M. E. (15 de Febrero de 2021). Concepto de Método Cualitativo. Obtenido de Concepto.de: <https://concepto.de/metodo-cualitativo/>

Ramírez, A. (s.f.). La construcción Sostenible. Disponible en: https://www.cofis.es/pdf/fys/fys13/fys13_30-33.pdf

Rodríguez, D. 2007. El juego de las geometrías bajo el sol.
http://www.heliodon.net/downloads/El_juego_de_las_geometrias_bajo_el_sol.pdf



PROCOMER. (2021). cinco certificaciones de construcción sostenible en el mundo. Disponible en: https://www.procomer.com/alertas_comerciales/exportador-alerta/cinco-certificaciones-de-construccion-sostenible-en-el-mundo/

QuestionPro. (22 de Febrero de 2021). ¿Qué es un estudio transversal? Obtenido de QuestionPro Software de Encuestas: <https://www.questionpro.com/blog/es/estudio-transversal/>

Raffino, M. E. (15 de Febrero de 2021). Concepto de Método Cualitativo. Obtenido de Concepto.de: <https://concepto.de/metodo-cualitativo/>

Ramírez, A. (s.f.). La construcción Sostenible. Disponible en: https://www.cofis.es/pdf/fys/fys13/fys13_30-33.pdf

Rodríguez, D. 2007. El juego de las geometrías bajo el sol. http://www.heliodon.net/downloads/El_juego_de_las_geometrias_bajo_el_sol.pdf

Scielo. (Diciembre de 2020). Colegio Reggio. Encinar de los Reyes, Madrid, España, 2019. Obtenido de Scielo.conicyt.cl: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-69962020000300048

Stagno, B. (11 de Mayo de 2020). RESET, una norma para la arquitectura sostenible en el trópico. Obtenido de Plataforma Arquitectura: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/939029/reset-una-norma-para-la-arquitectura-sostenible-en-el-tropico#:~:text=%E2%80%9CSostenibilidad%20con%20m%C3%A1s%20arquitectura%20que,con%20m%20oderaci%C3%B3n%20cuando%20son%20indispensables>

Una Escuela Sustentable. (2 de Febrero de 2021). Una Escuela Sustentable Latinoamérica. Obtenido de Una Escuela Sustentable: <https://unaescuelasustentable.com/que-es-una-escuela-sustentable/ues-uy/>

Venegas, M. (15 de Enero de 2021). Comunicación Personal. (J. Vindas, Entrevistador)



Montealegre, M. (2021). Manual de Valores Base Unitarios por Tipología Constructiva. Dirección Órgano de Normalización Técnica. Departamento de Normalización y Sistemas de Información.

Quintero, G. (2008). La inclusión: Un reto para el Sistema Educativo Costarricense. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

Barahona, D. (2016). Escuela Enrique Pinto Fernández. San José, Costa Rica.

Pereira, Matheus. "Ventilación cruzada, efecto chimenea y otros conceptos de ventilación natural" [Ventilação cruzada? Efeito chaminé? Entenda alguns conceitos de ventilação natural] 31 oct 2019. Plataforma Arquitectura. (Trad. Caballero, Pilar) Accedido el 3 Mar 2022. <<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/889075/ventilacion-cruzada-efecto-chimenea-y-otros-conceptos-de-ventilacion-natural>> ISSN 0719-8914

El mundo forestal (mundoforestal.com, 2020). Roble Sabana. San José. Costa Rica (S/f). Recuperado el 4 de enero de 2022, de http://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.inapidte.ac.cr%2Fpluginfile.php%2F19801%2Fmod_resource%2Fcontent%2F1%2FVegetacion%2520de%2520Costa%2520Rica%2520%2528v-asec%2529.pdf&clen=4394047&chunk=true

INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE. Historia Natural de Costa Rica. Capitulo 4°. Vegetación de Costa Rica. Biodiversidad y Riqueza. (S/f). Recuperado el 4 de enero de 2022, de http://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.inapidte.ac.cr%2Fpluginfile.php%2F19801%2Fmod_resource%2Fcontent%2F1%2FVegetacion%2520de%2520Costa%2520Rica%2520%2528v-asec%2529.pdf&clen=4394047&chunk=true

Gerardo, QA (2020, 11 de marzo). Conozca los múltiples usos del madero negro, árbol prodigioso de la Zona Norte . Noticias de la Zona Norte, Costa Rica. <https://elnortehoycr.com/2020/03/11/conozca-los-multiples-usos-del-madero-negro-arbol-prodigioso-de-la-zona-norte/>

(Rojas. A). Panelco Sistema Constructivo. Costa Rica. Recuperado el 4 de enero de 2022, de <https://www.panelcocr.com/es/component/k2/item/7-infogr%C3%A1fico-ventajas-de-panelco>




Suministros de Concreto SA (s/f). Pulido de Losas de Concreto . Concrete Supplies SA Recuperado el 4 de enero de 2022, de <https://www.concretecr.com/contents/11/pulido-de-losas-de-concreto>






Forero Páez, NV, & Perfil, VT mi. (s/f). PISOS EN CONCRETO PULIDO O CEMENTO PULIDO . Blogspot.com. Recuperado el 4 de febrero de 2022, de <https://dekoncreto.blogspot.com/2011/08/pisos-en-concreto-pulido.html>

(S/f). Recuperado el 4 de febrero de 2022, de <http://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fmaderacostarica.files.wordpress.com%2F2020%2F06%2Fguc3ada-de-uso-y-aplicaciones-de-la-madera-en-la-arquitectura-en-costa-rica.pdf&clen=11596617&chunk=true>

Desconocido, & Completo, V. mi P. (s/f). ADOQÍN ECOLÓGICO . Blogspot.com. Recuperado el 4 de febrero de 2022, de http://adoquinecologico.blogspot.com/2017/11/adoquin-ecologico_27.html





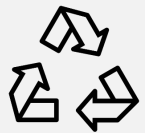
Lizárraga González, C. A. (2005). La madera laminada y su uso en la construcción (Doctoral dissertation, Universidad Andrés Bello).

FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 1		https://creativoscolombianos.com/creatividad-y-nuevas-formas-de-hacer-publicidad/
Fig. 2		https://www.unicef.org/mexico/inclusi%C3%B3n-educativa
Fig. 3		https://www.plantillaspower-point.com/plantilla-de-bosque-para-powerpoint/
Fig. 4		https://www.globalmedia.mx/articles/Piden-mayor-presupuesto-para-medio-ambiente-en-SLP
Fig. 5		http://die.mep.go.cr/sites/all/files/diee_mep_go_cr/adjuntos/manual_area_tecnica_contratacion.pdf


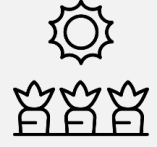



FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 6		http://die.mep.go.cr/sites/all/files/diee_mep_go_cr/adjuntos/manual_area_tecnica_contratacion.pdf
Fig. 7		https://www.facebook.com/100524590030186/photos/a.100525116696800/1678394658909830/?comment_id=2800067670075851
Fig. 8		https://copant.org/phocadownload/construccion_sostenible/Costa%20Rica_Cespedes_INTECO.pdf
Fig. 9		https://es.foursquare.com/v/escuela-enrique-pinto-fern%C3%A1ndez/4f33bd3be4b0547a0e1948fb
Fig. 10		https://es.foursquare.com/v/escuela-enrique-pinto-fern%C3%A1ndez/4f33bd3be4b0547a0e1948fb






FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 11		https://www.google.com/maps/uv?pb=!1s0x8fa0f91ebb51e3ab%3A0xd84de36b03e0c3c3!3m1!7e115!4shttps%3A%2F%2Fh5.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipNXTXmXsb1BApGa9sekQsrxGbnO6LMxBL68VT%3Dw266-h200-k-no!5sfachada%20de%20la%20escuela%20enrique%20pinto%20fernandez%20-%20Buscar%20con%20Google!15sCg!gAQ&imagekey=!1e10!2sAF1QipP_b2Gc6D2IroU6LNLO-dzw0Wm-35tQ8W5baFQd&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiD2fz35KPvAhXsw1kKHSYPafCQoiowE3oECBwQAw
Fig. 12		https://es.foursquare.com/v/escuela-enrique-pinto-fern%C3%A1ndez/4f33bd3be4b0547a0e1948fb
Fig. 13		https://es.foursquare.com/v/escuela-enrique-pinto-fern%C3%A1ndez/4f33bd3be4b0547a0e1948fb
Fig. 14		https://es.foursquare.com/v/escuela-enrique-pinto-fern%C3%A1ndez/4f33bd3be4b0547a0e1948fb
Fig. 15		https://es.foursquare.com/v/escuela-enrique-pinto-fern%C3%A1ndez/4f33bd3be4b0547a0e1948fb






FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 16		https://www.alajuelenses.com/dir/alajuela-costa-rica-directorio-de-comercio-municipalidad-de-alajuela/
Fig. 17		https://www.drea.co.cr/Direccion-Regional-Ubicacion
Fig. 18		https://thenounproject.com/
Fig. 19		https://es.foursquare.com/v/escuela-enrique-pinto-fern%C3%A1ndez/4f33bd3be4b0547a0e1948fb
Fig. 20		https://thenounproject.com/

FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 21		https://thenounproject.com/
Fig. 22		https://thenounproject.com/
Fig. 23		https://www.plantillaspower-point.com/plantilla-de-bosque-para-powerpoint/
Fig. 24		https://thenounproject.com/
Fig. 25		https://thenounproject.com/

FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 26		https://thenounproject.com/
Fig. 27		https://thenounproject.com/
Fig. 28		https://www.arquine.com/escuela-publica-de-sector-angeles/
Fig. 29		https://www.arquine.com/escuela-publica-de-sector-angeles/
Fig. 30		https://www.arquine.com/escuela-publica-de-sector-angeles/




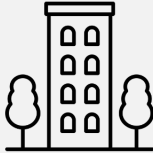

FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 31		https://www.arquine.com/escuela-publica-de-sector-angeles/
Fig. 32		https://thenounproject.com/
Fig. 33		https://thenounproject.com/
Fig. 34		https://thenounproject.com/
Fig. 35		https://thenounproject.com/


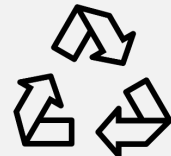



FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 36		https://lapazschool.org/es/discover/instalaciones/campus/
Fig. 37		https://lapazschool.org/es/discover/instalaciones/campus/
Fig. 38		https://lapazschool.org/es/discover/instalaciones/campus/
Fig. 39		https://lapazschool.org/es/discover/instalaciones/campus/
Fig. 40		https://thenounproject.com/






FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 41		https://thenounproject.com/
Fig. 42		https://huellasdearquitectura.wordpress.com/2015/09/28/asi-se-construyo-el-green-school-y-green-village/
Fig. 43		https://huellasdearquitectura.wordpress.com/2015/09/28/asi-se-construyo-el-green-school-y-green-village/
Fig. 44		https://huellasdearquitectura.wordpress.com/2015/09/28/asi-se-construyo-el-green-school-y-green-village/
Fig. 45		https://huellasdearquitectura.wordpress.com/2015/09/28/asi-se-construyo-el-green-school-y-green-village/

FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 46		https://unaescuelasustentable.com/que-es-una-escuela-sustentable/ues-uy/
Fig. 47		https://unaescuelasustentable.com/que-es-una-escuela-sustentable/ues-uy/
Fig. 48		https://unaescuelasustentable.com/que-es-una-escuela-sustentable/ues-uy/
Fig. 49		https://unaescuelasustentable.com/que-es-una-escuela-sustentable/ues-uy/
Fig. 50		https://thenounproject.com/






FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 51		https://mapio.net/pic/p-39144155/
Fig. 52		https://thenounproject.com/
Fig. 53		https://thenounproject.com/
Fig. 54		https://thenounproject.com/
Fig. 55		https://thenounproject.com/






FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 56		https://thenounproject.com/
Fig. 57		https://thenounproject.com/
Fig. 58		https://thenounproject.com/
Fig. 59		https://thenounproject.com/
Fig. 60		https://thenounproject.com/






FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 61		https://thenounproject.com/
Fig. 62		https://thenounproject.com/
Fig. 63		https://thenounproject.com/
Fig. 64		https://thenounproject.com/
Fig. 65		https://thenounproject.com/



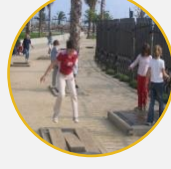


FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 66		https://thenounproject.com/
Fig. 67		https://thenounproject.com/
Fig. 68		https://thenounproject.com/
Fig. 69		https://thenounproject.com/
Fig. 70		https://thenounproject.com/





FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 71		https://thenounproject.com/
Fig. 72		https://thenounproject.com/
Fig. 73		https://elpais.com/elpais/2019/09/09/icon_design/1568041896_663640.html
Fig. 74		https://elpais.com/elpais/2020/08/16/icon_design/1597573703_532838.html
Fig. 75		https://elpais.com/elpais/2019/09/09/icon_design/1568041896_663640.html


FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 76		https://elpais.com/elpais/2019/09/09/icon_design/1568041896_663640.html
Fig. 77		http://www.residencia.csic.es/jae/en/protagonistas/4.htm
Fig. 78		https://thenounproject.com/
Fig. 79		https://thenounproject.com/
Fig. 80		https://thenounproject.com/

FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 81		https://tecnohotelnews.com/2018/04/17/importancia-colores-estrategia-hotel/
Fig. 82		https://educacion2.com/colores-en-el-aprendizaje/
Fig. 83		https://noticias.canaltro.com/aun-estan-disponibles-5-886-cupos-escolares-en-bucaramanga/
Fig. 84		https://www.designboom.com/architecture/emmanuelle-moureaux-technical-chef-college-utsunomiya/
Fig. 85		https://www.mirplayschool.com/inspiracion/





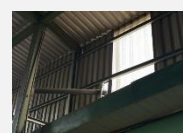
FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 86		https://www.mirplayschool.com/inspiracion/
Fig. 87		https://www.guarderiazamudio.com/es/instalaciones/aula-de-1-2-anos
Fig. 88		https://tecnolite.lat/blog/especialistas/iluminacion-adecuada-para-salones-de-clases/
Fig. 89		https://medicalxpress.com/news/2018-11-children-suddenly-paralyzed-health-dont.html
Fig. 90		https://thenounproject.com/






FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 91		https://concepto.de/pedagogia/
Fig. 92		https://www.admagazine.com/arquitectura/nia-school-un-espacio-donde-la-arquitectura-libera-el-potencial-creativo-20200701-7050-articulos
Fig. 93		https://www.google.com/search?q=juegos%20en%20aceras%20y%20parques&tbm=isch&tbs=rimg:CXL6Z0vhZg3aYRWNoG_1jiPHxsgIMCgIIABAAOgQIABAA&hl=es&sa=X&ved=0CBsQuIIBahcKEwiw-JHG6qz2AhUAAAAAHQAAAAAQHQ&biw=1519&bih=754#imgrc=cvpnS-FmDdr4DM&imgdii=dP_1wb4XoOqewM
Fig. 94		https://funlearning.es/contacto-ninos-con-naturaleza/
Fig. 95		Propia





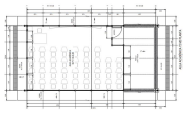
FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 96		Propia
Fig. 97		Propia
Fig. 98		Propia
Fig. 99		Propia
Fig. 100		Propia




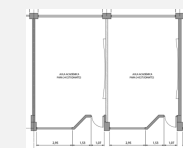
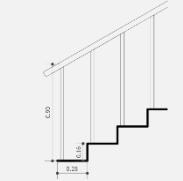
FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 101		Propia
Fig. 102		Propia
Fig. 103		Propia
Fig. 104		Propia
Fig. 105		Propia





FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 106		Propia
Fig. 107		Propia
Fig. 108		Propia
Fig. 109		Propia
Fig. 110		Propia






FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 111		Propia
Fig. 112		Propia
Fig. 113		Propia
Fig. 114		Propia
Fig. 115		Propia




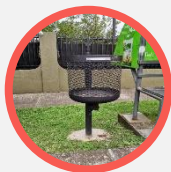

FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 116		Propia
Fig. 117		Propia
Fig. 118		Propia
Fig. 119		Propia
Fig. 120		Propia






FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 121		Propia
Fig. 122		Propia
Fig. 123		chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fdie.mep.go.cr%2Fsites%2Fall%2Ffiles%2Fdiee_mep_go_cr%2Fdocs%2Fcatalogo-_2018-.pdf&clen=20200148&chunk=true
Fig. 124		chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fdie.mep.go.cr%2Fsites%2Fall%2Ffiles%2Fdiee_mep_go_cr%2Fdocs%2Fcatalogo-_2018-.pdf&clen=20200148&chunk=true
Fig. 125		chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fdie.mep.go.cr%2Fsites%2Fall%2Ffiles%2Fdiee_mep_go_cr%2Fdocs%2Fcatalogo-_2018-.pdf&clen=20200148&chunk=true

FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 126		chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fdie.mep.go.cr%2Fsites%2Fall%2Ffiles%2Fdiee_mep_go_cr%2Fdocs%2Fcatalogo-_2018-.pdf&clen=20200148&chunk=true
Fig. 127		chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fdie.mep.go.cr%2Fsites%2Fall%2Ffiles%2Fdiee_mep_go_cr%2Fdocs%2Fcatalogo-_2018-.pdf&clen=20200148&chunk=true
Fig. 128		chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fdie.mep.go.cr%2Fsites%2Fall%2Ffiles%2Fdiee_mep_go_cr%2Fdocs%2Fcatalogo-_2018-.pdf&clen=20200148&chunk=true
Fig. 129		chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fdie.mep.go.cr%2Fsites%2Fall%2Ffiles%2Fdiee_mep_go_cr%2Fdocs%2Fcatalogo-_2018-.pdf&clen=20200148&chunk=true
Fig. 130		chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fdie.mep.go.cr%2Fsites%2Fall%2Ffiles%2Fdiee_mep_go_cr%2Fdocs%2Fcatalogo-_2018-.pdf&clen=20200148&chunk=true






FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 131		chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fdie.mep.go.cr%2Fsites%2Fall%2Ffiles%2Fdiee_mep_go_cr%2Fdocs%2Fcatalogo-_2018-.pdf&clen=20200148&chunk=true
Fig. 132		chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fdie.mep.go.cr%2Fsites%2Fall%2Ffiles%2Fdiee_mep_go_cr%2Fdocs%2Fcatalogo-_2018-.pdf&clen=20200148&chunk=true
Fig. 133		Propia
Fig. 134		Propia
Fig. 135		Propia

FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 136		Propia
Fig. 137		Propia
Fig. 138		Propia
Fig. 139		Propia
Fig. 140		Propia


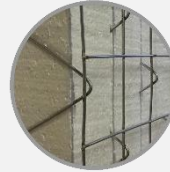



FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 141		Propia
Fig. 142		Propia
Fig. 143		Propia
Fig. 144		Propia
Fig. 145		Propia


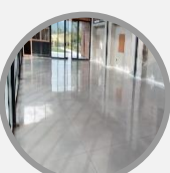


FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 146		Propia
Fig. 147		Propia
Fig. 148		Propia
Fig. 149		Propia
Fig. 150		Propia





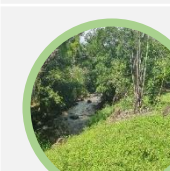
FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 151		Propia
Fig. 152		http://jardinguapiles.blogspot.com/2011/09/condiciones-de-la-naturaleza-el-clima-y.html
Fig. 153		http://jardinguapiles.blogspot.com/2011/09/condiciones-de-la-naturaleza-el-clima-y.html
Fig. 154		ECOSISTEMAS DE COSTA RICA: BOSQUE TROPICAL HÚMEDO PREMONTANO
Fig. 155		https://ecosdelbosque.com/plantas/cedrela-odorata

FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 156		https://www.flickr.com/photos/70626035@N00/4379407745
Fig. 157		https://educalingo.com/fr/dic-es/ojoche
Fig. 158		https://www.canelalimonchile.com/pagina-ingredientes/el-tamarindo
Fig. 159		https://es.wikipedia.org/wiki/Tabebuia_ochracea
Fig. 160		https://colombia.inaturalist.org/taxa/285688-Ardisia-compressa

FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 161		http://bsf.catie.ac.cr/listing/madero-negro-gliricidia-sepium-65252027.html
Fig. 162		https://www.pronativascr.org/plantas/ocotea-veraguensis/
Fig. 163		https://colombia.inaturalist.org/taxa/276546-Chamaedorea-tepejilote
Fig. 164		https://inaturalist.mma.gob.cl/observations/11577110
Fig. 165		https://ecosdelbosque.com/plantas/ocotea-atirrensis

FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 166		https://www.picuki.com/tag/SimbolosBotanicos
Fig. 167		https://www.panelcocr.com/es/
Fig. 168		https://www.panelcocr.com/es/
Fig. 169		https://www.paginasamarillas.com.co/empresas/postecsa-de-colombia-sas/cali-32551129
Fig. 170		https://www.maderasantana.com/madera-para-pergolas/

FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 171		http://adoquinecologico.blogspot.com/2017/11/adoquin-ecologico_27.html
Fig. 172		https://dekoncreto.blogspot.com/2011/08/pisos-en-concreto-pulido.html
Fig. 173		https://dekoncreto.blogspot.com/2011/08/pisos-en-concreto-pulido.html
Fig. 174		https://persianasvic.es/persianas/
Fig. 175		https://www.panelcocr.com/es/

FIGURAS	IMAGEN	FUENTE
Fig. 176		Propia
Fig. 177		Propia
Fig. 178		Propia
Fig. 179		Propia
Fig. 170		Propia