



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y

DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Diseño de Interiores

“PROPUESTA DE UN INSTITUTO TECNOLÓGICO
BASADO EN LAS ESTRATEGIAS DE
ENFRIAMIENTO PASIVO COMBINADO EN EL
DISTRITO DE IQUITOS 2021”

Tesis para optar el título profesional de:

ARQUITECTA

Autor:

Zuleyka Franccesca Zagaceta del Aguila

Asesor:

Arq. Erick Bazán Tarrillo

<https://orcid.org/0000-0003-2661-242X>

Trujillo - Perú

2023

Jurado 1	HUGO GUALBERTO BOCANEGRA GALVAN	18108569
Presidente(a)	Nombre y Apellidos	N° DNI

Jurado 2	RENE WILLIAM REVOLLEDO VELARDE	19096202
	Nombre y Apellidos	N° DNI

Jurado 3	ERICK JHUNIOR BAZAN TARRILLO	45729812
	Nombre y Apellidos	N° DNI

PORCENTAJE DE SIMILITUD

Tesis Turnitin

INFORME DE ORIGINALIDAD

13%

13%

1%

4%

DEDICATORIA

Esta tesis se lo dedico con todo amor y admiración a mi padre Francisco Zagaceta, que a pesar de la distancia siempre estuvo presente en mi vida, guiándome, aconsejándome y dándome las fuerzas necesarias, fue mi alegría en los buenos días y mi fortaleza en los momentos más difíciles; la vida no permitió que disfrutáramos de estos logros juntos, pero hoy desde el cielo me sigue encaminando y abriéndome las puertas a la vida que el soñaba que tenga, desde allá arriba sigue siendo mi faro y sus consejos quedarán por siempre en mi corazón.

AGRADECIMIENTO

Mi principal agradecimiento es a Dios, por darme tantas oportunidades de crecimiento y brindarme fortaleza en los momentos difíciles, hoy tengo la certeza que todo cambio ayuda a crecer.

Gracias a mi padre Francisco, que con su amor, comprensión y apoyo constante me trajo a este momento; a mi madre Mónica que a base de ejemplo hizo de mí una mujer fuerte y perseverante sin dejar de lado la alegría de vivir, sin el esfuerzo y sacrificio de ambos, esto no sería posible.

Gracias a mi mama Betita, por darme tanto amor e inculcarme los valores que hoy rigen mi vida; gracias a mis hermanos Karla, Nicolle, Valeria y Carlos, que son el amor más puro que tengo, mi apoyo incondicional y mi mayor orgullo.

TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	1
PORCENTAJE DE SIMILITUD	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	10
ÍNDICE DE FIGURAS	12
RESUMEN	17
ABSTRAC	18
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN	19
1.1. Realidad Problemática.....	19
1.2. Justificación del objeto arquitectónico	24
1.3. Objetivo de investigación.....	25
1.4. Determinación de la población insatisfecha.....	25
1.4.1. Normatividad.....	29
1.4.2. Referentes	34
CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA	44
2.1. Tipo de investigación	44
2.2. Técnicas e Instrumentos de Recolección y Análisis de Datos	46
2.3. Tratamiento de Datos y Cálculos Urbano-arquitectónicos.....	47
CAPITULO 3 RESULTADOS	54

3.1 Estudio de Casos Arquitectónicos	54
3.2. Lineamientos de diseño arquitectónicos	80
3.2.1. Lineamientos técnicos	80
3.2.2. Lineamientos teóricos.....	83
3.2.3. Lineamientos finales.....	86
3.3. Dimensionamiento y envergadura	93
3.4. Programación Arquitectónica	104
3.5. Determinación del Terreno	106
3.5.1. Metodología para determinar el terreno	106
3.5.2. Criterios técnicos de elección de terreno.....	107
3.5.3. Diseño de matriz de elección de terreno	110
3.5.4. Presentación de terrenos.....	112
3.5.5. Matriz final de elección de terreno.....	126
3.5.6. Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado	127
3.5.7. Plano perimétrico del terreno seleccionado.....	128
3.5.8. Plano topográfico de terreno seleccionado.....	129
CAPITULO 4 PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL.....	130
4.1. Idea rectora	130
4.1.1. Análisis del lugar.....	130
4.1.2. Premisas de diseño	139

4.2. Proyecto Arquitectónico	148
4.2.1. Plano ubicación y localización	148
4.2.2. Plano perimétrico y topográfico	148
4.2.3. Planos arquitectura	148
4.2.4. Cortes (longitudinales y transversales).....	148
4.2.5. Elevaciones (principal y secundarias)	149
4.2.6. Vistas interiores y exteriores (Renders).....	149
4.3. Planos de especialidades	149
4.3.1. Sistema estructural.....	149
4.3.2. Instalaciones sanitarias	149
4.3.3. Instalaciones eléctricas	149
4.4. Memorias.....	150
4.4.1. Memoria descriptiva de arquitectura	150
4.4.2. Memoria justificatoria de arquitectura	172
4.4.3. Memoria estructural.....	193
4.4.4. Memoria de instalaciones sanitarias	197
4.4.5. Memoria de instalaciones eléctricas	202
5. CONCLUSIONES DEL PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL .207	
5.1. Discusión	207
5.2. Conclusiones	208

REFERENCIAS.....	210
ANEXOS.....	212

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Población de 17 a 24 años en el distrito de Iquitos</i>	26
Tabla 2 <i>Población estudiante superior Iquitos</i>	27
Tabla 3 <i>Ficha de análisis arquitectónico</i>	46
Tabla 4 <i>Relación de casos arquitectónicos</i>	49
Tabla 5 <i>Ficha de Análisis de arquitectónico – Caso “La Samaria”</i>	54
Tabla 6 <i>Ficha de Análisis de arquitectónico – Caso “Instituto Arauco”</i>	60
Tabla 7 <i>Ficha de Análisis de arquitectónico – Caso “4 de Junio de 1821”</i>	66
Tabla 8 <i>Ficha de Análisis de arquitectónico – Caso “Modelo de Colegio Bioclimático”</i>	71
Tabla 9 <i>Cuadro Resumen de Lineamientos</i>	78
Tabla 10 <i>Cuadro Comparativo entre Lineamientos Técnicos y Teóricos</i>	87
Tabla 11 <i>Equipamiento Educativo según Nivel Jerárquico</i>	95
Tabla 12 <i>Distancia entre San Juan Bautista y distritos cercanos</i>	95
Tabla 13 <i>Rango población atendida según nivel educativo</i>	96
Tabla 14 <i>Matriculados en Institutos Tecnológicos año 2021</i>	97
Tabla 15 <i>Población e institutos de 5 distritos del Perú</i>	98
Tabla 16 <i>Horas pedagógicas</i>	100
Tabla 17 <i>Programación Arquitectónica</i>	104
Tabla 18 <i>Matriz de ponderación de terrenos</i>	111
Tabla 19 <i>Matriz de ponderación de terrenos desarrollada</i>	126
Tabla 20 <i>Cuadro de áreas del proyecto</i>	150
Tabla 21 <i>Cuadro de acabados 1</i>	157

Tabla 22 <i>Cuadro de acabados 2</i>	158
Tabla 23 <i>Cuadro de acabados 3</i>	159
Tabla 24 <i>Cuadro de acabados 4</i>	159
Tabla 25 <i>Cuadro de acabados 5</i>	160
Tabla 26 <i>Cuadro de acabados 6</i>	161
Tabla 27 <i>Cuadro de acabados 7</i>	161
Tabla 28 <i>Cuadro de acabados 8</i>	162
Tabla 29 <i>Cuadro de acabados 9</i>	163
Tabla 30 <i>Dotación de servicios higiénicos educación</i>	179
Tabla 31 <i>Calculo dotación agua potable</i>	200
Tabla 32 <i>Calculo dotación agua no potable</i>	201
Tabla 33 <i>Calculo Demanda Máxima Cargas fijas</i>	204
Tabla 34 <i>Calculo Demanda Máxima Cargas móviles</i>	205
Tabla 35 <i>Calculo Demanda Máxima Total</i>	206

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Fachada de Institución educativa “La Samaria”	50
Figura 2 Exterior del Instituto Arauco Duocuc	51
Figura 3 Fachada del Instituto tecnológico “4 de Junio de 1821”	52
Figura 4 Fachada del Colegio Bioclimático en San Juan	53
Figura 5 Zonificación de “La Samaria”	56
Figura 6 Volumetría de “La Samaria”	57
Figura 7 Detalle de estructura de “La Samaria”	58
Figura 8 Detalle de cubierta de “La Samaria”	58
Figura 9 Análisis de volumen respecto al clima	59
Figura 10 Volumetría respecto a la captación del viento	60
Figura 11 Zonificación Instituto Arauco Duocuc	62
Figura 12 Volumetría Instituto Arauco Duocuc	63
Figura 13 Detalle estructura Arauco Duocuc.....	64
Figura 14 Detalle de Parasol.....	64
Figura 15 Volumetría respecto a la captación del viento	65
Figura 16 Zonificación Instituto tecnológico “4 de Junio de 1821”	68
Figura 17 Transformación volumétrica del Instituto tecnológico “4 de junio de 1821”	69
Figura 18 Volumetría del Instituto Tecnológico “4 de junio de 1821”	69
Figura 19 Detalle estructura Instituto Tecnológico “4 de junio de 1821”	70
Figura 20 Zonificación del Colegio Bioclimático en San Juan	73
Figura 21 Volumetría Colegio Bioclimático en San Juan	74

Figura 22 <i>Detalle de la cubierta</i>	75
Figura 23 <i>Detalle de Parasol de madera</i>	76
Figura 24 <i>Detalle anclaje de parasol</i>	76
Figura 25 <i>Volumetría respecto a la captación del viento</i>	77
Figura 26 <i>Carreras ofrecidas en la ciudad de Iquitos metropolitano</i>	99
Figura 27 <i>Estructura de plan de estudio</i>	101
Figura 28 <i>Calculo cantidad ambientes básicos</i>	103
Figura 29 <i>Contexto mediato Terreno 1</i>	112
Figura 30 <i>Contexto inmediato Terreno 1</i>	113
Figura 31 <i>Vista fachada Terreno 1</i>	114
Figura 32 <i>Perfil urbano Terreno 1</i>	115
Figura 33 <i>Plano perimétrico y topográfico Terreno 1</i>	116
Figura 34 <i>Corte topográfico A-A' Terreno 1</i>	116
Figura 35 <i>Corte topográfico B-B' Terreno 1</i>	117
Figura 36 <i>Contexto mediato Terreno 2</i>	118
Figura 37 <i>Contexto inmediato Terreno 2</i>	118
Figura 38 <i>Vista fachada Terreno 2</i>	119
Figura 39 <i>Vista ingreso Terreno 2</i>	120
Figura 40 <i>Plano perimétrico y topográfico Terreno 2</i>	120
Figura 41 <i>Corte topográfico A-A' Terreno 2</i>	121
Figura 42 <i>Corte topográfico B-B' Terreno 2</i>	121
Figura 43 <i>Contexto mediato Terreno 3</i>	122
Figura 44 <i>Contexto inmediato Terreno 3</i>	123

Figura 45 <i>Vista Terreno 3</i>	124
Figura 46 <i>Plano perimétrico y topográfico Terreno 3</i>	124
Figura 47 <i>Corte topográfico A-A' Terreno 3</i>	125
Figura 48 <i>Corte topográfico A-A' Terreno 3</i>	125
Figura 49 <i>Plano de ubicación y localización del proyecto</i>	127
Figura 50 <i>Plano perimétrico del terreno seleccionado</i>	128
Figura 51 <i>Plano topográfico del terreno seleccionado</i>	129
Figura 52 <i>Directriz de Impacto Urbano Ambiental</i>	131
Figura 53 <i>Análisis de Asoleamiento</i>	133
Figura 54 <i>Análisis de Asoleamiento por estaciones</i>	134
Figura 55 <i>Análisis de Vientos</i>	135
Figura 56 <i>Análisis de Flujo Vehicular</i>	136
Figura 57 <i>Análisis de Flujo Peatonal</i>	137
Figura 58 <i>Análisis de Jerarquía Zonal</i>	138
Figura 59 <i>Tensiones Vehiculares</i>	140
Figura 60 <i>Tensiones Peatonales</i>	141
Figura 61 <i>Microzonificación en Planta</i>	142
Figura 62 <i>Microzonificación en 3D</i>	143
Figura 63 <i>Lamina Lineamientos de Diseño en 3D</i>	144
Figura 64 <i>Lamina Lineamientos de Diseño en Planta</i>	145
Figura 65 <i>Lamina Lineamientos de Detalle</i>	146
Figura 66 <i>Lamina Lineamientos de Materialidad</i>	147
Figura 67 <i>Microzonificación Primer Nivel</i>	154

Figura 68 <i>Microzonificación Segundo Nivel</i>	156
Figura 69 <i>Microzonificación Tercer Nivel</i>	157
Figura 70 <i>Vista a Vuelo de pájaro 1</i>	164
Figura 71 <i>Vista a Vuelo de pájaro 2</i>	164
Figura 72 <i>Vista a Vuelo de pájaro 3</i>	165
Figura 73 <i>Vista a Vuelo de pájaro 4</i>	165
Figura 74 <i>Vista exterior 1</i>	166
Figura 75 <i>Vista exterior 2</i>	166
Figura 76 <i>Vista exterior 3</i>	167
Figura 77 <i>Vista exterior 4</i>	167
Figura 78 <i>Vista Interior 1</i>	168
Figura 79 <i>Vista Interior 2</i>	168
Figura 80 <i>Vista Interior 3</i>	169
Figura 81 <i>Vista Interior 4</i>	169
Figura 82 <i>Vista pasillo 1</i>	170
Figura 83 <i>Vista pasillo 2</i>	170
Figura 84 <i>Vista pasillo 3</i>	171
Figura 85 <i>Vista pasillo 4</i>	171
Figura 86 <i>Elevación frontal del equipamiento</i>	173
Figura 87 <i>Estacionamiento público y administrativo</i>	175
Figura 88 <i>Estacionamiento auditorio</i>	176
Figura 89 <i>Corte A-A</i>	177
Figura 90 <i>Ingreso principal</i>	178

Figura 91 <i>Circulación vertical</i>	179
Figura 92 <i>Dotación baños talleres</i>	180
Figura 93 <i>Dotación baños salones teóricos</i>	180
Figura 94 <i>Dotación baños administrativos</i>	181
Figura 95 <i>Distribución de auditorio</i>	182
Figura 96 <i>Dotación baños auditorio</i>	182
Figura 97 <i>Butacas para discapitados auditorio</i>	183
Figura 98 <i>Rampas de circulación en el equipamiento</i>	184
Figura 99 <i>Ascensores en el equipamiento</i>	185
Figura 100 <i>Plataformas elevadoras en auditorio</i>	185
Figura 101 <i>Baño para discapitados</i>	186
Figura 102 <i>Estacionamiento para discapitados</i>	187
Figura 103 <i>Escalera evacuación en auditorio</i>	188
Figura 104 <i>Escalera evacuación en equipamiento</i>	189
Figura 105 <i>Circulaciones interiores</i>	190
Figura 106 <i>Bahía vehicular</i>	191
Figura 107 <i>Aforo aulas teóricas</i>	192
Figura 108 <i>Aforo talleres y laboratorios</i>	193
Figura 109 <i>Estructura aporticada bloque típico</i>	194
Figura 110 <i>Tipos y detalles de columnas</i>	196
Figura 111 <i>Detalle de Viga Warren</i>	196

RESUMEN

La presente investigación se basa en la necesidad de espacios de educación superior en Iquitos, que al ser un lugar con clima cálido extremo tiene como necesidad primordial que los espacios sean confortables, por lo que el diseño se enfoca en cumplir con estrategias de enfriamiento pasivo combinado; para ello se realizará una revisión documentaria con antecedentes teóricos y arquitectónicos, que serán una base sólida y apoyarán a la investigación ya mencionada. Posterior a ello, se realizarán análisis de casos que nos ayudarán a culminar en lineamientos adecuados para el proyecto, los que nos servirán como punto inicial para el diseño de la forma y función del proyecto.

Palabras clave: estrategias de enfriamiento pasivo, enfriamiento pasivo combinado, ventilación cruzada, cámaras de aire, instituto tecnológico, fachadas ventiladas.

ABSTRAC

The present research is based on the need for higher education spaces in Iquitos, which, being a place with an extreme hot climate, has the primary need for the spaces to be comfortable, so the design focuses on complying with combined passive cooling strategies. ; For this, a documentary review will be carried out with theoretical and architectural background, which will be a solid base and will support the aforementioned research. After that, case analyzes will be carried out that will help us culminate in appropriate guidelines for the project, which will serve as a starting point for the design of the form and function of the project.

Keywords: passive cooling strategies, combined passive cooling, cross ventilation, air chambers, technological institute, ventilated facades.

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

A lo largo de nuestro desarrollo educativo o profesional, sea cualquiera el grado de instrucción que tengamos, hemos pasado la mayoría de nuestro tiempo en los salones de clase desarrollando y adquiriendo diferentes habilidades; al ser este un espacio cotidiano, hemos tenido que pasar diferentes momentos, uno de ellos soportar las inclemencias del clima mientras aprendemos, estos efectos climatológicos varían dependiendo la zona geográfica donde nos encontramos, ya que el clima en el Perú es muy variado; por lo antes mencionado, nos damos cuenta, que el sistema educativo en nuestro país, no construye tomando en cuenta estos factores que pueden causar estragos en los alumnos, ni aplican sistemas de enfriamiento y/o calentamiento pasivo que se necesite, este caso se ve agravado en los espacios de enseñanza de educación superior técnica, donde su modalidad de estudios, al ser práctica, necesitan maquinarias y equipos para desarrollar sus actividades, lo que causa que se eleve la sensación térmica y el espacio se convierta en uno poco confortable para los estudiantes.

Para solucionar este problema debemos analizar los factores y criterios que influyen en este tema. “La orientación de los edificios determina en gran parte la demanda energética de calefacción y refrigeración del mismo en futuro. Una buena orientación podría minimizar considerablemente las demandas energéticas a través de ganancias solares” (Centro de Investigación en Tecnologías de la Construcción. [CITEC] 2012).

A nivel mundial, el emplazamiento y orientación de los volúmenes, es una de las estrategias básicas para la reducción de ganancias térmicas en el interior del equipamiento, Bracco et al (2013) afirma que definimos la forma óptima aquella que logra ganar el mínimo

calor posible en verano y pierde el mínimo calor posible en invierno (p.100). A partir de ello, definimos que la orientación del volumen propuesto debe tener el mínimo de fachadas expuestas al sol, tal es el caso del Centro Educativo Ozarks de la Universidad estatal de Missouri, donde en su volumen la incidencia del sol más intensa recae sobre las fachadas más cortas. (Ver Anexo N° 1)

De la misma manera en el ámbito nacional, el criterio de emplazamiento y orientación ya se ven propuestos en el diseño de espacios educativos, así como en guías y manuales, el Perú tiene una geografía muy accidentada con climas muy variados, por lo tanto, es necesario hacer un análisis diferente por cada uno de ellos. Al ser un criterio tan elemental, existen autores que hablan del comportamiento del sol, forma, orientación y los factores a intervenir enfocados en la selva peruana, tal como Hertz (2018) que establece que, la forma óptima es aquella que tiene una menor superficie al este y al oeste; los dos lados que tienen una mayor radiación solar (p. 45).

En el aspecto local, Iquitos no muestra un análisis del entorno y aplicación de estos criterios a sus equipamientos educativos actuales, tal como es el caso del Colegio Nacional de Iquitos (CNI), que a pesar de haber tenido una reciente reconstrucción no ha tomado en cuenta los factores climatológicos para definir la orientación y emplazamiento de sus volúmenes (Ver Anexo N° 2); sin embargo, independientemente se viene implementando el proyecto educativo llamado “Plan Selva”, que consiste en módulos prefabricados a base de materiales de la zona, cuya forma, orientación del volumen y disposición de los ambientes, garantizan que los espacios educativos y administrativos tengan un adecuado sistema de enfriamiento pasivo, trabajando con las corrientes de viento y sus diferentes efectos, con parasoles, con elevación de los volúmenes aislándolos del suelo, con calidad del espacio entre otros; si bien son proyectos pequeños y

ubicados en zonas rurales de la selva, es un gran antecedente para los próximos proyectos de educación en Iquitos. (Ver Anexo N° 3)

Otro factor importante que influye en garantizar el correcto funcionamiento de sistemas de enfriamiento pasivos está relacionado a la calidad espacial y disposición de los ambientes. “En climas muy cálidos y húmedos se debe desarrollar una planta lineal y abierta, aprovechando al máximo la acción de los vientos y refrescando la temperatura alta interior, se liberaría el exceso de humedad ambiental” (Ministerio de Educación del Perú. [MINEDU] 2008).

De la misma manera en el ámbito mundial, la intención con este criterio es que la ventilación cruzada pueda funcionar de manera más óptima, por ello se entiende que a más corta la distancia, el aire ingresara más rápido, generando la sensación de refrescamiento de manera instantánea, la CITEC (2012) afirma que “Para que este tipo de ventilación funcione, la distancia de una ventana a otra debe ser como máximo 5 veces la altura de piso a cielo raso, sin exceder los 15m” (p.79), tal como es el caso del Centro Educativo La Samaria, en Colombia, cuya disposición y forma del volumen alargado y estrecho, garantiza que el viento ingrese a los ambientes, aumentando a este criterio la orientación, la suspensión del volumen y el tratamiento de las fachadas y cubiertas, este conjunto de sistemas de enfriamiento pasivo brindan sensación de refrescamiento durante todo el día. (Ver Anexo N° 4)

En cuanto al aspecto nacional, en la urbe la calidad de infraestructura educativa es deficiente, no analizan los factores climáticos y por lo tanto no llegan a la conclusión de necesitar estrategias que ayuden al confort térmico interior de los alumnos; sin embargo, se nota la intención de cambiar estos paradigmas, ya que existen proyectos educativos nuevos, construidos en regiones con temperaturas cálidas extremas, donde analizan diferentes variables

climatológicas y llegan a resultados óptimos en cuando a forma, función, y sobre todo distribución y calidad espacial, tal es el caso de la escuela secundaria “Santa Elena”, ubicada en Satipo – Perú, donde su volumetría y emplazamiento al ser guiada por los criterios adecuados, combinados con la materialidad de la zona, logran formar un gran proyecto con ambientes confortables. (Ver Anexo N° 5)

En el caso de Iquitos, la historia no es muy diferente al caso nacional, en la ciudad existen equipamientos educativos superiores sin calidad arquitectónica; sin embargo, en la mayoría de casos su distribución es lineal de volúmenes angostos garantizando que el aire circule de manera correcta, la desventaja es que estos volúmenes son muy largos, teniendo un único flujo de aire y minimizando la sensación de refrescamiento, tal cual el caso el Instituto Tecnológico Pedro A. Hidalgo del Aguila (Ver Anexo N° 6), muy diferente el caso del proyecto educativo “Plan Selva” cuya configuración de los espacios, aunque muy didácticas siempre son de manera lineal, pero no haciéndola tan compactas, permitiendo que el aire cause diversos efectos. (Ver Anexo N° 7)

Para maximizar la sensación de enfriamiento de los ambientes, también existen también estrategias enfocadas en la materialidad y sus elementos, este criterio ha sido estudiado por Heartz (2018) donde afirma que:

Otra forma de dar aislamiento son las paredes y los techos dobles, siempre y cuando el espacio entre las dos superficies este bien ventilado, el techo doble es lo más eficaz. Sin embargo, lo más importante es que toda la construcción sea ligera, es decir, hecha con materiales sin masa térmica, en contraste con el clima. (p. 43)

A nivel mundial, este sistema ha sido analizado y aplicado a diferentes proyectos educativos de gran envergadura, Bracco et al (2013) conceptualiza este proceso de la siguiente manera “El aire calentado por el sol en el espacio colector, genera diferencia de temperatura y densidad que provoca el movimiento de aire dentro de dicha cámara hacia afuera, arrastrando también el calor de la envolvente interna.” (Ver Anexo N° 8). El concepto anterior se implementó en el Instituto Arauco en Chile, el que contiene un sistema de cámaras de aire en la cubierta y en las fachadas, haciendo que el sistema de enfriamiento pasivo, funcione de manera óptima. (Ver Anexo N° 9)

En el ámbito nacional, los espacios educativos superiores, tienen una deficiencia grande en cuanto a este sistema de enfriamiento pasivo, los modelos de construcción son típicos e ineficientes, tal es el caso del instituto tecnológico de Sullana, que, a pesar de estar en una zona con clima cálido extremo, no tienen ningún sistema que pueda minimizar el impacto del clima en las aulas interiores (Ver Anexo N° 10), a pesar de que el MINEDU (2008) afirma que “Para climas extremadamente calurosos, usaremos el criterio de tener un doble muro con cámara interior, de esta forma almacenaremos el aire, para luego hacerlo ventilar usando la acción de convección, para bajar la temperatura interior” (p. 68)

De la misma circunstancia, Iquitos no cuenta con espacios educativos que tengan este sistema de enfriamiento pasivo, a pesar de ser un sistema muy efectivo para el confort interno de los espacios, este sistema ha sido analizado en la localidad en conjunto con su clima cálido tropical, por el tesista López (2019) que con su propuesta de proyecto afirma que contar con estas cámaras de aire tanto en muros como en coberturas, combinados con materiales de baja ganancia térmica garantizará que los ambientes tengan sensación de refrescamiento, aun mas si

esta estrategia se combina con aperturas que permitan la ventilación cruzada y sus diferentes efectos.

Dado lo antes redactado, se entiende que los sistemas de enfriamiento pasivo son un conjunto de estrategias donde el principal fin es enfriar el ambiente y dar confort a las personas que lo habitan; en tal sentido, si no diseñamos con esta variable se seguiría teniendo espacios poco adecuados para la enseñanza, poco confortables para los alumnos y de temperatura elevada, la incomodidad causada por el clima y por el hacinamiento, se convertiría en uno de los principales distractores para la enseñanza, minimizando la calidad educativa superior.

En conclusión, al analizar la problemática internacional, nacional y local, se entiende que, al momento de diseñar espacios educativos tecnológicos, es imprescindible tomar en cuenta los criterios climatológicos locales, analizar el impacto que puede causar en la infraestructura y en el usuario y diseñar en base a la aplicación de sistemas de enfriamiento pasivo, sobre todo en lugares con climas cálidos extremos, esto ayudará a que el equipamiento registre menos demanda de energías activas y sobre todo garantizará la comodidad de los alumnos.

1.2. Justificación del objeto arquitectónico

El presente estudio se justifica en cuanto a la necesidad de nuevos espacios de educación superior tecnológica, donde se pueda atender a la población joven desertora actual, y a la proyectada hasta el año 2053, en salones y espacios confortables, solucionando los problemas actuales, como la elevada temperatura y el hacinamiento de alumnos dentro del salón de clases, sabiendo que en el distrito de Iquitos solo existen 3 institutos tecnológicos que no tienen la infraestructura adecuada y esto lo afirman los ex-estudiantes del instituto superior tecnológico Pedro A. Del Águila Hidalgo, que respondieron a la encuesta ¿Cuáles son los problemas que

encontrabas en tu salón? “Lo de siempre en Iquitos es el calor, todo el día sofocándonos, no nos dejaba estudiar, las ventanas pequeñas no dejaban entrar aire, los ventiladores casi siempre estaban malogrados, éramos un montón de gente, y en los talleres era peor” (Anthony Zagaceta, Ex alumno, 2021). Con referencia en lo anterior, evidenciamos dos problemas importantes, falta de equipamientos adecuados que solucionen de manera pasiva la problemática de la localidad y hacinamiento de alumnos que elevan la sensación térmica dentro de los salones, por lo cual es importante proponer y lograr un proyecto de educación tecnológica, que reduzca la deserción de educación superior en el distrito, que utilice sistemas de enfriamiento pasivo dentro de su diseño para que así los alumnos se sientan cómodos y tengan todas las condiciones para aprender y que se eleve la calidad educativa.

1.3. Objetivo de investigación

Determinar los criterios basados en sistemas de enfriamiento pasivo combinado para un instituto tecnológico en el distrito Iquitos 2021.

1.4. Determinación de la población insatisfecha

Esta investigación tiene como objetivo principal, determinar la dimensión del objeto arquitectónico. Para ello, se determinará el número de usuarios y la población a servir, es decir la población desertora de educación superior. Se toma como sustento los datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadísticas e Informáticas (INEI), Estadística de Calidad Educativa (ESCALE) y Sistema de Información Universitaria (SIU).

1er Paso:

Se tiene la información de la población de 17 a 24 años hasta el 2017, datos obtenidos por el INEI; sin embargo, necesitamos encontrar la población al año 2021, para contrastarla con la información de estudiantes que estudian algún grado de educación superior hasta el 2021.

Tabla 1

Población de 17 a 24 años en el distrito de Iquitos

Edad	Población
17 años	2274
18 años	2627
19 años	2217
20 años	2207
21 años	2107
22 años	2511
23 años	2486
24 años	2713
TOTAL	19 142

Nota: La presente tabla muestra la cantidad de habitantes dentro de los rangos de público objetivo para el equipamiento. Elaboración propia-Datos obtenidos del INEI 2017

Teniendo la población hasta el 2017, aplicaremos la fórmula para hallar la cantidad de jóvenes de 17 a 24 años hasta el año 2020, teniendo en cuenta que se tiene como dato que la tasa de crecimiento es del 1.2%, dato obtenido por el INEI.

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

$$PFE = 19\ 142 \left(1 + \frac{1.2}{100}\right)^3$$

$$Pp = 19\ 840$$

Leyenda: PFE=población futura específica; PAA= población actual abastecida

TCE= tasa de crecimiento específico; AP= años de proyección

Luego de la fórmula, se obtiene que la población actual total de jóvenes de 17 a 24 años es de 19 840.

2do Paso:

A continuación, se conocerá la población de jóvenes estudiantes de algún grado superior universitaria o no universitaria, datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadísticas e Informáticas (INEI), Estadística de Calidad Educativa (ESCALE) y Sistema de Información Universitaria (SIU). No se tomó en cuenta los estudiantes matriculados en CETPROS, ya que el tipo que educación en estas instituciones, son cursos cortos y no cuentan como carrera superior.

Tabla 2

Población estudiante superior Iquitos

Categoría	Población
Pedagógica	306
Artística	300
Tecnológica	6106
Universitaria	9862
TOTAL	16 574

3er Paso:

Teniendo la población total y la población cursando algún grado de estudio entre los 17 y 24 años, se procede a hacer la resta para hallar la población desertora hasta el año 2021.

$$PD = PA - PE$$

$$PD = 19\ 840 - 16\ 574$$

$$PD = 3\ 268$$

Leyenda: PD= población desertora; PA= población actual

PE= población estudiante

Entonces se tiene que la población desertora ACTUAL es de 3 268 personas entre los 17 y 24 años.

4to Paso:

A partir de este último dato, se proyectará hasta el año 2051, aplicando la formula, para así obtener la población desertora en ese año.

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

$$PFE = 3268 \left(1 + \frac{1.2}{100} \right)^{31}$$

$$Pp = 4\ 731$$

Leyenda: PFE=población futura específica; PAA= población actual abastecida

TCE= tasa de crecimiento específico; AP= años de proyección

Con esta operación, se concluye que la población proyectada hasta el año 2053 es de 4731 personas, cantidad que excede el promedio y nos muestra que falta más de un equipamiento de educación superior; sin embargo, nos va a servir como base para dimensionar nuestro proyecto.

1.4.1. Normatividad

Nacionales

Norma A 010. Condiciones generales de diseño. Reglamento Nacional de Edificaciones (2021). Esta norma describe los requisitos mínimos de diseño arquitectónicos que debe aplicarse a todos los proyectos que se diseñen, garantizando la seguridad, comodidad y una correcta adecuación al contexto que se presente. Dentro de esta norma se establecen las indicaciones sobre la relación del edificio con el entorno, relación entre ambientes, circulaciones verticales y estacionamientos.

Norma A 040. Educación. Reglamento Nacional de Edificaciones (2020). Es la norma que regula las condiciones mínimas para el diseño de la infraestructura educativa, con el objetivo de dar seguridad y comodidad al alumnado de cualquier grado educativo. La norma nos da a conocer todos los niveles educativos, permite que diseñemos los ambientes de manera habitable y funcional; además de brindar los datos para el cálculo de dotación de servicios básicos.

Norma A 100. Recreación y Deporte/Salas de espectáculos. Reglamento Nacional de Edificaciones (2014). Norma destinada que establece las condiciones básicas y requisitos mínimos al momento del diseño de espacios de espectáculos artísticos y deportivos. La presente norma presenta las condiciones de habitabilidad, aforo y dotación dentro de cada tipología de recreación y espectáculo

Norma A 120. Accesibilidad para personas discapacitadas. Reglamento Nacional de Edificaciones (2019). Esta norma es básica para aplicar a todos los proyectos, especialmente los de carácter público, garantizando la seguridad, accesibilidad y adecuada movilidad de personas con alguna discapacidad. Brinda las áreas mínimas, que son diferentes a las habituales, las correctas pendientes en rampas, así como los estacionamientos necesarios y mobiliarios adecuados.

Norma A 130. Requisitos de Seguridad. Reglamento Nacional de Edificaciones (2012). La presente norma es primordial para todas las edificaciones, garantiza la seguridad y la prevención de siniestros, y tiene como objetivo, salvar las vidas de los ocupantes. Nos exponen claramente los medios y cálculos de evacuación, así como la señalización y materiales seguros que debe contener el proyecto.

Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos (2008). En este guía se describe las tipologías de climas que tenemos en el país, así como las estrategias de sistemas pasivos de calefacción y enfriamiento. El propósito de esta norma es que el

equipamiento educativo sea confortable, tomando en cuenta la ventilación, iluminación, acústica y los materiales de construcción.

Sectoriales

R.V.M. N° 239-2018-MINEDU. Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa (2018). En esta resolución se exponen los principios generales y criterios de diseño en el que nos debemos de basar para la edificación de equipamientos educativos. Se explica de manera minuciosa y específica, los puntos a tener en cuenta para el análisis y condiciones el territorio, así como la programación arquitectónica y el dimensionamiento de ambientes.

R.V.M. N° 283-2019-MINEDU. Criterios de Diseño para ambientes de los Institutos Tecnológicos de Excelencia (2019). Esta norma está enfocada exclusivamente en los criterios de diseño e infraestructura de los institutos de excelencia (IDEX), así como también la tipología de sus ambientes. Al ser un instituto especializado los ambientes son más complejos, y en esta norma se detalla, las áreas y aforos mínimos que debería tener, también se hace una aclaración que en el diseño de estos institutos no solo se debe diseñar para el estudiante, pues los docentes, el personal administrativo y de servicio también son importantes.

R.V.M. N° 140-2021-MINEDU. Criterios de Diseño para Institutos y Escuelas de Educación Superior Tecnológica (2021). En esta norma se detalla los criterios de diseño para institutos tecnológicos. Se toma en cuenta pues es complementa a la norma N° 283-2019, cuenta

con las medidas de ambientes básicos, el análisis del mobiliario, programación arquitectónica y fichas técnicas que muestran el desarrollo correcto de algunos espacios.

Sistema nacional de Estándares de Urbanismo (2011). En este manual, podemos encontrar datos de educación actual, así como la categorización de nivel educativo y el nivel jerárquico según el número de población. Estos datos nos ayudan para poder conocer si el proyecto que proponemos es adecuado para el lugar y la población que tenemos.

Locales

Plan de desarrollo urbano sostenible de Iquitos 2011-2021. En este plan se conoce el desarrollo y crecimiento de la ciudad tomando en cuenta todos los puntos de economía, contaminación, población, etc. Los datos mostrados en el plan, nos ayudara sobre todo en el ámbito urbano.

Plano de estructuración urbana de Iquitos. Este grafico es prácticamente la estructura de la ciudad. Nos ayuda para ubicarnos qué sector es adecuado proponer el equipamiento, evitando así la incompatibilidad urbana.

Plano de Zonificación de Iquitos. Este plano nos brinda los usos del suelo de todo el distrito. Lo debemos de tomar en cuenta, al momento de elección del terreno, en cual debe tener la zonificación de educación o al menos ser compatible.

Plano de Esquema vial Iquitos. Este plano muestra cómo funcionan actualmente las vías dentro de la ciudad. Es importante para al momento de diseñar tomar en cuenta las vías para

evitar embudos vehiculares, y que el equipamiento tenga una adecuada accesibilidad, tanto vehicular como peatonal.

Otras normas

SEDESOL- Sistema normativo de equipamiento urbano-Educación y Cultura.

Manual urbano del país de México, que describe los sistemas y subsistemas de educación y presenta sus características y compatibilidades. Si bien es un manual internacional, tiene datos que podemos tomar de referencia al momento de diseño, expone las compatibilidades con otros equipamientos, así como la población alcanzada, la programación arquitectónica, radio de influencia y medidas mínimas.

Manual Práctico del diseño universal (Buenos aires). Este manual argentino expresa de manera gráfica y específica la adecuación del entorno para personas con discapacidad. No solo se basa en persona con sillas de ruedas, sino también en personas con discapacidad auditiva y visual, así como la señalización, mobiliario y materiales adecuados

Principios de Diseño urbano ambiental (México). Este manual habla sobre urbanismo y la importancia de la vegetación y el mobiliario urbano dentro de la ciudad, así como las estrategias bioclimáticas aplicadas. Podemos tomar en cuenta este manual para el diseño de las áreas urbanas exteriores del equipamiento.

Neufert vol. 16 – Centro de educación superior. En este libro podemos encontrar de manera detallada el diseño antropométrico de los mobiliarios, así como la dimensión de los salones.

1.4.2. Referentes

Referentes Teóricos

Ministerio de Educación del Perú. (2008). Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos. Recuperado de [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/9A45F1BED1AB7C6705257CCA00550ABD/\\$FILE/GuiaBioclim%C3%A1tica2008.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/9A45F1BED1AB7C6705257CCA00550ABD/$FILE/GuiaBioclim%C3%A1tica2008.pdf).

En este manual se explican las variables bioclimáticas a tener en cuenta en espacios educativos según la zona geográfica en donde se encuentra ubicado, la principal condicionante es el clima de las 9 zonas geográficas que posee el Perú, y a partir de ello determinan parámetros de diseño bioclimático, así como los sistemas pasivos de calentamiento y/o enfriamiento que les corresponde, además proponen criterios de emplazamiento, orientación, topografía, espacio y proporciones volumétricas que aumentan el confort de los espacios interiores y exteriores del equipamiento.

Este manual es pertinente para la investigación, ya que, al estar dirigido al sistema educativo situados en lugares con diferentes climas del Perú, nos permite seleccionar las condicionantes climáticas enfocadas en el clima cálido tropical de Iquitos, que es donde emplazaremos el proyecto; este manual, nos brindará las estrategias de enfriamiento pasivo que debemos emplear dentro de los ambientes de educación, así como aspectos para la orientación, espacio y volumen que permitan un adecuado confort climático para los alumnos.

Centro de Investigación en Tecnologías de la Construcción. (2012). *Manual de diseño pasivo y eficiencia energética en edificios públicos.* Recuperado de

https://arquitectura.mop.gob.cl/centrodocumental/Documents/Manual-de-diseno-pasivo-y-eficiencia-energetica-en-edif%20Publicos_Parte1.pdf.

El presente, es un manual chileno que explica en frases conceptuales y en casos de proyectos realizados, la relación que tiene la arquitectura y el clima, explican cómo funcionan las estrategias pasivas bioclimáticas en relación al enfriamiento, calentamiento, acústica e iluminación; tomándole importancia a la forma del volumen y a la envolvente de los proyectos, así como a los materiales utilizados que tienen que ser de baja ganancia térmica para permitir un adecuado confort térmico dentro de los ambientes.

Este manual es pertinente en la investigación, ya que podemos adecuar las tecnologías y estrategias que proponen que son más detalladas y técnicas a la realidad peruana, la similitud de ambos países es que tienen los climas bien definidos, por lo tanto, podemos hacer uso de las estrategias de enfriamiento pasivo propuestos, también nos dan los criterios para el diseño adecuado de la envolvente, así como las características de los materiales que debemos usar y la apertura de vanos para que los sistemas de enfriamiento pasivo funcionen correctamente.

Ministerio de Educación del Perú. (2016). *Plan Selva: Infraestructura educativa en la amazonia peruana.* Recuperado de <https://www.iccgsa.com/assets/noticias-pdf/e7a1d-plan-selva-infraestructura-educativa-en-la-amazonia-peruana.pdf>.

Plan Selva es un proyecto propuesto en las zonas rurales de la selva peruana y su intención es que la educación llegue a todos, su premisa más importante es la relación de los espacios educativos con el contexto y el clima, así mismo, propone que estos espacios sean habitables y confortables a partir de los materiales de la zona, respetando la geografía del lugar y aplicando

estrategias de enfriamiento pasivo y ventilación; este proyecto presenta módulos básicos de educación y sus características de emplazamiento, orientación, distribución y volumen, así como las pendientes adecuadas que debe tener las coberturas según los ambientes.

Esta guía, es pertinente para la investigación ya que nos da criterios para involucrar el proyecto con el contexto; para el diseño tomaremos en cuenta la guía del uso de las coberturas, las cuales tienen diferentes pendientes y las clasifican según el uso de los ambientes, estas cubiertas son utilizadas como protector del sol, como estrategia bioclimática de enfriamiento pasivo, e incluso como envolvente de los módulos. Otro aspecto a considerar es el uso de materiales locales, así como la distribución, configuración de los ambientes, la relación con la forestación de la zona y la flexibilidad de los espacios tanto interiores como exteriores.

Campos, P. (2017). La optimización del aprendizaje en la universidad a través de su arquitectura: planificación escala humana y comunidad vivencial. *Universidad San Pablo CEU*, (24), 161-176. Doi: <http://dx.doi.org/10.14201/aula201824161176>.

El presente artículo explica la relación entre los espacios arquitectónicos y la optimización de la educación superior, planteando la importancia de los “campus didácticos” la cual se basa en la planificación y análisis de los espacios, en las escalas que nos dan diferentes sensaciones dentro de los ambientes, y los espacios de aprendizaje flexibles que sirven tanto como para investigación como para el desarrollo social de los alumnos, tener espacios diseñados con estos criterios, permiten a los estudiantes tener pertenencia con el espacio, por lo tanto sentirse cómodos y elevar su proceso de aprendizaje.

Este artículo es pertinente para la investigación, ya que nos da los parámetros para incluir la calidad espacial dentro de los ambientes, así como criterios para los espacios sociales de

conexión que ayudarán a la mejora emocional del estudiante, a partir del espacio podemos despertar la creatividad, así como despertar diferentes sensaciones y emociones, a base de juego de escalas humanas y monumentales, a través de los materiales y texturas usadas y a través del diseño de puntos focales y visuales que causen impacto.

Hertz, J. B. (2018). *Arquitectura tropical: Diseño bioclimático de viviendas en la selva del Perú*. Lima, Perú: Editorial Universitaria de la URP.

Este libro habla sobre los climas y microclimas existentes en la selva peruana y explica cómo funcionan y cómo afectan las variables climáticas en los diferentes ambientes con temperatura extrema, explica las estrategias que se deben aplicar para el enfriamiento y confort de las zonas exteriores e interiores, así como los elementos climatológicos y variaciones que influyen en ella, también propone estrategias que permiten el control del asoleamiento y explica la importancia de la arquitectura y el paisaje para lograr espacios adecuados; además de ello propone sistemas constructivos y usos de materiales que ayuden al enfriamiento.

Este libro es pertinente para el proyecto, ya que, al estar enfocado en la selva peruana y su clima cálido tropical, se centra en las estrategias de enfriamiento pasivo y materiales convenientes para la zona, tomaremos de referencia los sistemas constructivos y las estrategias de orientación, forma, inclinación distribución y configuración de ambientes que minimizan el impacto del sol e intensifican el enfriamiento de los ambientes, esto ayudará a generar pautas para el diseño arquitectónico y las estrategias bioclimáticas a aplicar.

Paramo, P. y Burbano, A. (Ed) (2021) El tercer maestro: la dimensión espacial del ambiente educativo y su influencia sobre el aprendizaje. Bogotá, Colombia. Universidad Pedagógica Nacional.

Este libro nos expone la relación entre el bienestar de los alumnos y la arquitectura, nos habla sobre la importancia de cada ambiente dentro de una institución educativa, sobre el mobiliario adecuado, los espacios exteriores, sobre el beneficio de espacios inclusivos e intervenciones creativas en los salones y espacios sociales; aparte de ello, nos muestran la importancia y posibles soluciones de tener un ambiente confortable ya sea de manera acústico y/o ambiental.

Este libro es pertinente, ya que analizaremos los conceptos y posibles soluciones al momento de diseñar, nos da los parámetros de iluminación, ventilación y confort climático para tener en cuenta y que no llegue a afectar a los estudiantes, tendremos de guía al espacio y a la escala, causante de sensaciones y emociones, así como el diseño de espacios didácticos, mobiliarios adecuados e intervenciones creativas, cuidando siempre los parámetros bioclimáticos para tener ambientes adecuados que no sean distractores para el estudiante.

Referentes Arquitectónicos

Bastidas, M. (2010). Arquitectura bioclimática aplicada a centros escolares en la ciudad en la provincia del Guayas. (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.

En esta tesis de pregrado se define la importancia de la arquitectura bioclimática y de la infraestructura escolar, el anteproyecto posee diversas estrategias que se complementan para lograr

un adecuado enfriamiento pasivo, combinan las cámaras de aire en cubiertas y fachadas con la ventilación cruzada entre otras, lo interesante de esta tesis, es que hacen el análisis de asoleamiento y vientos por cada ambiente educativo diseñado, lo que nos permite tomarlo de referencia al momento de diseño de cada uno de los ambientes.

Dada la amplia información de la tesis, nos ayudará a seleccionar las estrategias de enfriamiento adecuado, así como a tener referencia de la orientación, forma y disposición del volumen, la tesis también cuenta con gráficos y planos de detalle específicos, en el que se explica cómo funcionan las cámaras de aire en cubiertas y fachadas, la cual puede llegar a ser un criterio interesante; además al analizar cómo afecta los factores climáticos en cada ambiente, nos servirá de referencia al momento de diseñar los espacios del instituto tecnológico.

Mafla, M. (2015). Diseño Arquitectónico de un instituto tecnológico superior sectorial en la parroquia de Cotogchoa. año 2015 (Tesis de Pregrado). Universidad Internacional ZEK. Quito, Ecuador.

En esta tesis de pregrado, se conceptualiza la educación superior a nivel global y local revelando así sus carencias y los puntos débiles para el diseño de un instituto tecnológico, este proyecto también propone la renovación urbana del sector donde se ubicará el proyecto, así como espacios públicos utilizados tanto por los estudiantes como por los pobladores cercanos, para así tener una adecuada relación con la ciudad, en cuanto a estrategias bioclimáticas analizan la incidencia del asoleamiento, del viento y hacen uso de energías renovables.

La presente tesis es relevante para la investigación, ya que se menciona las consideraciones urbanas para tener en cuenta al momento de emplazar el proyecto y vincularlo con el contexto y teniendo en cuenta la conceptualización y las fallas de los institutos superiores, se podrá presentar una mejor propuesta de equipamiento. La premisa de la que parte este proyecto es el uso de patios internos, el autor considera que esta estrategia soluciona problemas de ventilación y soleamiento, para sectores donde no se puede controlar el ingreso del sol, hacen uso de parasoles y celosías.

Flores, L. (2016). Propuesta de Diseño de Anteproyecto Arquitectónico de un Centro Cultural Comunitario con enfoque bioclimático en el Barrio Altagracia, Managua. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería. Managua, Nicaragua.

Esta tesis propone el anteproyecto de un Centro Cultural en Nicaragua cuyo objetivo es aplicar a este equipamiento, estrategias bioclimáticas adaptables al entorno físico donde está emplazado, estas estrategias se encuentran descritas a detalle en la tesis, siendo la más importante el ingreso del viento al equipamiento y la correcta ventilación cruzada, además de ello, nos brindan criterios de distribución, espacio y volumetría, así como la protección de la fachada.

Esta tesis es pertinente, ya que podemos tomar en cuenta los criterios de acondicionamiento climático y ventilación cruzada para aplicarlo en nuestro proyecto, donde afirman que para poder optimizar la ganancia del viento la disposición de volúmenes debe ser alargados, estrechos, poco compactos y elevados, estos criterios nos pueden servir como base al momento del diseño. Además, muestran la tecnología y programas digitales que podemos utilizar para analizar el confort térmico dentro de los ambientes, comprobando si el enfriamiento pasivo se trabajó de manera correcta.

Carpio, S. y Postillón S. (2017). Instituto superior tecnológico en Chosica. (Tesis de Pregrado). Universidad Ricardo Palma.

Esta tesis propone el anteproyecto de un Instituto Tecnológico en la Ciudad de Lima, describe todo el proceso de dimensionamiento y envergadura del proyecto, así como la problemática principal, establece la normativa nacional e internacional utilizada, así como las áreas mínimas y parámetros. Esta tesis es interesante ya que a través del análisis de la problemática social define la demanda de las carreras y a partir de ello propone ambientes y espacios innovadores que van transformando el espacio y volumen, en cuanto a estrategias bioclimáticas trabaja con la orientación, ventilación e iluminación.

Es pertinente para la investigación ya que al ser un equipamiento de la misma envergadura y en el mismo país, podemos tener un análisis más profundo de la problemática de los institutos tecnológicos, definiendo nuevos espacios y estrategias con el contexto, también podemos tomar de referencia la distribución, zonificación y la relación entre espacios propuestos, además de las estrategias bioclimáticas que está utilizando, la tesis propone que los volúmenes no deben ser tan solidos ni compactos, para que el viento pueda fluir de manera adecuada.

López, F. (2019). Modelo de Colegio Bioclimático nivel primaria y secundaria en San Juan Bautista –Iquitos - Loreto. (Tesis de Pregrado). Universidad Ricardo Palma.

Esta tesis propone el anteproyecto de un centro educativo en la ciudad de Iquitos y posee estrategias de diseño bioclimático adecuadas con el contexto, los aspectos más importantes que

este proyecto toma en cuenta es la distribución y orientación del volumen, así como la envolvente de la fachada, que trabaja con celosías colocadas estratégicamente y alternando con vacíos para la optimización de la ventilación cruzada y el enfriamiento de los ambientes internos. Otro punto que esta tesis toma importancia es la pendiente de las cubiertas las cuales tienen diferentes inclinaciones y alturas para maximizar el enfriamiento en los ambientes educativos.

Es pertinente para la investigación, ya que al estar emplazado en la misma ciudad contiene información y parámetros que nos sirven de guía para el diseño del instituto tecnológico, además posee estrategias climáticas que usaremos en el proyecto, como la elevación y disposición de los volúmenes, la configuración de los ambientes y los desfases entre ellos. Uno de los aportes más importantes es el uso y aplicación de cámaras de aire en la cubierta y en la fachada de algunos ambientes, el uso de estas cámaras combinadas con otras estrategias garantiza un adecuado enfriamiento pasivo de los ambientes educativos.

Chapa, P. (2019). Arquitectura Bioclimática aplicada a una propuesta de Centro Cultural en la ciudad de Sechura, Piura, Perú. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de Piura.

Esta tesis propone el anteproyecto de un Centro Cultural en Piura, Sechura, donde el clima es extremo, por lo tanto, las estrategias bioclimáticas que se aplicaron están totalmente enfocadas al enfriamiento pasivo de todo el equipamiento, la premisa más importante que trabaja el autor es el uso de ventilación, la cual para ser maximizada usa diferentes efectos como el de Venturi, efecto vacío, efecto canal, entre otros; otra estrategia importante incluida en el proyecto es el uso de las cámaras de aire en la cubierta y la fachada.

Esta investigación es importante para el proyecto ya que nos muestra el correcto funcionamiento de las cámaras de aire en la cubierta, así como la protección de la fachada de los ambientes, también es importante ya que hace un análisis profundo de los vientos y sus diferentes efectos, lo cual nos permite seleccionar o distinguir cuáles de ellos son adecuados para incluirlo en el diseño del instituto tecnológico, logrando siempre el enfriamiento pasivo del equipamiento.

CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

- Según su profundidad: investigación descriptiva por describir el comportamiento de una variable en una población definida o en una muestra de una población.
- Por la naturaleza de los datos: investigación cualitativa por centrarse en la obtención de datos no cuantificables, basados en la observación.
- Por la manipulación de la variable es una investigación no experimental, basada fundamentalmente en la observación.

La presente investigación se divide en tres fases:

Primera fase, revisión documental

Método: Revisión de documentos primarios sobre investigaciones científicas.

Propósito:

Precisar el tema de estudio y la variable.

Identificar los criterios arquitectónicos de aplicación.

Los criterios arquitectónicos de aplicación son elementos descritos de modo preciso e inequívoco, que orientan el diseño arquitectónico.

Materiales: muestra de artículos (10 investigaciones primarias entre artículos y tesis)

Procedimiento: identificación de los criterios arquitectónicos de aplicación más frecuentes que caracterizan la variable.

Segunda fase, análisis de casos

Método: Análisis de los criterios arquitectónicos de aplicación en planos e imágenes.

Propósito:

Identificar los criterios arquitectónicos de aplicación en hechos arquitectónicos reales para validar su pertinencia y funcionalidad.

Materiales: 5 hechos arquitectónicos seleccionados por ser homogéneos, pertinentes y representativos.

Procedimiento:

Identificación los criterios arquitectónicos de aplicación en hechos arquitectónicos.

Elaboración de cuadro de resumen de validación de los criterios arquitectónicos de aplicación

Tercera fase, resultados

Método: Describir de manera cualitativa y grafica los resultados obtenidos en el análisis de casos.

Propósito: Determinar los lineamientos teóricos de diseño arquitectónico.

2.2. Técnicas e Instrumentos de Recolección y Análisis de Datos

En la presente investigación, se emplea como técnica e instrumento una ficha de análisis de casos para poder sintetizar y recolectar los datos pertinentes para el estudio en relación a la variable.

Ficha de Análisis de Casos

Se realizará un análisis a partir de los casos presentados, mediante una ficha donde se redactarán datos generales del proyecto, como ubicación, metraje, fecha de construcción, arquitectos a cargo y su accesibilidad. Del mismo modo, se presentará una relación de criterios los cuales compararan con el caso presentado.

Tabla 3

Ficha de análisis arquitectónico

FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N°	
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 posicionamiento:

Estrategias de emplazamiento:

Nota: La presente tabla muestra a manera de resumen, los criterios que deben describirse para un correcto análisis de casos

2.3.Tratamiento de Datos y Cálculos Urbano-arquitectónicos

Para determinar el dimensionamiento y envergadura de este proyecto se realizarán diversos cálculos; en primer lugar, se definirá la población insatisfecha hasta el año 2053 con datos obtenidos de INEI, ESCALE Y SIU; a partir de ello, nos ubicaremos en los rangos

jerárquicos de educación que nos brinda el SISNE y obtendremos un aproximado de alumnos que albergará el equipamiento.

Posteriormente analizaremos las actividades económicas del lugar para conocer que carreras propondremos y plantear la cantidad de espacios teóricos y prácticos; a partir de ello, realizaremos el cálculo de ambientes basándonos en la norma técnica N°140-2021-MINEDU y en la resolución ministerial N°0237-2009-ED, donde a partir de factores y con la población establecida que tendrá el instituto tecnológico, podemos deducir cuantos salones prácticos y teóricos tendrá el equipamiento.

Presentación de Casos muestra

A continuación, se muestra el listado de los casos arquitectónicos analizados, estos casos fueron seleccionados de acuerdo con el uso, complejidad e intervención de estrategias de enfriamiento pasivo.

Casos Internacionales

- Institución Educativa “La Samaria” en Colombia
- Instituto Arauco Duocuc en Chile

Casos Nacionales

- Instituto de Excelencia “4 de Junio de 1821” en Jaén
- Modelo de colegio Bioclimático Nivel Primaria y Secundaria en San Juan Bautista

Tabla 4

Relación de casos arquitectónicos

CASO	NOMBRE DEL PROYECTO	SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO PASIVO	INSTITUTO TECNOLÓGICO
1	Institución Educativa “La Samaria” en Colombia	X	
2	Instituto Arauco Duocuc en Chile	X	X
3	Instituto de Excelencia “4 de Junio de 1821” en Jaén	X	X
4	Modelo de colegio Bioclimático Nivel Primaria y Secundaria en San Juan Bautista	X	

Nota: En la presente tabla se muestra el listado de casos arquitectónicos, comparándolo la variable y objeto arquitectónico. Elaboración propia

Institución Educativa “La Samaria” en Colombia

Figura 1

Fachada de Institución educativa “La Samaria”



Nota: Foto de la fachada de “La Samaria” que muestra parte de la volumetría del equipamiento, imagen obtenida Archdaily

Reseña del proyecto:

El equipamiento se encuentra ubicado en Pereira - Colombia, fue construida en el año 2012, por la empresa “Campuzano Arquitectos” con un área de $14\,800\text{ m}^2$, su volumetría se basa en tres volúmenes estrechos los cuales se unifican en los pisos superiores con un volumen largo y zigzagueado, se adapta a un terreno con pendientes pronunciadas, unido a través de escaleras y rampas, los que se mimetizan con el bosque colindante.

El proyecto posee estrategias para el enfriamiento del ambiente como la ubicación y orientación de los volúmenes, la elevación de algunos ambientes y el uso de la ventilación cruzada, también posee cámaras de aire en algunos sectores de la fachada y usan a la guadua como elemento de protector solar en toda la fachada.

Instituto Arauco Duocuc en Chile

Figura 2

Exterior del Instituto Arauco Duocuc



Nota: Foto del exterior del “Instituto Arauco” que muestra parte de la volumetría del equipamiento, imagen obtenida Archdaily

Reseña del proyecto:

El instituto se encuentra ubicado en Arauco - Chile y fue construido en el año 2015, por el estudio GDN Architects, tiene una superficie de 2 700 m² y su volumetría se basa en dos naves horizontales poco compactas unidas por un puente, que a su vez crea patios internos en cada extremo.

El proyecto, como estrategia principal de enfriamiento pasivo, utiliza cámaras de aire en fachadas, y cubiertas, en cuanto a su estructura es mixta, donde el principal material utilizada es la madera local, que lo usan en elementos estructurales, elementos portantes y elementos de control climático.

Instituto de Excelencia “4 de junio de 1821” en Jaén

Figura 3

Fachada del Instituto tecnológico “4 de Junio de 1821



Nota: Foto del exterior del Instituto tecnológico “4 de Junio de 1821” que muestra parte de la volumetría del equipamiento, imagen obtenida Archdaily

Reseña del proyecto:

El proyecto se encuentra ubicado en Jaén, emplazado en un terreno irregular con desniveles, diseñado por los arquitectos J. Warthon, G. Goicochea y J. Villanueva, a causa de las carreras propuestas en el instituto necesita amplios espacios exteriores para siembra y cuidado de animales, por lo cual el proyecto tiene que manejar un adecuado manejo de ventilación y olores.

A causa del clima caluroso, maneja estrategias de enfriamiento pasivo a través de la ventilación cruzada, aperturas en el techo, y patios deprimidos, también se ha planteado que todo el complejo sea de concreto con una serie de parasoles como protección del asoleamiento que en el nivel superior oculta las cubiertas con pendientes bastante inclinadas.

Modelo de colegio bioclimático primaria y secundaria en San Juan Bautista-Iquitos

Figura 4

Fachada del Colegio Bioclimático en San Juan



Nota: Imagen del exterior del Colegio Bioclimático en San Juan que muestra parte de la volumetría del equipamiento, imagen obtenida Grid Studio.

Reseña del proyecto:

El autor de la presente tesis, es el Arq. Fernando Miguel López Espíritu y plantea el proyecto educativo de colegio enfocado en estrategias bioclimáticas, el proyecto se encuentra emplazado en Iquitos y cuenta con un terreno de 2 has, su volumetría se basa en volúmenes alargados para mayor captación del viento y las cubiertas son a dos aguas con diferentes alturas.

En cuanto a sostenibilidad este proyecto incluye estrategias enfriamiento como ventilación cruzada y ventilación mediante el efecto Venturi, hace uso de cubiertas y losas con cámaras de aire que absorben el aire caliente, las fachadas son de celosías de madera de la zona y su sistema estructural es mixto, combinando el concreto, la madera y vidrio

CAPITULO 3 RESULTADOS

3.1 Estudio de Casos Arquitectónicos

Caso de Estudio N. °1 – Institución Educativa “La Samaria”

Tabla 5

Ficha de Análisis de arquitectónico – Caso “La Samaria”

FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N° 1			
GENERALIDADES			
Proyecto:	Institución Educativa La Samaria	Año de diseño o construcción:	2012
Proyectista:	Campuzano Arquitectos	País:	Colombia
Área techada:	___	Área libre:	___
Área terreno:	14 800 m ²	Número de pisos:	3
ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA			
Accesos peatonales:			
Posee un unico acceso peatonal para alumnos de inicial, primaria y secundaria			
Accesos vehiculares:			
Posee un unico acceso vehicular para administrativo, publico y patio de maniobras			
Zonificación:			
El complejo presenta en el primer nivel la mayoría de ambientes de zona complementaria y deportiva, así como la zona administrativa y de servicios, para en los pisos superiores cumplir con la zona educativa.			
Geometría en planta:			
Volumetria zigzageada larga y angosta			
Circulaciones en planta:			
La circulacion es lineal a traves de largos pasadizos que unifican los ambientes			
Circulaciones en vertical:			
Se proponen dos imponentes escaleras circulares distribuidas de manera simetica en la volumetria, ademas cuenta con rampas peatonales que llevan a los niveles superiores, teniendo en cuenta que el equipamiento se encuentra en una topografia accidentada.			
Ventilación e iluminación :			
La ventilacion se da de manera cruzada en los volúmenes zigzageados aumentando su eficiencia con la salida de aire en losa causando un efecto venturi; la iluminacion se da de manera directa a lo largo de la volumetria y como estrategia de control solar tiene parasoles de guadua.			
Organización del espacio en planta:			
Tiene dos tipos de organizaciones, en los salones de primaria, secundaria y ambientes complementarios se da de manera lineal y en la zona de educacion inicial y deportiva de manera agrupada			
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA			
Tipo de geometría en 3D:			
Geometria euclidiana, paralelepido unico y zigzageado			
Elementos primarios de composición:			
Posee elementos compactos en un 65 % y planos en un 35%			

Principios compositivos de la forma:	Presenta principios de jerarquía, eje, pauta y repetición
Proporción y escala:	Responde a una escala normal y monumental
ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL	
Sistema estructural convencional:	Columnas de acero y concreto con vigas peraltadas y losa reticulada
Sistema estructural no convencional:	No posee
Proporción de las estructuras:	Sección de columnas diámetro 0.70 m con una altura de 3.00 m
ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR	
Estrategias de posicionamiento:	Se encuentra posicionada mediante apilamiento y bancales
Estrategias de emplazamiento:	Se encuentra emplazada de manera suspendida y apoyada

Nota: La presente tabla muestra las características de la Institución Educativa “La Samaria”, respecto a su forma, función, estructura y entorno. Elaboración propia

FUNCION

El cuanto, al análisis funcional del proyecto, cuenta con un único acceso peatonal que funciona tanto para alumnos de inicial, primaria y secundaria; y en cuanto a acceso vehicular tiene un solo acceso para estacionamiento administrativo, público y patio de maniobras.

En cuanto a la zonificación del equipamiento se divide en zona educativa, complementaria, administrativa, de servicios y deportiva; cabe recalcar que la topografía es accidentada por lo cual los ambientes tienen diversos niveles que se conectan mediante escaleras o largas rampas; en el primer nivel encontramos el área administrativa con ambientes de rectoría, coordinación y mentoría; también encontramos la zona complementaria donde se ubican la biblioteca, cocina, comedor, aulas polivalentes y talleres artísticos, esta decisión es estratégica ya que permite que en horarios nocturnos los pobladores usen estos ambientes como esparcimiento para la población; en este nivel también se encuentra el patio deportivo y terrazas de

esparcimiento, así como estacionamiento y servicio; en el segundo y tercer nivel ya se encuentran ubicados los salones de educación primaria y secundaria.

Figura 5

Zonificación de “La Samaria”



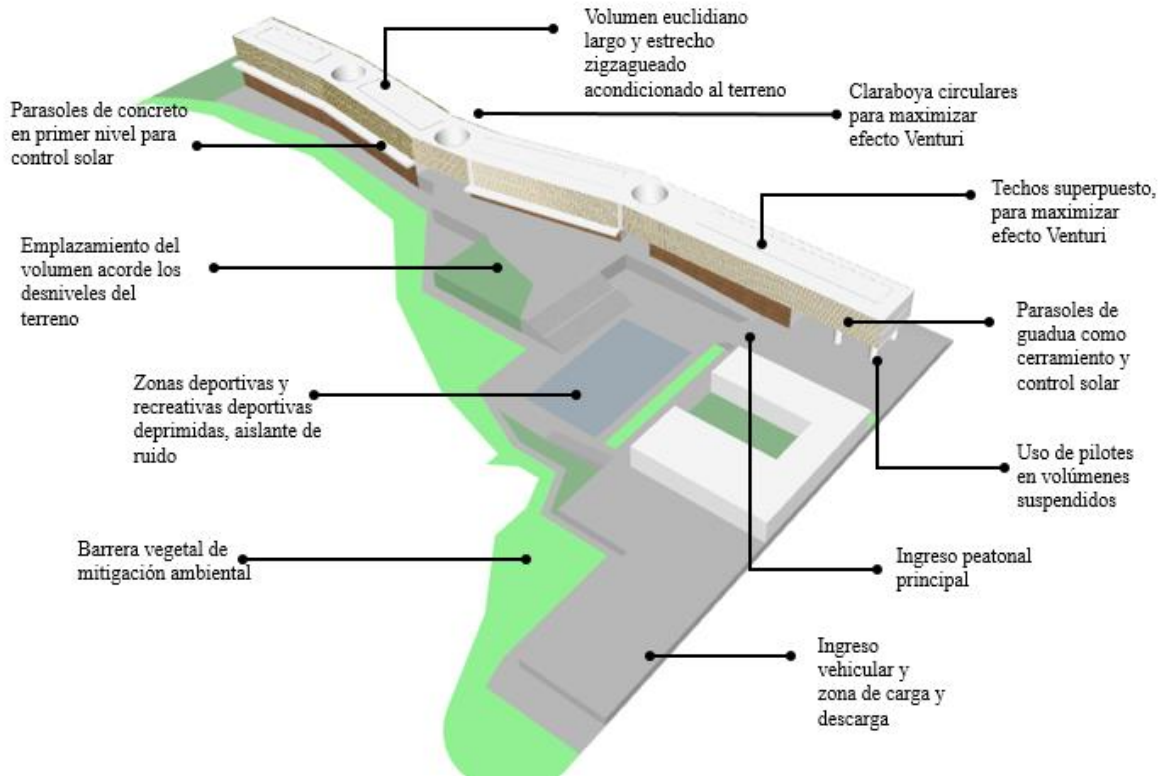
Nota: Se muestra el 3D de la volumetría del colegio “La Samaria” mostrando las zonas que la componen, imagen de elaboración propia

FORMA

En cuanto a análisis formal, corresponde a una volumetría euclidiana basada en un paralelepípedo alargado y zigzagueado acondicionado al perímetro irregular, que se conectan mediante largos pasadizos y puentes ocultos; en cuanto a su composición formal presenta elementos compactos en un 65 % y planos en un 35%; en cuanto a principios compositivos presenta jerarquía en el volumen suspendido en el ingreso principal, eje en la ubicación de los ambientes y repetición en la fachada que contiene parasoles de guadua que funcionan como elementos de control solar.

Figura 6

Volumetría de “La Samaria”



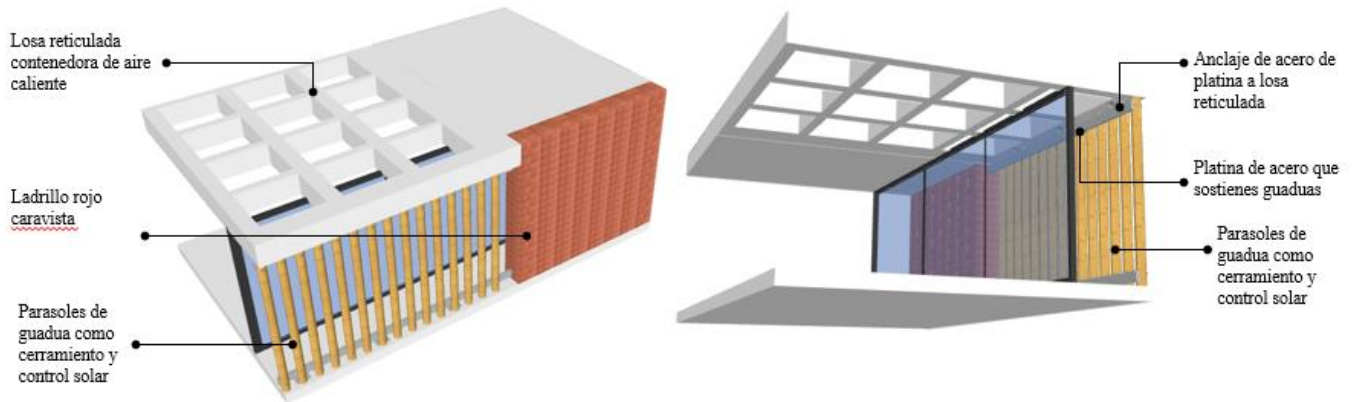
Nota: Se muestra el 3D de la volumetría del colegio “La Samaria” con anotaciones respecto a la forma y materiales, imagen de elaboración propia.

ESTRUCTURA

La estructura mediante la cual se compone el equipamiento educativo es convencional, a base de columnas circulares de 0.70 m de diámetro y 3.00 m de altura con vigas peraltadas; lo interesante de la estructura es la losa reticulada que aparte de disminuir la carga muerta en la estructura, genera unos orificios en la parte superior que funcionan como cámaras de aire contenedoras del calor; aparte de ello cuenta con techos flotantes que permiten que se maximice el efecto Venturi en la edificación.

Figura 7

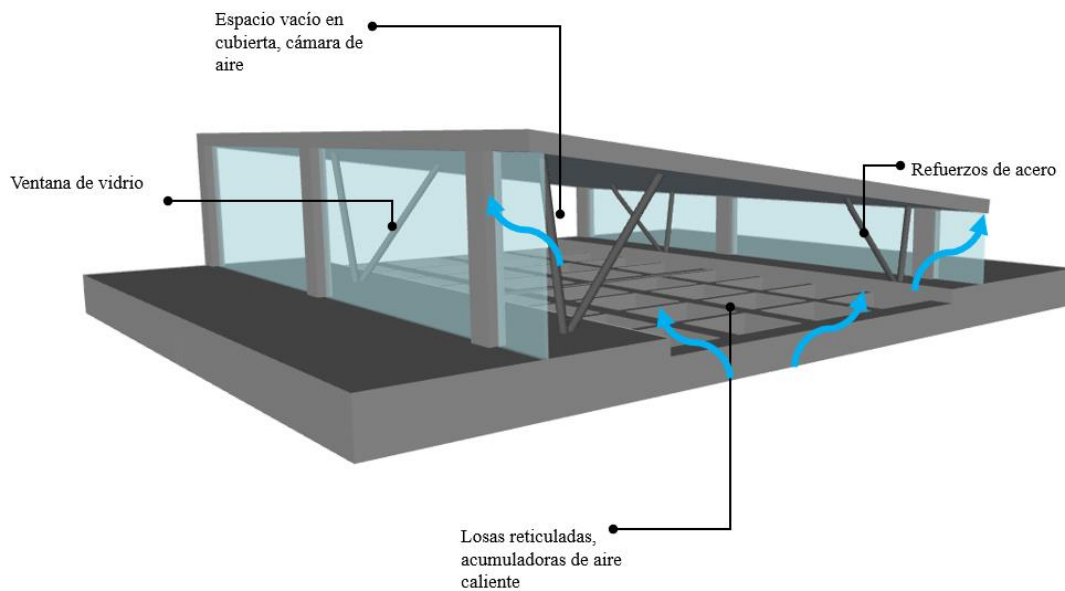
Detalle de estructura de “La Samaria”



Nota: Se muestra el 3D de la estructura del colegio “La Samaria” y los elementos que la componen con anotaciones respecto a los materiales utilizados, imagen de elaboración propia.

Figura 8

Detalle de cubierta de “La Samaria”



Nota: Se muestra el 3D de la cubierta y los elementos que lo componen con anotaciones respecto a los materiales utilizados, así como su funcionamiento, imagen de elaboración propia.

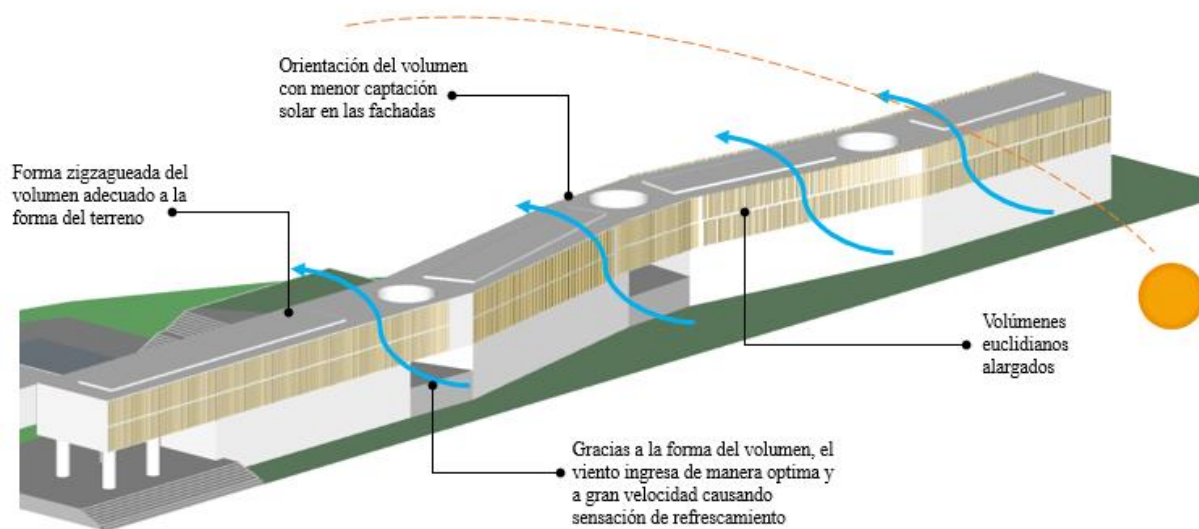
LUGAR

En cuanto a la relación con su entorno, podemos observar que tanto la forma del volumen como, las alturas y la ubicación de los ambientes fueron escogidos estratégicamente para obtener una adecuada ventilación cruzada y tener un adecuado enfriamiento pasivo mediante cámaras de aire en fachada y losas.

En cuanto a su emplazamiento se mantuvo de manera apilada y apoyada en el terreno con sus diferentes alturas, ya que el terreno es en pendiente; y en cuanto a posicionamiento se realizó de manera apilada y en bancales.

Figura 9

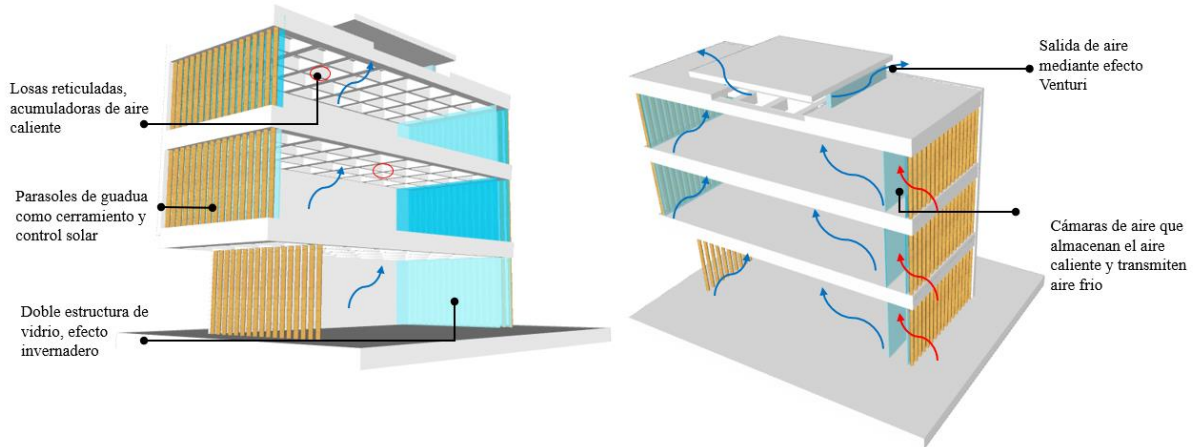
Análisis de volumen respecto al clima



Nota: Se muestra el 3D del volumen con anotaciones respecto a su forma y la manera que logra tener una mejor obtención con el viento y el sol, imagen de elaboración propia.

Figura 10

Volumetría respecto a la captación del viento



Nota: Se muestra el 3D del volumen y la funcionalidad de las cámaras de aire, así como la manera es la que ingresa y escapa el viento dentro de los ambientes, imagen de elaboración propia.

Caso de Estudio N.º 2 – Instituto “Arauco”

Tabla 6

Ficha de Análisis de arquitectónico – Caso “Instituto Arauco”

FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N° 02	
GENERALIDADES	
Proyecto: Instituto Arauco	Año de diseño o construcción: 2015
Proyectista: GDN Architects	País: Peru
Área techada: ---	Área libre: ---
Área terreno: 2 700 m2	Número de pisos: 2 niveles
ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA	
Accesos peatonales:	Dos accesos peatonales, uno para la zona de aulas y otra para el lado administrativo
Accesos vehiculares:	Unico acceso vehicular desde el exterior
Zonificación:	El complejo se zonifica en la zona educativa, zona administrativa, zon complementaria y zona de servicios
Geometría en planta:	Posee un bloque con geometria ortogonal y otro transformado, unida por un puente de circulacion
Circulaciones en planta:	Emplea circulaciones lineales en todo el complejo

Circulaciones en vertical:	Consta de 3 escaleras, 1 en L y 2 lineales
Ventilación e iluminación :	La ventilacion natural se da de manera cruzada, y hacen uso de fachadas ventiladas; en cuanto a la iluminacion natural se da a traves de muros cortinas y cubierta con parasoles
Organización del espacio en planta:	Organización lineal
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA	
Tipo de geometría en 3D:	La geometria consta de 2 paralelepídos alargados, unidos por un puente de circulacion.
Elementos primarios de composición:	Solución volumétrica del 30 % y plana 70%
Principios compositivos de la forma:	Jerarquía, transformacion, ritmo y repeticion
Proporción y escala:	Escala normal
ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL	
Sistema estructural convencional:	-
Sistema estructural no convencional:	Marco y viga de madera laminada, con paneles de madera prefabricada y revestimiento metalico
Proporción de las estructuras:	Columnas y vigas de madera a modo de cerchas de 10"
ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR	
Estrategias de posicionamiento:	Apoyado, Invasivo
Estrategias de emplazamiento:	Apilamiento 2 niveles

Nota: La presente tabla muestra las características del Instituto “Arauco”, respecto a su forma, función, estructura y entorno. Elaboración propia.

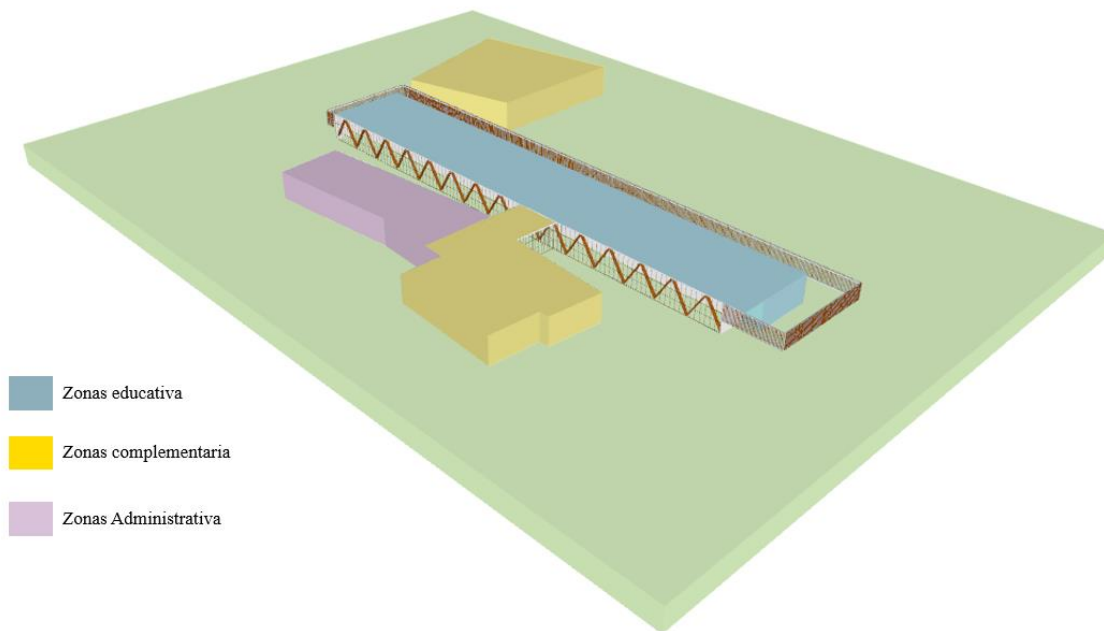
FUNCION

El proyecto se desarrolla en solo dos niveles y se encuentra zonificado de manera simple, la zona educativa que consta de dos niveles y alberga a los salones y talleres técnicos; la zona administrativa que alberga oficinas y la zona complementaria, que incluye la biblioteca, cafetería y por último el auditorio que se encuentra aislado. Las circulaciones son lineales y totalmente peatonales, de manera vertical cuenta con 3 escaleras en total. Los son espacios adecuados para

los alumnos, y tienen un correcto análisis bioclimático, combinando estrategias pasivas y activas para el confort de los alumnos tanto en verano como en invierno, en cuando a iluminación, ventilación y ruidos, hacen uso de parasoles, fachadas ventiladas, aislamiento en el suelo y atenuadores de ruido.

Figura 11

Zonificación Instituto Arauco Duocuc



Nota: Se muestra el 3D de la volumetría del “Instituto Arauco” mostrando las zonas que la componen, imagen de elaboración propia

FORMA:

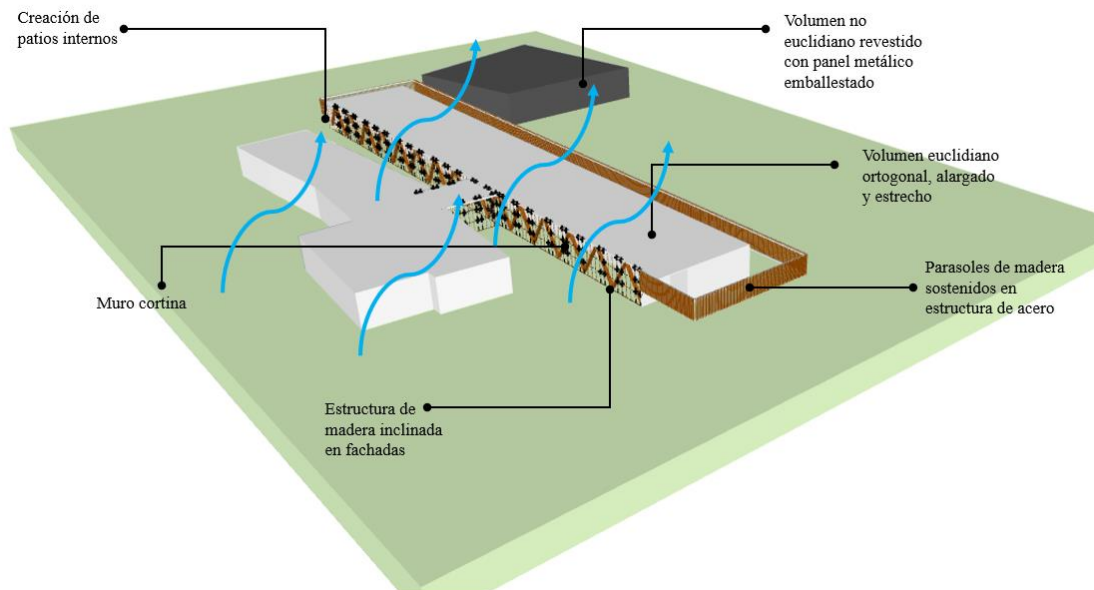
El proyecto básicamente son volúmenes euclidianos conformados por dos paralelepípedos unidos por un puente, uno de ellos se encuentra transformado para tener una captación del sol y de los vientos, la separación entre ambos bloques genera patios internos,

creando microclimas en esos espacios y mejorando el confort de ambos bloques; cuenta con dos tipos de escala, escala normal en casi toda la edificación y escala monumental en el hall de la zona educativa.

El bloque de educación se encuentra protegido mediante parasoles de madera, los que a su vez funcionan adosados a las cámaras de aire en la fachada.

Figura 12

Volumetría Instituto Arauco Duocuc



Nota: Se muestra el 3D de la volumetría del Instituto Arauco con anotaciones respecto a la forma y materiales, imagen de elaboración propia

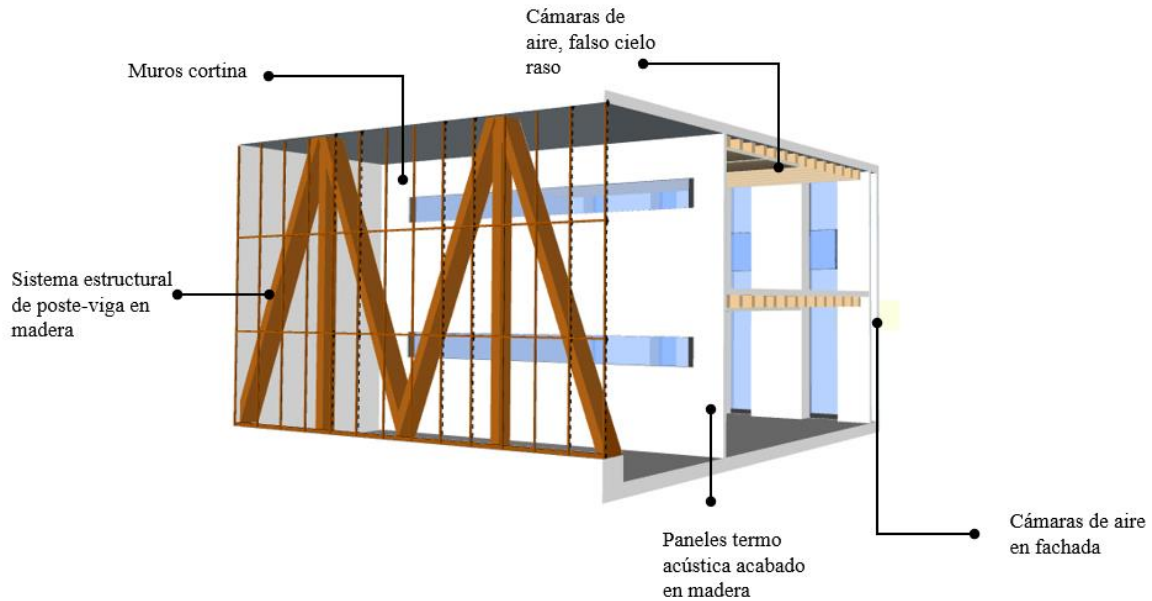
ESTRUCTURA:

Su sistema constructivo no convencional, se basa en marcos, vigas y columnas de madera Arauco, reforzado con anclajes de acero, su revestimiento es de parasoles de madera y de muro

cortina de cristal incoloro. Las estructuras son unidas en forma de V para que la edificación sea más resistente.

Figura 13

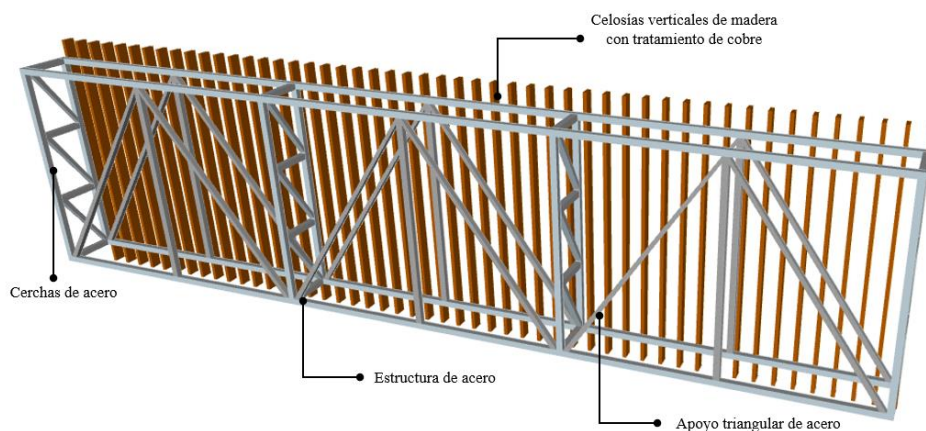
Detalle estructura Arauco Duocuc



Nota: Se muestra el 3D de la estructura del “Instituto Arauco” y los elementos que la componen con anotaciones respecto a los materiales utilizados, imagen de elaboración propia.

Figura 14

Detalle de Parasol



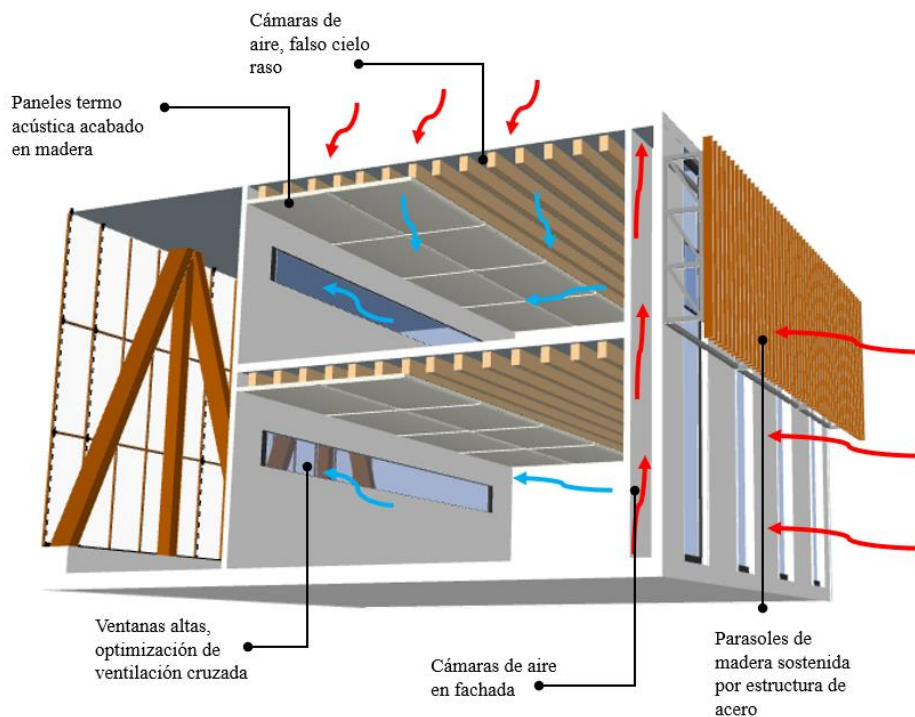
Nota: Se muestra el 3D de la estructura del parasol y los elementos que la componen con anotaciones respecto a los materiales utilizados, imagen de elaboración propia.

LUGAR:

En cuanto a su posicionamiento se encuentra apoyado en el terreno y gracias a la ubicación geográfica se tuvo que buscar alternativas de enfriamiento pasivo, por eso la edificación cuenta con cámaras de aire en la fachada, las cuales están protegidos mediante parasoles de madera; aparte de ello, sus tabiques son a base de termo paneles acústicos.

Figura 15

Volumetría respecto a la captación del viento



Nota: Se muestra el 3D del volumen y la funcionalidad de las cámaras de aire, así como la manera es la que ingresa y escapa el viento dentro de los ambientes, imagen de elaboración propia.

Caso de Estudio N.º 3 – Instituto de Excelencia “4 de Junio de 1821”

Tabla 7

Ficha de Análisis de arquitectónico – Caso “4 de Junio de 1821”

FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N° 03	
GENERALIDADES	
Proyecto: Instituto de excelencia "4 de junio de 1821"	Año de diseño o construcción: 2018
Proyectista: Jonathan Warthon y Gleen Goicochea	País: Peru
Área techada: 18 757.86 m ²	Área libre: 23 542.14 m ²
Área terreno: 42 300.00 m ²	Número de pisos: 3 niveles
ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA	
Accesos peatonales:	Unico y ancho acceso peatonal al ingreso del equipamiento
Accesos vehiculares:	Posse dos ingresos vehiculares, uno para estacionamiento y otro para la zona agropecuaria
Zonificación:	La zonificacion del instituto se basa en las carreras que brindan y se divide en 10, zona deportiva, aulario, zona de construcción civil, fab lab, mecanica automotriz, enfermeria técnica, laboratorio clinico, zona alimentaria y zona agropecuaria
Geometría en planta:	Geometria ortogonal, cuenta con 6 volúmenes euclidianos de paralelepídeos angostos y alargados
Circulaciones en planta:	Emplea circulaciones lineales conectandose alrededor de plazas, propone una circulacion a -0.50m que conecta a todos los bloques, evitando asi las rampas y ascensores
Circulaciones en vertical:	Consta de 6 escaleras en forma de U al interior de los bloques
Ventilación e iluminación :	La ventilacion natural se da de manera cruzada, y hacen uso de teatinas en los ultimos niveles, en cuanto a la iluminacion natural, se da a traves de grandes ventanales de piso a techo en la fachada, la cual tiene parasoles como estrategia de control solar.
Organización del espacio en planta:	Organización lineal y agrupada
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA	
Tipo de geometría en 3D:	La geometria consta de 6 paralelepídeos alargados, 5 de ellos estan agrupados en la misma direccion, 1 de forma horizontal y los otro 4 de manera transversal; uno de los bloques se encuentra aislado ya que se utiliza para la carrera de agropecuaria y se busca evitar los olores dentro del complejo
Elementos primarios de composición:	Solución volumétrica del 40 % y plana 40%
Principios compositivos de la forma:	Jerarquía, pauta, distanciamiento
Proporción y escala:	Escala normal y monumental

ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL

Sistema estructural convencional:

Sistema mixto, aporticado, placas portantes, sistema pretensado con luces amplias.

Sistema estructural no convencional:

Techos inclinados escondidos dentro de muro estructural en el ultimo nivel, que contiene el sistema de drenaje de lluvias

Proporción de las estructuras:

Columnas de proporción cuadrangular, de acero y concreto, medidas aproximadas de 0.35 x 0.50 m

ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR

Estrategias de posicionamiento:

Se posicionan mediante apilamiento

Estrategias de emplazamiento:

Los volúmenes se encuentran apoyados y deprimidos

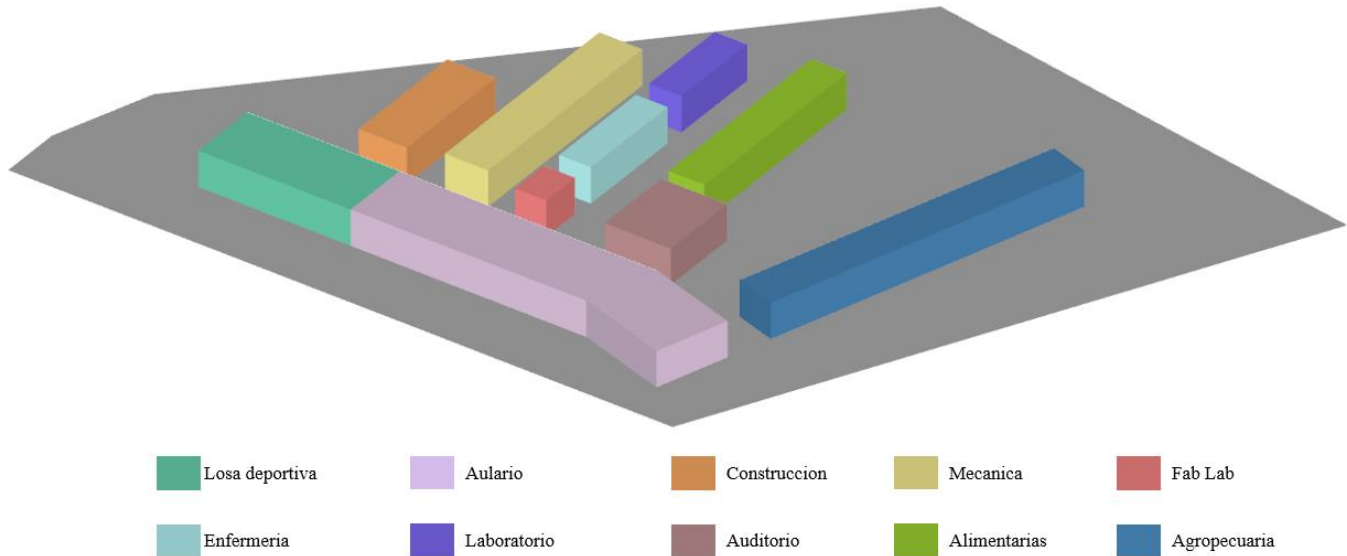
Nota: La presente tabla muestra las características del Instituto “4 de junio de 1821”, respecto a su forma, función, estructura y entorno. Elaboración propia.

FUNCION:

La zonificación del equipamiento se da a partir del uso brindado en los talleres, se dividen en aula, losa deportiva, construcción civil, mecánica automotriz, enfermería técnica, fab lab, laboratorio clínico, alimentarias, agropecuaria y auditorio. Su circulación es lineal y tiene una calle flotante a -0.50m que recorre todos los bloques, para así evitar rampas y ascensores. Tienen excelente confort climático, cuentan con parasoles de concreto expuesto para minimizar el deslumbramiento del sol, de la misma manera su ventilación es cruzada, ingresa a partir de las aberturas creadas en el techo y salen por los grandes ventanales de vidrio enmarcado.

Figura 16

Zonificación Instituto tecnológico “4 de Junio de 1821”



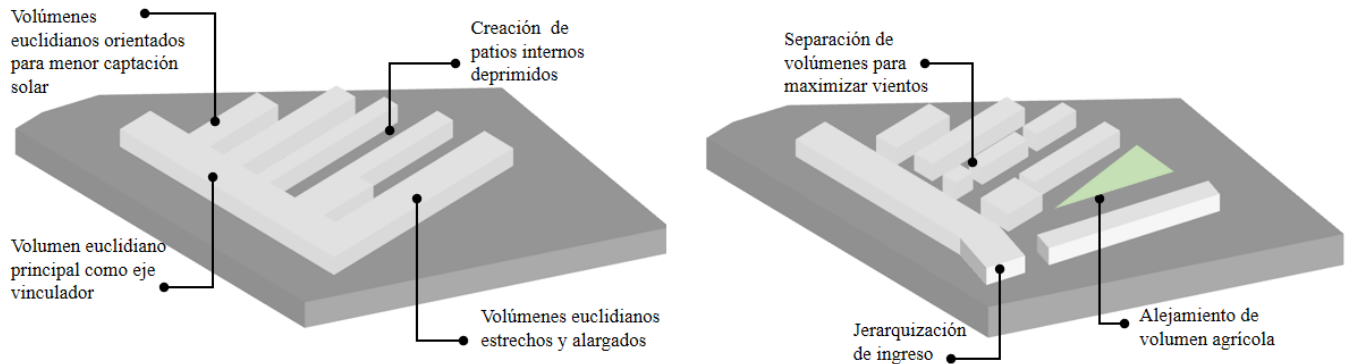
Nota: Se muestra el 3D de la volumetría del instituto tecnológico “4 de junio de 1821” mostrando las zonas que la componen, imagen de elaboración propia

FORMA:

La forma del equipamiento se conforma mediante volúmenes euclidianos que constan de 6 paralelepípedos largos y angostos ubicados en la mejor dirección para captar la iluminación y ventilación de manera óptima, de manera transversal se encuentra el aulario, que es el punto de encuentro de los demás volúmenes conformados por los talleres técnicos, se transforma a partir de las premisas planteadas en la idea rectora donde la intención es tener patios internos para mitigación ambiental, así como circulación peatonal fluida por todo el equipamiento, de la misma manera busca evitar los malos olores causados por el trabajo de algunas carreras.

Figura 17

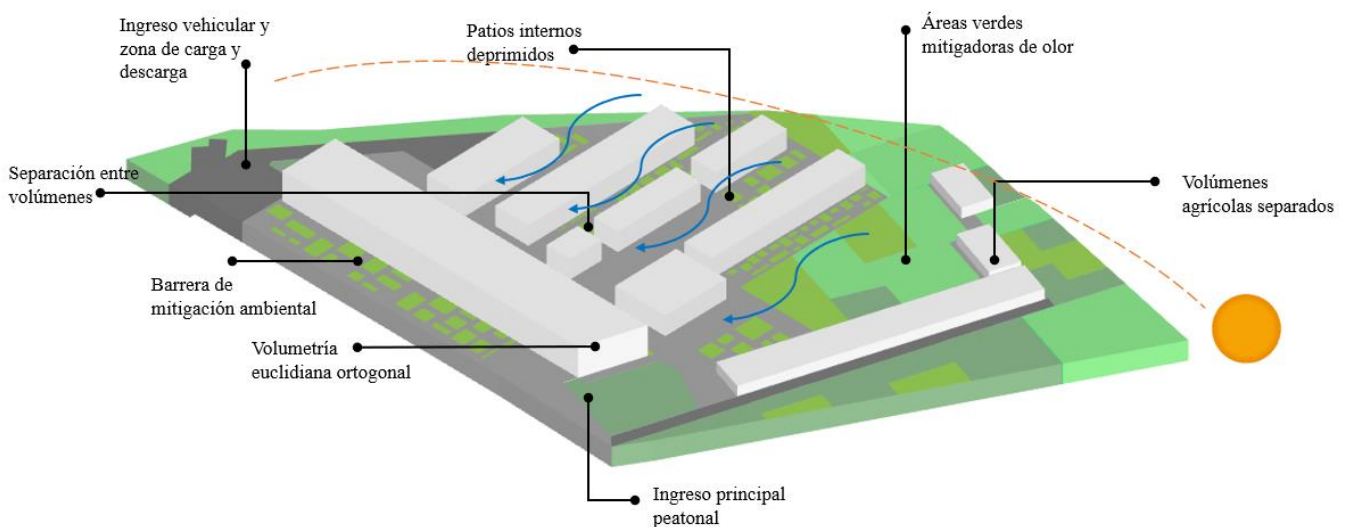
Transformación volumétrica del Instituto tecnológico “4 de junio de 1821”



Nota: Se muestra el 3D de la transformación volumétrica del instituto tecnológico “4 de Junio de 1821”, imagen de elaboración propia

Figura 18

Volumetría del Instituto Tecnológico “4 de junio de 1821”



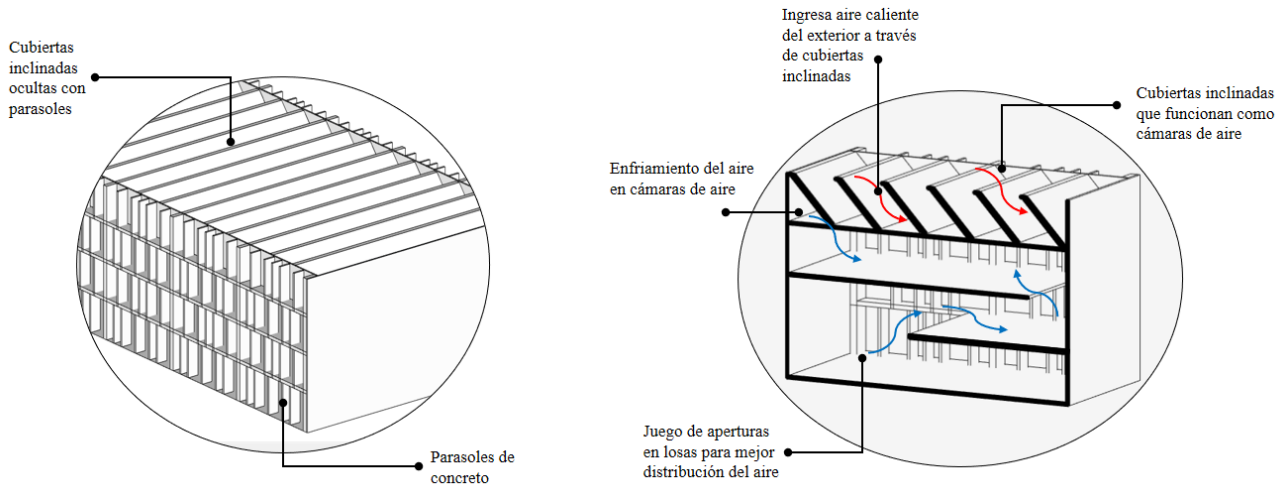
Nota: Se muestra el 3D de la volumetría del Instituto tecnológico con anotaciones respecto a la forma y materiales, imagen de elaboración propia

ESTRUCTURA:

La estructura del del aulario es mixta, columnas y vigas de acero con concreto con una sección aproximada de 0.50x0.50m, la cubierta se conforma por techos inclinados los cuales necesitaban mucha pendiente y son escondidos dentro de un muro estructural haciendo que todo sea un único conjunto.

Figura 19

Detalle estructura Instituto Tecnológico “4 de junio de 1821”



Nota: Se muestra el 3D de la estructura del Instituto Tecnológico “4 de junio de 1821” y los elementos que la componen con anotaciones respecto a los materiales utilizados, imagen de elaboración propia.

LUGAR:

Al encontrarse sobre una pendiente, que ayuda a tener buenas visuales desde cualquier punto del equipamiento, se utilizaron plantas de la zona para mitigación ambiental, en cuando a

su posicionamiento se encuentra apilado un nivel sobre otro y en cuando a su posicionamiento existen zonas apoyadas y deprimidas.

Caso de Estudio N.º 4 – Modelo de Colegio Bioclimático

Tabla 8

Ficha de Análisis de arquitectónico – Caso “Modelo de Colegio Bioclimático”

FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N° 4			
GENERALIDADES			
Proyecto:	Modelo de colegio Bioclimático	Año de diseño o construcción:	2019
Proyectista:	Lopez Espiritu, Fernando	País:	Peru
Área techada:	7 098.95 m2	Área libre:	12 901.05 m2
Área terreno:	20 000 m2	Número de pisos:	2
ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA			
Accesos peatonales:			
Posee en total 2 accesos, un acceso principal para los alumnos, un acceso peatonal para el auditorio			
Accesos vehiculares:			
Posee un unico acceso vehicular para público y administrativo			
Zonificación:			
El colegio se zonifica en 6 zonas, la zona educactiva para primaria y secundaria, zona de talleres, zona administrativa, zona recreativa, zona complementaria y zona de servicios			
Geometría en planta:			
Volumenes angostos y alargados de manera transversal, creando patios centrales			
Circulaciones en planta:			
La circulacion es lineal a traves de largos pasadizos que unifican los volumenes			
Circulaciones en vertical:			
Se proponen 3 escaleras en U y 3 escaleras lineales , ademas cuenta con rampas peatonales que llevan a los niveles superiores, teniendo en cuenta que el equipamiento se encuentra en un terreno en pendiente.			
Ventilación e iluminación :			
La ventilacion se da de manera cruzada, y se intensifica mediante las chimeneas que tienen en las cubiertas y producen el efecto Venturi; la iluminacion se da de manera indirecta, ya que los ambiente no se encuentran al limite dek volumen y ademas tienen celosias de madera como control solar.			
Organización del espacio en planta:			
La organización se da de manera central, ya que los ambientes y volumenes se organizan a traves de los patios de recreacion.			
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA			
Tipo de geometría en 3D:			
Geometria euclidiana, paralelepídos largos y angostos cruzados de manera transversal			
Elementos primarios de composición:			
Posee elementos compactos en un 65 % y planos en un 35%			
Principios compositivos de la forma:			
Presenta principios de jerarquia, eje, pauta y repeticion			
Proporción y escala:			
Responde a una escala normal y monumental			

ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL	
Sistema estructural convencional:	Columnas y vigas peraltadas de concreto
Sistema estructural no convencional:	Cobertura de listones de madera con uniones de platinas de acero y termotecho; cobertura de patio de estructura metálica y policarbonato
Proporción de las estructuras:	Sección de columnas de 0.60x0.50m y vigas de 0.30 x 0.75m
ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR	
Estrategias de posicionamiento:	Se encuentra posicionada mediante apoyo y mensulas
Estrategias de emplazamiento:	Se encuentra emplazada de manera suspendida y apoyada

Nota: La presente tabla muestra las características del Instituto “4 de junio de 1821”, respecto a su forma, función, estructura y entorno. Elaboración propia.

FUNCION

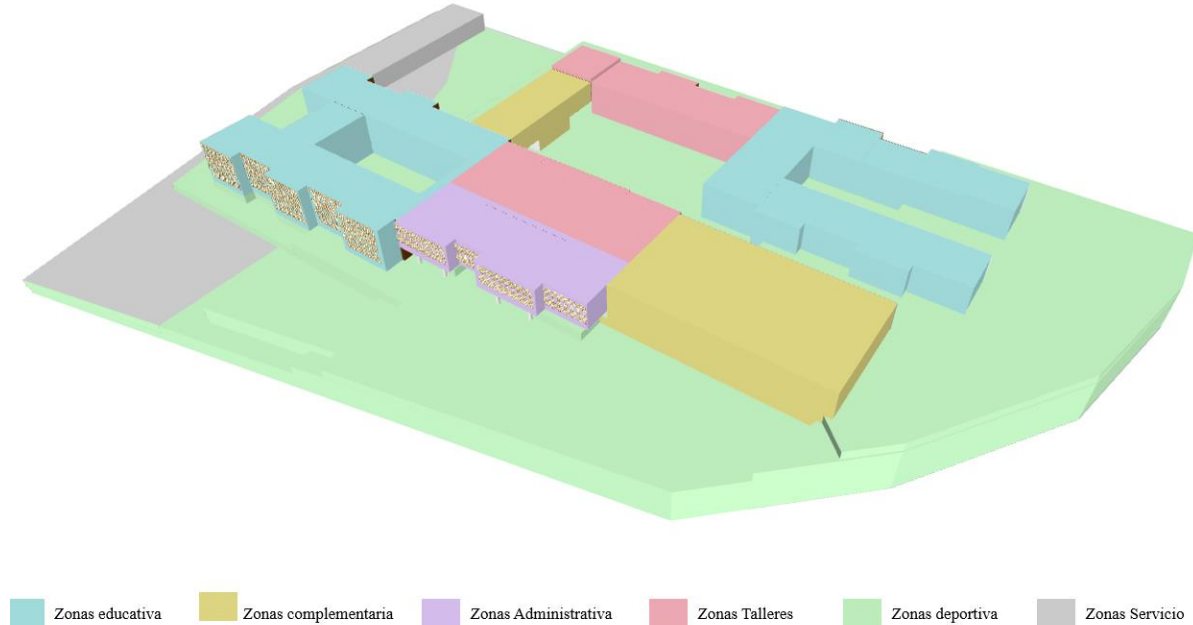
El equipamiento contiene un único acceso peatonal tanto para alumnos de primaria y secundaria, cuenta también a la parte derecha con un acceso peatonal independiente para el auditorio y a la parte izquierda cuenta con el acceso peatonal.

En cuanto a la zonificación se divide en 6 zonas; al ingreso presenta el área administrativa, seguido de un patio recreativo que sirve como espacio central donde se organiza la zona complementaria que incluye auditorio y cafetería y la zona de talleres, a la parte derecha e izquierda se encuentra la zona de educación, tanto de primaria y secundaria los cuales también se organizan mediante los patios de recreación, y al extremo izquierdo se ubica la zona de servicios que incluyen áreas para personal y limpieza además de los estacionamientos.

La organización se da mediante patios y la circulación de los espacios se da mediante pasadizos largos que unifican los diversos volúmenes y zonas.

Figura 20

Zonificación del Colegio Bioclimático en San Juan



Nota: Se muestra el 3D de la volumetría del Colegio Bioclimático en San Juan mostrando las zonas que la componen, imagen de elaboración propia

FORMA

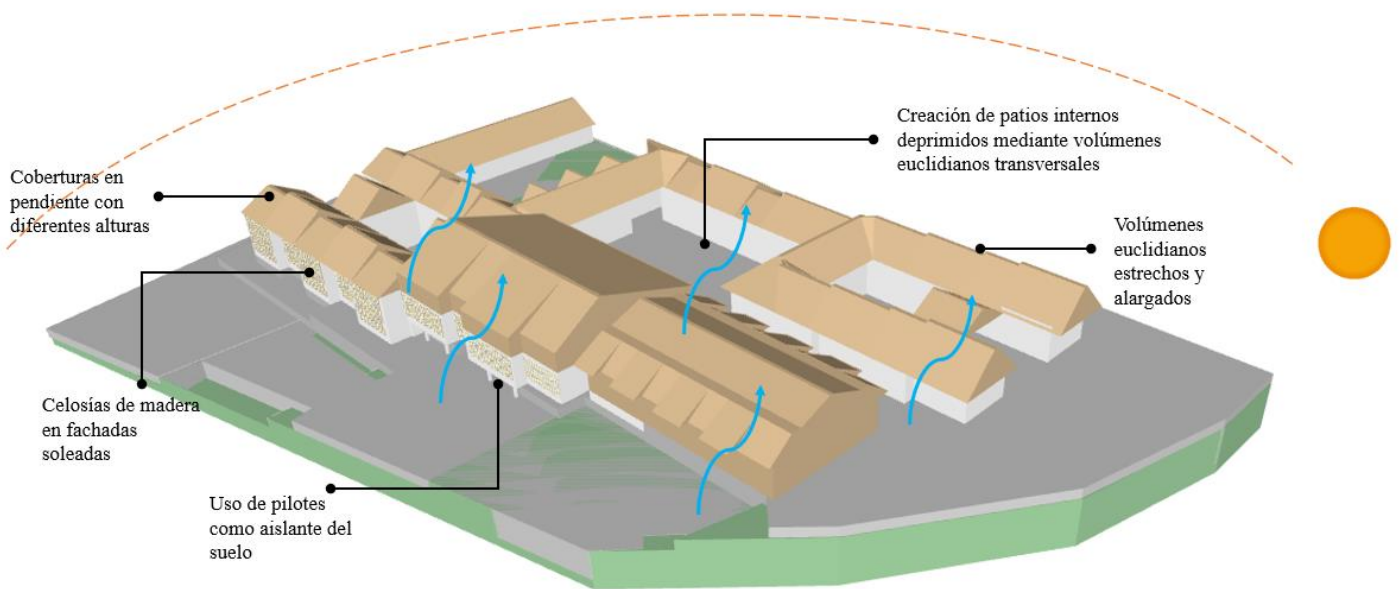
La forma del equipamiento se da a través de volúmenes euclidianos angostos y alargados cruzados de manera transversal y forman patios centrales, estos volúmenes se encuentran con cobertura en pendiente que sirven como cámaras de aire y tienen funciones bioclimáticas.

El proyecto al estar en pendiente presenta diversas alturas y contienen principios de jerarquía en los volúmenes de ingreso principal, un eje marcado en los pasadizos de circulación, ritmo y movimiento creado por las diferentes alturas y repetición en cuando a los parasoles que cubre todo el equipamiento; en cuanto a la escala presenta escala normal en los salones de clase

y escala monumental en las dobles y triples alturas que presentan las áreas comunes, como auditorio y cafetería.

Figura 21

Volumetría Colegio Bioclimático en San Juan



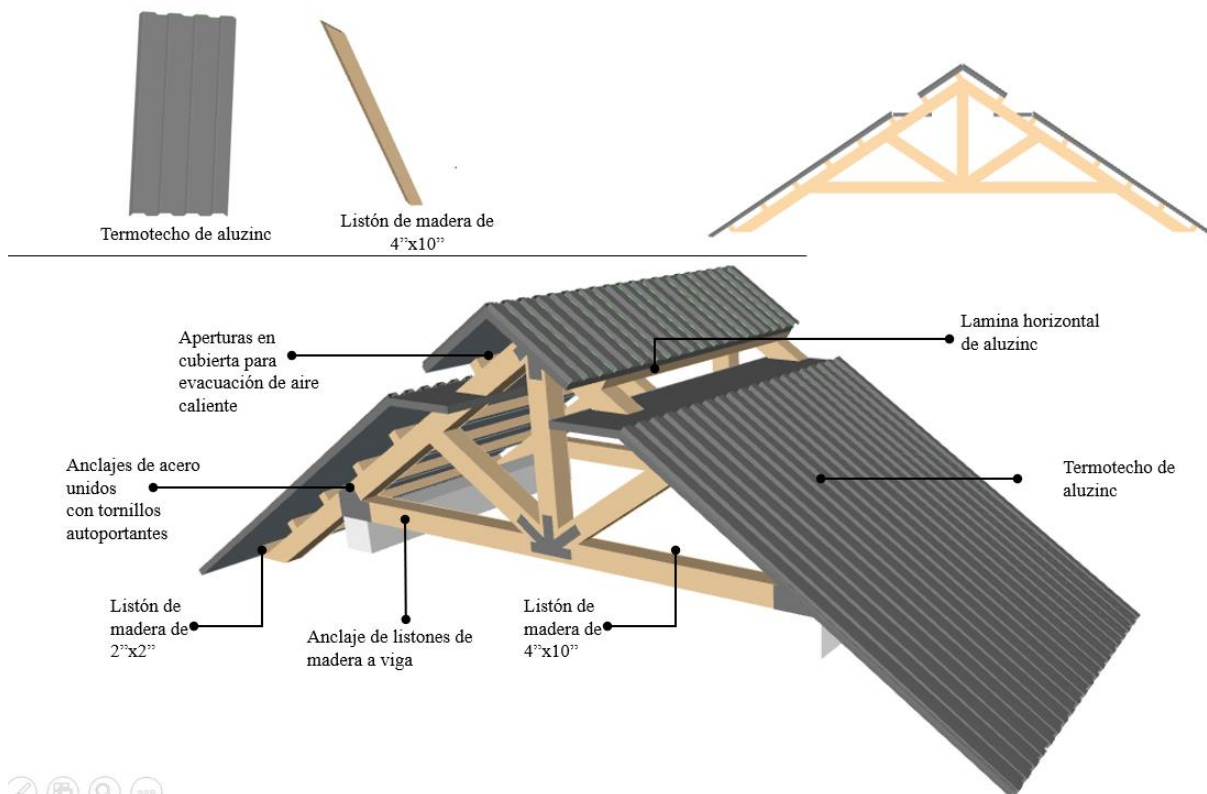
Nota: Se muestra el 3D de la volumetría del Colegio Bioclimático en San Juan con anotaciones respecto a la forma y captación del viento, imagen de elaboración propia

ESTRUCTURA

La estructura del equipamiento es convencional, su sistema es albañilería aporticada con columnas de concreto de 0.60x0.50m y vigas peraltadas de 0.30x0.75m, la cubierta es una estructura independiente de madera y cubierta de Aluzinc que su propósito es generar cámaras de aire para el enfriamiento pasivo de los ambientes interiores, los muros son hechos de paneles de madera y estructura interior de listones los cuales también tienen tratamiento acústico.

Figura 22

Detalle de la cubierta

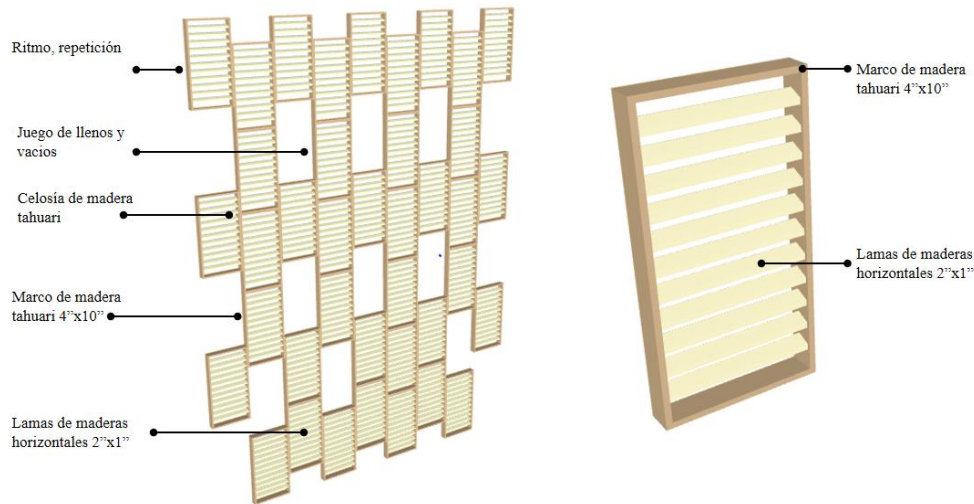


Nota: Se muestra el 3D del detalle de la cubierta del Colegio Bioclimático en San Juan con anotaciones respecto sus materiales, imagen de elaboración propia

En su fachada cuentan con parasoles de madera tahuara, los cuales están modulados y tienen juego de llenos y vacíos, estos parasoles están anclados a las vigas estructurales mediante platinas de acero tal cual indica los detalles.

Figura 23

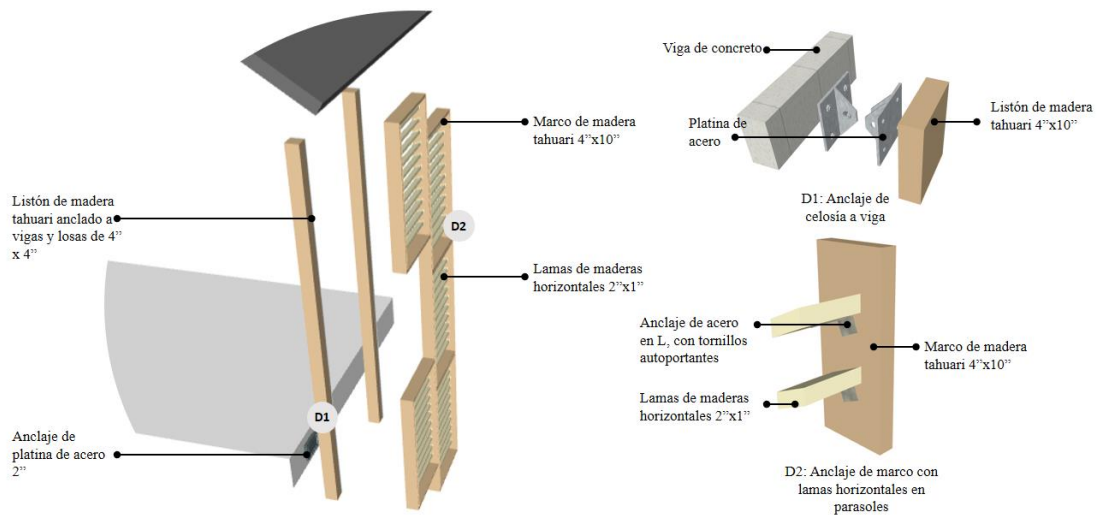
Detalle de Parasol de madera



Nota: Se muestra el 3D del detalle de parasol de madera del Colegio Bioclimático en San Juan con anotaciones respecto sus materiales, imagen de elaboración propia.

Figura 24

Detalle anclaje de parasol



Nota: Se muestra el 3D del detalle del anclaje del parasol a la viga de concreto, del Colegio Bioclimático en San Juan con anotaciones respecto sus materiales, imagen de elaboración propia.

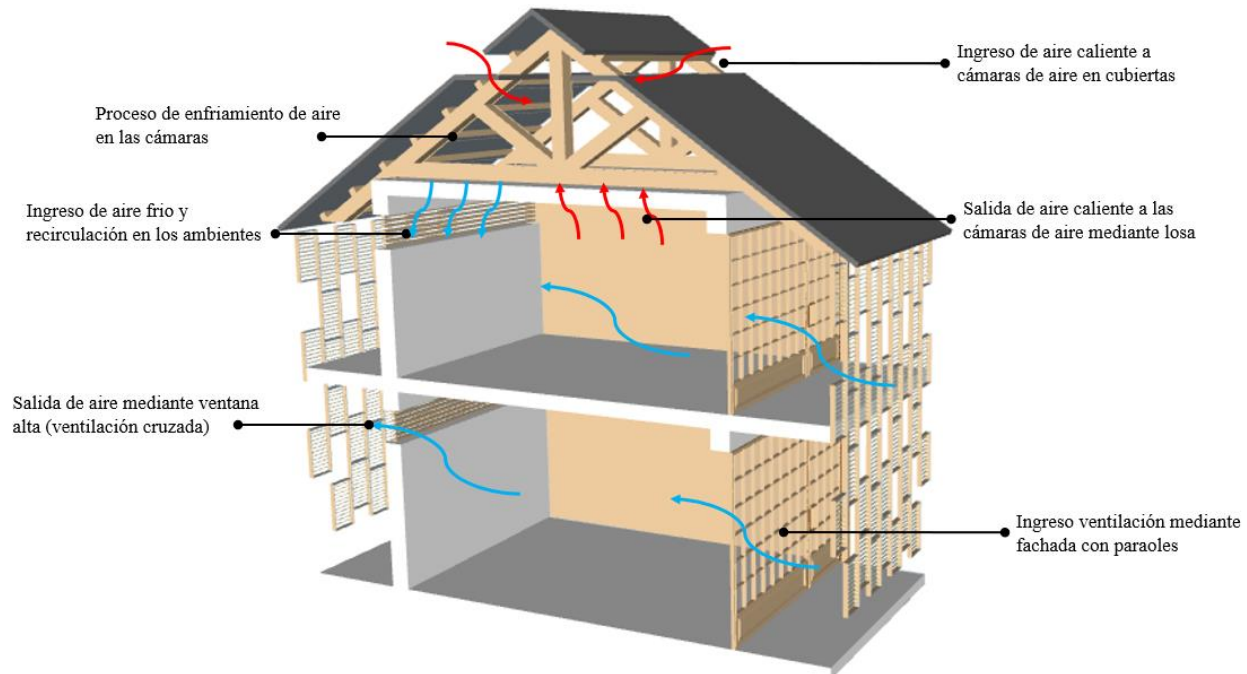
LUGAR

En cuanto a la relación con su entorno, ya que el terreno se encuentra en pendiente, por lo cual se creó plataformas con volúmenes apoyados y suspendidos, creando patios interiores que a su vez tienen estrategias bioclimáticas de enfriamiento ya que crean microclimas en los patios deprimidos.

En el interior de los ambientes también se tuvo en cuenta estrategias de enfriamiento pasivo, ya que la ubicación del proyecto es un lugar con clima tropical, por lo tanto, se trabajó mucho con la ventilación cruzada, el efecto Venturi y las cámaras de aire en la cubierta

Figura 25

Volumetría respecto a la captación del viento



Nota: Se muestra el 3D del volumen y la funcionalidad de las cámaras de aire, así como la manera en la que ingresa y escapa el viento dentro de los ambientes, imagen de elaboración propia.

Cuadro Resumen de Lineamientos

Tabla 9

Cuadro Resumen de Lineam

LINEAMIENTOS TECNICOS DE DISEÑO ARQUITECTONICO	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	RESULTADOS
	Institución Educativa La Samaria	Instituto Arauco	Instituto de excelencia "4 de junio de 1821"	Modelo de colegio Bioclimático	
FUNCION ARQUITECTONICA					
1. Ingresos diferenciados para alumnos y actividades complementarias	X		X	X	Caso 1 , 2 y 3
2. Acceso peatonal mediante plazas publicas	X		X	X	Caso 1 , 2 y 3
3. Zonificacion adecuada, dejando espacios complementarios para uso publico sin cruzar con el uso educativo	X			X	Caso 1 y 4
4. Circulacion unificadora en todo el equipamiento educativo	X	X	X	X	Caso 1 , 2, 3 y 4
5. Uso de patios entre volúmenes como mitigación ambiental y como creador de microclimas.		X	X	X	Caso 2, 3 y 4
FORMA ARQUITECTONICA					
6. Volumetria euclidina mediante paralelepipedos alargados y angostos	X	X	X	X	Caso 1 , 2, 3 y 4
7. Uso de falsos volúmenes en fachadas que generan camaras de aire y logran un enfriamiento pasivo	X	X	X	X	Caso 1 , 2, 3 y 4
8. Uso de parasoles y celosias como elemento de control solar	X	X	X	X	Caso 1 , 2, 3 y 4
9. Orientacion del volumen adecuada para mejor captacion solar	X	X	X	X	Caso 1 , 2, 3 y 4
10. Volumetría no euclidiana en la cubierta que crea espacios huecos y apoya en enfriamiento pasivo interior			X	X	Caso 3 y 4
SISTEMA ESTRUCTURAL					
11. Uso de sistemas convencional aporticado mediante columnas y vigas de concreto	X		X	X	Caso 1, 3 y 4
12. Uso de tabiquería mediante paneles acústicos y/o térmicos		X		X	Caso 2 y 4
13. Uso de losas reticuladas y falso cielo raso	X	X	X	X	Caso 1 , 2, 3 y 4
RELACION CON EL ENTORNO					
14. Terrazas y plataformas formadas respetando la topografía del terreno	X		X	X	Caso 1, 3 y 4
15. Uso de estrategias de posicionamiento como suspensión y apoyo	X	X	X	X	Caso 1 , 2, 3 y 4
16. Depresión en patios interiores y áreas recreativas	X		X	X	Caso 1, 3 y 4

Conclusiones de Casos arquitectónicos

Función

- Se verifica en los casos 1, 2 y 3 el uso de ingresos diferenciados para alumnos y actividades complementarias.
- Se verifica en los casos 1, 2 y 3 el uso de accesos peatonales mediante plazas públicas.
- Se verifica en los casos 1 y 4 el uso de zonificación adecuada, dejando espacios complementarios para uso público sin intervenir con el uso educativo.
- Se verifica en los casos 1, 2, 3 y 4 el uso de circulación unificadora en todo el equipamiento educativo.
- Se verifica en los casos 2, 3 y 4 el uso de patios entre volúmenes como mitigación ambiental y como creador de microclimas.

Forma

- Se verifica en los casos 1, 2, 3 y 4 el uso de volumetría euclidiana mediante paralelepípedos alargados y angostos.
 - Se verifica en los casos 1, 2, 3 y 4 el uso de falsos volúmenes en fachadas que generen cámaras de aire y logren un enfriamiento pasivo.
 - Se verifica en los casos 1, 2, 3 y 4 el uso de parasoles y celosías como elemento de control solar.
 - Se verifica en los casos 1, 2, 3 y 4 la orientación del volumen adecuada para mejor captación solar.
 - Se verifica en los casos 3 y 4 el uso de volumetría no euclidiana en la cubierta.
-

Estructura

- Se verifica en los casos 1, 3 y 4 el uso de sistemas convencional aporticado mediante columnas y vigas de concreto.
- Se verifica en los casos 2 y 4 el uso de tabiquería mediante paneles acústicos y/o térmicos.
- Se verifica en los casos 1, 2, 3 y 4 el uso de losas reticuladas y falsos cielo raso.

Relación con el entorno

- Se verifica en los casos 1, 3 y 4 el uso de terrazas y plataformas formadas respetando la topografía del terreno.
- Se verifica en los casos 1, 2, 3 y 4 el uso de estrategias de posicionamiento como suspensión y apoyo
- Se verifica en los casos 1, 3 y 4 el uso de depresión en patios interiores y áreas recreativas.

3.2. Lineamientos de diseño arquitectónicos

3.2.1. Lineamientos técnicos

Luego de realizado el análisis arquitectónico mediante la matriz de análisis de casos y los gráficos realizados que conllevaron a conclusiones, se plantean los siguientes lineamientos arquitectónicos:

Función

1. Uso de ingresos diferenciados para alumnos y actividades complementarias de uso público, logrando que la población interesada pueda acceder al equipamiento sin que el recorrido y funcionalidad educativa se vea afectada logrando así, que el objeto arquitectónico sea un elemento integrador para su población en su contexto inmediato.

2. Propuesta de acceso peatonal mediante plazas públicas, logrando que se generen recorridos e ingresos paisajísticos que sirven como espacios de esparcimiento y descanso para los alumnos e integran la naturaleza con el objeto arquitectónico y a su vez mejoran el acondicionamiento de los ambientes interiores.

3. Uso de patios paisajísticos entre volúmenes como elemento de mitigación ambiental y creador de microclimas, mejorando así la captación de los vientos y maximizando el efecto de la ventilación cruzada, logrando que en el interior de los ambientes educativos se genere una sensación de enfriamiento pasivo.

Forma

4. Disposición de volúmenes euclidianos mediante paralelepípedos alargados y angostos, de manera que el sol no ingrese de manera directa a los ambientes principales y a su vez las caras expuestas sean protegidos mediante parasoles, para así disminuir la sensación térmica elevada en el interior de los ambientes.

5. Aplicación de fachadas ventiladas mediante falsos volúmenes, logrando que se generen espacios vacíos en este elemento arquitectónico que almacenará el aire caliente del exterior y

transmitirá aire frío a los ambientes interiores generando sensación de enfriamiento en dentro de los espacios educativos.

6. Uso de volumetría no euclidiana en la cubierta con pendientes pronunciadas, que permite que se generen espacios vacíos y funcionen como cámaras de aire que enfriarán el espacio interior y a su vez cumplirán la función de drenar las aguas pluviales hacia el sistema propuesto.

7. Orientación de volúmenes adecuadas hacia la dirección del viento, de manera que el viento ingrese por la cara más larga de la fachada para que el recorrido del viento sea el más corto posible, se intensifique el efecto de ventilación cruzada y minimice la sensación térmica.

Estructura

8. Aplicación de sistema convencional aporcado mediante columnas y vigas peraltadas de concreto y acero, que generarán espacios amplios y libres de elementos estructurales que dificulten los recorridos, a su vez este sistema permite que las cargas se transmitan directamente a las zapatas sin afectar los muros, brindándonos flexibilidad al momento de diseñar la tabiquería.

9. Uso de tabiquería no portante mediante paneles acústicos y/o térmicos, que debido a su materialidad y espacios huecos entre paneles permitirán aislar el ruido del exterior y a su vez tendrán un mejor tratamiento del aire caliente que ingresa desde el exterior, mejorando la sensación térmica dentro de los ambientes.

Relación con el entorno

10. Creación de terrazas y plataformas paisajísticas generadas a través de la topografía accidentada del terreno, esto permitirá espacios libres a diferentes niveles de piso que servirán como áreas de esparcimiento y a su vez mejorarán la captación del aire que circula en estos espacios exteriores para redirigirlos a los espacios interiores.

11. Aplicación de estrategias de posicionamiento como suspensión y apoyo, que generarán espacios de libre circulación en los niveles inferiores que a su vez generara un impacto beneficioso en la circulación de los vientos que ingresen al objeto arquitectónico.

12. Depresión en patios interiores y áreas recreativas, que generan la creación de microclimas y mejorarán la captación y circulación del viento que ingresa a los ambientes interiores creando de manera indirecta un efecto de enfriamiento.

3.2.2. Lineamientos teóricos

Los lineamientos teóricos se tomaron de la investigación de Zagaceta, Z. (2021) Sistemas de enfriamiento pasivo combinado en el diseño de espacios de aprendizaje de educación superior no universitaria en Iquitos 2021, Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú. Estos lineamientos se obtuvieron a base de análisis de casos detallados, siendo verificados y posteriormente transformado en lineamientos teóricos.

Lineamientos en 3D

1. Disposición de volúmenes euclidianos alargados y estrechos para optimizar el ingreso del viento, de manera que el viento penetre estos volúmenes de manera más fluida y pueda salir en un menor tiempo, logrando maximizar la estrategia de ventilación cruzada y aumentando la sensación de refrescamiento en los ambientes interiores.

2. Orientación de volúmenes euclidianos respecto a la reducción de asoleamiento, de forma que las fachadas más largas se encuentren en orientación contraria a la incidencia del sol, logrando que los rayos solares no incidan de manera directa, minimizando así la sensación térmica elevada en los ambientes.

3. Uso de volúmenes euclidianos poco compactos para garantizar el ingreso de la ventilación, logrando que el viento impacte de mejor manera y cause sensación de refrescamiento de manera más rápida, además en volúmenes dispersos el viento fluye con más velocidad, a comparación de volúmenes compactos.

4. Uso de proporciones volumétricas 1:2 entre altura y distanciamiento, para que la composición sea coherente en ambos sentidos, esta relación mínima también permite que los usuarios tengan sensación de comodidad e intimidad.

5. Superposición de volúmenes euclidianos de forma transversal generando patios interiores con microclimas que direccionen el viento, de manera que estos espacios abiertos y exteriores sirvan como canalizadores del aire, hacia los volúmenes existentes, este patio también brinda iluminación a los ambientes y de ser el caso esta sea excesiva, se puede controlar mediante parasoles.

6. Disposición de volúmenes euclidianos suspendidos para generar efecto de aislante del suelo, de manera que los volúmenes colocados directamente en el suelo, no absorban la temperatura del terreno y que no sea transmitida a los espacios interiores conectados directamente.

7. Uso de volúmenes no euclidianos en la cubierta con diferentes pendientes para reducción de calor, el hecho de tener diferentes pendientes en cubiertas, logra espacios vacíos que funcionan como cámaras de aire, trabajando de manera indirecta una estrategia de enfriamiento pasivo, además las pendientes pronunciadas son muy adecuadas en climas tropicales con lluvias intensas.

8. Uso de volúmenes de altura monumental para optimizar ingreso del viento, logrando que, en estos altos y amplios espacios, el viento recorra de manera más fluida, la velocidad del viento en los espacios es un factor muy importante para el refrescamiento de ambientes interiores.

Lineamientos de Detalle

9. Uso de cubiertas con cámaras de aire como disipador de calor, ya que la cubierta de todo volumen es la parte de todo el proyecto que recibe los rayos solares de manera directa sin ningún tratamiento, por ende, suele ser las partes más calientes, trabajando con cámaras de aire, logramos disipar ese aire caliente y enfriarlo y transmitirlo al interior.

10. Uso de cámaras de aire en fachadas con mayor captación solar con un máximo de 40% de apertura, logrando que con ese porcentaje la cámara de aire en fachada pueda cumplir

con su función eficazmente, absorbiendo el aire caliente del exterior y transmitiendo aire frío a los interiores.

Lineamientos de materiales

11. Aplicación de falso cielo raso colgante de madera con baja ganancia térmica, de manera que el vacío entre cielo raso y losa aligerada funciona como cámara de aires, logrando acumular el aire caliente del ambiente y dejando en el espacio el aire frío, causante del refrescamiento de la temperatura.

12. Uso de sistema mixto de acero, madera y vidrio en la fachada de los volúmenes, para que, con estos materiales flexibles, se pueda lograr trabajar las estrategias de enfriamiento pasivo y de control solar, si bien estos materiales tienen características diferentes, en conjunto trabajan bien y podemos lograr estrategias adecuadas.

3.2.3. Lineamientos finales

Finalmente se generará una matriz comparativa donde expondremos los lineamientos técnicos y los lineamientos teóricos extraídos de la tesina, para llegar a un listado de lineamientos finales donde algunos de ellos serán fusionados y algunos otros depurados, se realiza esta comparación gracias a que el propósito de ambos estudios es crear ambientes educativos confortables donde se apliquen estrategias de enfriamiento pasivo mediante cámaras de aire, por lo tanto se puede afirmar que ambos listados de lineamientos han sido analizados con el mismo propósito y la fusión de ambos nos llevará a proponer lineamientos más sólidos y sustentables que apoyen al objeto.

Tabla 10

Cuadro Comparativo entre Lineamientos Técnicos y Teóricos

LINEAMIENTOS FINALES	
LINEAMIENTOS TECNICOS	LINEAMIENTOS TEORICOS
SIMILITUD	
<p>Aplicación de fachadas ventiladas mediante falsos volúmenes, logrando que se generen espacios vacíos en este elemento arquitectónico que almacenará el aire caliente del exterior y transmitirá aire frío a los ambientes interiores generando sensación de enfriamiento en dentro de los espacios educativos.</p>	<p>Uso de cámaras de aire en fachadas con mayor captación solar con un máximo de 40% de apertura, logrando que con ese porcentaje la cámara de aire en fachada pueda cumplir con su función eficazmente, absorbiendo el aire caliente del exterior y transmitiendo aire frío a los interiores.</p>
<p>Uso de volumetría no euclidiana en la cubierta con pendientes pronunciadas, que permite que se generen espacios vacíos y funcionen como cámaras de aire que enfriarán el espacio interior y a su vez cumplirán la función de drenar las aguas pluviales hacia el sistema propuesto.</p>	<p>Uso de cubiertas con cámaras de aire como disipador de calor, ya que la cubierta de todo volumen, es la parte de todo el proyecto que recibe los rayos solares de manera directa sin ningún tratamiento, por ende, suele ser las partes más calientes, trabajando con cámaras de aire, logramos disipar ese aire caliente y enfriarlo y transmitirlo al interior.</p> <p>Uso de volúmenes no euclidianos en la cubierta con diferentes pendientes para reducción de calor, el hecho de tener diferentes pendientes en cubiertas, logra espacios vacíos que funcionan como cámaras de aire, trabajando de manera indirecta una estrategia de enfriamiento pasivo, además las pendientes pronunciadas son muy adecuadas en climas tropicales con lluvias intensas.</p>
<p>Aplicación de estrategias de posicionamiento como suspensión y apoyo, que generarán espacios de libre circulación en los niveles inferiores que a su vez generara un impacto beneficioso en la circulación de los vientos que ingresen al objeto arquitectónico.</p>	<p>Disposición de volúmenes euclidianos suspendidos para generar efecto de aislante del suelo, de manera que los volúmenes colocados directamente en el suelo, no absorban la temperatura del terreno y que no sea transmitida a los espacios interiores conectados directamente.</p>
OPOSICION	
No existe oposicion	
COMPLEMENTARIEDAD	
<p>Uso de patios paisajísticos entre volúmenes como elemento de mitigación ambiental y creador de microclimas, mejorando así la captación de los vientos y maximizando el efecto de la ventilación cruzada, logrando que en el interior de los ambientes educativos se genere una sensación de enfriamiento pasivo.</p>	<p>Superposición de volúmenes euclidianos de forma transversal generando patios interiores con microclimas que direccionen el viento, de manera que estos espacios abiertos y exteriores sirvan como canalizadores del aire, hacia los volúmenes existentes, este patio también brinda iluminación a los ambientes y de ser el caso esta sea excesiva, se puede controlar mediante parasoles.</p>
<p>Disposición de volúmenes euclidianos mediante paralelepípedos alargados y angostos, de manera que el sol no ingrese de manera directa a los ambientes principales y a su vez las caras expuestas sean protegidos mediante parasoles, para así disminuir la sensación térmica elevada en el interior de los ambientes.</p>	<p>Uso de volúmenes euclidianos poco compactos para garantizar el ingreso de la ventilación, logrando que el viento impacte de mejor manera y cause sensación de refrescamiento de manera más rápida, además en volúmenes dispersos el viento fluye con más velocidad, a comparación de volúmenes compactos.</p> <p>Disposición de volúmenes euclidianos alargados y estrechos para optimizar el ingreso del viento, de manera que el viento penetre estos volúmenes de manera más fluida y pueda salir en un menor tiempo, logrando maximizar la estrategia de ventilación cruzada y aumentando la sensación de refrescamiento en los ambientes interiores.</p>
<p>Orientación de volúmenes adecuadas hacia la dirección del viento, de manera que el viento ingrese por la cara más larga de la fachada para que el recorrido del viento sea el más corto posible, se intensifique el efecto de ventilación cruzada y minimice la sensación térmica.</p>	<p>Orientación de volúmenes euclidianos respecto a la reducción de asoleamiento, de forma que las fachadas más largas se encuentren en orientación contraria a la incidencia del sol, logrando que los rayos solares no incidan de manera directa, minimizando así la sensación térmica elevada en los ambientes.</p>

Uso de tabiquería no portante mediante paneles acústicos y/o térmicos, que debido a su materialidad y espacios huecos entre paneles permitirán aislar el ruido del exterior y a su vez tendrán un mejor tratamiento del aire caliente que ingresa desde el exterior, mejorando la sensación térmica dentro de los ambientes.

Uso de sistema mixto de acero, madera y vidrio en la fachada de los volúmenes, para que, con estos materiales flexibles, se pueda lograr trabajar las estrategias de enfriamiento pasivo y de control solar, si bien estos materiales tienen características diferentes, en conjunto trabajan bien y podemos lograr estrategias adecuadas.

Aplicación de sistema convencional aporticado mediante columnas y vigas peraltadas de concreto y acero, que generarán espacios amplios y libres de elementos estructurales que dificulten los recorridos, a su vez este sistema permite que las cargas se transmitan directamente a las zapatas sin afectar los muros, brindándonos flexibilidad al momento de diseñar la tabiquería.

Aplicación de falso cielo raso colgante de madera con baja ganancia térmica, de manera que el vacío entre cielo raso y losa aligerada funciona como cámara de aires, logrando acumular el aire caliente del ambiente y dejando en el espacio el aire frío, causante del refrescamiento de la temperatura.

IRRELEVANCIA

Uso de ingresos diferenciados para alumnos y actividades complementarias de uso público, logrando que la población interesada pueda acceder al equipamiento sin que el recorrido y funcionalidad educativa se vea afectada logrando así, que el objeto arquitectónico sea un elemento integrador para su población en su contexto inmediato.

Uso de proporciones volumétricas 1:2 entre altura y distanciamiento, para que la composición sea coherente en ambos sentidos, esta relación mínima también permite que los usuarios tengan sensación de comodidad e intimidad.

Propuesta de acceso peatonal mediante plazas públicas, logrando que se generen recorridos e ingresos paisajísticos que sirven como espacios de esparcimiento y descanso para los alumnos e integran la naturaleza con el objeto arquitectónico y a su vez mejoran el acondicionamiento de los ambientes interiores.

Uso de volúmenes de altura monumental para optimizar ingreso del viento, logrando que, en estos altos y amplios espacios, el viento recorra de manera más fluida, la velocidad del viento en los espacios es un factor muy importante para el refrescamiento de ambientes interiores.

Creación de terrazas y plataformas paisajísticas generadas a través de la topografía accidentada del terreno, esto permitirá espacios libres a diferentes niveles de piso que servirán como áreas de esparcimiento y a su vez mejorarán la captación del aire que circula en estos espacios exteriores para redirigirlos a los espacios interiores.

Depresión en patios interiores y áreas recreativas, que generan la creación de microclimas y mejorarán la captación y circulación del viento que ingresa a los ambientes interiores creando de manera indirecta un efecto de enfriamiento.

ANTINORMATIVIDAD

No existe antinormatividad

Nota: La presente tabla muestra la comparativa entre lineamientos técnicos y lineamientos teóricos, con la finalidad de reconocer los lineamientos finales que serán los que tengan mayor solidez para la propuesta arquitectónica.

Conclusiones y Verificación

- Se verifica en el primer lineamiento de similitud que el objetivo de ambos es la aplicación de fachadas ventiladas que generen espacios vacíos que absorban el aire caliente y transmitan el aire frío al interior de los ambientes, se conserva el lineamiento técnico ya que tiene una propuesta volumétrica más sólida, a diferencia del lineamiento teórico, que, si bien tiene el mismo objetivo, incluye porcentajes que conlleva a una comprobación cuantitativa, el presente lineamiento corresponde a un lineamiento de detalle, ya que está relacionado directamente con la variable de investigación.
- Se verifica en el segundo caso que existe similitud entre el lineamiento técnico y dos lineamientos teóricos, estos describen la volumetría no euclidiana en las cubiertas y coinciden en las pendientes pronunciadas, así como el propósito de obtener un espacio vacío que funcionen como cámaras de aire y provoquen un proceso de enfriamiento pasivo, se conserva el lineamiento técnico ya que describe con más sustento lo que ambos lineamientos teóricos explican, corresponde a lineamiento de detalle
- Se verifica en el tercer lineamiento que existe similitud, ya que ambos ítems describen estrategias de posicionamiento mediante suspensión y apoyo, con el propósito de aislar los volúmenes del suelo, se conserva el lineamiento teórico ya que explica de manera más detallada el propósito del lineamiento, corresponde a lineamiento 3D.
- Se verifica en el primer lineamiento de complementariedad, la relación que existe entre los volúmenes superpuestos de forma transversal y la generación de patios ventrales que conllevan a un ambiente creador de microclimas con efecto de enfriamiento pasivo; por lo tanto, se considera fusionar ambos lineamientos y generar una propuesta relacionada con más fundamento, corresponde a lineamiento 3D.

- En el siguiente lineamiento de complementariedad se compara al lineamiento técnico con dos lineamientos teóricos, estos describen la disposición y forma que deben tener los volúmenes para obtener una mejor captación de los vientos e ingrese el sol de la forma más óptima; por lo tanto, se a considerado combinar todos estos puntos mencionados y resulte uno solo con la descripción más detallada, corresponde lineamiento 3D.
- El sexto lineamiento corresponde a la orientación de los volúmenes, el lineamiento técnico detalle la forma de ingreso de vientos, mientras que el lineamiento teórico sobre la captación de los rayos solares; por lo tanto, se considera adecuado fusionar ambos lineamientos y que la propuesta de orientación sea solida con ambas variables, corresponde a lineamiento 3D.
- En el siguiente punto se compara los lineamientos técnicos y teóricos que describen el sistema estructural y la materialidad de los tabiques divisorios, con el lineamiento teórico de materiales a utilizar; por lo tanto, se considera adecuado fusionarlos y que resulten dos lineamientos adecuados referentes a la materialidad.
- En la clasificación de irrelevancia se consideró conservar los lineamientos técnicos referente a los ingresos diferenciados por actividad para evitar que el equipamiento tenga cruces de funciones, así como la propuesta de plazas públicas como ingresos paisajísticos que servirán como espacios de esparcimiento y recreación tanto para alumnos como público, los lineamientos seleccionados correspondes a lineamientos en planta.
- También se considera adecuado conservar el lineamiento de proporción volumétrica 1:2 ya que le da un sentido de coherencia al volumen, corresponde al grupo de lineamientos en 3D.

- Por último, se conserva el lineamiento técnico de la creación de terrazas y plataformas, se considera adecuado, ya que es un lineamiento que respeta la topografía del terreno y apoya las estrategias de enfriamiento pasivo que se desean incluir en el proyecto, corresponde a lineamiento en 3D.

Lista de Lineamientos finales

Lineamientos en 3D

1. Disposición de volúmenes euclidianos suspendidos para generar efecto de aislante del suelo, de manera que los volúmenes colocados directamente en el suelo no absorban la temperatura del terreno y que no sea transmitida a los espacios interiores conectados directamente.

2. Superposición de volúmenes euclidianos de forma transversal generando en el interior patios paisajísticos, de manera que funcionen como elemento de mitigación ambiental, optimizando la captación de los vientos y maximizando el efecto de la ventilación cruzada, logrando que en el interior de los ambientes educativos se genere una sensación de enfriamiento.

3. Disposición de volúmenes euclidianos mediante paralelepípedos alargados y angostos, de manera que el sol no ingrese de manera directa a los ambientes principales y a su vez las caras expuestas sean protegidos mediante parasoles; a su vez, esta disposición de volúmenes permitirá un mejor ingreso del viento al interior de los ambientes.

4. Orientación de volúmenes adecuadas hacia la dirección del viento y respecto a la reducción del asoleamiento, de manera que el viento ingrese por la cara más larga de la fachada para que el recorrido sea el más corto posible y se maximice la ventilación cruzada; así mismo

lograr que los rayos solares no incidan de manera directa para que se minimice la sensación térmica en los espacios interiores.

5. Creación de terrazas y plataformas paisajísticas generadas a través de la topografía accidentada del terreno, esto permitirá espacios libres a diferentes niveles de piso que servirán como áreas de esparcimiento y a su vez mejorarán la captación del aire que circula en estos espacios exteriores para redirigirlos a los espacios interiores.

6. Uso de proporciones volumétricas 1:2 entre altura y distanciamiento, para que la composición sea coherente en ambos sentidos, esta relación mínima también permite que los usuarios tengan sensación de comodidad e intimidad.

Lineamientos en Planta

7. Uso de ingresos diferenciados para alumnos y actividades complementarias de uso público, logrando que la población interesada pueda acceder al equipamiento sin que el recorrido y funcionalidad educativa se vea afectada logrando así, que el objeto arquitectónico sea un elemento integrador para su población en su contexto inmediato.

8. Propuesta de acceso peatonal mediante plazas públicas, logrando que se generen recorridos e ingresos paisajísticos que sirven como espacios de esparcimiento y descanso para los alumnos e integran la naturaleza con el objeto arquitectónico y a su vez mejoran el acondicionamiento de los ambientes interiores.

Lineamientos de Materialidad

9. Aplicación de falso cielo raso colgante de madera con baja ganancia térmica, de manera que el vacío entre cielo raso y losa aligerada funciona como cámara de aires, logrando

acumular el aire caliente del ambiente y dejando en el espacio el aire frío, causante del refrescamiento de la temperatura.

10. Uso de tabiquería no portante mediante paneles acústicos y/o térmicos, que debido a su materialidad y espacios huecos entre paneles permitirán aislar el ruido del exterior y a su vez tendrán un mejor tratamiento del aire caliente que ingresa desde el exterior, mejorando la sensación térmica dentro de los ambientes.

Lineamientos de Detalle

11. Aplicación de fachadas ventiladas mediante falsos volúmenes, logrando que se generen espacios vacíos en este elemento arquitectónico que almacenará el aire caliente del exterior y transmitirá aire frío a los ambientes interiores generando sensación de enfriamiento en dentro de los espacios educativos.

12. Uso de volumetría no euclidiana en la cubierta con pendientes pronunciadas, que permite que se generen espacios vacíos y funcionen como cámaras de aire que enfriarán el espacio interior y a su vez cumplirán la función de drenar las aguas pluviales hacia el sistema propuesto.

3.3. Dimensionamiento y envergadura

Este ítem tiene como objetivo definir el dimensionamiento y envergadura del objeto arquitectónico, para lo cual es necesario determinar la cantidad de usuarios y población que vamos a albergar dentro del instituto tecnológico de acá a 30 años, exactamente en el año 2051.

Para ello hemos realizado un análisis a partir de los datos obtenidos por el INEI, ESCALE Y SIU.

Determinación de jerarquía urbana

Iquitos es un distrito, ubicado en la ciudad de Maynas, departamento de Loreto, según datos del INEI, hasta el año 2017 se tenía una población de 148 853; sin embargo, para conocer el nivel jerárquico se debe realizar la proyección hasta el año 2021, teniendo el factor de crecimiento de 1.2%, también dado por el INEI.

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

$$PFE = 148\ 853 \left(1 + \frac{1.2}{100} \right)^3$$

$$Pp = 156\ 128$$

Leyenda: PFE=población futura específica; PAA= población actual abastecida

TCE= tasa de crecimiento específico; AP= años de proyección

Realizado el cálculo, se tiene que la población actual del distrito es de 156 128 habitantes, por lo tanto, según el Sistema Nacional de Estándares Urbanos (SISNE) se ubica en el nivel jerárquico de CIUDAD MAYOR, con un rango poblacional entre los 100,001 hasta 250,000 habitantes y tal como se observa en la tabla, el equipamiento de instituto tecnológico corresponde a este nivel jerárquico y abastecerá al distrito mencionado y sus alrededores.

Tabla 11

Equipamiento Educativo según Nivel Jerárquico

Niveles Jerárquicos	Superior no universitaria		
CIUDAD MAYOR (100 001 – 250 000)	Tecnológica	Pedagógica	Artística

Nota: La presente tabla evidencia que el equipamiento de Educación Tecnológica, corresponde al distrito de San Juan, según el nivel jerárquico urbano que posee. Elaboración propia, datos obtenidos del SISNE.

Radio influencia

Según el SISNE, se ha establecido que el radio de influencia para un instituto tecnológico es de 90 minutos y el SEDESOL, manual mexicano, nos da una referencia de 200 km y 3 horas de distancia. Iquitos es un lugar “aislado” por lo cual su acceso es complicado, por lo tanto, solo se tomará en cuenta los distritos aledaños los cuales se pueden acceder de manera terrestre y están dentro del radio de influencia

Tabla 12

Distancia entre San Juan Bautista y distritos cercanos

Distrito	Distancia
Belén	15 min
Punchana	23 min
San Juan Bautista	16 min

Nota: La presente tabla muestra la distancia en minutos entre los distritos cercanos a San Juan Bautista.

Elaboración propia, datos obtenidos de Google Maps.

Cobertura poblacional

El Sisne, en base a sus análisis a determinado un rango poblacional referencial a la cual atender dependiendo la categoría de la educación, donde expresa que por cada 24, 951 personas de la población, habrá un instituto tecnológico en el lugar.

Tabla 13

Rango población atendida según nivel educativo

Categoría	Rango Poblacional
Inicial	2 532
Primaria	6 238
Secundaria	11 712
Básica Alternativa	59 367
Básica Especial	41 991
Técnico productivo	8 608
Pedagógico	57 388
Tecnológico	24 951
Artístico	344 326

Nota: El presente cuadro evidencia el tipo de equipamiento que debe existir según el rango poblacional existente. Elaboración propia-Datos obtenidos del SISNE

A partir de estos datos, teniendo la población total de la ciudad, y un rango referente de atención, con una división simple se aproxima la cantidad de institutos tecnológicos que debería tener el distrito de Iquitos.

$$156\ 128 \div 24\ 951 = 7$$

En conclusión, el distrito de Iquitos debería tener 7 institutos tecnológicos para atender adecuadamente a su población; sin embargo, solo cuentan con 6 que no tienen la infraestructura ni el confort adecuado dentro del equipamiento, lo que obliga a la población a trasladarse a institutos ubicados fuera del distrito, con esto evidenciamos la urgente necesidad del equipamiento educativo.

Tabla 14

Matriculados en Institutos Tecnológicos año 2021

Categoría	Rango Poblacional
Cevatur	31
Emilio Romero	15
Gabriela Porto	179
IPAE	2 479
Pedro A. Hidalgo	1 813
Reyna de las américas	792

Nota: El presente listado se muestra la cantidad de matriculados en Institutos tecnológicos dentro del distrito hasta el año 2021. Elaboración propia, datos obtenidos de ESCALE.

Observando la tabla se puede evidenciar que los institutos ubicados en el distrito, poseen una cantidad mínima de matriculados, por lo tanto, se puede deducir que estos equipamientos no están preparados para albergar a las personas que necesitan de este servicio.

Público objetivo

En el presente informe, en el ítem de población insatisfecha se determinó una población sin atención en educación superior hasta el año 2051 de 4 731 personas, sin embargo, es una cantidad desbordando, la cual no podremos manejar ya que en análisis anteriores, evidenciamos que la ciudad necesita más de un equipamiento de este tipo; por ello, se seleccionó distritos en el

mismo nivel jerárquico urbano de CIUDAD MAYOR, con una población cercana al distrito de San Juan Bautista, luego valiéndonos de datos obtenidos por la plataforma ESCALE, se determinó equipamientos de educación superior tecnológica del mismo carácter el equipamiento a diseñar.

Tabla 15

Población e institutos de 5 distritos del Perú

Distrito	Población total	Población de 17 a 24 años	Instituto representativo	Asistentes instituto
Nuevo Chimbote	159 321	21 855	Carlos Salazar	980
Ica	150 280	20 722	Catalina Buendia	1 275
Huancayo	119 993	18 485	Santiago Antunez	992
La esperanza	189 208	28 664	Nueva Esperanza	803
Piura	158 495	22 853	Santa Angela	860

Nota: La presente tabla hace el comparativo entre distritos con la cantidad de población similar al distrito que se está estudiando, comparándolo con los institutos representativos y cantidad de matriculados.

Elaboración propia con datos obtenidos de INE y ESCALE.

Observando los datos de la tabla, se determina un rango entre 1200 y 800 personas que asisten a este tipo de equipamiento, para dar una cantidad exacta se promedian los datos.

$$839 + 1275 + 992 + 803 + 860 = 4\ 910$$

$$4910/5 = 983$$

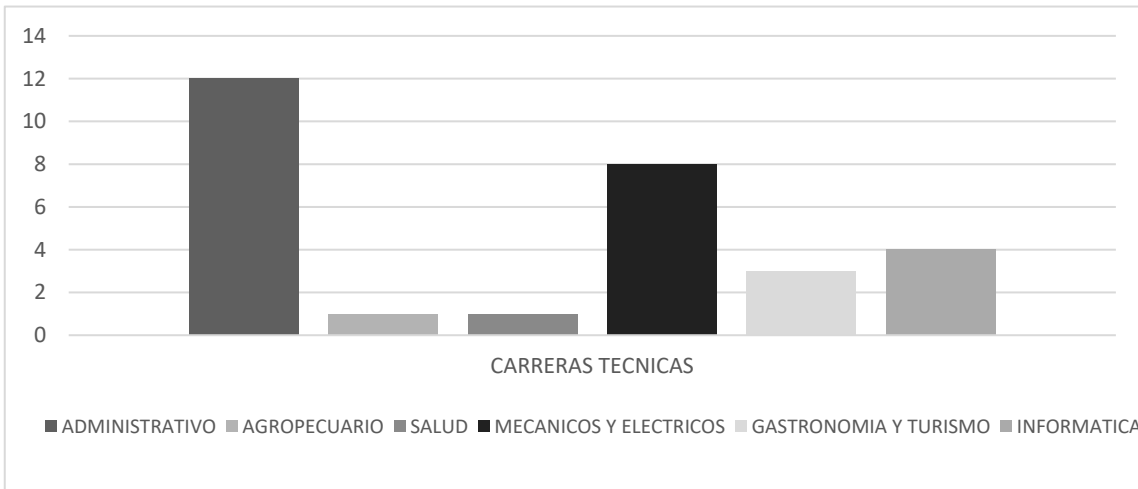
Con el dato establecido podemos concluir que el equipamiento albergara a un aproximado de 982 alumnos.

Determinación de carreras técnicas

Para determinar las carreras técnicas que brindaremos necesitamos conocer las que ofrecen los institutos en toda la ciudad de Iquitos actualmente, así como las actividades económicas en el sector. Obteniendo datos de las páginas principales de cada instituto se observa que las carreras más ofertadas en Iquitos son las de rama administrativa y mecánicas.

Figura 26

Carreras ofrecidas en la ciudad de Iquitos metropolitano



Nota: El grafico actual muestra el porcentaje de las carreras ofertadas por los institutos tecnológico en Iquitos metropolitano. Elaboración propia, datos obtenidos de páginas oficiales de institutos tecnológicos.

Las actividades económicas de las que se mantiene Iquitos, son la actividad agrícola, actividad pesquera, producción forestal, turismo, minerías e industrias en ese respectivo orden de importancia, teniendo estos datos y tomando en cuenta el desarrollo de la ciudad en los próximos años, se detectan 5 posibles carreras ofertadas en el instituto, que sean solicitadas en la región, y que no se encuentren dentro de las carreras ya existentes en Iquitos.

- Electricidad y energías renovables
- Producción forestal
- Instalaciones Sanitarias
- Turismo y Hotelería
- Geología y exploración

Teniendo estas carreras como base podemos deducir que todas estas carreras son técnico productivo, por lo tanto, necesitan talleres especializados, así como área de cultivos y pecuarias para realizar sus prácticas.

Cálculo de ambientes

Para realizar el cálculo de ambientes, nos basaremos la norma técnica N°140-2021-MINEDU y en la resolución ministerial N°0237-2009-ED, la norma técnica nos muestra la formula en la cual nos basaremos, mientras que la resolución nos brinda los datos para realizar el cálculo. Para obtener los datos haremos cálculos simples a base de la información dada en la resolución ministerial, primero el número de horas pedagógicas, este está definida en la resolución ministerial N°0237-2009-ED, el cual indica:

Tabla 16

Horas pedagógicas

Horas pedagógicas	Tiempo
Hora pedagógica	50 min
Carga horaria semanal	30 horas
Carga horaria semestral	570 horas

Nota: La siguiente tabla muestra la carga de horas semanales. Elaboración propia, datos obtenidos de MINEDU

La misma resolución indica los porcentajes de esas horas que se pasaran en aulas teóricas y en talleres especializados durante toda la carrera, el cual indica que el 23.80% es de formación general y el 76.20% de formación específica.

Figura 27

Estructura de plan de estudio

ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS
PARA CADA CARRERA TÉCNICO - PROFESIONAL
DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA

COMPONENTES	MÓDULOS	HORAS
FORMACIÓN GENERAL (Módulos Transversales) 731 hs. 23.80 %	Comunicación	68
	Matemática	68
	Informática	68
	Sociedad y Economía	51
	Ecología y Desarrollo Sostenido	51
	Actividades	34
	Investigación Tecnológica	136
	Idioma Extranjero	68
	Relaciones con el Entorno del Trabajo	68
	Gestión Empresarial	68
	SUB TOTAL	680
FORMACIÓN ESPECÍFICA (Módulos Técnico-Productivos) 2329 hs. 76.20%	MÓDULO PROFESIONAL N° 1	2329
	MÓDULO PROFESIONAL N° 2	
	MÓDULO PROFESIONAL N° 3	
	MÓDULO PROFESIONAL N° n	
CONSEJERÍA (actividad permanente)	Formación y Orientación	51
TOTAL		3060
PRÁCTICA PRE – PROFESIONAL (35 mínimo del total hs. módulos de formación específica)		

Nota: La siguiente tabla muestra la propuesta de estructura de plan de estudios por parte del MINEDU.

Obtenido de resolución ministerial N°0237-2009-ED.

Por lo tanto, haciendo una regla de tres podemos determinar las cantidades de horas que los alumnos pasaran en talleres y en salones durante una semana de estudios.

Cantidad de horas en salones

$$x = \frac{23.80 \times 30}{100}$$

$$x = 7.14$$

Cantidad de horas en talleres

$$y = \frac{76.20 \times 30}{100}$$

$$y = 22.80$$

Según el cálculo realizado y redondeando, se obtiene que de las 30 horas semanales que los alumnos asisten pasaran 7 horas en salones teóricos y 23 en talleres especializados. Ahora para obtener el total de secciones calcularemos en base a la cantidad de alumnos matriculados que resultan 983, según la norma resulta que el aforo por salón es de 35 a 40 personas en salones y 15 a personas en talleres. Resaltamos que el horario del instituto será en dos turnos es decir del total de alumnos la mitad asistirán por la mañana y la mitad por la tarde, redondeando tenemos que 520 alumnos irán por la mañana y 520 por la tarde.

Cantidad de secciones teóricas

$$x = \frac{620}{40}$$

$$x = 13$$

Cantidad de secciones practicas

$$y = \frac{520}{20}$$

$$y = 26$$

En el instituto se tendrán 13 secciones en teoría y 26 secciones en talleres en cada uno de los turnos. Con estos datos procedemos a hacer el cálculo final de para obtener la cantidad de salones que tendremos.

Figura 28

Calculo cantidad ambientes básicos

$$\text{Cantidad de ambientes básicos} = \frac{\text{Número total de secciones o grupos que hacen uso del ambiente} \times \text{Número de horas pedagógicas del (o de los) programa(s) de estudio en la semana}}{\text{Total de horas pedagógicas por semana} \times \text{Coeficiente de utilización}}$$

Nota: La imagen muestra la fórmula para obtener la cantidad de salones, formula obtenida de RVM N° 140-2021-MINEDU.

El coeficiente de utilización nos brinda la norma, que indica que los ambientes de talleres y laboratorios tienen un coeficiente de 0.90 mientras que los sociales del 100%.

Cantidad de salones teóricos

$$\text{salones} = \frac{13 \times 7.14}{30 \times 0.90}$$

$$\text{salones} = 3.44$$

Cantidad de salones talleres

$$\text{talleres} = \frac{26 \times 22.80}{30 \times 0.90}$$

OBJETO ARQUITECTÓNICO	ZONA COMPLEMENTARIA (BIBLIOTECA)	Hall	1.00	15.00	10.00	10	125	123	2	15.00	485.00	
		Recepcion y entrega	1.00	10.00	1.00	1				10.00		
		Deposito	1.00	6.00	1.00	1				1.00		
		Direccion de biblioteca	1.00	10.00	10.00	1				10.00		
		Salas gupales	5.00	10.00	1.00	20				50.00		
		Zona de Libros	1.00	10.00	10.00	10				10.00		
		Zona de lectura grupal	1.00	90.00	4.50	20				90.00		
		Zona de lectura individual	1.00	90.00	4.50	20				90.00		
		Zona de lectura digital	1.00	90.00	4.50	20				90.00		
		Sala audiovisual	1.00	90.00	4.50	20				90.00		
		Baños varones	2.00	6.00	3.00	1				12.00		
		Baños mujeres	2.00	6.00	3.00	1				12.00		
		Baños para discapacitados	1.00	5.00	5.00	1				5.00		
		Foyer	1.00	27.00	1.00	90				27.00		
		Boletería	1.00	10.00	1.00	2				10.00		
	Area de snacks	1.00	10.00	1.00	2	10.00						
	Sala de espectadores	1.00	300.00	1.00	300	300.00						
	Escenario	1.00	40.00	2.00	20	40.00						
	Tras escenario	1.00	20.00	2.00	10	20.00						
	Baños mujeres - espectadores	3.00	3.00	9.00	3	9.00						
	Baños hombres - espectadores	3.00	3.00	9.00	3	9.00						
	Baños discapacitados - espectadores	1.00	5.00	1.00	1	5.00						
	Sala de ensayos	1.00	40.00	2.00	20	40.00						
	Vestidor grupal para mujeres	1.00	36.00	9.00	36	36.00						
	Vestidor grupal para hombres	1.00	36.00	9.00	36	36.00						
	Baños mujeres - artistas	2.00	3.00	1.00	3	6.00						
	Baños hombres - artistas	2.00	3.00	1.00	3	6.00						
	almacen de limpieza	1.00	6.00	1.00	6	6.00						
	almacen general	1.00	6.00	1.00	6	6.00						
	control audiovisual	1.00	9.00	1.00	9	9.00						
	Area de mesas	1.00	300.00	1.50	200	300.00						
	cocina	1.00	90.00	9.30	8	90.00						
	almacen alimentos	1.00	6.00	6.00	6	6.00						
	almacen de limpieza	1.00	6.00	6.00	6	6.00						
	atencion y exhibicion	1.00	6.00	6.00	6	6.00						
	deposito de limpieza	1.00	6.00	6.00	6	6.00						
	Baño mujeres	1.00	3.00	1.00	3	3.00						
	Baño hombres	1.00	3.00	1.00	3	3.00						
	Baño discapacitados	1.00	5.00	1.00	5	5.00						
	Baño de empleados	1.00	3.00	1.00	3	3.00						
	Vestidores	1.00	9.50	1.00	9	9.50						
	Almacen general	1.00	20.00	1.00	20	20.00						
	Maestranza	1.00	40.00	1.00	1	40.00						
	Deposito implementos deportivos	1.00	16.00	1.00	16	16.00						
	Deposito de herramientas y materiales	1.00	4.00	1.00	1	4.00						
	Deposito de productos	1.00	4.00	1.00	1	4.00						
	Cuarto de maquinas	1.00	9.50	1.00	9	9.50						
	Almacen residuos	1.00	9.50	1.00	9	9.50						
	Sub estacion electrica	0.00	9.50	1.00	9	0.00						
	Grupo electrogeno	1.00	9.50	1.00	9	9.50						
	Tablero general	1.00	9.50	1.00	9	9.50						
	Data center	1.00	9.50	1.00	9	9.50						
	Vestidores y duchas mujeres (servicio)	1.00	8.00	1.00	8	8.00						
Vestidores y duchas hombres (servicio)	1.00	8.00	1.00	8	8.00							
SSH mujeres (servicio)	1.00	3.00	1.00	3	3.00							
SSH hombres (servicio)	1.00	3.00	1.00	3	3.00							
AREA NETA TOTAL										4500.00		
CIRCULACION Y MUROS (20%)										900.00		
AREA TECHADA TOTAL REQUERIDA										5400.00		
AREAS LIBRES	DEPORTE	Losa multiuso	2.00	420.00	1.00	2				840.00	1640.00	
	SERVICIO	Patio de maniobras	1.00	500.00	1.00					500.00		
	SOCIAL	Patios sociales	2.00	150.00	1.00					300.00		
	ESTACION AMIENTO	Zona educativa	60.00	12.50	1.00	60				750.00		
		Zona administrativa	3.00	12.50	1.00	3				37.50		
		Zona Auditorio	15.00	12.50	1.00	15				187.50		
		Zona pedagogica	12.00	12.50	1.00	10				150.00		
		Discapacitados	5.00	19.00	1.00	10				95.00	1220.00	
	VERDE	Area paisajistica/Area libre normativa										2700.00
	AREA NETA TOTAL										5560.00	
	AREA TECHADA TOTAL (INCLUYE CIRCULACION Y MUROS)										5400.00	
AREA TOTAL LIBRE										5560.00		
AREA TOTAL REQUERIDA										10960.00		
NÚMERO DE PISOS										3.00		
TERRENO REQUERIDO										7360.00		

Nota: En el presente cuadro se ve el resumen de áreas mínimas y ambientes que debe tener el equipamiento, así como el tamaño requerido del terreno.

3.5. Determinación del Terreno

Para seleccionar el terreno adecuado que vaya acorde a la envergadura y tipo de equipamiento que proponemos, analizaremos 3 propuestas de terreno que cuenten con los requisitos normativos y que cumplan con las características endógenas y exógenas requeridas, esto se realizará a través de una matriz de ponderación que detallará cada una de las características necesarias, siendo así que el terreno con las características más adecuadas tendrá la puntuación más alta. En los siguientes ítems, se mostrará la metodología para la determinación del terreno, así como la matriz de ponderación con los puntajes correspondientes.

3.5.1. Metodología para determinar el terreno

La metodología para determinar la ubicación y el terreno con las características exógenas y endógenas más adecuadas será a partir de la aplicación de los siguientes puntos:

- Determinar los criterios para la elección, en base a las normas referidas en cuanto a educación, de acuerdo con lo establecido en la Norma Técnica N°239-2018-MINEDU, en la Norma Técnica N°140-2021-MINEDU, en el Reglamento Nacional de Edificaciones y en el Plan de Desarrollo Urbano Sostenible de Iquitos 2011-2021.
- Colocar la ponderación correspondiente acorde a la importancia de cada ítem
- Seleccionar 3 propuestas de terrenos adecuados con las características adecuadas para la ubicación del proyecto
- Ponderar cada terreno y compararlo en la matriz de ponderación

- Seleccionar el terreno con las características más óptimas y con la valoración más alta en la matriz de ponderación

3.5.2. Criterios técnicos de elección de terreno

A continuación, se detallarán y analizarán los criterios propuestos y sus bases reglamentarias, para ser utilizados en la matriz de ponderación y así poder elegir el terreno con las mejores características exógenas y endógenas.

Características exógenas del terreno

Zonificación

Consolidación del suelo: A partir de lo indicado por el Reglamento Nacional de Edificaciones, en la Norma A.040 y en la Norma Técnica N°140-2021-MINEDU, dada la proximidad que este equipamiento debe tener con los usuarios, debe desarrollarse en zona urbana o en zona de expansión, con una ubicación conforme a lo indicado en los instrumentos de desarrollo urbano de los gobiernos locales, evitando siempre las incompatibilidades de uso de suelo.

Tipo de zonificación: A partir de lo que indica el Plan de Desarrollo Urbano Sostenible de Iquitos 2011-2021, un instituto tecnológico debe estar ubicado en una Zona de Servicios Públicos Complementarios (ZSPC), perteneciente a Educación (E), en el caso de no encontrarse terrenos habilitados y libres con esta zonificación, es compatible con Zona Residencia Densidad Baja, Alta y Media (ZR-DB), (ZR-DM), (ZR-DA), Zona Residencial Baja Productiva (ZR-DB-

P), Zona Residencial Baja Especial (ZR-DB-E), Marco Circundante Zona Monumental (MC-ZM) y Nucleó de Equipamiento y Servicios (ZSPC-N)

Servicios básicos: Según la Norma Técnica N°140-2021-MINEDU y la Norma Técnica N°239-2018-MINEDU, el terreno deberá tener servicios básicos que incluyen agua potable, desagüe y energía eléctrica, alumbrado público, y telecomunicaciones, de no contar con estos servicios se deben identificar el uso de energías alternativas.

Vialidad

Accesibilidad: A partir de la Norma A.040 del Reglamento Nacional de Edificaciones y de la Norma Técnica N°140-2021-MINEDU y la Norma Técnica N°239-2018-MINEDU, sostiene que el terreno debe ser accesible de manera peatonal y vehicular, así mismo tener vía de acceso para vehículos de emergencia, procurando no emplazarse en una vía metropolitana o de alto tránsito y en el equipamiento tener un área de desembarque de pasajeros.

Consideraciones de Transporte: En el parque automotor local, abunda las motocicletas y mototaxis, y es el mayor medio de transporte de los alumnos de educación superior, aparte de ello se encuentran los buses de transporte público.

Impacto urbano

Distancia a otros usos no compatibles: Según la Norma Técnica N°239-2018-MINEDU existe una incompatibilidad de ubicación y no deben circundar con establecimientos de entierros y velatorios, de salud, estaciones de servicios y venta de combustible, comercios relacionados a consumo de bebidas alcohólicas, aeródromos, casinos, máquinas tragamonedas, hostales, billar y discoteca.

Características endógenas del terreno

Morfología

Forma regular: De acuerdo con la Norma Técnica N°239-2018-MINEDU, en la Norma Técnica N°140-2021-MINEDU, se recomienda la selección de terrenos rectangulares y en lo posible tener proporciones de 1:2

Mínimo de frentes: Según el Sistema normativo de equipamiento Urbano (SEDESOL) de México, se puede tener un rango de mínimo 1 frente y máximo 4, siendo el más acorde con el equipamiento la mayor cantidad de frentes.

Influencias ambientales

Condiciones climáticas: Según la Norma Técnica N°140-2021-MINEDU y la Norma Técnica N°239-2018-MINEDU, se establece que los terrenos deben tener condiciones climáticas adecuadas, para mayor análisis se tomará en cuenta el mapa de peligros de defensa civil de la ciudad de Iquitos, donde establece las zonas inundables de la ciudad de Iquitos.

Topografía: A partir de la Norma Técnica N°140-2021-MINEDU y la Norma Técnica N°239-2018-MINEDU, se establece que los terrenos con pendiente pueden ser resueltos mediante plataformas y terrazas, siempre y cuando garantice la accesibilidad, y el manejo de pendientes de agua pluvial.

Riesgos

Mapa de riesgos: Iquitos al ser una zona inundable, es necesario que el terreno seleccionado se encuentre en una zona de peligro bajo, guiándonos a partir del mapa de peligros de Defensa Civil.

Mínima inversión

Tenencia del terreno: Ya que es un instituto de educación público es recomendable que el terreno sea de uso público, para una menor inversión en el proyecto; de ser un terreno privado se tendría que garantizar la compra del lote.

3.5.3. Diseño de matriz de elección de terreno

La siguiente matriz ha sido establecida con el propósito de determinar el terreno adecuado que servirá como base para el diseño del equipamiento, el terreno elegido debe contar con características endógenas y exógenas compatibles y adecuadas, por lo tanto la matriz establece las características mínimas que el terreno debe tener y haciendo un comparativo se dará a conocer las cualidades de cada terreno propuesto ya que estas características estarán ponderadas según su importancia teniendo un puntaje final de 100 puntos, de esta manera se concluirá que el terreno elegido con las características idóneas será el que tenga el puntaje más alto.

A continuación, se presentará la matriz con los criterios y subcriterios, así como también la calificación que le colocamos a cada uno de estos según la importancia del ítem.

Tabla 18

Matriz de ponderación de terrenos

MATRIZ PONDERACIÓN DE TERRENOS						
CRITERIO	SUB CRITERIO	INDICADORES	PUNTAJE TERRENO 1	PUNTAJE TERRENO 2	PUNTAJE TERRENO 3	
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS 60/100	ZONIFICACIÓN	Consolidación de suelo	Zona Urbana	06		
			Zona de Expansión Urbana	03		
			Zona de Recreación Publica	07		
		Tipo de Zonificación	Zona Residencial	05		
			Otras Zonas	02		
		Servicios Básicos del Lugar	Agua/desagüe	05		
			Electricidad	05		
	VIABILIDAD	Accesibilidad	Vía principal	05		
			Vía secundaria	04		
			Vía vecinal	01		
Consideraciones de transporte		Transporte Publico Local	05			
		Transporte Privado Menor	04			
IMPACTO URBANO	Distancia a usos no compatibles	Cercanía inmediata	01			
		Cercanía media	07			
CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS 40/100	MORFOLOGÍA	Forma Regular	Regular	03		
			Irregular	01		
		Número de Frentes	4 Frentes	05		
			3/2 Frentes	03		
			1 Frente	01		
	INFLUENCIAS AMBIENTALES	Condiciones climaticas	Optimas de ruido	02		
			Optimas de suelo	02		
Optimas climaticas			02			
	Topografía	Llano	02			
		Pendiente	03			
RIESGOS	Mapa de Riesgos	Bajo peligro	06			
		Mediano peligro	03			
		Alto peligro	01			
MÍNIMA INVERSIÓN	Tenencia del Terreno	Propiedad del estado	05			
		Propiedad privada	01			
TOTALES			100			

Nota: La siguiente matriz muestra las características con el puntaje de ponderación que deben tener los terrenos propuestos, elaboración propia.

3.5.4. Presentación de terrenos

Según el Plan de Desarrollo Urbano Sostenible de Iquitos 2011-2021, se ha establecido tener el diseño y construcción de dos institutos tecnológicos que abastezcan la necesidad de educación técnica superior, se propone tener estos equipamientos en la Zona Norte (Punchana) y la Zona Sur (San Juan Bautista) de la ciudad de Iquitos, en el presente informe nos centraremos en la zona sur de la ciudad; por lo tanto, es correspondiente buscar alternativas de terrenos dentro del distrito de San Juan Bautista.

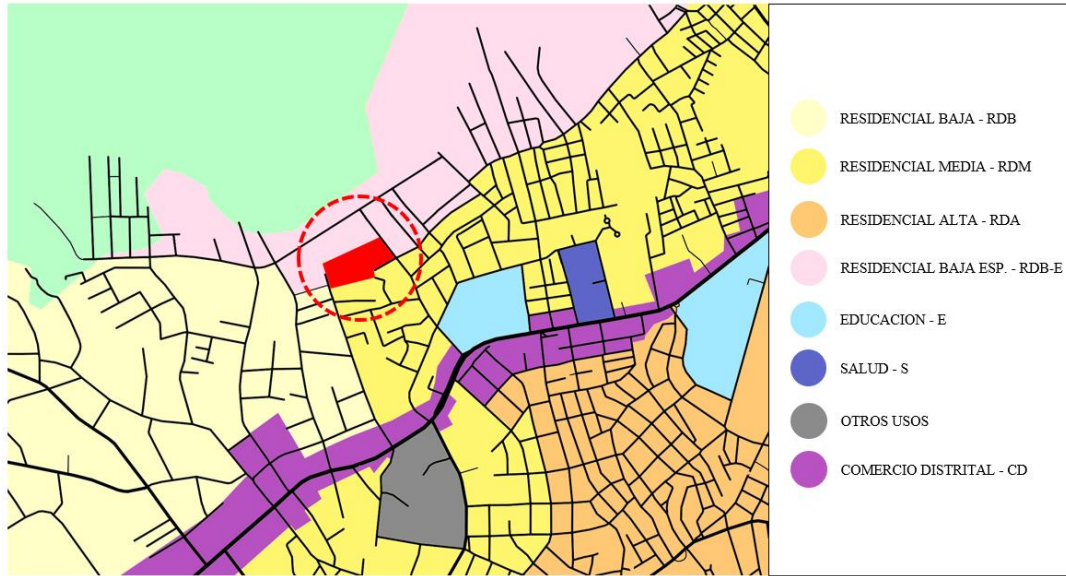
Propuesta de Terreno 1

El terreno propuesto se encuentra ubicado en el lado sur de la ciudad, en el distrito de San Juan Bautista, en el año 2011 en el PDUS se propuso que esa zona se encontraba dentro de la zona de expansión urbana pero hasta el momento ha sido habitada por viviendas por lo que ahora se considera Zona Residencial Baja Especial (ZRB-E); según el plano de zonificación de uso de suelo esta zona es compatible con Educación y se propone cambiar a uso de suelo a Educación Superior (E3). En el contexto mediato, dentro de un radio de influencia de 500m podemos encontrar usos de Educación, Salud Comercio distrital y Otros usos, tal como se muestra en el mapa presentado a continuación.

El terreno se encuentra ubicada en una zona urbana semi consolidada, contando con una fácil accesibilidad a través de la Calle Los Huayruros, en cuando a accesibilidad vehicular solo ingresan vehículos particulares y a cuatro cuadras del terreno se encuentra la red vial de transporte público.

Figura 29

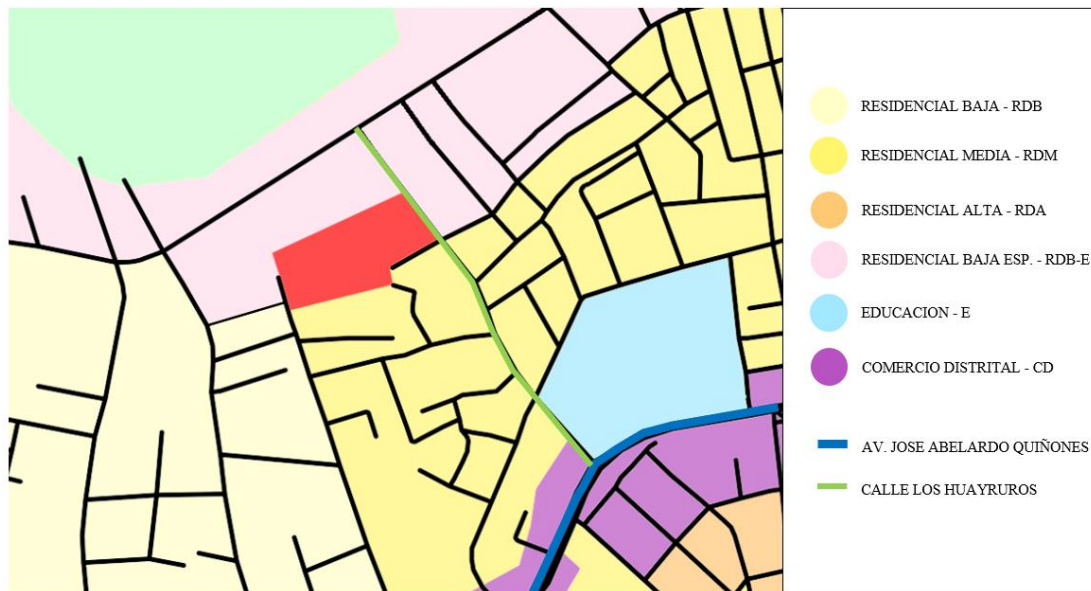
Contexto mediato Terreno 1



Nota: Datos extraído de Google Maps, edición de elaboración propia.

Figura 30

Contexto inmediato Terreno 1



Nota: Datos extraído de Google Maps, edición de elaboración propia.

El terreno se encuentra en una zona urbana semi consolidada, pero un pequeño porcentaje de este se encuentra habilitado por viviendas, las cuales son de material precario y tienen un máximo de 1 nivel de altura; por lo tanto, se propone demoler y reubicar las viviendas para poder utilizar el lote completo y llegar al área requerido; el terreno cuenta con 1 solo frente que da hacia vía pública, por lo que se propone continuar con la proyección de vías y aperturar un nuevo frente.

Figura 31

Vista fachada Terreno 1



Nota: Imagen extraída de Google Maps.

En cuanto al perfil urbano, se verifica que las viviendas tienen un máximo de 2 niveles y usan el ladrillo como material principal, pero también existen viviendas precarias de madera y paja; en cuanto a los servicios básicos cuentan con agua, desagüe y electricidad; en cuanto a las

vías no cuentan con asfaltado ni con veredas públicas, más bien el acceso al terreno es una trocha de arena.

Figura 32

Perfil urbano Terreno 1



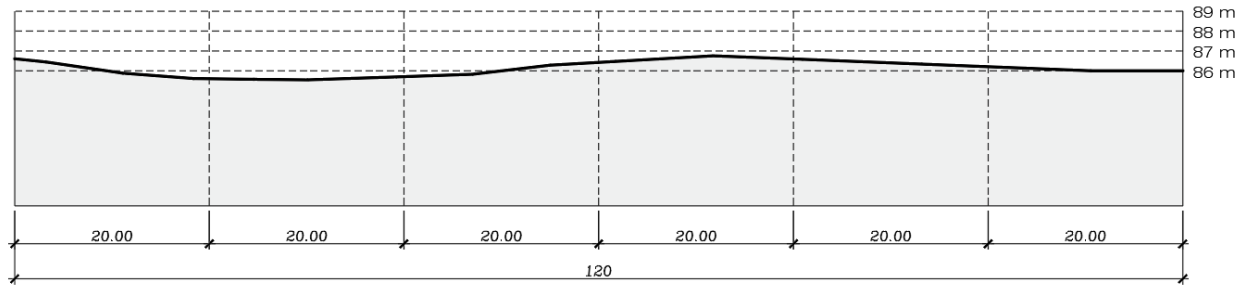
Nota: Imagen extraída de Google Maps.

El terreno cuenta con un área de 21 044.65 m², y un perímetro de 664.10 ml, donde el colindante más largo mide 227.03; su forma es irregular con quiebres en el lateral izquierdo, tiene una altura máxima de 87 m.s.n.m. y su topografía cuenta con un desnivel natural que varía entre los 85 y 87 m de altura.

El corte B-B, con una longitud de 120.00 m, tiene un desnivel de 2 m, es decir el 1.67 % de pendiente.

Figura 35

Corte topográfico B-B' Terreno 1



Nota: Elaboración propia con datos extraídos de Google Earth

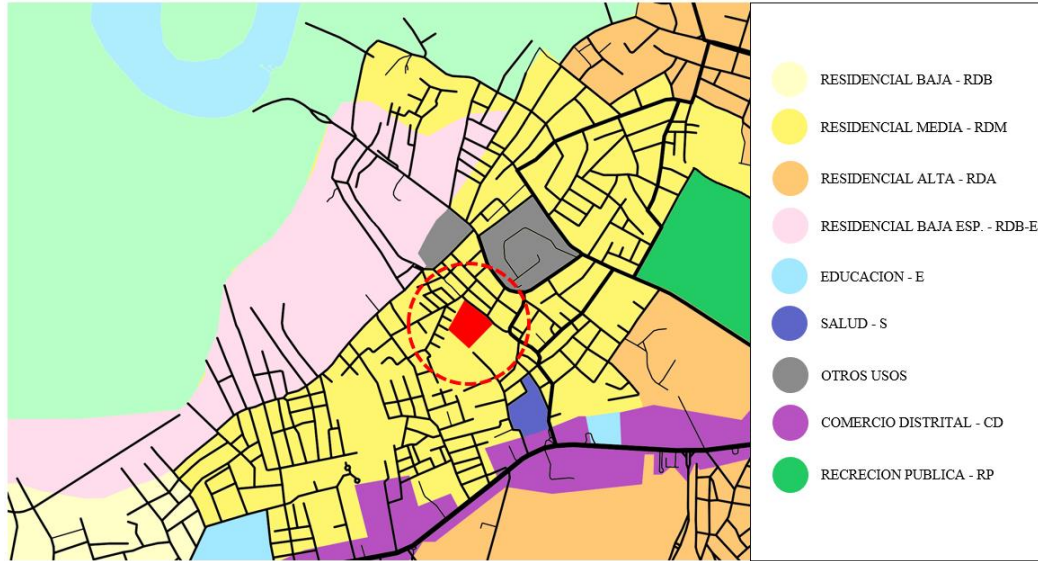
Propuesta de Terreno 2

El terreno propuesto se encuentra ubicado en el lado sur de la ciudad, en el distrito de San Juan Bautista, en el año 2011 en el PDUS se propuso que esta zona y sus alrededores sea de zonificación ZR-DM tal como se encuentra habilitado en la actualidad; sin embargo, no han hecho uso del terreno por lo que se propone en este espacio libre cambiar a uso de suelo a Educación Superior (E3) y el uso de ZR-DM por ZR-DA. Dentro de un radio de influencia de 500m se encuentran equipamientos de Educación, Salud, Otros usos y Recreación Pública.

El terreno se encuentra ubicada en una zona urbana consolidada, contando con una fácil accesibilidad a través de la Av. Guardia Civil, Ca. Junín y Ca. América, los flujos vehiculares de mayor intensidad son en la Av. Guardia Civil, perteneciente a la red de transporte público, las vías hacia el terreno están acondicionadas para transporte de vehículos menores.

Figura 36

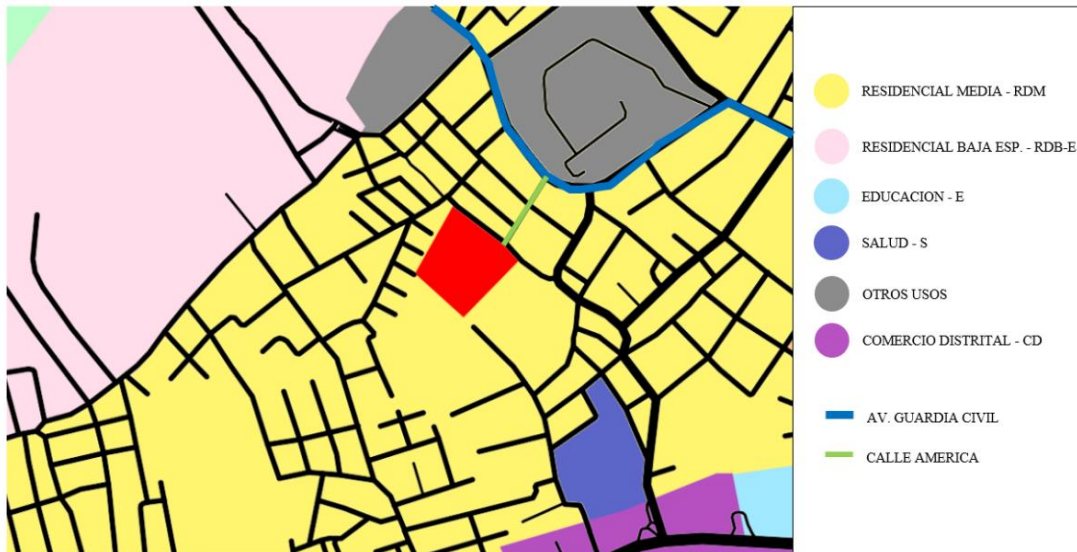
Contexto mediato Terreno 2



Nota: Datos extraído de Google Maps, edición de elaboración propia.

Figura 37

Contexto inmediato Terreno 2



Nota: Datos extraído de Google Maps, edición de elaboración propia.

El terreno se encuentra en una zona urbana consolidada, colindando con viviendas y zona de recreación pública, en una de sus fachadas cuenta con pequeñas casetas de invasión de material precario que proponemos demoler; actualmente el terreno solo tiene un frente de acceso directo, por lo que se propone aperturar una vía y proyectar la calle posterior, logrando tener así 4 frentes accesibles, respetando la trama urbana ya existente.

Figura 38

Vista fachada Terreno 2



Nota: Imagen extraída de Google Maps.

El ingreso es a través de la Av. Guardia Civil, ingresando por la calle Junín; en cuanto a los servicios básicos cuentan con agua, desagüe y electricidad; en cuanto a las vías los alrededores se encuentran asfaltados y con veredas públicas a excepción del pasaje de ingreso al terreno que es una trocha compactada.

Figura 39

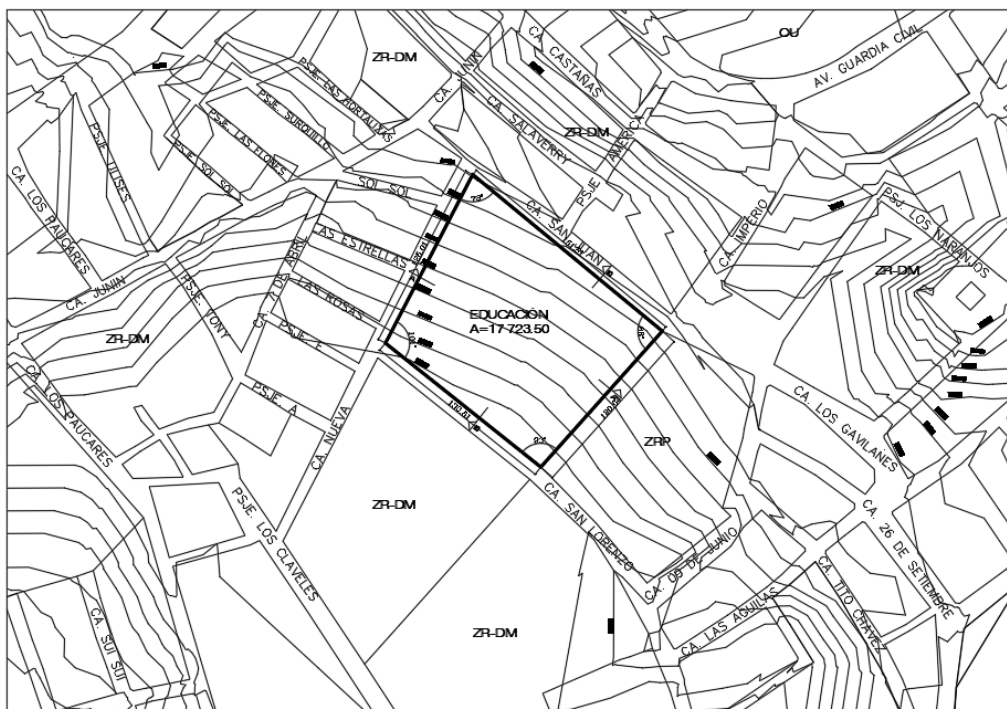
Vista ingreso Terreno 2



Nota: Imagen extraída de Google Maps.

Figura 40

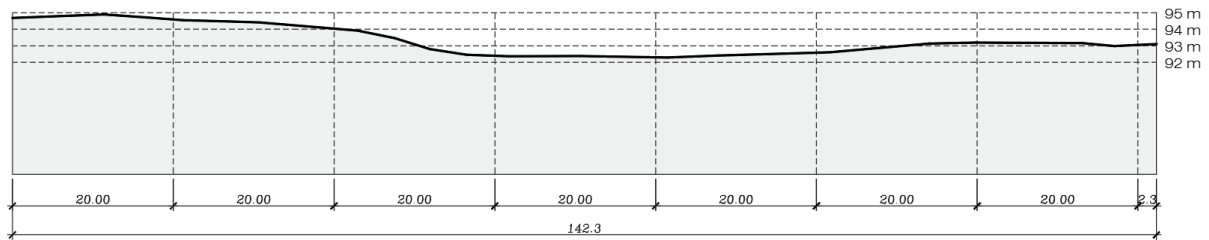
Plano perimétrico y topográfico Terreno 2



El corte A-A, con una longitud de 142.30 m, tiene un desnivel de 4 m, es decir el 2.81% de pendiente.

Figura 41

Corte topográfico A-A' Terreno 2

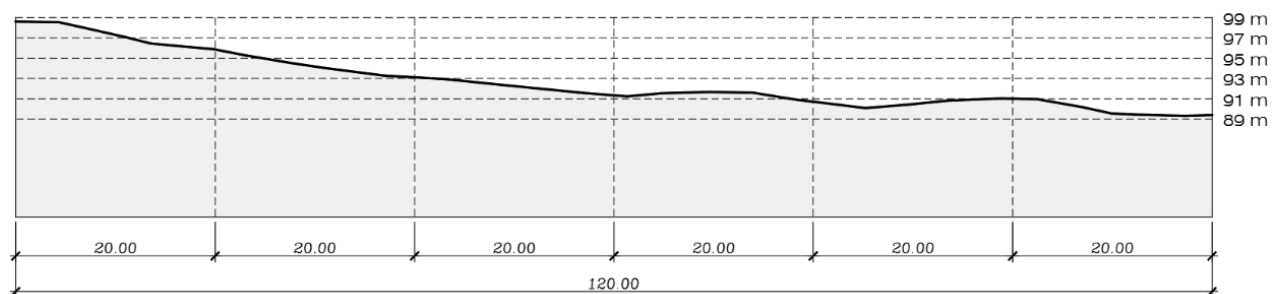


Nota: Elaboración propia con datos extraídos de Google Earth

El corte B-B, con una longitud de 120.00 m, tiene un desnivel de 12 m, es decir el 10.00% de pendiente.

Figura 42

Corte topográfico B-B' Terreno 2



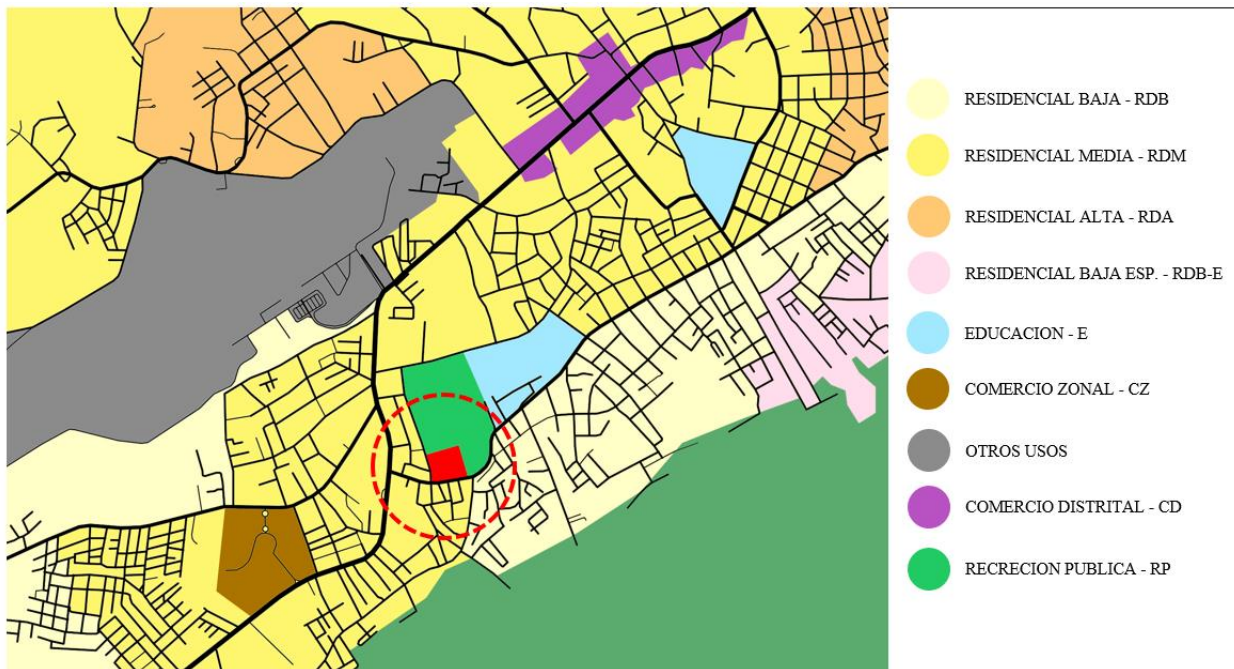
Nota: Elaboración propia con datos extraídos de Google Earth

Propuesta de Terreno 3

El terreno propuesto se encuentra ubicado en el lado sur de la ciudad, en el distrito de San Juan Bautista, en el año 2011 en el PDUS se propuso que este lote de aproximadamente 15 has sea ZRP; sin embargo, en la actualidad ha sido subdividido y construido, siendo ocupado por un centro de Investigación (E) y siendo local del Ministerio de Agricultura (OU), por lo cual consideramos que se está formando un núcleo de equipamientos públicos (ZSPC-N), el que es compatible con el proyecto que proponemos, por lo cual estamos haciendo un cambio de uso a Educación (E3).

Figura 43

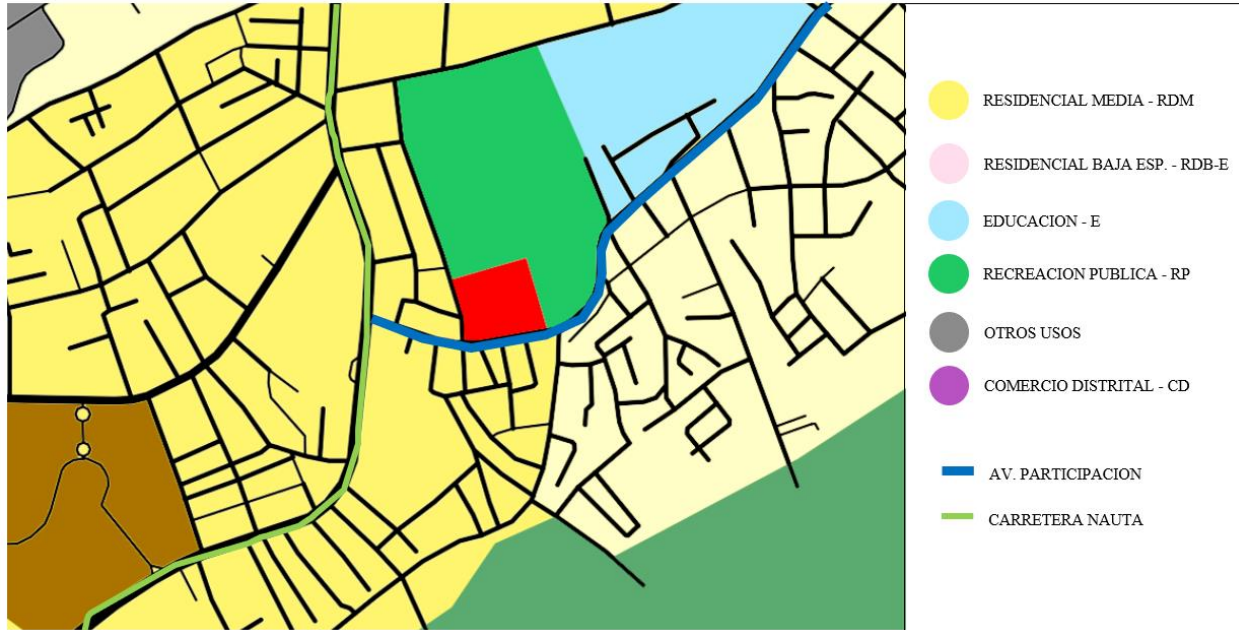
Contexto mediato Terreno 3



Nota: Datos extraído de Google Maps, edición de elaboración propia.

Figura 44

Contexto inmediato Terreno 3



Nota: Datos extraído de Google Maps, edición de elaboración propia.

El terreno se encuentra ubicada en una zona urbana consolidada, contando con una fácil accesibilidad a través de la Av. La Participación, la cual tiene un flujo vehicular alto y es perteneciente a la red de transporte público, la desventaja es que esta es una avenida metropolitana con llegada hacia Nauta.

Actualmente el terreno está siendo invadido desde el año 2021, las viviendas son precarias y de un solo nivel, predominando la madera y la palma como materiales de construcción, esta invasión no tiene ningún criterio de planificación urbana ni sustento legal, por lo cual proponemos reubicar estas viviendas para que en este sector se desarrolle el núcleo urbano que necesita el distrito.

Figura 45

Vista Terreno 3



Nota: Imagen extraída de Google Maps.

Figura 46

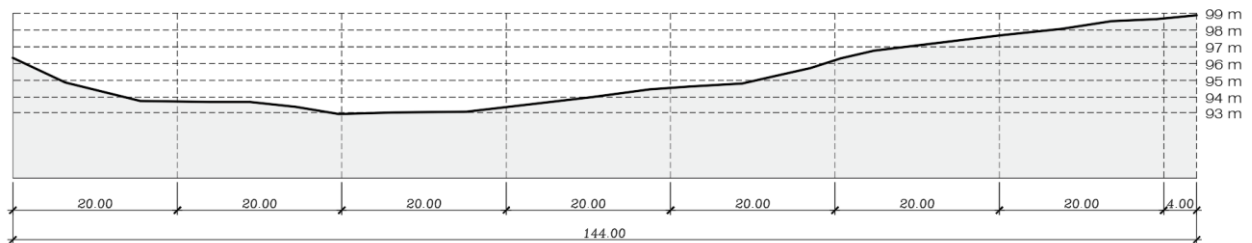
Plano perimétrico y topográfico Terreno 3



El corte A-A, con una longitud de 144.00 m, tiene un desnivel de 7 m, es decir el 4.86% de pendiente, mientras que en el corte B-B, con una longitud de 150.00 m, tiene un desnivel de 5 m, es decir el 3.33% de pendiente

Figura 47

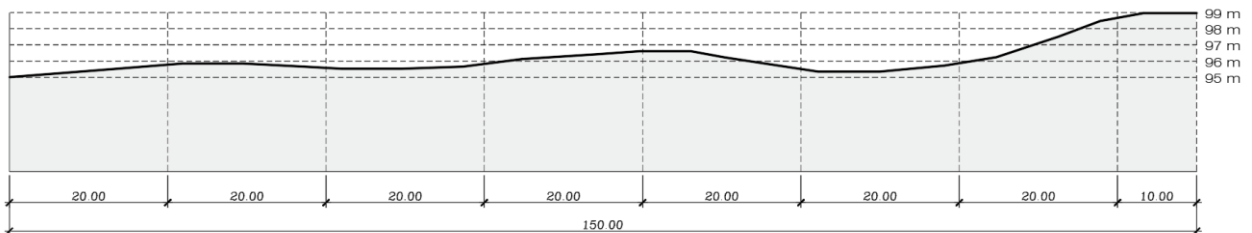
Corte topográfico A-A' Terreno 3



Nota: Elaboración propia con datos extraídos de Google Earth

Figura 48

Corte topográfico A-A' Terreno 3



Nota: Elaboración propia con datos extraídos de Google Earth

3.5.5. Matriz final de elección de terreno

Tabla 19

Matriz de ponderación de terrenos desarrollada

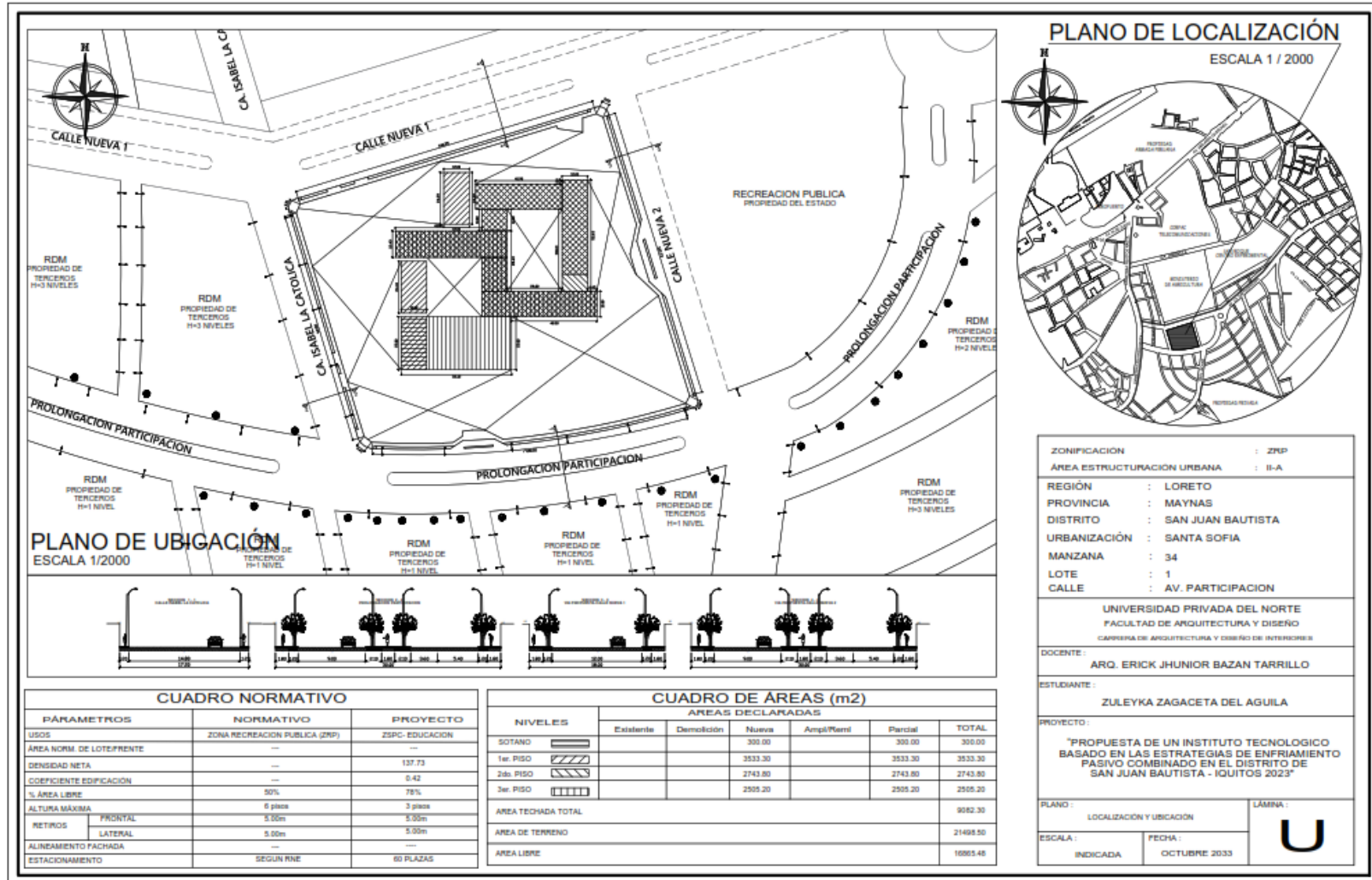
MATRIZ PONDERACIÓN DE TERRENOS							
CRITERIO	SUB CRITERIO	INDICADORES	PUNTAJE TERRENO 1	PUNTAJE TERRENO 2	PUNTAJE TERRENO 3		
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS 60/100	ZONIFICACIÓN	Consolidación de suelo	Zona Urbana 06	03	06	06	
			Zona de Expansión Urbana 03				
			Zona de Recreación Pública 07				
		Tipo de Zonificación	Zona Residencial 05	02	05	07	
			Otras Zonas 02				
		Servicios Básicos del Lugar	Agua/desagüe 05	10	10	10	
			Electricidad 05				
	VIABILIDAD	Accesibilidad	Vía principal	05	01	04	05
				Vía secundaria 04			
				Vía vecinal 01			
	Consideraciones de transporte	Transporte Público Local 05	04	04	09		
		Transporte Privado Menor 04					
IMPACTO URBANO	Distancia a usos no compatibles	Cercanía inmediata	01	07	07	07	
			Cercanía media 07				
CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS 40/100	MORFOLOGÍA	Forma Regular	Regular 03	01	03	03	
			Irregular 01				
		Número de Frentes	4 Frentes 05	01	03	05	
			3/2 Frentes 03				
			1 Frente 01				
INFLUENCIAS AMBIENTALES	Condiciones climáticas	Óptimas de ruido	02	06	06	04	
			Óptimas de suelo 02				
			Óptimas climáticas 02				
	Topografía	Llano 02	02	03	03		
		Pendiente 03					
RIESGOS	Mapa de Riesgos	Bajo peligro	06	03	03	06	
			Mediano peligro 03				
			Alto peligro 01				
MÍNIMA INVERSIÓN	Tenencia del Terreno	Propiedad del estado	05	01	01	05	
			Propiedad privada 01				
		TOTALES	100	41	55	70	

Luego del análisis desarrollado para cada terreno y colocando los datos como resumen en la matriz de ponderación, se concluye que el terreno seleccionado es el número 3, ya que según la tabla es la que cuenta con las características adecuadas para el diseño del equipamiento.

3.5.6. Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado

Figura 49

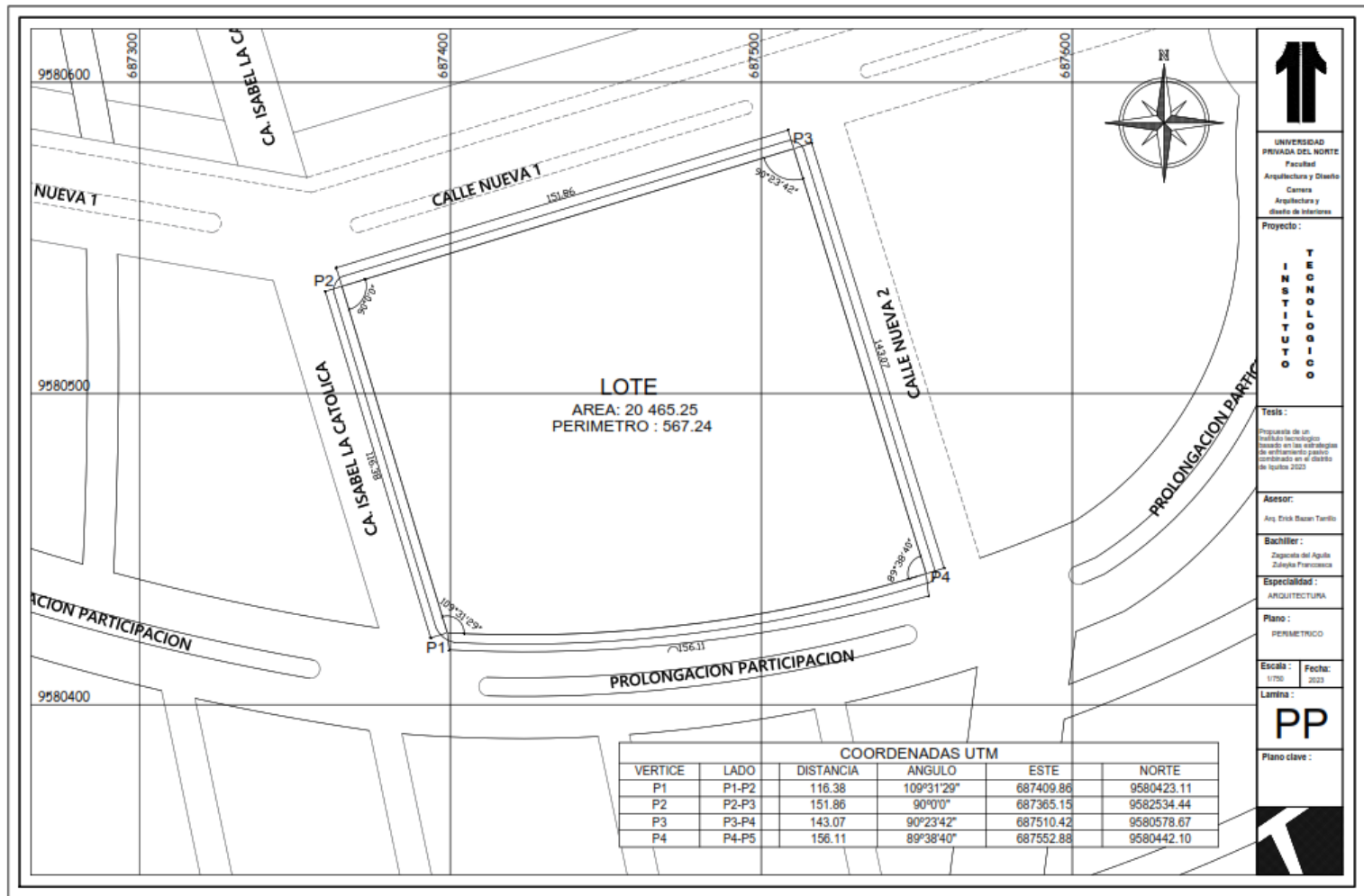
Plano de ubicación y localización del proyecto



3.5.7. Plano perimétrico del terreno seleccionado

Figura 50

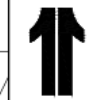
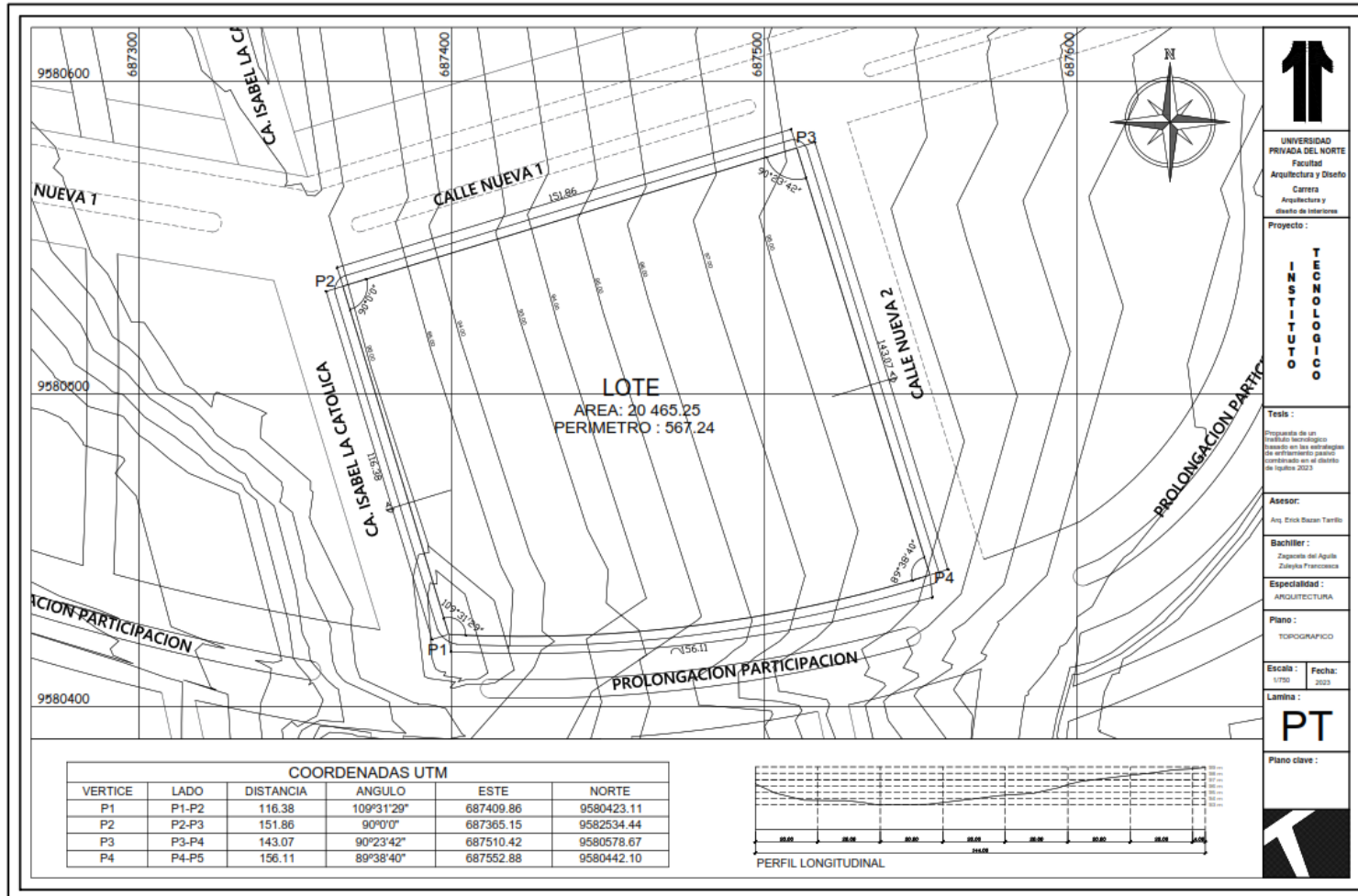
Plano perimétrico del terreno seleccionado



3.5.8. Plano topográfico de terreno seleccionado

Figura 51

Plano topográfico del terreno seleccionado



UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE
Facultad
Arquitectura y Diseño
Carrera
Arquitectura y
Diseño de Interiores

Proyecto:
**T E C N O L O G I C O
I N S T I T U T O**

Tesis:
Propuesta de un
Instituto Tecnológico
basado en las estrategias
de enfriamiento pasivo
combinado en el distrito
de Iquitos 2021

Asesor:
Arq. Erick Bazán Tardío

Bachiller:
Zigante del Aguila
Zuleyka Francesca

Especialidad:
ARQUITECTURA

Plano:
TOPOGRAFICO

Escala: Fecha:
1/750 2023

Lamina:
PT

Plano clave:



CAPITULO 4 PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

4.1. Idea rectora

En el presente capítulo, a base de textos y gráficos elaborados, se describirá el problema encontrado y conjuntamente se presentarán las soluciones arquitectónicas, este acápite nos sirve de base para conocer los lineamientos y condiciones que serán nuestra guía al momento de diseñar el equipamiento.

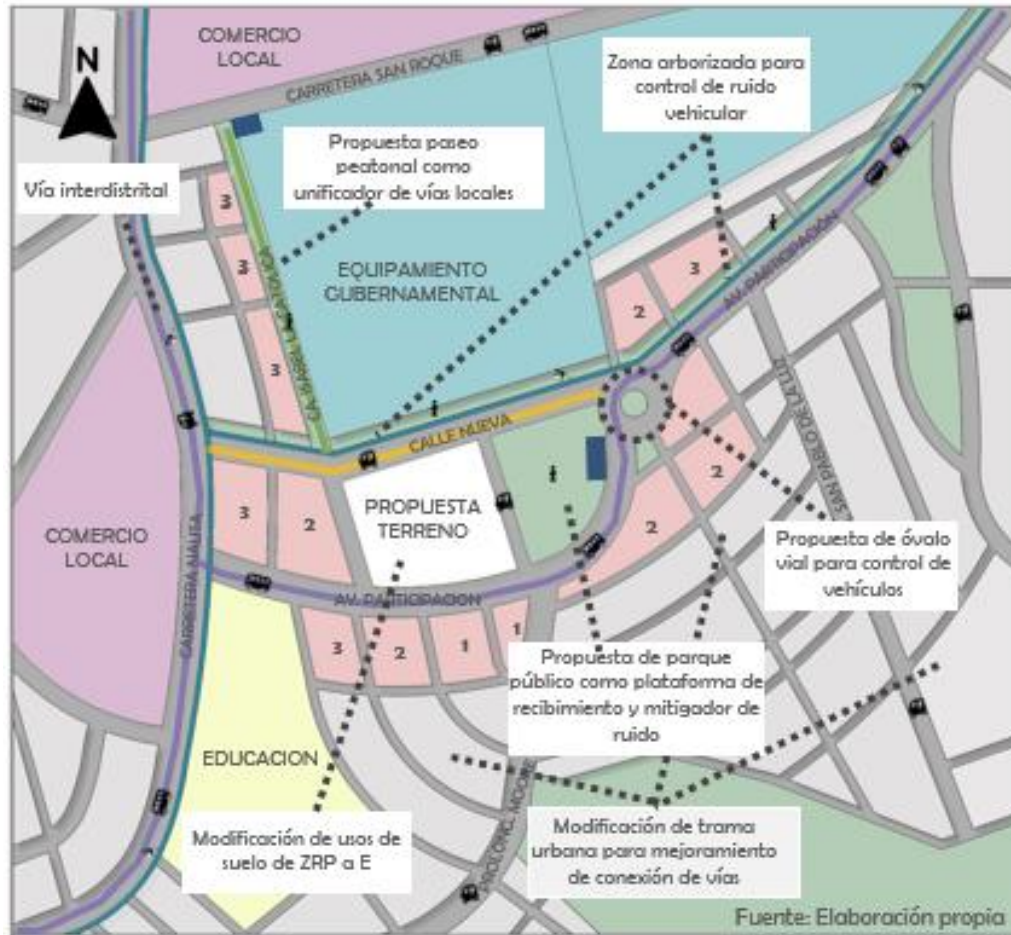
4.1.1. Análisis del lugar

En este ítem, como primer punto, se propone crear una directriz de impacto urbano ambiental que sea conveniente para el proyecto y para su contexto, al existir un nuevo equipamiento de esta envergadura, es lógico que su entorno cambie, por lo que se propone nuevos usos de suelo relacionados al comercio especializado que servirán como librerías, restaurantes y alquileres; también se propone crear un nuevo parque en la parte frontal del terreno que servirá como una plataforma recibidora y paisajística para las personas que harán uso del equipamiento. (Ver figura 52)

En cuanto a la vialidad se propone la apertura de nuevas vías, respetando la proyección existente con la finalidad de evitar la aglomeración de vehículos públicos y privados, así como la implementación de paraderos de transporte público, en cuanto al impacto ambiental se propone crear una barrera arborizada en la parte posterior del terreno para minimizar el ruido vehicular, así como un paseo peatonal que servirán como elemento unificador entre las vías por donde transita el transporte público. (Ver figura 52)

Figura 52

Directriz de Impacto Urbano Ambiental



VIALIDAD

- Propuesta de calle nueva parte posterior terreno
- Propuesta de ensanchamiento de vías y mejoramiento de bermas
- Implementación de paradero de micros y mototaxis
- Implementación de ciclo vías que conectan anillos urbanos

USOS DE SUELOS

- Comercio Especializado
- Recreación pública
- Otros usos (Uso actual Minagri)
- Educación (Colegio EBR Inka Manko Kali)

1 Librerías, copias, imprentas **2** Restaurantes, cafeterías **3** Pensiones, alquiler de departamentos/cuartos

AREAS VERDES

- Paseo peatonal
- Parques públicos

ICONOGRAFIA

- Mototaxis
- Ciclovia
- Trans. público
- Peatonal

En el análisis de asoleamiento se estudia el recorrido que hace el sol en Iquitos y la intensidad con la que incide en el terreno ya que la intensidad es diferente a lo largo del día y del año, por este motivo se presentan los gráficos en las diferentes estaciones del año; este análisis es conveniente para zonificar el equipamiento de manera adecuada, evitando que afecte directamente a los ambientes de educación, de la misma manera nos muestra donde debemos enfocarnos para aplicar estrategias de control solar. (Ver figura 53 y 54)

En cuanto a la ventilación, se analiza la dirección de los vientos y la velocidad con la que repercute e ingresa al terreno, ya que el proyecto propuesto se encuentra en la selva peruana el viento predominante recorre de NE-SO, este análisis es conveniente para dirigir y orientar los volúmenes de manera que el viento ingrese directamente a los ambientes necesarios y se genere el efecto de enfriamiento pasivo mediante diferentes estrategias. (Ver figura 55)

Se realiza el análisis de flujos respecto a la intensidad del recorrido peatonal y vehicular que existen en la zona, esta premisa es adecuada para poder elegir los ingresos sin interferir con el tránsito existente ni crear embotellamientos (Ver figura 56 y 57)

Dado el análisis del entorno ya estudiado, se procede a jerarquizar el terreno en 4 zonas: zona pública, privada, administrativa y de servicio; se decide colocar la zona pública en la calle con más fluido vehicular por su rápido acceso, la zona privada que vendría a ser los ambientes educativos se encuentra centrado y protegido por las demás zonas y es la que tiene las mejores condiciones climáticas, la zona de servicio se propone en la vía con menos intensidad vehicular para evitar la congestión vehicular y la zona administrativa en la zona con alto flujo peatonal. (Ver figura 58)

Figura 53

Análisis de Asoleamiento

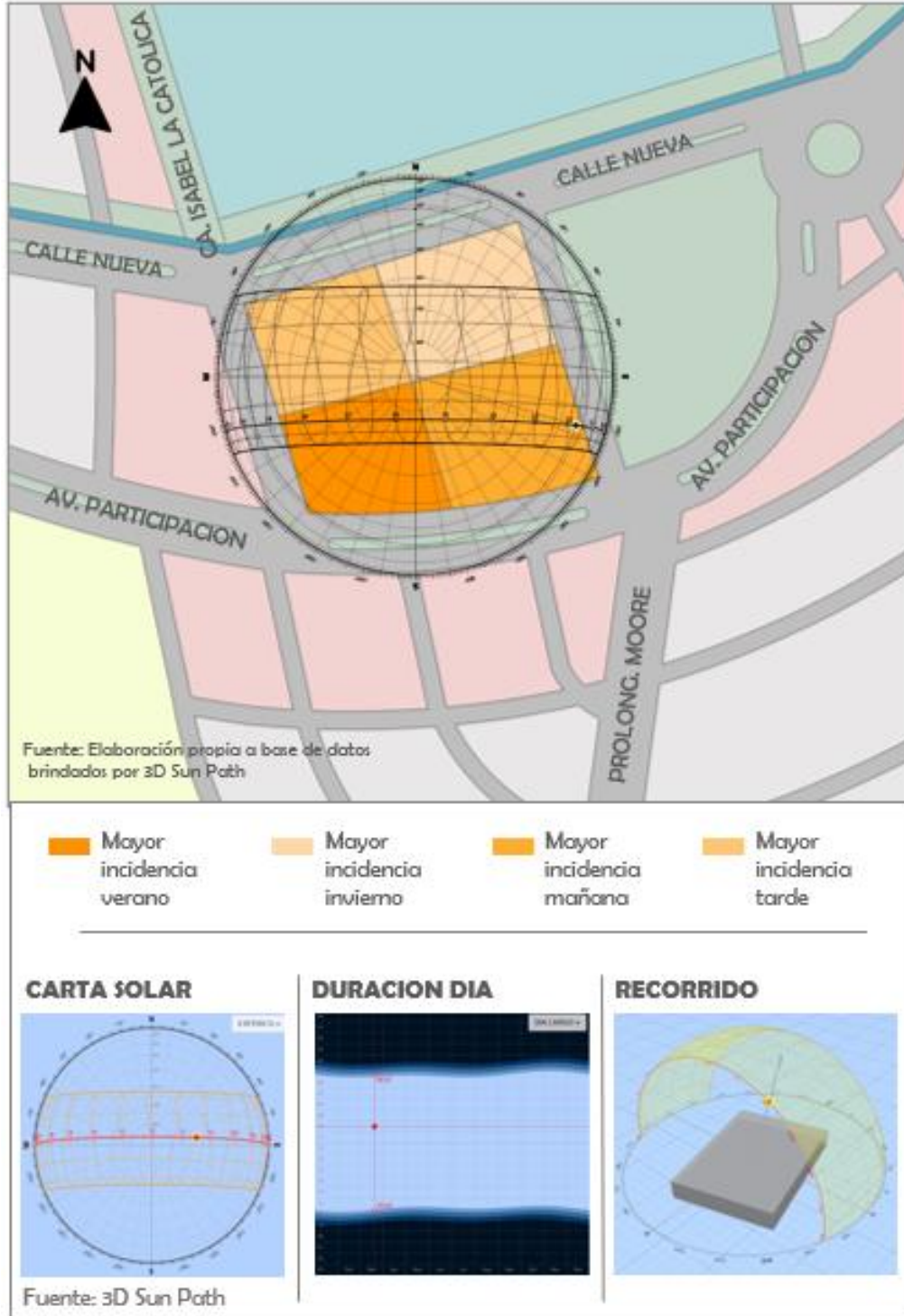


Figura 54

Análisis de Asoleamiento por estaciones

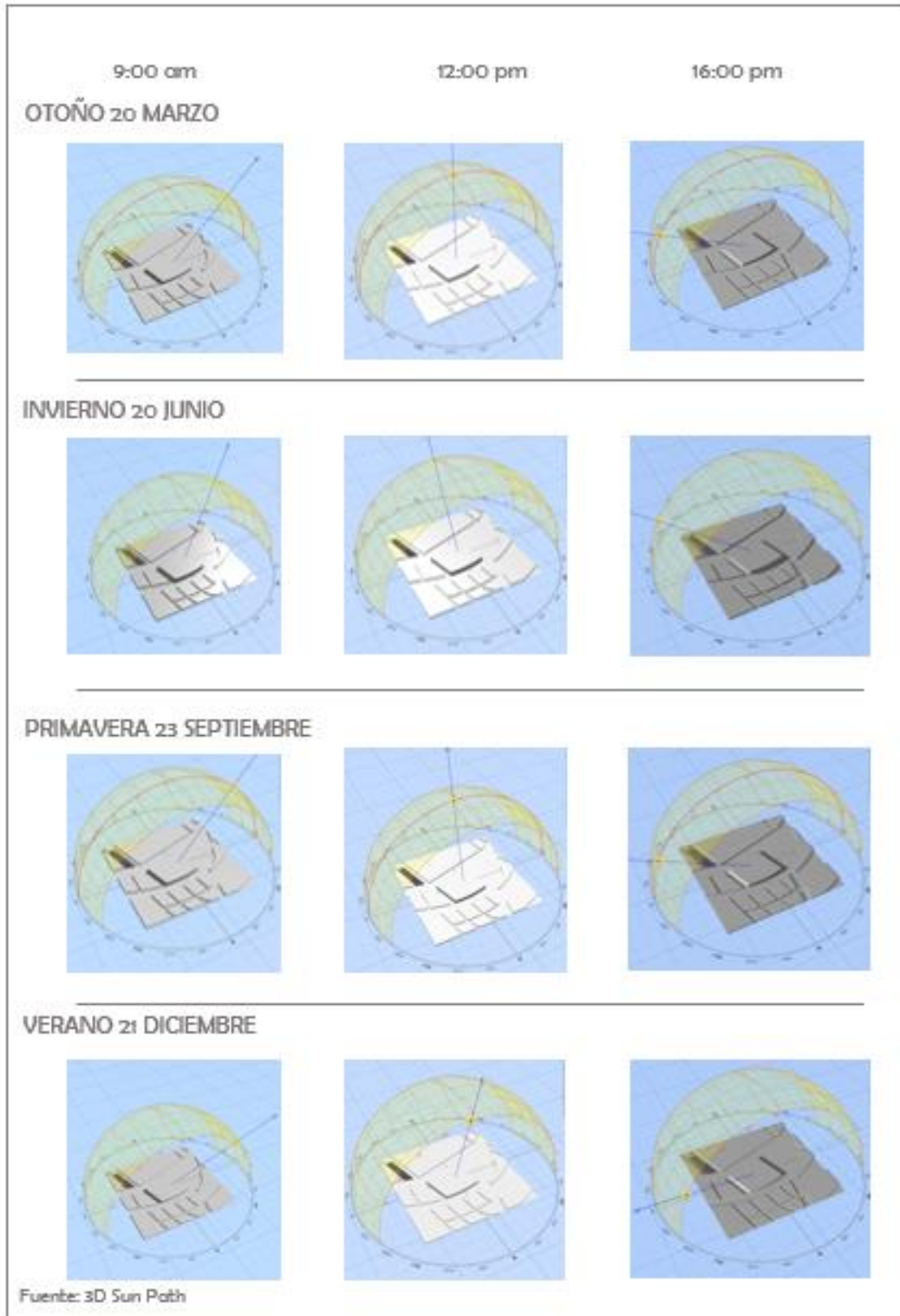


Figura 55

Análisis de Vientos

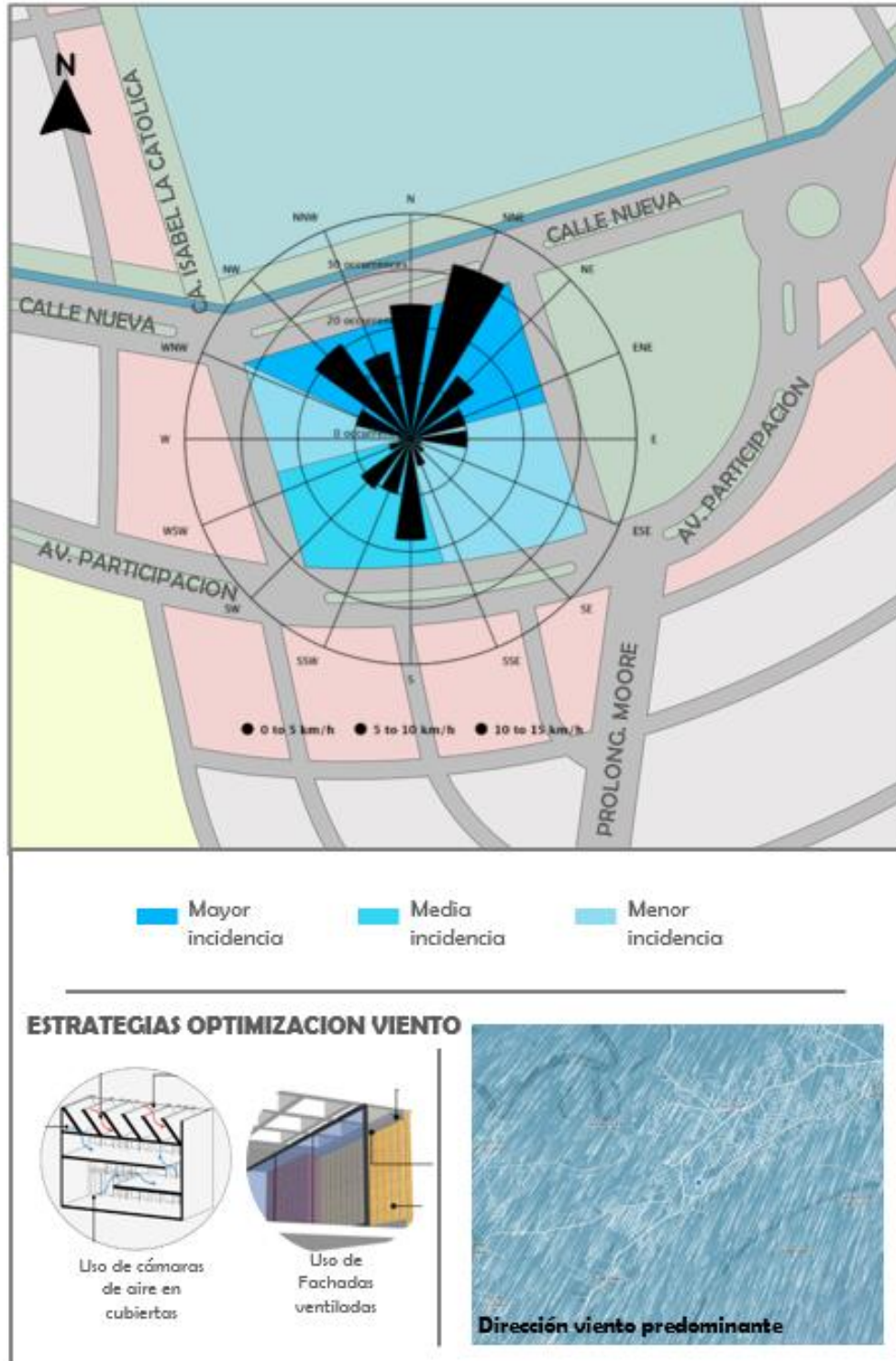


Figura 56

Análisis de Flujo Vehicular



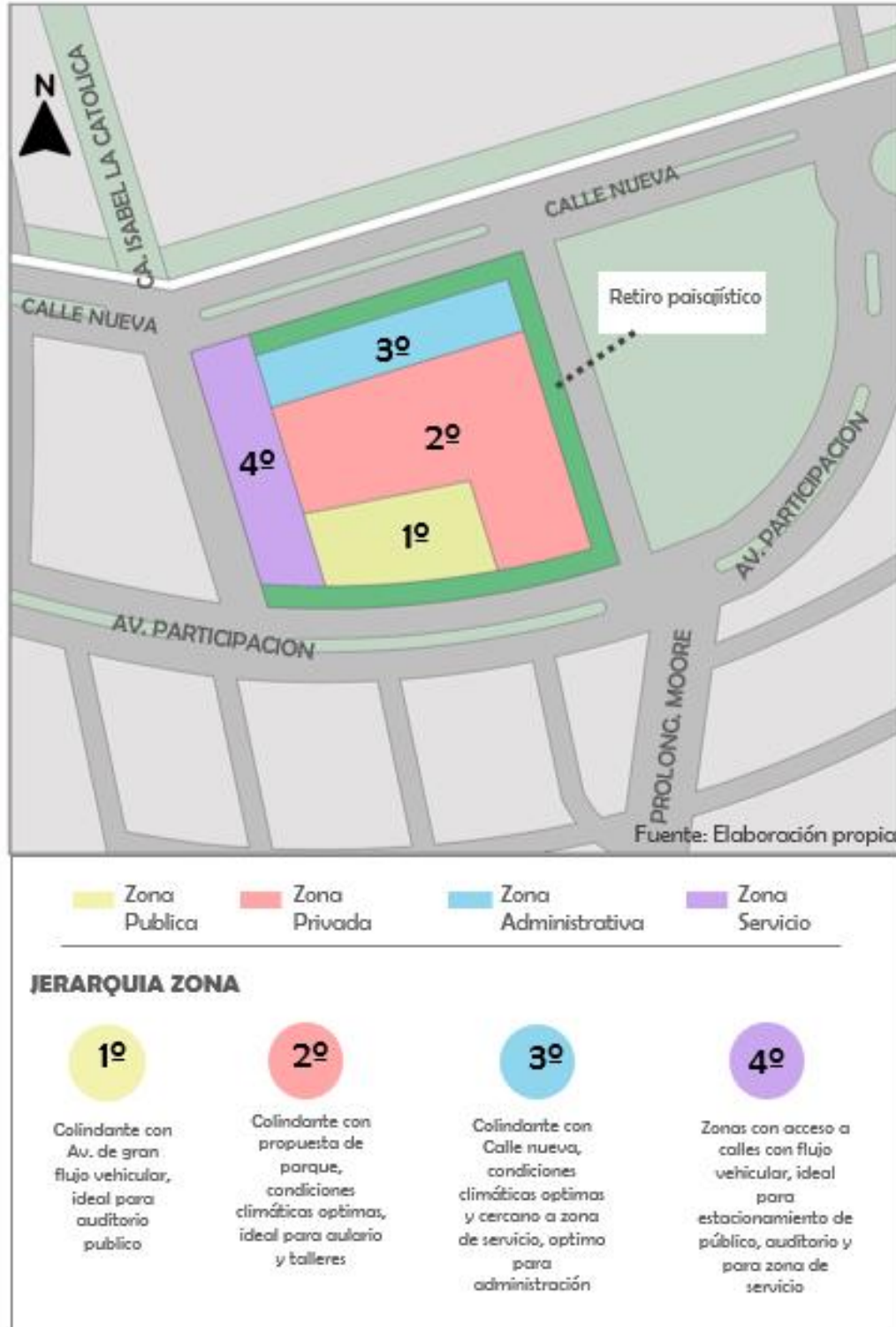
Figura 57

Análisis de Flujo Peatonal



Figura 58

Análisis de Jerarquía Zonal



4.1.2. Premisas de diseño

En este acápite, se comienzan a tomar decisiones de diseño para empezar el desarrollo arquitectónico del proyecto, este análisis es importante ya que serán la base para empezar a diseñar el proyecto y presentar las soluciones arquitectónicas a las condiciones analizadas previamente.

El primer punto se refiere a las tensiones vehiculares establecidas en el proyecto, después de analizados los flujos vehiculares se decide colocar los ingresos por las calles aperturadas para el proyecto, esto se decide para evitar el embotellamiento en las vías existentes que según el análisis tienen un alto flujo vehicular; para esto también es necesario determinar el número de ingresos vehiculares que se necesitan que en este caso serán: estacionamiento auditorio, carga y descarga, estacionamiento público y administrativo: aparte de ello se propone plataformas de descargas vehiculares que minimizaran el embotellamiento de vehículos. (Ver figura 58)

En cuanto a las tensiones peatonales se proponen 3 ingresos diferenciados: el principal será para los alumnos, al cual se accede mediante un parque público que dará un recorrido paisajístico, el segundo ingreso será para el público en general y se refiere a la zona pública que consiste de un auditorio y el tercer ingreso será por la zona con más fluido peatonal que será para la zona administrativa. (Ver figura 59 y 60)

Por último, se muestra en base de gráficos la propuesta de microzonificación tanto en vista en planta como en 3D, en los gráficos se muestra la relación entre los ambientes así como la disposición de los volúmenes. (Ver figura 61 y 62)

Figura 59

Tensiones Vehiculares



Figura 60

Tensiones Peatonales

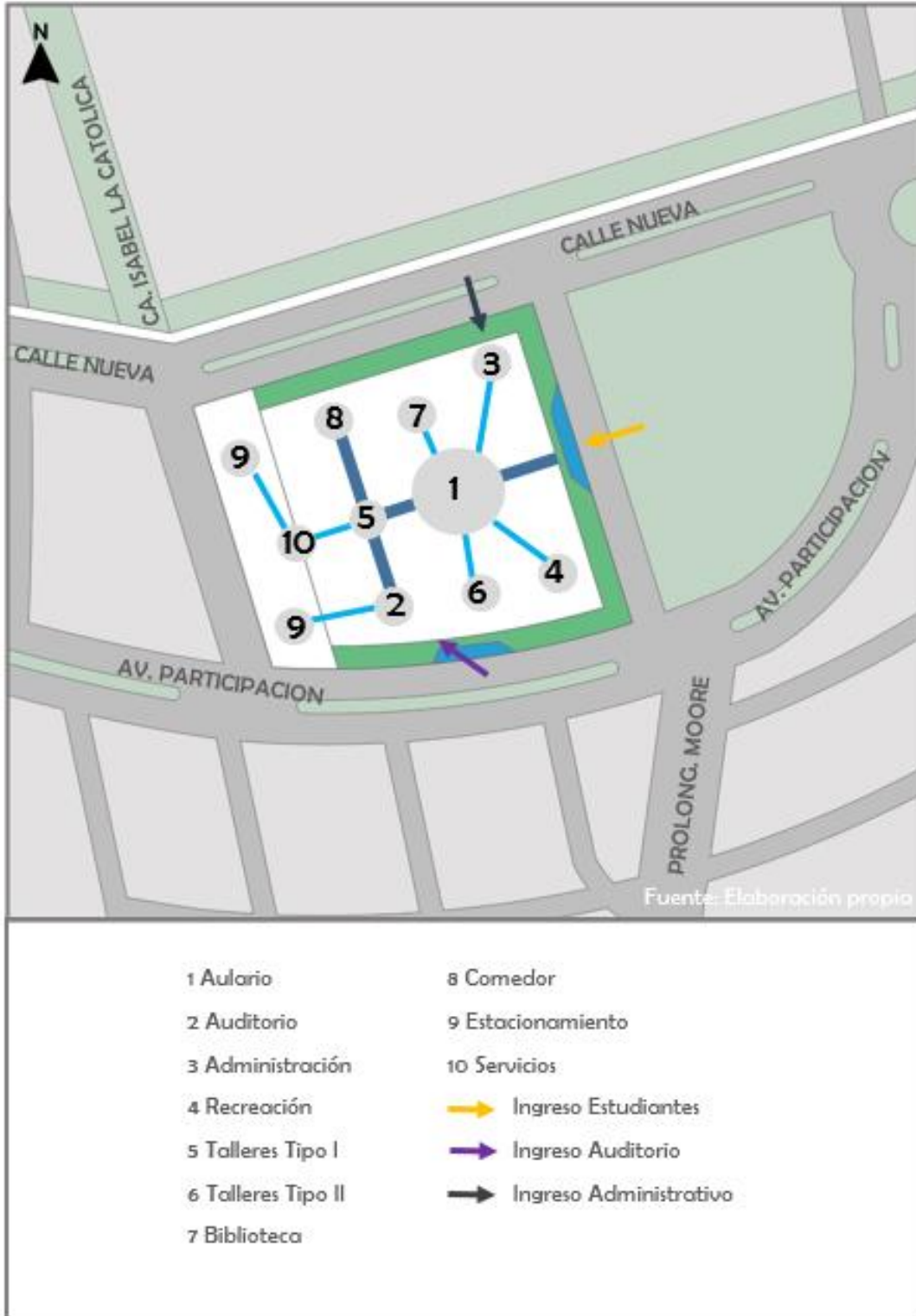


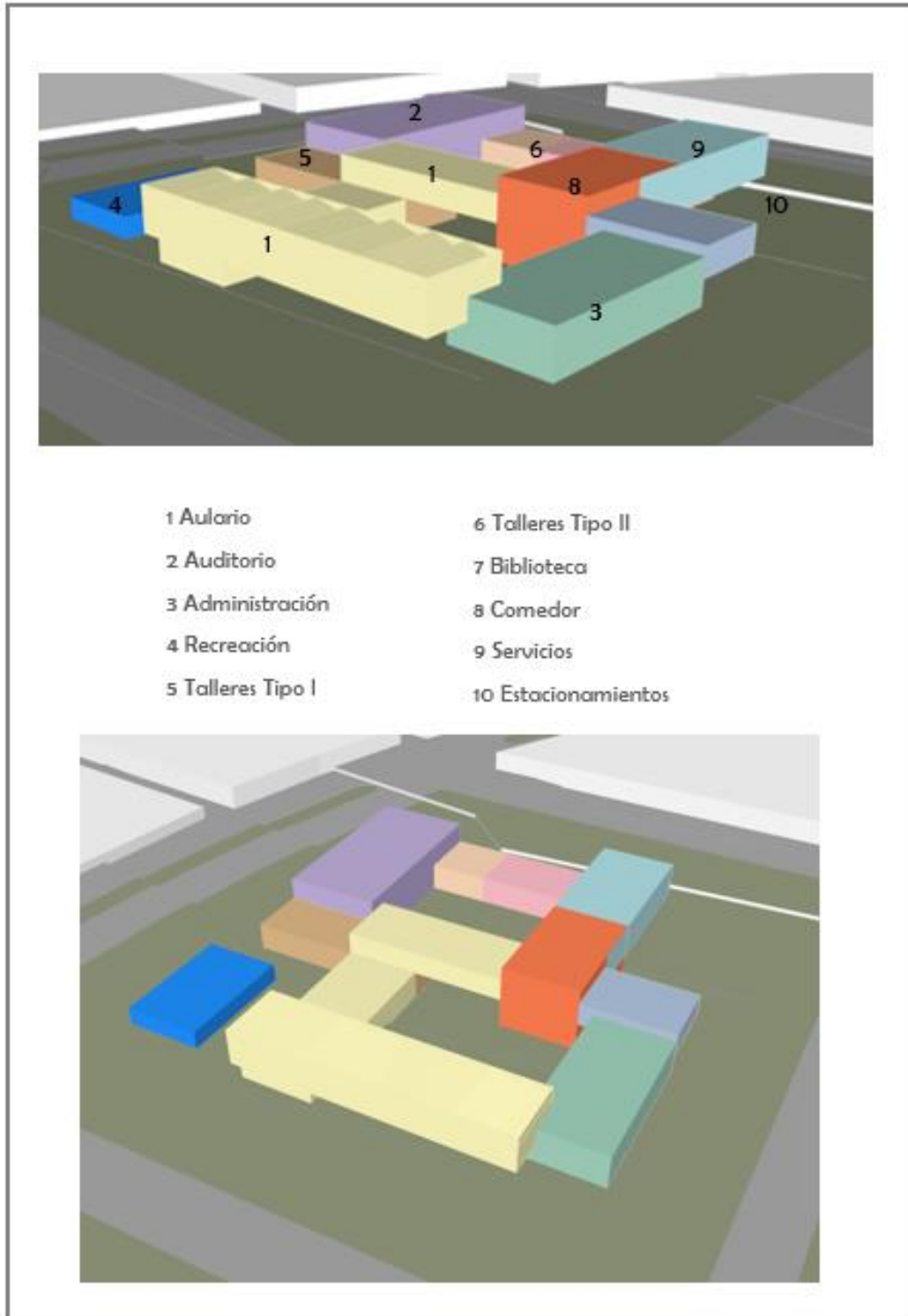
Figura 61

Microzonificación en Planta



Figura 62

Microzonificación en 3D



Aplicación de Lineamientos de Diseño en 3D

Figura 63

Lamina Lineamientos de Diseño en 3D



Aplicación de Lineamientos en Planta

Figura 64

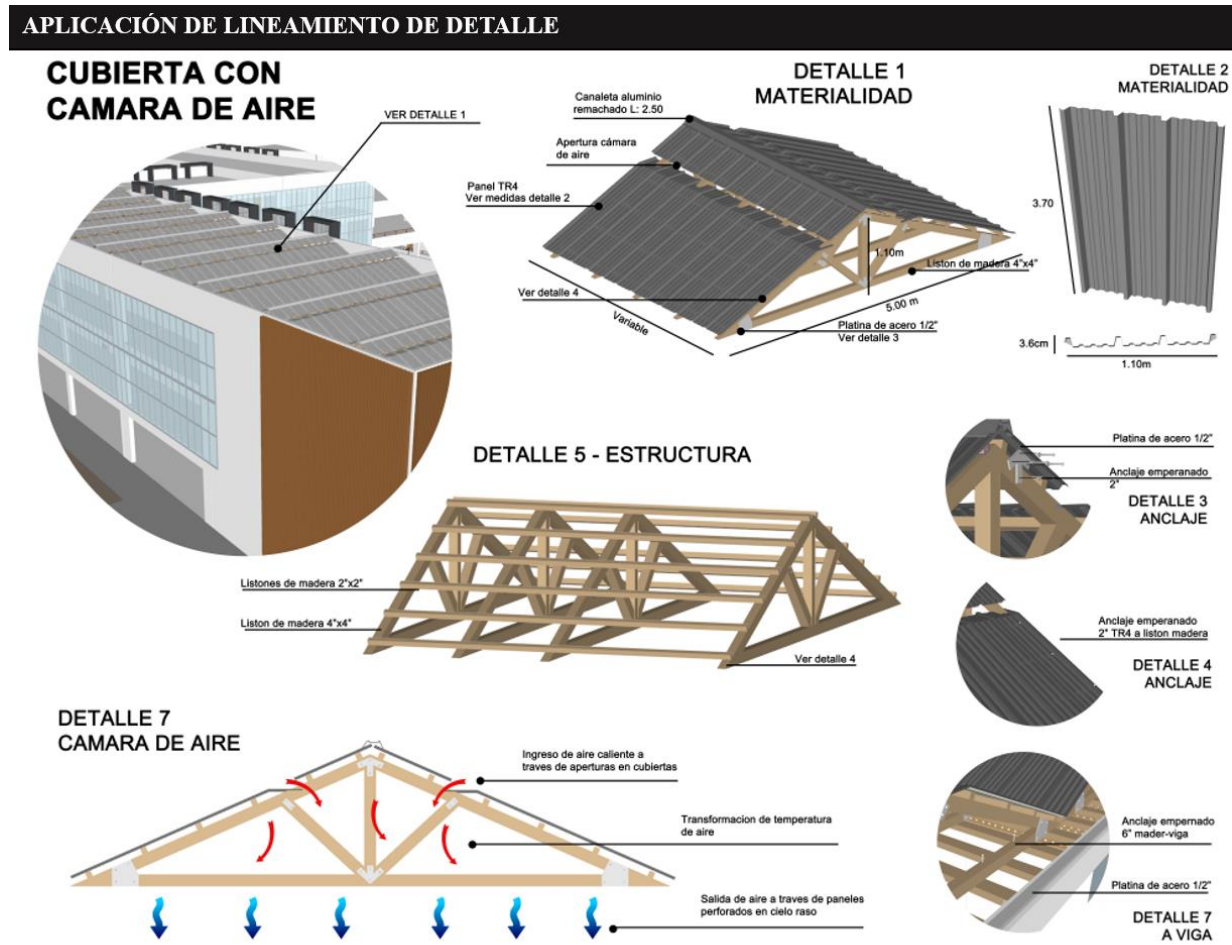
Lamina Lineamientos de Diseño en Planta



Aplicación de Lineamientos de Detalle

Figura 65

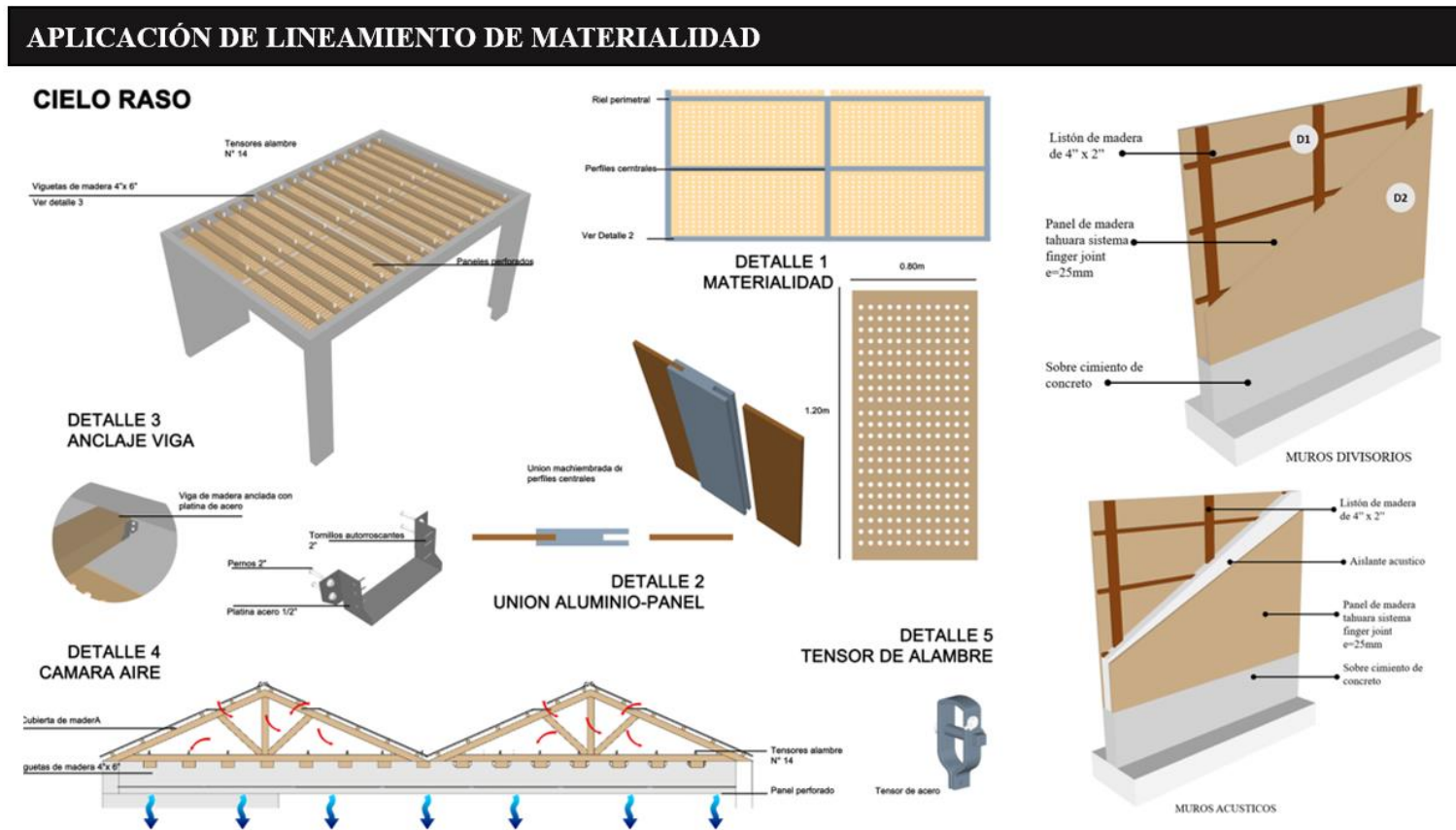
Lamina Lineamientos de Detalle



Aplicación de Lineamientos de Materialidad

Figura 66

Lamina Lineamientos de Materialidad



4.2. Proyecto Arquitectónico

En esta premisa se presenta el listado de bocetos y planos requeridos de las especialidades de arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias y eléctricas; que de manera arquitectónica solucionan los problemas mediante la aplicación de las variables estudiadas en el informe.

4.2.1. Plano ubicación y localización

4.2.2. Plano perimétrico y topográfico

4.2.3. Planos arquitectura

- Plot plan
- Plan general primer nivel
- Plan general niveles superiores
- Planos de anteproyecto distribución primer nivel
- Planos de anteproyecto distribución niveles superiores
- Planos de proyecto del sector primer nivel
- Planos de proyecto del sector niveles superiores
- Lamina de detalles de aplicación de variables

4.2.4. Cortes (longitudinales y transversales)

- Cortes generales
 - Cortes anteproyecto
 - Cortes proyecto
-

4.2.5. Elevaciones (principal y secundarias)

- Elevaciones generales
- Elevaciones anteproyecto

4.2.6. Vistas interiores y exteriores (Renders)

- Renders a vuelo de Pájaro
- Renders exteriores a nivel de observador
- Renders interiores a nivel de observador

4.3. Planos de especialidades

4.3.1. Sistema estructural

- Cimentación del sector
- Aligerados del sector

4.3.2. Instalaciones sanitarias

- Matriz de agua
- Matriz de desagüe
- Red de agua sector primer nivel
- Red de agua sector niveles superiores
- Red de desagüe sector primer nivel
- Red de desagüe sector niveles superiores.

4.3.3. Instalaciones eléctricas

- Matriz de eléctricas
- Red de alumbrado sector primer nivel

- Red de alumbrado sector niveles superiores
- Red de tomacorrientes sector primer nivel
- Red de tomacorrientes sector niveles superiores

4.4. Memorias

4.4.1. Memoria descriptiva de arquitectura

DATOS GENERALES

PROYECTO: Centro de Educación Superior Técnica

UBICACIÓN:

- Departamento : Loreto
- Provincia : Maynas
- Distrito : San Juan Bautista
- Dirección : Urb. Santa Sofia, Mz. 34 Lote 1
- Calle : Av. Participación

AREAS:

Tabla 20

Cuadro de áreas del proyecto

AREA DEL TERRENO: 20 465.25 m2		
NIVEL	AREA TECHADA	AREA LIBRES
Sotano	300.00	—
Primer nivel	3533.30	16931.95
Segundo nivel	2743.80	—
Tercer nivel	2505.20	—
TOTAL	9082.30	16931.95

Nota: La presenta tabla muestra las áreas del proyecto por cada nivel.

DESCRIPCIÓN POR NIVELES

El proyecto se emplaza en un terreno que en el año 2011 fue zonificado como ZRP; sin embargo, con el paso de los años, partes de este a sido cedido para equipamiento gubernamental, equipamiento educativo y recreación pública, por lo que en la actualidad funciona como núcleo de equipamiento, lo que según el PDU de Iquitos es compatible con el proyecto que estamos proponiendo.

El terreno tiene una topografía en pendiente y cuenta con el área y las condiciones que el equipamiento necesita, como propuesta arquitectónica se divide en 4 zonas: zona educativa, donde se incluyen los salones teóricos y los diferentes tipos de talleres; zona pública, donde se propone un auditorio de uso para el alumnado y el uso público; zona administrativa donde se ubicaran las oficinas de admisión y de atención estudiantil y por último, la zona de servicio, que incluye los ambientes necesario de servicios generales, así como estacionamientos.

PRIMER NIVEL

Para entender el terreno debemos aclarar que gracias a su topografía esta emplazado en tres grandes plataformas a diferente nivel; el acceso principal es a través de la Calle Nueva 2 donde se encuentra una zona de descarga de vehículos, así como el control de acceso peatonal y seguidamente encontraremos una plataforma de ingreso que también funciona como una plaza exterior para los alumnos.

Para ingresar al volumen en sí, se logra a través de escaleras que elevan el nivel y dan jerarquía a la fachada, este ingreso es a doble altura y funciona como el hall repartidor que divide las zonas del equipamiento; posteriormente se encuentra un patio interior, que configura los

volúmenes alrededor de él, con el propósito de mejorar las condiciones climáticas. En el lateral izquierdo se encuentra el pabellón de talleres donde encontraremos el hall con la circulación vertical y los baños de hombres y mujeres, seguido se encuentra un pasadizo amplio que funciona como eje para ingresar al taller de instalaciones eléctricas, laboratorio de suelos y taller de instalaciones sanitarias cuyo aforo es de 20 personas cada uno y al fondo se encuentran 2 canchas multiusos.

En el ala derecha encontramos un pasadizo que nos dirige a los ambientes de administración, tal como secretaria académica, títulos, facturación y caja; también se encuentra el ingreso a los ambientes de administración un poco más privados como dirección de carreras y sala de reuniones, al final del pasadizo se encuentra el ingreso secundario al pool administrativo, recalcando que a este ambiente también se ingresa desde el exterior mediante la Calle Nueva 1, ya que es un ambiente de acceso público. De manera perpendicular se encuentra un pasadizo que funciona como eje para la circulación vertical y para el sum y un salón teórico y al final de este pasillo encontramos un ambiente de recreación pasiva.

Siguiendo el eje del ingreso principal, encontramos una rampa con una pendiente del 10% que nos dirige a la siguiente plataforma, cuyo remate visual es el siguiente patio interior que también configura los volúmenes alrededor de él, al fondo de este encontramos un volumen de un solo nivel que funciona como el comedor del instituto tecnológico, que cuenta con sus áreas respectivas de servicios higiénicos, cocina y área de servicios. A la parte derecha del patio interior 2 encontramos un pasadizo que nos dirige a la circulación vertical, así como los ambientes de bienestar donde se incluye espacios para acompañamiento y consejería, lactario, guardería y tóxico, seguido del volumen de un solo nivel donde se encuentra el modulo de vivero y cultivo hidropónico.

Para ingresar al auditorio, se hace a través de la Prolongación Participación donde encontraremos una plataforma de descarga vehicular seguido de un control de acceso y posteriormente una plaza pública paisajística. Ingresamos al auditorio a través de una escalera de 10 pasos, donde encontramos la boletería, foyer, servicios higiénicos y área de snacks; ingresamos a través de la exclusiva y encontramos la platea, seguido de la corbata y el escenario; en los laterales encontramos las respectivas escaleras de emergencia que desembocan en áreas exteriores como indica la norma.

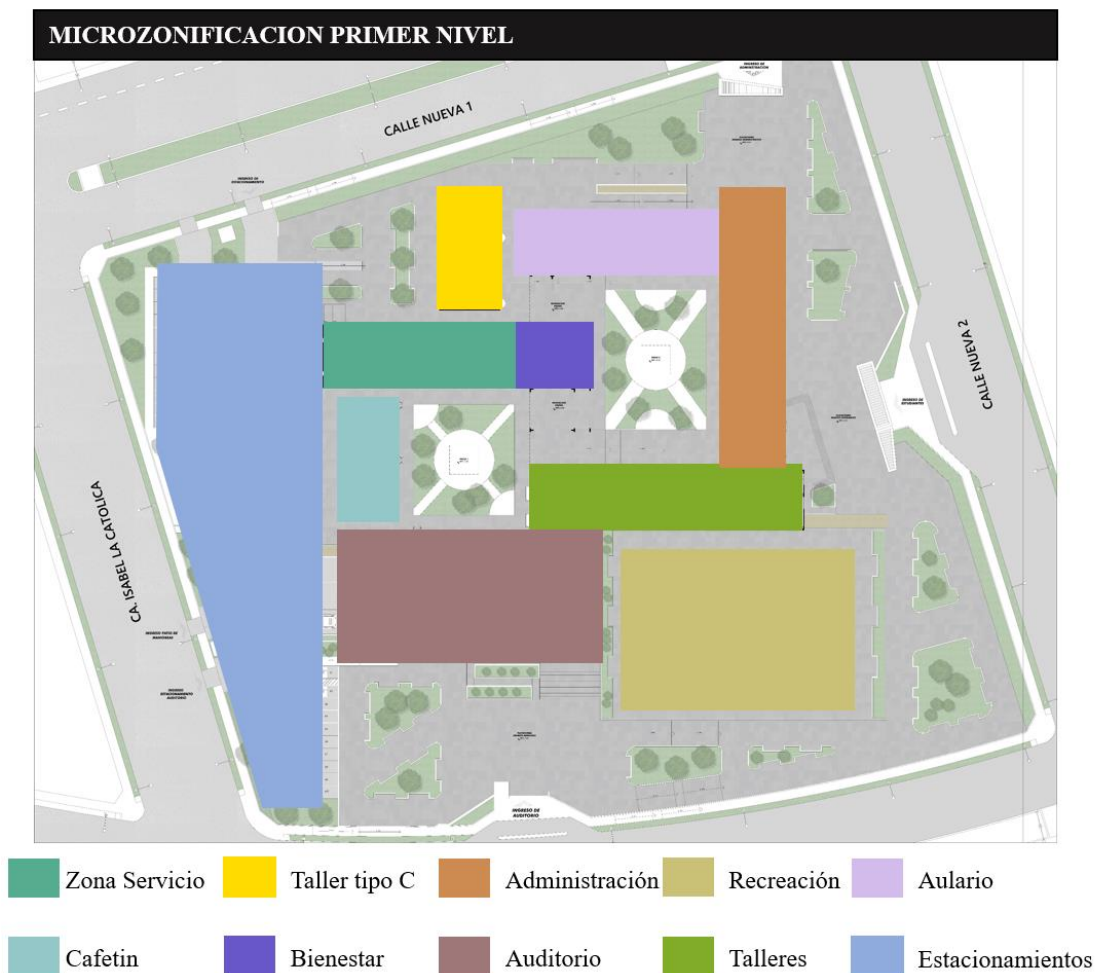
Para ingresar a los ambientes privados del auditorio, se logra a través de la puerta que se encuentra en la dirección del patio interior 2, donde encontramos el control, sala de espera, oficina, cuarto audiovisual y almacén general; así como también la circulación vertical que nos lleva al sótano donde encontramos los camerinos y el tras escenario con relación directa al escenario. En la calle Isabel La Católica encontramos el ingreso al estacionamiento del auditorio que cuenta con 10 plazas para vehículos donde 2 de ellos son para discapacitados, y ya que se encuentra en una plataforma inferior existe una rampa con una pendiente al 10% que lleva a la plataforma de ingreso del auditorio y hacer el recorrido ya mencionado.

En la misma calle se encuentra el ingreso al ingreso al patio de maniobras con plazas para 3 vehículos y al área de carga y descarga, se llega a la siguiente plataforma mediante una rampa y tiene relación directa con el auditorio, comedor y área de servicios generales; para ingresar al volumen de servicios generales se hace a través de un ambiente de control sigue de un pasadizo que distribuye las áreas para el personal, maestranza, data center, almacenes y ambientes para equipo eléctrico.

Por último, por la Calle Nueva 1, encontramos el ingreso para el estacionamiento para alumnos y personal administrativo, que cuenta con 30 plazas para carros, 20 plazas para mototaxis, y 20 plazas para motos lineales, que son los vehículos mas utilizados en la zona, este estacionamiento conecta a la plataforma superior mediante una rampa que posteriormente conecta a los ambientes del equipamiento ya antes mencionados.

Figura 67

Microzonificación Primer Nivel



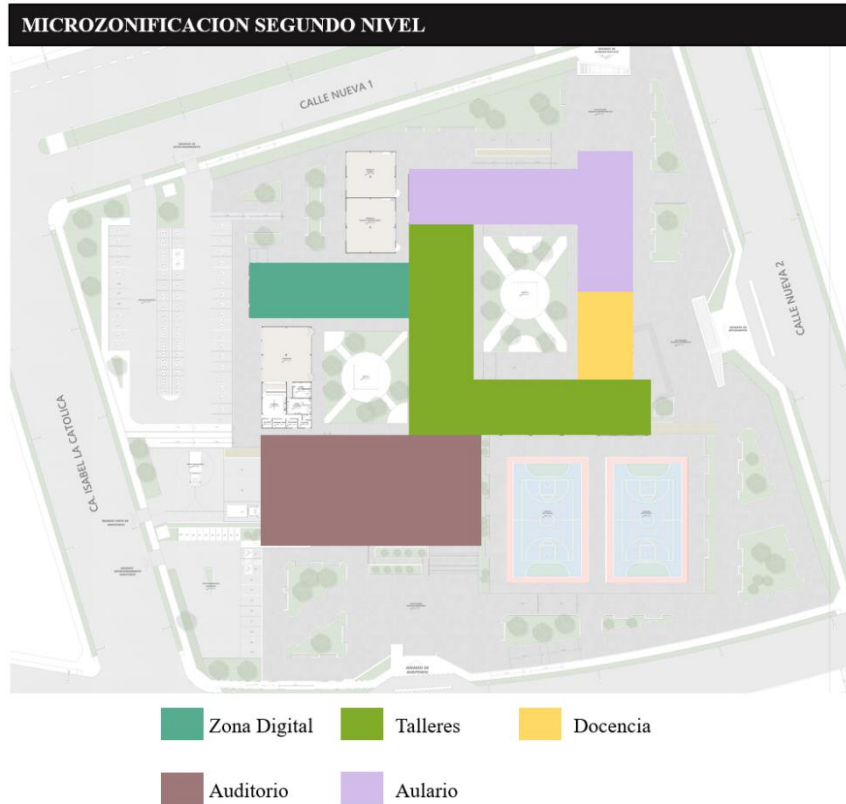
SEGUNDO NIVEL

Al segundo nivel se accede a través de 3 escaleras que unen a 5 volúmenes orientados de manera perpendicular alrededor de ambos patios interiores, la primera escalera se encuentra en la zona de talleres, se llega a un hall que nos dirige a los baños públicos y a un amplio pasillo que distribuye los talleres de instalaciones eléctricas, circuitos eléctricos y mediciones eléctricas, con un aforo de 20 personas cada uno; giramos a la derecha y encontramos la continuación del pasillo que nos lleva a la primera escalera de emergencia y a los talleres de hotelería seguido de los talleres de bar y coctelería; en ese mismo eje encontramos la segunda escalera que genera un volumen de manera perpendicular y mediante un pasadizo nos dirige a los salones de cómputo y dibujo, rematando con un área de recreación pasiva con el acceso a la segunda escalera de emergencia.

Tomando de referencia la primera escalera mencionada, giramos a la derecha a través del puente que nos dirige al siguiente bloque donde se ubican la tercera escalera de emergencia y los ambientes de la carrera de geología y exploración, que incluyen los laboratorios de mecánica de suelos, laboratorio de geología e hidráulica y laboratorio de física y química; al final de este volumen encontramos el SUM con un aforo de 130 personas, giramos a la izquierda y encontramos la tercera escalera de circulación vertical y una espacio de recreación pasiva, así como 3 salones teóricos con un aforo de 40 personas cada uno, al final de este pasillo volvemos a encontrar un área de recreación pasiva con el acceso a la cuarta escalera de emergencia, de esta manera se puede notar que cerramos la circulación de todo el segundo nivel a través de pasillos que unifican el volumen entero.

Figura 68

Microzonificación Segundo Nivel

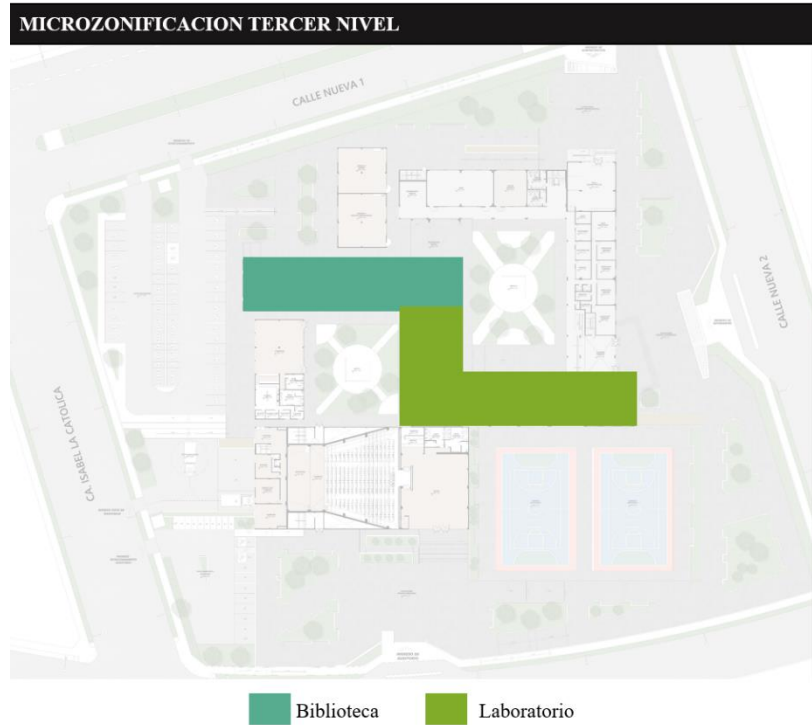


TERCER NIVEL

El tercer nivel consta de 3 volúmenes conectados entre sí, el acceso es a través de dos núcleos de circulación vertical, el primer núcleo se encuentra en el bloque de talleres, llegando a este nivel se encuentra un hall y un pasadizo que distribuye a los laboratorios multifuncionales y a la parte derecha se encuentra la primera escalera de emergencia, siguiendo este eje de circulación se encuentra el acceso a la biblioteca que cuenta con los ambientes de recepción, área de salas grupales, zona de libro, zona de lectura digital y sala audiovisual

Figura 69

Microzonificación Tercer Nivel



ACABADOS Y MATERIALES

Tabla 21

Cuadro de acabados 1

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERISTICAS TECNICAS	ACABADO
ZONA ADMINISTRATIVA (POOL ADMINISTRATIVO)				
PISO	Gress Porcelanico	L = 0.60 m A = 0.60 m e = 9 mm	Fraguado con una junta entre piezas de 2mm y sellado con mortero, enchapado sobre piso frotachado y nivelado, sin resalte entre piezas, transito alto.	Tono = Claro Color = Ligth Gray Acabado = Mate
PARED	Panel Ranurado	L = 2.44 m A = 1.22 m e = 9 mm	Instalacion sobre bastidores de madera de 2"x1", pies derechos fijados en muros de concreto cada 40 cm y listones transversales cada 60 cm.	Tono = Claro Color = Maple Acabado = Mate
	Pintura	h = sobre muros	Pintura latex lavable, minimo 2 manos	Tono = Claro Color = Blanco Humo

CIELO RASO	Panel Fibra Mineral	L = 0.60 m A = 0.60 m e = 10 mm	Anclado a una distancia de 30 cm de losa, colocado mediante perfilera de aluminio	Tono = Claro Color = Blanco Acabado= Pintura vinilica
PUERTAS	Madera	h = 2.50 m e = 4.5 cm	Perfilera de madera maciza pino, instalacion de cerrajería eléctrica	Tono = Claro Color = Natural
	Vidrio y aluminio	L = 2.70 m A = 1.00 m e = 8 mm	Vidrio templado y biselado con perfilera de aluminio, brazo electromagnético y cerradura eléctrica.	Transparente
VENTANAS	Vidrio y aluminio	L = 2.50 m A = 2.50 m e = 6 mm	Vidrio templado fijado con perfilera de aluminio	Transparente
MURO CORTINA	Vidrio y acero	L = 1.50 m A = 1.00 m e = 6 mm	Vidrio templado fijado mediante sistema spider y perfilera de acero	Transparente

Tabla 22
Cuadro de acabados 2

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERISTICAS TECNICAS	ACABADO
ZONA ADMINISTRATIVA (OFICINAS Y BIENESTAR)				
PISO	Porcelanato marmolado	L = 0.60 m A = 0.60 m e = 8 mm	Fraguado con una junta entre piezas de 2mm y sellado con mortero, enchapado sobre piso frotachado y nivelado, sin resalte entre piezas, transito alto.	Tono = Claro Color = Beige Acabado = Mate
PARED	Pintura	h = sobre muros	Pintura latex lavable, minimo 2 manos	Tono = Claro Color = Blanco Humo
CIELO RASO	Panel Fibra Mineral	L = 0.60 m A = 0.60 m e = 10 mm	Anclado a una distancia de 30 cm de losa, colocado mediante perfilera de aluminio	Tono = Claro Color = Blanco Acabado= Pintura vinilica
PUERTAS	Madera	h = 2.50 m e = 4.5 cm	Perfilera de madera maciza pino, instalacion de cerrajería eléctrica	Tono = Claro Color = Natural
VENTANAS	Vidrio y aluminio	L = 2.50 m A = 2.50 m e = 6 mm	Vidrio templado fijado con perfilera de aluminio	Transparente

Tabla 23
Cuadro de acabados 3

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERISTICAS TECNICAS	ACABADO
ZONA EDUCATIVA (SALONES TEORICOS Y SUM)				
PISO	Porcelanato Salem gris	L = 0.60 m A = 0.60 m e = 8.5 mm	Fraguado con una junta entre piezas de 2mm y sellado con mortero, enchapado sobre piso frotachado y nivelado, sin resalte entre piezas, transito alto.	Tono = Claro Color = Gris Apariencia= Cemento rustico
PARED	Pintura	h = sobre muros	Pintura latex lavable, minimo 2 manos	Tono = Claro Color = Blanco Humo Color = Gris Claro
CIELO RASO	Panel Perforado Revestimiento Natura	L = 0.60 m A = 0.60 m e = 16 mm	Anclado a una distancia de 30 cm de losa, colocado mediante perfiles metalicos de autoensamblaje con clip de seguridad y clip antisismico	Tono = Claro Color = Encina natural Acabado = Barnizado
PUERTAS	Madera	h = 2.50 m e = 4.0 cm	Perfileria de madera contrapalacada pino con brazo electromagnetico	Tono = Claro Color = Natural
	Vidrio	L = 0.30 m A = 0.20 m e = 6 mm	Vidrio templado fijado en puerta	Transparente
VENTANAS	Vidrio y aluminio	L = 0.30 m A = 0.20 m e = 6 mm	Vidrio templado fijado con perfilera de aluminio	Transparente

Tabla 24
Cuadro de acabados 4

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERISTICAS TECNICAS	ACABADO
ZONA EDUCATIVA (TALLERES Y LABORATORIOS)				
PISO	Porcelanato Gris Marmolizado	L = 0.60 m A = 0.60 m e = 8.5 mm	Fraguado con una junta entre piezas de 2mm y sellado con mortero, enchapado sobre piso frotachado y nivelado, sin resalte entre piezas, transito alto.	Tono = Claro Color = Gris
PARED	Porcelanato Gris Marmolizado	L = 0.60 m A = 0.60cm e = 8.5 mm h = sobre muros	Fraguado con una junta entre piezas de 2mm y sellado con mortero, enchapado sobre piso frotachado y nivelado, sin resalte entre piezas, transito alto.	Tono = Claro Color = Gris
	Pintura	h = sobre muros	Pintura latex lavable, minimo 2 manos	Tono = Claro Color = Blanco Humo Color = Gris Claro
CIELO RASO	Panel Perforado Revestimiento Natura	L = 0.60 m A = 0.60 m e = 16 mm	Anclado a una distancia de 30 cm de losa, colocado mediante perfiles metalicos de autoensamblaje con clip de seguridad y clip antisismico	Tono = Claro Color = Encina natural Acabado = Barnizado

PUERTAS	Madera	h = 2.50 m e = 4.0 cm	Perfileria de madera contrapalacada pino con brazo electromagnetico	Tono = Claro Color = Natural
	Vidrio	L = 0.30 m A = 0.20 m e = 6 mm	Vidrio templado fijado en puerta	Transparente
VENTANAS	Vidrio y aluminio	L = 0.30 m A = 0.20 m e = 6 mm	Vidrio templado fijado con perfilera de aluminio	Transparente

Tabla 25
Cuadro de acabados 5

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERISTICAS TECNICAS	ACABADO
ZONA EDUCATIVA (BATERIA DE BAÑOS)				
PISO	Cerámico Kapur Ash Maderado	L = 0.45 m A = 0.18 m e = 7.8 mm	Fraguado con una junta entre piezas de 2mm y sellado con mortero, enchapado sobre piso frotachado y nivelado, sin resalte entre piezas, transito alto.	Tono = Oscuro Color = Gris Apariencia = Maderada
	Cerámico Kapur Ash Maderado	L = 0.45 m A = 0.18 m e = 7.8 mm	Fraguado con una junta entre piezas de 2mm y sellado con mortero, enchapado sobre piso frotachado y nivelado, sin resalte entre piezas, transito alto.	Tono = Oscuro Color = Gris Apariencia = Maderada
PARED	Cerámica marmolada	L = 0.30 m A = 0.60 m e = 7.8 mm	Fraguado con una junta entre piezas de 2mm y sellado con mortero, enchapado sobre piso frotachado y nivelado, sin resalte entre piezas, transito alto.	Tono = Claro Color = Blanco Apariencia = Marnol
	Panel Ranurado	L = 2.44 m A = 1.22 m e = 9 mm	Instalacion sobre bastidores de madera de 2"x1", pies derechos fijados en muros de concreto cada 40 cm y listones transversales cada 60 cm.	Tono = Claro Color = Maple Acabado = Mate
	Pintura	h = sobre muros	Pintura latex lavable, minimo 2 manos	Tono = Claro Color = Blanco Humo
CIELO RASO	Panel Fibra Mineral	L = 0.60 m A = 0.60 m e = 10 mm	Anclado a una distancia de 30 cm de losa, colocado mediante perfilera de aluminio	Tono = Claro Color = Blanco Acabado= Pintura vinilica
PUERTAS	Madera	h = 2.50 m e = 4.0 cm	Perfileria de madera contrapalacada pino con brazo electromagnetico	Tono = Claro Color = Natural
	MDF	h = 2.15 m e = 18 mm	Panel para puerta de cubiculos, con tapacantos del mismo tono y anclado con cerrajeria de aluminio.	Tono = Claro Color = Olmo pardo
VENTANAS	Vidrio y aluminio	L = 0.30 m A = 0.20 m e = 6 mm	Vidrio templado fijado con perfilera de aluminio	Transparente

Tabla 26
Cuadro de acabados 6

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERISTICAS TECNICAS	ACABADO
ZONA EDUCATIVA (BATERIA DE BAÑOS)				
PISO	Cerámico Kapur Ash Maderado	L = 0.45 m A = 0.18 m e = 7.8 mm	Fraguado con una junta entre piezas de 2mm y sellado con mortero, enchapado sobre piso frotachado y nivelado, sin resalte entre piezas, transito alto.	Tono = Oscuro Color = Gris Apariencia = Maderada
	Cerámico Kapur Ash Maderado	L = 0.45 m A = 0.18 m e = 7.8 mm	Fraguado con una junta entre piezas de 2mm y sellado con mortero, enchapado sobre piso frotachado y nivelado, sin resalte entre piezas, transito alto.	Tono = Oscuro Color = Gris Apariencia = Maderada
PARED	Cerámica marmolada	L = 0.30 m A = 0.60 m e = 7.8 mm	Fraguado con una junta entre piezas de 2mm y sellado con mortero, enchapado sobre piso frotachado y nivelado, sin resalte entre piezas, transito alto.	Tono = Claro Color = Blanco Apariencia = Marnol
	Panel Ranurado	L = 2.44 m A = 1.22 m e = 9 mm	Instalacion sobre bastidores de madera de 2"x1", pies derechos fijados en muros de concreto cada 40 cm y listones transversales cada 60 cm.	Tono = Claro Color = Maple Acabado = Mate
	Pintura	h = sobre muros	Pintura latex lavable, minimo 2 manos	Tono = Claro Color = Blanco Humo
CIELO RASO	Panel Fibra Mineral	L = 0.60 m A = 0.60 m e = 10 mm	Anclado a una distancia de 30 cm de losa, colocado mediante perfilera de aluminio	Tono = Claro Color = Blanco Acabado= Pintura vinilica
PUERTAS	Madera	h = 2.50 m e = 4.0 cm	Perfilera de madera contrapalacada pino con brazo electromagnetico	Tono = Claro Color = Natural
	MDF	h = 2.15 m e = 18 mm	Panel para puerta de cubiculos, con tapacantos del mismo tono y anclado con cerrajeria de aluminio.	Tono = Claro Color = Olmo pardo
VENTANAS	Vidrio y aluminio	L = 0.30 m A = 0.20 m e = 6 mm	Vidrio templado fijado con perfilera de aluminio	Transparente

Tabla 27
Cuadro de acabados 7

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERISTICAS TECNICAS	ACABADO
ZONA COMPLEMENTARIA (FOYER)				
PISO	Piso caucho	L = 0.19 m A = 0.15 m e = 20 mm	Colocar en piso pulido, nivelado y sin imperfecciones, sin separaciones y con pegamento de contacto	Tono = Claro Color = Jute brown

PISO	Piso caucho	L = 0.19 m A = 0.15 m e = 20 mm	Colocar en piso pulido, nivelado y sin imperfecciones, sin separaciones y con pegamento de contacto	Tono = Claro Color = Ginger rout
PARED	Pintura	h = sobre muros	Pintura latex lavable, minimo 2 manos	Tono = Claro Color = Blanco Humo
	Panel decorativo imitacion piedra	L = 2.40 m A = 1.20 m e = 12 mm	Colocar en muro, nivelado y sin imperfecciones, sin separaciones y con pegamento de contacto	Tono = Claro Color = Gris Textura = Piedra
CIELO RASO	Panel acustico canalizado	L = 1.20 m A = 0.60 m e = 12 mm	Suspendido del techo mediante cables de acero a los niveles mostrados en planos.	Tono = Claro Color = Maple Acabado = Lacado
PUERTAS	Vidrio y aluminio	L = 2.70 m A = 1.00 m e = 8 mm	Vidrio templado y biselado con perfilera de aluminio, brazo electromagnetico y cerradura electrica.	Transparente
MURO CORTINA	Vidrio y acero	L = 1.50 m A = 1.00 m e = 6 mm	Vidrio templado fijado mediante sistema spider y perfilera de acero	Transparente

Tabla 28
Cuadro de acabados 8

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERISTICAS TECNICAS	ACABADO
ZONA COMPLEMENTARIA (PLATEA)				
PISO	Alfombra alto transito	_____	Colocar en piso pulido, nivelado y sin imperfecciones, sin separaciones y con pegamento de contacto	Tono = Oscuro Color = Negro
PARED	Panel acustico perforado	L = 2.40 m A = 0.60 m e = 12 mm	Colocar en muro, nivelado y sin imperfecciones, sin separaciones y con pegamento de contacto	Tono = Claro Color = Madera natural
CIELO RASO	Panel acustico canalizado	L = 1.20 m A = 0.60 m e = 12 mm	Suspendido del techo mediante cables de acero a los niveles mostrados en planos.	Tono = Claro Color = Maple Acabado = Lacado
PUERTAS	Acero galvanizado	L = 2.40 m A = 2.00 m	Barrea antipanico con con brazo electromagnetico	Tono = Oscuro Color = Negro Acabado = Mate

Tabla 29

Cuadro de acabados 9

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERISTICAS TECNICAS	ACABADO
ZONA COMPLEMENTARIA (BATERIA DE BAÑOS)				
PISO	Porcelanato Tiziano Marmolizado	L = 0.60 m A = 0.60 m e = 10 mm	Fraguado con una junta entre piezas de 2mm y sellado con mortero, enchapado sobre piso frotachado y nivelado, sin resalte entre piezas, transito alto.	Tono = Claro Color = Gris Acabado = Brillante
	Ceramico	L = 0.27 m A = 0.15 m e = 8 mm	Fraguado con una junta entre piezas de 1mm y sellado con mortero, enchapado sobre muro nivelado, sin resalte entre piezas.	Tono = Oscuro Color = Venus Negro Acabado = Brillante
PARED	Panel Ranurado	L = 2.44 m A = 1.22 m e = 9 mm	Instalacion sobre bastidores de madera de 2"x1", pies derechos fijados en muros de concreto cada 40 cm y listones transversales cada 60 cm.	Tono = Claro Color = Maple Acabado = Mate
	Pintura	h = sobre muros	Pintura latex lavable, minimo 2 manos	Tono = Claro Color = Blanco Humo
CIELO RASO	Panel Fibra Mineral	L = 0.60 m A = 0.60 m e = 10 mm	Anclado a una distancia de 30 cm de losa, colocado mediante perfilera de aluminio	Tono = Claro Color = Blanco Acabado = Pintura vinilica
PUERTAS	Madera	h = 2.50 m e = 4.0 cm	Perfilera de madera contrapalacada pino con brazo electromagnetico	Tono = Claro Color = Natural
	MDF	h = 2.15 m e = 18 mm	Panel para puerta de cubiculos, con tapacantos del mismo tono y anclado con cerrajeria de aluminio.	Tono = Claro Color = Olmo pardo
VENTANAS	Vidrio y aluminio	L = 0.30 m A = 0.20 m e = 6 mm	Vidrio templado fijado con perfilera de aluminio	Transparente

MAQUETA VIRTUAL

Figura 70

Vista a Vuelo de pájaro 1



Figura 71

Vista a Vuelo de pájaro 2



Figura 72

Vista a Vuelo de pájaro 3



Figura 73

Vista a Vuelo de pájaro 4



Figura 74

Vista exterior 1



Figura 75

Vista exterior 2



Figura 76

Vista exterior 3



Figura 77

Vista exterior 4



Figura 78

Vista Interior 1



Figura 79

Vista Interior 2



Figura 80

Vista Interior 3



Figura 81

Vista Interior 4



Figura 82

Vista pasillo 1



Figura 83

Vista pasillo 2



Figura 84

Vista pasillo 3



Figura 85

Vista pasillo 4



4.4.2. Memoria justificatoria de arquitectura

DATOS GENERALES

PROYECTO: Centro de Educación Superior Técnica

UBICACIÓN:

- Departamento : Loreto
- Provincia : Maynas
- Distrito : San Juan Bautista
- Dirección : Urb. Santa Sofia, Mz. 34 Lote 1
- Calle : Av. Participación

CUMPLIMIENTO DE PARAMETROS URBANISTICOS

Para el diseño del presente proyecto y para los siguientes ítems se ha utilizado como base los criterios expuestos en el Plan de Desarrollo Urbano Sostenible de Iquitos, considerando que en este plan no se detallan lineamientos específicos para Educación, y los proyectos de esta envergadura suelen basarse en la normativa nacional.

ZONIFICACIÓN Y USOS DE SUELO

Según el plano de zonificación de la ciudad el terreno se encuentra ubicado en zona de recreación especial del PDUS; sin embargo eso fue establecido en el año 2011, pero con el paso de los años este terreno ha sido cedido por porciones a equipamientos gubernamentales y de educación, por lo cual se ha convertido en un núcleo de equipamiento y servicios, lo cual según

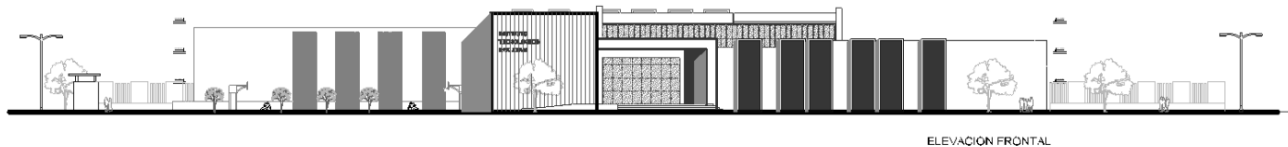
el cuadro se define como compatible; actualmente una pequeña porción del terreno se encuentra invadido por viviendas precarias por lo cual la municipalidad está tomando medidas, ya que no es un área de uso residencial.

ALTURA DE EDIFICACIÓN

El PDUS indica que la altura de la edificación está relacionada a la medida de frente del lote, si el lote tiene de 20 m a más, se permite una altura máxima de 8 pisos o 28 m como máximo respetando siempre el perfil urbano de la zona a edificar; en el caso del proyecto propuesto se está considerando una altura máxima de 3 pisos que llega a medir hasta 13.70 m de altura distribuidos en 3 niveles, que respetan el perfil urbano de la zona.

Figura 86

Elevación frontal del equipamiento



RETIROS

Al no existir este dato en el plan de desarrollo urbano, se identificó la norma 010-2022-MINEDU, que indica que se deben evitar que los retiros se conviertan en espacios residuales pero que garantice la vinculación adecuada con el espacio exterior, por lo cual se propone 5m de retiro en los colindantes del terreno.

ESTACIONAMIENTOS

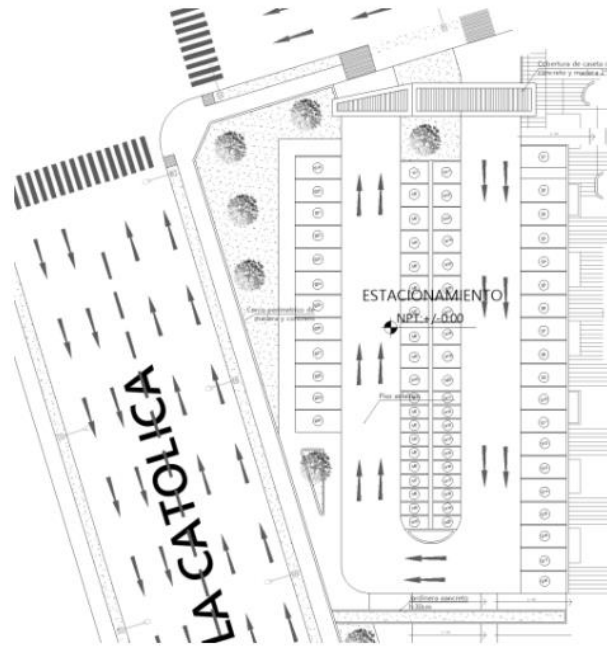
Dada la envergadura y la distribución de los ambientes se consideró estacionamientos para la zona administrativa, para profesores, para alumnos y para el auditorio, que dan un total de 70 plazas de estacionamientos para carros, mototaxis y motos lineales dosificados de la siguiente manera:

- Alumnos: los parámetros indican que por cada 50m² de área útil educativa le corresponde una plaza de estacionamiento, la cual resulta un total de **45 plazas**
- Visitantes: La norma del ministerio de educación expone que por cada 2 salones debemos tener una plaza para visitantes, al tener 30 aulas entre teóricas y talleres, nos da un total de **15 plazas**
- Administración y pedagogía: Según el reglamento por cada 40m² de área techada de la zona administrativa y pedagógica corresponde 1 plaza de estacionamiento, haciendo el cálculo resulta **13 plazas** de estacionamiento.

En total nos da **70 plazas** de estacionamientos, al que también se agregó los estacionamientos para discapacitados y estacionamiento para las motos lineales

Figura 87

Estacionamiento público y administrativo



- Auditorio:** Para la cantidad de plazas de estacionamiento para esta área, se consideró lo expuesto por la norma A-100 Recreación y deportes, en el artículo 23, que indica que por cada 50 espectadores debe existir una plaza de estacionamiento; el diseño propuesto contiene 450 plazas para espectadores, por lo cual se requiere **9 plazas** de estacionamiento, también se consideró **1 plaza** para discapacitados según la norma A-120 que exige que por cada 20 plazas exista 1 para discapacitados; además de ello gracias a la infraestructura vehicular de la ciudad se considera **10 plazas** adicionales para motos lineales.

Figura 88

Estacionamiento auditorio



CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD A010, A040, A080, A100

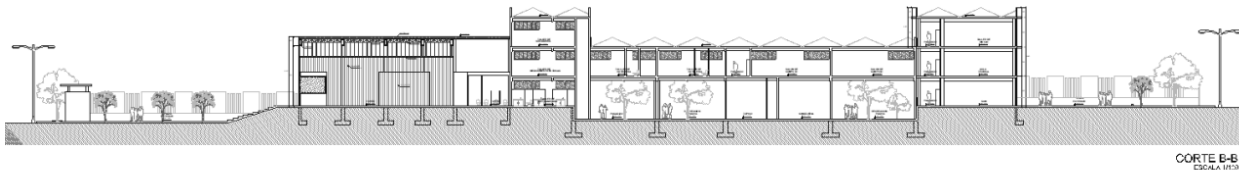
En el presente proyecto se diseñó tomando como base los reglamentos de condiciones generales, educación, oficinas para el área administrativa y pedagógica y la norma de recreación y deporte para el auditorio.

NORMA A010 CONDICIONES GENERALES

Altura de ambientes: La norma indica que para espacios educativos se tiene una altura mínima libre de piso a cielo raso de 2.50 m; considerando la ubicación tropical del proyecto y que en este caso la variable es enfriamiento pasivo, se propone una altura de 3.30 de piso a techo, a este se le está colocando un cielo raso que funcionara como cámara de aire de 0.30m quedando una altura libre de 3.00 m de altura en todos los espacios educativos.

Figura 89

Corte A-A



Escaleras: se diseñó las escaleras del equipamiento teniendo en cuenta las medidas establecidas por el presente reglamento de 0.30 m en cada paso; en cuanto a las escaleras protegidas se tiene en cuenta que la salida debe ser continua desde el último piso hasta el primero siendo su llegada un espacio exterior o vía pública, como el equipamiento supera las 500 personas de aforo, en el vestíbulo se está considerando espacio para una persona en silla de ruedas teniendo una medida de 2.00x 2.50m además de los ductos de ventilación.

Ductos para ventilación: ya que en el equipamiento existen algunos servicios higiénicos que no tienen ventilación natural directamente, se propone ventilarlo mediante ductos, la norma indica que se tiene que hacer un cálculo de 0.036m² por la cantidad de inodoros que existan en la batería sanitaria.

Estacionamientos: El proyecto contiene 85 plazas de estacionamiento dividido en dos bolsones de 10 y 75 respectivamente, para el bolsón de 75 plazas el ingreso mide 6 m de ancho sin cortar la vereda, cada plaza mide 2.50x5.00m con una distancia de 6.50m entre plazas opuestas; también se está considerando plazas para motos lineales de 1.50x2.50m.

NORMA A040 EDUCACION

Seguridad de acceso: el ingreso al equipamiento tiene una amplia plataforma que se convierte en un espacio de transición entre el exterior y el interior, esta plataforma también funciona como un parque de recreación pasiva para los estudiantes tal cual lo solicita la norma.

Figura 90

Ingreso principal



Cálculo de número de ocupantes: Los coeficientes dados por la norma educativa nos ayudara a conocer el aforo para poder calcular los pasajes de circulación y las salidas de emergencia.

Puertas: Las puertas en el proyecto, en cuanto a salones y laboratorios tienen un ancho mínimo de 1.00 con la apertura de hoja hacia afuera y en 180°, además cuentan con una pequeña ventana que permite la visual hacia el interior; en cuanto al SUM, que es el único ambiente que excede las 50 personas de aforo; tiene dos puertas de ingreso ubicados de manera opuesta.

Numero de escaleras: En el caso del proyecto, cuenta con tres escaleras integradas ubicadas de manera estratégica para que no exceda los 45m de distancia sin rociadores necesarios para la evacuación

Figura 91

Circulación vertical



Dotación de servicios: Los servicios básicos están basados en el artículo 20.7 y cuadro N° 7 de la presente norma, cuya dotación indica

Tabla 30

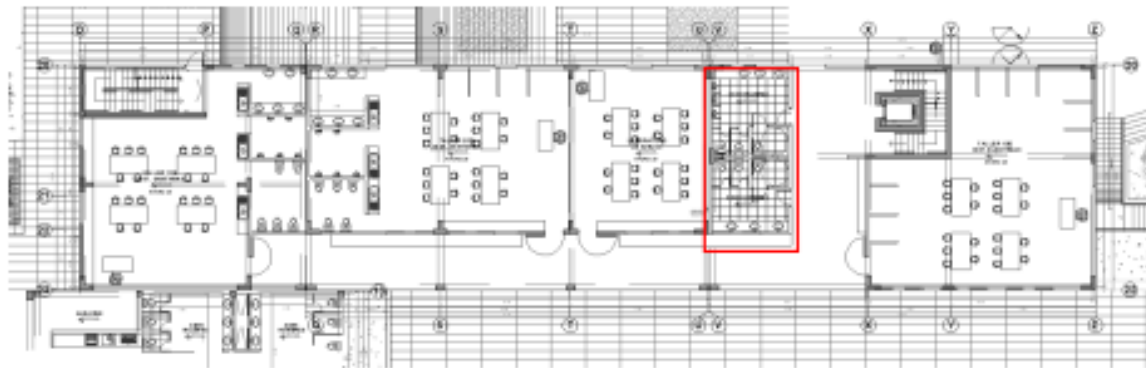
Dotación de servicios higiénicos educación

NIVEL SUPERIOR	HOMBRES	MUJERES
Inodoro	1 c/60	1 c/30
Lavatorios	1 c/30	1 c/30
Urinario	1 c/60	---

Lo que se propuso en el proyecto es separar la batería de baños por bloques para poder calcular más adecuadamente la cantidad de baños, en que cada bloque de talleres prácticos se tiene un aproximado de 120 alumnos, calculando nos arroja 2 piezas sanitarias al cual le añadimos el baño para discapacitados.

Figura 92

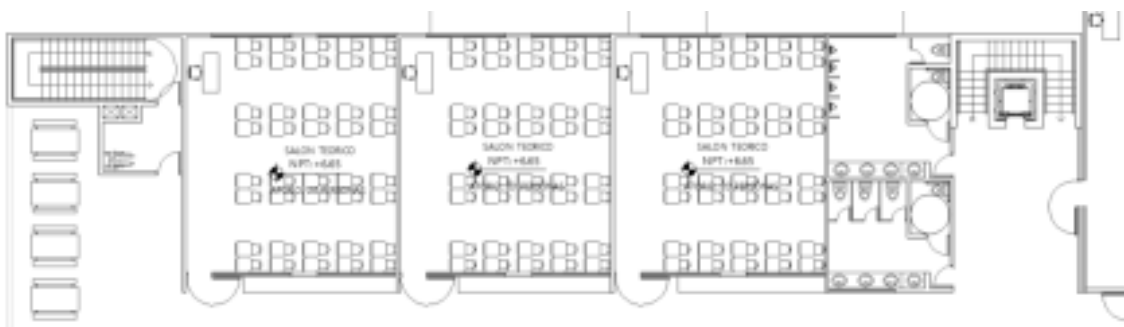
Dotación baños talleres



En cuestión de bloques teóricos el aforo es un poco más amplio, con un promedio de 180 alumnos por piso, haciendo el cálculo nos arroja 3 inodoros tal cual esta propuesto, y al que también se le propone baño para discapacitados.

Figura 93

Dotación baños salones teóricos

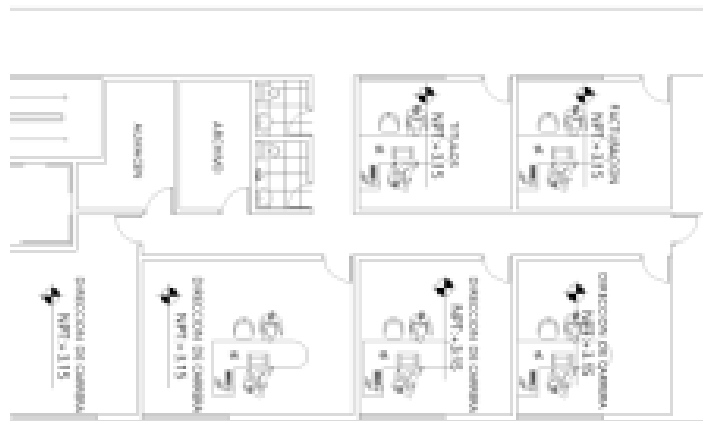


NORMA A080 OFICINAS

Dotación de servicios: Los servicios higiénicos para el área administrativa y pedagógica tienen una distancia máxima de 40 m, se calcula un aproximado de 14 personas trabajando en el área administrativa, y para esta cantidad la dotación indica que los servicios higiénicos deben ser diferenciados según género, siendo una batería para cada uno tal como se propone en el proyecto.

Figura 94

Dotación baños administrativos



NORMA A100 RECREACION Y DEPORTE

Longitud: Para el diseño del auditorio se tiene en cuenta los parámetros brindados por la norma, donde indica que desde la longitud máxima debe ser de 30 m desde la última fila hasta la boca del escenario, y en el proyecto se propone una distancia de 25 m

Butacas: Según la norma indica que el máximo de butacas juntas es 18 con pasajes de circulación a los costados y 4 con una sola circulación; en el proyecto proponemos un espacio central de 12 butacas continuas para aprovechar la mejor visual hacia el escenario, y a los

extremos un máximo de 11 butacas continuas, todas las butacas tienen 2 pasajes de circulación para mayor seguridad.

Figura 95

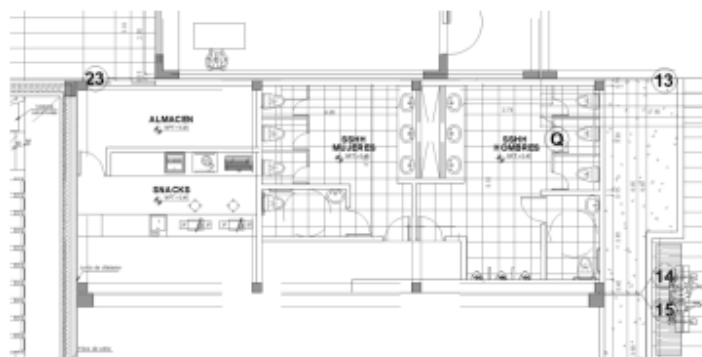
Distribución de auditorio



Dotación de servicios: El proyecto cuenta con 500 butacas para espectadores, la norma indica que hasta 400 van 2 juegos sanitarios para cada género y se va a agregando uno más nada 200 personas, en este caso por el aforo es necesario tener 3 juegos sanitarios en cada batería y aparte añadir los servicios higiénicos para discapacitados.

Figura 96

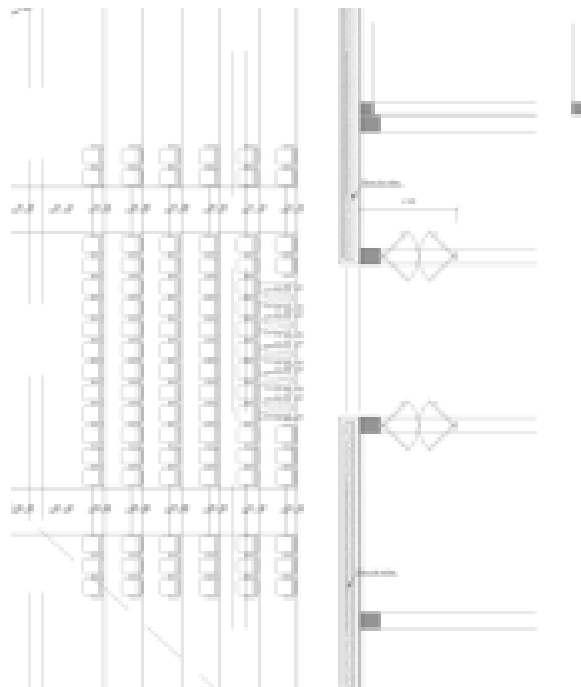
Dotación baños auditorio



Espacio para discapacitados: La norma exige que por cada 100 espectadores debe haber un espacio para persona en silla de ruedas, como nuestro auditorio tiene 450 personas, le corresponde 5 plazas para ubicar a personas discapacitadas tal cual esta propuesto en el proyecto, además el proyecto contempla una salva niveles que permite llegar a las personas al nivel más deprimido del auditorio y un montacargas que les permite acceder al escenario.

Figura 97

Butacas para discapacitados auditorio



CUMPLIMIENTO DE LA NORMA A120 ACCESIBILIDAD UNIVERSAL

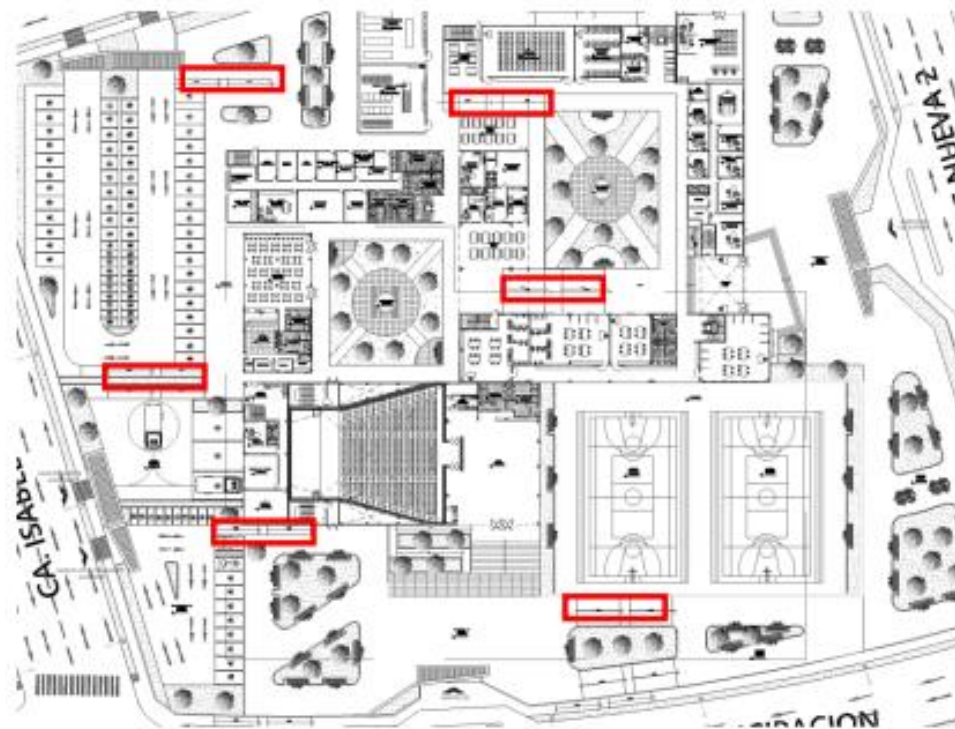
RAMPAS

El acceso tanto al equipamiento como a los diferentes ambientes interiores, además de tener escaleras tienen acceso mediante rampas, la geografía del terreno tiene un desnivel total de

3m divididas en tres plataformas de 0.00; 1.50 y 3.00 m de altura, la conexión entre plataformas se da a través de rampas divididas en dos tramos de 0.75 m de altura cada una, esto se hace para disminuir la pendiente de la rampa, por lo tanto y según reglamento se está utilizando una pendiente de 10% en todo el equipamiento.

Figura 98

Rampas de circulación en el equipamiento

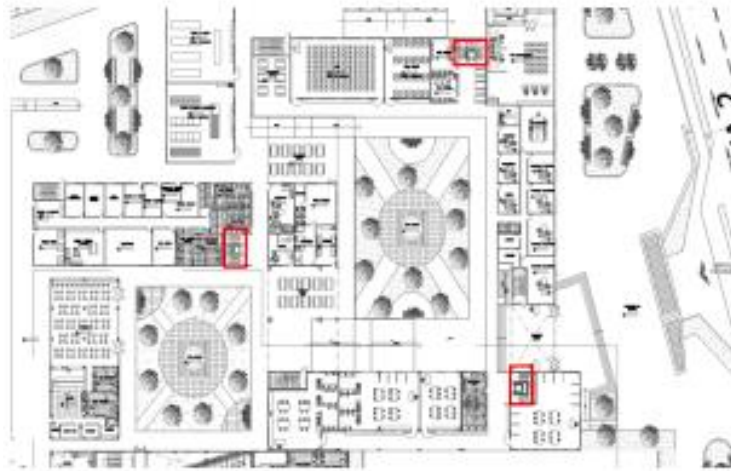


ASCENSORES

En el equipamiento existen 3 ascensores para la circulación hasta los pisos superiores para las personas con discapacidad, los ascensores tienen una medida de 1.20x 1.50 m con un espacio de espera de 1.80 m al salir o entrar del ascensor tal como lo indica el artículo 8 del presente reglamento.

Figura 99

Ascensores en el equipamiento

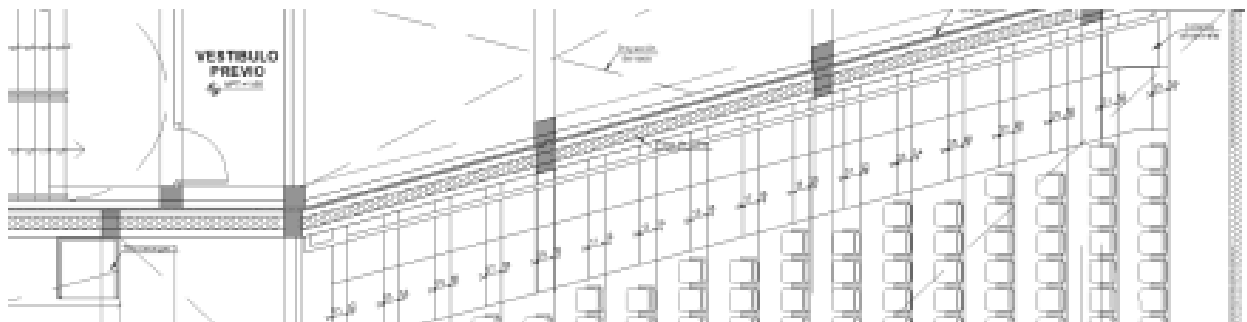


PLATAFORMAS ELEVADORAS

El único espacio sin rampas que permitan una circulación fluida es el auditorio, para esto se propone el uso de plataformas elevadoras desde el nivel +3.45 hasta el nivel -1.85 que es donde se encuentra la corbata del auditorio; aparte de ello se está colocando un montacargas para que la persona en silla de ruedas pueda acceder al escenario de ser necesario.

Figura 100

Plataformas elevadoras en auditorio



SERVICIOS HIGIENICOS

En toda batería de baños planteadas en el proyecto se está considerando un baño para discapacitados con una medida de 1.50 x 2.00 que permiten dar el radio de giro a la silla de ruedas, en los baños donde los lavatorios no se encuentran dentro de este espacio, se está colocando en el mismo lugar que los demás lavabos ; sin embargo, en la parte inferior tiene espacio libre de obstáculos para que pueda ser accesible a la persona en silla de ruedas.

Figura 101

Baño para discapacitados



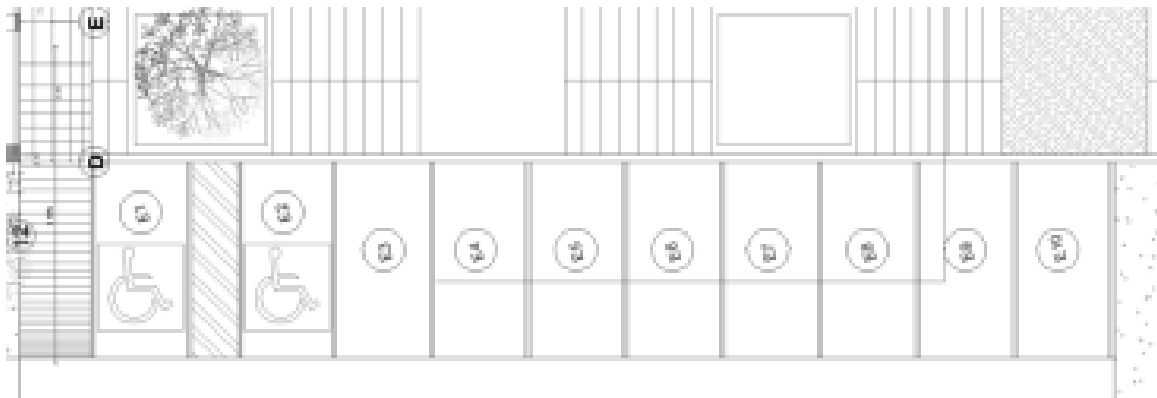
ESTACIONAMIENTOS

En los bolsones de estacionamientos se están considerando estacionamientos para discapacitados; en los estacionamientos para auditorio que cuenta solo con 9 plazas, según el presente reglamento le corresponde una plaza para discapacitados con una medida de 3.70x2.50m; en el siguiente bolsón de estacionamiento cuenta con 75 plazas por lo cual la norma indica que le corresponde 4 estacionamientos de este tipo, como son plazas contiguas y

comparten el espacio accesible, 2 estacionamientos tienen una medida de 6.20x5.00 tal cual indica la norma, los estacionamientos se ubican lo más cercano a la salida con un ingreso accesible.

Figura 102

Estacionamiento para discapacitados



CUMPLIMIENTO DE LA NORMA A130 REQUISITOS DE SEGURIDAD

PUERTAS DE EVACUACION

Las puertas de evacuación son consideradas cuando evacuan más de 50 personas por nivel, tal cual es el caso de proyecto, ya que por nivel evacua un mínimo de 120 personas y un máximo de 180, en el caso del auditorio evacua a 450 personas, por lo cual estas puertas de evacuación deben tener una barra antipánico que se encuentra a una altura aproximada de 1 m de altura.

MEDIOS DE EVACUACION

El reglamento sostiene que las rampas pueden ser utilizadas como medio de evacuación siempre y cuando no superen el 12% de pendiente, en caso del proyecto tiene un máximo de 10% por lo cual se encuentra dentro de lo permitido.

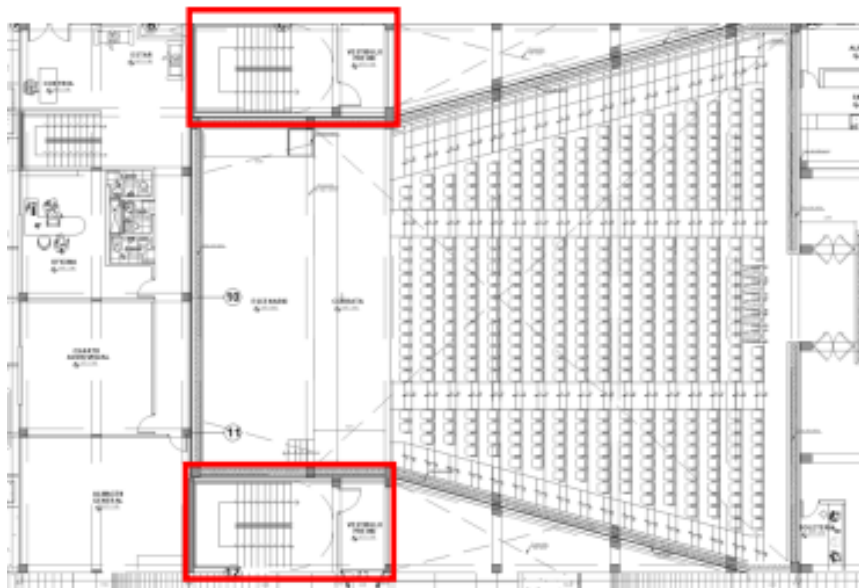
CALCULO DE CAPACIDAD DE MEDIOS DE EVACUACION

Según la norma, el ancho libre de puertas se calcula multiplicando el factor de 0.005 por el número de personas que evacuaran por el lugar, redondeando hacia arriba en módulos de 0.60m; mientras que el ancho libre de escaleras se calcula con un factor de 0.008 por persona.

- **Auditorio:** El auditorio evacúa a 450 personas el cual se dividirá en dos salidas de evacuación lo que quiere decir que 225 personas evacuaran por cada salida, multiplicando los factores se obtiene que el ancho libre será de 1.80m en la escalera, con un ancho de puerta de evacuación de 1.20m.

Figura 103

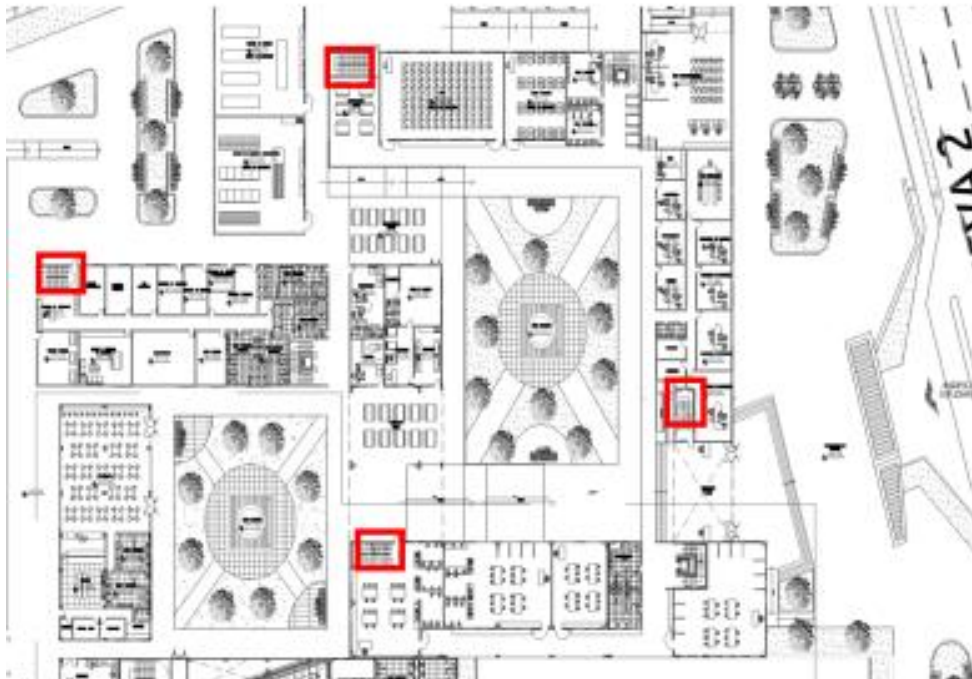
Escalera evacuación en auditorio



- **Educación:** En estos bloques educativos, se proponen 4 escaleras de emergencia, que evacuarán a un aproximado de 150 personas por nivel, haciendo el cálculo se precisa que las escaleras tendrán un ancho libre de 1.20m con una puerta de evacuación de 1.00 m de ancho. , aclarando que la distancia desde el punto más lejano hasta la escalera de evacuación no excede los 45m sin rociadores planteados por la presente norma.

Figura 104

Escalera evacuación en equipamiento



CUMPLIMIENTO DE NORMAS MINISTERIALES ESPECIFICAS

R.V. 140-2021-MINEDU-CRITERIOS DE DISEÑO PARA INSTITUTOS PARA INSTITUTOS Y ESCUELAS DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICA

Circulaciones internas de los ambientes

El reglamento específico identifica la distancia mínima entre mobiliarios al interior de los salones, cuando circulan por el pasaje hasta 6 personas el espacio entre mobiliario es de 0.70m y de 0.90m cuando circulan más de 7 personas o cuando se propone mobiliario para personas en silla de ruedas.

Figura 105

Circulaciones interiores



Estacionamientos

Se debe considerar una bahía vehicular que permita el recojo y desembarque de los usuarios, en el caso del proyecto se propone una vía alterna para el desembarque de pasajeros y posteriormente una plataforma de recibimiento y espera para los alumnos.

Figura 106

Bahía vehicular



Ambientes tipo A

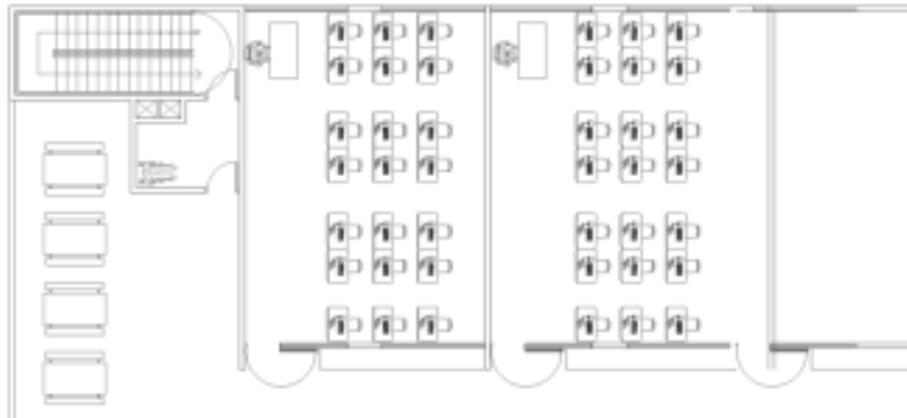
Los ambientes tipo A son las consideradas aulas teóricas, con un área mínima de 70m² y un aforo de 40 personas en carpetas unipersonales, este tipo de salones debe recibir iluminación natural directa y ventilación cruzada; en el caso del proyecto se propone que los salones tengan un área de 73m² respetando las consideraciones expuestas

Ambientes tipo B

Estos son los ambientes de salones de cómputo o de idiomas, cuentan con un área de 50m², con un aforo de 20 personas, este tipo de salones se deben encontrar cercanos a un espacio tecnológico llamado como módulo de conectividad; en caso del proyecto, se propone 3 salones de 66m² cercanos a un módulo de conectividad, como iluminación directa y ventilación cruzada.

Figura 107

Aforo aulas teóricas

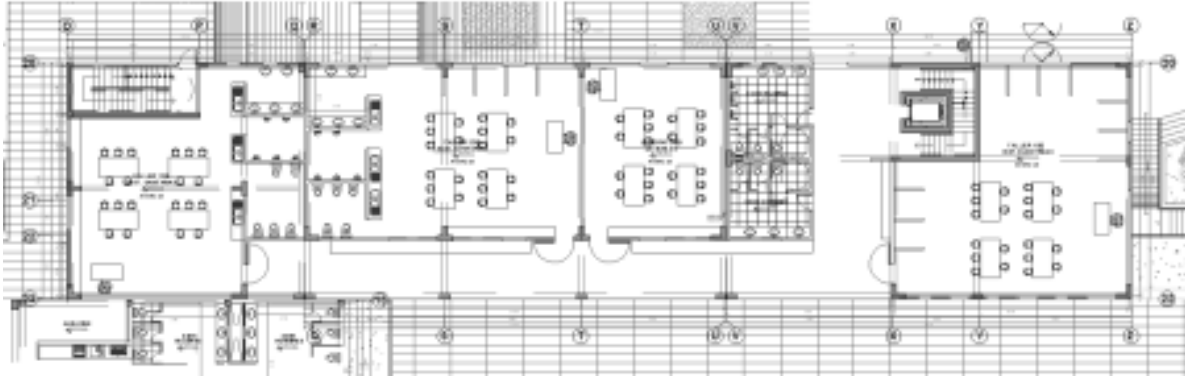


Ambientes tipo C

Estos son los ambientes considerados como talleres o laboratorios y dependiendo del uso del taller se designa el aforo que va en un aproximado de 7m² por alumno

Figura 108

Aforo talleres y laboratorios



4.4.3. Memoria estructural

A. GENERALIDADES

La presente memoria corresponde al planteamiento y desarrollo del sistema estructural del proyecto “ Propuesta de un Instituto Tecnológico basado en las estrategias de enfriamiento pasivo combinado en el distrito de Iquitos 2021”, en el cual se propone el uso de dos sistemas estructurales; el primero es el sistema convencional aporticado, compuesto por zapatas, vigas de cimentación, columnas, vigas peraltadas y losas aligeradas, que pertenecen a la zona educativa, administrativa y zona complementarias; el segundo sistema estructural utilizado es un sistema mixto, compuesto por zapatas, vigas de cimentación, columnas, vigas de acero tipo Warren y losa colaborante, este tipo de sistema estructural es utilizado en la platea del auditorio, dado a las grandes luces y alturas con la que fue diseñada.

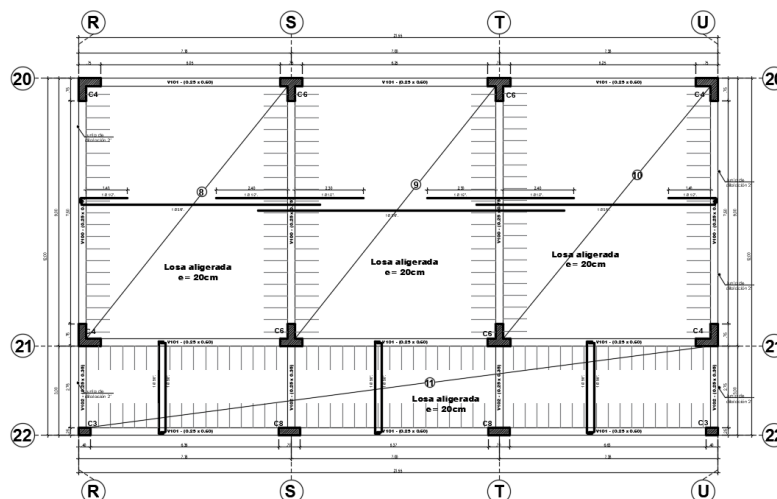
B. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA

En su mayoría, el sistema utilizado en todo el equipamiento es el sistema convencional aporticado con luces máximas de 7.50 m soportadas por columnas rectangulares, tipo T y tipo L, además de placas de concreto que soportan escaleras y ascensores, las cuales fueron predimensionadas para soportar las cargas vivas y muertas existentes en el equipamiento, la cimentación consta de zapatas conectadas mediante vigas de cimentación por ser mas resistentes ante los movimientos telúricos y porque el tipo de suelo arcilloso que tiene la zona lo solicita.

El equipamiento consta de bloques transversales de forma rectangular con medidas máximas de 25.00 x 12.00m, cuando existan más de un bloque se separarán por juntas de dilatación de 2”, gracias a la configuración de salones y pasadizos que tienen que cumplir con las áreas mínimas requeridas sin columnas que interrumpan el ambiente, se opta por colocar columnas tipo L en las esquinas de los bloques y tipo T en los muros centrales que llegan a ser los muros divisorios en los salones de clase, mientras que en los pasadizos se optan por columnas rectangulares con medidas que el área tributaria y sus cargas lo requieran.

Figura 109

Estructura aporticada bloque típico



El segundo sistema trabajado es un sistema mixto, utilizado en el auditorio, el cual está compuesto de columnas de concreto, vigas Warren y losa colaborante, se maneja una luz máxima de 23.50 m y una altura que varía entre 8.00 y 10.00 m por lo que la dimensión de las estructuras son de mayor tamaño; las columnas son de tipo rectangular variando el área dependiendo su ubicación y cargas, en cuanto a las vigas son de tipo Warren compuestas por arriostres, cordones y montantes, con perfiles de acero de máximo 6” y con un peralte máximo de 1.35m en la viga principal con la luz máxima trabajada y en cuanto a cobertura se usa losa colaborante.

C. ASPECTOS TECNICOS

Tanto para el desarrollo del diseño como para la propuesta estructuras se tomó como base la normativa técnica vigente de edificaciones E 0.30 “Diseño Sismorresistente” del Reglamento Nacional de Edificaciones para así poder entender el comportamiento de columnas y vigas y poder definir el tipo de estructura más adecuada.

Dada la ubicación del equipamiento se tomaron en cuenta los siguientes datos:

- Zona sísmica: Zona 1 (Mapa de Zonificación Sísmica)
- Factor de Zona: 0.10

En cuanto al predimensionamiento de las columnas, se tomaron en cuenta las áreas tributarias, los números de pisos y las cargas vivas y muertas que debería soportar de las cuales se definen 16 tipos de columnas para todo el equipamiento, cuyas dimensiones y armados de aceros se detallan en el siguiente gráfico.

Figura 110

Tipos y detalles de columnas

CUADRO DE COLUMNAS
Escala 1/25

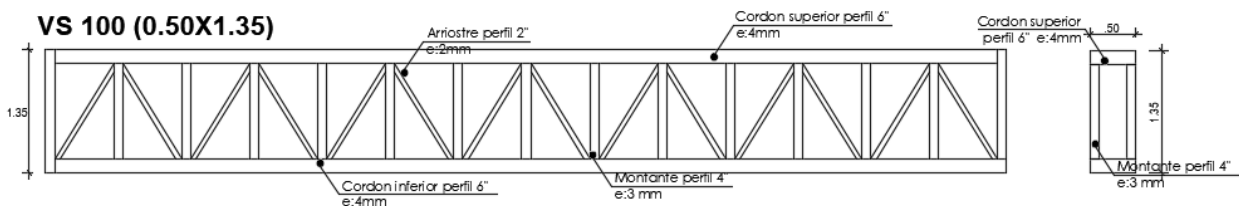
TIPO DE COLUMNA	C1 (25x25)	C2 (25x35)	C3 (15x30)	C4 (L)	C5 (25x50)	C6 (T)	C7 (25x75)	C8 (25x75)
SECCIÓN								
ESTRIBOS	1ø8mm, 2@05.7@10.2@15 rto. @ 20 en ambos sentidos	1ø8mm, 2@05.7@10.2@15 rto. @ 20 en ambos sentidos	1ø8mm, 2@05.7@10.1@15 rto. @ 20 en ambos sentidos	1ø8mm, 2@05.7@10.1@15 rto. @ 20 en ambos sentidos	1ø8mm, 2@05.7@10.1@15 rto. @ 20 en ambos sentidos	1ø8mm, 2@05.7@10.1@15 rto. @ 20 en ambos sentidos	1ø8mm, 2@05.7@10.1@15 rto. @ 20 en ambos sentidos	1ø8mm, 2@05.7@10.1@15 rto. @ 20 en ambos sentidos

TIPO DE COLUMNA	C9 (25x40)	C10 (40x60)	C11 (40x40)	C12 (40x85)	C13 (35x50)	C14 (40x75)	C15 (80x50)	C3 (15x30)
SECCIÓN								
ESTRIBOS	1ø8mm, 2@05.7@10.2@15 rto. @ 20 en ambos sentidos	1ø8mm, 2@05.7@10.2@15 rto. @ 20 en ambos sentidos	1ø8mm, 2@05.7@10.1@15 rto. @ 20 en ambos sentidos	1ø8mm, 2@05.7@10.1@15 rto. @ 20 en ambos sentidos	1ø8mm, 2@05.7@10.1@15 rto. @ 20 en ambos sentidos	1ø8mm, 2@05.7@10.1@15 rto. @ 20 en ambos sentidos	1ø8mm, 2@05.7@10.1@15 rto. @ 20 en ambos sentidos	1ø8mm, 2@05.7@10.1@15 rto. @ 20 en ambos sentidos

En cuanto al diseño de las vigas se propone vigas de concreto y acero con 0.25m de ancho y donde el peralte varía dependiendo la distancia entre las columnas; en cuanto al auditorio se proponen vigas Warren ya que las luces llegan a ser hasta 23.50 m, así que se realizó el cálculo respectivo de arriostres, montantes y cordones para poder definir el espesor del acero así como los peralte que tendrán, resultando 4 tipos de vigas de diferente medida y espesor.

Figura 111

Detalle de Viga Warren



D. NORMAS TECNICAS

Se hace uso del Reglamento nacional de Edificaciones:

- E 020 – Cargas
- E 030 – Diseño Sismorresistente
- E 050 – Suelos y Cimentaciones
- E 060 – Diseño de Concreto Armado
- E 070 – Albañilería

E. PLANOS

- Cimentación del Sector – E01 (Adjuntado)
- Aligerado Primer Nivel del Sector – E02 (Adjuntado)
- Aligerado Segundo Nivel del Sector – E3 (Adjuntado)
- Aligerado Tercer Nivel del Sector – E04 (Adjuntado)

4.4.4. Memoria de instalaciones sanitarias

A. GENERALIDADES

La presente memoria contempla la propuesta y desarrollo de las instalaciones sanitarias del proyecto “Propuesta de un Instituto Tecnológico basado en las estrategias de enfriamiento pasivo combinado en el distrito de Iquitos 2021”. La propuesta establece el diseño de la distribución de tuberías de agua potable, con una dotación calculada adecuadamente según la Norma IS.010 y mediante un tanque hidroneumático de presión continua se abastecerá a los tres niveles del equipamiento; así mismo, se establece el trazado de tuberías de desagüe que evacuarán los residuos sólidos, con una pendiente adecuada y serán dirigidos a los buzones de

alcantarillado público; también se propone el trazado de las redes de agua de riego, la cual será abastecida y distribuida mediante una cisterna.

B. CONDICIONES SANITARIAS ESPECIFICAS

SISTEMA DE AGUA POTABLE

- **FUENTE DE SUMINISTRO**

El abastecimiento de agua potable hacia el equipamiento, se realizará desde la red pública a través de una tubería de 1 ½” de diámetro, se propone el punto de abastecimiento desde la Calle Nueva 1, donde se encuentra el medidor publico principal, así como el punto de acceso de agua no potable para regadío.

- **DOTACION DE AGUA DIARIA**

Para llevar a cabo el cálculo de la dotación diaria de agua potable se tomó como base los artículos establecidos en la normativa vigente de instalaciones sanitaria IS 010.

- **RED EXTERIOR DE AGUA POTABLE**

El agua potable llega desde la red pública hasta la cisterna propuesta ubicada en la zona de servicio, para luego pasar al cuarto de bombas donde se encuentran los tanques hidroneumáticos de presión continua y posteriormente ser distribuido a las diferentes zonas del equipamiento, las tuberías matrices que recorren el instituto serán de PVC 1” de diámetro.

- **DISTRIBUCION INTERIOR DE AGUA POTABLE**

La red interior de agua potable será distribuida mediante tuberías ramificadas de PVC ½” de diámetro que llegan a todos los accesorios que necesitan el servicio, estas redes provienen de las tuberías matrices de 1” y son manejadas mediante válvulas de control ubicados en cada ambiente requerido.

SISTEMA DE DESAGUE

- **RED EXTERIOR DE DESAGUE**

La red de desagüe está compuesta por cajas de desagüe de concreto y tuberías matrices de PVC 4” y 6” de diámetro, dado que el equipamiento es una manzana completa, se propone que el desemboque del desagüe sea en los 4 frentes para así evitar obstrucciones, las tuberías serán colocadas con una pendiente mínima de 1% y lograr que su desfogue sea mediante gravedad hacia los buzones públicos.

- **RED INTERIOR DE DESAGUE**

La red de desagüe interior es distribuida mediante tuberías de PVC 2” y 4” ramificadas y conectadas a las cajas de registro en ángulos de 45° con una pendiente mínima del 1% para que la evacuación sea fluida, las tuberías serán embutidas en el piso, mientras que los montantes de 4” que llegan de los niveles superiores, y tuberías de ventilación de 2” serán embutidas en la pared.

C. CALCULO DE DOTACION DE AGUA POTABLE

En la siguiente tabla se describe los ambientes a considerar para el cálculo de dotación de agua potable basándonos en la Norma ISO10 donde indican los factores para el cálculo adecuado, como se nombró anteriormente el sistema a utilizar será de tanques hidroneumáticos de presión continua sin la necesidad de tanque elevado, según indica la norma cuando los equipamientos no contienen tanques elevados, el volumen de la cisterna será el mismo que el total de la dotación de agua requerida, al cual también se le agregara la

Tabla 31

Calculo dotación agua potable

DOTACION AGUA POTABLE				
ZONA	DOTACION	AREA/AFORO	TOTAL	M3
Salones clase	50 L / persona	840	42000	42.00
SUM	3 L / asiento	280	840	0.84
Administracion	6 L / m2 area util	538	3228	3.23
Restaurante	40 L / m2	155	6200	6.20
Auditorio	3 L / asiento	414	1242	1.24
Servicio	0.50 L/m2	360	180	0.18
Estacionamiento	2 L/m2	2190	4380	4.38
TOTAL M3				58.07
SISTEMA CONTRA INCENDIOS				25.00
DOTACION TOTAL M3				83.07
VOLUMEN CISTERNA M3				83.07

Teniendo en cuenta el volumen final resultante, se calcula en base a la fórmula de volumen las medidas que la cisterna debe tener, dejando un margen adicional de rebose

$$V = h \times a \times b$$

$$83.07 = 2.40 \times a \times 2a$$

$$34.61 = a \times 2a$$

$$17.30 = 2a$$

$$a = 8.65$$

$$b = 4.35$$

Según el cálculo las medidas de la Cisterna 1 serán 2.40 x 8.65 x 4.35

También se realizará el cálculo de cisterna para agua no potable, que será utilizada exclusivamente para riego de áreas verdes dentro del equipamiento, basándonos en la Norma IS010 donde señala la dotación de este tipo.

Tabla 32

Calculo dotación agua no potable

DOTACION AGUA NO POTABLE				
ZONA	DOTACION	AREA/AFORO	TOTAL	M3
Areas verdes	2 L / m ²	2571	5142	5.14
			TOTAL M3	5.14
VOLUMEN CISTERNA M3				5.14

Teniendo en cuenta el volumen resultante se realizará el mismo calculo que en la cisterna de agua potable.

$$V = h \times a \times b$$

$$5.14 = 2.40 \times a \times 2a$$

$$2.15 = a \times 2a$$

$$1.10 = 2a$$

$$a = 2.15$$

$$b = 1.10$$

Según el cálculo las medidas de la Cisterna 2 serán 2.40 x 1.10 x 2.15

D. PLANOS

- Plano Distribución general Red Matriz Agua Fría – IS01 (Adjuntado)
- Plano Distribución Sector Sótano Agua Fría – IS02 (Adjuntado)
- Plano Distribución Sector Primer Nivel C1 Agua Fría – IS03 (Adjuntado)
- Plano Distribución Sector Primer Nivel C2 Agua Fría – IS04 (Adjuntado)
- Plano Distribución Sector Segundo Nivel Agua Fría – IS05 (Adjuntado)
- Plano Distribución Tercer Nivel Agua Fría – IS06 (Adjuntado)

- Plano Distribución general Red Matriz Desagüe – IS07 (Adjuntado)
- Plano Distribución Sector Sótano Desagüe – IS08 (Adjuntado)
- Plano Distribución Sector Primer Nivel C1 Desagüe – IS09 (Adjuntado)
- Plano Distribución Sector Primer Nivel C2 Desagüe – IS010 (Adjuntado)
- Plano Distribución Sector Segundo Nivel Desagüe – IS011 (Adjuntado)
- Plano Distribución Tercer Nivel Desagüe – IS012 (Adjuntado)

4.4.5. Memoria de instalaciones eléctricas

A. GENERALIDADES

La presente memoria contempla la propuesta y desarrollo de las instalaciones eléctricas del proyecto “Propuesta de un Instituto Tecnológico basado en las estrategias de enfriamiento pasivo combinado en el distrito de Iquitos 2021”. La propuesta se a desarrollado en base a la norma E.M.0.10 del Reglamento Nacional de Edificaciones, además de tener en cuenta el Código Nacional de Electricidad.

El objetivo es expresar de manera concisa y clara la distribución de las redes eléctricas con las que cuenta el equipamiento tanto en el interior de los ambientes, como en las áreas exteriores que comprende circuitos de iluminación y tomacorrientes.

El planteamiento cuenta con los siguientes circuitos eléctricos:

- Circuito de acometida
- Circuito de alimentador
- Red de Buzones eléctricos y tableros
- Distribución eléctrica a artefactos de techo y pared

B. CONDICIONES ELECTRICAS ESPECIFICAS

SUMINISTRO DE ENERGIA

El proyecto abarca el diseño de instalaciones eléctricas en baja tensión, que comprende un alimentador con suministro de energía de 380V/220 por parte de Electro Oriente que ingresa directamente a la Subestación Eléctrica para luego ser dirigido al medidor eléctrico y posteriormente al Tablero General del Equipamiento, que se encuentra conectado al Grupo Electrógeno y a la red de buzones eléctricos que recorren todo el equipamiento, estos buzones alimentaran los Tableros de distribución (TD) ubicados en el proyecto.

TABLERO GENERAL

El tablero general tendrá el control total de la energía eléctrica en el equipamiento, se encuentra ubicado en el área de servicio, será de tipo auto soportada y cuenta con llaves termomagnéticas y diferenciales.

La distribución del tendido eléctrico que sale del Tablero general será a través de una red de buzones eléctricos de concreto ubicados en áreas libre y que recorren el equipamiento, estos llevarán el fluido eléctrico a los tableros de distribución y sub tableros.

ALUMBRADO

La red de alumbrado que recorre los diferentes ambientes se realizará de acuerdo a lo propuesto en los planos de instalaciones eléctricas, los puntos de luz serán manipulados mediante interruptores convencionales y serán conectados mediante tuberías embutidas en techo y pared, se proponen artefactos diferentes según el tipo de ambientes a iluminar; para salones de clase se proponen fluorescentes, mientras que para comedor, tras escenario y baños se proponen puntos empotrados en cielo raso.

El auditorio tiene un manejo especial de iluminación, para el área de escenario se proponen dicroicos y artefactos de iluminación dirigida, y para la platea se proponen braquets en pared e iluminación led en la cubierta interior, los cuales son controlados únicamente desde el cuarto de luz y sonido.

TOMACORRIENTES

Los tomacorrientes a utilizar serán dobles, contarán con puesta a tierra y serán distribuidos según la propuesta señalada en los planos de Instalaciones Eléctricas, tendrán una altura habitual de 0.40 m; en zonas especiales como cocina y baños se plantean tomacorrientes a prueba de agua con una altura de 1.20 m.

C. CALCULO DE DEMANDA MAXIMA

A continuación, se muestro el cuadro de cargas que nos dará como resultado final el cálculo de demanda máxima, en base a lo establecido en el Código Nacional de Electricidad.

Tabla 33

Calculo Demanda Máxima Cargas fijas

CALCULO MAXIMA DEMANDA						
ITEM	DESCRIPCION	AREA (m2)	CU (W/m2)	PI (W/m2)	FD %	D.M. (W)
A CARGAS FIJAS						
1	Salones Teoricos					
	Alumbrado y Tomacorrientes	450	50	22500	0.5	11250
2	Talleres					
	Alumbrado y Tomacorrientes	1337	50	66850	0.5	33425
3	Laboratorios					
	Alumbrado y Tomacorrientes	447	50	22350	0.5	11175
4	SUM					
	Alumbrado y Tomacorrientes	294	50	14700	0.5	7350

5	Biblioteca					
	Alumbrado y Tomacorrientes	422	50	21100	0.5	10550
6	Comedor					
	Alumbrado y Tomacorrientes	290	30	8700	0.5	4350
7	Administracion					
	Alumbrado y Tomacorrientes	704	15	10560	0.4	4224
8	Servicios					
	Alumbrado y Tomacorrientes	372	25	9300	0.5	4650
9	Auditorio					
	Alumbrado y Tomacorrientes	1280	25	32000	0.5	16000
10	Areas Comunes					
	Alumbrado y Tomacorrientes	1911	10	19110	0.5	9555
TOTAL CARGAS FIJAS (W)						112529

Tabla 34
Calculo Demanda Máxima Cargas móviles

CALCULO MAXIMA DEMANDA						
ITEM	DESCRIPCION	AREA (m2)	CU (W/m2)	PI (W/m2)	FD %	D.M. (W)
CARGAS MOVILES						
B						
1	Bomba Hidroneumatica	___	___	3500	1	3500
2	Computadoras 500 w c/u	___	___	74000	1	74000
3	Congeladora	___	___	500	1	500
4	Campana extractora	___	___	300	1	300
5	Microondas	___	___	1200	1	1200
6	Licuadaora	___	___	300	1	300
7	Cafetera	___	___	250	1	250
8	Hervidora	___	___	1500	1	1500
9	Cocina Electrica	___	___	4500	1	4500
10	Televisores 100 w c/u	___	___	3500	1	3500
11	Impresoras 150 w c/u	___	___	750	1	750
12	Fotocopiadora 900 w c/u	___	___	2700	1	2700
13	Proyectores 65 w c/u	___	___	2275	1	2275
14	Ascensor 3100 w c/u	___	___	9300	1	9300
15	Luz de emergencia	___	___	4400	1	4400
16	Maquinas de soldar 6500	___	___	65000	1	65000
TOTAL CARGAS MOVILES (W)						173975

Tabla 35

Calculo Demanda Máxima Total

TOTAL CARGAS FIJAS (W)	112529
TOTAL CARGAS MOVILES (W)	173975
TOTAL MAXIMA DEMANDA	286504

D. PLANOS

- Plano Distribución general Red Matriz Eléctrica – IE01 (Adjuntado)
- Plano Distribución Sector Sótano Alumbrado – IE02 (Adjuntado)
- Plano Distribución Sector Primer Nivel C1 Alumbrado – IE03 (Adjuntado)
- Plano Distribución Sector Primer Nivel C2 Alumbrado – IE04 (Adjuntado)
- Plano Distribución Sector Segundo Nivel Alumbrado – IE05 (Adjuntado)
- Plano Distribución Tercer Nivel Alumbrado – IE06 (Adjuntado)
- Plano Distribución Sector Sótano Tomacorrientes – IE07 (Adjuntado)
- Plano Distribución Sector Primer Nivel C1 Tomacorrientes – IE08 (Adjuntado)
- Plano Distribución Sector Primer Nivel C2 Tomacorrientes – IE09 (Adjuntado)
- Plano Distribución Sector Segundo Nivel Tomacorrientes – IE010 (Adjuntado)
- Plano Distribución Tercer Nivel Tomacorrientes – IE011 (Adjuntado)

5. CONCLUSIONES DEL PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

5.1. Discusión

En la presente tesis, en base a los gráficos desarrollados y la propuesta arquitectónica, se evidencia que los lineamientos basados en estrategias de enfriamiento pasivo combinado, resuelven y logran optimizar el diseño y aumentar el confort en los espacios de un Instituto tecnológico en el distrito de Iquitos-2021.

Esto se logra gracias a uno de los lineamientos con más sustento en el presente informe, que se refiere a la disposición de volúmenes euclidianos mediante paralelepípedos alargados y angostos, esta premisa permite que la captación tanto de viento y rayos solares se den con la orientación adecuada y que de manera pasiva causen efectos de enfriamiento en los ambientes interiores, ya que los volúmenes con esta forma, logran que el recorrido de los vientos sea más corto y más eficiente, contrarrestando el impacto que causan los rayos solares, ya que ambos efectos climáticos, son los principales causantes de que en un ambiente interior se sienta confort.

De la misma manera podemos verificar que otro lineamiento aplicado de manera adecuada es la aplicación de fachadas ventiladas mediante falsos volúmenes, este volumen superpuesto a los ambientes necesarios, logran que dentro de ellos causen un efecto de enfriamiento pasivo, el aire caliente ingresa a estos volúmenes, donde sucede un efecto de enfriamiento y posteriormente a los salones necesarios solo ingresa aire frío, lo que aumenta el confort en los salones de clase, con esto se evidencia que cumple con uno de los principales objetivos del proyecto.

Otra premisa que apoya de manera concisa y con sustento es el uso de la materialidad en las zonas requeridas mediante tabiquería no portante con paneles acústicos y/o térmicos, ya que

esto permite que la manera de construcción genere espacios huecos entre paneles que permitirán aislar el ruido del exterior y a su vez tendrán un mejor tratamiento del aire caliente que ingresa desde el exterior, mejorando la sensación térmica dentro de los ambientes.

5.2. Conclusiones

De acuerdo con el análisis, los resultados, lo expuesto, estudiado y detallado en el presente informe se puede exponer y sustentar las siguientes premisas:

Se logró aplicar de manera eficiente la variable propuesta, que se refiere a los criterios basados en sistemas de enfriamiento pasivo combinado para un instituto tecnológico, ya que se aplicaron estrategias de cámaras de aire tanto en fachada como cubierta, se aplicaron estrategias de ubicación, orientación y disposición de volúmenes de manera que capten los efectos climáticos de manera eficiente, además de crear generar patios y terrazas que mejoraban y redirigían la fluidez del aire; todas estas estrategias en conjunto llevaron a que se cumpla el objetivo principal propuesto para el equipamiento educativo que era crear espacios confortables.

De la misma manera, luego de estudiar el comportamiento del clima en la zona, así como el análisis de los casos nacionales e internacionales, se llega a la conclusión que la manera más óptima para que la volumetría acepte y acoja estos efectos climáticos con poco confort y genere un efecto de enfriamiento pasivo, son los volúmenes largos y estrechos; por lo tanto, este lineamiento en 3D respecto a la disposición de volúmenes a logrado que la captación del aire así como de los rayos solares, sean aprovechados para generar efectos de enfriamiento y revertir el poco confort que tienen los alumnos en los institutos tecnológicos en la actualidad.

Así mismo mediante los lineamientos de detalle podemos evidenciar que las cámaras de aire mediante falsos volúmenes en fachadas han sido beneficiosos para el diseño del proyecto, ya

que resuelve y minimiza el principal problema que definitivamente es la sensación térmica en los ambientes interiores, estas cámaras de aire han sido aplicadas de manera diferente en fachadas, cubiertas e incluso muros.

Por otro lado, los lineamientos de materialidad han logrado el objetivo de condicionar el equipamiento mediante el uso de paneles acústicos y térmicos, que si bien cumplen una función de distribución en el equipamiento, también refuerzan el objetivo de enfriamiento pasivo, ya que el material seleccionado es la madera, que gracias a sus condiciones naturales es un material de baja ganancia térmica, lo que se ve reforzado con las cámaras de aire generadas entre panel y panel; de esta manera evidenciamos que todo lineamiento principal, además de cumplir con su función de volumetría, distribución y/o materialidad tiene una segunda intención de generar de manera directa o indirecta un efecto de enfriamiento pasivo dentro de los salones educativos

REFERENCIAS

- Bastidas, M. (2010). *Arquitectura bioclimática aplicada a centros escolares en la ciudad en la provincia del Guayas*. (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Ecuador.
- Campos, P. (2017). La optimización del aprendizaje en la Universidad a través de su arquitectura: planificación, escala humana y comunidad vivencial. *Revista de pedagogía de la universidad de Salamanca*, (24), 161-176. Doi:
<http://dx.doi.org/10.14201/aula201824161176>
- Carpio, S. y Postillon S. (2017). *Instituto superior tecnológico de Chosica*. (Tesis de pregrado). Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.
- Centro de Investigación en Tecnologías de la Construcción. (2012). *Manual de diseño pasivo y eficiencia energética en edificios públicos*. Recuperado de
https://arquitectura.mop.gob.cl/centrodocumental/Documents/Manual-de-diseno-pasivo-y-eficiencia-energetica-en-edif%20Publicos_Parte1.pdf
- Chapa, P. (2019). *Arquitectura bioclimática aplicada a una propuesta de centro cultural en la ciudad de Secura, Piura, Perú 2019*. (Tesis de pregrado). Universidad nacional de Piura, Piura, Perú.
- Flores, L. (2016). *Propuesta de diseño de anteproyecto arquitectónico de un centro cultural comunitario con enfoque bioclimático en el barrio de Altagracia, Managua*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Managua, Nicaragua.

Hertz, J. B. (2018). *Arquitectura tropical: Diseño bioclimático de viviendas en la selva del Perú.*

Lima, Perú: Editorial Universitaria de la URP

Lopez, F. (2019). *Modelo de colegio bioclimático nivel primaria y secundaria en San Juan*

Bautista-Iquitos-Lorero región selva (Tropical húmedo) (Tesis de pregrado). Universidad

Ricardo Palma. Lima, Perú.

Mafla, M. (2015). *Diseño arquitectónico de un instituto tecnológico superior sectorial en la*

parroquia de cotogchoa año 2015. (Tesis de pregrado). Universidad Internacional SEK.

Quito, Ecuador.

Ministerio de Educación del Perú. (2008). *Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en*

locales educativos. Recuperado de

[https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/9A45F1BED1AB7C6705257CCA00550ABD/\\$FILE/GuiaBioclim%C3%A1tica2008.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/9A45F1BED1AB7C6705257CCA00550ABD/$FILE/GuiaBioclim%C3%A1tica2008.pdf)

Ministerio de Educación del Perú. (2016). *Plan Selva: Infraestructura educativa en la amazonia*

peruana. Recuperado de <https://www.iccgsa.com/assets/noticias-pdf/e7a1d-plan-selva->

[infraestructura-educativa-en-la-amazonia-peruana.pdf](https://www.iccgsa.com/assets/noticias-pdf/e7a1d-plan-selva-infraestructura-educativa-en-la-amazonia-peruana.pdf)

Paramo, P. y Burbano, A. (Ed) (2021) *El tercer maestro: la dimensión espacial del ambiente educativo y su influencia sobre el aprendizaje.* Bogotá, Colombia. Universidad Pedagógica Nacional.

ANEXOS

Anexo N° 1. Centro Educativo Ozarks de la Universidad estatal de Missouri



Imagen: Grafico de la incidencia del sol a partir de la volumetría euclidiana

Anexo N° 2. Colegio Nacional de Iquitos



Imagen: Volumetría de colegio sin consideraciones de emplazamiento y orientación

Anexo N° 3. Proyecto plan Selva



Imagen: Volumetría de modulo con adecuada orientación y emplazamiento

Anexo N° 4. Centro Educativo La Samaria



Imagen: Volumetría que garantiza correcta ventilación cruzada

Anexo N° 5. Centro Educativo Santa Elena



Imagen: Volumetría que garantiza correcta ventilación cruzada

Anexo N° 6. Instituto Pedro A. Hidalgo del Águila



Imagen: Disposición de ambientes de manera lineal

Anexo N° 7. Disposición de módulos educativos “Plan Selva”

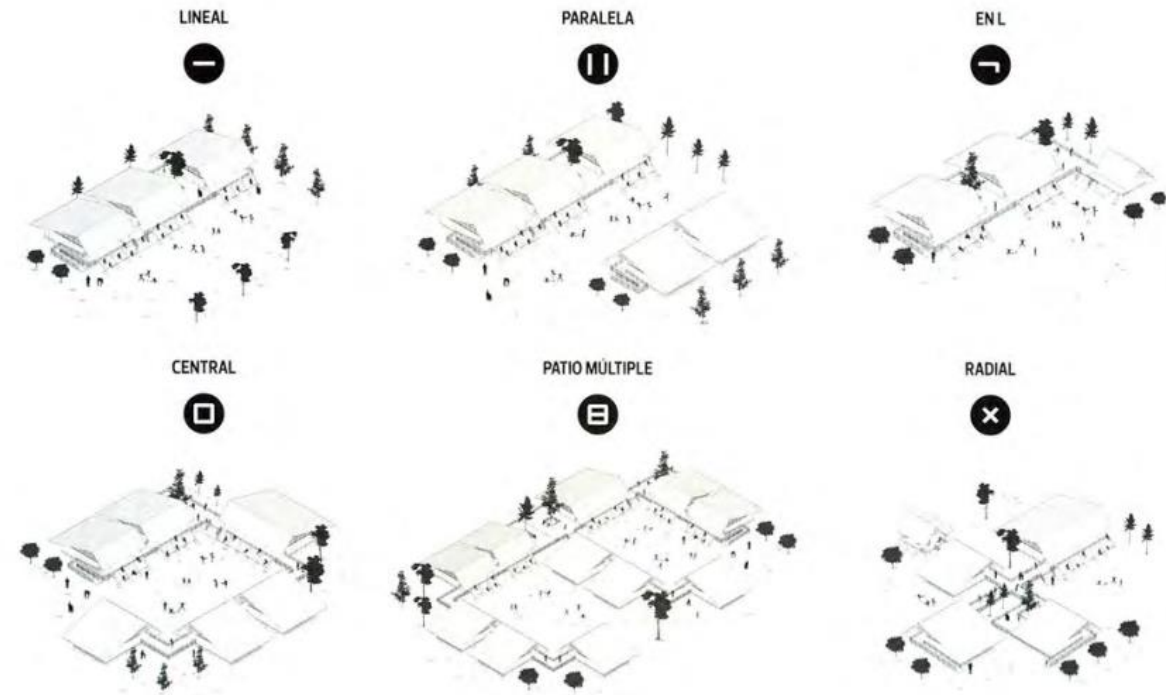


Imagen: Disposición de módulos lineales poco compactos

Anexo N° 8. Cámaras de aire en cubierta y muros

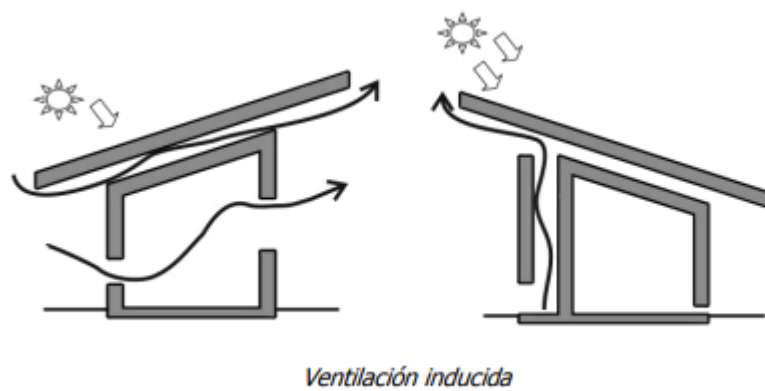


Imagen: Grafico de funcionamiento de cámaras de aire

Anexo N° 9. Instituto Arauco Chile

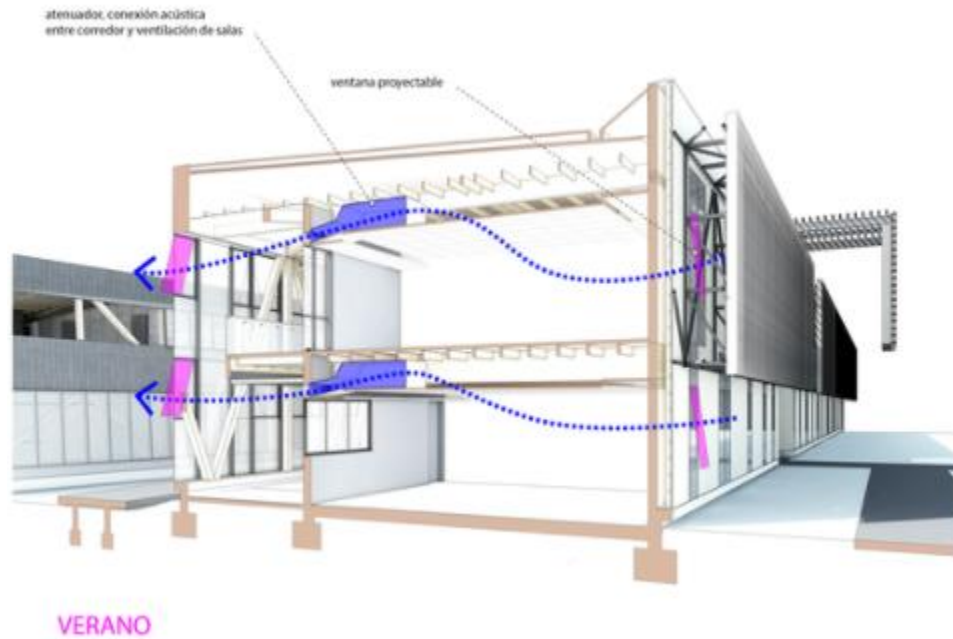


Imagen: Grafico de funcionamiento de cámaras de aire

Anexo N° 10. Aula Instituto tecnológico de Sullana



Imagen: Espacio interior sin estrategias de enfriamiento pasivo