

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y
DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Urbanismo

“PROPUESTA DE UN COLEGIO DE ALTO RENDIMIENTO
BASADO EN CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGETICA
EN EL DISTRITO DE LAREDO - 2020”

Tesis para optar el grado de:

ARQUITECTO

Autor:

Miguel Alberto Segura Cerna

Asesor:

Arq. Kelly Raquel Pazos Sedano

<https://orcid.org/0000-0002-4539-3835>

Trujillo - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	ROBERTO OCTAVIO CHAVEZ OLIVOS	18166225
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	NANCY PRETELL DIAZ	18029416
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	RENE WILLIAM REVOLLEDO VELARDE	19096202
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

DEDICATORIA

A mis padres quienes han sido y siguen siendo mi apoyo y guía en cada etapa de mi vida; a mis hermanos por su aliento incondicional. Y a toda mi familia por su empuje constante y compañía en cada una de mis metas propuestas.

AGRADECIMIENTO

A Dios y a mis padres, por creer en mi brindándome su apoyo incondicional en cada uno de mis logros; a mi familia por permanecer a mi lado pese a las adversidades ya que sin ellos no hubiera podido lograr este objetivo. Y, sobre todo a mis profesores por su arduo trabajo de enseñanza y paciencia.

TABLA DE CONTENIDOS

JURADO EVALUADOR	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
TABLA DE CONTENIDOS	5
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	10
1.1. Realidad Problemática	10
1.2. Justificación del objeto arquitectónico	13
1.3. Objetivo de investigación	13
1.4. Determinación de la población insatisfecha	13
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	18
1.5. Tipo de investigación	18
1.6. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	19
1.7. Tratamiento de datos y cálculos urbano arquitectónicos.....	20
CAPÍTULO III. RESULTADOS	21
3.1. Estudios de casos arquitectónicos	21
3.2. Lineamientos de Diseño Arquitectónico	49
3.3. Dimensionamiento y Envergadura	59
3.4. Programación Arquitectónica	61
3.5. Determinación del Terreno.....	64
CAPÍTULO IV. PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL.....	86
3.6. Idea rectora.....	86
REFERENCIAS.....	144

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 MODELO DE FICHA DE ANÁLISIS DE ARQUITECTURA	19
TABLA 2 FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N°01.....	25
TABLA 3 FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N°02.....	30
TABLA 4 FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N°03.....	37
TABLA 5 FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N°04.....	42
TABLA 6 CUADRO RESUMEN DE LINEAMIENTOS TÉCNICOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICA	47
TABLA 7 CUADRO COMPARATIVO DE LINEAMIENTOS FINALES.....	53
TABLA 8 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA DE COLEGIO DE ALTO RENDIMIENTO.....	61
TABLA 9 MODELO DE MATRIZ DE PONDERACIÓN DE TERRENO	69
TABLA 10 PARÁMETROS URBANOS DEL TERRENO N°1	73
TABLA 11 PARÁMETROS URBANOS DEL TERRENO N°2	77
TABLA 12 PARÁMETROS URBANOS DEL TERRENO N°3	81
TABLA 13 MATRIZ DE PONDERACIÓN DE TERRENO	82

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 COLEGIO PIES DESCALZOS	21
FIGURA 2 VISTAS EXTERIORES E INTERIORES DEL CASO 01	21
FIGURA 3 COLEGIO ROCHESTER.....	22
FIGURA 4 VISTAS EXTERIORES E INTERIORES DEL CASO 02.....	22
FIGURA 5 SALAS DE CLASE ATRAPA LUZ.....	23
FIGURA 6 VISTAS EXTERIORES E INTERIORES DEL CASO 03.....	23
FIGURA 7 INSTITUCIÓN EDUCATIVA FLOR DEL CAMPO	24
FIGURA 8 VISTAS EXTERIORES E INTERIORES DEL CASO 04.....	24
FIGURA 9 VISUALIZACIÓN DE ANÁLISIS DE CASO N°1	28
FIGURA 10 VISUALIZACIÓN DE ANÁLISIS DE CASO N°1.....	29
FIGURA 11 VISUALIZACIÓN DE ANÁLISIS DE CASO N°1.....	29
FIGURA 12 VISUALIZACIÓN DE ANÁLISIS DE CASO N°1.....	30
FIGURA 13 VISUALIZACIÓN DE ANÁLISIS DE CASO N°1.....	30
FIGURA 14 VISUALIZACIÓN DE ANÁLISIS DE CASO N°2.....	34
FIGURA 15 VISUALIZACIÓN DE ANÁLISIS DE CASO N°2.....	34
FIGURA 16 VISUALIZACIÓN DE ANÁLISIS DE CASO N°2.....	35
FIGURA 17 VISUALIZACIÓN DE ANÁLISIS DE CASO N°2.....	35
FIGURA 18 VISUALIZACIÓN DE ANÁLISIS DE CASO N°2.....	36
FIGURA 19 VISUALIZACIÓN DE ANÁLISIS DE CASO N°3.....	39
FIGURA 20 VISUALIZACIÓN DE ANÁLISIS DE CASO N°3.....	40
FIGURA 21 VISUALIZACIÓN DE ANÁLISIS DE CASO N°3.....	40
FIGURA 22 VISUALIZACIÓN DE ANÁLISIS DE CASO N°3.....	41
FIGURA 23 VISUALIZACIÓN DE ANÁLISIS DE CASO N°4.....	45
FIGURA 24 VISUALIZACIÓN DE ANÁLISIS DE CASO N°4.....	45
FIGURA 25 VISUALIZACIÓN DE ANÁLISIS DE CASO N°4.....	46
FIGURA 26 VISUALIZACIÓN DE ANÁLISIS DE CASO N°4.....	46
FIGURA 27 VISTA MACRO DEL TERRENO N°1	70
FIGURA 28 VISTA TRIDIMENSIONAL DEL TERRENO N°1	70
FIGURA 29 VISTA DESDE LA CALLE DEL TERRENO N°1	71
FIGURA 30 PLANO DEL TERRENO N°1	71
FIGURA 31 CORTE LONGITUDINAL DEL TERRENO N°1	72
FIGURA 32 VELOCIDAD DE VIENTO DEL TERRENO N°1	72
FIGURA 33 VISTA MACRO DEL TERRENO N°2	74
FIGURA 34 VISTA TRIDIMENSIONAL DEL TERRENO N°2	74
FIGURA 35 PLANO DEL TERRENO N°2	75
FIGURA 36 CORTE LONGITUDINAL DEL TERRENO N°2	75
FIGURA 37 VELOCIDAD DEL VIENTO DEL TERRENO N°2	76
FIGURA 38 VISTA MACRO DEL TERRENO N°3	78
FIGURA 39 VISTA TRIDIMENSIONAL DEL TERRENO N°3	79
FIGURA 40 PLANO DEL TERRENO N°3	79
FIGURA 41 PLANO DEL TERRENO N°3	80
FIGURA 42 VELOCIDAD DE VIENTOS DEL TERRENO N°3.....	80
FIGURA 43 FORMATO DE LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN DEL TERRENO	83
FIGURA 44 FORMATO PERIMÉTRICO DEL TERRENO	84
FIGURA 45 FORMATO TOPOGRÁFICO DEL TERRENO	85
FIGURA 46 DIRECTRIZ DE IMPACTO URBANO.....	86
FIGURA 47 ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO	87
FIGURA 48 ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO	88
FIGURA 49 ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO	89
FIGURA 50 ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO	90
FIGURA 51 ANÁLISIS DE VIENTOS	91
FIGURA 52 ANÁLISIS DE VIENTOS	92
FIGURA 53 ANÁLISIS DE VIENTOS	93
FIGURA 54 FLUJO VEHICULAR	94
FIGURA 55 FLUJO PEATONAL.....	95

FIGURA 56 ANÁLISIS DE JERARQUÍAS ZONALES	96
FIGURA 57 INGRESO PEATONAL	97
FIGURA 58 INGRESO VEHICULAR	98
FIGURA 59 PROPUESTA DE TENSIÓN INTERNA	99
FIGURA 60 MICROZONIFICACIÓN 2D	100
FIGURA 61 MICROZONIFICACIÓN 2D	101
FIGURA 62 MICROZONIFICACIÓN 2D	102
FIGURA 63 MICROZONIFICACIÓN 3D	103
FIGURA 64 PREMISAS DE DISEÑO 3D	104
FIGURA 65 DETALLES DE LINEAMIENTOS 3D	105
FIGURA 66 DETALLES DE LINEAMIENTOS 3D	106
FIGURA 67 ZONIFICACIÓN PRIMER NIVEL	111
FIGURA 68 ZONIFICACIÓN SEGUNDO NIVEL	113
FIGURA 69 ZONIFICACIÓN TERCER NIVEL	114

RESUMEN

La presente investigación se enfoca en determinar los lineamientos de diseño arquitectónico para un colegio de alto rendimiento en el distrito de Laredo, a base de casos arquitectónicos y la aplicación de la estrategia de eficiencia energética; con el fin de crear espacios óptimos para los estudiantes, frente a los aspectos ambientales como las condiciones y cambios climáticos que estamos viviendo, frente a las necesidades de los estudiantes. Por consiguiente, los resultados de la investigación, se establece los lineamientos que fueron comparados según los casos analizados, para obtener los lineamientos finales de la aplicación sobre el proyecto arquitectónico. Estos se enfocaron en el aspecto formal, funcional, detalles y materiales con respecto a su orientación, emplazamiento y posicionamiento, como la ventilación, la configuración de cubiertas, uso de materiales y volúmenes orientados según la iluminación.

Palabras clave: colegio de alto rendimiento, volúmenes orientados, eficiencia energética.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

En todo el mundo existen colegios avanzados creados por los gobiernos donde brindan ayuda a los estudiantes sobresalientes para poder darles una mejor educación y un mejor futuro educativo para que puedan salir adelante. Sin embargo, en Latinoamérica existe un déficit de colegios avanzados, así como a nivel nacional que existe un número pequeño de colegio de alto rendimiento para todos los alumnos del país esto por la poca inversión que tiene el gobierno para la educación. La libertad solo cuenta con un solo colegio de alto rendimiento, el proyecto está destinado para una pequeña parte de estudiantes que pasan por diferentes filtros de elección.

El caso de estudio de este trabajo es una escuela rural de la zona pampeana argentina donde se compara la eficiencia energética de un sistema constructivo de uso tradicional local y su versión mejorada basada en sistemas de diseño pasivos, durante su ciclo de vida. (M. I. Marcilese, J.D. Czajkowski, 2013)

Entre la enseñanza primaria y la secundaria, se estima que los estudiantes pasan unas 20.000 horas en las escuelas. El ahorro de dinero en construcción, reforma o ampliación no tendría que ser determinante en el diseño de escuelas y de aulas; un principio general de diseño debería ser el de promover el desarrollo de la labor educativa en las mejores condiciones de habitabilidad, y seguridad; favoreciendo a la creación de un entorno saludable y óptimo para el aprendizaje y la participación de cada estudiante. (Gabriela Giuliano, Beatriz Garzón, 2016).

A nivel mundial la mayoría de escuelas para niños y adolescentes no presentan algún cambio para el ahorro de la energía solo para enseñar y el descanso de los alumnos. Existen pocos colegios que están usando la eficiencia energética para poder conseguir un beneficio tanto para los alumnos como para el ahorro económico que esto puede traer tal es el caso del colegio pies descalzos en Colombia que siendo un colegio para personas de bajos recursos supo aprovechar su sistema constructivo para utilizar la iluminación natural y la ventilación cruzada para poder ahorrar su volar durante la vida útil del proyecto.

Sin embargo, en el Perú no existen ningún colegio de alto rendimiento que cuenten con el sistema de eficiencia energética, ya que según la minedu existen 25 colegios de alto rendimiento en el Perú para poder brindar estudios solo a 7500 alumnos, esto lleva a entender que el país no está interesado en el cambio climático y en cuidar nuestro planeta. Por otro lado, Trujillo solo tiene un solo colegio de alto rendimiento que no realizo algunos cambios en para el ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero y así poder tener un ahorro de vida del proyecto para más adelante, ya que el gobierno solo se enfoca en proyectos simples sin enseñarles el cambio que pueden hacer a través de la eficiencia energética en la ciudad.

A nivel local existe un buen número de colegios en muy mal estado donde el gobierno los deja de lado por el bajo presupuesto que tiene para la educación en Trujillo, a pesar de haber muchos proyectos para poder rescatar y restaurar algunos colegio que están en pésimo estado, así mismo dándoles algunos cambios de diseño para poder tener una sustentabilidad ambiental y una eficiencia energética estas instituciones educativas puede tener mucho más ahorro de dinero para así poder subsistir y puedan mejorar muchos colegios.

El sistema educativo se caracteriza por un bajo desempeño en rendimiento escolar, la Sociedad de Comercio Exterior del Perú indicó que, en el último reporte de competitividad elaborado por el Foro Económico Mundial, en cuanto a calidad de la educación primaria, Perú se ubica en la posición 131, siendo uno de los últimos, en educación secundaria, Perú registra una tasa bruta de escolaridad del 95.6%, ocupando la posición 62 del ranking. Por el lado de la educación terciaria o superior, tiene una tasa bruta de asistencia del 40.5%, y está en la posición 13 a nivel de la región Asia Pacífico, pero en la posición 67 a nivel mundial, ante ello se planteó recuperar la calidad educativa en el Perú. En La Libertad al año 2019 existe un rango de alumnos de 23200 que están en 3 año secundaria, 1281 estudiantes que son evaluados en Trujillo para poder ingresar al colegio de alto rendimiento dado q solo puede ingresar 300 alumnos a la institución educativa.

Por lo tanto, la eficiencia energética se podrá lograr con diseños arquitectónicos y materiales, los cuales definirán si los ambientes son propicios para poder lograr un confort en los alumnos y docentes; en tal sentido si no se logra diseñar mediante los criterios de eficiencia energética la probabilidad de que los gastos de los espacios por la energía eléctrica puedan subir y el confort de los alumnos sea afectado y así también se vería afectado los demás colegios por el bajo presupuesto que tiene el gobierno, por lo cual es necesario que se pueda emplear estos criterios para poder solucionar los problemas más comunes dentro de las instituciones educativas.

En conclusión, al realizar la realidad problemática a nivel internacional, nacional y local, se puede concluir que para diseñar los espacios educativos, es necesario tener en cuenta los criterios de la eficiencia energética para poder ayudar y mejorar la calidad del colegio de alto rendimiento, donde el gasto de energía eléctrica es uno de los problemas de las escuelas debe ser considerado como solución para poder tener mejoras en la economía de las escuelas y también en el confort de los alumno.

1.2. Justificación del objeto arquitectónico

La justificación de este proyecto tiene como propósito el estudio de un equipamiento educativo, proponiendo un Colegio de Alto Rendimiento en el distrito de Laredo. Ya que, hoy en día en su mayoría este tipo de infraestructuras no cuentan con la capacidad necesaria para abastecer a la población futura. Según los datos obtenidos por el Escale, se puede observar que solo alberga a 300 alumnos de toda la población de La Libertad. Dicho departamento posee una gran cantidad de instituciones educativas de nivel secundario, esto se debe a que la población estudiantil a crecido a través de los años. Debido a ello, es necesario la creación de un Colegio de Alto Rendimiento, priorizando el confort para los alumnos cuya modalidad de estudio consiste en 7 horas diarias en aulas de 40 alumnos. Contribuyendo a la sociedad estudiantil, mejores oportunidades para la educación donde se pueda desarrollar un correcto aprendizaje y de calidad en el departamento de La Libertad.

1.3. Objetivo de investigación

Determinar los criterios de eficiencia energética que influyen en el diseño de un Colegio de Alto Rendimiento en el distrito de Laredo, Trujillo – 2020.

1.4. Determinación de la población insatisfecha

PASO 1: En este paso, se necesita hallar la Población Potencial Actual (PPA) que está en relación al rango de población para poder encontrar la Tasa de Crecimiento Específica (TCE).-Siendo así que, debemos tener las estadísticas de la población entre 10 años a más a nivel departamental, proporcionado por Estadística de Calidad Educativa (ESCALE).

La TCE se obtuvo de manera individual, con el fin de poder dar con la PPA del año 2019, como en la siguiente fórmula:

En donde,

PPAF = Población potencial actual final

PPAI = Población potencial actual inicial

Y = Cantidad de años

$$TCE = \left(\left(\frac{PPAF}{PPAI} \right)^{\frac{1}{y}} - 1 \right) \times 100$$

A nivel La Libertad, se tomó la población comprendida del 2009 al 2019.

$$TCE = \left(\left(\frac{23\ 200}{19\ 451} \right)^{\frac{1}{11}} - 1 \right) \times 100$$

$$Pf_{2020} = 23\ 200 * (1 + (0.016))^{11}$$

$$Pf_{2020} = 27\ 626 \text{ Hab.}$$

$$TCE = 1.61\%$$

Obteniéndose que la PPA en La Libertad es de 27 626 alumnos.

PASO 02: El dato obtenido de la Población Potencial Actual se utiliza para encontrar la Tasa de Crecimiento Específica a nivel de La Libertad, con una proyección a 30 años. Encontrando así la Población Futura Específica, mediante la siguiente fórmula:

En donde,

PPA= Población Potencial Actual al 2020

TCE= Tasa de crecimiento específica

AP = años de proyección

$$PFE = PPA \left(1 + \frac{TCE}{100} \right)^{AP}$$

$$PFE = 27\ 626 \left(1 + \frac{1.6}{100} \right)^{30}$$

$$PFE = 44\ 476$$

Obteniéndose como Población Futura Específica (PFE), 44 476 habitantes consumirán cultura al 2049.

PASO 03: Por último, obtenemos la Población Insatisfecha, con el fin de se determinar el número de personas abastecidas por instituciones educativas dentro de La Libertad.

Según la Región de La Libertad (2020), en dicho departamento cuentan con una Escuela de Alto Rendimiento con una capacidad de abastecimiento de 300 alumnos. En base a dichos datos, asumimos que para una Escuela de Alto Rendimiento se deben abastecer a un total de 300 Estudiantes.

Finalmente, se obtiene un total de 300 alumnos pertenecientes a la Población Actual Abastecida.

En donde,

PI= Población Insatisfecha

PFE= Población Futura Específica

PAA= Población Actual Abastecida

$$PI = PFE - PAA$$

$$PI = 44\ 476 - 300$$

$$PI = 44\ 176$$

Consiguiendo, así como cifra final a 44 176 habitantes que corresponde a la Población Insatisfecha (PI).

1.4.1. Normatividad

Reglamento Nacional de Edificaciones (2017)

- Norma A0.10 Condiciones Generales de Diseño, Señala a la iluminación, ventilación, escaleras integradas, entre otros; como patrones primordiales que se deben emplear en los diseños arquitectónicos. Por lo que se permite generar un buen diseño arquitectónico para poder responder a las necesidades básicas de la arquitectura y seguir el reglamento nacional.

- Norma A0.40 Educación Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2020), Se menciona los requerimientos generales para desarrollar un diseño arquitectónico para la infraestructura educativa con el fin de contribuir una buena calidad de educación. Se permite generar un buen diseño de arquitectura para poder lograr las necesidades de los alumnos con un confort.

Ministerio de educación (2019)

- Norma técnica: criterios de diseño para Colegio de alto rendimiento (2019), se menciona los diseños específicos para la infraestructura educativa que requiere un colegio de alto rendimiento, que tiene que contar con un servicio de calidad. Se permite generar un buen diseño de arquitectura para poder lograr las necesidades de los alumnos con un confort.

1.4.2. Referentes

Artículo de revista

- Eficiencia energética y medio ambiente (2009), Se menciona un enfoque de apoyo al público al ahorro y la eficiencia energética, donde el instrumento primordial es la estrategia española para el ahorro de energía que desarrollo un proyecto de acción. Por lo cual, por el apoyo y las estrategias que mencionan se puede desarrollar espacios para el proyecto, permitiendo así las estrategias para que espacios y ambientes en desarrollo.

- Eficiencia energética: recurso no aprovechado (2007), Se menciona el financiamiento para proyectos de ahorro de electricidad con ayuda técnicas y capacitaciones para los temas de ahorro de energía. De este modo, este artículo nos informa con técnicas y temas para poder desarrollar un proyecto arquitectónico y diseño arquitectónico con el ahorro de energía.

- Recursos didácticos para el proceso de diseño que permiten potenciar el acondicionamiento sustentable en arquitectura (2017), Se menciona las pautas para

incorporar en el proceso de diseño orientadas al clima del sitio junto con el emplazamiento que influye la conducta térmica del inmueble, así también el aprovechamiento de la energía renovable para el diseño de materiales que envuelven el exterior arquitectónico. Permite tener un conocimiento más detallado sobre el proceso del diseño para la orientación del proyecto, el aprovechamiento de la energía renovable y los materiales para el diseño arquitectónico del Colegio de Alto Rendimiento.

- Aprovechamiento de la arquitectura pasiva para la reducción de carga térmica por ganancia solar en un edificio de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Guayaquil (2019), Se menciona los recursos de la arquitectura pasiva para la ganancia térmica y así poder disminuir la carga térmica y minimizar el consumo eléctrico, así también la defensa solar es la solución para disminuir la carga térmica del interior. De este modo, podemos disminuir la carga térmica del interior del Colegio de Alto Rendimiento.

- Arquitectura Bioclimática como parte fundamental para el ahorro de energía en edificaciones (2013), Se menciona que para el ahorro de energía se debe incorporar aislamiento térmico para minimizar la factura eléctrica, la reducción de emisión de gases para el impacto invernadero y la mejora de cuarentena acústica y la máxima ganancia de luz para el ahorro de la energía luminaria. Los cuales son referencias para el diseño arquitectónicos del colegio de alto rendimiento, así podrán tener un medio confortable y tendrán los requerimientos para cuidar el medio ambiente.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

1.5. Tipo de investigación

La presente investigación se divide en tres fases.:

Primera fase, revisión documental

Método: Revisión de documentos específicos de la disciplina arquitectónica, comonormatividad, libros, referentes externos, guías y otros.

Propósito:

- Precisar el tema de estudio.
- Profundizar la realidad problemática.
- determinar los lineamientos técnicos de diseño arquitectónico en las

componentes deforma, función, sistema estructural y lugar o entorno.

Los lineamientos técnicos de diseño arquitectónico son elementos descritos de modo preciso e inequívoco, que condicionan la propuesta o solución arquitectónica.

Materiales: muestra de documentos (5 documentos como mínimo entre libros, guías y normas)

Segunda fase, análisis de casos

Método: Análisis arquitectónico de los lineamientos técnicos de diseño en planos e imágenes.

Propósito:

- Identificar los lineamientos técnicos de diseño arquitectónico en hechos arquitectónicos reales para validar su pertinencia y funcionalidad.

Materiales: 4 hechos arquitectónicos seleccionados por ser homogéneos, pertinentes y representativos.

Procedimiento:

- Identificación de los lineamientos técnicos de diseño arquitectónico.
- Elaboración de cuadro de resumen de validación de los lineamientos técnicos de diseñoarquitectónico.

Tercera fase, Ejecución del diseño arquitectónico

Método: Aplicación de los lineamientos técnicos de diseño arquitectónico en el entorno específico.

Propósito: Mostrar la influencia de aspectos técnicos en un diseño arquitectónico.

1.6. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Tabla 1 Modelo de ficha de Análisis de Arquitectura

FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N°00	
GENERALIDADES	
Proyecto:	Año de diseño o construcción:
Proyectista:	País:
Área techada:	Área libre:
Área terreno:	Número de pisos:
ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA	
Accesos peatonales:	
Accesos vehiculares:	
Zonificación:	
Geometría en planta:	
Circulaciones en planta:	
Circulaciones en vertical:	
Ventilación e iluminación :	
Organización del espacio en planta:	
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA	
Tipo de geometría en 3D:	
Elementos primarios de composición:	

Principios compositivos de la
forma:

Proporción y escala:

ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL

Sistema estructural convencional:

Sistema estructural no
convencional:

Proporción de las estructuras:

ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR

Estrategias de poscionamiento:

Estrategias de emplazamiento:

Fuente: Elaboración Propia

1.7. Tratamiento de datos y cálculos urbano arquitectónicos

En el cálculo de dimensionamiento y envergadura, se utiliza la cifra de Población Insatisfecha, con el fin de encontrar cierta cantidad de población que no cubra con una proyección al año 2049.

Luego, se obtendrán los datos poblacionales mediante fuentes estadísticas como ESCALE, en donde se presenta el número de personas que acudirá a estos servicios y las horas de demanda efectiva de los equipamientos de colegios de alto rendimiento existentes. Así mismo, se consideran las horas utilizadas del público en equipamientos educativos de ciertos casos analizados.

De este modo, el cálculo realizado será en base al aforo máximo en horas con mayor afluencia de personas que ingresarán a un Colegio de Alto Rendimiento.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Estudios de casos arquitectónicos

3.1.1. Presentación de casos

Casos internacionales:

- Colegio pies descalzos
- Colegio Rochester
- Salas de clase atrapa luz
- Institución Educativa Flor del Campo

figura 1 Colegio Pies Descalzos



figura 2 vistas exteriores e interiores del caso 01

Fuente: Archdaily.pe

Reseña del proyecto

La ejecución de este proyecto fue gracias al arquitecto Giancarlo Mazzanti, terminando su construcción en el año 2014 en la ciudad de Cartagena en Colombia; sirve como colegio para

niños y adolescentes que busca ser un proyecto de gran impacto social para los habitantes de las zonas y de la ciudad, es un gran símbolo de la ciudad y una transformación de su entorno y un orgullo para los ciudadanos.

El proyecto presenta múltiples espacios en el interior de los 3 volúmenes y cada volumen tiene un patio principal que rodean todas las aulas de primaria, secundaria y administrativos. Los 3 volúmenes tienen vistas privilegiadas a la ciudad ya que se encuentra el colegio sobre una pequeña montaña.

figura 3 Colegio Rochester



figura 4 vistas exteriores e interiores del caso 02

Fuente: Archdaily.pe

Reseña del proyecto

La idea de este plan de diseño fue por el estudio de arquitectos Taller de arquitectura de Bogotá, terminando su construcción en el año 2012, ubicada en la ciudad de Chía en Colombia. Es un colegio que enseña desde jardín hasta la secundaria, el objetivo de maestro

del Rochester es mostrar su distintivo concepto de comunidad académico que busca un modelo educativo de profesores y alumnos de cada nivel, así aprenden la tradición de formación escolar como compartir y aprender.

El proyecto tiene el espacio exterior principal donde se agrupan los salones alrededor según la determinación de niveles escolares donde es posible el mejor aprendizaje en sus ambientes gracias a los espacios de flexibilidad y dinamismo.

figura 5 Salas de clase atrapa luz



figura 6 vistas exteriores e interiores del caso 03

Fuente: Archdaily.pe

Reseña del proyecto

La planificación de este proyecto fue realizado por el estudio de arquitectos LAND Arquitectos, terminando su construcción 2011, se ubica en la ciudad de tiltil en Chile. Es una escuela primaria con fondos provenientes de las donaciones de empleados Holcim

Latinoamérica y la empresa cementos Polpaico de Holcim para las víctimas de terremoto, este proyecto se le pidió incorporar 5 principios de la sostenibilidad.

El proyecto obtiene un patio principal y las aulas a su alrededor donde los volúmenes principales son rectangulares con techos inclinados hacia el sol para buscar una mejor iluminación, este proyecto busca ahorros económicos y sostenibilidad en su construcción.

figura 7 Institución Educativa Flor del Campo



figura 8 vistas exteriores e interiores del caso 04

Fuente: Archdaily.pe

Reseña del proyecto

El proyecto está dentro de una zona residencial, esto hace que se ayude a consolidarse. Se realizó por la empresa plan: b arquitectos y Giancarlo mazzanti, fue creada para la secretaria

de educación distrital de Cartagena. Este proyecto se encuentra situado en la urbanización pradera, Cartagena.

Este proyecto brinda un espacio hacia la zona residencial que se encuentra en la parte delantera del colegio, generando un espacio amplio de reunión para la urbanización que no cuenta con un equipamiento importante.

3.1.1.1. Caso N°1:

Tabla 2 Ficha de Análisis Arquitectónico - Caso N°01

FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N°00	
GENERALIDADES	
Proyecto: Colegio Pies Descalzos	Año de diseño o construcción: 2014
Proyectista: Giancarlo Mazzanti	País: Colombia, Cartagena
Área techada: 5138 m ²	Área libre: 6 062 m ²
Área terrena: 11200 m ²	Número de pisos: 3 pisos
ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA	
Accesos peatonales:	
Directamente se puede acceder por el patio principal donde se reparten los 2 volúmenes medianos y el volumen principal.	
Accesos vehiculares:	
Cuenta con un acceso vehicular que da para los 3 volúmenes cerca al ingreso peatonal y al patio principal.	
Zonificación:	
En el primer nivel se encuentra las zonas de servicio complementarias y servicios generales. En el segundo nivel se cuenta con los servicios zona académica, zona artística y administrativa. En el tercer nivel tenemos biblioteca, zona académica y administrativa.	
Geometría en planta:	
La planta responde a una geometría plana con una cúpula de madera en el volumen principal, donde predomina los hexágonos irregulares.	
Circulaciones en planta:	
Se dan circulaciones circulares dentro de los bloques hexagonales y circulación paralela a través de los espacios públicos creados entre los bloques hexagonales.	
Circulaciones en vertical:	
Existen 2 circulaciones para el bloque principal, 5 circulaciones para el bloque que está cerca al aula múltiple y 2 circulaciones para el bloque que estas cerca al ingreso principal.	
Ventilación e iluminación:	
El edificio esta hacia el noreste para evitar el sol en horas críticas. Cerramientos de madera para filtrar el aire y luz en los patios principales creando una microclima natural en el interior con áreas verdes y árboles.	
Organización del espacio en planta:	
Los espacios en la mayoría de las zonas se dan por organización circular, por otro lado se da organización agrupada en 3 hexágonos que esta unidos .	
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA	
Tipo de geometría en 3D:	

El colegio parte de figuras geométricas puras de hexágonos, así como van de forma creciente y el hexágono central es el espacio principal, convierten este en un proyecto sencillo y que se adecua a la zona.

Elementos primarios de composición:

el diseño este compuesto por planos ortogonales y volúmenes sobresalientes en cada hexágono. Y una cúpula de madera en la parte superior del volumen principal.

Principios compositivos de la forma:

La simetría de la forma se da a partir de un eje central q traza en el hexágono central esto divide dejando a dos hexágonos a los costados.

Proporción y escala:

Responde a una escala urbana natural, y posee espacios públicos de doble altura.

ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL

Sistema estructural convencional:

El sistema empleado en esta construcción es mixto que se usa placas y muros de concreto armado.

Sistema estructural no convencional:

Placas de concreto para los desniveles topográficos.

Proporción de las estructuras:

Presenta dimensiones en las placas interiores en los hexágonos y columnas en el aula múltiple.

ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR

Estrategias de posicionamiento:

Presenta una posición sobre la loma peye por lo que el terreno está en pendiente, por esta razón los volúmenes se encuentran escalonados.

Estrategias de emplazamiento:

Los volúmenes están escalonados por lo que el terreno se encuentra en pendiente.

Fuente: Elaboración Propia

Redacción cualitativa

- *Redacción correspondiente al análisis funcional:*

La obra consta de un ingreso principal jerárquico, a través de hexágonos que están constituidos con diferentes accesos individuales, cada hexágono representa un nivel educativo. El acceso vehicular se encuentra al costado del ingreso peatonal donde es ingreso y salida de vehículos.

El primer piso presenta zonas de servicio que están conformadas por depósitos; vestidores de deportes, baños, centro de reciclaje y basura, aseo, planta de emergencia, subestación, lavandería, bodega, almacén y cocina. En el primer nivel también se encuentra los ambientes complementarios como; aula múltiple, enfermería, almacenamiento, tienda escolar, emisora y trabajos grupal, así como también tenemos las aulas de secundaria y el aula de música. En el segundo nivel tenemos el nivel inicial que tiene un ingreso independiente por una rampa que nos lleva hacia el primer volumen que cuenta con; solones de preescolar, baños y un aula

múltiple, así también tenemos las aulas de nivel primaria y secundaria juntos en el volumen principal y secundario. Por último, tenemos el tercer nivel donde tenemos a la zona complementarias las cuales son; biblioteca, aula informática, auditorio, cafetería de profesores y sala infantil. Así también tenemos las aulas de nivel secundaria y el aula de taller.

- ***Redacción correspondiente al análisis formal:***

Se observa una simetría de planos a partir de un eje central, que van de forma creciente desde el hexágono central que es el principal. Se puede visualizar que es simétrico por los dos hexágonos que deja a partir de su división. Su forma creciente comienza por el nivel inicial y otros servicios, el otro hexágono el nivel secundario y el ultimo el nivel primario. La simetría va a partir del eje central que traza el hexágono y divide en 2 el proyecto. La pérgola de madera es un volumen representativo para la forma del colegio, esta hace alusión a una choza utilizada antes por los habitantes de la zona. la edificación que se compone por 3 pisos están en distintos niveles esto por la forma geográfica del lugar esto hace q todos los pisos generen figuras puras así se considera adecuado por la ecología representativa del lugar. La entrada principal del colegio está ubicada y aprovechada toda la visual que se les brinda.

- ***Redacción correspondiente al análisis estructural:***

Presenta una estructura mixta de placas, muros de concreto armado y columnas. Los muros en la fachada se quedan descubiertos para poder colocar las celosías para poder aprovechar la luz del día y la ventilación. El empleo de la pérgola es para q permita el ingreso del aire como también la protección solar en el patio de recreación.

- ***Redacción correspondiente al análisis de relación con el entorno:***

En conclusión, su emplazamiento esta sobre la loma peye que presenta un terreno topográfico irregular, por esta razón el proyecto presenta niveles escalonados. Además, tiene una estrategia de posición para mejor iluminación y ventilación, así mismo los planos de la fachada tienen una mejor vista del paisaje ecológico de la zona.

Análisis gráfico

Análisis gráfico correspondiente a función

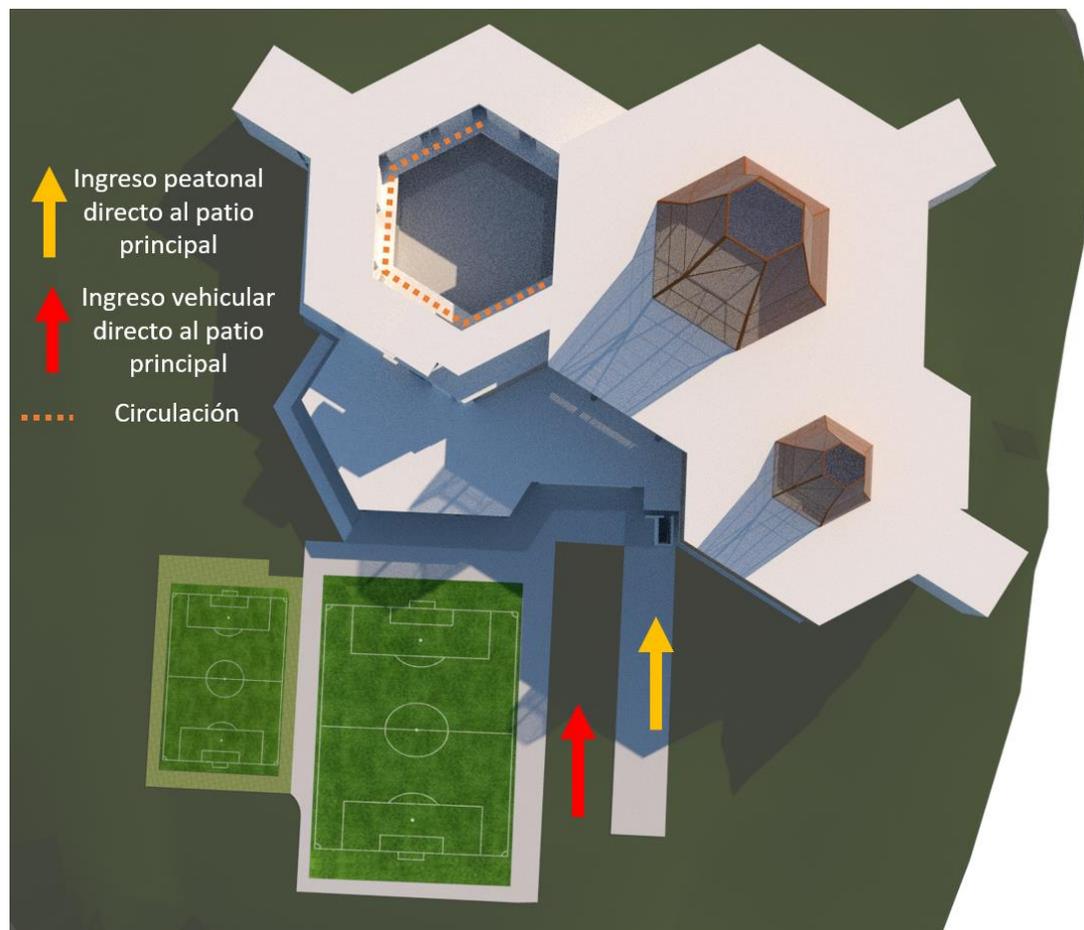


figura 9 visualización de análisis de caso N°1

Fuente: Elaboración Propia

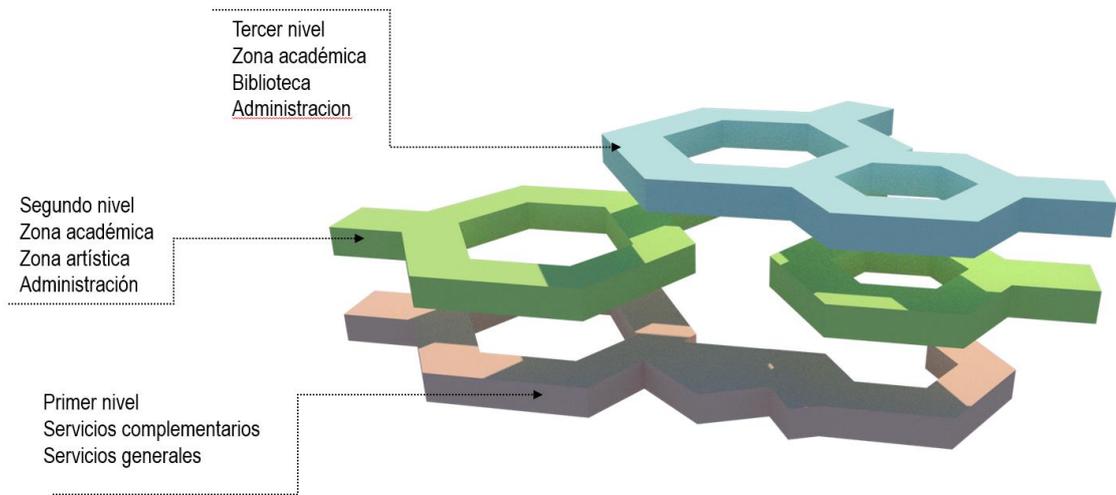


figura 10 visualización de análisis de caso N°1

Fuente: Elaboración Propia

Análisis gráfico correspondiente a forma

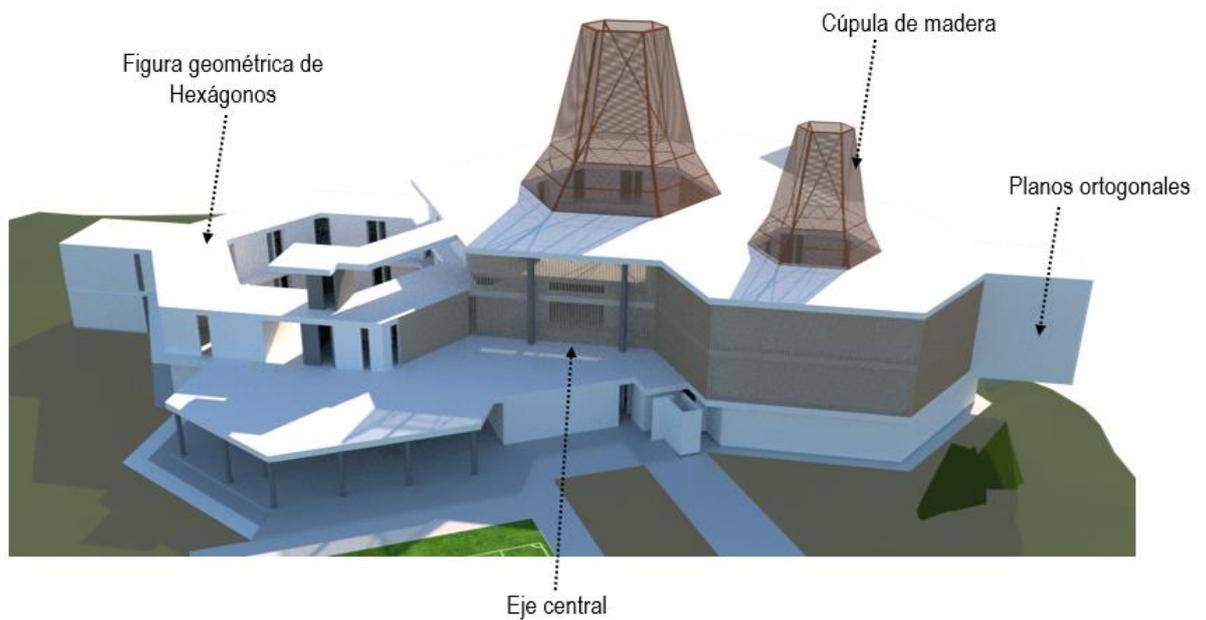


figura 11 visualización de análisis de caso N°1

Fuente: Elaboración Propia

Análisis gráfico correspondiente a sistema estructural

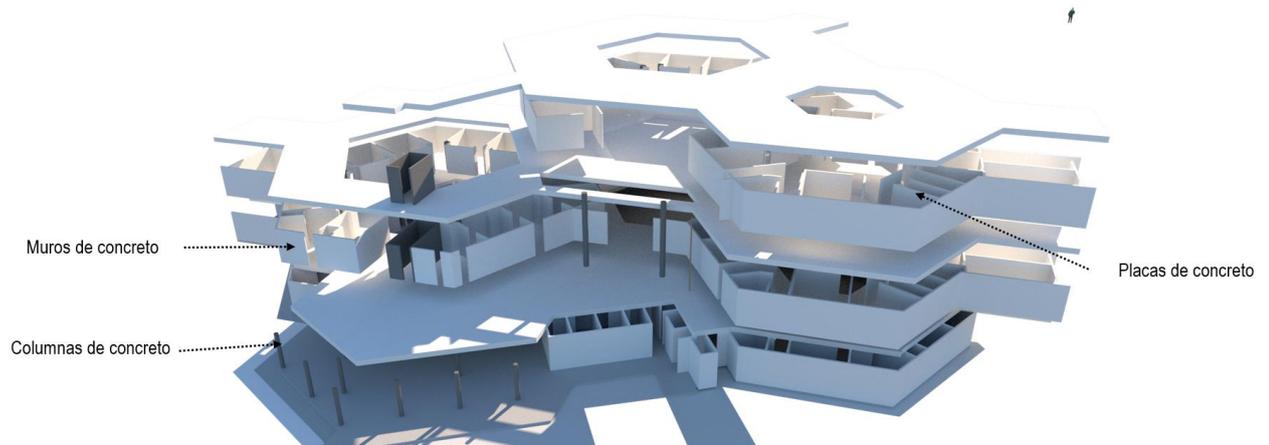


figura 12 visualización de análisis de caso N°1

Fuente: Elaboración Propia

Análisis gráfico correspondiente a relación con el entorno



figura 13 visualización de análisis de caso N°1

Fuente: Elaboración Propia

3.1.1.2. Caso N°2:

Tabla 3 Ficha de Análisis Arquitectónico - Caso N°02

FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N°02	
GENERALIDADES	
Proyecto:	Colegio Rochester
Año de diseño o construcción:	2012

Proyectista:	Daniel Bonilla y Marcela Albornoz	País:	Chia, Colombia
Área techada:	--	Área libre:	--
Área terreno:	16093 m ²	Número de pisos:	4

ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA

Accesos peatonales:

Posee 1 acceso principal entre la plaza de acceso y el estacionamiento de visitantes.

Accesos vehiculares:

Posee 2 ingresos, vehiculares uno que está en la plaza de acceso que es solo para buses y el estacionamiento de visita que se encuentra al costado del ingreso peatonal.

Zonificación:

El colegio se separa por zonas donde posee la zona de buses, zona servicios comunes, zona de aulas y zona deportiva.

Geometría en planta:

Presenta geometrías curvas, ya que las plantas son en formas de flor, ya que esto es solo en las aulas principales mientras que el auditorio es un bloque con curvas y el centro acuático es rectangular.

Circulaciones en planta:

Posee una circulación lineal, que separa servicios comunes y zona de aulas. Las aulas están conectadas a través de una sala común.

Circulaciones en vertical:

La zona de aula posee 2 escaleras por bloque.

Ventilación e Iluminación:

+

La cubierta de los edificios presenta vanos circulares que son para aprovechar la ventilación y la iluminación para los últimos pisos. Los vanos de la fachada permiten abrir las rejillas para el viento recorra todo el interior.

Organización del espacio en planta:

Posee una organización lineal, donde las aulas están en la parte céntrica del proyecto en una sola línea, mientras que la zona de administración, centro acuático, auditorio y canchas múltiples se encuentran en la parte izquierda y la parte derecha tenemos zona recreativa y cancha de fútbol.

ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA

Tipo de geometría en 3D:

Representa geometrías curvilíneas, consta de un volumen separados que cumplen diferentes propósitos, genera llenos y vacíos.

Elementos primarios de composición:

Está compuesto en un 50% por volúmenes compactas, y en un 50% por espacios vacíos.

Posee volúmenes curvilíneos en forma de árboles y plantas circulares. Mientras que el centro acuático es forma rectangular por esta razón se distinguen de los demás espacios.

Proporción y escala:

Posee una escala humana normal

ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL

Sistema estructural convencional:

Hormigón armado

Sistema estructural no convencional:

Estructura metálica que conectan los volúmenes de las aulas.

Proporción de las estructuras:

Presenta una estructura de hormigón armado de columnas y vigas.

ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR

Estrategias de posicionamiento:

El ingreso principal está en dirección al norte para que así se pueda aprovechar la iluminación en horas de la mañana y la tarde.

Estrategias de emplazamiento:

El proyecto se encuentra ubicado en una zona de vegetación y una carretera principal.

Principios compositivos de la forma:

Fuente: Elaboración Propia

Redacción cualitativa

- ***Redacción correspondiente al análisis funcional:***

El proyecto presenta un acceso peatonal amplio que esta entre la plaza de acceso y el estacionamiento, este acceso cuenta con una zona de ingreso que se conecta con la vía principal. Los accesos de vehículos y buses están conectados con la vía principal, mientras que el estacionamiento de buses se encuentra en la parte izquierda cuenta con una bolsa de estacionamiento en la parte del fondo del proyecto y mientras q los estacionamientos de visitas mantiene una bolsa de estacionamientos en la fachada principal.

La distribución de las zonas es en forma lineal donde están unidos por el ingreso principal en el medio q une a todas las zonas. El primer nivel tenemos la zona administrativa que se encuentra en la entrada principal donde le sigue el centro acuático, el auditorio y las canchas multiuso, en la parte derecha tenemos las aulas y aulas de maestros, mientras q a espaldas de las aulas tenemos la zona de juegos y la cancha de futbol. En el segundo nivel tenemos las aulas de estudiantes y las aulas de maestros, así también en el tercer nivel tenemos las mismas aulas.

- ***Redacción correspondiente al análisis formal:***

Respecto al análisis formal la volumetría de las aulas son de geometría curvilíneas que inspirada en árboles y se adapta al concepto orgánico que se muestra en las plantas, mientras que el centro acuático tiene una geometría rectangular. El espacio interior de las aulas

permite la extensión de algunas aulas y se adaptan al espacio común que se encuentra en el centro y así mejora la producción de los estudiantes.

- ***Redacción correspondiente al análisis estructural:***

Se conforma en una estructura a base de columnas y vigas de hormigón armado, es independiente de cada edificio, así como el centro acuático que tiene estructura metálica en el techo, donde los perfiles de las columnas y las vigas son cuadradas, rectangulares y maneja unos ejes ortogonales.

- ***Redacción correspondiente al análisis de relación con el entorno:***

El colegio se encuentra ubicado cerca de la carretera Bogotá – Tunja, para esto implementaron la vegetación para los ruidos del exterior en todo su entorno del terreno. Está posicionado con el ingreso al norte para poder así aprovechar la iluminación de la mañana y la tarde.

Análisis gráfico

Análisis gráfico correspondiente a función



figura 14 visualización de análisis de caso N°2

Fuente: Elaboración Propia



figura 15 visualización de análisis de caso N°2

Fuente: Elaboración Propia

Análisis gráfico correspondiente a forma



figura 16 visualización de análisis de caso N°2

Fuente: Elaboración Propia

Análisis gráfico correspondiente a sistema estructural

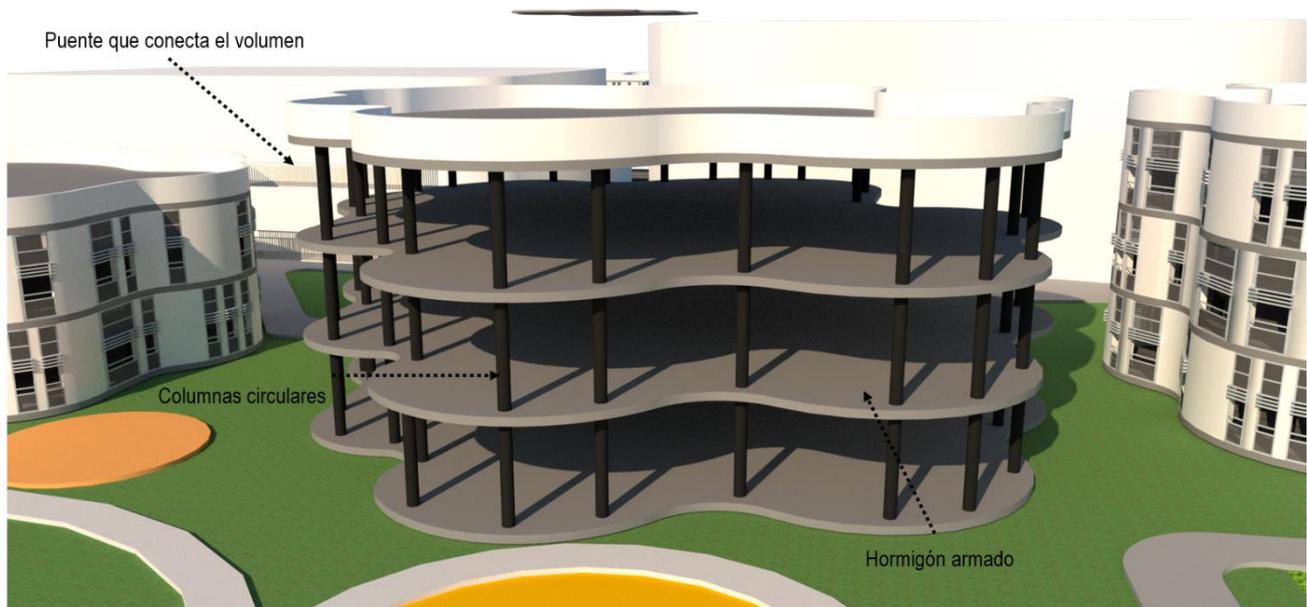


figura 17 visualización de análisis de caso N°2

Fuente: Elaboración Propia

Análisis gráfico correspondiente a relación con el entorno



figura 18 visualización de análisis de caso N°2

Fuente: Elaboración Propia

3.1.1.3.Caso N°3

Tabla 4 Ficha de Análisis Arquitectónico - Caso N°03

FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N°03			
GENERALIDADES			
Proyecto:	Colegio primaria til til (solones atrapa luz)	Año de diseño o construcción:	2011
Proyectista:	LAND Arquitectos	País:	chile
Área techada:	--	Área libre:	--
Área terreno:	134 m2	Número de pisos:	1 pisos
ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA			
Accesos peatonales:			
Posee 1 acceso para todo el proyecto, con un acceso básico de la avenida principal.			
Accesos vehiculares:			
Posee un ingreso vehicular que queda al costado del ingreso peatonal.			
Zonificación:			
El primer piso cuenta con zona administrativa y salones de clases.			
Geometría en planta:			
Presenta una geometría euclidiana plana irregular, compuesta por 2 rectángulos regulares			
Circulaciones en planta:			
La circulación es lineal ya que se forma a través del recorrido rectangular que organiza todos los espacios.			
Circulaciones en vertical:			
No tiene circulación vertical, ya que solo tiene un solo piso.			
Ventilación e Iluminación:			
La iluminación se da por la inclinación de los techos ya q estos poseen ventanas para asi poder aprovechar la iluminación del día. La ventilación se da por los grandes ventanales que tienen en la fachada.			
Organización del espacio en planta:			
Presenta una organización lineal, los ambientes se encuentran organizados alrededor del patio central.			
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA			
Tipo de geometría en 3D:			
Posee geometría lineal del espacio, tiene un volumen rectangular con techo a 4 aguas.			
Elementos primarios de composición:			
Presenta principios de transformación, ya que el volumen es un paralelepípedo que en la parte superior se destaja el techo para poder inclinar las dos caras del techo a dos aguas y una sustracción para el voladizo de la fachada.			
Proporción y escala:			
Presenta una escala humana normal.			
ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL			
Sistema estructural convencional:			

Emplea sistema metálico y acero.

Sistema estructural no convencional:
Posee en dentro de los muros Tecnopor para la calefacción de los estudiantes.

Proporción de las estructuras:
Los muros tienen un grosor de 0.15cm mientras q el volumen es de 4 metros.

ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR

Estrategias de posicionamiento:
La volumetría se con construidas aleatoriamente a través del tiempo, ya que todos los volúmenes son rectangulares con techos a dos aguas.

Estrategias de emplazamiento:
El volumen se encuentra sobre la superficie del terreno plano
Presenta un volumen rectangular que posee un techo a 4 aguas con un voladizo en las fachadas principales de los volúmenes.

Principios compositivos de la forma:

Fuente: Elaboración Propia

Redacción cualitativa

- ***Redacción correspondiente al análisis funcional:***

El acceso peatonal se encuentra en la calle principal el proyecto que posee un ingreso directo al colegio, y el acceso vehicular comparte espacio con el ingreso peatonal.

La zonificación que presenta es lineal que lleva a un patio principal que está rodeado de salones y zona administrativa, la función del proyecto es muy pequeña ya que solo es de primaria.

Tiene muy buena iluminación por el techo en dos aguas y las ventanas que aprovechan la iluminación del día, es uno de los puntos por lo que es reconocido el proyecto.

- ***Redacción correspondiente al análisis formal:***

La geometría rectangular pertenece al tipo de volumen compacto lineal a través de cubiertas a dos aguas. Transformándose así, ya que el volumen es un paralelepípedo con destajos en el techo y una sustracción para el voladizo.

- ***Redacción correspondiente al análisis estructural:***

Es un proyecto creado por donaciones donde se aprovecha la iluminación y ventilación para disminuir los gastos de energía. se emplea una construcción de metal y acero para así poder reducir algunos costos, también se observa que en los muros se ingresan tecnopor para poder mantener el calor dentro. Los muros tienen un grosor de 0.15cm mientras q el volumen tiene una altura de 4 metros.

- ***Redacción correspondiente al análisis de relación al entorno:***

El colegio se posiciona alrededor del patio principal del proyecto, ya que posee pocos metros cuadrados, están ubicados según su tiempo de construcción ya q los volúmenes son aleatorios con el tiempo. El volumen se encuentra sobre un terreno y cerca de una calle principal.

Análisis gráfico

Análisis gráfico correspondiente a función



figura 19 visualización de análisis de caso N°3

Fuente: Elaboración Propia

Análisis gráfico correspondiente a forma



figura 20 visualización de análisis de caso N°3

Fuente: Elaboración Propia

Análisis gráfico correspondiente a sistema estructural

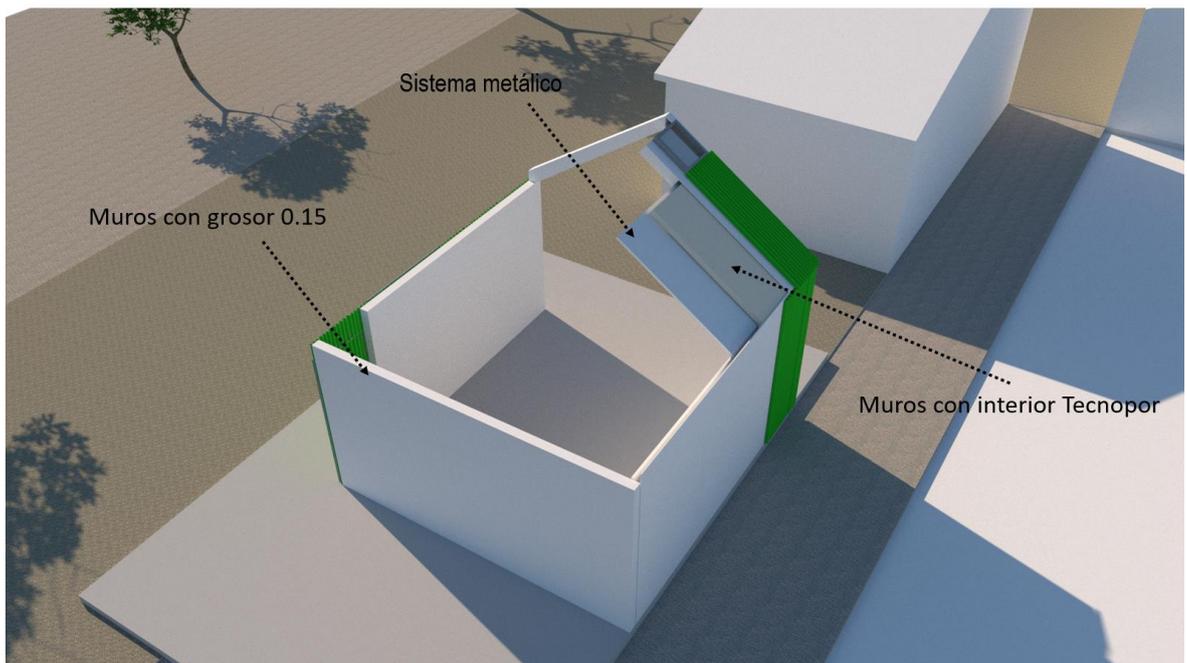


figura 21 visualización de análisis de caso N°3

Fuente: Elaboración Propia

Análisis gráfico correspondiente a relación con el entorno



figura 22 visualización de análisis de caso N°3

Fuente: Elaboración Propia

3.1.1.4.Caso N°4

Tabla 5 Ficha de Análisis Arquitectónico - Caso N°04

FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N°03			
GENERALIDADES			
Proyecto:	Institución educativa flor del campo	Año de diseño o construcción:	2010
Proyectista:	Plan: B arquitectos y Giancarlo mazzanti	País:	Cartagena, Colombia
Área techada:	--	Área libre:	--
Área terrena:	6168 m ²	Número de pisos:	2 pisos
ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA			
Accesos peatonales:			
Posee 2 accesos para todo el proyecto, con un acceso principal creando una plaza de acceso y el segundo es de servicio donde está la carga y descarga.			
Accesos vehiculares:			
Posee un ingreso vehicular que queda al costado del proyecto, está un alejado del ingreso principal.			
Zonificación:			
El proyecto se separa en volúmenes o anillos creados con patio en el interior del proyecto cada anillo se reparte en diferentes zonas: centro integrado de recursos, educación pre escolar, educación básica primaria y educación secundaria y media.			
Geometría en planta:			
Presenta una geometría rectangular, compuesta por 6 rectángulos regulares			
Circulaciones en planta:			
La circulación es lineal ya que se forma a través del recorrido rectangular que organiza todos los espacios.			
Circulaciones en vertical:			
el proyecto tiene 4 circulaciones verticales que 3 de ellas se ubican en el centro de los volúmenes mientras que el cuarto está ubicado a un costado del volumen			
Ventilación e Iluminación:			
Los paneles de concreto que rodean y están en el centro del proyecto regulan el asoleamiento para la iluminación natural, también permiten el ingreso de aire y la ventilación cruzada.			
Organización del espacio en planta:			
Presenta una organización lineal, las zonas se encuentran organizadas alrededor del patio central.			
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA			
Tipo de geometría en 3D:			
Posee geometría triangular, tiene un volumen triangular donde se separan las zonas y los paneles centrales que los unen y los vuelven una sola volumetría.			
Elementos primarios de composición:			
Presenta un volumen triangular con esquinas curvas y unos paneles en el centro del volumen que los unen.			

Principios compositivos de la forma:

Presenta principios de transformación, ya que el volumen está compuesto por 6 volúmenes rectangulares con esquinas curvas y unos paneles que envuelven y unen en la parte central del volumen para hacer una sola volumetría.

Proporción y escala:

Presenta una escala humana normal.

ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL

Sistema estructural convencional:

El proyecto plantea un sistema combinado de muros y bloque estructurales, columnas rectangulares.

Sistema estructural no convencional:

Posee columnas metálicas.

Proporción de las estructuras:

Los muros tienen un grosor de 0.20cm y el volumen tiene una altura de 6.50 metros.

ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR

Estrategias de posicionamiento:

El proyecto está dentro de una zona residencial que fue formada hace pocos años. Donde comparten parte de las zonas comunes con la residencia.

Estrategias de emplazamiento:

El volumen se encuentra sobre la superficie del terreno plano

Redacción cualitativa

- Redacción correspondiente al análisis funcional:

En cuanto al acceso peatonal se encuentra en la calle principal el proyecto que posee un ingreso directo al patio principal, y el acceso vehicular este apartado del ingreso peatonal.

La zonificación que presenta es lineal que lleva a un patio principal que a los costados tienen zona de recreación y están rodeados de salones, donde se separan por zonas; el primer anillo es centro de integración de recursos donde el primer nivel tiene: cocina, comedor, almacén, ss.hh, depósito, oficina y patio. En el segundo nivel tenemos: biblioteca y sum. El segundo anillo tenemos educación preescolar donde el primer nivel tenemos: aulas, SSHH, ludoteca, aula de profesores, dirección y patio. En el segundo nivel tenemos administración y aulas de grado 1. En el tercer anillo tenemos la zona de educación básica primaria donde en el primer nivel y segundo nivel tenemos: aulas, laboratorio y ss.hh. Y en el último anillo tenemos

educación secundaria donde tenemos en los dos niveles: aulas, laboratorio y SSHH. Resaltando que en todos los anillos tenemos patios de vegetación.

Tenemos una muy buena iluminación y ventilación a través de paneles de concreto que rodean a todo el colegio donde hacen la función de regular el asoleamiento y el ingreso de aire para la ventilación cruzada.

- ***Redacción correspondiente al análisis formal:***

El volumen tiene una volumetría triangular que tiene una transformación donde se une 6 volúmenes rectangulares y los paneles de concreto envuelven y unen en la parte central de todo el volumen. El proyecto maneja 3 tipos de ejes que separan el volumen en 3 partes teniendo el principal en la parte del medio y los 2 ejes secundarios que es en la parte superior y el otro en la parte inferior del proyecto.

- ***Redacción correspondiente al análisis estructural:***

El proyecto se planteó con sistema combinado de muros en bloque de estructura, columnas rectangulares y columnas circulares metálicas que son el soporte de la cubierta del proyecto con los voladizos y los paneles en el centro del proyecto donde cumplen el propósito de la iluminación y ventilación del proyecto.

Tiene unos muros de 0.20 m y una altura de 6.50 metros, dando así una mejor circulación del aire y ventilación de los salones tanto de alumnos como los salones de profesores.

- ***Redacción correspondiente al análisis de relación al entorno:***

El proyecto se encuentra dentro de la urbanización pradera que comparten espacios comunes para la urbanización y comunidad dando así una consolidación a esta misma urbanización ya que no cuenta con muchos espacios comunes.

Análisis gráfico

Análisis gráfico correspondiente a función

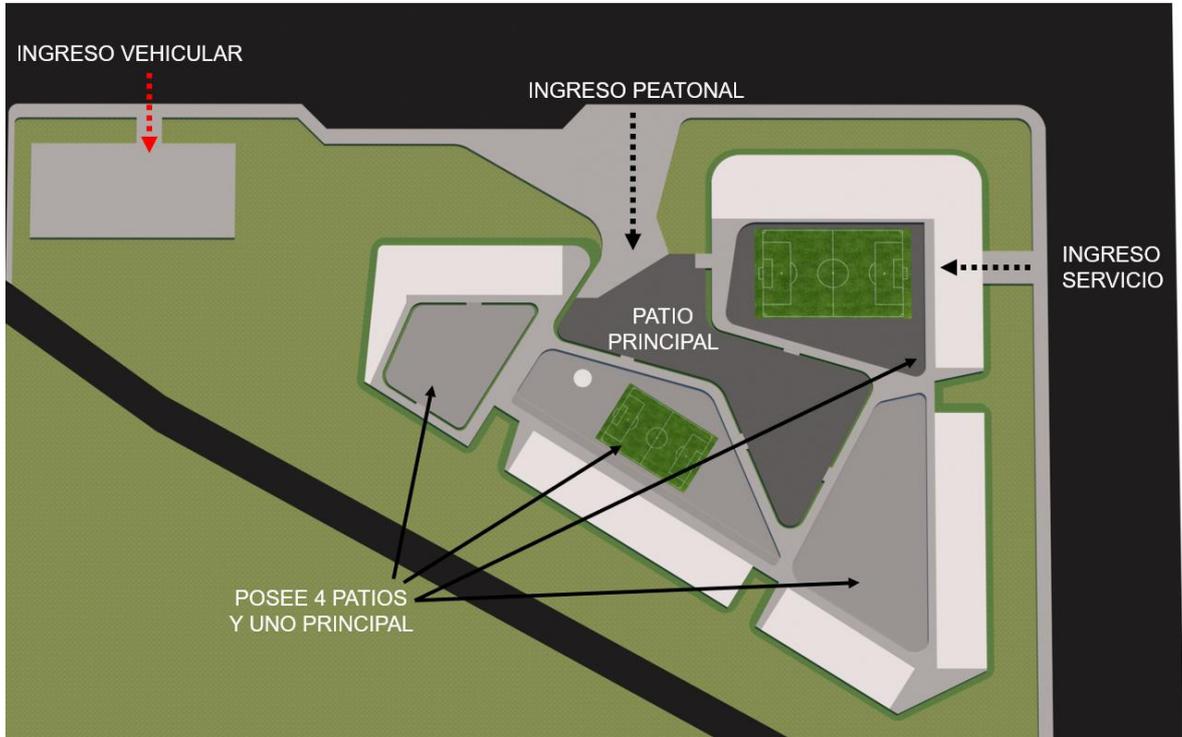


figura 23 visualización de análisis de caso N°4

Fuente: Elaboración Propia

Análisis gráfico correspondiente a forma



figura 24 visualización de análisis de caso N°4

Fuente: Elaboración Propia

Análisis gráfico correspondiente a sistema estructural



figura 25 visualización de análisis de caso N°4

Fuente: Elaboración Propia

Análisis gráfico correspondiente a relación con el entorno



figura 26 visualización de análisis de caso N°4

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro resumen

Tabla 6 Cuadro Resumen de Lineamientos Técnicos de Diseño Arquitectónica

LINEAMIENTOS TÉCNICOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO	CASO 01	CASO 02	CASO 03	CASO 04	RESULTADOS
	Colegio Pies Descalzos	Colegio Rochester	Salas de clase atrapa luz	Institución Educativa Flor del Campo	
1. Uso de cerramiento en las ventanas para filtrar el asoleamiento y el viento.	X	X		X	Caso 1, 2,4
2. Uso de circulación lineal horizontal para organizar las zonas de comunes y educativas.		X	X		Caso 2, 3
3. Uso de vanos en los techos para aprovechar la iluminación.		X	X		Caso 2, 3
4. Uso de paneles en los vanos para regular el asoleamiento para la iluminación natural	X	X		X	Caso 2, 3, 4
5. Uso de planos ortogonales en la volumetría.	X	X	X	X	Caso 1, 2, 3, 4
6. Uso de escala humana normal.	X	X	X	X	Caso 1, 2, 3, 4
7. Uso de geometría lineal con volúmenes rectangulares.	X		X	X	Caso 1, 3, 4
8. Uso de volúmenes con zonas separadas.		X	X	X	Caso 2, 3, 4
9. Uso de sistemas constructivo mixto con placas y muros de concreto.	X				Caso 1
10. Uso de hormigón armado de columnas y vigas.	X	X		X	Caso 1, 2, 4
11. Uso de Tecnopor en los muros.			X		Caso 3
12. Uso de muros de 0.20 cm con una altura de 3 metros.	X	X		X	Caso 1, 2, 4
13. Uso de estrategia de volúmenes escalonados.	X	X			Caso 1, 2
14. Uso del volumen inclinado hacia el norte para aprovechar la iluminación.	X	X	X	X	Caso 1, 2, 3, 4
15. Uso de estrategias de posicionamiento en una superficie plana.		X	X	X	Caso 2, 3, 4
16. Uso de integración con el entorno en que se emplaza mediante los espacios públicos compartidos.	X			X	Caso 1, 4

Conclusiones

Mediante los casos analizados, logramos hallar el uso de los lineamientos de diseño arquitectónico, a través de un cuadro comparativo respecto a las diversas aplicaciones de cada uno de estos, concluyendo lo siguiente:

Conclusiones correspondientes al análisis funcional:

- Se revisan en los casos N° 1, 2 y 4 mediante los cerramientos en las ventanas para filtrar el asoleamiento y los vientos.
- Se revisan en los casos N° 2 y 3 mediante la circulación lineal horizontal para organizar las zonas comunes y educativas.
- Se revisan en los casos N° 2 y 3 mediante los vanos en los techos para aprovechar la iluminación.
- Se revisan en los casos N° 2, 3 y 4 mediante los paneles en los vanos para regular el asoleamiento.

Conclusiones correspondientes al análisis formal:

- Se revisan en los casos N° 1, 2, 3 y 4 a través de planos ortogonales en la volumetría.
- Se revisan en los casos N° 1, 2, 3 y 4 a través de humana normal.
- Se revisan en los casos N° 1, 3 y 4 a través de geometría lineal con volúmenes rectangulares.
- Se revisan en los casos N° 2, 3 y 4 a través de volúmenes con zonas separadas.

Conclusiones correspondientes al análisis estructural:

- Se revisan en los casos N° 4 que los sistemas constructivos mixto con placas y muros de concreto.
- Se revisan en los casos N° 1, 2 y 4 que el hormigón armado de columnas y vigas.
- Se revisan en los casos N° 3 que los Tecnopor en los muros.
- Se revisan en los casos N° 1, 2 y 4 que los muros de 0.20 cm con una altura de 3 metros.

Conclusiones correspondientes al análisis de relación al entorno:

- Se revisan en los casos N° 1 y 2 que lo estrategia de volúmenes escalonados.
- Se revisan en los casos N° 1, 2, 3 y 4 que el volumen inclinado hacia el norte para aprovechar la iluminación.
- Se revisan en los casos N° 2, 3 y 4 que las estrategias de posicionamiento en una superficie plana.
- Se revisan en los casos N° 1 y 4 que la integración con el entorno en que se emplaza mediante los espacios públicos compartidos.

3.2. Lineamientos de Diseño Arquitectónico

3.2.1. Lineamientos técnicos

Lineamientos técnicos correspondientes a la función arquitectónica:

- Aplicación de cerramiento en las ventanas para fachadas en el eje este - oeste, para poder regular el asoleamiento en las fachadas y volúmenes principales, reducir el calor de los espacios importantes.
- Aplicación de circulación lineal horizontal como eje ordenador, para poder organizar y separar la distribución de los ambientes para que te permita una circulación directa y con menor distancia a los volúmenes.
- Aplicación de volumetría euclidiana vanos en los techos como iluminación, para poder tener un mejor aprovechamiento de la luz del día y así tener una mejor iluminación en los espacios de educación.

Lineamientos técnicos correspondientes a la forma arquitectónica:

- Aplicación de planos ortogonales como principio compositivo, para que pueda tener una integración volumétrica y no muestre dispersión.

- Aplicación de geometría lineal con áreas y perímetros regulares, para que los espacios arquitectónicos estén óptimos, con el fin de generar el máximo confort.
- Uso de volúmenes separados como elementos compositivos, para poder generar espacios de recreación o de descanso entre las zonas.

Lineamientos técnicos correspondientes al sistema estructural:

- Aplicación de sistema constructivo mixto como placas y muros de concreto, para generar un adecuado estructura rígida y segura para el soporte del peso vivo.
- Aplicación de sistema porticado con circulaciones cortas, para que pueda tener una regides en espacios reducidos.
- Uso de muros gruesos y escala humana con muros de 0.20 y 3 metros de altura, para poder lograr una mejor acústica.

Lineamientos técnicos correspondientes a la relación con el entorno o lugar:

- Uso de volúmenes escalonados para jerarquizar los volúmenes, para poder lograr una unidad y jerarquizar los volúmenes.
- Aplicación de volumen con orientación hacia el norte para poder mejorar la iluminación, así podemos orientar el volumen con la parte de menor longitud donde la zona de educación y residencia podrá mejorar la iluminación.
- Uso de estrategia de posición al este en planos ortogonales para poder, para poder lograr mejor iluminación en los ambientes principales.

3.2.2. Lineamientos teóricos

Estos se consiguieron a través de la investigación de “uso de criterios de eficiencia energética en los espacios educativos en la ciudad de Trujillo, distrito laredo - 2020”, los cuales fueron

hallados mediante los análisis de casos arquitectónicos, dichos estos comprobados por los criterios de aplicación para posteriormente convertirlos en lineamientos de diseño.

Lineamientos teóricos de 3D

- Uso de volumetría euclidiana y fachadas planas con fachadas ventiladas, para poder lograr los espacios principales ventilados y frescos, aplicándose en las en las zonas de educación, biblioteca y residencia.
- Uso de cobertura tensionada con sistema de protección solar, para evitar y proteger los espacios abiertos de estudio, para evitar el calentamiento y asoleamiento en el exterior.
- Aplicación de volumetría euclidiana irregular con variaciones asimétricas en el techo con sistemas de renovación de aire, para acondicionar los espacios interiores, así poder renovar el aire en los interiores, adaptándose en las zonas de educación y biblioteca.
- Generación de volúmenes euclidiana con planos dirigidos del este al oeste para la ubicación correcta de los vanos, así podremos ambientar los espacios interiores, para poder iluminar los espacios interiores, adaptándose en los espacios de estudio y residencial.
- Generación de volúmenes euclidiana con planos ortogonales dirigidos del sur-este al nor-oeste para ventilación cruzada, así podremos renovar el aire los espacios interiores, para poder mantener un confort en los ambientes, adaptándose en el espacio de biblioteca.
- Aplicación de volúmenes principales euclidianas con orientación hacia al norte para una mejor iluminación, así podremos renovar el aire y aprovechar la iluminación, para poder mantener los ambientes con mejor confort los espacios principales y mantener un ahorro de energía.
- Aplicación de Losa de hormigón armado para mantener un clima templado, así podemos mantener los ambientes de estudio y residencial con un clima fresco.

- Aplicación de sistema constructivo mixto de hormigón armado y muros portantes para, así se mantendrá los espacios de educación y residencial, con el ambiente térmico adecuado.

Lineamientos teóricos de detalles

- Aplicación de volumetría euclidiana y protección de ventanas con protección solar en los vanos, así se podrá mantener los espacios protegidos de calentamiento sin perder la iluminación, y reducir el ahorro de energía.
- Aplicación de volumetría euclidiana con asimétricas en la cubierta con protección solar en las cubiertas, para acondicionar los espacios interiores, así podemos mantener los espacios interiores con mejor confort.

Lineamientos teóricos de materiales

- Aplicación de planos translucidos en la volumetría para las ventanas con doble celosías de vidrio, para tener mantener el aislamiento térmico en los ambientes principales.
- Uso de planos rectos en los ambientes principales para los recubrimientos de muros, así podemos mantener las fachadas ventiladas en los ambientes principales y los espacios frescos.

3.3.3. Lineamientos finales

Tabla 7 Cuadro Comparativo de Lineamientos Finales

LINEAMIENTOS FINALES	
LINEAMIENTOS TÉCNICOS	LINEAMIENTOS TEÓRICOS
SIMILITUD	
<p>Aplicación de cerramiento en las ventanas para fachadas en el eje este - oeste, para poder regular el asoleamiento en las fachadas en los volúmenes en los ejes este-oeste respecto a la inclinación solar.</p> <p>Aplicación de sistema constructivo mixto como placas y muros de concreto, para generar un adecuado estructura rígida y segura para el soporte del peso vivo.</p> <p>Aplicación de volumen con orientación hacia el norte para poder mejorar la iluminación, así podemos orientar el volumen con la parte de menor longitud donde la zona de educación y residencia podrá mejorar la iluminación.</p>	<p>Aplicación de volumetría euclidiana y protección de ventanas con protección solar en los vanos, así se podrá mantener los espacios protegidos de calentamiento sin perder la iluminación, y reducir el ahorro de energía.</p> <p>Aplicación de sistema constructivo mixto de hormigón armado y muros portantes para, así se mantendrá los espacios de educación y residencial, con el ambiente térmico adecuado.</p> <p>Aplicación de volúmenes principales euclidianas con orientación hacia al norte para una mejor iluminación, así podremos renovar el aire y aprovechar la iluminación, para poder mantener los ambientes con mejor confort los espacios principales y mantener un ahorro de energía.</p>
OPOSICIÓN	
<p>Aplicación de circulación lineal horizontal como eje ordenador, para poder organizar y separar la distribución de los ambientes para que te permita una circulación directa y con menor distancia a los volúmenes.</p> <p>Aplicación de geometría lineal con áreas y perímetros regulares, para que los espacios arquitectónicos estén óptimos, con el fin de generar el máximo confort.</p>	<p>Uso de cobertura tensionada con sistema de protección solar, para evitar y proteger los espacios abiertos de estudio, para evitar el calentamiento y asoleamiento en el exterior.</p> <p>Uso de volumetría euclidiana y fachadas planas con fachadas ventiladas, para poder lograr los los espacios principales ventilados y frescos, aplicándose en las en las zonas de educación, biblioteca y residencia.</p>
COMPLEMENTARIEDAD	

<p>Uso de estrategia de posición al este en planos ortogonales para poder, para poder lograr mejor iluminación en los ambientes principales.</p>	<p>←→ Generación de volúmenes euclidiana con planos dirigidos del este al oeste para la ubicación correcta de los vanos, así podremos ambientar los espacios interiores, para poder iluminar los espacios interiores, adaptándose en los espacios de estudio y residencial.</p>
<p>Aplicación de volumetría euclidiana vanos en los techos como iluminación, para poder tener un mejor aprovechamiento de la luz del día y así tener una mejor iluminación en los espacios de educación.</p>	<p>←→ Aplicación de volumetría euclidiana con asimétricas en la cubierta con protección solar en las cubiertas, para acondicionar los espacios interiores, así podemos mantener los espacios interiores con mejor confort.</p>
<p>Uso de volúmenes escalonados para jerarquizar los volúmenes, para poder lograr una unidad y jerarquizar los volúmenes.</p>	<p>←→ Aplicación de volumetría euclidiana irregular con variaciones asimétricas en el techo con sistemas de renovación de aire, para acondicionar los espacios interiores, así poder renovar el aire en los interiores, adaptándose en las zonas de educación y biblioteca.</p>
<p>Aplicación de planos ortogonales como principio compositivo, para que pueda tener una integración volumétrica y no muestre dispersión.</p>	<p>←→ Generación de volúmenes euclidiana con planos ortogonales dirigidos del sur-este al nor-oeste para ventilación cruzada, así podremos renovar el aire los espacios interiores, para poder mantener un confort en los ambientes, adaptándose en el espacio de biblioteca.</p>

IRRELEVANCIA

<p>Uso de volúmenes separados como elementos compositivos, para poder generar espacios de recreación o de descanso entre las zonas.</p>	<p>←→ Aplicación de Losa de hormigón armado para mantener un clima templado, así podemos mantener los ambientes de estudio y residencial con un clima fresco.</p>
<p>Aplicación de sistema porticado con circulaciones cortas, para que pueda tener una rigidez en espacios reducidos.</p>	<p>←→ Aplicación de planos translucidos en la volumetría para las ventanas con doble celosías de vidrio, para tener mantener el aislamiento térmico en los ambientes principales.</p>
<p>Uso de muros gruesos y escala humana con muros de 0.20 y 3 metros de altura, para poder lograr una mejor acústica.</p>	<p>←→ Uso de planos rectos en los ambientes principales para los recubrimientos de muros, así podemos mantener las fachadas ventiladas en los ambientes principales y los espacios frescos.</p>

ANTI NORMATIVIDAD

Fuente: Elaboración Propia

Conclusiones:

- Se comprueba en los lineamientos de similitud el tipo de análisis volumétrico de ambos es similar, rescatando el lineamiento de aplicación de volumetría euclidiana y protección de ventanas con protección solar en los vanos, así se podrá mantener los espacios protegidos sin perder la iluminación, para poder proteger los espacios de los rayos solares. Protegería mejor los espacios principales del proyecto y mejoraría el confort de los estudiantes.
- Se comprueba en los lineamientos de similitud el tipo de análisis volumétrico de ambos es similar, rescatando el lineamiento de aplicación de sistema constructivo mixto de hormigón armado y muros portantes para, así se mantendrá los espacios de educación y residencial con espacio amplios. Se adaptaría de mejor manera según las condiciones climatológicas del lugar con el fin de mejorar el confort de los usuarios.
- Se comprueba en los lineamientos de similitud el tipo de análisis volumétrico de ambos es similar, rescatando el lineamiento de aplicación de volúmenes principales euclidianas con orientación hacia al norte para una mejor iluminación y ventilación, así podremos renovar el aire y aprovechar la iluminación, para poder mantener los ambientes con mejor confort los espacios de educación y residencia. Así la volumetría se adaptaría mejor al clima y ambiente del lugar para un mejor confort de los espacios arquitectónicos.
- Se comprueba en los lineamientos de oposición que; el uso de cobertura tensionada con sistema de protección solar, para poder evitar el contacto directo del asoleamiento con los estudiantes, con el fin de evitar el asoleamiento que afecten a los estudiantes en la parte del patio exterior; es opuesto a la Aplicación de circulación lineal horizontal como eje ordenador, para generar una composición continua que enmarque a la volumetría. Debido a ello, el primer lineamiento es conservado para generar una volumetría que responda a los factores climáticos para garantizar el beneficio de los estudiantes.

- Se comprueba en los lineamientos de oposición que, la aplicación de volumetría euclidiana y fachadas planas con fachadas ventiladas, para permitir que la fluidez de los vientos y permitir que los ambientes se mantengan ventilados, así como también evitar el calentamiento en la cobertura; así el lineamiento siguiente es eliminado, la Aplicación de geometría lineal con áreas y perímetros regulares, se encontrará ligado según la función. Eliminando así el segundo lineamiento por no generar espacios, ya que no beneficiará al volumen y su repercusión en el objeto arquitectónico.
- Se comprueba en los lineamientos de complemento, poca relación volumétrica, originando así consecuencias en el objeto arquitectónico complementario. Por lo cual, se complementan el lineamiento de uso de estrategia de posición al este en planos ortogonales para poder tener mejor ventilación, para permitir y poder aprovechar tanto la ventilación de los espacios principales; con el lineamiento de generación de volúmenes euclidiana con planos dirigidos del este al oeste para la ubicación correcta de los vanos, poder aprovechar la ventilación de los ambientes, al mismo tiempo que se generan espacios en constante relación con los usuarios y el entorno.
- Se comprueba en los lineamientos de complementariedad, que el lineamiento aplicación de volumetría euclidiana vanos en los techos como iluminación, para poder generar una mejor iluminación y ventilación en la cubierta, se complementa con el lineamiento de aplicación de volumetría euclidiana con asimétricas en la cubierta con protección solar en las cubiertas, para permitir una mejor protección solar y un mejor espacio climatizado en los espacios principales. Debido a que poseen repercusiones similares en cuanto al emplazamiento que este debería poseer para permitir un adecuado comportamiento volumétrico en base a las condiciones del lugar.
- Se comprueba en los lineamientos de complementariedad, que los lineamientos guardan estrecha relación volumétrica, siendo las repercusiones en el objeto arquitectónicas

complementarias. Por lo cual, se complementan el lineamiento de uso de volúmenes escalonados para jerarquizar los volúmenes, para permitir que el proyecto tenga mayor unidad y mejor jerarquización; con el lineamiento de establecimiento de la aplicación de volumetría euclidiana irregular con variaciones asimétricas en el techo con sistemas de renovación de aire, para evitar el calentamiento de los espacios de educación y poder mantener un clima templado en los volúmenes.

- Se comprueba en los lineamientos de complementariedad, que los lineamientos aplicación de planos ortogonales como principio compositivo, y el lineamiento de generación de volúmenes euclidiana con planos ortogonales dirigidos del sur-este al nor-oeste para ventilación cruzada. Se fusionarán, debido a que comparten características del comportamiento volumétrico, y se complementará con la orientación de la volumetría para obtener una repercusión en base a los aspectos climatológicos del lugar y el aspecto formal y funcional de la volumetría.
- Se comprueba en los lineamientos de irrelevancia que el uso de volúmenes separados como elementos compositivos, para poder generar espacios de recreación o de descanso entre las zonas. Presenta una repercusión que no enfoca estrategias de emplazamiento o posicionamiento sobre el objeto arquitectónico, por lo cual será eliminado.
- Se comprueba en el lineamiento de irrelevancia que el lineamiento de aplicación de sistema porticado con circulaciones cortas, para que pueda tener una regides en espacios reducidos; se elimina, debido a que según los espacios requeridos para el proyecto arquitectónico no presentan las características para poder aplicar este lineamiento.
- Se comprueba en los lineamientos de anti normatividad que la Uso de muros gruesos y escala humana con muros de 0.20 y 3 metros de altura, para poder lograr una mejor acústica. Se

elimina, debido a que según los requerimientos del proyecto arquitectónico no presenta una condición de lineamiento en los volúmenes.

Lista de lineamientos finales

Lineamientos finales correspondientes a un 3D

- Aplicación de sistema constructivo mixto de hormigón armado y muros portantes para, así se mantendrá los espacios de educación y residencial, con el ambiente térmico adecuado.
- Aplicación de volúmenes principales euclidianas con orientación hacia al norte para una mejor iluminación, así podremos renovar el aire y aprovechar la iluminación, para poder mantener los ambientes con mejor confort los espacios principales y mantener un ahorro de energía.
- Uso de cobertura tensionada con sistema de protección solar, para evitar y proteger los espacios abiertos de estudio, para evitar el calentamiento y asoleamiento en el exterior.
- Uso de volumetría euclidiana y fachadas planas con fachadas ventiladas, para poder lograr los espacios principales ventilados y frescos, aplicándose en las en las zonas de educación, biblioteca y residencia.
- Aplicación de volúmenes euclidiana con planos dirigidos del este al oeste para la ubicación correcta de las ventanas, para poder tener una mejor iluminación los espacios principales, sin usar la energía eléctrica.
- Aplicación de volumetría escalonada con variaciones asimétricas en el techo para para una mejor renovación de aire, para acondicionar los espacios principales, así poder renovar el aire en los interiores del volumen principal, así podrá tener una mejor ventilación y mejor ahorro de energía de los espacios.
- Generación de volúmenes euclidiana con planos ortogonales dirigidos del sur-este al nor-

oeste para ventilación cruzada, para poder regular el asoleamiento en las fachadas y volúmenes principales, reducir el calor de los espacios importantes.

- Aplicación de Losa de hormigón armado para mantener un clima templado, así podemos mantener los ambientes de estudio y residencial con un clima fresco.

Lineamientos teóricos de detalles

- Aplicación de volumetría euclidiana y protección de ventanas con protección solar en los vanos, así se podrá mantener los espacios protegidos de calentamiento sin perder la iluminación, y reducir el ahorro de energía.
- Aplicación de volumetría euclidiana con desniveles en la cubierta para la protección solar en las cubiertas, para poder mantener los ambientes con la temperatura ideal, así podemos mantener los espacios interiores con mejor confort.

Lineamientos teóricos de materiales

- Aplicación de planos translucidos en la volumetría para las ventanas con doble celosías de vidrio, para tener mantener el aislamiento térmico en los ambientes principales.
- Uso de planos rectos en los ambientes principales para los recubrimientos de muros, así podemos mantener las fachadas ventiladas en los ambientes principales y los espacios frescos.

3.3. Dimensionamiento y Envergadura

Se determina el cálculo de dimensionamiento y envergadura para dicho equipamiento. Dado que, se establecerán los estudiantes asistentes para un colegio de alto rendimiento con una proyección futura al año 2049. Teniendo en cuenta datos estadísticos de población mediante Estadística de la Calidad Educativa (ESCALE), se tomará en consideración la normativa técnica: criterios de diseño para colegio de alto rendimiento (COAR), para poder tener un apoyo con el cual tendremos un resultado.

A partir de lo antes mencionado, se considera que la población total del distrito de La Libertad para el año 2020 corresponde a 27 626 alumnos, con una tasa de crecimiento del 1.6%, obteniendo una población de 44 476 alumnos para el 2049.

$$Pf_{2049} = 27\ 626 * (1+(0.016))^{30}$$

$$Pf_{2049} = 44\ 476 \text{ alumnos.}$$

Por otro lado, el Colegio de alto rendimiento tiene como capacidad máxima de 300 alumnos en todo el colegio ya que el colegio solo presenta 3 grados de año secundaria que es el 3°, 4° y 5° grado de secundaria.

De esta forma se determina que es necesario un colegio de alto rendimiento ya que para el año 2049 La Libertad debe de abastecer a 300 alumnos.

3.4. Programación Arquitectónica

Tabla 8 Programación Arquitectónica de Colegio de Alto Rendimiento

COLEGIO DE ALTO RENDIMIENTO COAR

UNIDAD	ZONA			ESPACIO	CANTIDAD	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	ST AFORO ZONA	ST AFORO PÚBLICO	TRABAJADOR RES	AREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA
C	Zona Académica	Basicas	Laboratorios	Aulas	12.00	60.00	2.40	300	491	491		720.00	1708.00
				Expansión con cobertura ligera	6.00	30.00	2.40	75				180.00	
				química	1.00	120.00	4.80	25				120.00	
				física	1.00	120.00	4.80	25				120.00	
				biología	1.00	120.00	4.80	25				120.00	
				robotica	1.00	120.00	4.80	25				120.00	
		complementarios	Gesticon pedagogica	director pedagogico	1.00	15.00	15.00	1				15.00	
				Sala de Docentes	1.00	120.00	10.00	12				120.00	
				Sala de Auxiliares	2.00	10.00	10.00	2				20.00	
				Depósito de Materiales	1.00	20.00	-	-				20.00	
				Archivo y Fotocopia	1.00	15.00	20.00	1				15.00	
				SSHH de Estudiantes	2.00	45.00	-	-				90.00	
			SS.HH	SSHH de Personal Docente (pudiendo ser utilizado por personas con discapacidad)	2.00	5.00	-	-				10.00	
				SSHH de Personal Docente Hombres	2.00	10.00	-	-				20.00	
				SSHH de Personal Docente Mujeres	2.00	7.00	-	-				14.00	
				Cuarto de Limpieza	1.00	2.00	-	-				2.00	
				Botadero	1.00	2.00	-	-				2.00	
				Expresion artistica	basicos	Taller de Arte	1.00	120.00				4.80	
	Depósito de Taller de Arte	1.00	30.00			-	-	30.00					
	Taller de Música	1.00	120.00			4.80	25	120.00					
	Depósito de Instrumentos Musicales	1.00	60.00			-	-	60.00					
	Complemetarios	SSHH de Estudiantes	1.00		30.00	-	-	30.00					
		SSHH de Personal (pudiendo ser utilizado por personas con discapacidad)	1.00		5.00	-	-	5.00					
		Cuarto de Limpieza	1.00		2.00	-	-	2.00					
		Botadero	1.00		2.00	-	-	2.00					
		biblioteca o centro de recursos	basicos		Biblioteca	Hall de Ingreso	1.00	30.00	5.00	6	30.00		
						Espacio de Atención (counter de control y búsqueda)	1.00	15.00	4.00	4	15.00		
Depósito y Oficina de Preparación y Mantenimiento (área técnica)	1.00			30.00		4.00	8	30.00					
Estantería Abierta (área de libros)	1.00			360.00		4.00	90	360.00					
Sala de Lectura Formal	1.00			133.00		4.00	33	133.00					
Sala de Lectura Informal	1.00			150.00		4.00	38	150.00					
Expansión Sala de Lectura Informal	1.00			60.00		4.00	15	60.00					
Sala de Recursos Informáticos y Audiovisuales	1.00			35.00		1.50	23	35.00					
complemetarios	Area de inovacion		Cubículos Grupales de Estudio	4.00	10.00	2.00	20	40.00					
			Aulas de Innovación Pedagógica	2.00	75.00	3.00	50	150.00					
			Sala de Proyectos de Innovación	3.00	20.00	3.30	18	60.00					
SS.HH	SSHH de Estudiantes	1.00	35.00	-	-	35.00							
	SSHH de Personal (pudiendo ser utilizado por personas con discapacidad)	1.00	5.00	-	-	5.00							
	Cuarto de Limpieza	1.00	4.00	-	-	4.00							
	Botadero	1.00	4.00	-	-	4.00							
Zona Deportiva	Basicos	Losas Multiusos	Básquet 19.00 m x 32.00 m	2.00	780.00	50.00	31	1560.00					
			Campo Deportivo 19.00 m x32.00 m	1.00	1000.00	28.00	36	1000.00					
		P o I	Área Perimetral a la Cancha	1.00	270.00	270.00	1	270.00					
			Tribuna	1.00	175.00	0.50	350	175.00					
			Escenario	1.00	100.00	4.00	25	100.00					
			Gimnasio	1.00	100.00	4.00	25	100.00					
			Área de Primeros Auxilios	1.00	100.00	1.00	100	100.00					
			Sala de Docentes (incluye SH)	1.00	20.00	4.00	5	20.00					
			Sala de Ensayos	1.00	80.00	4.00	20	80.00					
			Depósito de Vestuario	1.00	60.00	-	-	60.00					

	Complementarios		Cabina de Control	1.00	9.00	9.00	1	989	989	9.00	4486.00		
			SSHH de Estudiantes	1.00	25.00	-	-			25.00			
			SSHH para Público Asistente	1.00	30.00	-	-			30.00			
			Vestuarios Hombres	1.00	36.00	4.00	9			36.00			
			Vestuarios Mujeres	1.00	36.00	4.00	9			36.00			
			Vestuarios y SSHH Personas con Discapacidad	2.00	6.00	-	-			12.00			
			Cuarto de Limpieza	1.00	2.00	-	-			2.00			
			Botadero	1.00	2.00	-	-			2.00			
			Depósito de Implementos Deportivos 01	1.00	30.00	-	-			30.00			
			Depósito de Implementos Deportivos 02	1.00	60.00	-	-			60.00			
			Basicos	Piscina	Vaso de la Piscina 25.00 m x 12.50 m (mínimo)	1.00	312.50			12.50		25	312.50
					Bandas Exteriores	1.00	215.50			215.00		1	215.50
					Tribuna	1.00	175.00			0.50		350	175.00
					Ducha Pre Piscina	1.00	6.00			6.00		1	6.00
Cuarto de Máquinas y Bombas	1.00	40.00			-	-	40.00						
Depósito de Combustible	1.00	30.00	-	-	30.00								
bienestar y desarrollo del estudiante	complementarios	oficina de bienestar estudiantil	Director de Bienestar Integral y Desarrollo Estudiantil	1.00	15.00	15.00	1	637	637	15.00	4495.00		
			Area de Trabajo	1.00	55.00	10.00	6			55.00			
			Cubículos de Atención Personalizada	2.00	10.00	10.00	2			20.00			
			Tópico (incluye SH)	1.00	30.00	7.00	4			30.00			
			Depósito del Tópico	1.00	10.00	-	-			10.00			
			SSHH de Personal Hombres	1.00	5.00	-	-			5.00			
			SSHH de Personal Mujeres	1.00	5.00	-	-			5.00			
			Cuarto de Limpieza	1.00	4.00	-	-			4.00			
	Botadero	1.00	4.00	-	-	4.00							
	complementarios	residencia estudiantil	Habitaciones	60.00	37.00	7.50	296			2220.00			
			SSHH Dormitorio (lavatorio, inodoro, ducha) y tendal	60.00	17.50	-	-			1050.00			
			Estación de Monitores (incluye SH)	2.00	7.50	7.50	2			15.00			
			Sala de TV	2.00	20.00	1.70	24			40.00			
			SUM Residencial	1.00	260.00	2.50	104			260.00			
			Depósito de Limpieza	2.00	4.00	-	-			8.00			
			SSHH Común Hombres	1.00	12.00	-	-			12.00			
			SSHH Común Mujeres	1.00	12.00	-	-			12.00			
			Cuarto de Limpieza	1.00	2.00	-	-			2.00			
			Botadero	1.00	2.00	-	-			2.00			
	complementarios	comedor	Comedor (área de mesas)	1.00	280.00	1.50	187			280.00			
			Depósito del Comedor	1.00	20.00	-	-			20.00			
			Cocina (incluye los ambientes de almacenamiento de productos)	1.00	165.00	30.00	6			165.00			
			Depósito de Limpieza	1.00	4.00	-	-			4.00			
			Depósito Temporal de Basura	1.00	6.00	-	-			6.00			
			SSHH de Personal Hombres	1.00	4.00	-	-			4.00			
			SSHH de Personal Mujeres	1.00	4.00	-	-			4.00			
			Vestidores de Personal Hombres	1.00	10.00	3.00	3			10.00			
			Vestidores de Personal Mujeres	1.00	10.00	3.00	3			10.00			
			SSHH de Estudiantes, Docentes y Personal Administrativo	1.00	45.00	-	-			45.00			
	Cuarto de Limpieza	1.00	4.00	-	-	4.00							
Botadero	1.00	4.00	-	-	4.00								
lavanderia		Lavandería	1.00	170.00	-	-	170.00						
Gestión administrativa	complementarios	Dirección general	Director General (incluye mesas de reuniones)	1.00	35.00	18.00	2	72	72	35.00	318.00		
			Sala de Recepción	1.00	25.00	1.00	25			25.00			
			Archivo y Fotocopia	1.00	15.00	1.00	15			15.00			
			SSHH de Director	1.00	4.00	-	-			4.00			
	complementarios	Administración	Oficina de Administración	1.00	24.00	10.00	2			24.00			
			Sala de Atención a Padres	1.00	22.00	4.00	6			22.00			
			Sala de Espera de Atención a Padres	1.00	15.00	4.00	4			15.00			
			Oficina de Soporte Técnico y Mesa de Ayuda (incluye depósito de laptops)	1.00	20.00	10.00	2			20.00			
			Data Center (servidores)	1.00	20.00	10.00	2			20.00			
			Archivo y Fotocopia	1.00	15.00	15.00	1			15.00			
			Patio Central	1.00	100.00	10.00	10			100.00			
			Cuarto de CCTV	1.00	15.00	5.00	3			15.00			
			SSHH de Personal	1.00	4.00	-	-			4.00			
			Cuarto de Limpieza	1.00	2.00	-	-			2.00			
			Botadero	1.00	2.00	-	-			2.00			
		Depósito de Jardinería	1.00	20.00	-	-	20.00						
		Depósito de Limpieza	1.00	30.00	-	-	30.00						
		Depósito de Basura	1.00	30.00	-	-	30.00						

		Almacén General	1.00	60.00	-	-			60.00	
		Almacén de Material Logístico	1.00	40.00	-	-			40.00	
		Comedor de Personal	1.00	30.00	5.00	6			30.00	
		Taller de Mantenimiento (Maestranza)	1.00	50.00	25.00	2			50.00	
		Cuarto de Bombas	1.00	30.00	-	-			30.00	
		Cisterna Agua Doméstica	1.00	100.00	-	-			100.00	
		Cisterna Agua Contra Incendios	1.00	60.00	-	-	18	18	60.00	
		Subestación Eléctrica	1.00	40.00	40.00	1			40.00	
		Grupo Electrónico	1.00	40.00	40.00	1			40.00	
		Cuarto de Tableros	1.00	20.00	-	-			20.00	
		Control de Acceso y Seguridad (incluye SH)	2.00	12.00	12.00	2			24.00	
		SSHH de Personal Hombres	1.00	4.00	-	-			4.00	
		SSHH de Personal Mujeres	1.00	4.00	-	-			4.00	
		Vestidores de Personal Hombres	1.00	12.00	4.00	3			12.00	
		Vestidores de Personal Mujeres	1.00	12.00	4.00	3			12.00	606.00
									AREA UTIL TOTAL	13093.00
									CIRCULACION Y MUROS (40%)	5237.20
									AREA TECHADA TOTAL	18330.20

AREA LIBRE	Zona 1	patio de descanso	1.00	900.00	1.00	900			900.00	
		patio de recreatividad	1.00	900.00	1.00	900			900.00	
		circulacion exterior	1.00	800.00	1.00	800			800.00	
			0.00	0.00	1.00	0			0.00	2600.00
	Zona Parqu	estacionamientos de vehiculos	5.00	28.00	1.00	140			140.00	
		estacionamientos de bicicleta	15.00	2.50	2.50	15			37.50	
		estacionamiento de vehiculos administrativos	6.00	28.00	5.00	34			168.00	
		estacionamiento de vehiculos aexclusivos	1.00	19.00					19.00	364.50
		buses escolares	3.00	0.00	1.00	0			0.00	
	VERDE									10998.12
									AREA LIBRE	13962.62

AREA TECHADA TOTAL (INCUYE CIRCULACION Y MUROS)									18330.20
NUMERO DE PISOS									2.00
AREA OCUPADA									9165.10
AREA LIBRE									13962.62
AREA DEL TERRENO									23127.72
									2560.92
									2560.92
									0.00

3.5. Determinación del Terreno

Se realizó a través de la selección compuesta por características exógenas y endógenas, con el fin de poder seleccionar mediante criterios concisos del terreno apto para el estudio. Por lo tanto, a continuación, se colocarán los puntajes correspondientes a cada uno para determinar el correcto.

3.5.1. Metodología para determinar el terreno

1. Matriz de elección de terreno:

La elección de terreno forma parte de un instrumento en la investigación, a través de características exógenas y endógenas respecto al predio. Las características exógenas, son factores externos del terreno; y las endógenas, son factores internos. Los macro-criterios se subdividirán en micro-criterios y nano-criterio, considerando características de más relevancia y la relación con el equipamiento en mención.

3.5.2. Criterios técnicos de elección de terreno

1. Justificación:

1.1. Sistema para determinar la localización del terreno para el colegio de alto rendimiento

Para una correcta selección del terreno se debe considerar la Norma Técnica de Criterios Generales de educación. Si este equipamiento es de carácter público, debe estar libre de cargas y gravámenes, entre otros; considerar también tener la documentación vigente respecto al derecho que se tiene sobre el predio. A través de las normas del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, se obtiene la previa documentación del saneamiento físico legal del predio y de la disponibilidad de inmuebles que establezca el Sector Educación.

Los tipos de características físicas del terreno van en relación con los mayores aportes que presenta el mismo, ya sea por el área que tenga, si es regular y si cuenta con pendientes, entre

otros más. Para la correcta ubicación de este tipo de infraestructura, se tiene como guía a la Norma A.040 del RNE.

- **La Pendiente:** Las pendientes o desniveles topográficos se debe considerar. Así como las secciones de las vías próximas al predio, los colindantes y los accesos hacia la infraestructura educativa, con el fin de lograr una correcta accesibilidad. Se debe tener en cuenta una rápida eliminación del agua pluvial, así como del sistema de desagües de los servicios.

- **El Tamaño:** Se debe tener en cuenta que los nuevos terrenos tengan las dimensiones los cuales permitan una correcta expansión y ampliación a futuro, en caso de aumento de la demanda, considerando posibles cambios en los modelos de servicio, entre otras razones.

- **Las Características del suelo:** Los datos a considerar para una correcta elección del predio, estos deben estar en base al tipo de suelo estable, seco, compacto, de grano grueso y buena capacidad portante; así como una resistencia menor a 0.5 Kg/cm². En caso se presenten inconvenientes con suelos de baja capacidad portante se encontrará el tipo de cimentación de acuerdo a estudios geotécnicos. En el terreno se deberá descartar la presencia de ácidos, sulfatos y/o cloruros que puedan ocasionar daños a una futura infraestructura educativa. Los de napas freáticas superficiales (menores de 1.50 m.) ocasionan cimentaciones más costosas en las edificaciones por lo tanto se verificará la existencia de zonas donde la afluencia de caudal en épocas de lluvias puede afectar las condiciones del terreno y debilitamiento de los pilares de la estructura. Por lo que es conveniente considerar formas de drenaje del suelo.

También debe contar con la **disponibilidad de servicios básicos** existentes de la zona, tanto en áreas rurales como urbanas, y si estas no existieran se deberá buscar opciones tecnológicas como soluciones y que así mismo estén en relación con la norma vigente.

- **Agua:** De no contar con una red pública, se debe indagar si existen otras fuentes de abastecimiento de agua. Tener en cuenta lo señalado en la "Guía de Opciones Tecnológicas para

Sistemas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano y Saneamiento en el Ámbito Rural" aprobada mediante RMN° 173-2016-VIVIENDA; y, Debe ser adecuada en cantidad y calidad según lo señalado en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, aprobado con D.S. N° 031-2010-SA.

- **Desagüe:** Debe estar conectado con la red pública, caso contrario se emplearía otros sistemas según el tipo de suelo y nivel freático. Tener como referencia a la "Guía de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano y Saneamiento en el Ámbito Rural" aprobada mediante R.M. N° 173-2016-VIVIENDA
- La **Electricidad** red pública y no contar con red pública, se identificar el uso de una tecnología alternativa. También debe de contar con:
 - **Alumbrado público** que tenga Red pública y no contar con red pública, se busca la existencia de otros sistemas:
 - El terreno debe contar con **Gas** de la Red pública y de no contar con red pública, identificar otra fuente de energía alternativa.
 - También debe contar con **Recolección de basura** de la red pública y de no existir, identificar otras formas de gestión de residuos sólidos que no pongan en peligro la salud de los estudiantes.
 - Debe de tener acceso a **Telecomunicaciones** identificar el acceso al servicio de teléfono e internet.
 - Por último, deben analizar la **Infraestructura vial** Identificar la infraestructura vial que permita la accesibilidad al terreno, ya sea por tránsito vehicular y/o peatonal, teniendo en cuenta los proyectos considerados en los Planes de Desarrollo Concertados de los gobiernos locales y/o regionales. La infraestructura vial debe permitir el acceso de los miembros de la comunidad educativa (considerando el medio de transporte más común o habitual utilizado), así como de los vehículos de emergencia y

vehículos para el ingreso de insumos y extracción de basuras. Para el emplazamiento de la infraestructura educativa, procurar no ubicarse frente a una vía metropolitana o de alto tránsito. Caso contrario, se recomienda prever estrategias de mitigación para garantizar el ingreso y salida de los estudiantes en condiciones seguras.

2. Criterios técnicos de elección

2.1. Características exógenas del terreno:

A. Ubicación

- El terreno debe estar ubicado y alejado de ruidos fuertes o fábricas.
- El colegio debe estar a más de 500 metros de un grifo.
- Debe estar lejos de los desastres como inundaciones.

B. Accesibilidad

- Debe permitir la accesibilidad al terreno, ya sea por tránsito vehicular/peatonal.

C. Zonificación

- Debe ser compatible con el plano de usos de suelo del distrito donde sea tipo educación.

D. Servicios básicos

- El terreno debe tener los servicios básico (agua, desagüe, electricidad, alumbrado público, gas y recolección de basura). (5/60)

E. Tamaño

- Se recomienda que los nuevos terrenos cuenten con dimensionamiento que permitan la expansión y ampliación, en caso de un aumento de demanda.

F. La pendiente

- Las pendientes o desniveles topográficos, las secciones de las vías cercanas al predio, , así como sus colindantes y accesos hacia el equipamiento institucional. Todo ello se debe tener en cuenta con el fin de garantizar una óptima accesibilidad.

3. Características endógenas del terreno:

A. Superficie

- El área referencial para los COAR, según requerimientos pedagógicos y gestión, es de 3 hectáreas dentro del rango.

B. Forma

- Se debe considerar que la escala 1:2 en terrenos ayuda con el correcto emplazamiento, así como también en las relaciones funcionales de dicho proyecto.

C. Frente

- Posee 4 frentes y permite un buen acceso.

D. Tenencia legal

- Cuenta con saneamiento físico legal del sector educación.

3.5.3. Diseño de matriz de elección de terreno

Tabla 9 Modelo de Matriz de ponderación de terreno

MATRIZ DE PONDERACIÓN DE TERRENO					
MACRO CRITERIO	MICRO CRITERIO	TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3	
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS	ZONIFICACION	El terreno debe estar ubicado lejos de ruidos fuertes o fábricas	5		
		El colegio debe estar a más de 500 metros de un grifo	5		
		Debe estar lejos de los desastres como inundaciones	5		
	ACCESIBILIDAD	Debe permitir la accesibilidad al terreno, ya sea por tránsito vehicular/peatonal	5		
	ZONIFICACIÓN	Debe ser compatible con el plano de usos de suelo del distrito donde sea tipo educación	5		
	SERVICIOS BÁSICO	El terreno debe tener los servicios básico (agua, desagüe, electricidad, alumbrado público, gas y recolección de basura)	5		
	TAMAÑO	Se recomienda que los nuevos terrenos cuenten con dimensionamiento que permitan la expansión y ampliación, en caso de un aumento de demanda	5		
	LA PENDIENTE	Debe tener en cuenta las pendientes o desniveles topográficos y las secciones de las vías próximas al predio, así como sus colindantes y accesos hacia la IE, de forma que se garantice la mejor disposición de accesibilidad al mismo	5		
	SUPERFICIE	El área referencial para los COAR, según requerimientos pedagógicos y gestión, es de 3 hectáreas dentro del rango.	5		
	CARACTERÍSTICAS	FORMA	Se debe considerar que la escala 1:2 en terrenos ayuda con el correcto emplazamiento, así como también en las relaciones funcionales de dicho equipamiento.	5	
FENTE		Posee 3 frentes y permite un buen acceso	5		
TENENCIA LEGAL		Cuenta con saneamiento físico legal del sector educación.	5		

3.5.4. Presentación de terrenos

Propuesta de terreno N°1

Predio ubicado en la urbanización Natasha alta retirado de equipamientos urbanos, en la ciudad de Trujillo. La ciudad se encuentra en el tipo de zonificación Educación (E1).

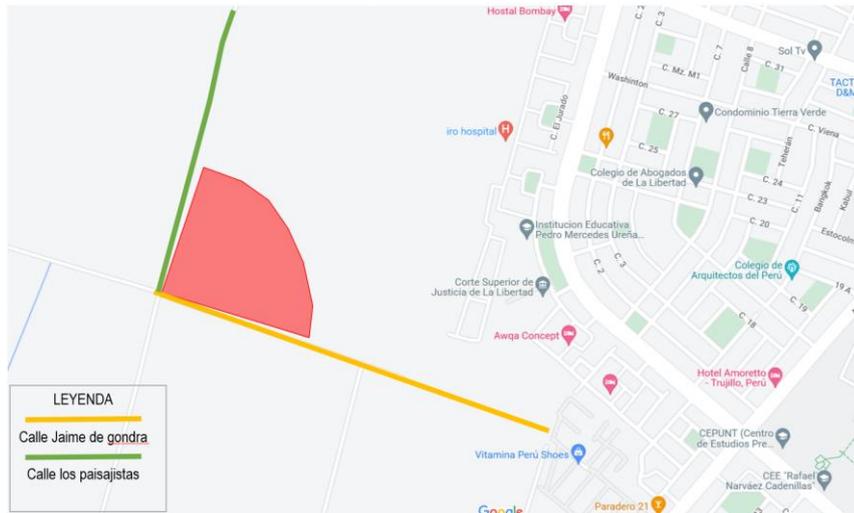


figura 27 vista macro del terreno N°1

Fuente: Google maps

El terreno se encuentra ubicado en una zona de grado de consolidación del tipo Área Urbana Apta (AUA).

Se encuentra cerca de la Av. Antenor Orrego, colindando con la calle Jaime de Gondra.



figura 28 vista tridimensional del terreno N°1

Fuente: Google maps

El terreno cuenta con un área de 25 000 m², aledaño a una planta de tratamiento de aguas residuales.



figura 29 vista desde la calle del terreno N°1

Fuente: Google maps

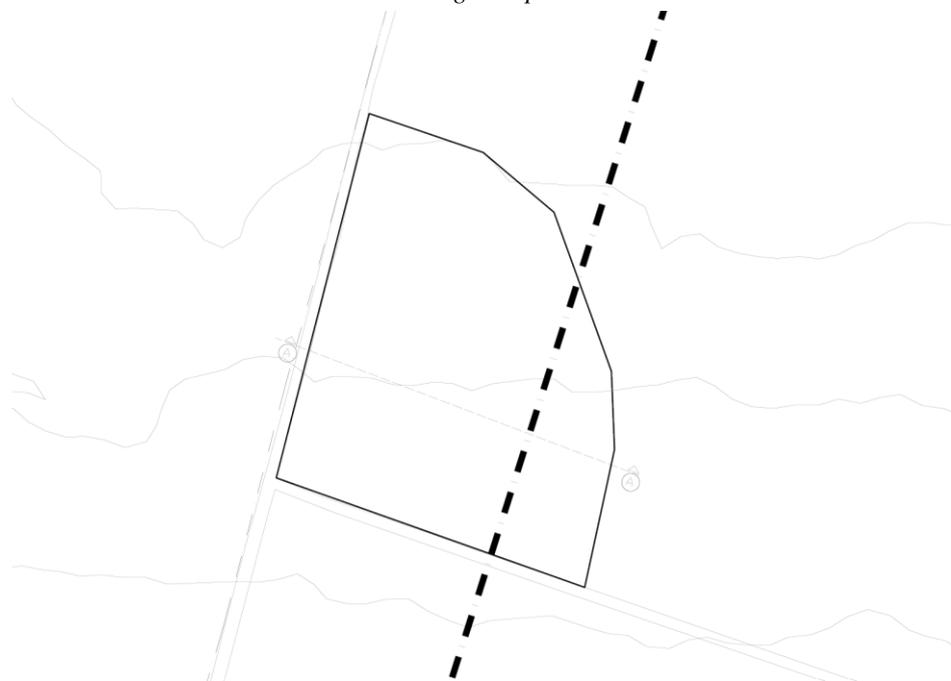


figura 30 plano del terreno N°1

Fuente: plan de desarrollo urbano de la ciudad de Trujillo

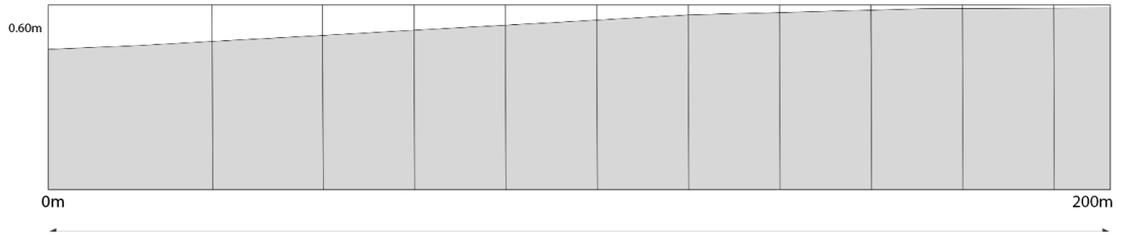


figura 31 corte longitudinal del terreno N°1

Fuente: Google earth elaboración propia

La velocidad de vientos suaves que presenta el predio es de 11 km/h en sentido Nor-Este.



figura 32 velocidad de viento del terreno N°1

Fuente: WindFinder

Tabla 10 Parámetros urbanos del terreno N°1

PARÁMETROS URBANOS	
DISTRITO	Trujillo
DIRECCIÓN	Av. Antenor Orrego, Huamachuco
ZONIFICACIÓN	E1
PROPIETARIO	Propiedad de terceros
	Zona de E1, Compatible con Centro de Eduacion
	Primaria – (locales de educación)
USO PERMITIDO	Hace referencia a las edificaciones para servicios complementarios de educación.
SECCIÓN VIAL	Av. Antenor Orrego : 6.50 ml
	Avenida: 5 m
RETIROS	Calle: 5 m Pasaje: 0 m
	1.5 (a+r)
ALTURA MÁXIMA	Av. Antenor Orrego: 1.5 (6.50 + 5 m) = 17.25 m
Elaboración propia	

Propuesta de Terreno N°2

Predio ubicado en la urbanización Chacarilla de Barraza, en el distrito de Iaredo, ciudad Trujillo.

La ciudad se encuentra en el tipo de Zona Agrícola(A). El predio se encuentra aledaño a equipamientos urbanos de índole comercial (restaurantes), recreación pública y viviendas.



figura 33 vista macro del terreno N°2

Fuente: Google maps

El terreno se encuentra ubicado en una zona de grado de consolidación del tipo Área Urbana Apta (AUA). Se encuentra rodeado por el pasaje Jr. Sinchi roca.



figura 34 vista tridimensional del terreno N°2

Fuente: Google maps

El terreno cuenta con una extensión de 30 000 m² y aledaño al museo de arte de Trujillo.



figura 35 plano del terreno N°2

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Trujillo

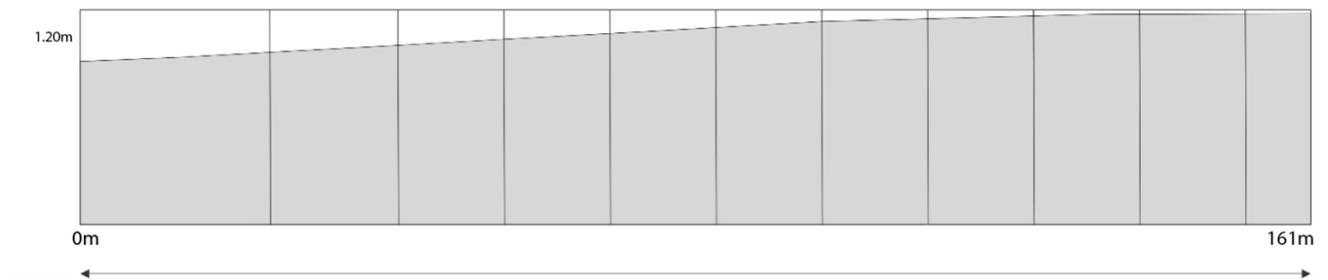


figura 36 corte longitudinal del terreno N°2

Fuente: Google earth elaboración propia

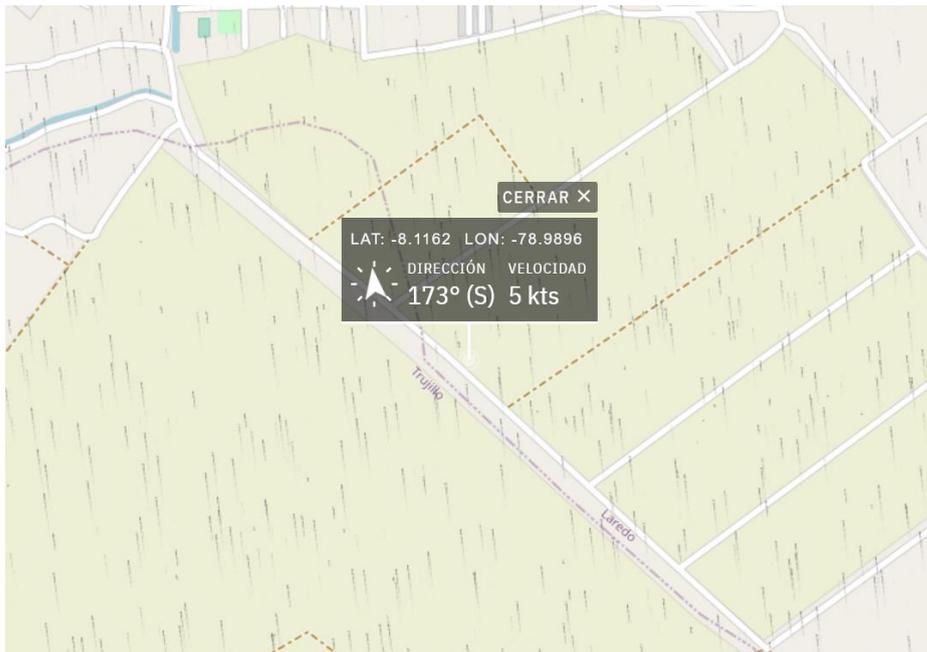


figura 37 velocidad del viento del terreno N°2

Fuente: WindFinder

Tabla 11 Parámetros urbanos del terreno N°2

PARÁMETROS URBANOS	
DISTRITO	Trujillo
DIRECCIÓN	Urb. Chacarilla de barraza. Laredo , Trujillo
ZONIFICACIÓN	A
PROPIETARIO	Propiedad de terceros
	Zona Agrícola
USO PERMITIDO	Hace referencia del terreno sea usado para la siembra.
	Jr. Sinchi roca: 6 m
SECCIÓN VIAL	Av. La Libertad: no consolidado
	Avenida: 5 m (Solo en límites con vías metropolitanas y para equipamientos con grandes aglomeraciones de público)
RETIROS	Calle: 0 m Pasaje: 0 m
	1.5 (a+r)
ALTURA MÁXIMA	Jr. Sinchi roca : 1.5 (6 + 0 m) = 9 m

Propuesta de Terreno N°3

Predio ubicado en la carretera panamericana norte, en la ciudad de Trujillo.

La ciudad se encuentra en el tipo de Zona Agrícola(A). El predio se encuentra aledaño a equipamientos urbanos de recreación pública, hospitales y viviendas.

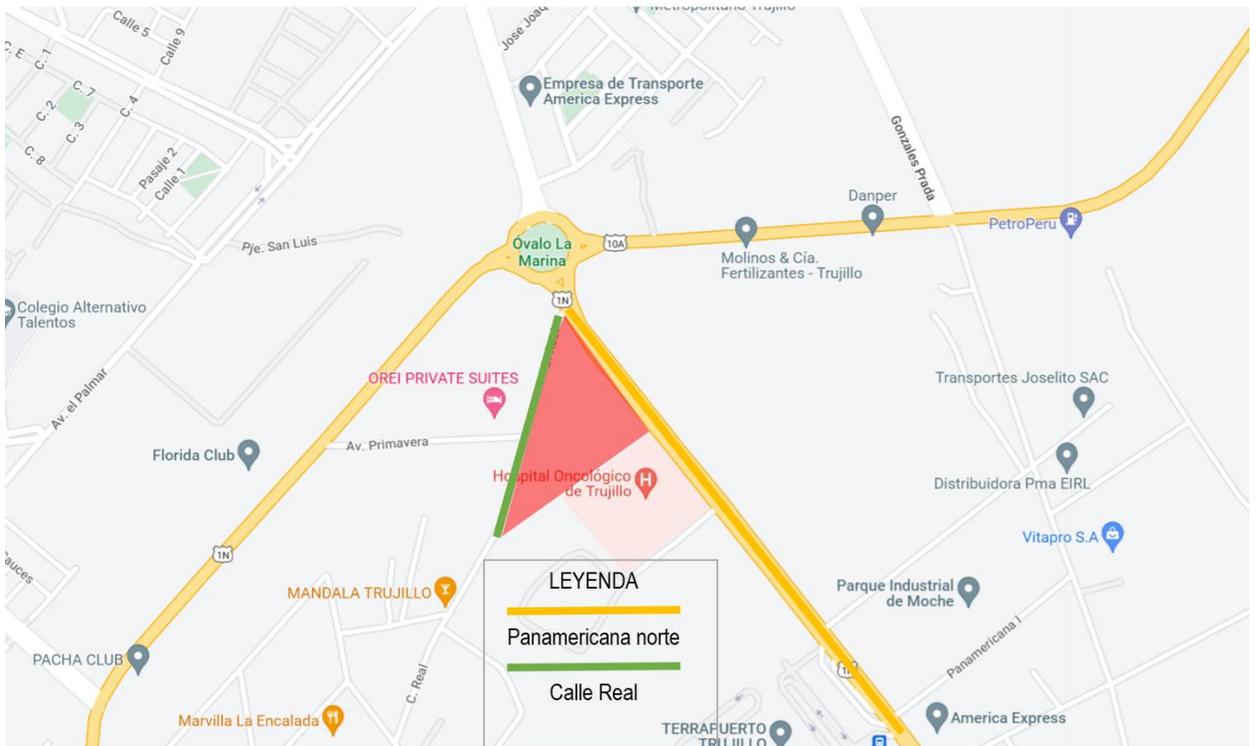


figura 38 vista macro del terreno N°3

Fuente: Google maps

El terreno se encuentra ubicado en una zona de grado de consolidación del tipo Área Urbana Apta (AUA). Cercano a la vía panamericana, la cual es la vía de circunvalación colindando con la calle Real.



figura 39 vista tridimensional del terreno N°3

Fuente: Google maps

El terreno cuenta con una extensión de 30 000 m2, aledaño al hospital oncológico de Trujillo.



figura 40 plano del terreno N°3

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Trujillo

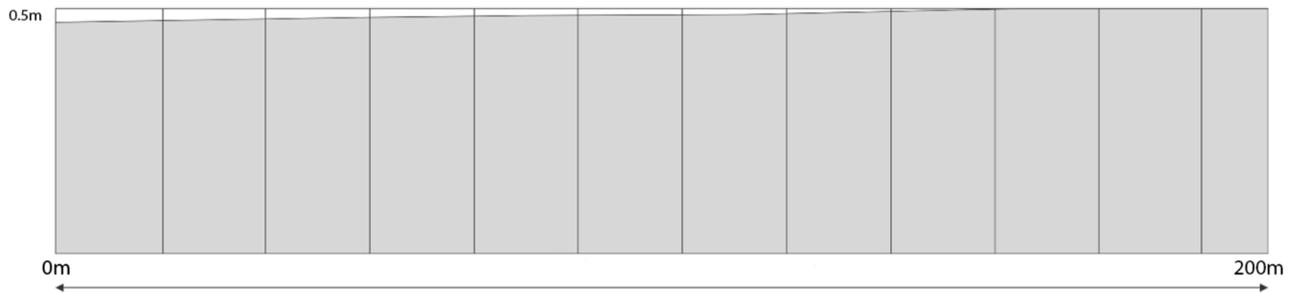


figura 41 plano del terreno N°3

Fuente: Google Earth, Elaboración Propia

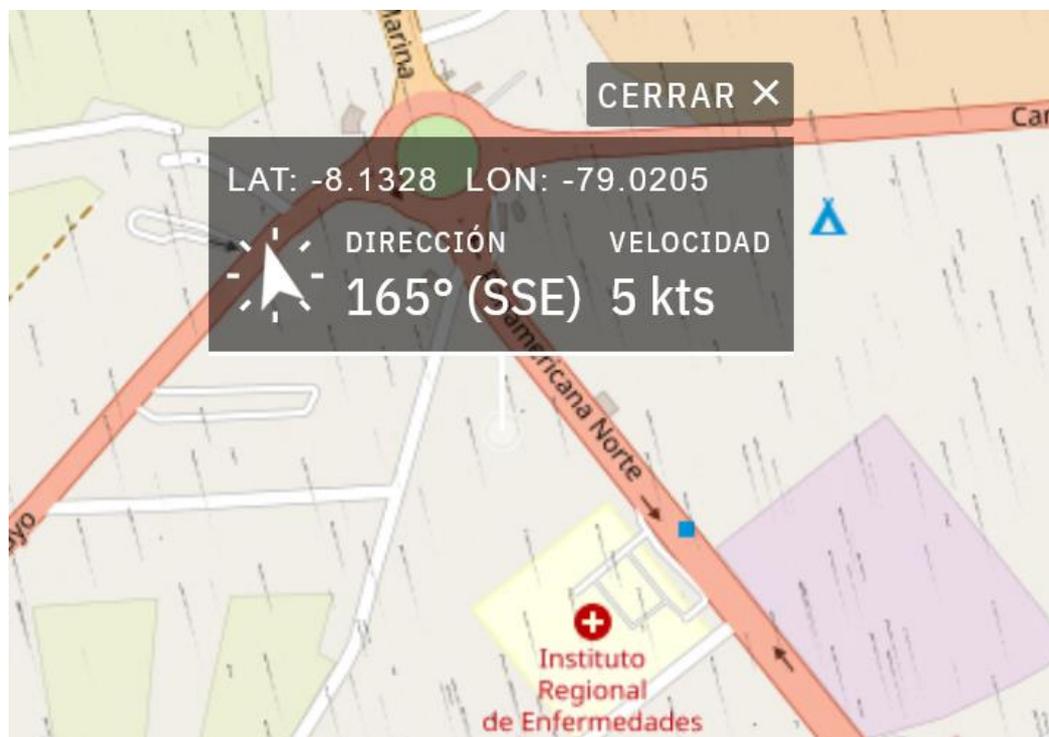


figura 42 velocidad de vientos del terreno N°3

Fuente: WindFinder

Tabla 12 Parámetros urbanos del terreno N°3

PARÁMETROS URBANOS	
DISTRITO	Trujillo
DIRECCIÓN	Carretera panamericana norte con calle Real, Trujillo
ZONIFICACIÓN	A
PROPIETARIO	Propiedad de terceros
	Zona Agrícola
USO PERMITIDO	Hace referencia del terreno sea usado para la siembra.
	panamericano norte: 24.00m ²
SECCIÓN VIAL	Calle Real: 6.50 m
	Avenida: 3 m (Solo en límites con vías metropolitanas)
RETIROS	Calle: 2 m
	Pasaje: 0 m
	1.5 (a+r)
	Panamericana norte: 1.5 (24 + 3 m) = 40.50 m
ALTURA MÁXIMA	Calle real: 1.5 (6.5 + 2 m) = 12.75 m

3.5.5. Matriz final de elección de terreno

Tabla 13 Matriz de ponderación de terreno

MATRIZ DE PONDERACIÓN DE TERRENO							
MACRO CRITERIO	MICRO CRITERIO		TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3		
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS	ZONIFICACION	El terreno debe estar ubicado lejos de ruidos fuertes o fábricas	5	1	5	1	
		El colegio debe estar a más de 500 metros de un grifo	5	5	5	1	
		Debe estar lejos de los desastres como inundaciones	5	5	5	5	
	ACCESIBILIDAD	Debe permitir la accesibilidad al terreno, ya sea por tránsito vehicular/peatonal	5	1	4	5	
	ZONIFICACIÓN	Debe ser compatible con el plano de usos de suelo del distrito donde sea tipo educación	5	5	3	3	
	SERVICIOS BÁSICO	El terreno debe tener los servicios básico (agua, desagüe, electricidad, alumbrado público, gas y recolección de basura)	5	1	5	5	
	TAMAÑO	Se recomienda que los nuevos terrenos cuenten con dimensionamiento que permitan la expansión y ampliación, en caso de un aumento de demanda	5	5	5	5	
	LA PENDIENTE	Debe tener en cuenta las pendientes o desniveles topográficos y las secciones de las vías próximas al predio, así como sus colindantes y accesos hacia la IE, de forma que se garantice la mejor disposición de accesibilidad al mismo	5	3	5	5	
	CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS	SUPERFICIE	El área referencial para los COAR, según requerimientos pedagógicos y gestión, es de 3 hectáreas dentro del rango.	5	5	5	5
		FORMA	Tener en cuenta que los terrenos con proporciones de un rango de 1:2 pueden permitir un adecuado emplazamiento de la edificación considerando las relaciones funcionales entre ellos	5	1	5	3
FENTE		Posee 3 frentes y permite un buen acceso	5	2	5	3	
TENENCIA LEGAL		Cuenta con saneamiento físico legal del sector educación.	5	1	1	1	

1.1.1 Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado

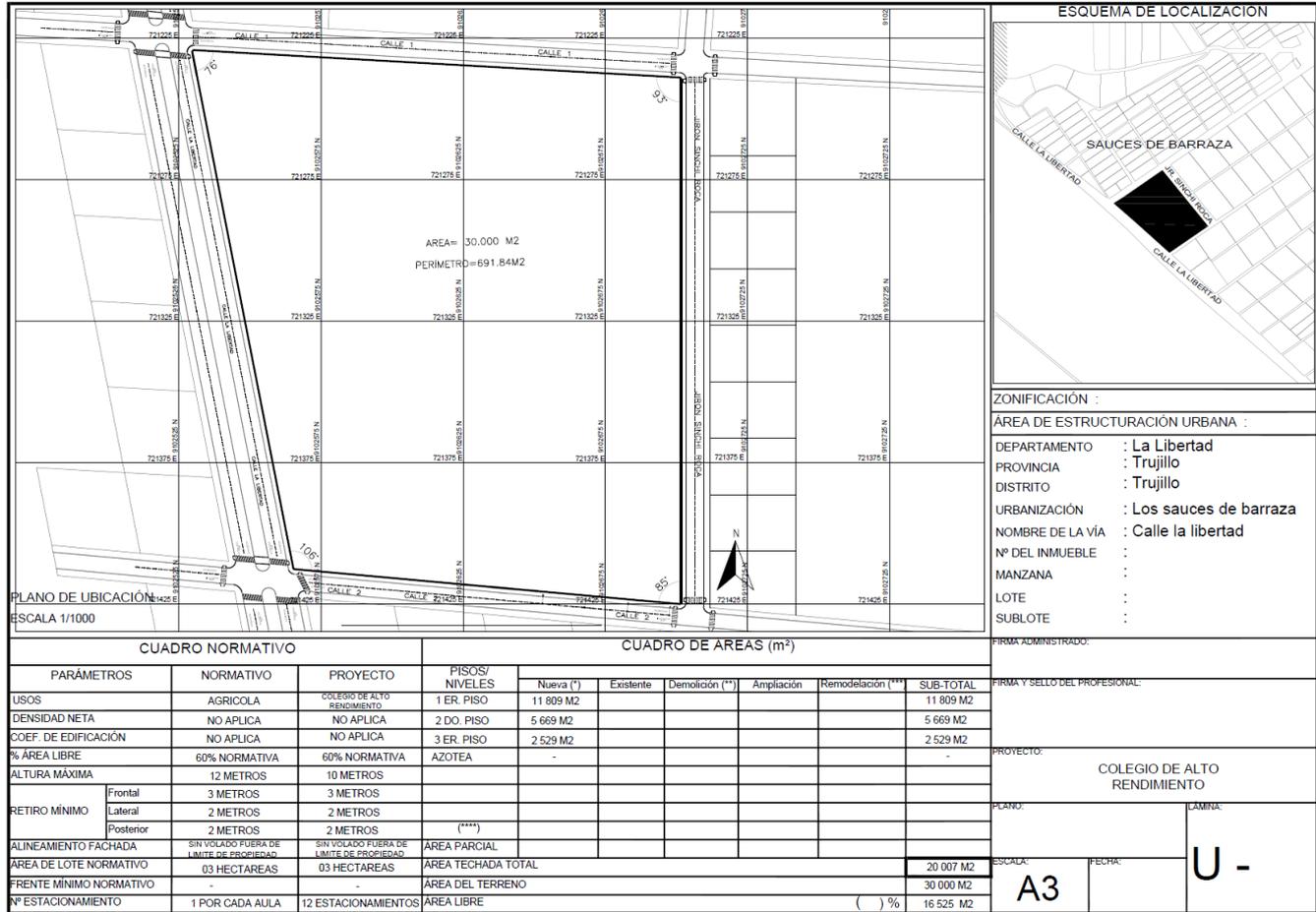


figura 43 formato de localización y ubicación del terreno

Fuente: elaboración propia

3.5.6. Plano perimétrico de terreno seleccionado

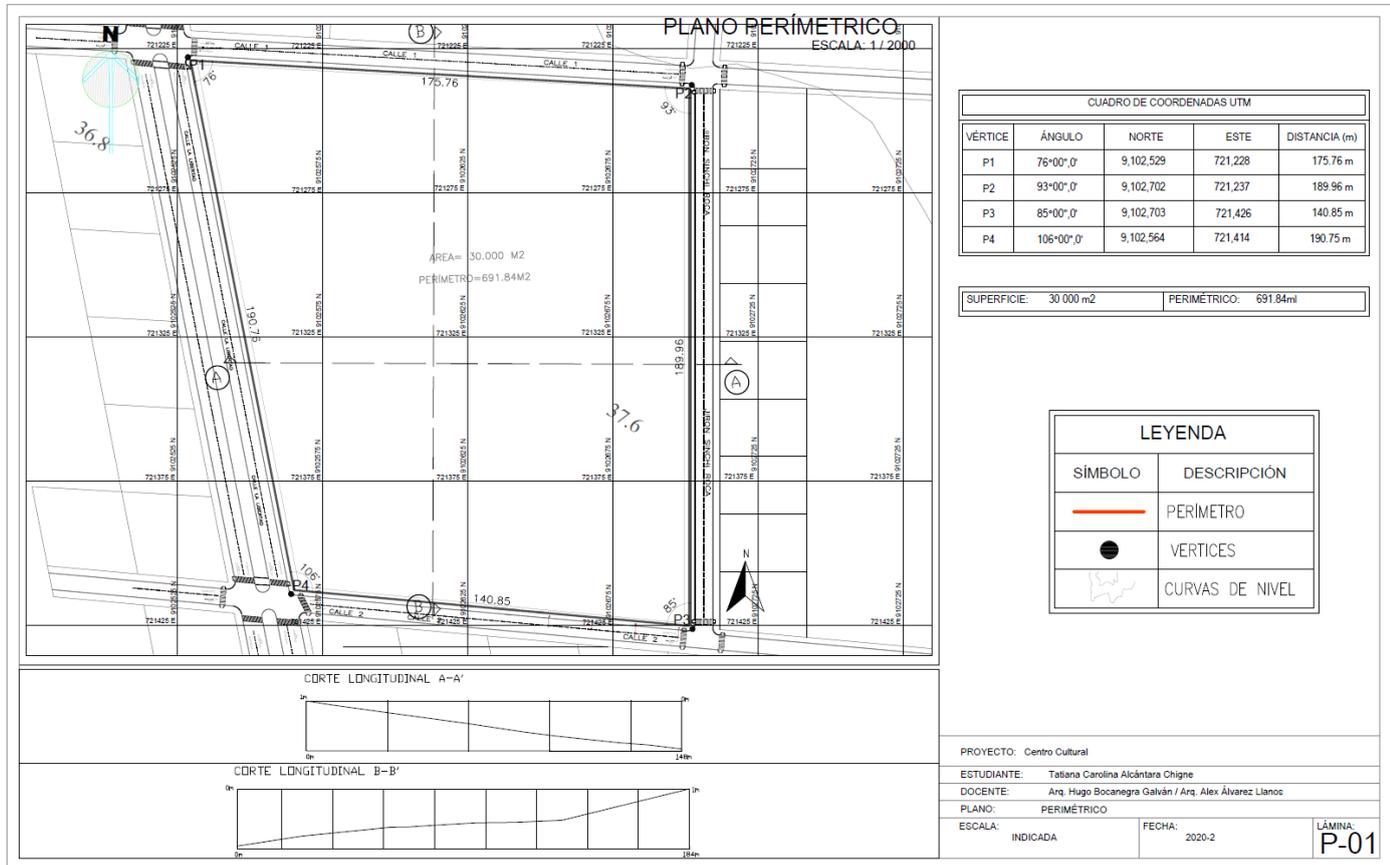


figura 44 formato perimétrico del terreno

Fuente: elaboración propia

3.5.7. Plano topográfico de terreno seleccionado

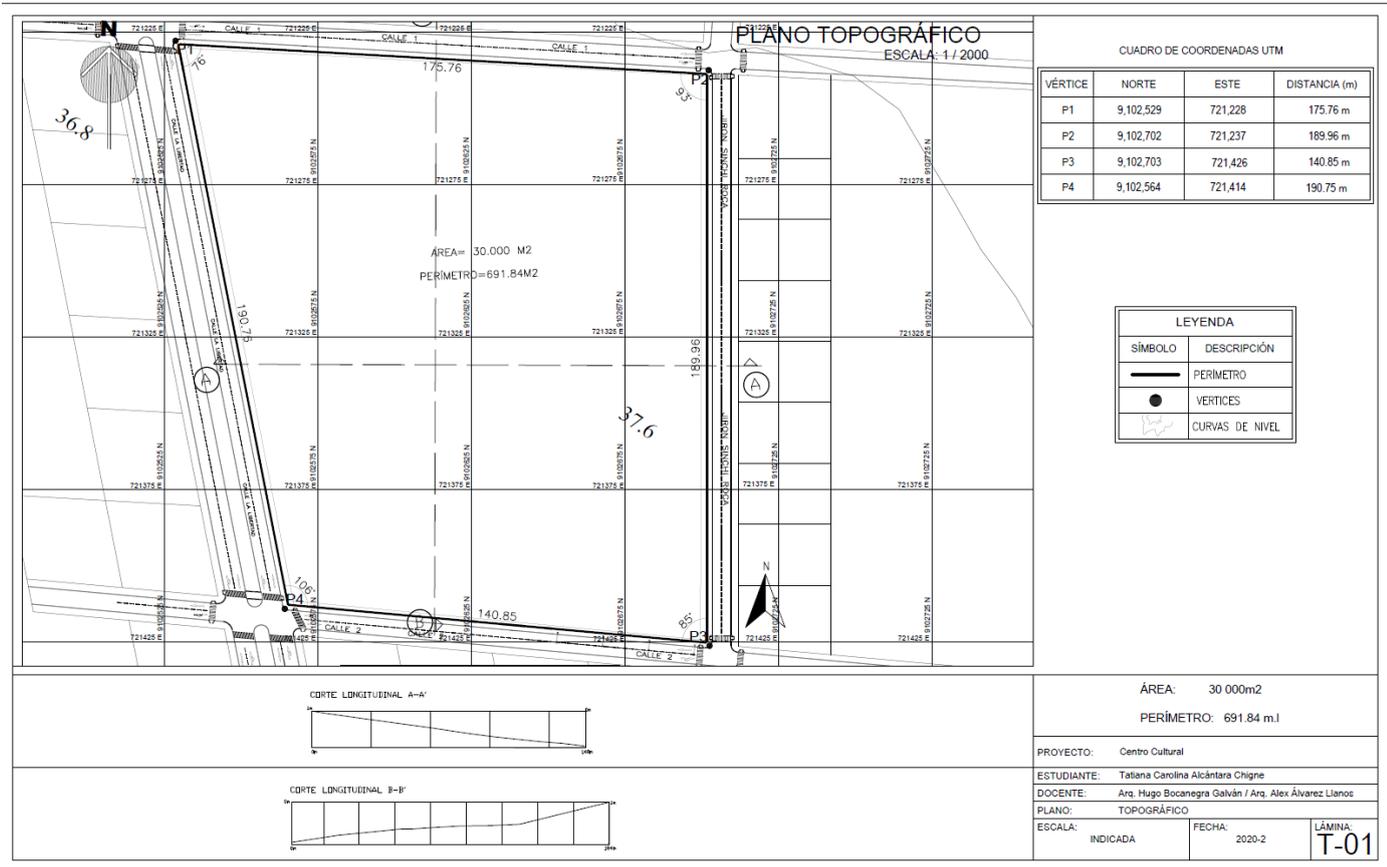


figura 45 formato topográfico del terreno

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO IV. PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

3.6. Idea rectora

3.6.1. Análisis del lugar

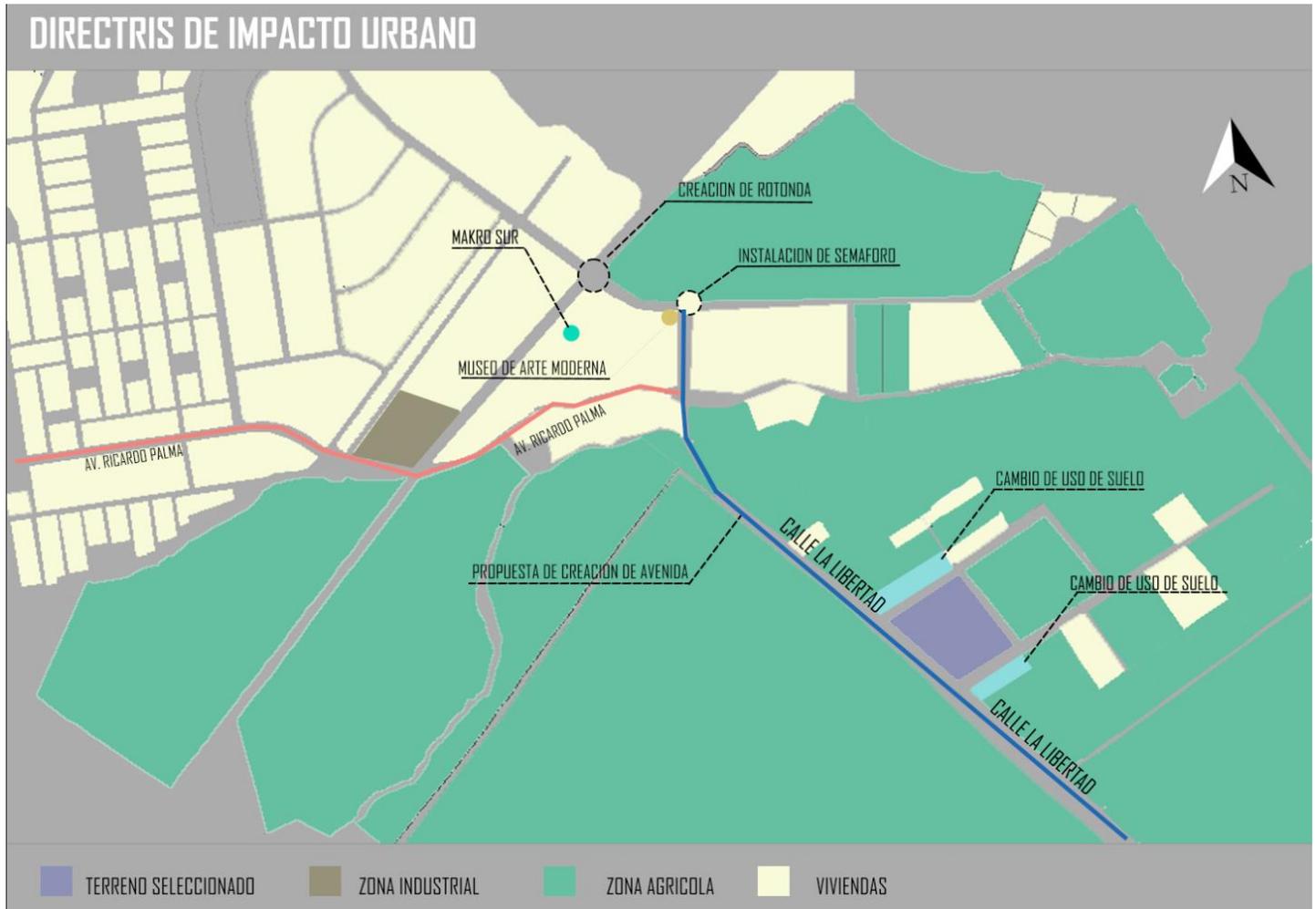


figura 46 directriz de impacto urbano

Fuente: elaboración propia

ANALISIS DE ASOLEAMIENTO

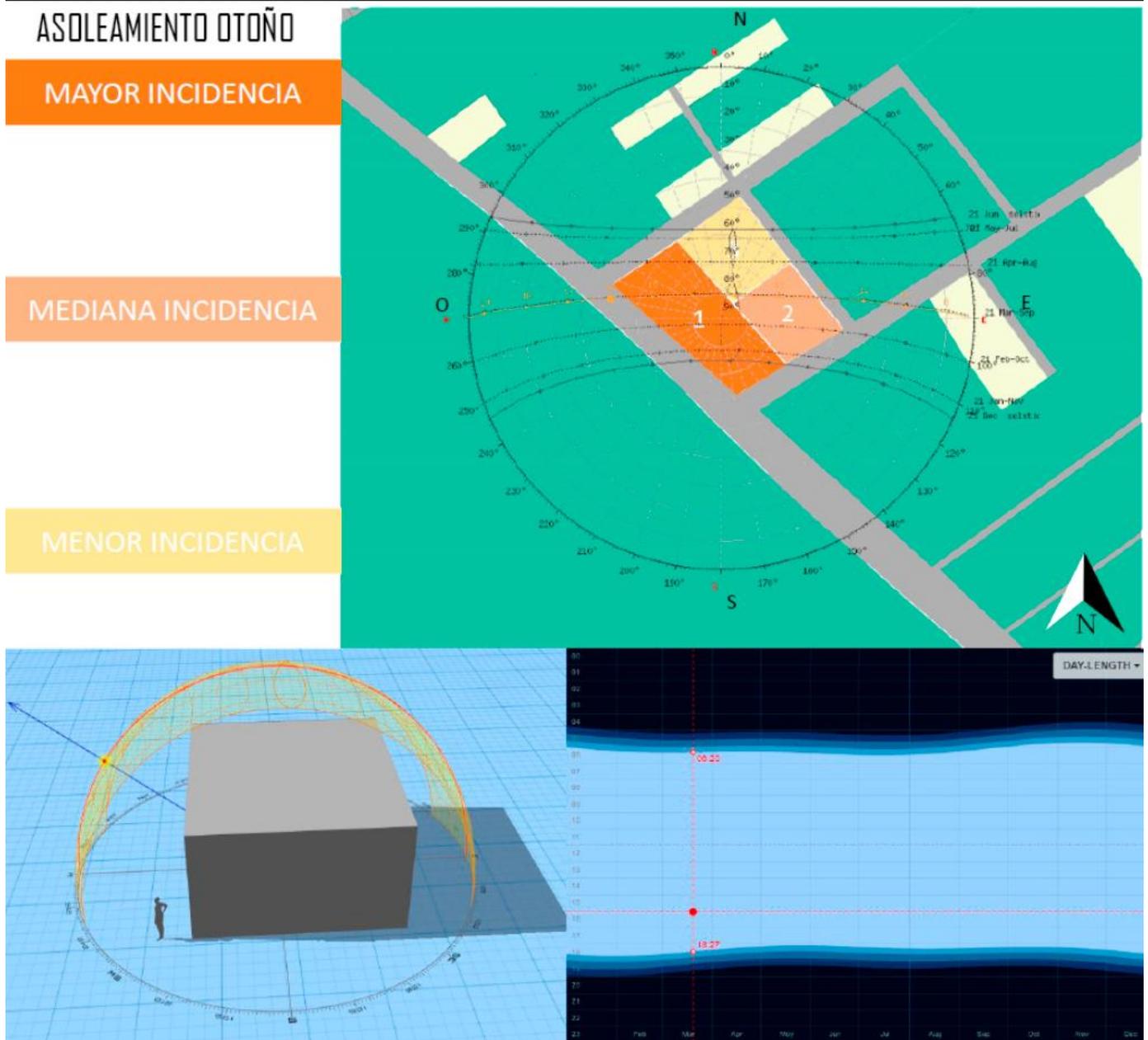


figura 47 análisis de asoleamiento

Fuente: sunearthtools.com

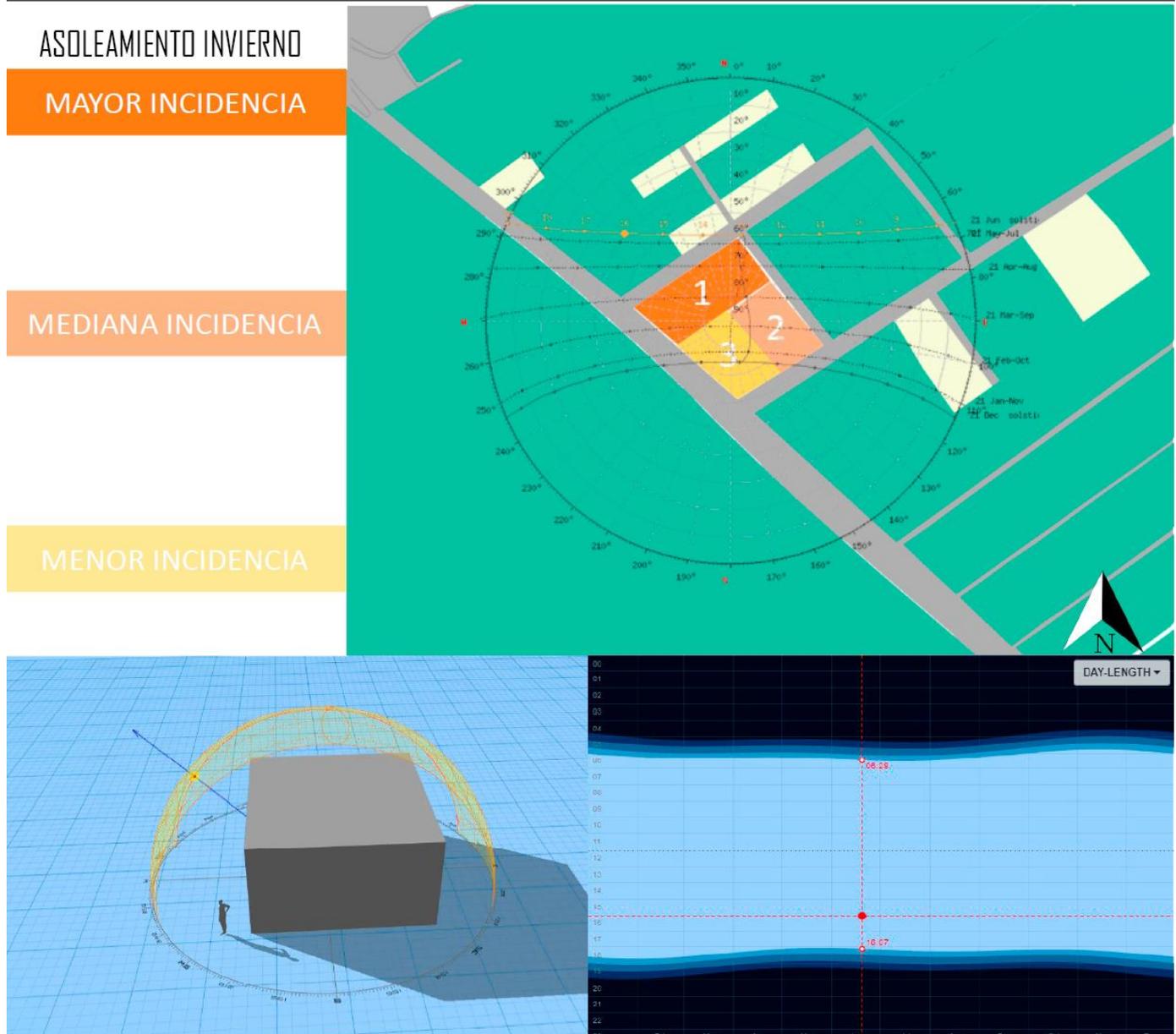


figura 48 análisis de asoleamiento

Fuente: sunearthtools.com

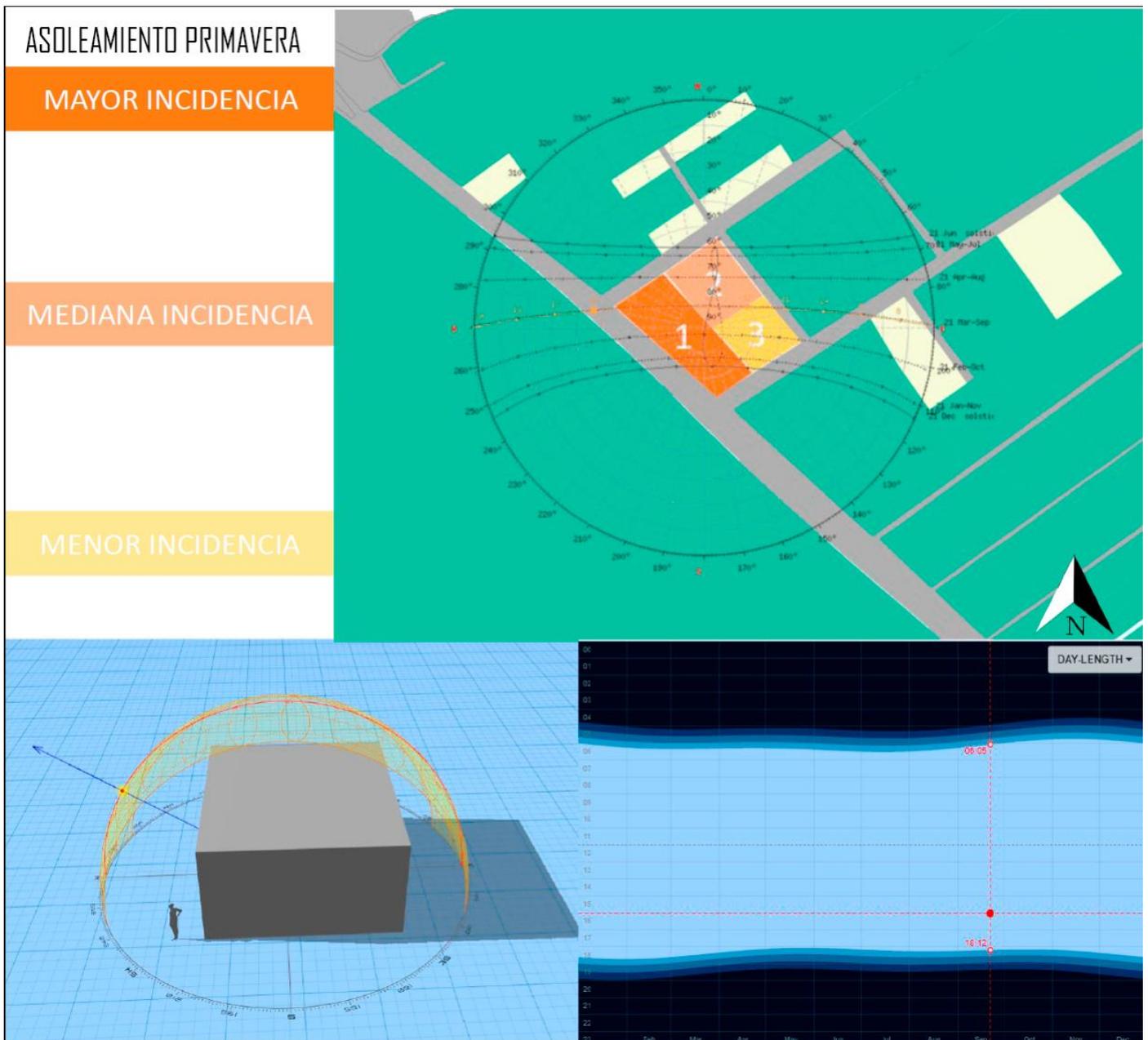


figura 49 análisis de asoleamiento

Fuente: sunearthtools.com

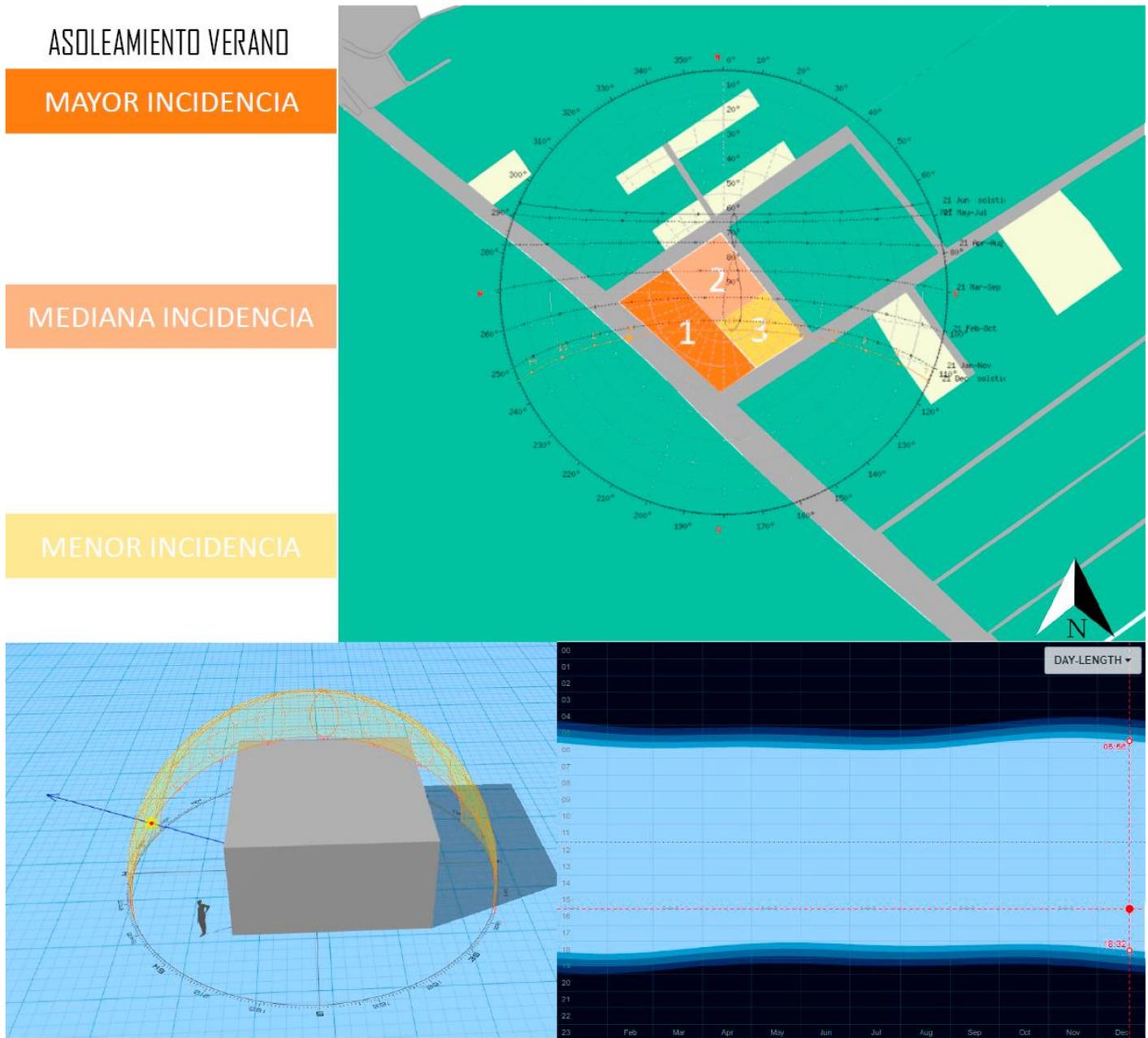
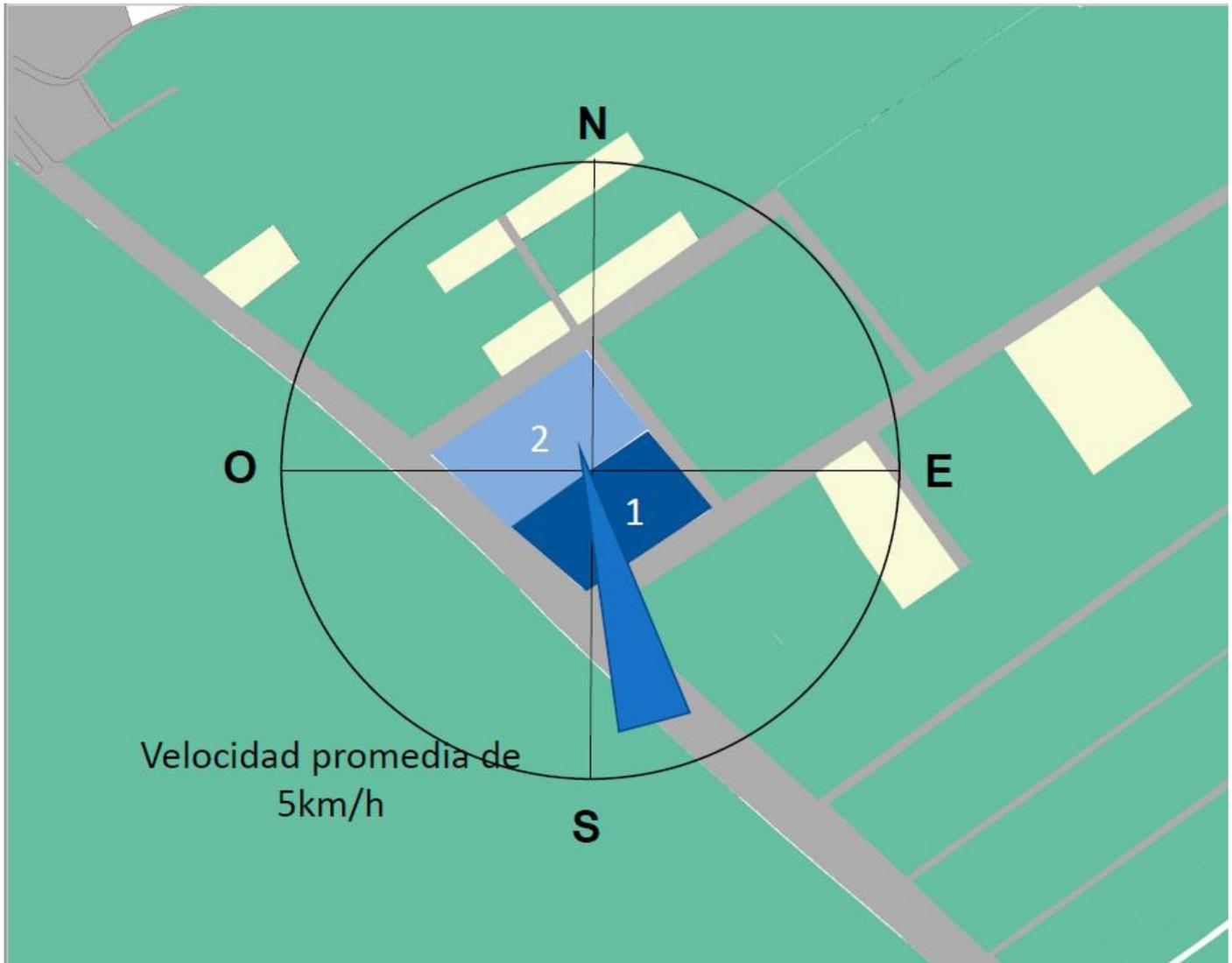


figura 50 análisis de asoleamiento

Fuente: sunearthtools.com

Análisis de vientos

05-04-2021 Hora 8:00am



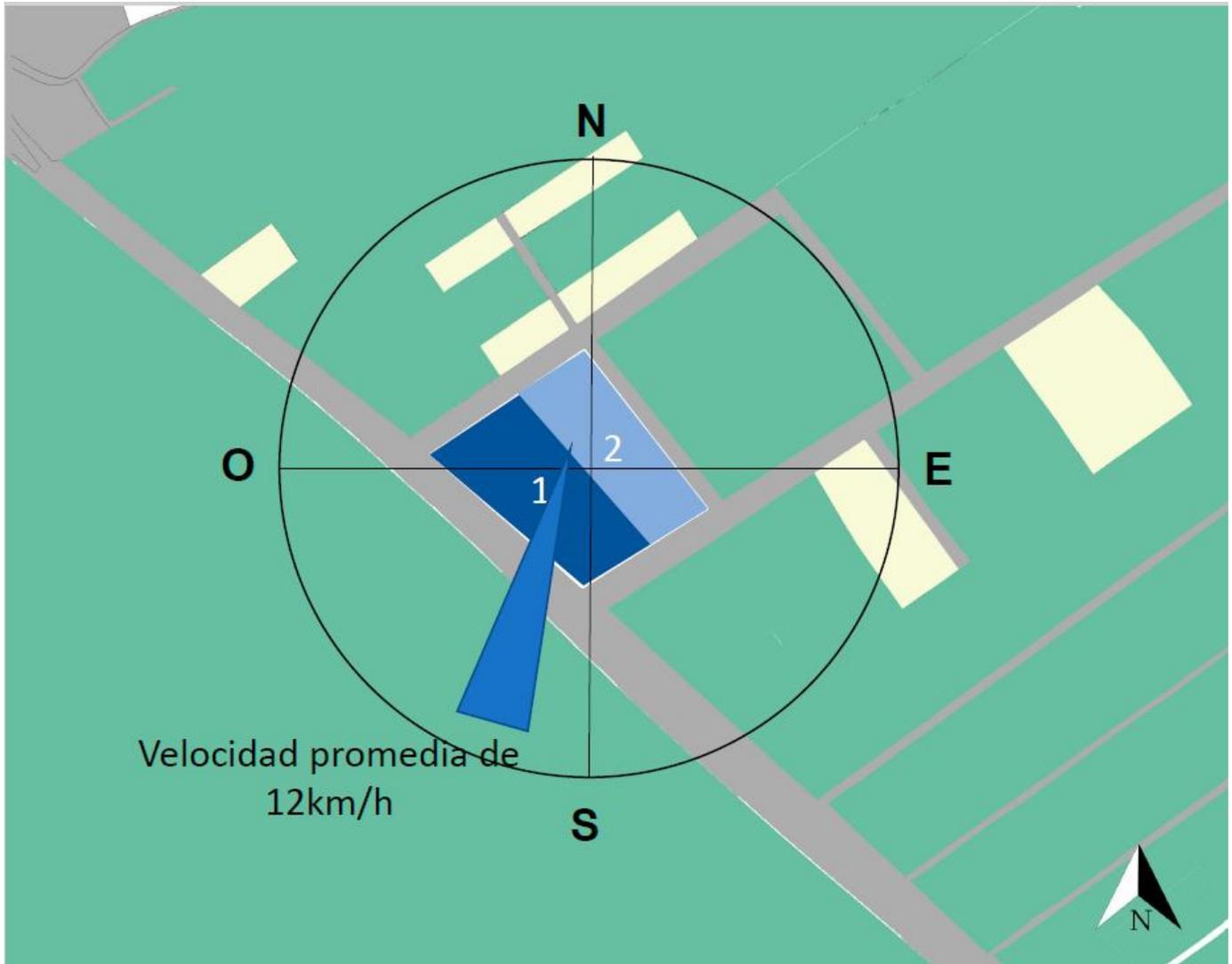
1: mayor incidencia de vientos

2: menor incidencia de vientos

figura 51 análisis de vientos

Fuente: sunearthtools.com

05-04-2021 Hora 3:00pm



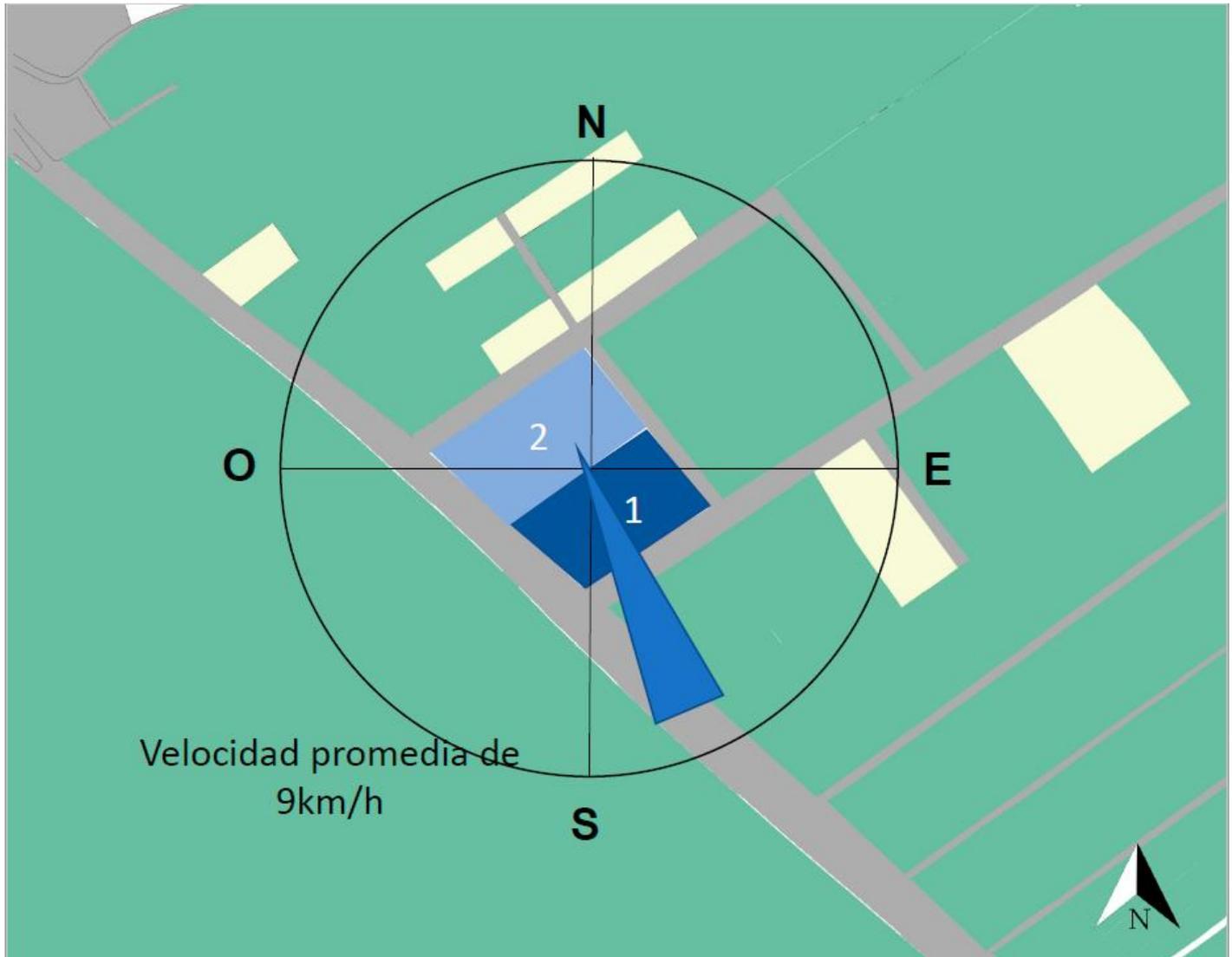
1: mayor incidencia de vientos ■

2: menor incidencia de vientos ■

figura 52 análisis de vientos

Fuente: sunearthtools.com

05-04-2021 Hora 8:00pm



1: mayor incidencia de vientos

2: menor incidencia de vientos

figura 53 análisis de vientos

Fuente: sunearthtools.com

Flujo vehicular

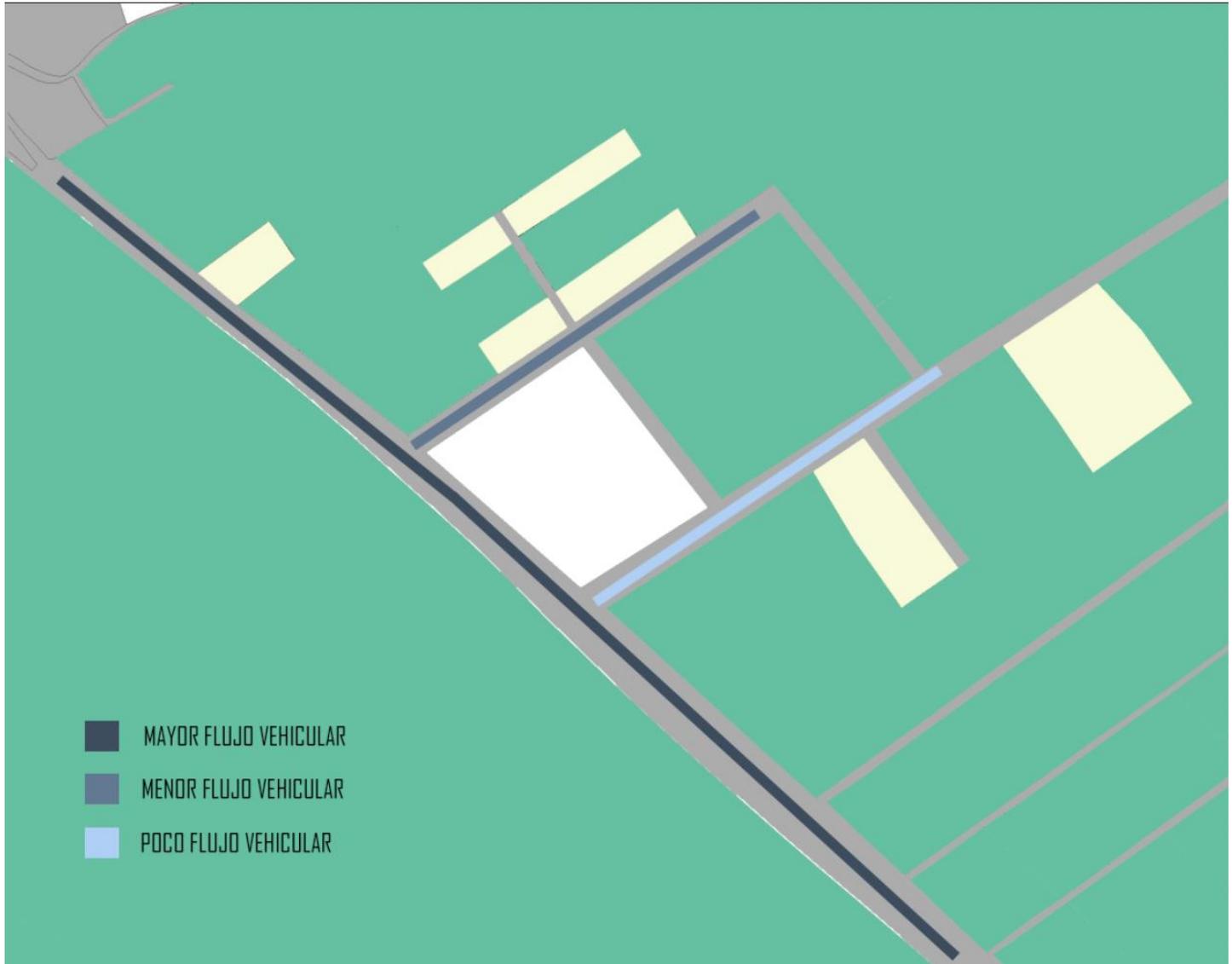


figura 54 flujo vehicular

Fuente: elaboración propia

ANALISIS DE JERARQUIAS ZONALES

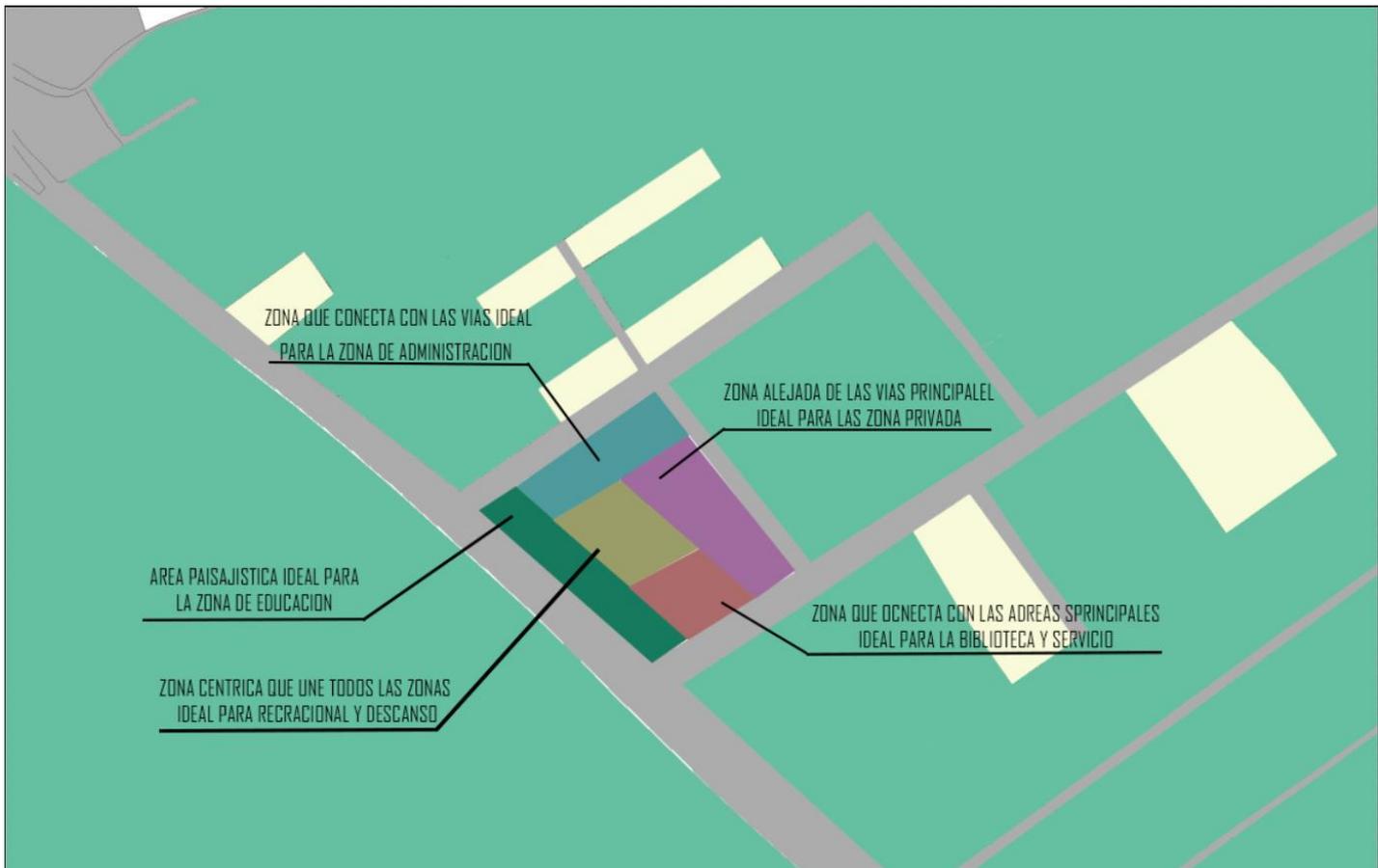


figura 56 análisis de jerarquías zonales

Fuente: elaboración propia

INGRESO PEATONAL

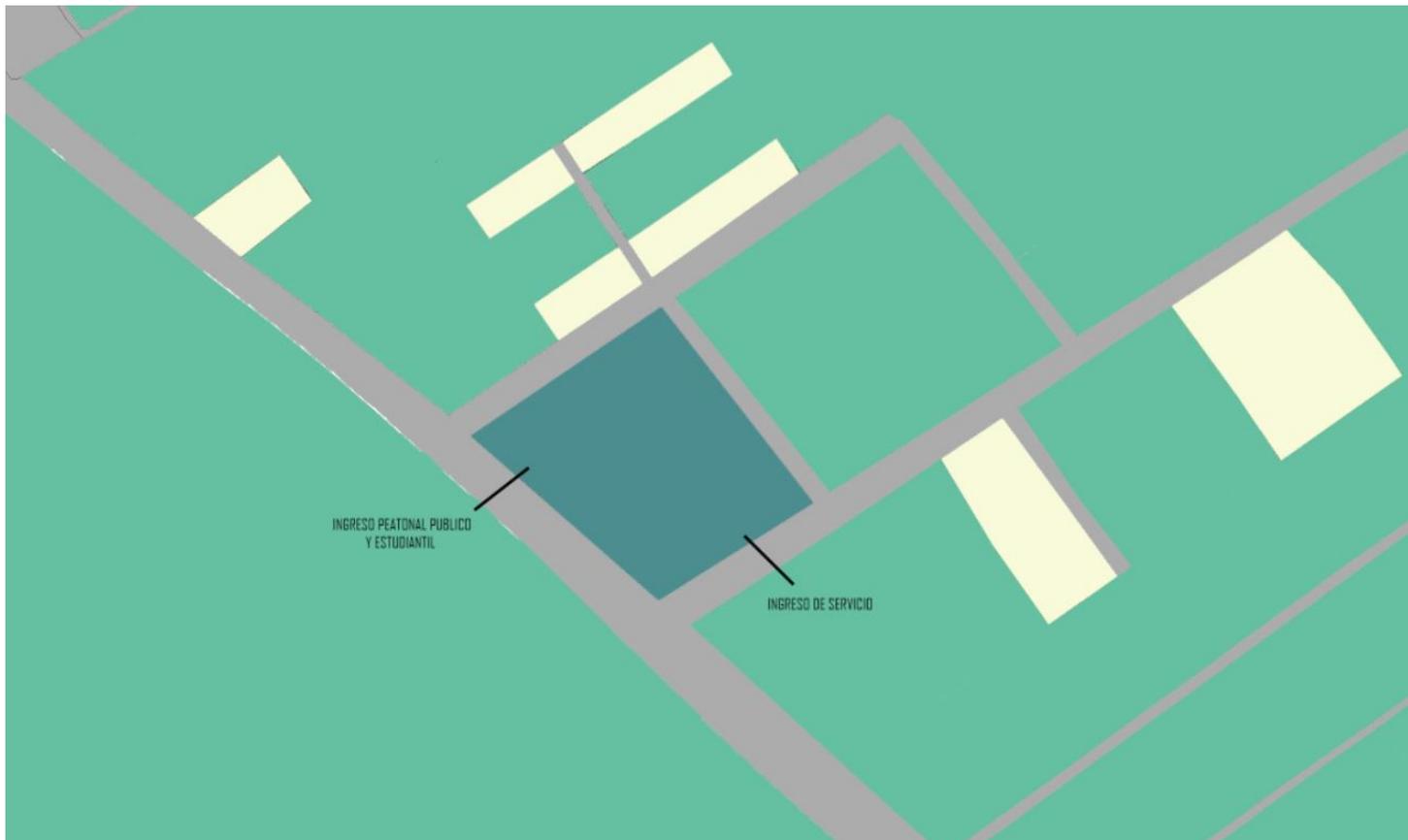


figura 57 Ingreso peatonal

Fuente: elaboración propia

INGRESO VEHICULAR



figura 58 Ingreso vehicular

Fuente: elaboración propia

PROPUESTA DE TENSION INTERNA



figura 59 Propuesta de Tensión Interna

Fuente: elaboración propia

Microzonificación 2D: primer nivel

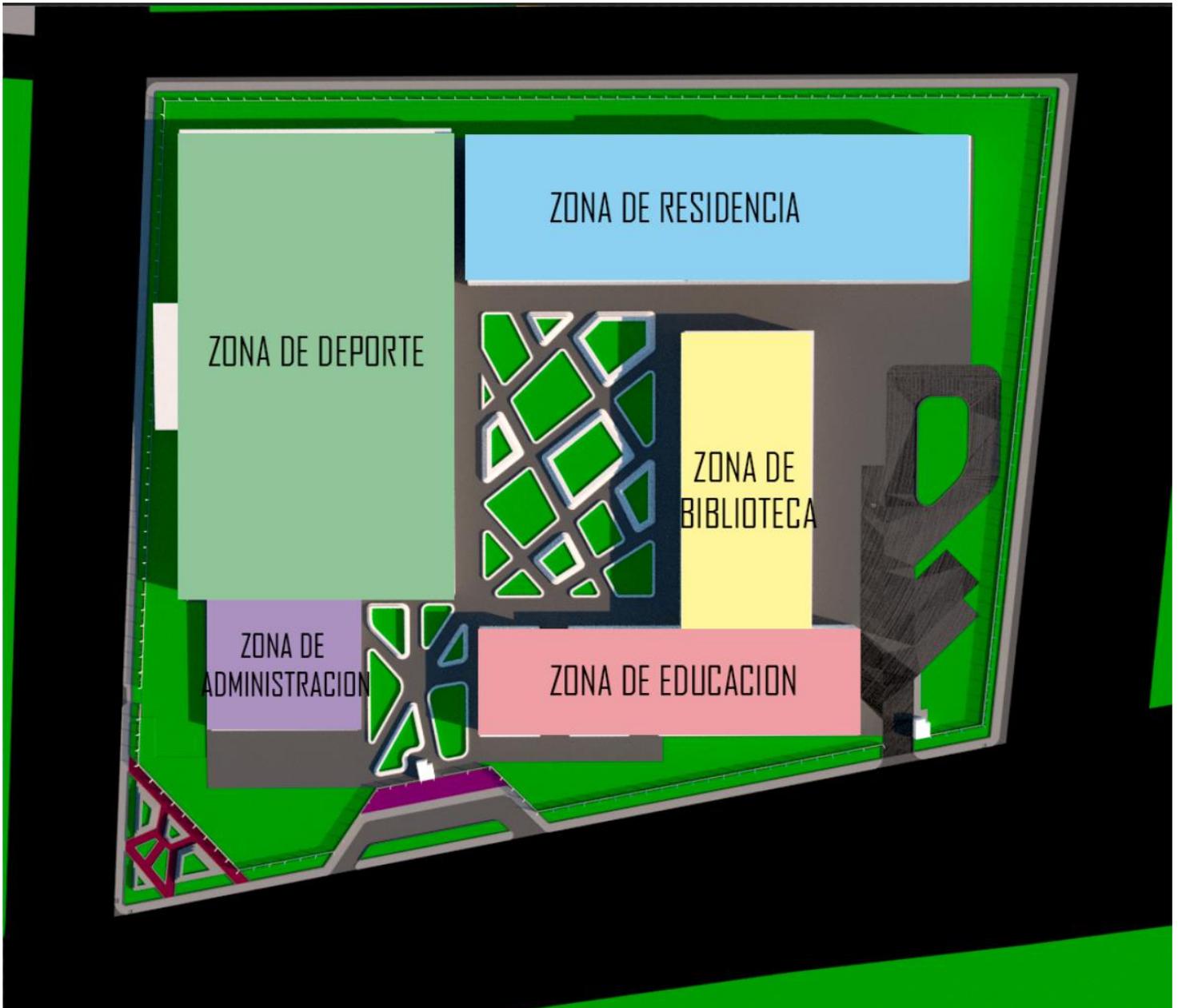


figura 60 Microzonificación 2D

Fuente: elaboración propia

Microzonificación 2D: segundo nivel

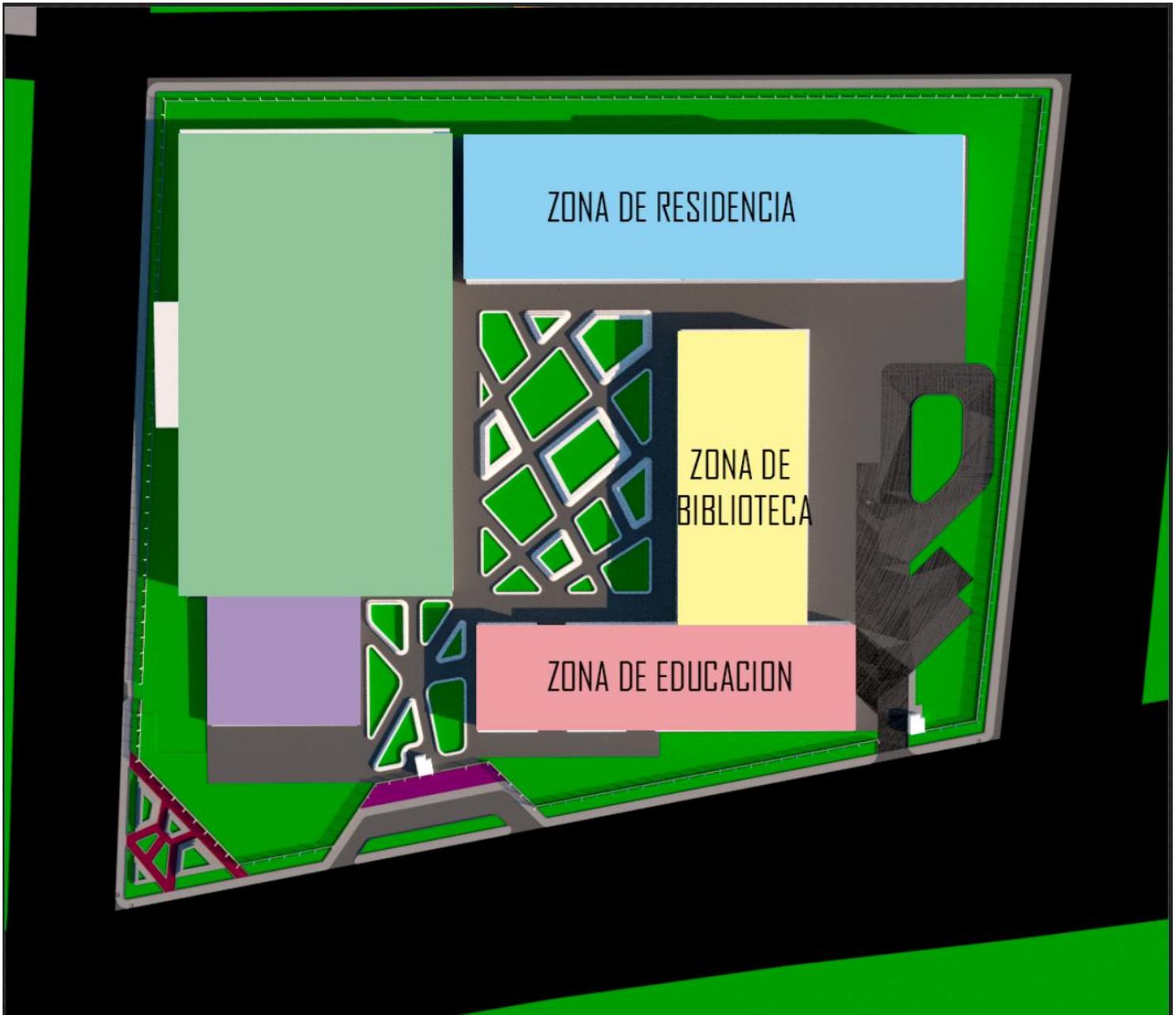


figura 61 Microzonificación 2D

Fuente: elaboración propia

Microzonificación 2D: Tercer nivel

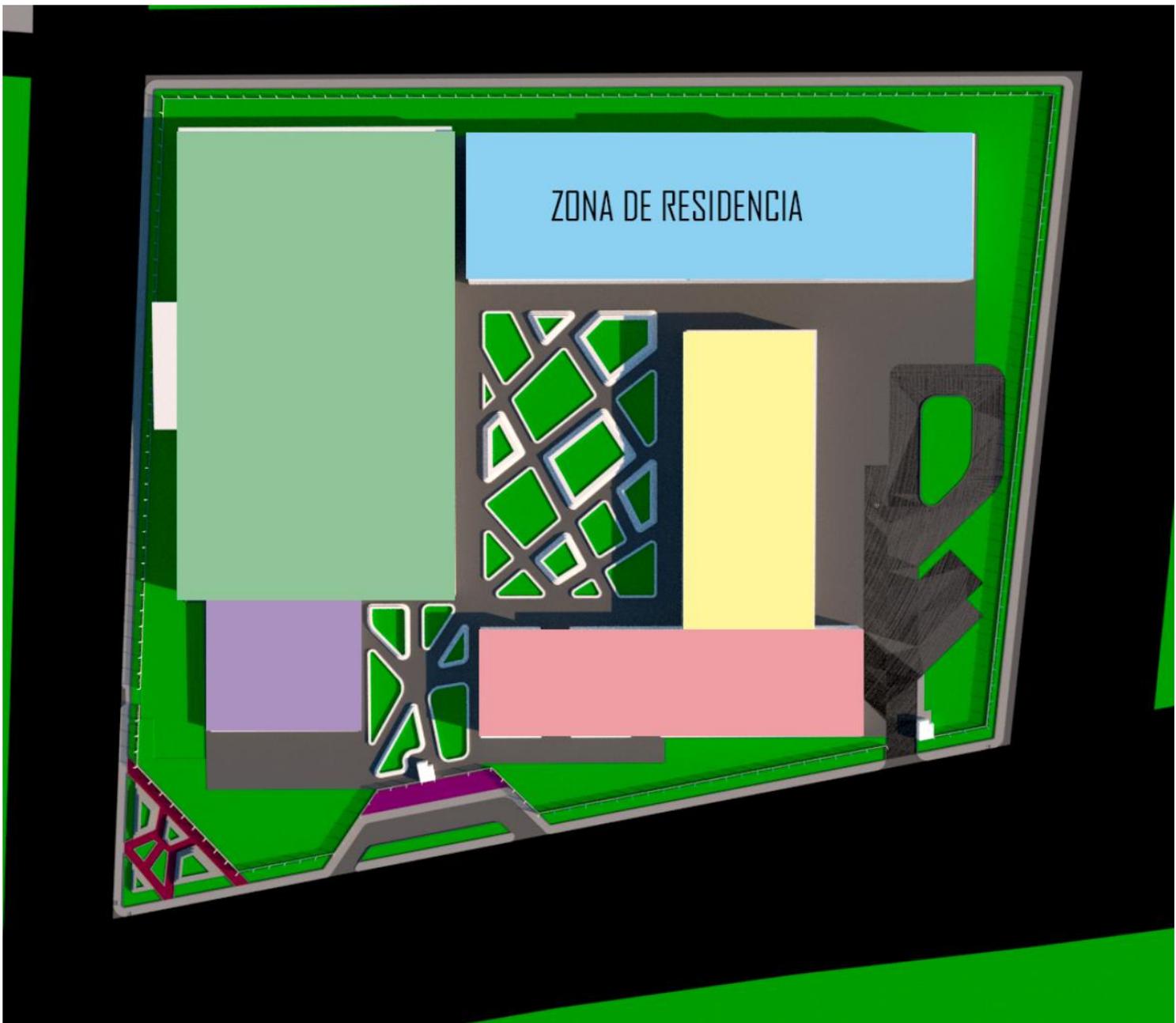


figura 62 Microzonificación 2D

Fuente: elaboración propia

MACROZONIFICACION 3D

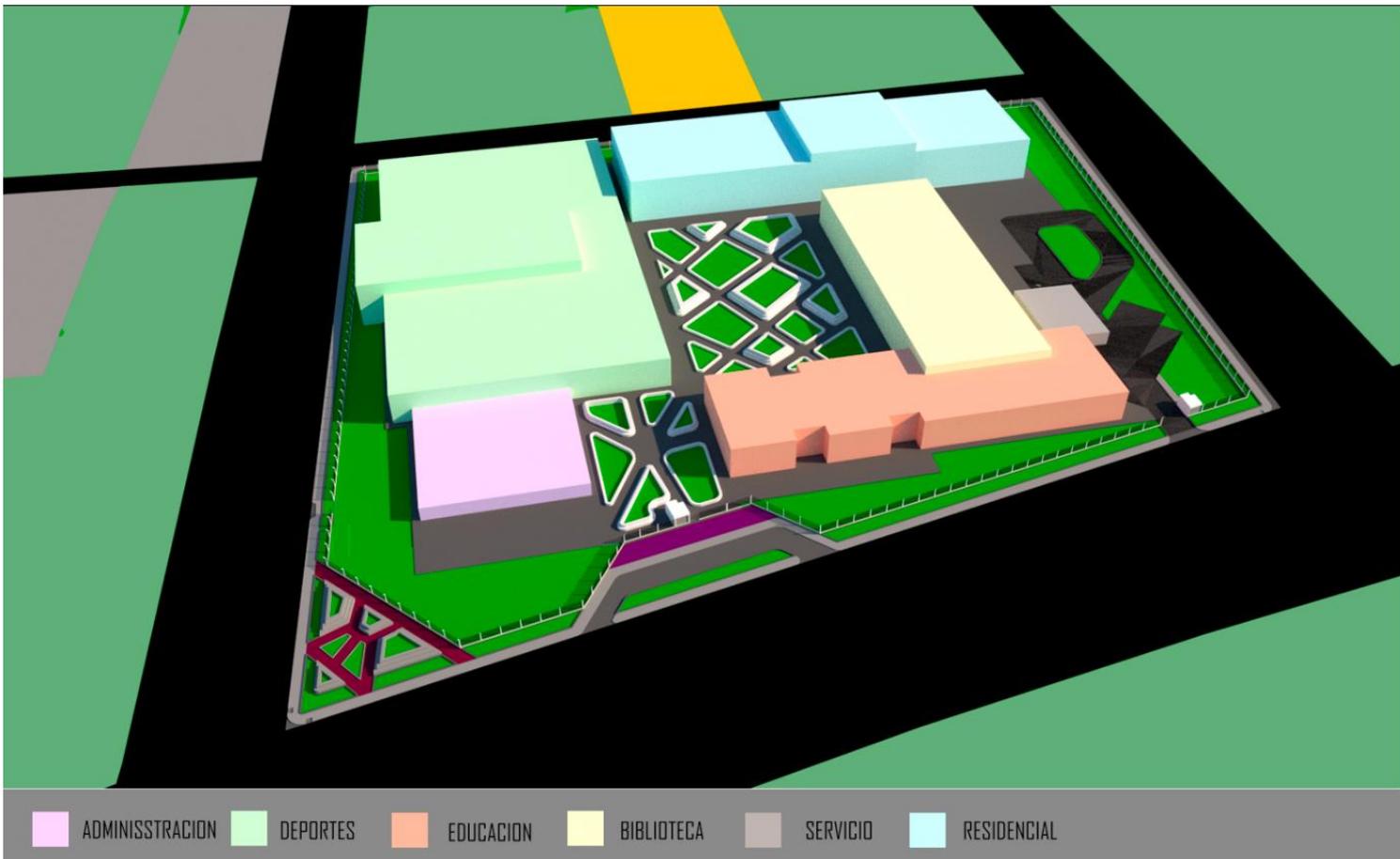


figura 63 Microzonificación 3D

Fuente: elaboración propia

3.6.2. Premisas de diseño

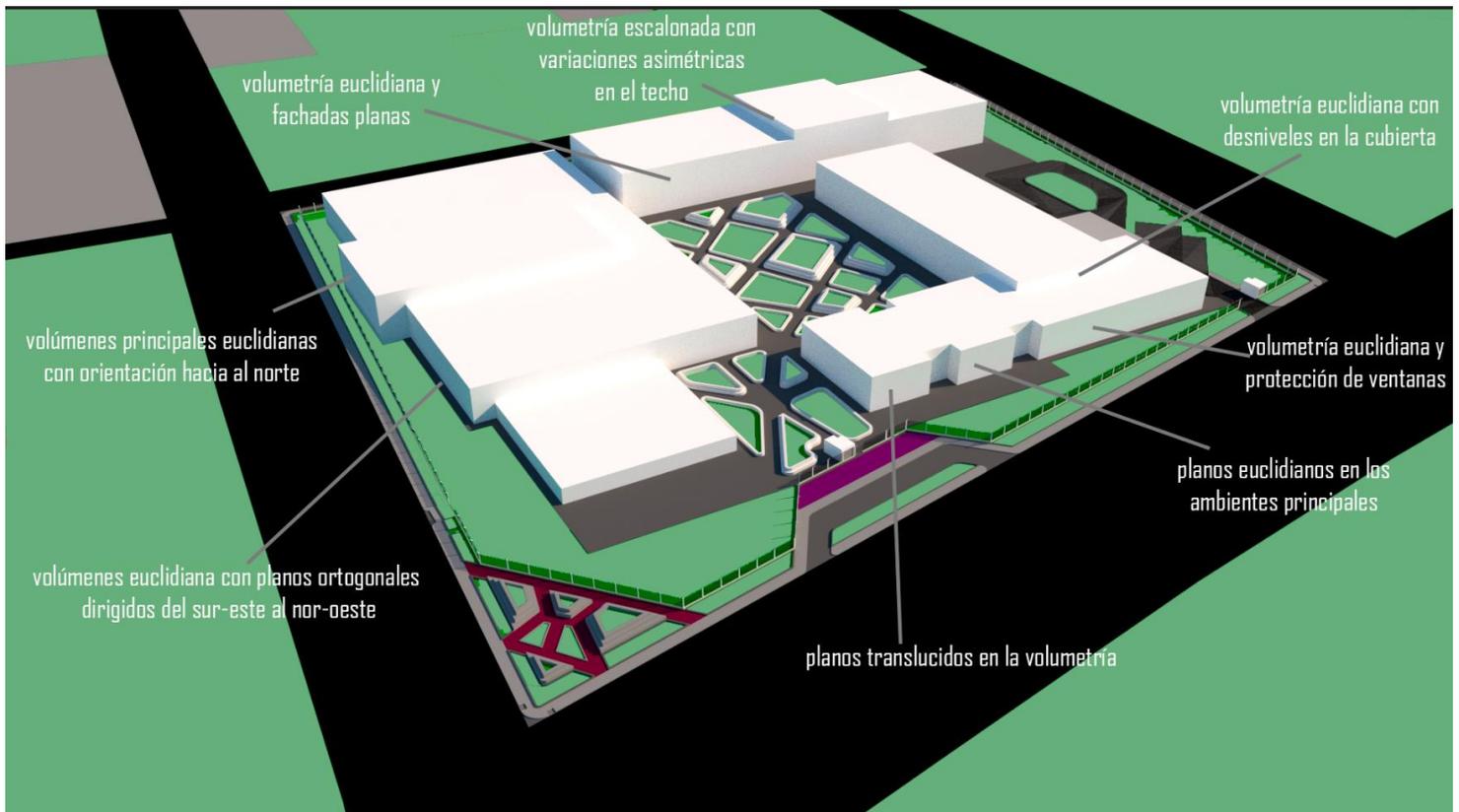


figura 64 premisas de diseño 3D

Fuente: elaboración propia

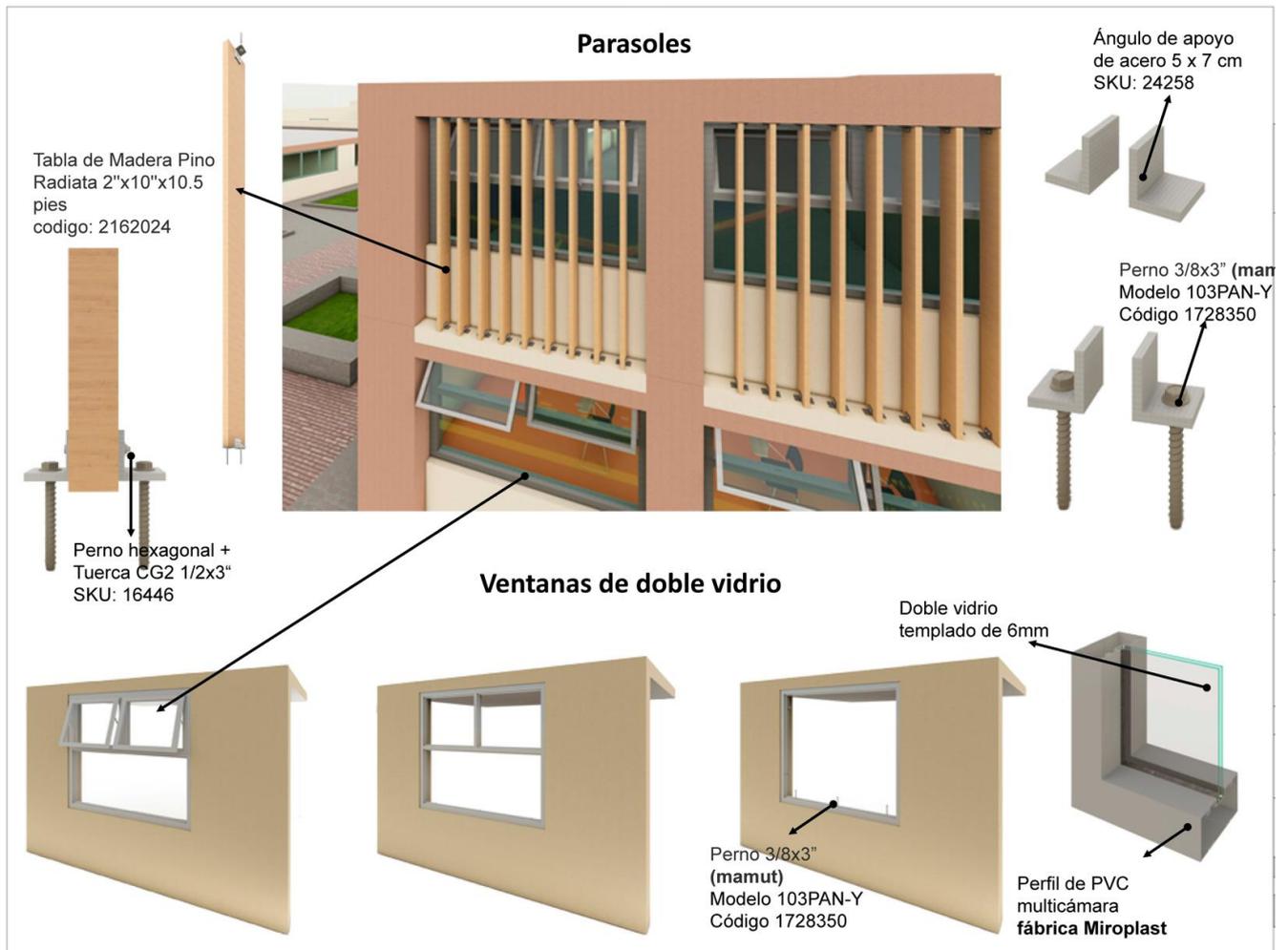
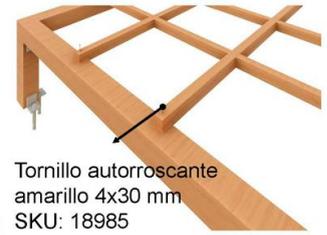
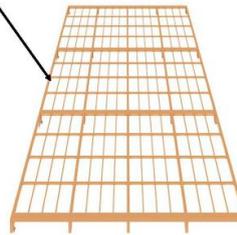
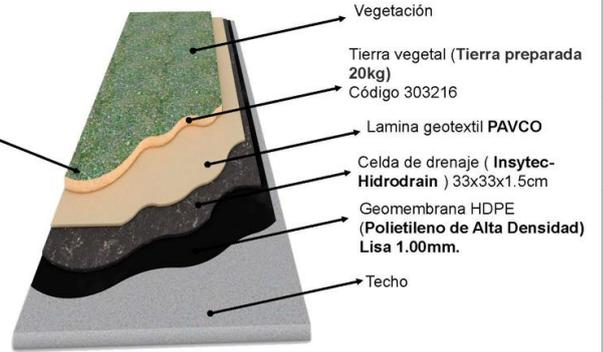


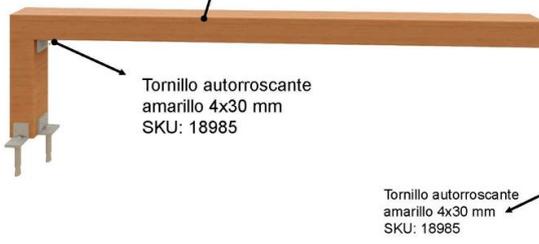
figura 65 detalles de lineamientos 3D

Fuente: elaboración propia

Detalle de Protección Solar



Madera tornillo de 4" x 4" x 79"
Maderera El Trebol



Tornillo autorroscante amarillo 4x30 mm
SKU: 18985

Tornillo autorroscante amarillo 4x30 mm
SKU: 18985

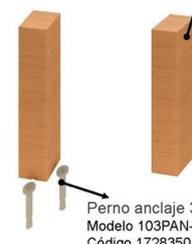
Perno 3/8x3" (mamut)
Modelo 103PAN-Y
Código 1728350



Ángulo de apoyo de acero 5 x 7 cm
SKU: 24258



Madera tornillo de 4" x 4" x 24"
Maderera El Trébol



Perno anclaje 3/8x3" (mamut)
Modelo 103PAN-Y
Código 1728350

figura 66 detalles de lineamientos 3D

Fuente: elaboración propia

Proyecto Arquitectónico

Para el presente proyecto arquitectónico se diseñaron distintas planimetrías entre las cuales se encuentran las de urbanismo, arquitectura, detalles y especialidades.

Las planimetrías que se adjuntarán al trabajo de investigación son las siguientes:

Urbanismo:

- Plano de Ubicación (U-01)
- Plano Perimétrico (P-01)
- Plano Topográfico (T-01)

Arquitectura:

- Plot Plan (A-01)
- Plano General Primer Nivel (A-02)
- Plano General Segundo Nivel (A-03)
- 4 Cortes Generales (A-04)
- 4 Elevaciones Generales (A-05)
- Plano del Sector 1 Primer Nivel 1er Cuadrante (A-06)
- Plano del Sector 1 Primer Nivel 2do Cuadrante (A-07)
- Plano del Sector 1 Segundo Nivel 1er Cuadrante (A-08)
- Plano del Sector 1 Segundo Nivel 2do Cuadrante (A-09)
- 4 Cortes Sector 1 (A-10)
- 4 Elevaciones Sector 1 (A-11)
- Plano del Sector 2 Primer Nivel 1er Cuadrante (A-12)
- Plano del Sector 2 Primer Nivel 2do Cuadrante (A-13)
- Plano del Sector 2 Segundo Nivel 1er Cuadrante (A-14)
- Plano del Sector 2 Segundo Nivel 2do Cuadrante (A-15)
- 2 Cortes Sector 2 (A-16)

- Lámina de Detalles (D-01)

Estructuras:

- Plano de Cimentación 1er Cuadrante (E-01)
- Plano de Cimentación 2do Cuadrante (E-02)
- Plano de Aligerado Primer Nivel 1er Cuadrante (E-03)
- Plano de Aligerado Primer Nivel 2do Cuadrante (E-04)
- Plano de Aligerado Segundo Nivel 1er Cuadrante (E-05)
- Plano de Aligerado Segundo Nivel 2do Cuadrante (E-06)

Instalaciones Eléctricas:

- Matriz General Red Eléctrica (IE-01)
- Plano de Alumbrado Primer Nivel 1er Cuadrante (IE-02)
- Plano de Alumbrado Primer Nivel 2do Cuadrante (IE-03)
- Plano de Alumbrado Segundo Nivel 1er Cuadrante (IE-04)
- Plano de Alumbrado Segundo Nivel 2do Cuadrante (IE-05)
- Plano de Tomacorrientes Primer Nivel 1er Cuadrante (IE-06)
- Plano de Tomacorrientes Primer Nivel 2do Cuadrante (IE-07)
- Plano de Tomacorrientes Segundo Nivel 1er Cuadrante (IE-08)
- Plano de Tomacorrientes Segundo Nivel 2do Cuadrante (IE-09)

Instalaciones Sanitarias:

- Matriz General Red de Agua Potable (IS-01)
- Plano de Agua Fría y Caliente Primer Nivel 1er Cuadrante (IS-02)
- Plano de Agua Fría y Caliente Primer Nivel 2do Cuadrante (IS-03)
- Plano de Agua Fría y Caliente Segundo Nivel 1er Cuadrante (IS-04)
- Plano de Agua Fría y Caliente Segundo Nivel 2do Cuadrante (IS-05)

- Matriz General Red de Desagüe (IS-06)
- Plano de Desagüe Primer Nivel 1er Cuadrante (IS-07)
- Plano de Desagüe Primer Nivel 2do Cuadrante (IS-08)
- Plano de Desagüe Segundo Nivel 1er Cuadrante (IS-09)
- Plano de Desagüe Segundo Nivel 2do Cuadrante (IS-10)

1.2 Memorias

1.2.1 Memoria descriptiva de arquitectura

Datos generales

Proyecto: COLEGIO DE ALTO RENDIMIENTO

Ubicación: El presente lote se encuentra ubicado en:

DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD
PROVINCIA : TRUJILLO
DISTRITO : LAREDO
SECTOR : SAUCES BARRAZA
MANZANA :
LOTE :

Áreas:

ÁREA DEL TERRENO	28 334 m²
-------------------------	-----------------------------

NIVELES	ÁREA TECHADA	ÁREA LIBRE
1° NIVEL	11 809 m²	16 525 m²
2° NIVEL	5 669 m²	-
3° NIVEL	2529 m²	-
TOTAL	20 007 m²	16 525 m²

I. DESCRIPCIÓN POR NIVELES.

El proyecto de tipo educativo se encuentra dentro del tipo de uso de suelo Agrícola en el Distrito de Laredo. En él se clasifico las zonas en base a las actividades que existirán dentro del mismo, como: Zona Administrativa, Zona de Servicios General, Zona de Deporte, Zona educación (para 300 alumnos), Zona de Biblioteca, Zona de Residencial Estudiantil, Zona Paisajística, Estacionamientos públicos y privados.

PRIMER NIVEL

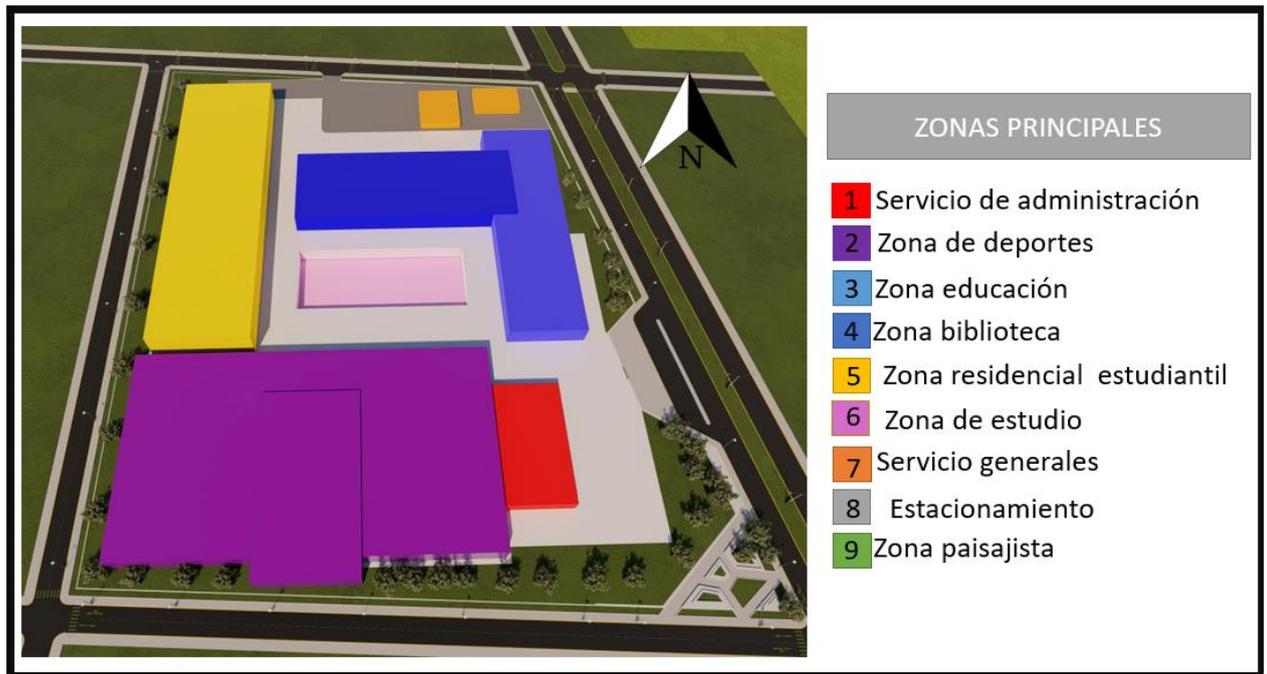


figura 67 Zonificación Primer nivel

Para poder acceder al proyecto arquitectónico se genera una vía auxiliar con una plataforma peatonal, subiendo diferentes niveles para poder jerarquizar la zona importante de ingreso.

Para poder acceder al proyecto arquitectónico se genera una vía auxiliar con una plataforma peatonal, subiendo diferentes niveles para poder jerarquizar la zona importante d ingreso.

Al ingresar se encuentra con el volumen de administración y zona de deportes que se han distribuido en un solo nivel que se conectan con el patio principal.

En el primer nivel de la Zona Administrativa se encuentra la Sala de espera de atención de los padres, que nos da la bienvenida a esta zona; posterior a éste se encuentran las oficinas administrativas tales como: sala de recepción, director general, Sala de atención de padres , Oficina de soporte técnico, oficina de administración, cuarto de CCTV, Data center, Archivos y copias, almacén de material logístico, almacén general, Botadero, Cuarto de limpieza, baños de hombres y mujeres y baño de discapacitados.

Así mismo, la Zona de Deportes así mismo se accede por un volumen retirado que nos da la bienvenida a los ingresos de básquet, piscina y campo de futbol; en la parte delantera de básquet tenemos el gimnasio y la sala de docentes de deportes con ingreso

por el patio principal, así también en la piscina cuenta con baños y vestidores para hombres y mujeres, duchas pre-piscina y cuarto de máquinas y bombas. Y en la parte final el campo de deportivo cuenta con cuarto de limpieza, depósito combustible, depósito de vestuario, escenario que se encuentra en la parte derecha del campo deportivo, depósito de implementos de deporte 1 y 2, los baños para hombres y mujeres y baño de discapacitados, sala de ensayo y por último tenemos los primeros auxilios.

Siguiendo, accedemos a la zona de estudio que es el patio principal donde se conectan la zona de educación; que se conecta con un patio interior que se divide con 4 aulas de estudio, 1 aula de robótica, 1 aula de biología, 1 aula de taller, baños para hombres y mujeres, 1 salón de música y depósito, 1 sala de docentes, 1 sala de auxiliares 1 archivos y copias, vanos para profesores y profesoras, 1 baño de discapacitados, 1 botadero y un depósito de materiales. Precisamos que esta zona es donde los alumnos más van a recorrer y reunirse ya que es la zona de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Así también la zona de estudio se conecta con la zona de biblioteca que nos recibe el hall de ingreso con el espacio de atención, también tenemos 2 salones de innovación pedagógica, un espacio de información, sala de lectura formal y por último tenemos la estantería abierta.

También tenemos la zona de residencial estudiantil que se encuentra en la parte derecha de la zona de estudio; tiene 3 ingresos, 2 por la parte del centro del volumen y 1 en cerca de la zona de deportes donde ingresando tenemos el cubículo de atención, los baños, 1 botadero y limpieza, 1 tópico, 1 director de bienestar estudiantil, 1 área de trabajo, 10 habitaciones de estudiantes, la parte de la derecha del volumen también tenemos 10 habitaciones y en la parte de del medio tenemos el comedor, la cocina, depósito de cocina, almacén de frigorífico, baños y vestidores de hombres y mujeres, 1 botadero, 1 depósito de limpieza y por último tenemos los baños de hombres y mujeres donde del comedor.

Por último tenemos la circulación que conecta el patio principal y el patio del estacionamiento donde se encuentra la zona de servicio en dos volúmenes, el primero se encuentra la cisterna de agua doméstica y contra incendios, el grupo electrógeno, subestación eléctrica y cuarto de tablero. En el segundo volumen tenemos el comedor, los vestidores de hombres y mujeres, 1 depósito de limpieza y basura, 1 almacén

general, 1 taller de mantenimiento, 1 almacén logístico, 1 cuarto de bomba y un depósito de jardinería.

Y para finalizar tenemos las zonas paisajistas que se encuentran en la parte delantera de la zona de educación y la parte delantera de administración, estos espacios tienen una función de colchón acústico para las aulas y administración.

SEGUNDO NIVEL

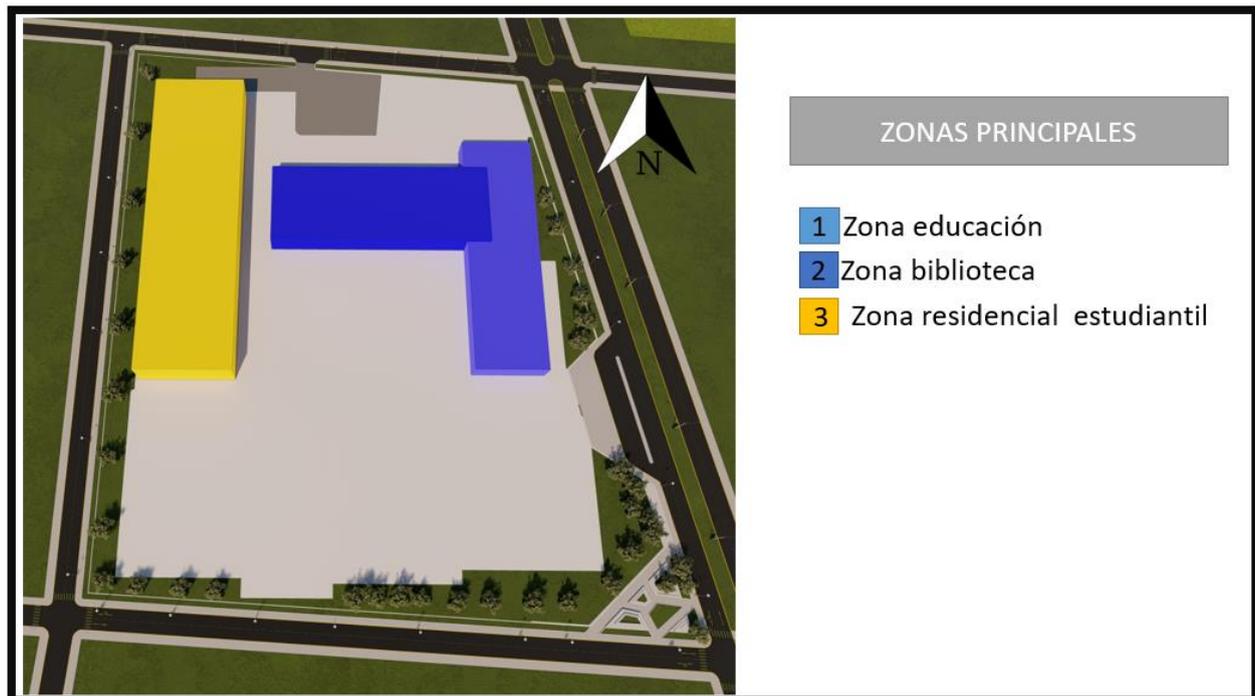


figura 68 Zonificación Segundo nivel

En el segundo nivel encontramos la zona de educación, así como la ubicación de escaleras que forman parte de una circulación vertical. También se encuentran 8 aulas, que se encuentran con 25 asientos para estudiantes, 2 aulas de química, que cuenta con 12 mesas de concreto y un lavadero para cada 2 estudiantes, 1 de física, con baños para hombres y mujeres, 1 sala de auxiliares, 1 archivos y copias, 1 baño de profesores, 1 baños para profesoras, 1 baño de discapacitados, 1 almacén de limpieza y basura, 1 deposito

De igual manera en su segundo nivel de biblioteca podemos acceder de forma vertical por las escaleras encontramos la sala de lectura informal que está expuesta al aire libre, sala de recursos informáticas y audio visual que esta para la fachada del patio

principal, 3 salas de proyectos de innovación que se encuentran tanto en la fachada del patio principal como en la fachada del estacionamiento y 3 cubículos grupales de estudio.

Así mismo se encuentra la zona residencial estudiantil donde en la parte central tenemos el S.U.M, barra de cocina, cocineta, almacén, depósito de basura, 1 baño de hombres, 1 de mujeres, para la parte de la izquierda del volumen tenemos 10 habitaciones y 2 estaciones de monitoreo y en la parte derecha del volumen tenemos 10 habitaciones más para los estudiantes

TERCER NIVEL



figura 69 Zonificación Tercer nivel

En este último nivel encontramos en la parte central del volumen la lavandería, zona de lavadoras y planchado, almacén general, depósito de limpieza y basura, 1 baño para mujeres, 1 baño de hombres, en la parte derecha del volumen tenemos 10 habitaciones para estudiantes y en la parte izquierda del volumen tenemos 10 habitaciones para los estudiantes y 2 estaciones de monitoreo.

II. ACABADOS Y MATERIALES

ARQUITECTURA:

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
EDUCACION (Aulas, Talleres, Sala de docentes y Auxiliares)				
PISO	CONCRETO PULIDO	a = 3 m max. L = 3 m max.	Piso pulido, 3 m máximo con bruñas de 1cm	Color: hierro
PARED	PINTURA	h = sobre	Esmalte acrílico antibacterial mate	Tono: blanco hueso

		protector de madera	Protege tus superficies de madera de la humedad, rayos UV, hongos e insectos con los barnices (2 manos mínimo).	Color: natural
PUERTAS	Madera y vidrio	a = 1.00 m h = 2.50 m	Perfilería de madera cedro contra placada con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio templado e = 6mm con película autoadhesiva de protección contra impactos en la cara interna.	Tono: Claro Color: Claro / natural
VENTANAS	Vidrio templado y aluminio (Ventanas altas y bajas)	a = 3.00m / 1.20m / 1.50m h = 1.80m / 0.70m	Ventana de vidrio templado con perfiles de aluminio. En vanos de la fachada se colocará vidrio Templex de espesor 10mm y los accesorios de aluminio serán de color gris oscuro	Transparente
	MADERA	a = 0.20cm h = 2.8 m	Roble con textura lisa y uniforme, cepillado y barnizado	Color: natural

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
ZONA DE BIBLIOTECA (salón de innovación pedagógica, sala de lectura formal, estantería abierta, sala de proyectos de innovación, cubículos grupales de estudio, oficinas)				
PISO	CONCRETO PULIDO	a = 3.00 m min L = 3.00 m min	Piso pulido, 3 m máximo con bruñas de 1cm.	Color: hierro

PARED	PINTURA	h = SOBRE	Esmalte acrílico antibacterial mate	Color: BLANCO HUESO
PUERTAS	Madera y vidrio	a = 1.00 m h = 2.50 m	Perfilería de madera cedro contra placada con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio templado e = 6mm con película autoadhesiva de protección contra impactos en la cara interna.	Tono: Claro Color: Claro / natural
	Aluminio y vidrio	a = 3.00 m h = 3.00 m	Perfilería de aluminio con brazo electromagnético de apertura fácil. Vidrio templado e = 6mm con película autoadhesiva de protección contra impactos en la cara interna.	Tono: Claro Color: Claro / natural

VENTANAS	Vidrio templado y aluminio (Ventanas altas y bajas)	a = 1.20m / 1.50m h = 1.80m / 0.50m	Ventana de vidrio templado con perfiles de aluminio. En vanos de la fachada se colocará vidrio Templex de espesor 10mm y los accesorios de aluminio serán de color gris	Transparente
	MADERA	a = 0.10cm h = 5.00 m	Roble con textura lisa y uniforme, cepillado y barnizado	Color: natural

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	TONO/COLOR/ACABADO
BATERIAS SANITARIAS (SS.HH para hombres, mujeres y discapacitados)				
PISO	CERÁMICO	a = 0.40 m min L = 0.40 m min e = 8 mm min	Biselado y rectificado. Junta entre piezas no mayor a 2mm, sellada con mortero; colocación a nivel sin resaltes entre piezas.	Tono: Claro Color: Blanco – gris Acabado: Mate
PARED	CERÁMICO	a = 0.40 m min L = 0.40 m min e = 8 mm min	Biselado y rectificado. Junta entre piezas no mayor a 2mm, sellada con mortero; colocación a nivel sin resaltes entre piezas.	Tono: Claro Color: Blanco – gris Acabado: Mate
PUERTAS	Tablero de MDF (fibra de densidad media) tipo RH (resistente a la humedad) termolaminado	Hoja de puerta a = 0.70 m h = 2.50 m	Una sola pieza con recubrimiento superficial total de lámina plástica tipo PET, adherida térmicamente.	Tono: Oscuro Color: roble Acabado: liso sin textura

VENTANAS	Vidrio templado y aluminio (Ventanas altas)	a = variable h = 0.50m	Ventana de vidrio templado con perfiles de aluminio	Transparente
-----------------	--	---------------------------	---	--------------

ELÉCTRICAS:

- En la instalación eléctrica debemos contar con tomacorrientes, interruptores y placas de PVC modelo Magic marca BTICINO, color gris o blanco, así como tener una capacidad para dos tomas, un amperaje de 16A y para la alimentación eléctrica de los equipos el voltaje 250 sirve como punto de conexión.
- Para luminarias estas serán de tipo prismáticas, de 2x20 Watts, Cuerpo metálico de color blanco con pintura electroestática. Incluye tubo LED de 25 000 horas recambiable. Alta eficiencia lumínica con ahorro de energía. Lúmenes totales 3600 por 2x20. Ahorra hasta el 80 %. Para la iluminación general serán luminarias de embutir en cielorrasos, diseñadas. Marca Halux.
- Las luminarias urbanas en plazas, parques o patios exteriores, deben ser de diseño clásico moderno de tipo THORN LIGHTING con reflector cónico, realizada de aluminio de alta resistencia y durabilidad. Funciona mediante LEDS con ópticas secundarias que proporcionan luz indirecta que no deslumbra. Es de fácil instalación y mantenimiento.

SANITARIAS:

- En la instalación sanitaria debemos contar con inodoros y Urinarios con fluxómetro de marca VAINSA. En los baños para discapacitados incluir barras de seguridad de acero inoxidable empotrados a la pared, de marca LEEYES. Lavatorios de tipo Ovalín, modelo SONNET de la marca TREBOL, respecto al tipo de grifería será marca VAINSA con mono comando y temporizador. Las duchas para baños de la Zona de Residencia estudiantil serán de la marca FV California.

III. MAQUETA VIRTUAL (RENDERS)

1. VISTA FRONTAL DEL PROYECTO.



2. VISTA LATERAL DERECHA DEL PROYECTO.



3. VISTA LATERAL IZQUIERDA DEL PROYECTO.



4. VISTA INGRESO PRINCIPAL.



5. VISTA EXTERIOR - ZONA EDUCACION.



6. VISTA EXTERIOR – PATIO PRINCIPAL DEL COLEGIO DE ALTO RENDIMIENTO.



7. VISTA INTERIOR – ESTACIONAMIENTO DEL COLEGIO DE ALTO RENDIMIENTO.



8. VISTA ALCON DEL COLEGIO DE ALTO RENDIMIENTO.



9. VISTA ALCON DEL COLEGIO DE ALTO RENDIMIENTO.



10. VISTA ALCON DEL COLEGIO DE ALTO RENDIMIENTO.



11. VISTA ALCON DEL COLEGIO DE ALTO RENDIMIENTO.



12. VISTA INTERIOR AULA DEL COLEGIO DE ALTO RENDIMIENTO.



13. VISTA INTERIOR BIBLIOTECA DEL COLEGIO DE ALTO RENDIMIENTO.



14. VISTA INTERIOR AULA DE QUIMICA DEL COLEGIO DE ALTO RENDIMIENTO.



15. VISTA INTERIOR PASADISO DEL COLEGIO DE ALTO RENDIMIENTO.



Memoria justificatoria de arquitectura

Proyecto: COLEGIO DE ALTO RENDIMIENTO

Ubicación: El presente lote se encuentra ubicado en:

DEPARTAMENTO	:	LA
LIBERTAD		
PROVINCIA	:	TRUJILLO
DISTRITO	:	LAREDO
SECTOR	:	EDUCACION
MANZANA	:
LOTE	:

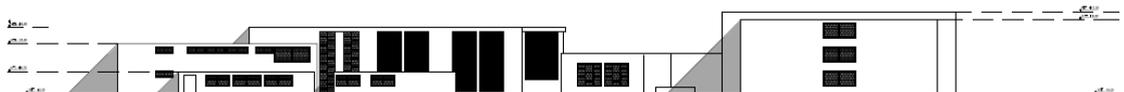
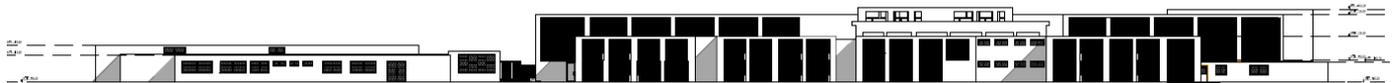
CUMPLIMIENTO DE PARAMETROS URBANISTIVOS RDUPP:

Zonificación y Usos de Suelo

La ubicación del predio se encuentra en un tipo de zonificación agrícola en el distrito de Laredo, lo cual lo hace compatible con el tipo de equipamiento que se propone.

Altura de edificación

Para este tipo de equipamiento de educación, los ambientes y servicios se encuentran hasta máximo el tercer nivel.

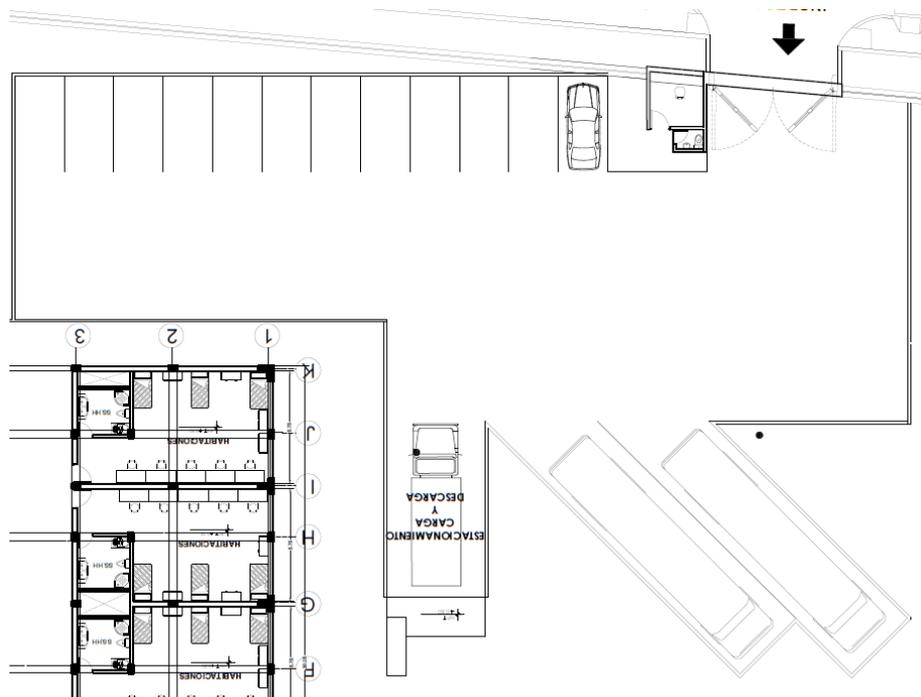


Retiros

El propósito de generar un ingreso principal espacioso se da a través de un retiro mínimo de 5 metros, relacionando espacios del exterior de la vía pública con el interior de un equipamiento educativo como este.

Estacionamientos

Mediante el reglamento de desarrollo urbano provincial de Trujillo hallamos el cálculo de estacionamiento, teniendo en cuenta ciertos requerimientos y obteniendo 12 estacionamientos, 2 estacionamientos de buses y un estacionamiento de carga y descarga.



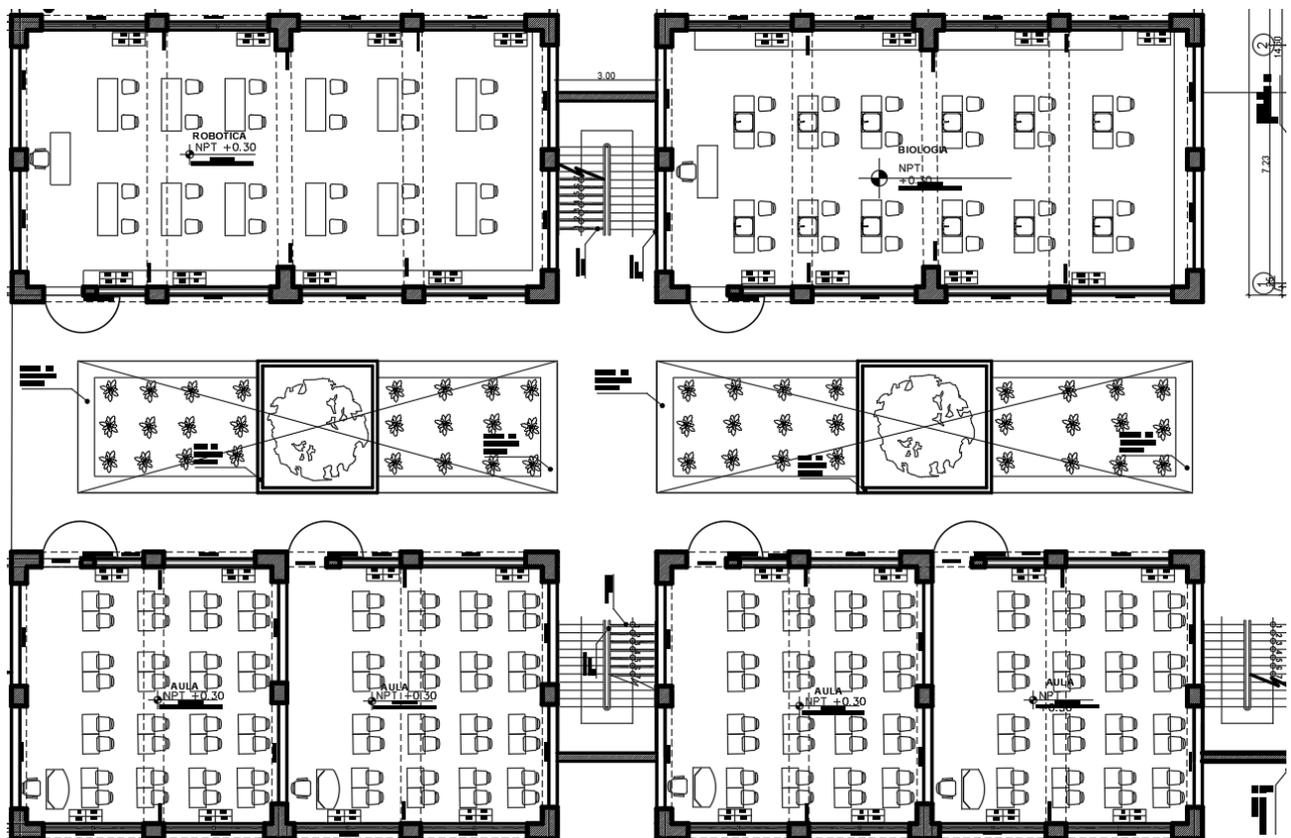
Administración

Respecto a los estacionamientos para el personal administrativo y pedagógica, El ministerio de educación demanda como requerimiento para docentes y administrativos es de 1 plaza cada 50 m² de área de gestión administrativa. Cuenta con un área de 660.50 m² de los cuales obtenemos 13 estacionamientos.

Aulas comunes

Para esta zona se hizo uso de la norma técnica de criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria del Minedu.

Este nos dice que las aulas comunes en locales educativo deben tener un índice ocupacional por persona de 2 m². El proyecto cuenta con aulas comunes con una capacidad para 30 personas en total, es decir las aulas deben tener un área como mínima de 60 mt².



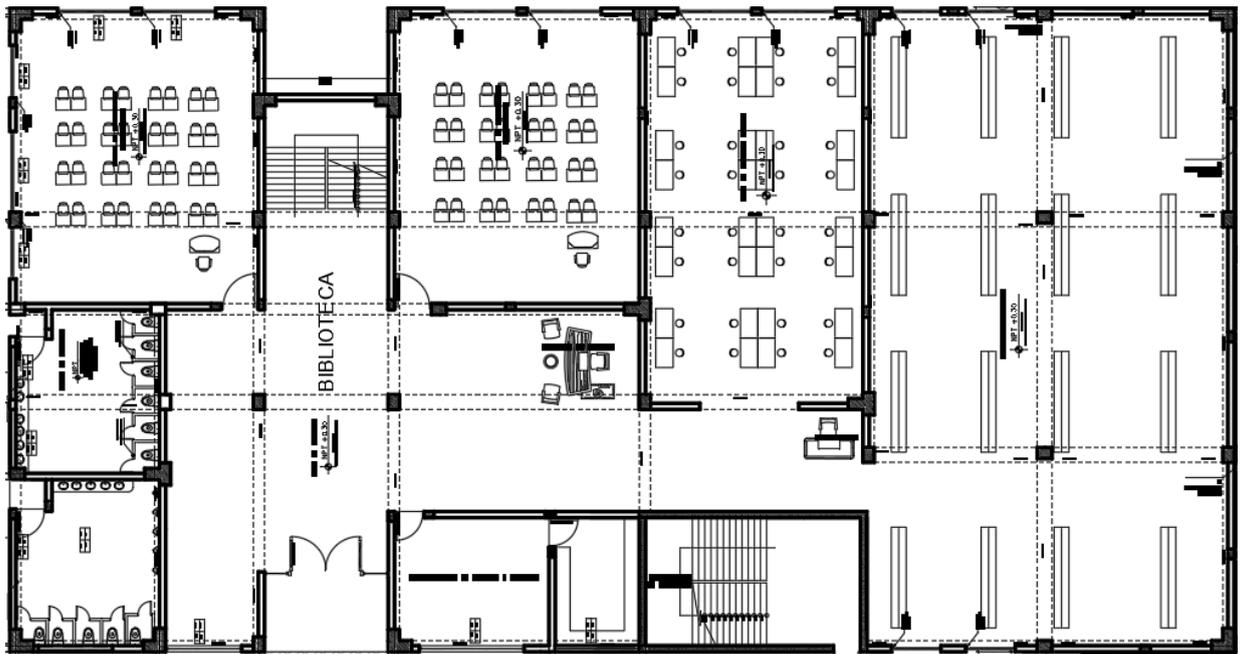
Biblioteca

Para la zona de biblioteca se hizo uso de la norma técnica de criterios de diseño para locales educativos de colegio de alto rendimiento del Minedu.

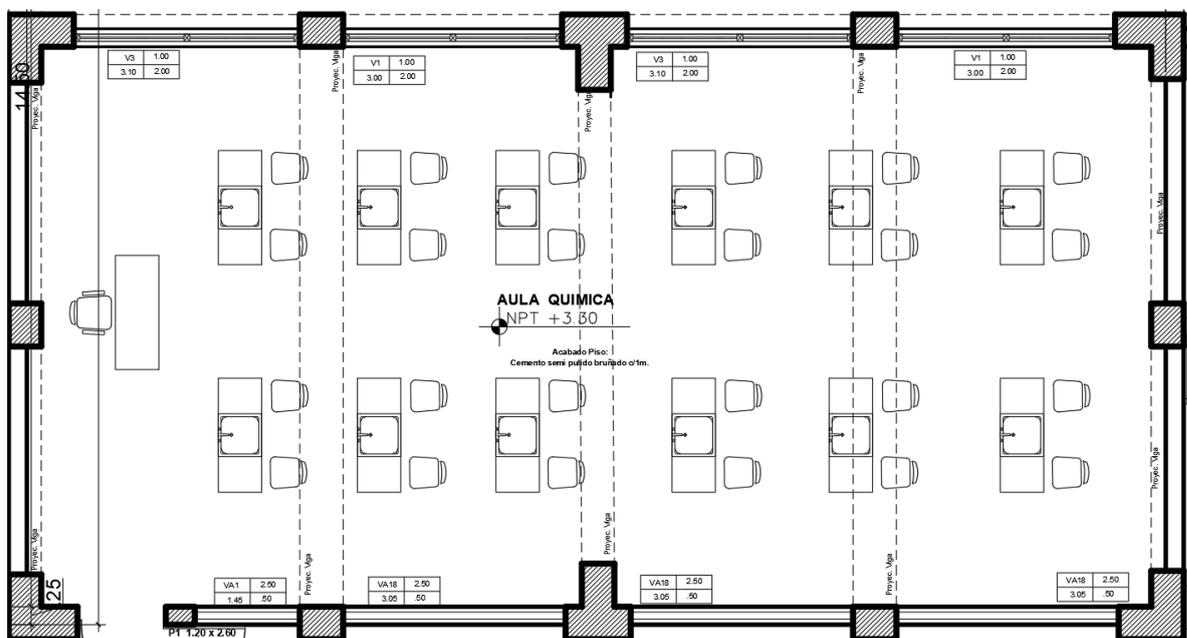
El área de la biblioteca es de 834 mt².

Laboratorios

Para los laboratorios según norma técnica de criterios de diseño para locales educativos de colegio de alto



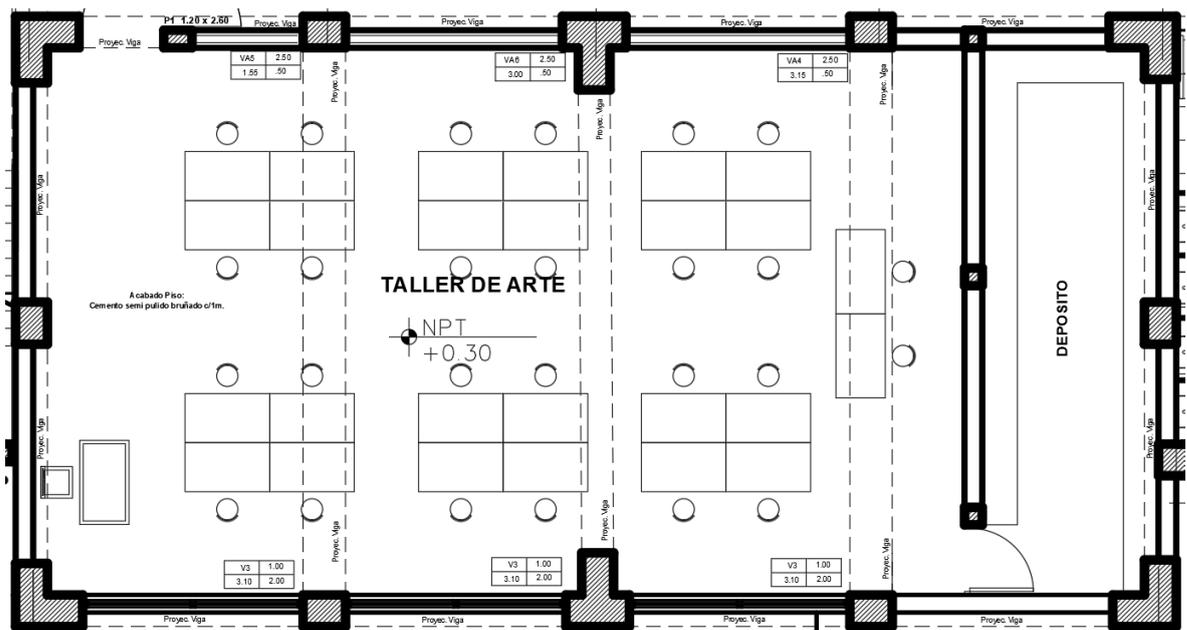
rendimiento del Minedu nos dice que tiene una capacidad de 25 estudiantes 1 laboratorio con un índice ocupacional de 4.8 mt². , 120 mt². (incluye depósito).



Aulas de innovación pedagógicas

Según la norma nos dice que para colegios de alto rendimiento como mínimo un aula de taller de arte y una de música.

Nos dicen que el índice ocupacional mínimo en estas aulas debe ser de 4.8 mt²., entonces para 25 estudiantes tendría que haber mínimo 120 mt² .

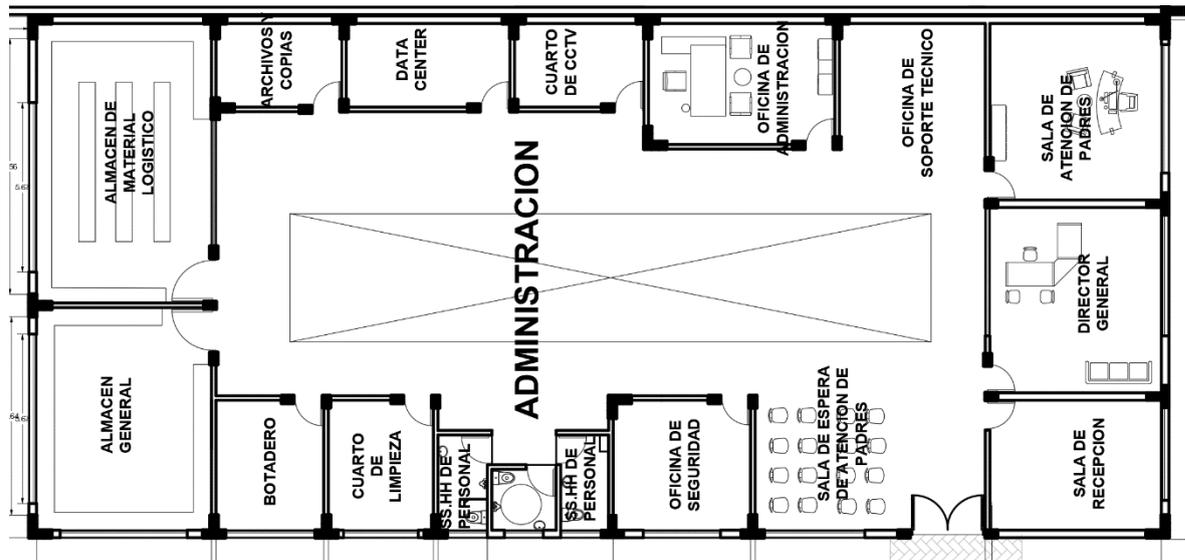


Cumplimiento de normativa RNE A.010, A.040, A.120 Dotación de servicios higiénicos Zona Administrativa

Para dotación me baño, el RNE nos indica que, la dotación de baños se calcula 1 c/30 hombres y 1c30 mujeres, por lo que consideramos el 50% de mujeres y 50% de hombres para eso decimos que de 10 hombres y 10 mujeres:

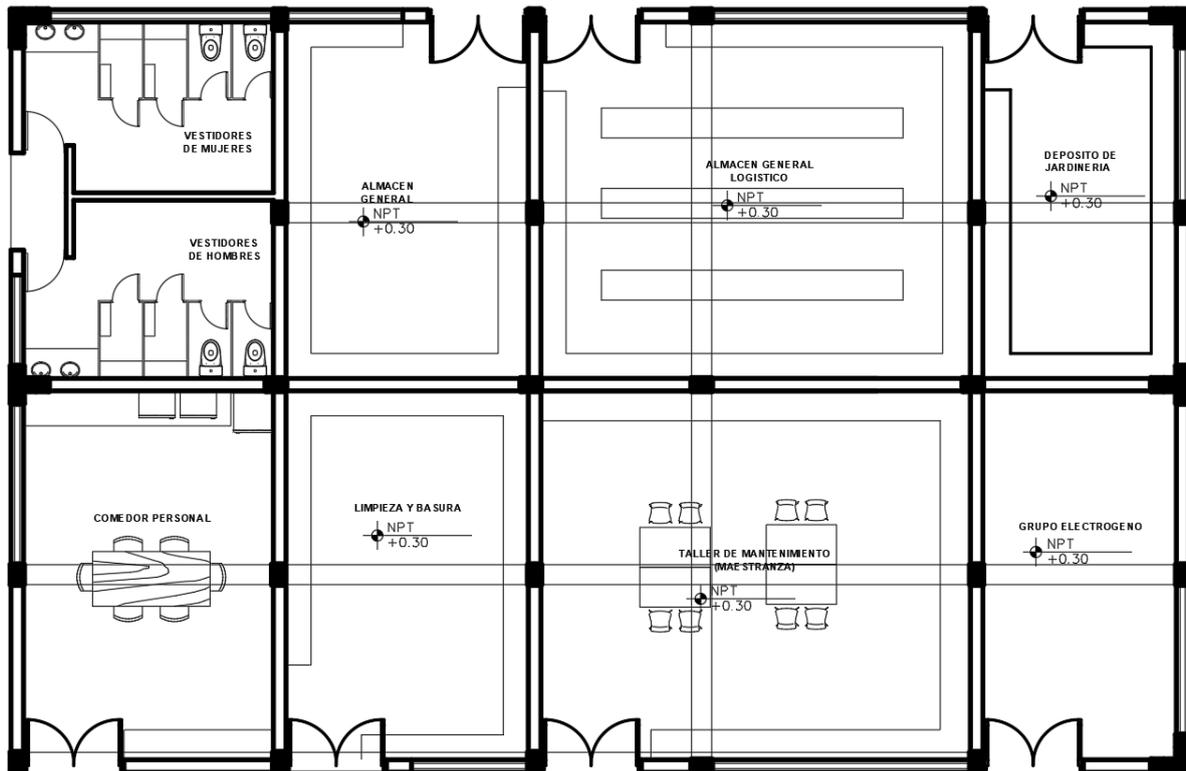
20 hombres y nos pide 1c/30, obtenemos un total de 1 aparatos sanitarios, de igual manera con la dotación de SS. HH para mujeres. Así mimos los 2 aparatos sanitarios se divide en la zona administrativa.

Dotación de la zona administrativa



Vestidores

Para la dotación de servicios higiénicos en la zona de servicio, el RNE nos indica que, para un total de 16 a 24 trabajadores, debe existir 2 Urin, 2 Lav, 2 Inod., es por ello



que dentro del bloque administrativo se plantea el uso de 2 aparatos sanitarios para hombres y 2 para mujeres.

Cumplimiento de la norma A.120, A.130 Pasadizo

Se tomó en cuenta a través de la mayor cantidad de alumnos, para hallar los pasadizos de circulación y evacuación, concluyendo que se necesitan un total de 80 alumnos que, multiplicando por el factor de 0.005, por lo cual se concluyó que los pasadizos deben tener un ancho de 1.80



abertura de 180 grados hacia donde se evacue. Sin embargo, en otros ambientes como la zona de servicios generales se utilizó vanos de 90 cm y de 1.20 m con apertura de dos hojas

Accesibilidad

En cuanto a accesibilidad, en base al sistema nacional de estándares urbanísticos, el terreno idea para educación debe estar ubicado cerca de una Av. de fácil acceso de tal manera que no genere problemas a la ciudad, es por eso que el proyecto se encuentra ubicado cerca de una Av. La libertad, además de poseer 3 vías secundarias en sus alrededores, siendo así un total de 4 vías para acceder al equipamiento.

Topografía

El Minedu en la guía de diseño de espacios educativos, establece que el terreno no debe tener una pendiente menos al 10% o 15% en promedio, así como un correcto manejo económico del equipamiento y el uso del lote libre de riesgos para estudiantes-

Morfología

La forma del terreno debe ser regular en relación máxima de 1 a 4 en todos sus lados, con vértices de fácil ubicación. Los ángulos internos no deben ser menos de los 60°

1.2.2 Memoria de descriptiva de estructuras

A. GENERALIDADES.

Para el desarrollo de este proyecto, debemos especificar el tipo de estructura que se empleará en base a la norma vigente del RNE, se empleará el sistema aporticado, zapatas aisladas, vigas de cimentación, cimientos corridos, columnas, losa colaborante, y estructuras metálicas tipo H.

B. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.

Se empleará el uso del sistema aporticado con luces de 8.00 m. aproximadamente, columnas rectangulares, zapatas aisladas; estructuras con un previo predimensionamiento respecto al estudio de suelos. Para todo tipo de edificación se debe determinar la capacidad portante del suelo y proponer el tipo de concreto adecuado para el mismo.

C. ASPECTOS TECNICOS DE DISEÑO.

Se consideró como guía a las normas de ingeniería sísmica con el fin de elaborar un correcto diseño de la estructura y la arquitectura. Cuenta con estructuras como muros de concreto armado, albañilería armada, y aporticado, también de utilización la losa aligerada bidireccional con luces que superan los 9 m. aproximadamente.

D. NORMAS TECNICAS EMPLEADAS.

La Norma Técnica de Edificaciones E 030 – Diseño Sismo Resistente dentro del Reglamento Nacional de Edificaciones, de donde se tomó en cuenta las disposiciones escritas que establecen en el mismo con el fin de realizar la correcta elección del sistema estructural que se empleará en el equipamiento educativo.

1.2.3 Memoria de instalaciones sanitarias

A. GENERALIDADES.

La finalidad de la memoria justificadora es mostrar las instalaciones sanitarias del “colegio de alto rendimiento”, resaltando el diseño integral en interiores y exteriores respecto a temas de agua potable y de desagüe.

B. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La instalación del sistema de agua es través de una red general hasta las redes de los módulos de baños y demás. El abastecimiento de agua para todo el proyecto será mediante la instalación de bombas hidroneumáticas y la ubicación de cisternas previamente calculado considerando los metros cúbicos totales exigidos. La salida de desagüe será hacia el servicio de alcantarillado proveniente de la red pública, especificado correctamente en los planos de dicha especialidad.

c. CONDICIONES SANITARIAS ESPECÍFICAS.

SISTEMA DE AGUA POTABLE

Fuente de suministro: Respecto al abastecimiento exterior de agua potable, provendrá de la red pública. Y para el abastecimiento interior es mediante tanques cisterna, para el riego de jardines, áreas verdes, entre otros. Estas conexiones son a través de tuberías PVC de 1”

Dotación diaria:

El reglamento nacional de edificaciones (normas técnicas IS-020) establece normas las cuales servirán de referencia para efectuar los cálculos necesarios de dotación de agua que se necesitará respecto al tipo de equipamiento.

Red exterior de agua potable:

La instalación del sistema de agua vendrá de una red exterior hasta el interior, abasteciendo a cada sector del proyecto según las necesidades de los ambientes. La instalación de la distribución interior por niveles será a través de tuberías de 3/4” y 1/2” de diámetro

SISTEMA DE DESAGÜE

La instalación del sistema de desagüe es través de una red exterior, con un recorrido en pendiente; permitiendo las salidas de descarga de cada uno de los ambientes de dicho equipamiento. También se contará con la ubicación de cajas de registro, buzones de desagüe, conectadas hasta la red pública a través de tuberías de 4”. Cabe recalcar que, para una correcta ubicación respecto a la profundidad de las cajas de registro, se debe tener en cuenta el porcentaje de pendiente del 1% respecto a la tubería, así como el nivel de fondo de 40 cm. Para el sistema de instalación de red interior de desagüe, estos deberán contener tuberías de f 2”, f 4” PVC; y respecto al sistema de ventilación, este será de f 2”

CALCULO DE DOTACION TOTAL DE AGUA POTABLE - CISTERNA 1

En el siguiente cuadro se podrá ver descrita todas las áreas a considerar para realizar su respectivo calculo.

Tabla

ZONAS	DOTACIÓN	CANTIDAD	TOTAL	M3
Administración	20L/d por habitantes	10 habitantes	200L	0.200m3
Aulas y talleres	25L/d por alumno	450 alumnos	11250L	11.250m3
Cafeterías de (más de 100m2)	40 L/m2	125.45 m2	5018 L	5.018m3
Biblioteca	6 L/m2	106.20 m2	637.2L	0.637m3
Estacionamientos	2L/m2	849m2	1698 L	1.698 m3
TOTAL M3				18.80M3
DOTACION DE AGUA PARA SISTEMA CONTRA INCENDIOS				25.00M3

DOTACION TOTAL DE CISTERNA N°1	43.80M3
---------------------------------------	---------

CALCULO DE DOTACION TOTAL DE AGUA NO POTABLE - CISTERNA 2

En el siguiente cuadro se podrá ver descrita todas las áreas a considerar para realizar su respectivo calculo, cabe mencionar que las piscinas funcionaran con un sistema de recirculación.

Cálculo de dotación de agua fría

CALCULO DE DOTACION TOTAL DE AGUA PARA RIEGO				
RNE		PROYECTO		SUB TOTAL
Zona	Dotación	ambientes	Área	
jardines	2L/m2	Área verde	1769.62 m2	1769.62 L
TOTAL DE LITROS				1769.62 L
TOTAL DE M3				1.770 M3

El volumen total de la cisterna, será un total de 1.770 M3 teniendo en cuenta que esto es fuera del primer llenado.

1.2.4 Memoria de instalaciones eléctricas

GENERALIDADES

La presente memoria justificadora sustenta el desarrollo de las instalaciones eléctricas del proyecto “Colegio Politécnico para el nivel secundario”

El diseño de las instalaciones eléctricas en interiores y exteriores debe ser explícito, detallando los materiales, la forma de instalación; desarrollándose sobre la base de los planos de Arquitectura, estructuras, además bajo las disposiciones del Código Nacional de Electricidad y el Reglamento Nacional de Edificaciones.

DESCRIPCION DEL PROYECTO.

El diseño de instalaciones eléctricas para la construcción de este tipo de infraestructura educativa sería de baja tensión, así como contar con la presencia de circuitos de acometida, circuito de alimentador, diseño y ubicación de tableros y cajas de distribución en techos y muros.

SUMINISTRO DE ENERGÍA:

El suministro de energía eléctrica debe estar conectada con las redes existentes de Hidrandina S.A. al banco de medidores, mediante cables de calibre de 50 mm. En sistema de 220 V.

TABLEROS ELÉCTRICOS:

El tablero general se deberá ubicar en base al plano de Instalaciones Eléctricas, en el mismo se deben encontrar los esquemas de conexiones, distribución de equipos y circuitos. El tablero general debe ser auto soportado, todos los tableros deberán ser empotrados mediante interruptores termo magnéticos y diferenciales. Así mismo la presencia de los buzones eléctricos es para una correcta distribución del tendido eléctrico, alimentado a cada tablero según lo requiera el proyecto.

ALUMBRADO.

La colocación de alumbrado en cada ambiente se deberá respetar en base a los planos de dicha especialidad. Así mismo respecto al control y al uso en cada ambiente es mediante interruptores convencionales, conectados por tuberías PVC P en techos y muros.

TOMACORRIENTES.

Los tipos de tomacorrientes empleados son dobles y estos se ubicarán tomando en consideración los planos de dicha especialidad.

MAXIMA DEMANDA DE POTENCIA.

Tabla 54

Cálculo de demanda máxima de energía eléctrica

ITEM	DESCRIPCION	AREA m2	CU(W/ m2)	PI(W/m2)	FD %	D.M (w)
A	CARGAS FIJA					
1	Administración					
	Alumbrado y tomacorrientes	203.40	25	5085	1	5085
2	Aulas comunes					
	Alumbrado y tomacorrientes	1726.94	25	43173.5	1	43173.5
3	Talleres					
	Alumbrado y tomacorrientes	1269.46	25	31736.5	1	31736.5

4	Biblioteca					
	Alumbrado y tomacorrientes	106.20	25	2655	1	2655
6	Cafetería					

	Alumbrado y tomacorrientes	125.45	18	2258.1	1	2258.1
7	Servicios generales					
	Alumbrado y tomacorrientes	67.00	23	1541	1	1541
TOTAL, DE CARGAS FIJAS						86449.1
ITEM	DESCRIPCION	AREA m2	CU(W/ m2)	PI(W/h)	F D %	D.M (w)
Cnt.	CARGAS MOVILES					
1	Electrobombas de 1 ½ HP c/u	-	-	1134	1	1134
2	Bombas de 25 HP c/u (A.C.I)	-	-	18900	1	18900
1	Refrigeradora	-	-	500	1	500
106	Computadoras 1200 W c/u	-	-	127200	1	127200

23	Proyectoros	-	-	12466	1	542
1	Cortadora sierra circular de mesa	-	-	1600	1	1600

6	Máquinas de coser			600	1	600
TOTAL, DE CARGAS MOVILES						150476
TOTAL, MAXIMA DEMANDA						236925.1

TOTAL, DEMANDA MÁXIMA = 236.93 KV.

CONCLUSIONES DEL PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

1.3 Discusión

El lineamiento de aplicación de volúmenes euclidianos con planos ortogonales dirigidos del sur este al nor-este, es uno de los más importantes del colegio de alto rendimiento ya que plasma en la arquitectura se logra que los volúmenes para poder aprovechar la iluminación y que los espacios principales puedan recibir e iluminar mejor los espacios cerrados así los alumnos podrán desarrollar mejor las tareas diarias.

La aplicación de volumetría euclidiana y protección en las ventanas contribuye una ayuda a los alumnos y al equipamiento, puesto que los espacios con dirección al sol se pueden proteger del asoleamiento sin perder la iluminación diaria en los espacios cerrados y principales que son los más usados en el proyecto.

El uso de planos traslucidos en la volumetría sirve para poder hacer una iluminación mejor en los espacios cerrados como aulas y biblioteca así podrán desarrollar mejor sin hacer uso de la iluminación artificial dando como mejor desarrollo en el proyecto y mejor uso para los alumnos y docentes.

1.4 Conclusiones

Se logró determinar que la eficiencia energética se puede condicionar el diseño arquitectónico de un colegio de alto rendimiento en Trujillo mediante los criterios de aplicación, como el sistema de renovación de aire que se conecta con todos los ambientes para que así podamos ventilar y mantener los ambientes fresco. Así también, mediante la ventilación cruzada podremos reducir la sensación térmica y eliminar el dióxido de carbono que producen los alumnos y profesores en los ambientes principales.

Además, se determinó que el asoleamiento también se logra condicionar el diseño del presente objetivo arquitectónico mediante los criterios de aplicación arquitectónicas, como el sistema de protección solar y así poder proteger las zonas principales y administrativas las cuales son usadas en horas de la tarde, también la ubicación correcta de las ventanas así podemos aprovechar las horas correcta del día para poder iluminar los ambientes principales, como la orientación de los ambientes principales para

poder tener mayor iluminación de las zonas en la mañana como en la tarde y así poder ahorrar más energía, así también la protección solar en ventanas podremos proteger los ambientes de estudio y administrativo de los rayos solares pero sin dejar de aprovechar la iluminación natural, así mismo mediante el criterio de la protección solar en cubiertas podemos reducir la temperatura de los ambientes de educación y administrativos.

Por otro lado, se determinó que el aislamiento térmico condiciona el diseño eficiencia energética del colegio de alto rendimiento. en primer lugar, por medio de las ventanas de fachadas pesadas podemos aislar el sonido de las avenidas principales o calles muy transitadas, así también podemos aislar el calor de las zonas principales. En segundo lugar, implementamos la cimentación de hormigón armado para poder mantener todos los ambientes con aislamiento térmico. En tercer lugar, implementamos las losas de hormigón armado para poder mantener el aislamiento térmico como la reducción de ruidos en todos los ambientes.

REFERENCIAS

Archdaily Peru. (2014). Colegio pies descalzos / Giancarlo Mazzanti; Giancarlo Mazzanti

Archdaily Peru. (2012). Colegio Rochester / taller de arquitectura de Bogotá

Archdaily Peru. (2012). Colegio Rochester / taller de arquitectura de Bogotá

Archdaily Peru. (2012). Colegio Rochester / taller de arquitectura de Bogotá

Minedu (2019) Norma técnica: criterios de diseño para Colegio de alto rendimiento (2019),

Pedro Linares Llamas (2009) Eficiencia energética y medio ambiente.

Mentor Poveda (2007) Eficiencia energética: recurso no aprovechado.

Jerez Lisardo, Pacharoni Ana, Angiolini Silvina, Abadia Leandra, Avalos Pablo, Russo Nahuel (2017)

Recursos didácticos para el proceso de diseño que permiten potenciar el acondicionamiento sustentable en arquitectura.

Torres Ruilova Bismark Osmany, Viñachi Joselyn, Cusquillo Jhon, Pazmiño Carlos Segarra, Mercé (2019)

Aprovechamiento de la arquitectura pasiva para la reducción de carga térmica por ganancia solar en un edificio de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Guayaquil.

Moises Roberto, guerra menjivar (2013) Arquitectura Bioclimática como parte fundamental para el

ahorro de energía en edificaciones.