

FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Urbanismo

“DISEÑO DE UN NUEVO ESPACIO EDUCATIVO
POLITECNICO SECUNDARIO EN BASE A LAS ESTRATEGIAS DE
VENTILACION NATURAL PASIVA EN CHEPÉN LA LIBERTAD 2022”

Tesis para optar el grado de:

Arquitecto



Autor:

Jose Manuel Fernandez Haro

Asesor:

Arq. José Manuel Cáceda Núñez

Trujillo - Perú

2022

CAPÍTULO 1. TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1. TABLA DE CONTENIDO	2
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.....	13
1.1 Realidad problemática	13
1.2 Formulación del problema.....	18
1.3 Objetivo general	18
1.3.1 Objetivos especificos	18
1.4 Antecedentes teóricos	18
1.4.1 Antecedentes teoricos generales	18
1.4.2 Antecedentes teoricos arquitectonicos	22
1.5 Dimensiones y criterios arquitectónicos de aplicación.....	26
1.5.1 Dimensiones.....	26
1.5.2 Lista de criterios arquitectonicos de aplicación	27
1.5.3 Lista final de criterios arquitectonicos	32
CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA	37
2.1 Tipo de investigación.....	37
2.2 Presentación de casos arquitectónicos	38
2.3 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	45

2.4	Matriz de consistencia	46
CAPÍTULO 3 RESULTADOS.....		47
3.1	Análisis de casos arquitectónicos	47
3.2	Lineamientos del diseño	75
3.3	Dimensionamiento y envergadura	79
3.4	Programa arquitectónico.....	83
3.5	Determinación del terreno	87
3.5.1	Metodología para determinar el terreno	87
3.5.2	Criterios técnicos de elección del terreno.....	87
3.5.3	Diseño de matriz de elección de terreno.....	95
3.5.4	Presentación de terrenos	98
CAPÍTULO 4CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE INVESTIGACIÓN		117
4.1	Conclusiones teóricas	117
4.2	Recomendaciones para el proyecto de aplicación profesional	118
CAPÍTULO 5 PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL		119
5.1	Idea Rectora.....	119
5.1.1	Análisis del lugar	119
5.1.2	Premisas de diseño arquitectónico.....	132
5.2	Proyecto arquitectónico	145
5.3	Memoria descriptiva.....	145

5.3.1 Memoria descriptiva de arquitectura	145
5.3.2 Memoria justificativa de arquitectura.....	167
5.3.3 Memoria de estructuras	184
5.3.4 Memoria de instalaciones sanitarias.....	186
5.3.5 Memoria de instalaciones electricas.....	190
CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES DEL PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL	195
6.1 Discusión	195
6.2 Conclusiones.....	196
REFERENCIAS	198
ANEXOS	200
Anexo 1 Estudio de colegios en Colima, Bogota.	200
Anexo 2 Escuela teniente Merino.....	201
Anexo 3 Centro de Excelencia en Competitividad y emprendimiento.....	202
Anexo 4 Institución educativa Guillermo Billinghurst.....	203
Anexo 5 Situacion critica en Colegio Franco Peruano	204
Anexo 6 Articulo 8 Confort en los ambientes	205
Anexo 7 Edificio de aulas de la Pontificia Universidad Católica.....	206
Anexo 8 Institución educativa El Porvenir	207
Anexo 9 Colegio en situaciones criticas	208

Anexo 10 Colegio Politecnico Marcial Acharan	209
Anexo 11 Matriz de consistencia.....	210

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuadro resumen de dimensiones con sus criterios	26
Tabla 2 Lista de relacion entre caos, con la variable y el hecho arquitectonico	37
Tabla 3 Ficha modelo de estudio caso/muestra	43
Tabla 4 Ficha descriptiva de caso n° 01	45
Tabla 5 Criterios optados en la Escuela teniente Merino	48
Tabla 6 Ficha descriptiva de caso n° 02.....	50
Tabla 7 Criterios optados en el centro de excelencia en competitividad de Cetys Universidad...	53
Tabla 8 Ficha descriptiva de caso n° 03.....	55
Tabla 9 Criterios optados en la escuela territorio Selva	58
Tabla 10 Ficha descriptiva de caso n° 04.....	60
Tabla 11 Criterios optados en la escuela territorio Costa	63
Tabla 12 Ficha descriptiva de caso n° 05.....	65
Tabla 13 Criterios optados en el colegio distrital Rogelio Salmona.....	68
Tabla 14 Cuadro comparativos de casos.....	70
Tabla 15 Lineamientos de diseño	73
Tabla 16 Cantidad de niños entre las edades de 12 a 16 años	77
Tabla 17 Cuadro resumen dimensionamiento y envergadura.....	80
Tabla 18 Cuadro resumen area academica.....	81
Tabla 19 Cuadro resumen area administrativa.....	81
Tabla 20 Cuadro resumen servicios higienicos	82
Tabla 21 Cuadro resumen ambientes complementarios	82
Tabla 22 Cuadro resumen zona de servicios.....	83

Tabla 23 Cuadro resumen espacios complementarios	83
Tabla 24 Cuadro resumen zona de estacionamientos	84
Tabla 25 Cuadro resumen de final programacion arquitectonica	84
Tabla 26 Matriz de ponderacion de terrenos.....	94
Tabla 27 Matriz de ponderacion de terrenos final	113
Tabla 28 Diseño de impacto urbano ambiental.....	117
Tabla 29 Analisis de asolamiento	119
Tabla 30 Solsticio de invierno	120
Tabla 31 Solsticio de verano.....	121
Tabla 32 Equinoccio de otoño	122
Tabla 33 Equinoccio de primavera	123
Tabla 34 Analisis de asolamiento	124
Tabla 35 Analisis de flujo vehiculares.....	127
Tabla 36 Analisis de flujo peatonales	128
Tabla 37 Analisis de jerarquias zonales.....	129
Tabla 38 Acceso vehiculares	131
Tabla 39 Acceso peatonales tensiones internas	132
Tabla 40 Microzonificacion 3D.....	133
Tabla 41 Microzonificacion 3D – primer nivel	134
Tabla 42 Microzonificacion 3D – segundo nivel.....	135
Tabla 43 Aplicación de lineamientos de diseño	136
Tabla 44 Acabados y materiales zona administrativa.....	148
Tabla 45 Acabados y materiales aulas comunes.....	149

Tabla 46 Acabados y materiales talleres.....	150
Tabla 47 Acabados y materiales talleres de carpinteria y construccion civil	152
Tabla 48 Acabados y materiales pasadizos.....	153
Tabla 49 Acabados y materiales zona de servicios complementarios (cuarto de bomba y table.)	154
Tabla 50 Acabados y materiales cafeteria	155
Tabla 51 Acabados y materiales biblioteca	157
Tabla 52 Calculo de dotacion de agua fria.....	185
Tabla 53 Calculo de dotacion de agua para riego	186
Tabla 54 Calculo de demanda maxima de energia electrica.....	189

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Creacion de volúmenes con aberturas en la parte inferior como exterior chimeneas ...	30
Figura 2 Volúmenes euclidianos con doble altura para un correcto efectivo stack.....	31
Figura 3 Dos aberturas opuestas para un correcto efecto venturi	31
Figura 4 Creacion de sustracciones exteriores.....	31
Figura 5 Volumen posicionado correctamente a la orientacion del viento	32
Figura 6 Creacion de volúmenes ortogonales.....	32
Figura 7 Creacion de sustracciones centrales	32
Figura 8 Composicion fragmentada.....	33
Figura 9 Creacion de vanos para ventanas.....	33
Figura 10 Uso de acristalamiento al vacio.....	33
Figura 11 Uso de materiales petreos	34
Figura 12 Creacion de ventanas superiores	34
Figura 13 Escuela teniente merino.....	38
Figura 14 Centro de excelencia en competitividad y emprendimiento de Cety's universidad	39
Figura 15 Escuela territorio Selva.....	40
Figura 16 Escuela territorio Costa	41
Figura 17 Colegio distrital Rogelio Salmona.....	42
Figura 18 Vista del terreno 1	96
Figura 19 Vista del terreno 1	97
Figura 20 Prolongacion Guadalupe	98
Figura 21 Calle Las Flores.....	98
Figura 22 Plano del terreno.....	99

Figura 23 Corte topografico A-A.....	99
Figura 24 Corte topografico B-B	100
Figura 25 Vista del terreno 2	102
Figura 26 Vista del terreno 2	103
Figura 27 Avenida 27 de Julio	103
Figura 28 Prolongacion Guadalupe	104
Figura 29 Vista del terreno	104
Figura 30 Corte topografico A-A.....	105
Figura 31 Corte topografico B-B	105
Figura 32 Vista del terreno 3	107
Figura 33 Vista del terreno 3	108
Figura 34 Calle Victor Raul Haya de la Torre	109
Figura 35 Calle en proyeccion sin asfaltar 1	109
Figura 36 Calle en proyeccion sin asfaltar 2.....	110
Figura 37 Vista del terreno	110
Figura 38 Corte topografico A-A.....	111
Figura 39 Corte topografico B-B	111
Figura 40 Creacion de volumenes con aberturas en la parte inferior como exterior chimeneas	138
Figura 41 Creacion de volumenes con aberturas en la parte inferior como extterior chimeneas	138
Figura 42 Volumenes longitudinales con dos aberturas	139
Figura 43 Volumenes a doble altura y aplicación de sustracciones centrales	139
Figura 44 Aplicación de sustracciones exteriores y creacion de volumenes yuxtapuestos	140
Figura 45 Composicion fragmentada de volumenes euclidianos	140

Figura 46 Uso de acristalamiento al vacio.....	141
Figura 47 Uso de Vidrios transparentes pulidos.....	141
Figura 48 Aplicación de matereales petreos.....	142
Figura 49 Zoonificacion primer nivel.....	144
Figura 50 Zoonificacion segundo nivel.....	147
Figura 51 Vista de pajaro 1.....	160
Figura 52 Vista de pajaro 2.....	160
Figura 53 Vista de pajaro 3.....	161
Figura 54 Vista de pajaro 4.....	161
Figura 55 Vista exterior 1.....	162
Figura 56 Vista exterior 2.....	162
Figura 57 Vista exterior 3.....	163
Figura 58 Vista exterior 4.....	163
Figura 59 Vista interior 1.....	164
Figura 60 Vista interior 2.....	164
Figura 61 Edificacion.....	166
Figura 62 Estacionamientos.....	167
Figura 63 Aulas comunes.....	168
Figura 64 Biblioteca.....	169
Figura 65 Laboratorios.....	170
Figura 66 Aula de innovacion pedagogicas.....	171
Figura 67 Taller EPT y aula de arte.....	172
Figura 68 Cerco perimetrico.....	173

Figura 69 Losa multiuso	173
Figura 70 Baños de hombres y mujeres	174
Figura 71 Baños discapacitados	176
Figura 72 Baños administrativos	177
Figura 73 Pasadizos	178
Figura 74, 75 Escalera de evacuacion y integradas	179,180

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Se sabe que actualmente la educación forma parte principal en el desarrollo de una persona en las cuales pueden adquirir y desarrollar a lo largo de su vida, conocimientos, valores, capacidades y todo aquello que nos caracteriza a uno como ser humano, por ende, los lugares educativos son donde se forman, desarrollan y difunden los conocimientos básicos de una persona desde la niñez hasta la adolescencia. Actualmente se ha visto en el Perú un bajo rendimiento de sus alumnos por diversos factores en las cuales ellos se sienten perjudicados, uno de esos factores principales es la falta de confort térmico que hay en sus aulas. La arquitectura educativa es muy importante para lograr una educación de calidad, es por lo que se tratará de plantear una propuesta renovada de estos espacios donde se apliquen estrategias de ventilación natural pasiva, en el cual los estudiantes, como también docentes cuenten con una temperatura adecuada, comodidad y puedan desarrollar sus actividades en espacios aptos y adecuados.

El buen ambiente térmico de un salón de clases es muy importante para el desempeño eficiente de los estudiantes (...) Se realizaron experimentos en aulas urbanas y rurales regulares (...) Los estudiantes fueron sometidos a diferentes temperaturas mientras estaban en el aula (...) se informaron más casos de enfermedades de estudiantes en aulas sin temperatura idónea que los de un ambiente térmico adecuadamente controlado. En conclusión, en casi todos los estudios, se destacó la importancia de un ambiente térmico controlado según sea necesario para el desempeño satisfactorio de los estudiantes. (Earthman. 2002, p.3)

Efectivamente como menciono Earthman, se han encontrado evidencias científicas que lo que el menciona en el mundo si se aplica, así también lo manifiesta de la misma manera y mediante un ejemplo, Hernández Barrera y Gómez Amador que en su investigación “La temperatura ambiental

y su vinculación con el aprovechamiento escolar” del año 2007 menciona que efectivamente los estudiantes de las escuelas de Colima, Bogotá. Son afectados en el rendimiento de sus alumnos y en su salud, sobre todo en las temperaturas más altas y esto es debido a que sus aulas no están correctamente ubicadas para su ventilación, estando fuera de la zona de confort calculada para esa ciudad. (Ver anexo n°1)

A nivel mundial existen diversos centros educativos que usan estas tipos de estrategias de ventilación natural pasiva, uno de ellos es la Escuela Teniente Merino ubicado en la comuna de Cochrane en Chile, en la cual utiliza diversas estrategias de sistemas pasivos de ventilación natural, optando la estrategia de ventilación cruzada como técnica dentro de los salones, teniendo mínimo dos aberturas en cada ambiente para su entrada y salida, esto también incluyó basado en la orientación del edificio que ayuda a que la estrategia optada sea efectiva. (Ver anexo n°2)

También estos centros educativos optan por usar estas estrategias de ventilación natural para no tener diversos costos excesivos para ventilación. Como ejemplo es el Centro de Excelencia en Competitividad y Emprendimiento, Cetys Universidad, en México, en la cual utiliza diversas estrategias de sistemas pasivos de ventilación natural entre ellas la ventilación natural convectiva a través de sus cinco chimeneas solares en todo el edificio para lograr así una reducción considerable de la utilización energética del centro, a diferencias de otros proyectos de envergaduras similares en construcciones convencionales. (Ver anexo n°03) En distintos países de América latina poseen normativas para diseñar escuelas que contemplen la variable energética y climática mediante estrategias de ventilación natural que garanticen el confort de los alumnos.

Aprovechando los recursos que brinda la naturaleza, la ventilación natural aparece como solución muy atractiva para brindar un confort térmico aceptable asegurando una calidad óptima

de aire interior (...) La ventilación natural soluciona además algunos de los problemas provocados por los distintos sistemas mecánicos de ventilación, tales como el ruido, los costos del mantenimiento y del consumo energético (...) Aparece como una estrategia lógica para muchos tipos de edificios que por diferentes razones no pueden ser equipados con sistemas mecánicos costosos; tales como escuelas, edificios de oficinas pequeños o medianos, etc. (Yarke, 2005, p.10)

En el Perú no existen estudios que se hayan tomado que demuestren esto, pero si encontramos diversas denuncias y noticias apuntando a este problema contra la salud de los estudiantes por motivo de la falta de ventilación que no ingresan a sus aulas, uno de ellos es el caso de la institución educativa Guillermo Billinghurst en Madre de Dios, donde por las intensas temperaturas de ese lugar que llegan hasta los 45°, las aulas contienen un intenso calor dentro de ellas por la falta de ventilación produciendo al alumnado que tengan constantes dolores de cabeza y hasta producirles mucho sueño, es por ese motivo que los padres deciden no llevar a sus hijos a clases ya que esto impide el desarrollo normal de sus actividades curriculares. (Ver anexo n°4) Por otro lado en un reportaje publicado por La República en el 2019 en el que el colegio Franco Peruano los alumnos estudian en contenedores que no cuentan con las condiciones necesarias que puedan desarrollarse poniendo en peligro la salud de sus estudiantes atrayendo posibles enfermedades, esto debido a que los módulos no cuentan con ventilación dentro de ellas, impidiendo también a su desarrollo normal de actividades. (Ver anexo n°5)

En nuestro país, los centros educativos no consideran en su diseño las estrategias de ventilación natural pasiva, mayormente los colegios optan por ventanas que más le satisfaga en la iluminación que por la ventilación, por tal motivo estos lugares no están en las condiciones de satisfacer el confort térmico a los usuarios. Más nos dice en el artículo 8 sobre el confort en los ambientes del reglamento nacional de edificaciones, que la ventilación en los ambientes deben permitir el

adecuado y constante nivel de renovación del aire, la ventilación debe ser permanente y de manera cruzada, para que las edificaciones cuenten con un confort térmico adecuado para la comodidad de los usuarios. (Ver anexo n°6) Pero existe un ejemplo de un edificio de aulas de la Pontificia Universidad Católica del Perú en lo que hace posible más de la mitad de ahorro energético a través de un sistema de ventilación natural en sus espacios que evita el uso de ventilación mecánica, gracias a este ahorro energético a través de la ventilación natural fue uno de los factores en que hizo posible ganar el certificado LEED Gold. (Ver anexo n°07)

Desafortunadamente, en el ámbito local, en ciudades como Trujillo y Chepén, los colegios no son diseñados con estas estrategias de ventilación natural pasiva, siendo además uno de los lugares considerados con mayor temperatura del país no es ajena a esta realidad. En el caso de la ciudad de Chepén se observa que las instituciones educativas no consideran en su diseño el uso de dichas estrategias pasivas de ventilación debido a que en su mayoría los centros educativos no son más que casonas o casas que son adaptadas para este propósito. Este es el caso de un edificio convertido en la institución Educativa El Porvenir, en la que claramente se ve que no cuenta con ningún criterio pensado en la ventilación por lo que estos espacios están sometidos a ser ventilados de manera mecánica ya que no recibe ventilación natural necesaria para la renovación del aire en los ambientes. (Ver anexo n°8) En esta ciudad, no se evidencia centros educativos que opten en su diseño dichas estrategias, esto claramente genera incomodidad dentro de los estudiantes las cuales se ven afectados por estos ambientes que si bien cuentan con ventanas estas solo son previstas más que todo para la iluminación haciendo que la renovación del aire en dichos ambientes no sea la óptima. Asimismo, los reclamos por parte de los padres de familia y mismos docentes referidos a la falta de ventilación natural en las aulas son constantes en la ciudad de Chepén, encontramos un reportaje publicado por RPP noticias en el 2017 que los colegios de estos lugares en su mayoría

tienen aulas que no son ventiladas correctamente por su ubicación y distribución. Además, en el mismo reportaje nos dice que las aulas de esos centros educativos están construidas con techos de calamina que se convierten en “hornos” por las altas temperaturas que hay en el lugar llegando hasta los 35°, también esto es debido a que las aulas no cuenten con ventanas necesarias ni en la ubicación requerida para que facilite la ventilación. (Ver anexo n°09). Esto genera a que los estudiantes estén más vulnerables a contraer diferentes enfermedades que perjudique su salud como también le afecte a su aprendizaje educativo.

Por otro lado, en la ciudad de Trujillo, tenemos otro claro ejemplo donde ocurre lo mismo, es en el colegio politécnico secundario Marcial Acharan que desde el 2013, las aulas de este centro educativo, las ventanas de dichos ambientes se encuentran tapiadas por un cerco perimétrico colindante la cual no permite el ingreso de ninguna manera del aire poniendo a sus estudiantes a altas temperaturas de calor dentro de ellas. (Ver anexo n°10)

Por las razones anteriores mencionadas, es necesario e imprescindible que estas estrategias de ventilación natural pasiva sean optadas como parte de la arquitectura educativa para la creación de centros educativos ya que esto ayuda mucho en el aprendizaje y rendimiento del alumnado como también evita posibles problemas de salud en ellos, de no incluir estas tácticas en el desarrollo arquitectónico, estos espacios no cumplirán con el confort necesario que ayude a estos estudiantes la cual se verán afectados en su desenvolvimiento personal como también serán perjudicados en su aprendizaje lo cual no podrá ser de manera satisfactoria y esto puede crear más adelante un gran déficit de conocimientos en estos alumnos.

Por esta razón, mediante la propuesta, se busca crear un centro educativo que esté preparado para este problema de temperaturas altas en el lugar, para que de esta forma los estudiantes cuenten con una temperatura adecuada, tengan comodidad y puedan desarrollar sus actividades en espacios

aptos y adecuados, con las distintas estrategias de ventilación planteadas dentro del centro educativo.

1.2 Formulación del problema

¿De qué manera las estrategias de ventilación natural pasiva influyen en el diseño de un nuevo espacio educativo politécnico secundario en Chepén La Libertad 2022?

1.3 Objetivo general

Determinar de qué manera las estrategias de ventilación natural pasiva influyen en el diseño de un nuevo espacio educativo politécnico secundario en Chepén La Libertad 2022.

1.3.1 Objetivos específicos

- Establecer cuáles son las estrategias a utilizar para mejorar la ventilación natural pasiva en el nuevo espacio educativo politécnico secundario en Chepén.
- Determinar que estrategias de ventilación natural pasiva influyen directamente en el diseño de un nuevo espacio educativo politécnico secundario en Chepén.
- Diseñar un nuevo espacio educativo politécnico secundario en Chepén, aplicando las estrategias de ventilación natural Pasiva.

1.4 Antecedentes teóricos

1.4.1 Antecedentes teóricos generales

1. (Earthman, 2002) *School Facility Conditions and Student Academic Achievement*.

(Investigación científica). UCLA'S Institute for Democracy, Education, & Access.

En esta investigación se concluye que diversos componentes de la infraestructura de colegios han probado tener influencia en el aprendizaje escolar; entre ellos, temperatura, iluminación, acústica y antigüedad del colegio. El autor menciona que diversos estudios han encontrado un impacto negativo en el desempeño de los estudiantes de centros educativos con deficiencias en alguno de los aspectos mencionados.

Esta investigación, servirá para ver como la variable influye en el aprendizaje de los estudiantes lo cual podremos identificar criterios que nos ayude para mejorar la temperatura dentro del objeto arquitectónico y que este aprendizaje no se vea dañado.

2. (Seijas, 2002) *Evaluación de calidad en Centros Educativos*. La Coruña, España: Netbiblo

En este libro nos habla sobre criterios que nos servirán de referencia para evaluar la calidad de los servicios prestados por la escuela las cuales una de ella son los recursos específicos como la buena infraestructura que ellos deben representar como también el equipamiento, dotación del personal y servicios de esas nos salen una variable sobre el proceso educativo la cual es la variable de producto que trata de medir la calidad de servicios prestados por la institución educativa.

Este libro permitirá entender cómo se logra tener una buena calidad de infraestructura en los colegios teniendo como factor principal el diseño con la relación de los alumnos, haciendo que esto influya mucho en su desenvolvimiento y comportamiento estudiantil, donde sabremos como diseñar el objeto arquitectónico para que esto no sea perjudicado en los estudiantes.

3. (Eduardo, 2005) *Ventilación Natural en Edificios*. Buenos Aires, Argentina: Nobuko

Este libro tiene como objetivo dar a conocer algunas estrategias de maneras en las que la ventilación natural puede mejorar el confort los que son: la ventilación natural directa sobre las

personas que consiste en la transferencia de calor se realiza directamente desde la persona al flujo de aire en movimiento modificando el movimiento del aire alrededor del cuerpo humano introduciendo aire desde el exterior al edificio y esta realiza un efecto funcional y directa logrando el enfriamiento aun cuando la temperatura del interior sea alta mediante la perfecta y optima orientación del edificio. O la ventilación natural nocturna sobre la masa interna del edificio trata de ventilar la masa estructural por las noches, actuando, así como acumulador de calor, succionando el calor que entra a la construcción, así como también el calor generado por el mismo, estos son debidos también a materiales pétreos como también a captadores solares. Ambos son considerados sistemas de refrescamiento pasivo basados en la potencial capacidad de transferencia térmica del aire en movimiento.

Este libro es importante para la presente investigación; pues presenta estrategias que deben tomarse en cuenta en el diseño envolvente del centro educativo para mejorar así el tema de ventilación natural para lograr un buen confort térmico en el recinto, además este libro también nos da algunos criterios en la cual podemos utilizar para llegar también a una temperatura deseable, lo que será de gran ayuda para nuestra investigación debido a que el clima es el primer factor en que influirá nuestro diseño del objeto arquitectónico propuesto.

4. (Hernandez Barreda & Gomez Amador, 2007) La temperatura ambiental y su vinculación con el aprovechamiento escolar. *Palapa*. (2), 23-27.

Esta revista nos da tres estudios diferentes realizados a salones de diferentes colegios en diferentes tiempos climatológicos siendo la temporada clima seca la más tediosa, por

encontrarse los ambientes muy calientes y que estos afectan el rendimiento de los alumnos. Los salones más afectados por este tema son los que se encuentran en áreas centrales, escondidos de la correcta ventilación. Por eso nos dice de un punto a considerar para algunos aspectos vinculados al confort térmico y una de ellas es el movimiento corriente del flujo del aire con respecto a la ventilación en los ambientes.

Esta revista, nos ayudará en el posicionamiento del colegio, ya que, gracias a sus tres estudios de salones realizados, nos da como resultados a dos de ellos por no estar diseñados en la orientación debida, son perjudicados, a consecuente tienen un mal movimiento de flujo de aire dentro de ellos, lo que esto indica que no tiene la temperatura deseada dentro de los ambientes perjudicando así a los usuarios.

5. (Giraldo & Herrera, 2017) Ventilación pasiva y confort térmico en vivienda de interés social en clima ecuatorial. *Ingeniería y Desarrollo*, 35(1), 79-83.

El fin de este artículo es enfocarse en investigar y desarrollar las diversas estrategias pasivas que logren mejorar la habitabilidad en el caliente clima ecuatorial. Nos habla sobre la implementación efectiva del uso de estrategias de ventilación pasivas, utilizando un método, que son las conocidas chimeneas solares. Estas tienen la ventaja de renovar el aire de manera convectiva natural y a su vez estas son de construcción económica. Este método pasivo de ventilación natural que son las chimeneas solares logra que la habitabilidad sea el deseado ya que este se potencializa en las horas de mayor radiación solar ya que permite coleccionar estas

radiaciones para lograr levantar el aire caliente atrapado dentro del lugar y expulsándolo por la parte de arriba, renovando así el aire de adentro constantemente mediante la convección natural.

Este artículo será de utilidad a la presente investigación, pues nos ayudará a conocer información pertinente de las maneras de poder ventilar el objeto arquitectónico a través de las chimeneas solares para tener un buen confort térmico, así lograr mejores resultados de ventilación dentro del colegio.

1.4.2 Antecedentes teóricos arquitectónicos

6. (Gordillo, 2014) *Diseño de un Centro Cultural en la ciudad de Trujillo, orientado a mejorar el confort térmico en las actividades de los estudiantes, en base al diseño de la envolvente térmica.* (Tesis de Pregrado). Universidad Privada del Norte, Perú.

Esta tesis nos habla sobre las estrategias de ventilación natural y refrigeración que son utilizados para lograr un buen confort térmico en un centro cultural en la ciudad de Trujillo. Se basa en distintos criterios tomando como referencia la orientación, el emplazamiento, los distintos aislamientos que ayuden a proteger de las radiaciones solares, el volumen y la distribución de vanos con respecto al viento, como también la vegetación minimizando los efectos de calor, logrando obtener un centro cultural con un adecuado confort térmico y ayudando así a la mejor realización de actividades culturales de sus usuarios.

Esta tesis es importante para esta investigación; pues presenta algunos criterios a considerar para proteger al objeto arquitectónico de las radiaciones solares, la cual nos ayudara que no entre el calor al recinto para que la temperatura del edificio este en un estado óptimo y no genere malestar en los usuarios, logrando así el confort óptimo dentro.

7. (Osorio, 2016) *Centro educativo inicial, primaria y secundaria* (Tesis de Pregrado). Universidad de Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú.

En esta tesis nos habla sobre la realización de un centro educativo básico implementando las nuevas formas de aprendizaje a través del diseño de espacios flexibles y de las necesidades de los alumnos. Lo primero se refiere a elementos estructurales de la edificación ya que gracias a una estructura ordenada y modulada resuelve las cualidades de flexibilidad. También la implementación de arquitectura sostenible y bioclimática que asegure el confort de los usuarios mediante la orientación del edificio, ventilación natural pasiva y optimización de la luz natural.

Esta tesis es importante para la investigación porque nos proporciona diferentes criterios de como la arquitectura bioclimática asegure el confort de los usuarios entre ellas la ventilación natural pasiva, a través de circulaciones lineales por la cual el flujo del viento pueda llegar a todos los ambientes para que haya una correcta temperatura en dichos espacios.

8. (Torres, 2017) *Estratégias de ventilação natural e sua influência na renovação do ar em uma edificação hospitalar* (Tesis de maestría). Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte, Brasil.

En esta tesis nos habla del principal beneficio que nos da las estrategias de ventilación natural pasiva, renovando el aire y disipando contaminantes y gases liberados a partir de organismos vivos en áreas de un hospital. La cual para la realización de un edificio hospitalario vertical se utilizarán intercambios de aires por medios pasivos, las cuales emplean estrategias de ventilación cruzada teniendo como sombreadas y dimensionadas las aberturas para promover el uso máximo del flujo de aire circulante en los ambientes, también ayudando con la flexibilidad de los espacios

Esta tesis tendrá relevancia en la presente investigación, puesto que muestra diferentes criterios de la ventilación cruzada en la cual nos podrá servir como guía para tener un buen clima en los ambientes, uno de ellos puede ser la creación de aberturas en dirección a donde recorre el viento predominante, así ayudando el ingreso de más flujo de aire.

9. (Enriquez & Mamani, 2018) *Propuesta arquitectónica basada en modelo de servicio educativo JEC, en la I.E.S Politécnico Regional los Andes* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Antiplano, Perú.

En esta tesis se basa a dar solución a un instituto educativo secundario politécnico, el cual debe estar acorde a las exigencias actuales del nuevo servicio educativo JEC (Jornada escolar completa). Planteando una nueva propuesta arquitectónica usando estrategias de tecnología bioclimática para el mejoramiento del confort ambiental (confort térmico y acústico), utilizando aislantes dentro de todas las aulas y demás ambientes de la infraestructura educativa para así mejorar la temperatura por dentro y que los usuarios se sientan cómodos y puedan desempeñarse correctamente.

Esta tesis servirá de guía a la presente investigación, porque explica como una composición fragmentada ayuda al confort térmico de los espacios mediante la correcta ventilación de los mismos, puesto que los vientos pueden circular por todos los espacios llegando así a cada ambiente y brindando el confort adecuado a los usuarios que utilicen el objeto arquitectónico.

10. (Aquino, 2018) *Aplicación de sistemas de ventilación natural para el confort térmico en los ambientes de una vivienda unifamiliar en el distrito La Merced* (Tesis de Pregrado). Universidad Continental, Perú.

Esta tesis nos habla sobre la propuesta de un proyecto arquitectónico en el Distrito de La Merced que se basa en el problema de la temperatura, por ende, se usa Sistemas de Ventilación Natural pasivas, para mejorar el clima en los ambientes, la ventilación natural es una prioridad para conseguir un confort térmico adecuado. Que la idea rectora maneja los sistemas de ventilación natural aplicando tipos como ventilación cruzada (efecto Venturi) y ventilación vertical (efecto chimenea y sistema teatina), y de esta manera tener ambientes con confort térmico resulta la satisfacción del usuario que habita en la vivienda.

Esta tesis tendrá gran relevancia en la presente investigación, puesto que nos dará diferentes estrategias para poder utilizar en el objeto arquitectónico con respecto a las distintas maneras de poder ventilar el edificio desde la ventilación cruzada, creando dos aberturas en diferentes lados opuestos para generar el conocido efecto Venturi, logrando así la renovación del aire, manteniendo el flujo de ventilación y el otro es el efecto chimenea, creando aberturas en la parte inferior y superior del edificio, para que el viento que ingresa por la parte inferior sea el óptimo y a medida que se convierte en caliente se eleva y sea expulsado por la parte superior, así logrando obtener un buen confort térmico para los usuarios.

Luego de toda la revisión de antecedentes teóricos y arquitectónicos que se ha logrado obtener, se llegó a la conclusión de que los mas influyentes y completos que me lograra ayudar y obtener ciertas dimensiones y criterios arquitectónicos son las de Giraldo Walter y Herrera Carlos (2017). Ventilación pasiva y confort térmico en vivienda de interés social en clima ecuatorial, Torres

Clemente (2017). Estratégias de ventilação natural e sua influência na renovação do ar em uma edificação Hospitalar y Yacke Eduardo. (2005). Ventilación Natural en Edificios.

1.5 Dimensiones y criterios arquitectónicos de aplicación

1.5.1 Dimensiones sobre estrategias de ventilación natural pasiva

Luego de haber analizado y haber revisado la teoría basada en distintos antecedentes, se a podido determinar que las estrategias de ventilación natural pasivas predominante en la arquitectura en general, esta de la siguiente manera:

Estrategias de ventilación con movimiento natural convectiva “efecto stack”

(Giraldo & Herrera, 2017) Ventilación pasiva y confort térmico en vivienda de interés social en clima ecuatorial. Ingeniería y Desarrollo, 35(1), 79-83

Conjunto de estrategias de ventilación pasiva para lograr la renovación del aire mediante chimeneas solares aprovechando la convección natural e inducción del viento.

Técnicas de ventilación cruzada

(Torres, 2017) Estratégias de ventilação natural e sua influência na renovação do ar em uma edificação hospitalar (Tesis de maestría). Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte, Brasil. Conjunto de estrategias de ventilación pasiva teniendo como dos ventanas en fachadas opuestas entrando el aire con menor temperatura precedente del exterior y remplazando al de mayor temperatura.

Orientación y emplazamiento del objeto arquitectónico

(Eduardo, 2005) Ventilación Natural en Edificios. Buenos Aires, Argentina: Nobuko. Conjunto de Estrategias compositivas de como la volumetría arquitectónica debe estar orientada y emplazadas para obtener un buen flujo de aire en los ambientes y recorrido.

Enfriamiento mediante materialidad en el espacio arquitectónico

(Eduardo, 2005) Ventilación Natural en Edificios. Buenos Aires, Argentina: Nobuko. Conjunto de estrategias y materiales constructivos y de acabado que generan la ventilación de la masa estructural por las noches provocando al día siguiente la absorción de calor entrado en las mañanas y renovando el aire.

1.5.2 Lista de criterios arquitectónicos de aplicación

Para determinar los criterios por dimensiones se ha establecido diversas técnicas optadas en los antecedentes teóricos como arquitectónicos, las cuales nos dan como resultados las distintas dimensiones. En la siguiente tabla se detallará la estructura de los criterios identificados en las teorías.

Tabla 1

Cuadro resumen de dimensiones con sus criterios.

Dimensiones	Criterios
Técnicas de ventilación con movimiento natural convectiva “Efecto Stack”	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de volúmenes con aberturas en la parte inferior como superior para chimeneas solares de ventilación. • Usos de volúmenes euclidianos de dobles alturas con relación a la figura humana para un efectivo efecto Stack. • Uso de vidrios transparentes pulidos en partes superiores de chimeneas como recolector de radiación solar
Estrategias de ventilación cruzada.	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de vanos para ventanas ubicadas en la fachada donde recorre el viento dominante. • Generación de volúmenes longitudinales con dos aberturas para generar el efecto Venturi. • Aplicaciones de sustracciones exteriores de volúmenes euclidianos para generar mayor cantidad de vanos e ingreso de aire.
Orientación y emplazamiento del objeto arquitectónico.	<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de posicionamiento volumétrico longitudinal con respecto a la orientación del viento. • Creación de volúmenes ortogonales yuxtapuestos para circulaciones lineales. • Aplicación de sustracciones centrales de volúmenes euclidianos para generación de patios interiores. • Uso de la composición fragmentada de volúmenes euclidianos para lograr la fluidez de los vientos en sus ambientes.
Enfriamiento mediante materialidad en el espacio arquitectónico.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de materiales pétreos en muros expuestos al paso del aire. • Usos de acristalamientos al vacío para ventanas de ambientes del edificio.

- Dimensión 1: Técnicas de ventilación con movimiento natural convectiva “Efecto Stack”
 1. Creación de volúmenes con aberturas en la parte inferior como superior para chimeneas solares de ventilación. (Aquino, 2018) Aplicación de sistemas de ventilación natural para el confort térmico en los ambientes de una vivienda unifamiliar en el distrito La Merced (Tesis de Pregado). Universidad Continental, Perú. Para lograr una buena ventilación natural convectiva se requiere una abertura inferior para el ingreso y una superior para expulsar el aire que se calienta y tener así ambientes ventilados
 2. Usos de volúmenes euclidianos de dobles alturas con relación a la figura humana para un efectivo efecto Stack. (Giraldo & Herrera, 2017) Ventilación pasiva y confort térmico en vivienda de interés social en clima ecuatorial. Ingeniería y Desarrollo, 35(1), 79-83. Al crear volúmenes con múltiples alturas permitirá un efectivo efecto stack la cual mejorará la ventilación del edificio expulsando el aire caliente por la parte superior del edificio.
 3. Uso de vidrios transparentes pulidos en partes superiores de chimeneas como recolector de radiación solar. (Giraldo & Herrera, 2017) Ventilación pasiva y confort térmico en vivienda de interés social en clima ecuatorial. Ingeniería y Desarrollo, 35(1), 79-83. Los vidrios transparentes son utilizados como captadores solares en las chimeneas solares para levantar el aire caliente hacia la abertura superior y expulsándolo, promoviendo así la convección natural para la renovación de aire.
- Dimensión 2: Estrategias de ventilación cruzada
 1. Creación de vanos para ventanas ubicadas en la fachada donde recorre el viento dominante. (Torres, 2017) Estratégias de ventilação natural e sua influência na

renovação do ar em uma edificação hospitalar (Tesis de maestría). Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte, Brasil. La creación de esta abertura en la fachada donde recorre el viento dominante capta todo el aire fresco generando así el ingreso de este flujo al edificio.

2. Generación de volúmenes longitudinales con dos aberturas para generar el efecto Venturi. (Aquino, 2018) Aplicación de sistemas de ventilación natural para el confort térmico en los ambientes de una vivienda unifamiliar en el distrito La Merced (Tesis de Pregado). Universidad Continental, Perú. La generación de dos aberturas opuestas en un ambiente genera que el ingreso del aire en un lado (lado dominante) y salga en el otro, renovando así el aire y manteniendo un flujo de ventilación de acuerdo a un confort adecuado.
3. Aplicaciones de sustracciones exteriores de volúmenes eucladianos para generar mayor cantidad de vanos e ingreso de aire. (Earthman, 2002) School Facility Conditions and Student Academic Achievement. (Investigación científica). UCLA'S Institute for Democracy, Education, & Access. La creación de más vanos con dirección del viento permite el ingreso de más aire al edificio y permite una ventilación natural directa sobre las personas.

- Dimensión 3: Orientación y emplazamiento del objeto arquitectónico

1. Establecimiento de posicionamiento volumétrico longitudinal con respecto a la orientación del viento. (Hernandez Barreda & Gomez Amador, 2007) La temperatura ambiental y su vinculación con el aprovechamiento escolar. Palapa. (2), 23-27. Este criterio es fundamental, puesto que con el correcto posicionamiento volumétrico con

respecto a la orientación del viento generará el ingreso adecuado del flujo de aire al edificio, por lo que será óptimo para lograr la ventilación adecuada.

2. Creación de volúmenes ortogonales yuxtapuestos para circulaciones lineales. (Osorio, 2016) Centro educativo inicial, primaria y secundaria (Tesis de Pregado). Universidad de Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú. Los espacios vinculados por otro común como los pasadizos y corredores ayudan a una fácil interacción de ambientes en los centros educativos.
3. Aplicación de sustracciones centrales de volúmenes euclidianos para generación de patios interiores. (Seijas, 2002) Evaluación de calidad en Centros Educativos. La Coruña, España: Netbiblo. Las creaciones de sustracciones centrales en los volúmenes nos generaran patios en la cual el aire logra repartirse y pueda ventilar todo el edificio para una correcta ventilación, como también puede ser usado como un lugar social para los estudiantes.
4. Uso de la composición fragmentada de volúmenes euclidianos para lograr la fluidez de los vientos en sus ambientes. (Enriquez & Mamani, 2018) Propuesta arquitectónica basada en modelo de servicio educativo JEC, en la I.E.S Politécnico Regional los Andes (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Antiplano, Perú. La creación de volúmenes ortogonales sueltos teniendo una correcta orientación ayudara para que el volumen sea beneficiado por los vientos para una correcta ventilación y así estar ventilado de manera eficaz.

- Dimensión 4: Enfriamiento mediante materialidad en el espacio arquitectónico

1. Aplicación de materiales pétreos en muros expuestos al paso del aire. (Eduardo, 2005) Ventilación Natural en Edificios. Buenos Aires, Argentina: Nobuko. Con la

implementación de muros con materiales pétreos ayudan a generar el efecto moderador de la temperatura del aire, reduciendo el calor que entra al edificio como el que se genera dentro del mismo.

2. Usos de acristalamientos al vacío para ventanas de ambientes del edificio. (Gordillo, 2014) Diseño de un Centro Cultural en la ciudad de Trujillo, orientado a mejorar el confort térmico en las actividades de los estudiantes, en base al diseño de la envolvente térmica. (Tesis de Pregrado). Universidad Privada del Norte, Perú. El uso de acristalamientos al vacío sirve como controlador solar evitando la penetración de radiación solar al interior para así reducir la entrada de calor al edificio y no genere problemas de confort en el edificio.

1.5.3 Lista final de criterios arquitectónicos

1.5.2.1 Criterios en 3D

1. Creación de volúmenes con aberturas en la parte inferior como superior para chimeneas solares de ventilación.

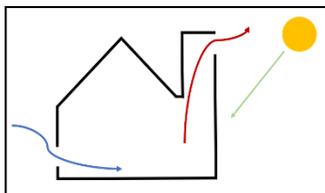


Figura 1 Creación de volúmenes con aberturas en la parte inferior como superior para chimeneas solares de ventilación

Fuente: Elaboración propia

2. Usos de volúmenes euclidianos de dobles alturas con relación a la figura humana para un efectivo efecto Stack.

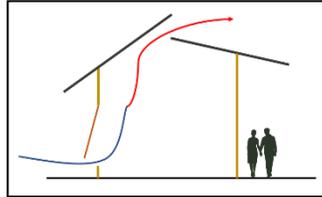


Figura 2 Usos de volúmenes euclidianos de dobles alturas con relación a la figura humana para un efectivo efecto Stack.

Fuente: Elaboración propia

3. Generación de volúmenes longitudinales con dos aberturas para generar el efecto Venturi.

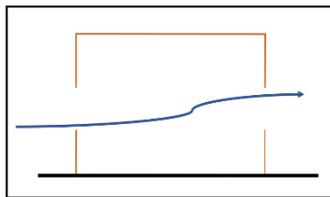


Figura 3 Generación de volúmenes longitudinales con dos aberturas para generar el efecto Venturi..

Fuente: Elaboración propia

4. Aplicaciones de sustracciones exteriores de volúmenes euclidianos para generar mayor cantidad de vanos e ingreso de aire.

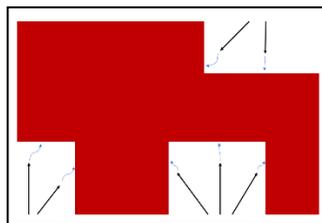


Figura 4 Aplicaciones de sustracciones exteriores de volúmenes euclidianos para generar mayor cantidad de vanos e ingreso de aire..

Fuente: Elaboración propia

5. Establecimiento de posicionamiento volumétrico longitudinal con respecto a la orientación del viento.

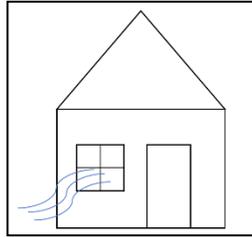


Figura 5 Establecimiento de posicionamiento volumétrico longitudinal con respecto a la orientación del viento.

Fuente: Elaboración propia

6. Creación de volúmenes ortogonales yuxtapuestos para circulaciones lineales.

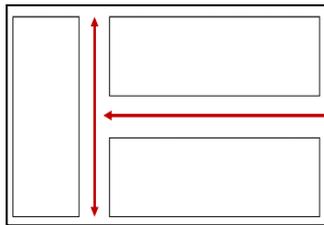


Figura 6 Creación de volúmenes ortogonales yuxtapuestos para circulaciones lineales.

Fuente: Elaboración propia

7. Aplicación de sustracciones centrales de volúmenes euclidianos para generación de patios interiores.

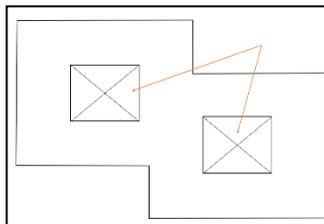


Figura 7 Aplicación de sustracciones centrales de volúmenes euclidianos para generación de patios interiores.

Fuente: Elaboración propia

8. Uso de la composición fragmentada de volúmenes euclidianos para lograr la fluidez de los vientos en sus ambientes.

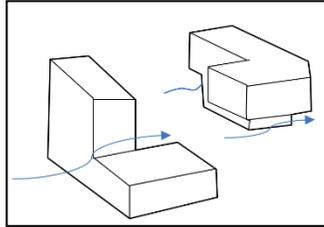


Figura 8 so de la composición fragmentada de volúmenes euclidianos para lograr la fluidez de los vientos en sus ambientes.

Fuente: Elaboración propia

1.5.2.2 Criterios de detalles

- Creación de vanos para ventanas ubicadas en la fachada donde recorre el viento dominante.

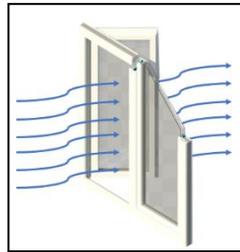


Figura 9 Creación de vanos para ventanas ubicadas en la fachada donde recorre el viento dominante.

Fuente: Elaboración propia

- Usos de acristalamientos al vacío para ventanas de ambientes del edificio.

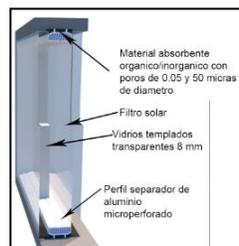


Figura 10 Usos de acristalamiento al vacío para ventanas de ambientes del edificio.

Fuente: Elaboración propia

1.5.2.3 Criterios de materiales

- Aplicación de materiales pétreos en muros expuestos al paso del aire.



Figura 11 Aplicación de materiales pétreos en muros expuestos al paso del aire.

Fuente: Elaboración propia

- Uso de vidrios transparentes pulidos en partes superiores de chimeneas como recolector de radiación solar.

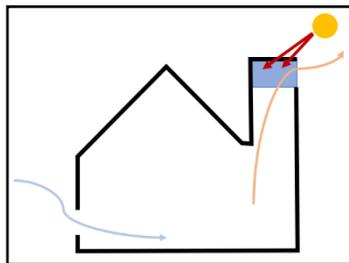


Figura 12 Uso de vidrios transparentes pulidos en partes superiores de chimeneas como recolector de radiación solar.

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA

2.1 Tipo de investigación

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 Presentación de casos arquitectónicos

Casos arquitectónicos:

- Escuela Teniente Merino
- Centro de Excelencia en Competitividad y Emprendimiento de Cety's Universidad.
- Escuela Territorio Selva
- Escuela Territorio Costa
- Colegio Distrital Rogelio Salmona

Tabla 2

Listas de relación entre caos, con la variable y el hecho arquitectónico

CASO	NOMBRE DEL PROYECTO	ESTRATEGIAS DE	ESPACIOS
		VENTILACION NATURAL PASIVA	EDUCATIVOS POLITECNICOS
01	Escuela teniente Merino. Centro de Excelencia en	X	X
02	Competitividad y Emprendimiento de Cetys Universidad.	X	
03	Escuela Territorio Selva.	X	X
04	Escuela Territorio Costa.	X	X
05	Colegio distrital Rogelio Salmona.	X	X

2.2.1 Escuela Teniente Merino.



Figura 13 Vista Principal del caso 01 – Escuela Teniente Merino

Fuente: Innova Chile

Reseña del proyecto:

El proyecto se realizó en la comuna de Cochrane en Chile, por la constructora Decon Uc. Es una escuela de enseñanza básica que consta de dos pisos, fue construido por la falta de colegios en la comuna, fue restaurado en el 2010 arreglando así la necesidad por un colegio en buenas condiciones para un buen confort térmico como estructural.

El proyecto fue seleccionado por una de sus estrategias que empleó en el diseño, que fue la ventilación natural cruzada como refrescamiento diurno y nocturno del establecimiento, ingresando el viento desde el exterior a través de las aulas y el patio cubierto con salida por ventanas superiores en cubierta, esto también influyo basado en la orientación del edificio que ayuda para que esta estrategia sea efectiva.

2.2.2 Centro de Excelencia en Competitividad y Emprendimiento de Cetys Universidad.



Figura14 Vista Principal del caso 02 – Centro de Excelencia en Competitividad y Emprendimiento de Cetys Universidad.

Fuente: Archdaily.mx

Reseña del proyecto:

El proyecto se realizó en la ciudad de Mexicali en México. Es un edificio de estudios enfocado en la realización de posgrado sobre la conectividad social, construido en el 2016 por el estudio de arquitectos StudioHuerta, teniendo como objetivo principal realizar un desafío doble que son la materialización del edificio, pero que también a su vez sea ecológicamente sostenible.

Situado en un lugar caluroso desértico. Este proyecto fue seleccionado por utilizar diversas técnicas para que la ventilación natural en este edificio sea la adecuada, una de ellas es la utilización de capas en sus muros exteriores que ayuda a que el lugar este protegido térmicamente por dentro, este lugar posee varios atrios que son puntos de interacción social y también sirven como colectores de aire para su expulsión en las partes de arriba por sus chimeneas solares, estas

chimeneas son construidas sobre estos lugares que tienen alturas múltiples dentro del edificio para que así logre un efecto convectivo y producirse un correcto efecto stack.

2.2.3 Escuela territorio Selva.



Figura 15 Vista Principal del interior del caso 03 – Escuela Territorio Selva.

Fuente: Pronied.gob.pe

Reseña del proyecto:

Este proyecto es uno de los ganadores del concurso de proyectos arquitectónicos Escuelas Bicentenario en Perú del 2019, realizado por el estudio FD arquitectos y urbanistas. Es una propuesta integral de infraestructura educativa situada en la región selva del país, a través de Innovaciones de diseño, comprometidos con el desarrollo local sostenible.

Este proyecto fue escogido por sus criterios que tiene como diseño y materiales empleados para obtener un gran confort térmico entre ellos los espacios ventilados naturalmente a través de ventilación cruzada creando aberturas de entrada y salida en los ambientes también efecto chimenea expulsando los vientos por los techos. Otro de ellos a tomar en cuenta en la realización de este proyecto es la creación de patios centrales para ayuda de la ventilación.

2.2.4 Escuela territorio Costa.



Figura 16 Vista Fachada del caso 04 – Escuela Territorio Costa.

Fuente: Pronied.gob.pe

Reseña del proyecto:

Este proyecto es otro de los ganadores del concurso de proyectos arquitectónicos Escuelas Bicentenario en Perú 2019. Es una propuesta integral de centros educativos situada en la región Costa del país, como caracteriza principal es llegar al cierto confort térmico sin la necesidad de utilizar medios mecánicos y también la unificación entre espacios abiertos y cerrados.

Este proyecto fue escogido por sus criterios que tiene como estrategia la ventilación natural pasiva mediante ventilación cruzada empezando primero el posicionamiento adecuado para la correcta funcionalidad de la estrategia, luego vacían de forma fragmentada ciertos módulos dentro de los edificios para propiciar el paso del viento. También se utiliza la perforación de volúmenes para mejorar la ventilación.

2.2.5 Colegio Distrital Rogelio Salmons.

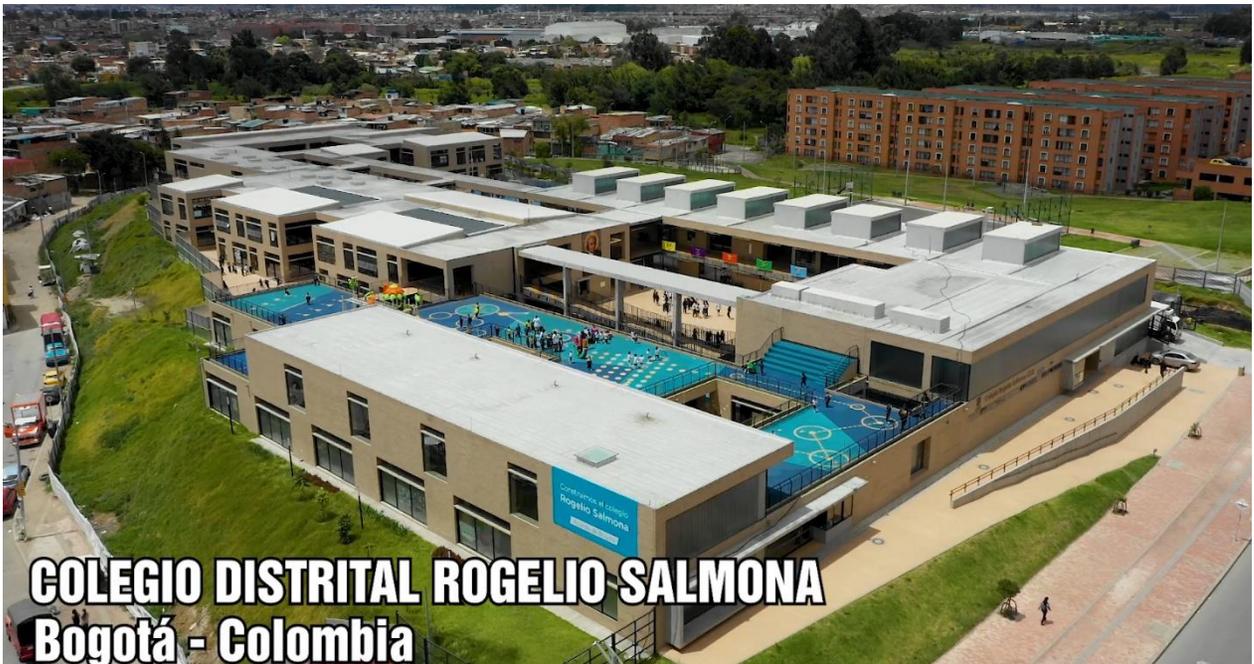


Figura 17 Vista aérea del caso 05 – Colegio Distrital Rogelio Salmons

Fuente: Pronied.gob.pe

Reseña del proyecto:

El proyecto se realizó en la ciudad de Bogotá, Colombia. Construido en el 2019, por el estudio de arquitectos FP Arquitectura, tiene un área de 10762mt², está organizado basándose en interconectar las aulas entre ellas para lograr un correcto ambiente de aprendizaje.

Este proyecto contempla estrategias optadas para la ventilación natural ayudada por patios internos que hacen el ingreso del aire, otra es la utilización material de piedras y ladrillo para crear una atmosfera envolvente y confortable, finalmente para las aulas y demás espacios se utilizan la ventilación cruzada teniendo aberturas en ambos lados del ambiente produciendo así el conocido efecto Venturi.

2.3 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

En la presente investigación se hará uso de distintos instrumentos y métodos que serán de utilidad para completar de manera adecuada el estudio. Se usarán fichas de análisis de casos para procesar los datos de los objetos de estudio a analizar.

2.3.1. Ficha de Análisis de Casos:

A partir de los casos presentados, se procederá a realizar el análisis de estos haciendo uso de la ficha de análisis de casos, la cual contará con los siguientes datos: ubicación, área total del proyecto, niveles del edificio, nombre del proyectista, fecha del proyecto, además de los criterios arquitectónicos; logrando así establecer la relación pertinente con el presente trabajo de investigación.

Tabla 3

Ficha modelo de estudio de Caso/muestra

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N°	
INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre del proyecto:	Arquitecto(s):
Ubicación del proyecto:	Área:
Fecha del proyecto:	Niveles:
RELACIÓN CON LA VARIABLE	
VARIABLE: ESTRATEGIAS DE VENTILACION NATURAL PASIVA	
INDICADORES	CHECK
1. Creación de volúmenes con aberturas en la parte inferior como superior para chimeneas solares de ventilación.	

2. Usos de volúmenes euclidianos de dobles alturas con relación a la figura humana para un efectivo efecto Stack.
3. Generación de volúmenes longitudinales con dos aberturas para generar el efecto Venturi.
4. Aplicaciones de sustracciones exteriores de volúmenes euclidianos para generar mayor cantidad de vanos e ingreso de aire.
5. Establecimiento de posicionamiento volumétrico longitudinal con respecto a la orientación del viento.
6. Creación de volúmenes ortogonales yuxtapuestos para circulaciones lineales.
7. Aplicación de sustracciones centrales de volúmenes euclidianos para generación de patios interiores.
8. Uso de la composición fragmentada de volúmenes euclidianos para lograr la fluidez de los vientos en sus ambientes.
9. Creación de vanos para ventanas ubicados en la fachada donde recorre el viento dominante.
10. Usos de acristalamientos al vacío para ventanas de ambientes del edificio.
11. Aplicación de materiales pétreos en muros expuestos al paso del aire.
12. Uso de vidrios transparentes pulidos en partes superiores de chimeneas como recolector de radiación solar.

2.4 Matriz de consistencia

El desarrollo de la matriz de consistencia está estructurado por temas: problemas, objetivos, variable, dimensiones y criterios arquitectónicos de aplicación. Ver anexo 11.

CAPÍTULO 3 RESULTADOS

Presentar los resultados del análisis de datos. Se puede hacer uso de tablas y figuras (en algunos casos ecuaciones), croquis, esbozos y gráficos técnicos - analíticos arquitectónicos, sin redundar en la información presentada. Las tablas y figuras también pueden emplearse en la sección METODOLOGÍA si fuese necesario.

3.1 Análisis de casos arquitectónicos

Tabla 4

Ficha descriptiva del caso n°1

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N°01	
INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre del proyecto: Escuela Teniente Merino	Constructora: Decon Uc
Ubicación del proyecto: Region de Aysén, Chile	Área: 1816 m ²
Fecha del proyecto: 2010	Niveles: 2 niveles.
	
RELACIÓN CON LA VARIABLE	
VARIABLE: ESTRATEGIAS DE VENTILACION NATURAL PASIVA	
INDICADORES	CHECK
1. Creación de volúmenes con aberturas en la parte inferior como superior para chimeneas solares de ventilación.	
2. Usos de volúmenes euclidianos de dobles alturas con relación a la figura humana para un efectivo efecto Stack.	

3. Generación de volúmenes longitudinales con dos aberturas para generar el efecto Venturi. ✓
 4. Aplicaciones de sustracciones exteriores de volúmenes euclidianos para generar mayor cantidad de vanos e ingreso de aire. ✓
 5. Establecimiento de posicionamiento volumétrico longitudinal con respecto a la orientación del viento. ✓
 6. Creación de volúmenes ortogonales yuxtapuestos para circulaciones lineales.
 7. Aplicación de sustracciones centrales de volúmenes euclidianos para generación de patios interiores.
 8. Uso de la composición fragmentada de volúmenes euclidianos para lograr la fluidez de los vientos en sus ambientes.
 9. Creación de vanos para ventanas ubicados en la fachada donde recorre el viento dominante. ✓
 10. Usos de acristalamientos al vacío para ventanas de ambientes del edificio. ✓
 11. Aplicación de materiales pétreos en muros expuestos al paso del aire.
 12. Uso de vidrios transparentes pulidos en partes superiores de chimeneas como recolector de radiación solar.
-

La escuela teniente Merino presenta 5 criterios expuestos que toma como estrategia principal a la ventilación natural cruzada considerando ventanas proyectantes entre las aulas y los pasillos.

Con respecto al criterio de establecimiento de posicionamiento volumétrico longitudinal con respecto a la orientación del viento, el proyecto hace como referencia la orientación óptima, en este caso al oeste, para que favorezca el ingreso del flujo de aire dominante al edificio y generara que se produzca una correcta ventilación en él, para el confort de los usuarios mediante la creación de vanos en estos lados.

En las fachadas del proyecto se puede apreciar el criterio de sustracciones exteriores, el edificio toma en cuenta este criterio para poder lograr más vanos lo cual esto generara el ingreso de más aire al edificio para su correcta temperatura.

También respecto al criterio de aplicación del efecto Venturi, la solución para la correcta ventilación en la parte interior del edificio es la creación de aberturas de lados opuestos especialmente en las aulas para las renovaciones necesarias requeridas, expulsando el aire así por los pasadizos del recinto, llegando al patio y expulsándolo por ventanas superiores.

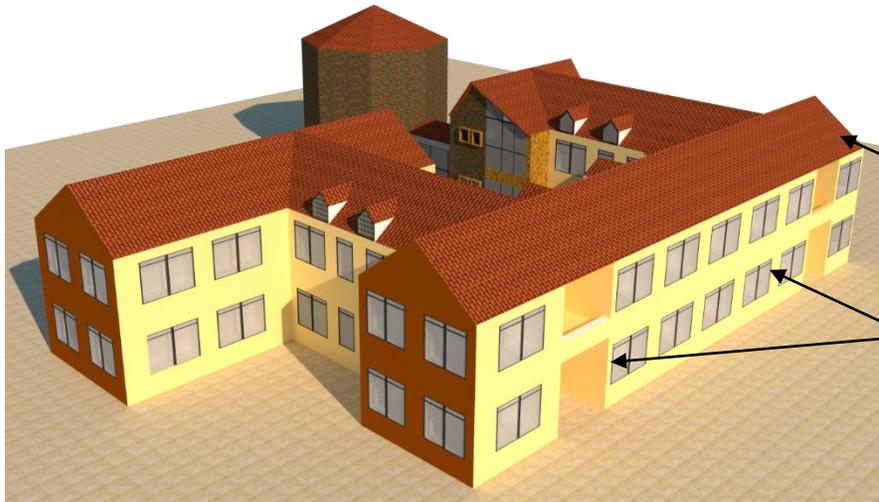
Finalmente, se emplea uno de los criterios que toman en cuenta en el proyecto es la presencia de cerramientos con doble acristalamiento para que el aporte de calor al recinto sea menor en los meses de verano, logrando un buen confort térmico.

Tabla 5

Criterios optados en Escuela teniente Merino

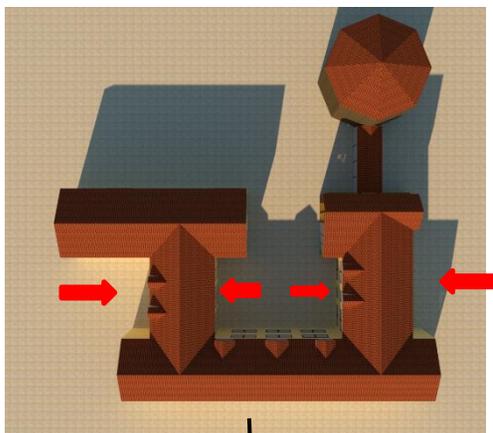
ESCUELA TENIENTE MERINO – CHILE

Proyecto: “Diseño de un nuevo espacio educativo politécnico secundario en base a las estrategias de ventilación natural pasiva en Chapén la Libertad 2022”.



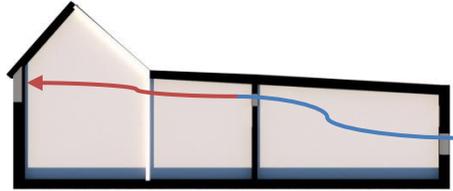
Posee techos inclinados a manera de dos aguas.
Creación de vanos para ventanas ubicados en la fachada donde recorre el viento dominante.

CRITERIOS OPTADOS EN VOLUMETRIA POR ESTRATEGIA DE VENTILACION NATURAL PASIVA.



Aplicación de sustracciones exteriores del volumen euclidiano con el fin de generar mayor cantidad de vanos para ventanas.





La ventilación natural cruzada se da por aberturas que tienen en las fachadas y al lado opuesto como son para el lado de los pasillos, esto genera el efecto Venturi en los ambientes.

USO DE MATERIALES.



El edificio utiliza el doble acristalamiento al vacío para que no ingrese en mayores cantidades los rayos de sol en época de calor.

Tabla 6

Ficha descriptiva del caso n°2

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N°02	
INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre del proyecto: Centro de Excelencia en Competitividad y Emprendimiento Cety's Universidad	Arquitecto(s): StudioHuerta
Ubicación del proyecto: Mexicali, México	Área: 4400 m ²
Fecha del proyecto: 2016	Niveles: 4 niveles.
RELACIÓN CON LA VARIABLE	
VARIABLE: ESTRATEGIAS DE VENTILACION NATURAL PASIVA	
INDICADORES	CHECK
1. Creación de volúmenes con aberturas en la parte inferior como superior para chimeneas solares de ventilación.	✓
2. Usos de volúmenes euclidianos de dobles alturas con relación a la figura humana para un efectivo efecto Stack.	✓
3. Generación de volúmenes longitudinales con dos aberturas para generar el efecto Venturi.	✓
4. Aplicaciones de sustracciones exteriores de volúmenes euclidianos para generar mayor cantidad de vanos e ingreso de aire.	✓
5. Establecimiento de posicionamiento volumétrico longitudinal con respecto a la orientación del viento.	
6. Creación de volúmenes ortogonales yuxtapuestos para circulaciones lineales.	



7. Aplicación de sustracciones centrales de volúmenes euclidianos para generación de patios interiores.
 8. Uso de la composición fragmentada de volúmenes euclidianos para lograr la fluidez de los vientos en sus ambientes.
 9. Creación de vanos para ventanas ubicados en la fachada donde recorre el viento dominante.
 10. Usos de acristalamientos al vacío para ventanas de ambientes del edificio. ✓
 11. Aplicación de materiales pétreos en muros expuestos al paso del aire.
 12. Uso de vidrios transparentes pulidos en partes superiores de chimeneas como recolector de radiación solar. ✓
-

El proyecto cuenta con 6 criterios utilizados en su diseño como estrategias para la ventilación natural dentro.

La distribución del centro está referenciada en la interrelación de ambiente estructurados de manera estratégica que a su vez sirve como sistema de ventilación pasiva. El desplazamiento del centro consta de manera creciente que continua por la parte interior, facilitando la ventilación del lugar como el movimiento de los usuarios.

Con respecto al criterio de usos de volúmenes de doble altura para un efectivo efecto stack y del criterio de creación de aberturas en la parte superior como inferior este posee un atrio interior, que también es utilizado como un lugar de socialización la cual tiene varios colectores térmicos dentro de él, que logran expulsar el aire con mayor temperatura a través de las cinco aberturas de

las chimeneas solares construidas sobre las distintas escaleras del edificio y también en los ambientes de distintas alturas la cual cuenta la construcción.

Con respecto al criterio de utilizar vidrios pulidos, vemos que las cinco chimeneas solares que se encuentran en el edificio poseen en la parte superior un vidrio la cual tiene como funcionamiento principal captar las radiaciones solares, generando que el aire se caliente y por ende sea impulsado a la parte superior del edificio, logrando así que este aire sea expulsado por las aberturas superiores de las chimeneas.

Con respecto de generar dos aberturas en lados opuesto podemos ver que dentro del edificio cuenta con un mínimo de 2 ventanas en cada ambiente la cual estas cumplirían con el criterio que beneficia a la renovación constante de este.

Finalmente, con respecto a otro criterio encontrado en el edificio es el uso de acristalamientos al vacío, podemos ver que el edificio cuenta con esos tipos de vidrios en las partes de las fachadas para contrarrestar el ingreso de radiaciones solares al edificio.

Por medio de estas estrategias pasivas optadas para el diseño del arquitectónico del edificio lograron reducir más de la mitad de la demanda energética del edificio.

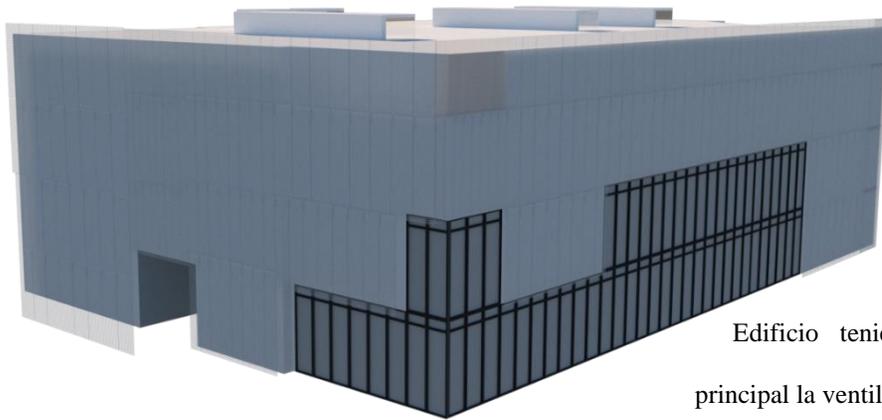
Tabla 7

Criterios optados en Centro de excelencia en competitividad y emprendimiento Cetys

CENTRO DE EXCELENCIA EN COMPETITIVIDAD Y

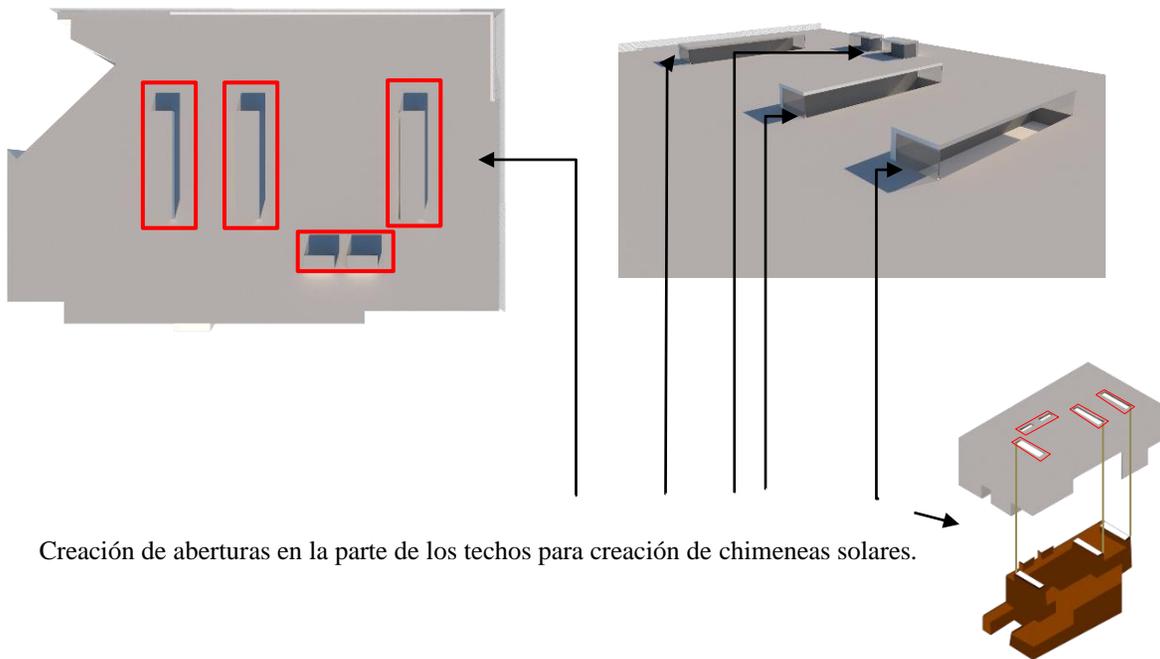
EMPRENDIMIENTO CETYS - MEXICO

Proyecto: “Diseño de un nuevo espacio educativo politécnico secundario en base a las estrategias de ventilación natural pasiva en Chepén la Libertad 2022”.



Edificio teniendo como estrategia principal la ventilación natural pasiva.

CRITERIOS OPTADOS EN VOLUMETRIA POR ESTRATEGIA DE VENTILACION NATURAL PASIVA.

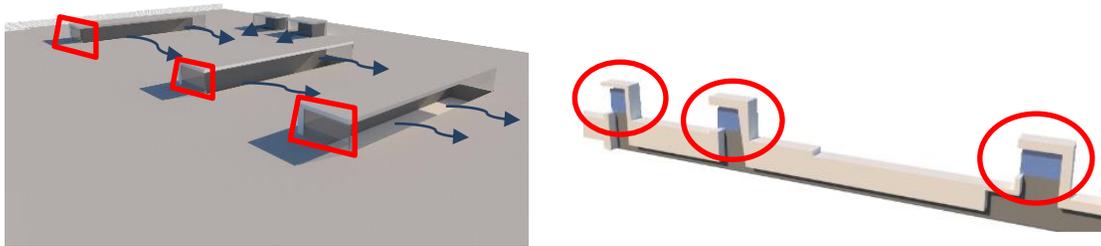


Creación de aberturas en la parte de los techos para creación de chimeneas solares.



Creación de dobles alturas para que genere un correcto efecto stack, gracias a las chimeneas

USO DE MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.



Usos de Vidrios transparentes en la parte superior de chimeneas para calentar aire, elevarlo y expulsarlo.



Uso de acristalamiento al vacío en ventanas exteriores
para evitar el ingreso de las radiaciones solares.

Tabla 8

Ficha descriptiva del caso n°3

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N°03	
INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre del proyecto: Escuela Territorio Selva	Arquitecto(s): FD arquitectos y urbanistas
Ubicación del proyecto: La selva del Perú	Área: 3000 m ²
Fecha del proyecto: 2019	Niveles: 3 niveles.
RELACIÓN CON LA VARIABLE	
VARIABLE: ESTRATEGIAS DE VENTILACION NATURAL PASIVA	
INDICADORES	CHECK
1. Creación de volúmenes con aberturas en la parte inferior como superior para chimeneas solares de ventilación.	✓
2. Usos de volúmenes euclidianos de dobles alturas con relación a la figura humana para un efectivo efecto Stack.	✓
3. Generación de volúmenes longitudinales con dos aberturas para generar el efecto Venturi.	✓
4. Aplicaciones de sustracciones exteriores de volúmenes euclidianos para generar mayor cantidad de vanos e ingreso de aire.	✓
5. Establecimiento de posicionamiento volumétrico longitudinal con respecto a la orientación del viento.	
6. Creación de volúmenes ortogonales yuxtapuestos para circulaciones lineales.	✓
7. Aplicación de sustracciones centrales de volúmenes euclidianos para generación de patios interiores.	✓



8. Uso de la composición fragmentada de volúmenes euclidianos para lograr la fluidez de los vientos en sus ambientes.
9. Creación de vanos para ventanas ubicados en la fachada donde recorre el viento dominante.
10. Usos de acristalamientos al vacío para ventanas de ambientes del edificio.
11. Aplicación de materiales pétreos en muros expuestos al paso del aire.
12. Uso de vidrios transparentes pulidos en partes superiores de chimeneas como recolector de radiación solar.

En este caso arquitectónico presenta 6 de los criterios expuestos, se trata de un proyecto ganador del concurso internacional de anteproyectos arquitectónicos sobre escuelas Bicentenario del 2019.

Con respecto al criterio de la creación de volúmenes ortogonales para circulaciones lineales, este colegio se puede observar que está diseñado en volúmenes ortogonales unidos creando circulaciones lineales entre todos los ambientes del centro, ayudando así al fácil recorrido del centro, estas circulaciones a su vez ayudan para el recorrido del aire por sus múltiples aberturas que contienen a lo largo del volumen.

También encontramos el uso sustracciones para patios interiores, se puede observar que si cumple con el criterio porque esto logra generar dos patios en el colegio la cual sirve como un espacio social para los estudiantes puedan realizar sus relaciones sociales, como también al crear esos dos patios interiores ayuda a que el viento se reparta entre los diferentes ambientes del centro logrando así una ventilación adecuada.

Por otro lado, tomando como criterio el efecto Venturi estos ambientes del colegio cuentan con dos aberturas en diferentes lados opuestos ingresando el aire por uno y expulsándose por el otro, esto ayuda a que los ambientes se estén renovando constantemente de nuevo aire menos denso.

Finalmente, el otro criterio en la que se ve su diseño es la creación de la ventilación convectiva a través del efecto chimenea, estos claramente se utilizan en la parte del tercer piso teniendo dobles alturas y aberturas en la parte superior del colegio, ayudando así que el viento caliente sea expulsado por la parte arriba brindando un confort pasivo de ventilación.

Tabla 9

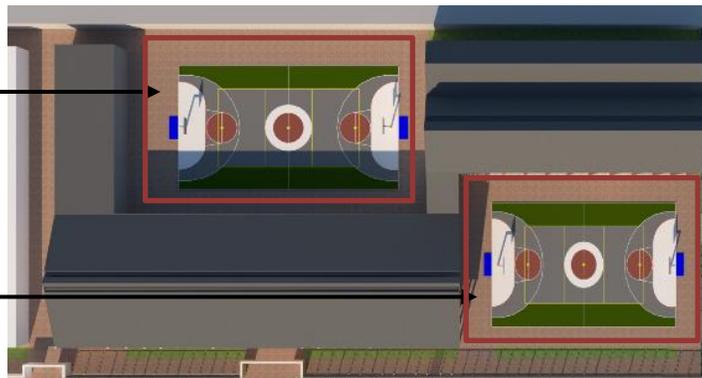
Criterios optados en Escuela territorio Selva

ESCUELA TERRITORIO SELVA - PERU

Proyecto: “Diseño de un nuevo espacio educativo politécnico secundario
en base a las estrategias de ventilación natural pasiva en Chepén la Libertad 2022”.



Generación de sustracciones interiores para generación de patios.

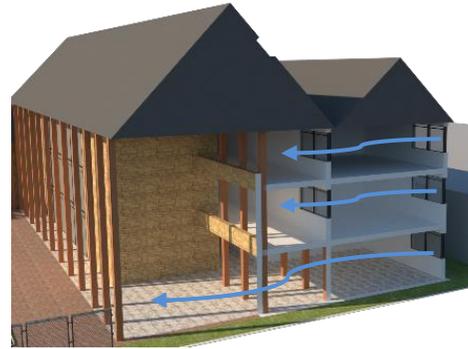


**TRANSFORMACIÓN VOLUMÉTRICA POR ESTRATEGIA DE VENTILACION NATURAL
PASIVA.**



Posicionamiento volumétrico del este al oeste para evitar radiaciones solares directas al edificio.

Generación de dos aberturas opuestas para circulación y renovación de vientos para ventilación cruzada.



Pliegue en el techo a manera de 2 aguas para creación de aberturas superiores y generar efecto chimenea.



Creación de dobles alturas en el tercer piso con abertura en la parte superior para expulsión de aire.

Tabla 10

Ficha descriptiva del caso n°4

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N°04		
INFORMACIÓN GENERAL		
Nombre del proyecto: Escuela Territorio	Arquitecto(s): FD arquitectos y urbanistas	
Costa		
Ubicación del proyecto: La Costa del Perú		Área: 3000 m ²
Fecha del proyecto: 2019		Niveles: 3 niveles.
RELACIÓN CON LA VARIABLE		
VARIABLE: ESTRATEGIAS DE VENTILACION NATURAL PASIVA		
INDICADORES	CHECK	
1. Creación de volúmenes con aberturas en la parte inferior como superior para chimeneas solares de ventilación.		
2. Usos de volúmenes euclidianos de dobles alturas con relación a la figura humana para un efectivo efecto Stack.		
3. Generación de volúmenes longitudinales con dos aberturas para generar el efecto Venturi.	✓	
4. Aplicaciones de sustracciones exteriores de volúmenes euclidianos para generar mayor cantidad de vanos e ingreso de aire.	✓	
5. Establecimiento de posicionamiento volumétrico longitudinal con respecto a la orientación del viento.	✓	
6. Creación de volúmenes ortogonales yuxtapuestos para circulaciones lineales.	✓	
7. Aplicación de sustracciones centrales de volúmenes euclidianos para generación de patios interiores.	✓	

8. Uso de la composición fragmentada de volúmenes euclidianos para lograr la fluidez de los vientos en sus ambientes. ✓
 9. Creación de vanos para ventanas ubicados en la fachada donde recorre el viento dominante.
 10. Usos de acristalamientos al vacío para ventanas de ambientes del edificio.
 11. Aplicación de materiales pétreos en muros expuestos al paso del aire.
 12. Uso de vidrios transparentes pulidos en partes superiores de chimeneas como recolector de radiación solar.
-

Este proyecto presenta 6 de los criterios expuestos, como el del caso anterior este también se trata de un proyecto ganador del concurso internacional de anteproyectos arquitectónicos sobre escuelas Bicentenarias del 2019.

El proyecto principalmente tomo como referencia el criterio de posicionamiento del objeto arquitectónico teniendo como ubicación preferente de este a oeste para proponer soluciones pasivas para resolver el asoleamiento y no ingreso de radiación directa dentro del edificio.

También utiliza el criterio de dos volúmenes ortogonales yuxtapuestos que generan circulaciones lineales, lográndose relaciones espaciales entre las aulas y demás ambientes travesando todo el edificio. El diseño también se ve aplicación de sustracciones interiores para generar patios y estas usar bien como lugar social para los estudiantes como para lograr llegar la ventilación a todos los ambientes de manera aceptable.

El edificio también utiliza el criterio de composición fragmentada de volúmenes, diseñado por vacíos de forma alternada de ciertos módulos para propiciar la ventilación cruzada, así como también el criterio de dos aberturas opuestas en cada aula para generar que el aire ingrese y salga logrando así una renovación del aire constante y lograr un buen clima dentro.

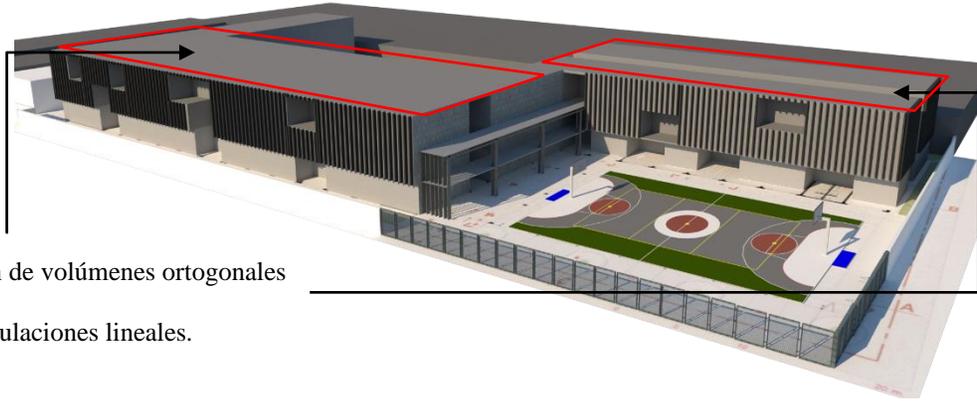
Por último, el edificio utiliza el criterio de sustracciones en la parte de las fachadas exteriores de forma cuadrada para permitir el ingreso del aire a los pasillos y puedan ser ventilados de manera eficiente.

Tabla 11

Criterios optados en Escuela territorio Norte

ESCUELA TERRITORIO COSTA - PERU

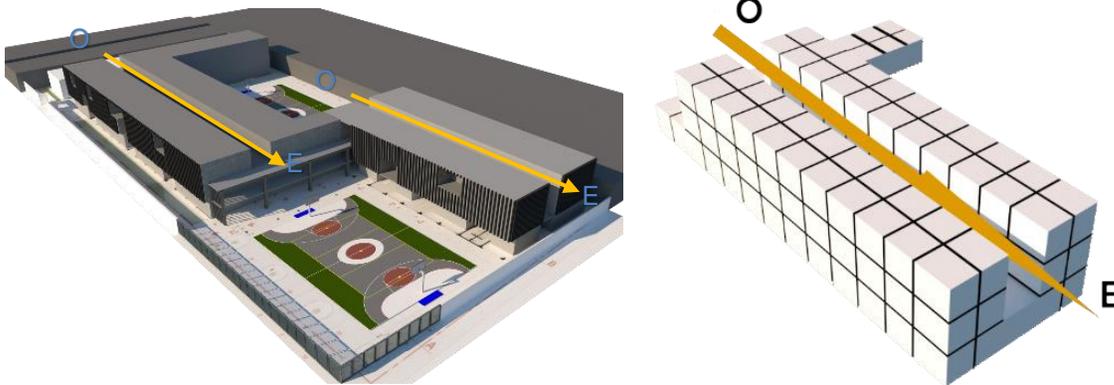
Proyecto: "Diseño de un nuevo espacio educativo politécnico secundario en base a las estrategias de ventilación natural pasiva en Chepén la Libertad 2022".



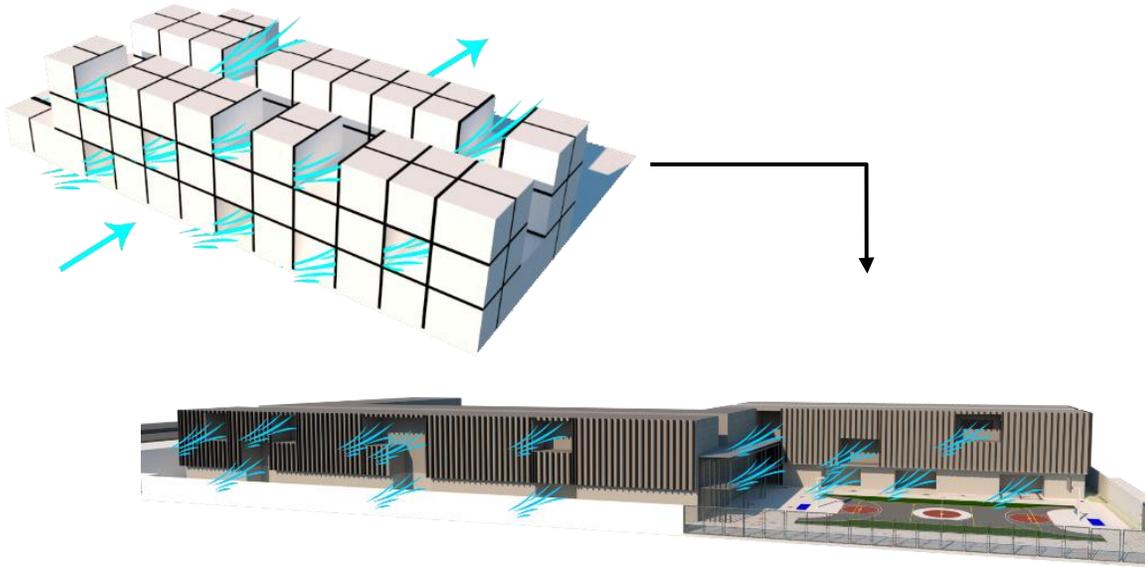
Creación de volúmenes ortogonales
para circulaciones lineales.

Sustracciones en las fachadas para permitir el ingreso de aire a los pasillos.

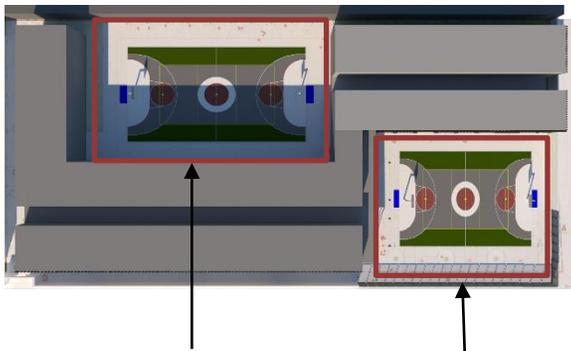
TRANSFORMACIÓN VOLUMETRICA POR ESTRATEGIA DE VENTILACION NATURAL PASIVA.



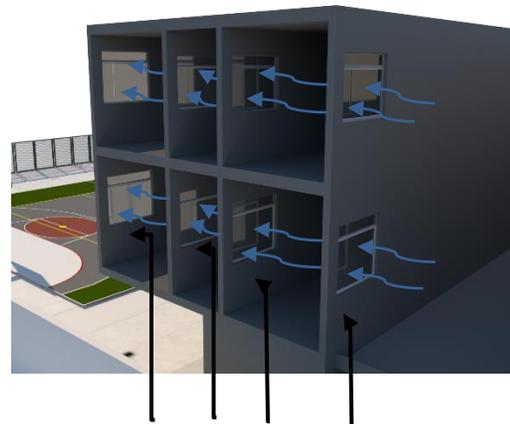
Posicionamiento volumétrico del este al oeste para evitar radiaciones solares directas al edificio.



Uso de la composición fragmentada en volúmenes ortogonales para propiciar la ventilación cruzada.



Aplicación de sustracciones centrales del volumen para generar patios interiores.



Creación de dos aberturas para ingreso y salida de aire para la ventilación cruzada.

Tabla 12

Ficha descriptiva del caso n°5

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS N°05	
INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre del proyecto: Colegio Distrital Rogelio Salmona	Arquitecto(s): FP Arquitectura
Ubicación del proyecto: Bogotá, Colombia.	Área: 10762 m ²
Fecha del proyecto: 2019	Niveles: 2 niveles.
RELACIÓN CON LA VARIABLE	
VARIABLE: ESTRATEGIAS DE VENTILACION NATURAL PASIVA	
INDICADORES	✓
1. Creación de volúmenes con aberturas en la parte inferior como superior para chimeneas solares de ventilación.	
2. Usos de volúmenes euclidianos de dobles alturas con relación a la figura humana para un efectivo efecto Stack.	
3. Generación de volúmenes longitudinales con dos aberturas para generar el efecto Venturi.	✓
4. Aplicaciones de sustracciones exteriores de volúmenes euclidianos para generar mayor cantidad de vanos e ingreso de aire.	✓
5. Establecimiento de posicionamiento volumétrico longitudinal con respecto a la orientación del viento.	
6. Creación de volúmenes ortogonales yuxtapuestos para circulaciones lineales.	



7. Aplicación de sustracciones centrales de volúmenes euclidianos para generación de patios interiores. ✓
8. Uso de la composición fragmentada de volúmenes euclidianos para lograr la fluidez de los vientos en sus ambientes.
9. Creación de vanos para ventanas ubicados en la fachada donde recorre el viento dominante.
10. Usos de acristalamientos al vacío para ventanas de ambientes del edificio. ✓
11. Aplicación de materiales pétreos en muros expuestos al paso del aire. ✓
12. Uso de vidrios transparentes pulidos en partes superiores de chimeneas como recolector de radiación solar.

Este proyecto utiliza 5 criterios de nuestra lista para lograr su ventilación natural en toda su edificación.

Desde el exterior se puede apreciar como el proyecto aplica las sustracciones exteriores de sus fachadas para la creación de aberturas en la cual pueda ingresar el aire de manera eficaz al colegio, estas están por todo el edificio como en las aulas tanto de primaria como de secundaria, sala de profesores, aulas de músicas, aulas de danzas, comedor entre otros. También las aulas como otros ambientes cuentan con mas de una ventana la cual hace lograr que los ambientes estén completamente ventilados para el confort de los estudiantes y demás personas.

Por otro lado, podemos apreciar las sustracciones interiores que se han realizado al volumen para generar los patios principales como canchas deportivas, patios de banderas y entre otras, estas ayudan para que los estudiantes cuenten con lugares sociales que puedan relacionarse entre sí como también ayudan a que el flujo de aire llegue a todos los ambientes.

También podemos ver en las fachadas el uso de materiales pétreos en todas las paredes del recinto ayudando así que el recinto sea ventilado por las noches por las temperaturas bajas y estando al día siguiente por las mañanas en un estado fresco.

Finalmente, el uso del doble acristalamiento en las fachadas busca mitigar el ingreso de radiaciones solares dentro del colegio en épocas de mucho calor.

Tabla 13

Criterios optados en Colegio distrital Rogelio Salmona

COLEGIO DISTRITAL ROGELIO SALMONA -

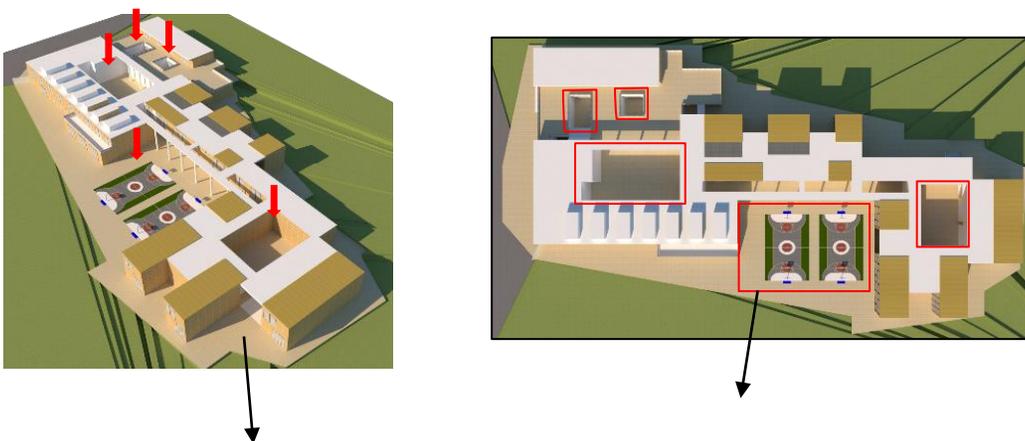
COLOMBIA

Proyecto: “Diseño de un nuevo espacio educativo politécnico secundario en base a las estrategias de ventilación natural pasiva en Chapén la Libertad 2022”.



El colegio se encuentra en pendiente de un morro verde para que sobresalga y no sea interrumpido el ingreso del aire por sus alrededores.

TRANSFORMACION VOLUMETRICA POR ESTRATEGIA DE VENTILACION NATURAL PASIVA.



Aplican sustracciones centrales en el volumen euclidiano para generar patios interiores que facilitan así el recorrido del flujo del aire.



Aplican de sustracciones exteriores en el volumen euclidiano para generar mayor cantidad de vanos y que el ingreso del aire sea óptimo.



Los ambientes del colegio cuentan con dos aberturas en lados opuestos para el ingreso y salida del aire, renovando constantemente el sitio y ventilándose de manera cruzada.

USO DE MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.



Uso de materiales pétreos en todas las fachadas del colegio para ayuda de ventilación.



Uso de acristalamiento al vacío en ventanas del colegio para evitar el ingreso de las radiaciones solares.

Tabla 14: Cuadro *comparativo de caso*

VARIABLE	CASO N° 1	CASO N° 2	CASO N° 3	CASO N° 4	CASO N° 5	RESULTADO
ESTRATEGIAS DE VENTILACION NATURAL PASIVA	ESCUELA TENIENTE MERINO	CENTRO DE EXCELENCIA EN COMPE. Y EMPRE. CETYX	ESCUELA TERRITORIO SELVA	ESCUELA TERRITORIO COSTA	COLEGIO DISTRITAL ROGELIO SALMONA	
CRITERIOS ARQUITECTONICOS						
1. Creación de volúmenes con aberturas en la parte inferior como superior para chimeneas solares de ventilación.		✓	✓			Caso 2 y 3
2. Usos de volúmenes euclidianos de dobles alturas con relación a la figura humana para un efectivo efecto Stack.		✓	✓			Casos 2 y 3
3. Generación de volúmenes longitudinales con dos aberturas para generar el efecto Venturi.	✓	✓	✓	✓	✓	Casos 1, 2, 3, 4 y 5
4. Aplicaciones de sustracciones exteriores de volúmenes euclidianos para generar mayor cantidad de vanos e ingreso de aire.	✓	✓	✓	✓	✓	Casos 1, 2, 3, 4 y 5

5. Establecimiento de posicionamiento volumétrico longitudinal con respecto a la orientación del viento.	✓		✓		Casos 1 y 4
6. Creación de volúmenes ortogonales yuxtapuestos para circulaciones lineales.		✓	✓		Casos 3 y 4
7. Aplicación de sustracciones centrales de volúmenes euclidianos para generación de patios interiores.		✓	✓	✓	Casos 3, 4, 5
8. Uso de la composición fragmentada de volúmenes euclidianos para lograr la fluidez de los vientos en sus ambientes.			✓		Casos 4
9. Creación de vanos para ventanas ubicados en la fachada donde recorre el viento dominante.	✓		✓		Casos 1
10. Uso de acristalamiento al vacío para ventanas de ambientes del edificio.	✓	✓		✓	Caso 1,2,5
11. Aplicación de materiales pétreos en muros expuestos al paso del aire.				✓	Caso 5

12. Uso de vidrios transparentes pulidos en
partes superiores de chimeneas como
recolector de radiación solar.

✓

Caso 2

A partir de los casos analizados, se obtuvieron las siguientes conclusiones, en la cuales se puede verificar el cumplimiento de todos los lineamientos de diseño obtenido del análisis de los antecedentes y la revisión de las bases teóricas. Según se puede verificar la presencia de estos lineamientos en el total de los casos se destaca los siguientes:

- Se verifica en el caso 2 y 3; el criterio de Creación de volúmenes con aberturas en la parte inferior como superior para chimeneas solares de ventilación.
- Se verifica en los casos 2 y 3; el criterio de Usos de Volúmenes euclidianos de dobles alturas con relación a la figura humana para un efectivo efecto Stack
- Se verifica en los Casos 1, 2, 3, 4 y 5; la generación de volúmenes longitudinales con dos aberturas para generar el efecto Venturi.
- Se verifica en los Casos 1, 2, 3, 4 y 5; el criterio de aplicaciones de sustracciones exteriores de volúmenes euclidianos para generar mayor cantidad de vanos e ingreso de aire.
- Se verifica en los Casos 1 y 4; el criterio de establecimiento de posicionamiento volumétrico longitudinal con respecto a la orientación del viento.
- Se verifica en los Casos 3 y 4; la creación de volúmenes ortogonales yuxtapuestos para circulaciones lineales.
- Se verifica en los Casos 3, 4, y 5; la aplicación de sustracciones centrales de volúmenes euclidianos para generación de patios interiores.
- Se verifica en los Casos 4; Uso de la composición fragmentada de volúmenes euclidianos para lograr fluidez de los vientos en sus ambientes.
- Se verifica en los Casos 1; La creación de vanos para ventanas ubicadas en la fachada donde recorre el viento dominante.

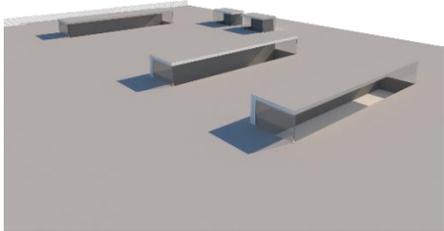
- Se verifica en el Caso 1, 2 y 5; el uso de acristalamiento al vacío para ventanas de ambientes del edificio.
- Se verifica en los Caso 5; la aplicación de materiales pétreos en muros expuestos al paso del aire.
- Se verifica en el Caso 2; el uso de vidrios transparentes pulidos en partes superiores de chimeneas como recolector de radiación solar.

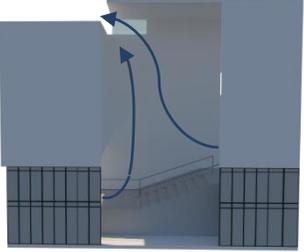
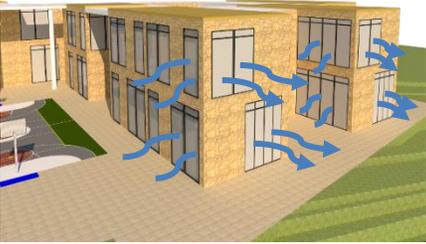
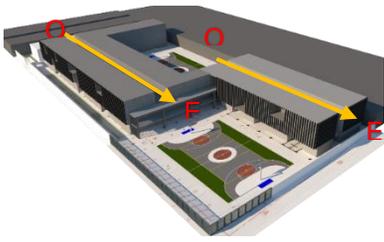
3.2 Lineamientos del diseño

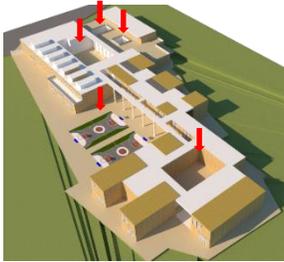
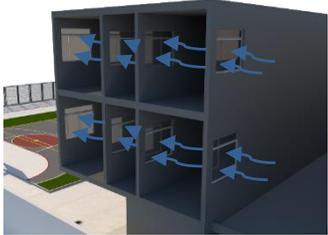
En seguimiento de la investigación y de acuerdo con los casos analizados y a las conclusiones llegadas se determinan los siguientes lineamientos, que se deben de tomar como guía para lograr un diseño arquitectónico adecuado con las variables estudiadas, estas son presentadas en la siguiente tabla:

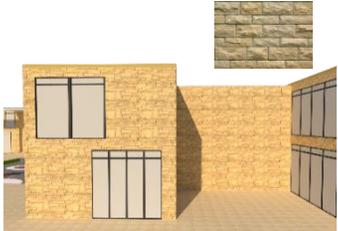
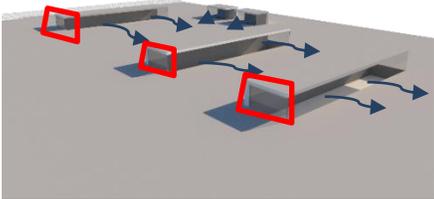
Tabla 15

Lineamientos de diseño

Lineamientos de diseño	
Descripción teórica	Descripción grafica
Creación de volúmenes con aberturas en la parte inferior como superior para chimeneas solares de ventilación de este modo se logrará que el aire se renueve en el ambiente, entrando por la parte inferior y a medida que el aire se calienta es expulsado por la parte superior.	

<p>Usos de volúmenes euclidianos de dobles alturas con relación a la figura humana para un efectivo efecto Stack a mayor altura de la chimenea, mayor será la estratificación de temperaturas y podrá evacuar todo el aire caliente del edificio.</p>	
<p>Generación de volúmenes longitudinales con dos aberturas para generar el efecto Venturi dependiendo de la llegada del viento predominante, el viento de una abertura arrastrará el aire de mayor temperatura hacia afuera reemplazándolo por uno de baja temperatura procedente del exterior y lograr una renovación constante.</p>	
<p>Aplicaciones de sustracciones exteriores de volúmenes euclidianos para generar mayor cantidad de vanos e ingreso de aire a mayores vanos de aberturas en la fachada del colegio será mayormente ventilada logrando así un correcto confort térmico para los usuarios.</p>	
<p>Establecimiento de posicionamiento volumétrico longitudinal con respecto a la orientación del viento de este modo se logrará que la fachada con más vanos este posicionada en el suroeste para mayor captación de vientos durante todo el día.</p>	

<p>Creación de volúmenes ortogonales yuxtapuestos para circulaciones lineales esto ayudara al recorrido de entre los ambientes para que haya una buena movilidad dentro del colegio y también pueda ayudar a que el viento sea repartido en todos los puntos.</p>	
<p>Aplicación de sustracciones centrales de volúmenes euclidianos para generación de patios interiores esto a parte que ayudara como lugar social, también ayudara a la ventilación haciendo que flujo del aire que llegue a él, sea repartido por todos los ambientes del establecimiento.</p>	
<p>Uso de la composición fragmentada de volúmenes euclidianos para lograr la fluidez de los vientos en sus ambientes esto ayudara para vaciar de forma alternada ciertos volúmenes para propiciar la ventilación en todo el colegio.</p>	
<p>Creación de vanos para ventanas ubicadas en la fachada donde recorre el viento dominante esto ayudara para que los ambientes estén en constante ingreso de aire para tener un buen clima.</p>	

<p>Usos de acristalamientos al vacío para ventanas de ambientes del edificio este tipo de acristalamiento ayudara para que las radiaciones solares, no entre de manera considerable perjudicando a los usuarios, esto ayudara más en las épocas que hacen más calor.</p>	
<p>Aplicación de materiales pétreos en muros expuestos al paso del aire esto ayudará a enfriarse el material por las noches heladas para que a la mañana siguiente este fresco y sirva para un tener una mejor temperatura dentro del colegio.</p>	
<p>Uso de vidrios transparentes pulidos en partes superiores de chimeneas como recolector de radiación solar esto serán puesto en la parte superior de las chimeneas logrando captar las radiaciones solares y haciendo que el vidrio se caliente y ayude a impulsar el aire hacia arriba para su expulsión y así obtener una renovación de aire constante.</p>	

3.3 Dimensionamiento y envergadura

El presente proyecto tiene como objetivo principal calcular su envergadura, el número de adolescentes entre los 12 y 16 años desabastecidos en educación secundaria en la Provincia de Chepén, específicamente en el año 2052.

Para esto se necesitará en primera instancia las estadísticas de la población perteneciente a este rango de edades de la Provincia de Chepén, dicho dato se obtendrá del Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI), donde se apreciará que la cantidad de niños ha ido aumento al transcurrir de los años. Como se da en el año 2007 en la cual hubo una cantidad de 6874 adolescentes entre las edades de 12 a 16 años, y en el año 2017 se registró un total de 6900 alumnos.

Tabla 16. *Cantidad de niños entre las edades de 12 a 16 años.*

AÑO	NIÑOS 12-16 AÑOS
2007	6874 adolescentes
2017	6900 adolescentes

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007 y 2017

Al tener estos datos se podrá continuar con el cálculo de tasa de crecimiento anual de los adolescentes de 12 a 16 años en la Provincia de Chepén, por lo que se aplicará realizar la siguiente fórmula establecida

Fórmula 01: Tasa de crecimiento anual

$$Tasa\ de\ crecimiento\ anual = \left(\frac{presente}{pasad} \right)^{1/n} - 1$$

$$Tasa\ de\ crecimiento\ anual = \left(\frac{6900}{6874} \right)^{1/10} - 1$$

$$Tasa\ de\ crecimiento\ anual = 0.038\%$$

Elaboración Propia

Teniendo la tasa de crecimiento anual de la Provincia de Chepén de los adolescentes de 12 a 16 años de edad (**0.038%**) hasta el año 2017, se deberá proyectar el total de población de adolescentes entre 12 a 16 años al 2052, por lo que se determinará realizar la siguiente fórmula establecida:

Formula 02: Proyección de la población futura

$$Pp = Pb \left(1 + \frac{tasa}{100} \right)^{\wedge n}$$

$$Pp = 6900 \left(1 + \frac{0.038}{100} \right)^{\wedge 35}$$

$$Pp = 6993\text{ habitantes}$$

Fuente: Propia

Lo que resulta que en una proyección al año 2052 habrá **6993 adolescentes** entre 12 a 16 años de edad.

Sin embargo, se tendrá que tomar en cuenta los adolescentes desabastecidos, por ello, se acudió a las estadísticas de la calidad educativa, más conocida por las siglas ESCALE, en donde nos proporciona las estadísticas del censo Educativo 2018 que se realizó en la Provincia de Chepén, mostrando un aproximado de 30 centros educativos que cuentan o son del nivel secundario, logrando cubrir un total de 6529 vacantes, por ende, a continuación se realizara una formula de regla tres simples para obtener la población estudiantil de 12 a 16 años insatisfecha para el 2052.

Formula 03: Población insatisfecha

Año	N° Población Total		Población Insatisfecha
2017	6900	→	371
2052	6993	→	464

Elaboración Propia

Luego de realizada la formula nos indica que no se está cubriendo al 100% de alumnos entre 12 a 16 años, ya que hay una población desabastecida de 464 alumnos, es decir, aproximadamente 6.64% del total de alumnos del nivel secundario para el año 2052.

Teniendo en cuenta que el objeto arquitectónico será un Centro Educativo Politécnico para nivel secundario correspondería al servicio educativo de Jornada Escolar Completa (JEC) el cual forma parte de las instituciones educativas públicas, esto quiere decir que la cantidad de horas académicas en este sistema por día son 9 hrs pedagógicas, la cual se podrá desarrollar en un turno diario.

Por esa razón, se analiza en el sector público, que para una población estimada como mínimo de 450 alumnos que corresponde a la población estudiantil insatisfecha al año 2052, según el Ministerio de Educación en las Normas Técnicas para criterios de diseño de Locales de Educación

Secundaria, en el punto 8.2 Áreas de los terrenos para intervenciones en IIEE públicas, específicamente en el cuadro N°5 de Áreas referenciales de terrenos tipo II para IIE públicos de secundaria con Jornada Escolar Completa nos muestra que los tamaños mínimos de IIE son de acuerdo al número de estudiantes como aforo.

Entonces tendremos 464 alumnos desabastecidos entre los 12 a 16 años de edad en el año 2052, por norma del Ministerio de Educación (MINEDU) nos dice que un centro de educación Secundaria con Jornada Escolar Completa tendría que tener un aforo de 450 alumnos para pertenecer a un centro educativo mediano.

Se concluye, por tal motivo que el objeto arquitectónico tendrá la capacidad de atender a 450 alumnos que corresponde al 97% de la población estudiantil de nivel secundario desabastecida.

Que según MINEDU nos indica que serán emplazados en 15 aulas, es decir 3 secciones por nivel, con una capacidad por aula de 30 alumnos como máximo. Satisfaciendo de tal manera que para el año 2052 solo quedaran 14 alumnos desabastecidos, justificando de esta manera el dimensionamiento y envergadura del objeto arquitectónico.

Tabla 17

Cuadro resumen dimensionamiento y envergadura

POBLACION A ABASTECER	POBLACION AL 2017	POBLACION AL 2052	COBERTURA DE LA BRECHA	
			% DE POBLACION DESABASTECIDA	EQUIVALENTE
Jóvenes de 12 a 16 años en Chepén	6900 jóvenes de 12 a 16 años.	6993 jóvenes de 12 a 16 años.	97 % alumnos abastecidos	450 alumnos

3.4 Programa Arquitectónico

Para ver el programa arquitectónico desarrollado, detallado y ver la capacidad, índice de ocupación (Ver en Anexo 6).

Tabla 18

Cuadro resumen área académica

COLEGIO POLITECNICO NIVEL SECUNDARIO	ZONA	AFORO DE ZONA	AFORO DE PUBLICO	AFORO DE TRABAJADORES	AREA PARCIAL DE ZONA
	AREA ACADEMICA	828	797	31	2436

Tabla 19

Cuadro resumen área administrativa

COLEGIO POLITECNICO NIVEL SECUNDARIO	ZONA	AFORO DE ZONA	AFORO DE PUBLICO	AFORO DE TRABAJADORES	AREA PARCIAL DE ZONA
	AREA ADMINISTRATIVA	16	10	6	121

Tabla 20

Cuadro resumen servicios higienicos

COLEGIO POLITECNICO NIVEL SECUNDARIO	ZONA	AFORO DE ZONA	AFORO DE PUBLICO	AFORO DE TRABAJADORES	AREA PARCIAL DE ZONA
	SERVICIOS HIGIENICOS	-	-	-	95.50

Tabla 21

Cuadro resumen ambientes complementarios

COLEGIO POLITECNICO NIVEL SECUNDARIO	ZONA	AFORO DE ZONA	AFORO DE PUBLICO	AFORO DE TRABAJADORES	AREA PARCIAL DE ZONA
	AMBIENTES COMPLEMENTARIOS	43	35	8	218

Tabla 22

Cuadro resumen zonas de servicios

COLEGIO POLITECNICO NIVEL SECUNDARIO	ZONA	AFORO DE ZONA	AFORO DE PUBLICO	AFORO DE TRABAJADORES	AREA PARCIAL DE ZONA
		ZONAS DE SERVICIOS	2	-	2

Tabla 23

Cuadro resumen espacios complementarios

COLEGIO POLITECNICO NIVEL SECUNDARIO	ZONA	AFORO DE ZONA	AFORO DE PUBLICO	AFORO DE TRABAJADORES	AREA PARCIAL DE ZONA
		ESPACIOS COMPLEMENTARIOS	-	-	-

Tabla 24

Cuadro resumen zonas de estacionamientos

COLEGIO POLITECNICO NIVEL SECUNDARIO	ZONA	AFORO DE ZONA	AFORO DE PUBLICO	AFORO DE TRABAJADORES	AREA PARCIAL DE ZONA
	ZONA DE ESTACIONAMIENTO	-	-	-	132

Tabla 25

Cuadro resumen final programación arquitectónica

<u>ESPECIFICACION</u>	<u>TOTAL</u>
AREA TOTAL TECHADA (INCLUYE MUROS Y CIRCULACION)	3538.20
AREA TOTAL LIBRE	3521.10
AREA TOTAL REQUERIDA	7059.30
NUMERO DE PISOS	2 PISOS
TERRENO REQUERIDO	5290.20

3.5 Determinación del terreno

La determinación del terreno para la propuesta de un Espacio Educativo Politécnico para el Nivel Secundario se dio a partir de la aplicación de la matriz de ponderación de terrenos posibles. A través de la calificación de sus características exógenas y endógenas, con el fin de determinar el terreno más apropiado. Debido a que es el terreno que cuenta con mayor puntaje. A continuación, se muestra la matriz de ponderación con el puntaje de los tres terrenos analizados.

3.5.1. Metodología para determinar el terreno

3.5.1.1 Matriz de elección de terreno:

La ficha a continuación tiene la finalidad escoger el terreno óptimo para el desarrollo del objeto arquitectónico. Todo a partir de ciertos criterios que permiten analizar las condiciones más recomendables para el terreno adecuado. Estos factores son; de tipo endógenos, factores internos del terreno y tipo exógenos, factores del alrededor del terreno. Los cuales son relevantes para el descarte y elección del terreno. Asumiendo que el objeto arquitectónico de estudio es un Centro Educativo Politécnico, se les dará mayor relevancia a las características exógenas del terreno.

3.5.2. Criterios técnicos de elección del terreno

1. Justificación:

1.1. Sistema para determinar la localización del terreno para el Centro Educativo Politécnico.

El método para concluir con la localización adecuada del proyecto se logra a partir de la aplicación de los siguientes puntos:

- Determinar los criterios técnicos para a la elección, en base a las “Normas técnicas para el diseño de Locales de educación Básica Regular nivel Secundaria”, también de acuerdo con el reglamento nacional de edificaciones.
- Asignar la ponderación adecuada a cada criterio a partir de su relevancia.
- Comprobar que los terrenos cumplan con los criterios y se encuentren aptos para la localización del objeto arquitectónico.
- Realizar la evaluación comparativa con el sistema de determinación.
- Elegir el terreno adecuado, según el resultado de la valoración final en la matriz.

2. Criterios Técnicos de Elección:

2.1. Características exógenas del terreno: (60/100)

A. ZONIFICACIÓN

- Uso de suelo. Desde lo indicado por el Reglamento Nacional de edificaciones y por las Normas técnicas para el diseño de Locales de educación Básica Regular nivel Secundaria, es necesario desarrollarse en zonas urbanas o de expansión urbana.
- Tipo de zonificación. Un Centro educativo Politécnico de nivel secundario se encuentra en zonificación: Educación Básica E-1 y también es compatible con Zona de Otros Usos (OU), y Comercio Zonal (CZ).
- Servicios básicos del lugar. Según lo que constituye las Normas técnicas para el diseño de Locales de educación Básica Regular nivel Secundaria, deberá contar con los servicios de agua, electricidad, desagüe, pistas y veredas.

B. VIALIDAD

- Accesibilidad. Según la norma técnica para el diseño de locales de educación regular nos dice que, en zonas urbanas y periurbanas, se requiere verificar la accesibilidad al lote por vía vehicular y peatonal, teniendo en cuenta los proyectos del Plan Vial Distrital. Con el fin de garantizar la accesibilidad de los alumnos, profesores, funcionarios y familiares, también la disponibilidad de acceso vehicular para los carros-bombas de incendio y transporte de pasajeros.

C. ZONA DE INFLUENCIA

- Zona de Influencia. Según el MINEDU: La zona de influencia referencial que se estima para zonas Urbana y Periurbana para centros educativos secundarios es de una distancia máxima de 3000 m.

D. IMPACTO URBANO

- Distancia a otros usos no compatibles. Las Normas técnicas para el diseño de Locales de educación Básica Regular nivel Secundaria, indica que los terrenos de educación deben ubicarse en una distancia igual o menor a 200 m de estaciones de servicio (cualquier tipo de material combustible), como también a lugares de usos no compatibles a una distancia igual o menor a 500 m.
- Impacto Acústico. Es importante que el centro se encuentre protegido de ruidos ambientes, para que los alumnos no presenten molestias y dejen de prestar atención a sus clases.

2.2. Características endógenas del terreno: (40/100)

A. MORFOLOGÍA

- Dimensiones del terreno. La dimensión del terreno según la Normativa técnica N°84 MINEDU nos recomienda la selección de terrenos rectangulares o similares. Sin embargo, se puede utilizar terrenos con formas irregulares.
- Número de frentes. Al mayor número de frentes, puesto que esto permitirá que exista mayor accesibilidad y evacuación de los usuarios.

B. INFLUENCIAS AMBIENTALES

- Soleamientos y condiciones climáticas. La ubicación del terreno deberá responder a los criterios de orientación y por ende favorecer al diseño, luego de analizado los factores climáticos como: asoleamiento, vientos y lluvias.
- Topografía. Es otro criterio importante a la hora de elegir un terreno puesto que según las Normas técnicas para el diseño de Locales de educación Básica Regular nivel Secundaria, nos indica que la pendiente máxima que debe tener un terreno en zona urbana para educación sería máximo de 10%.

C. MÍNIMA INVERSIÓN

- Tenencia del terreno. Este criterio es importante, porque el proyecto servirá para servir y ayudar a la población.

2.3. Criterios Técnicos de Elección

- Teniendo en cuenta que es un Colegio Politécnico de nivel secundario, se le dará mayor peso a las características exógenas del terreno que vendría ser lo que pasa fuera del terreno, pues es un centro que promueve las estrategias para una mejor ventilación natural pasiva dentro de los ambientes interiores para que esto no afecte a los estudiantes en su confort térmico.

2.4. Características exógenas del terreno: (60/100)

A. ZONIFICACIÓN

- Uso de suelo

Este criterio, se puede dar las siguientes valoraciones, teniendo en cuenta las zonas vulnerables o su incompatibilidad.

- Zona Urbana (08/100)
- Zona de Expansión Urbana (07/100)

- Tipo de Zonificación.

Este criterio es muy importante al escoger el lugar donde realizaremos el Colegio Politécnico de nivel secundario, puesto que, como uso principal del terreno es que este destinada para Educación Básica que es la que se exige, además también se tendrá en cuenta el tipo de otros usos, ya que en esta zona se puede zonificar cualquier tipo de proyecto. Finalmente, también se utilizará el de tipo de comercio zonal. Se tendrá que evitar estrictamente con otro tipo de zonas como la de tipo industrial, entre otros.

- Educación Básica (05/100)

- Otros Usos (04/100)
- Comercio Zonal (01/100)
- Servicios básicos del lugar

Este criterio es muy importante al momento de tomar en cuenta cualquier equipamiento, por tal motivo su valoración es considerada. Es primordial contar con los servicios básicos como agua, desagüe y electricidad, ya que es necesario para un centro educativo.

- Agua/ desagüe (05/100)
- Electricidad (03/100)

B. VIABILIDAD

- Accesibilidad

Este es uno de los puntos mas importantes a considerar en nuestra matriz, por ello su puntuación será significativo. Un centro educativo requiere accesibilidad al terreno para la llegada fácil de sus estudiantes, familiares, profesores y otros trabajadores, para que así tengan un rápido acceso ya sea por transporte o peatonal, ya sea a través de sus diferentes tipos de vía en la que se encuentra el terreno. Siendo la más importante la vía principal.

- Vía principal (06/100)
- Vía Secundaria (05/100)
- Vía Vecinal (04/100)
- Consideraciones de transporte

Importante para el traslado de los usuarios hacia el centro educativo y permitan su fácil llegada. Al tener una red de transportes que lleguen al centro servirá de mucha ayuda a los

alumnos para que puedan ser transportados con sus padres fácilmente desde el centro a sus hogares.

- Transporte Zonal (03/100)
- Transporte Local (02/100)

C. IMPACTO URBANO

- Distancia a otros centros educativos.

La puntuación se dará a que tan cerca el objeto arquitectónico se encuentre a otro establecimiento Educativo, ya que según las normas técnicas para el diseño de locales educativos nivel secundario, nos dice que debe tener mínimo unos 3000 metros de otro centro, la cual se tomara referencia a la distancia que hay entre ellos utilizando como la mas importante a la más lejana.

- Cercanía media (03/100)
- Cercanía inmediata (01/100)
- Impacto Acústico.

Su ponderación deberá a que tan protegido se encuentre el objeto arquitectónico a ruidos molestos y que esto pueda afectar al usuario y afectarlo.

- Bajo Ruido (02/100)
- Mediano Ruido (01/100)

2.5. Características endógenas del terreno: (40/100)

A. MORFOLOGÍA

- Forma Regular.

La forma regular del terreno proporciona libertad en el proceso del diseño, Por eso se le otorga la puntuación más alta. Siguiendo a la irregular con menor puntuación de las dos.

- Regular (07/100)
- Irregular (04/100)

- Número de frentes.

A mayor número de frentes existirá mayor dinámica de flujos, tanto vehicular como peatonal. También ayudara en qué haya más salida de evacuación. Y por esta razón una mayor influencia del proyecto.

- 4 Frentes (03/100)
- 3/2 Frentes (02/100)
- 1 Frente (01/100)

B. INFLUENCIAS AMBIENTALES

- Soleamientos y condiciones climáticas.

Los factores climatológicos toman un papel fundamental, ya que es parte de esta investigación como la ventilación pasiva, es por eso por lo que se ha tomado al clima templado como mayor valoración, pues esta beneficiaria a los usuarios en el confort térmico debido al clima calidad de la zona.

- Templado (05/100)

- Frio (02/100)
- Cálido (01/100)
- Topografía.

Un terreno adecuado para este proyecto sería el tener un terreno totalmente llano para que se pueda evitar el movimiento de tierras y excesivos gastos.

- Llano (06/100)
- Ligera pendiente (03/100)

C. MINIMA INVERSIÓN

- Tenencia del terreno.

El terreno al no estar entre los criterios de calificación mas importantes, pero es relevante para la investigación. Pues, debido al ser un edificio de servicio público es importante que el proyecto sea del estado.

- Propiedad estado (04/100)
- Propiedad privada (02/100)

3.5.3. Diseño de matriz de elección de terreno

Tabla 26 Matriz de Ponderación de terrenos

MATRIZ DE PONDERACIÓN DE TERRENOS

CRITERIO	SUB CRITERIO	INDICADORES	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE	
				TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3
CARACTERÍSTICAS EXOGENAS 60/100	ZONIFICACIÓN	Zona Urbana	08			
		Zona de Expansión Urbana	07			
	TIPO DE ZONIFICACIÓN	Educación Básica	05			
		Otros Usos	04			
	SERVICIOS BASICOS	Agua/desagüe	05			
		Electricidad	03			
	VIALIDAD	ACCESIBILIDAD	Vía Principal	06		
			Vía Secundaria	05		
			Vía vecinal	04		
		CONSIDERACIONES DE TRANSPORTE	Transporte Zonal	03		
			Transporte Local	02		
	CARACTERÍSTICAS ENDOGENAS	IMPACTO URBANO	DISTANCIAL A OTROS CENTROS EDUCATIVOS	Cercanía media	03	
Cercanía inmediata			01			
IMPACTO ACUSTICO		Bajo Ruido	02			
		Mediano Ruido	01			

MORFOLOGÍA	FORMA REGULAR	Regular	07
		Irregular	04
	N° DE FRENTES	4 frentes	03
		2/3 frentes	02
		1 Frentes	01
INFLUENCIAS AMBIENTALES	SOLEAMIENTO Y	Clima templado	05
	CONDICIONES C.	Clima Frío	02
		Clima cálido	01
	TOPOGRAFÍA	Llano	06
		Ligeramente pendiente	03
	MINIMA INVERSIÓN	TENENCIA DEL TERRENO	Propiedad del estado
Propiedad Privada			02

3.5.4. Presentación de Terrenos

Propuesta de terreno N°1

El terreno se encuentra ubicado en el distrito de Chepén. Según el plano catastral de Chepén, el predio está en área urbana y colinda con zona residencial. Para llegar a este terreno, la ruta más accesible es a través de toda la prolongación Guadalupe, llegando directamente al Centro educativo; otro acceso al objeto arquitectónico es por la Avenida Exequiel González Caceda; siguiendo la calle Antonio Jose Sucre, luego siguiendo por la 27 de julio y volteando a la prolongación Guadalupe.

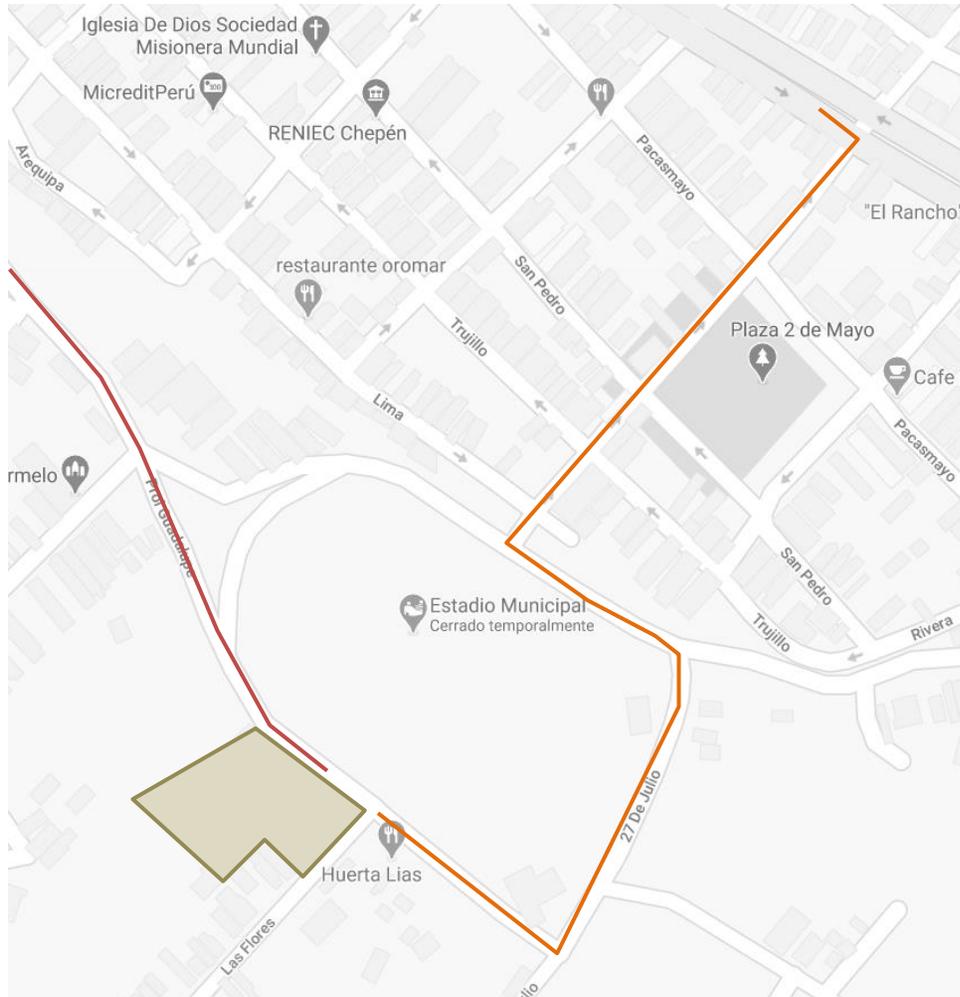


Figura 18 vista del terreno 1

Fuente: Google Maps

Este terreno se encuentra entre las intersecciones de la Prolongación Guadalupe y la calle Las Flores, actualmente el terreno se encuentra vacío en su totalidad y solamente una parte se encuentra cerrado por un cerco perimétrico.



Figura 19 vista del terreno 1

Fuente: Google Maps

El lote se encuentra entre dos calles asfaltadas y en estado óptimo para ser transitadas.



Figura 20 Prolongación Guadalupe

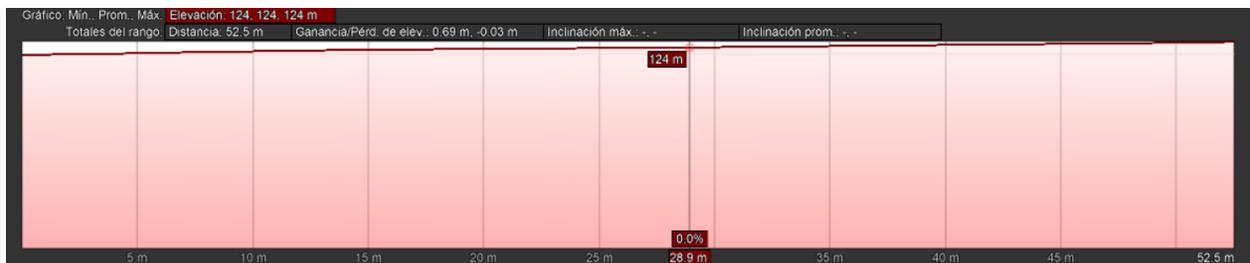
Fuente: Google Maps



Figura 21 Imagen 9 Calle Las Flores

Fuente: Google Maps

Totales del rango: Inclinación Promedio: 0.69%



Fuente: Google Earth, Elaboración Propia

Figura 24 Corte topográfico B-B

Teniendo en cuenta los parámetros urbanísticos, el terreno se encuentra colindante a zona residencial.

PARÁMETROS URBANOS	
DISTRITO	CHEPEN
DIRECCIÓN	Prolongación Guadalupe con Calle Las Flores
ZONIFICACIÓN	-
USO PERMITIDO	-
SECCION VIAL	Av. Exequiel González Cáceda: 22.55ML Prolongación Guadalupe: 9.10 ML Calle Las flores: 5.34 ML Calle 27 de Julio: 11.25 ML

	Calle Antonio Jose de Sucre: 4.30 ML
RETIROS	Avenida: - Calle: - Pasaje: -
ALTURA MAXIMA	-

Propuesta de terreno N°2

El terreno se encuentra ubicado en el Distrito de Chepén. Según el plano Catastral se encuentra ubicado en .. . Este predio esta localizado en área de expansión urbana, y colinda con zona residencial y zona Agrícola. Para llegar a este terreno, la ruta más accesible es a través de toda la prolongación Guadalupe, llegando directamente al centro educativo; otro acceso accesible es por la Avenida Exequiel González Caceda, siguiendo la calle Antonio Jose Sucre, luego volteando por la calle 27 de julio, llegando así al centro educativo.

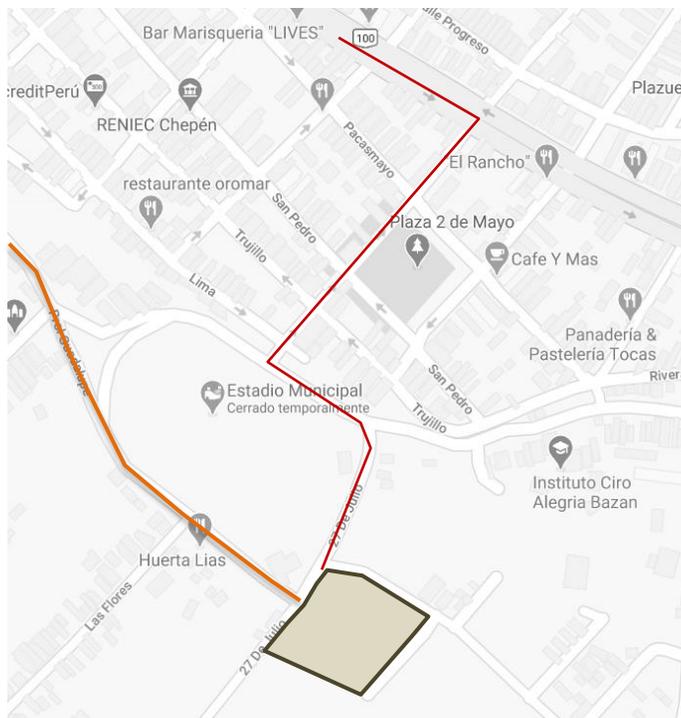


Figura 25 vista del terreno2

Fuente: Google Maps

Este terreno se encuentra entre las intersecciones de la Prolongación Guadalupe y la calle 27 de Julio, actualmente el terreno se encuentra con zona agrícola y en un área de expansión urbana.



Figura 26 vista del terreno2

Fuente: Google Maps

El lote se encuentra entre dos calles asfaltadas, pero que no están en un estado óptimo.



Figura 27 Calle 27 de Julio

Fuente: Google Maps



Figura 28 Prolongación Guadalupe

Fuente: Google Maps

El predio seleccionado cuenta con un área de 6401.69 m². En la actualidad el terreno se encuentra con áreas de cultivos y una construcción en estado de abandono.

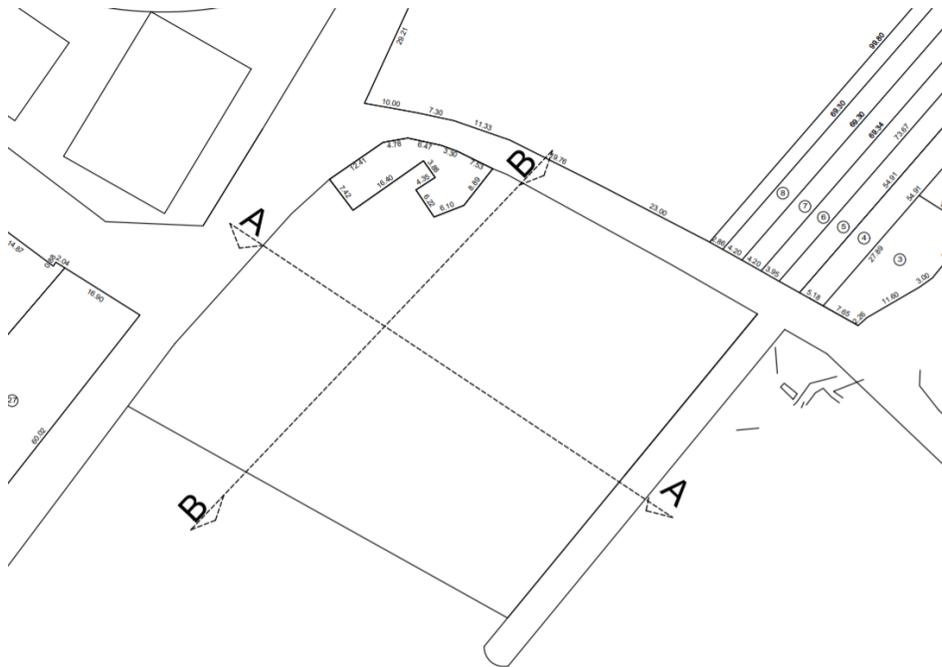


Figura 29 Vista del terreno

Fuente: Google Maps

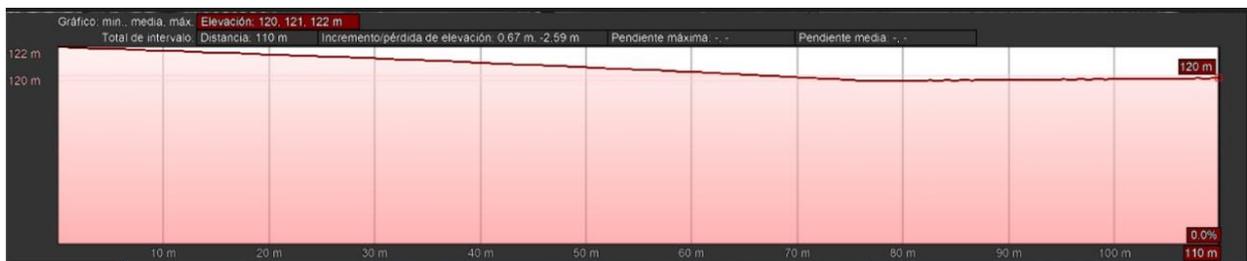
Totales del rango: Inclinación Promedio: 0.76%



Fuente: Google Earth, Elaboración Propia

Figura 30 Corte topográfico A-A

Totales del rango: Inclinación Promedio: 0.67%



Fuente: Google Earth, Elaboración Propia

Figura 31 Corte topográfico B-B

Teniendo en cuenta los parámetros urbanísticos, el terreno se encuentra en zona de expansión urbana.

PARÁMETROS URBANOS	
DISTRITO	CHEPEN
DIRECCIÓN	Prolongación Guadalupe con Calle 27 de Julio
ZONIFICACIÓN	-
USO PERMITIDO	-
SECCION VIAL	Av. Exequiel González Cáceda: 22.55ML Prolongación Guadalupe: 9.10 ML Calle 27 de Julio: 11.25 ML Calle Antonio Jose de Sucre: 4.30 ML
RETIROS	Avenida: - Calle: - Pasaje: -
ALTURA MAXIMA	-

Propuesta de terreno N°3

El terreno se encuentra ubicado en el Distrito de Chepén. Según el plano Catastral se encuentra ubicado en .. . Este predio está localizado en área de expansión urbana, y colinda con terrenos llanos. Para llegar a este terreno, la ruta más accesible es a través de la Avenida Exequiel González Cáceda, siguiendo por el Jirón Atahualpa , luego volteando por la calle Víctor Raúl Haya De la Torre , llegando así al centro educativo; otra ruta accesible al objeto arquitectónico seria por la prolongación Chiclayo, siguiendo por la calle Ulises Robles Viera, volteando por la calle Víctor Raúl Haya De la Torre y así llegando al colegio.

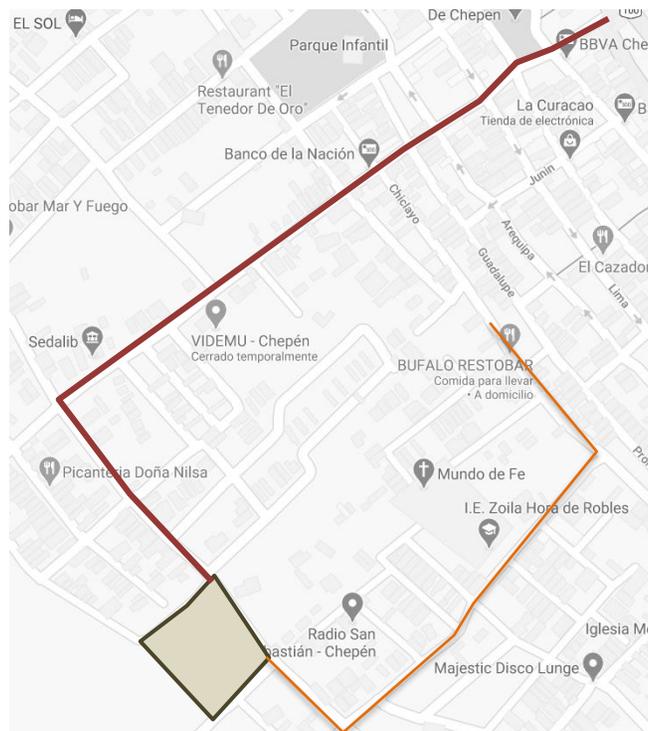


Figura 32 vista del terreno3

Fuente: Google Maps

Este terreno se encuentra en la calle Víctor Raúl Haya de la Torre, junto a otras dos calles que aún están en proyección y no tienen nombre. Actualmente el terreno se encuentra con zona agrícola y en un área de expansión urbana.



Figura 33 Vista del terreno3

Fuente: Google Maps

El lote se encuentra entre una calle asfaltada en estado óptimo que es la Victor Raul Haya de la Torre, y dos calles en proyección aún sin nombre.



Figura 34 Calle Victor Raul Haya de la Torre

Fuente: Google Maps



Figura 35 Calle en proyección sin asfaltar 1

Fuente: Google Maps



Figura 36 Calle en proyección sin asfaltar 2

Fuente: Google Maps

El predio seleccionado cuenta con un área de 5889.64 m². En la actualidad el terreno se encuentra vacío, con una construcción en estado de abandono y en área de expansión urbana.

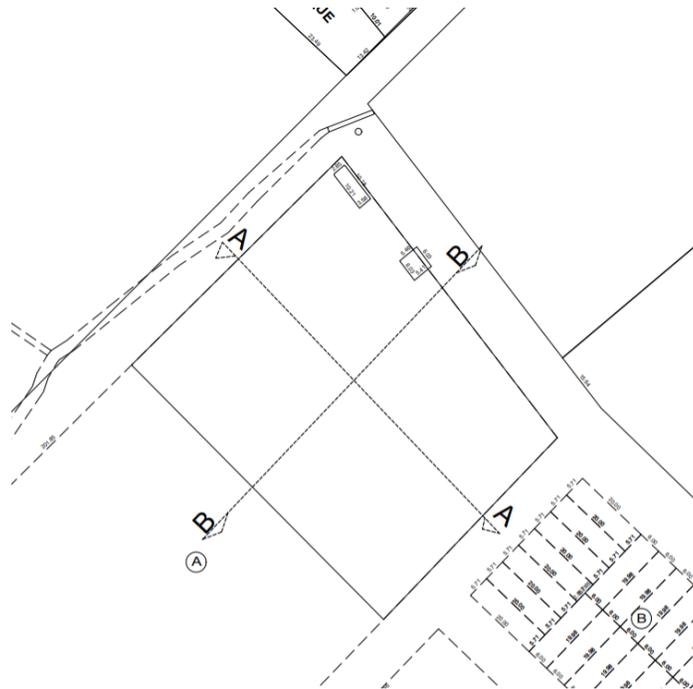


Figura 37 Vista del terreno

Fuente: Google Maps

Totales del rango: Inclinación Promedio: 1.83%



Fuente: Google Earth, Elaboración Propia

Figura 38 Corte topográfico A-A

Totales del rango: Inclinación Promedio: 0.06%



Fuente: Google Earth, Elaboración Propia

Figura 39 Corte topográfico B-B

Teniendo en cuenta los parámetros urbanísticos, el terreno se encuentra en zona de expansión urbana.

PARÁMETROS URBANOS	
DISTRITO	CHEPEN
DIRECCIÓN	Calle Víctor Raúl Haya de la Torre con intersección de dos vías en proyección.
ZONIFICACIÓN	-
USO PERMITIDO	-
SECCION VIAL	Calle Víctor Raúl Haya de la Torre 7.90ML Jirón Atahualpa 11.43 ML Avenida Exequiel González 22.55 ML Prolongación Chiclayo 7.03 ML Calle Ulises Robles Viera 3.80 ML
RETIROS	Avenida: - Calle: - Pasaje: -
ALTURA MAXIMA	-

Tabla 27 Matriz de Ponderación de terrenos final

MATRIZ DE PONDERACIÓN DE TERRENOS

CRITERIO	SUB CRITERIO	INDICADORES	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE		
				TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3	
CARACTERÍSTICAS EXOGENAS 60/100	ZONIFICACIÓN	Zona Urbana	08	08			
		Zona de Expansión Urbana	07		07	07	
	TIPO DE ZONIFICACIÓN	Educación Básica	05				
		Otros Usos	04	04	04	04	
		Comercio Zonal	01				
	SERVICIOS BASICOS	Agua/desagüe	05	05	05	05	
		Electricidad	03				
	VIALIDAD	ACCESIBILIDAD	Vía Principal	06			
			Vía Secundaria	05	05	05	
			Vía vecinal	04			04
		CONSIDERACIONES DE TRANSPORTE	Transporte Zonal	03	03	03	
			Transporte Local	02			02
IMPACTO URBANO	DISTANCIAL A OTROS CENTROS EDUCATIVOS	Cercanía media	03		03	03	
		Cercanía inmediata	01	01			
	Bajo Ruido	02		02	02		

	IMPACTO	Mediano Ruido	01	01		
	ACUSTICO					
MORFOLOGÍA	FORMA REGULAR	Regular	07		07	07
		Irregular	04	04		
	Nº DE FRENTES	4 frentes	03			
		2/3 frentes	02	02	02	02
		1 Frente	01			
INFLUENCIAS AMBIENTALES	SOLEAMIENTO Y CONDICIONES C.	Clima templado	05	05	05	05
		Clima Frío	02			
		Clima cálido	01			
	TOPOGRAFÍA	Llano	06	06		
		Ligeramente pendiente	03		03	03
MINIMA INVERSIÓN	TENENCIA DEL TERRENO	Propiedad del estado	04			
		Propiedad Privada	02	02	02	02
TOTAL				46	48	46

CAPÍTULO 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE INVESTIGACIÓN

4.1 Conclusiones teóricas

- Se logro determinar que las estrategias de ventilación natural pasiva si influyen de una manera activa en el diseño de un espacio educativo, esto es confirmado mediante el estudio de diversos autores y análisis de casos que se pudo conocer la manera en que la ventilación natural pasiva, si es tomada en cuenta desde el inicio de la etapa de diseño de la edificación influye directamente en la renovación de aire dentro del objeto arquitectónico, mejorando así la calidad de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes y docentes.
- Se logró establecer las distintas estrategias a utilizar que permiten el correcto funcionamiento de ventilación pasiva dentro del espacio educativo que son a través de la ventilación cruzada, la ventilación con movimiento natural convectiva (efecto chimenea), el enfriamiento mediante materialidad en el espacio arquitectónico y finalmente la orientación y emplazamiento del objeto arquitectónico.
- Se logró determinar las estrategias de ventilación natural pasiva para el diseño arquitectónico que más influyen y funcionan en la edificación son: la ventilación mediante chimeneas solares, ventilación cruzada, ventilación mediante vanos ubicados en la fachada donde recorre el viento dominante, esto acompañado también al posicionamiento volumétrico con respecto a la orientación del viento.
- Se logro dar cuenta que las estrategias de ventilación natural pasiva si ayudan en el diseño de un colegio a través de diversos criterios aplicados principalmente en ambientes específicos como las aulas y talleres, aplicando el sistema de chimeneas solares, la

ventilación cruzada dentro de estos, ayudando así el rendimiento y lograr así una educación de calidad, planteando diversas propuestas renovadas en estos espacios.

4.2 Recomendaciones para el proyecto de aplicación profesional

- Se recomienda que se utilicen las estrategias encontradas, teniendo como referencia a los lineamientos de diseño presentados en diferentes casos analizados, para lograr una correcta ventilación natural pasiva dentro del objeto arquitectónico y llegar a la temperatura optima que pueda beneficiar a los usuarios.
- Se recomienda también la aplicación de los lineamientos apreciados y modelados en tres dimensiones, gracias a la importancia de su aporte analizado en casos donde se presenta tales lineamientos logrando estudiar y demostrar la aplicación de estos, por ende, los resultados obtenidos son de manera real y verídica.
- Otra recomendación sería la aplicación de los lineamientos que pueden ser apreciados en gráficos a modo detalle, ya que estos nos ayudan a que el edificio este controlado en el ingreso de radiaciones solares y que los vanos estén correctamente ubicados en dirección al viento dominante y lograr así la ventilación natural pasiva en el objeto arquitectónico.
- Por último, se recomienda trabajar con un lineamiento que puede ser apreciado a nivel de materialidad, el cual sería el uso de vidrios transparentes pulidos en la parte superior de las chimeneas como recolector de radiación solar ya que este complementa el correcto funcionamiento de las chimeneas solares, logrando que el edificio este ventilado correctamente.

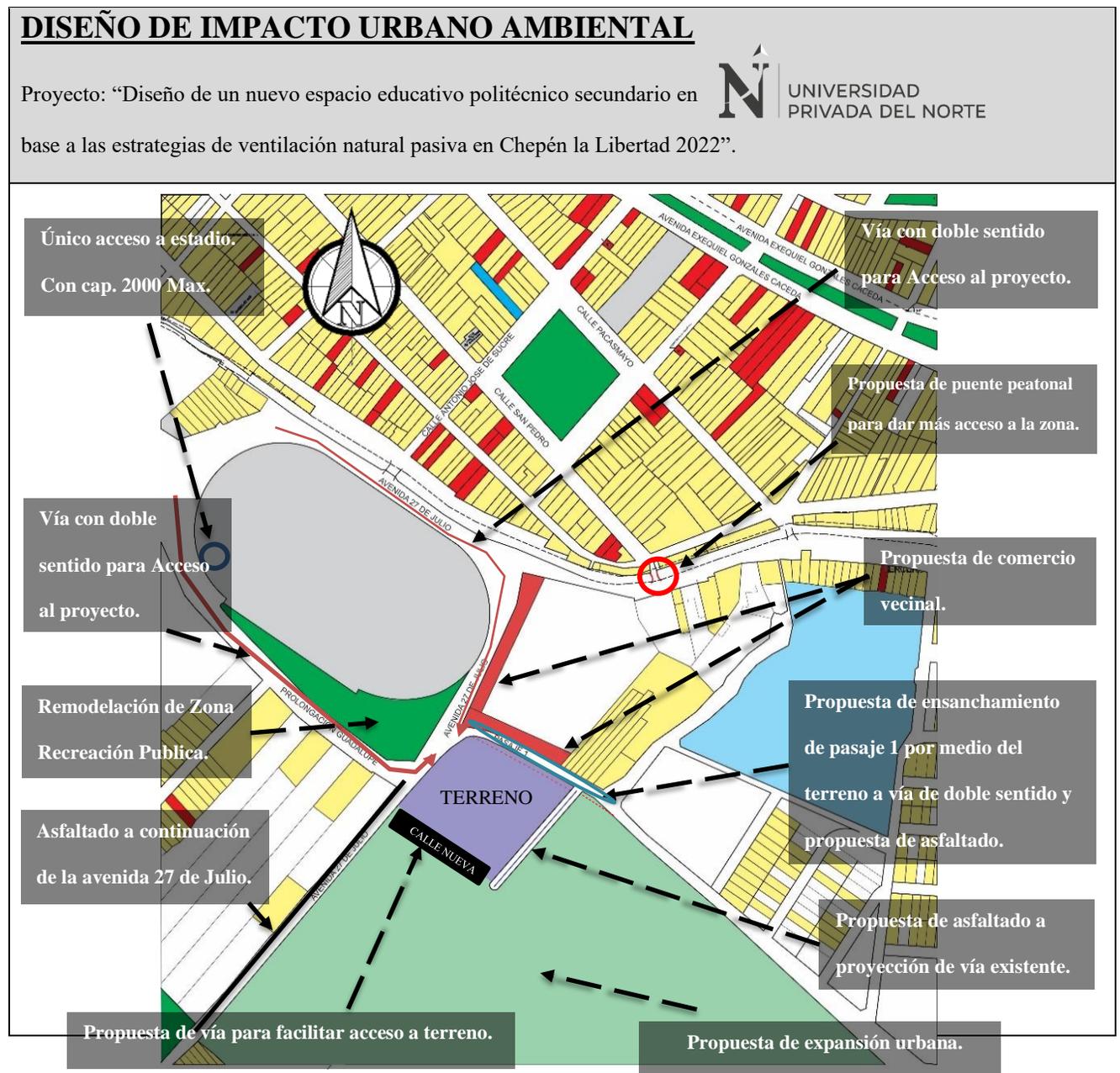
CAPÍTULO 5 PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

5.1 Idea Rectora

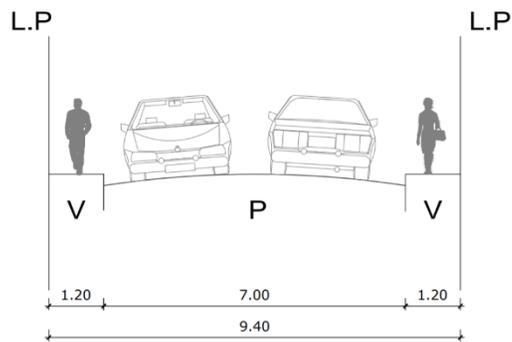
5.1.1 Directriz de impacto urbano Ambiental

Tabla 28

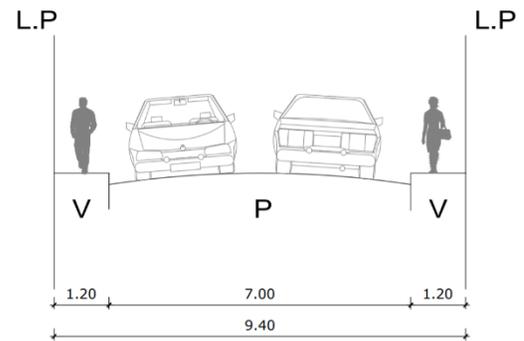
Diseño de impacto urbano ambiental



PASAJE 1



CALLE NUEVA



Sección vial de propuesta de ensanchamiento a Pasaje 1 y propuesta de calle nueva.

- **Análisis de Asolamiento**

La dirección del sol va de este a oeste afectando en verano la zona norte y en invierno la zona sur.

Tabla 29

Análisis de asolamiento

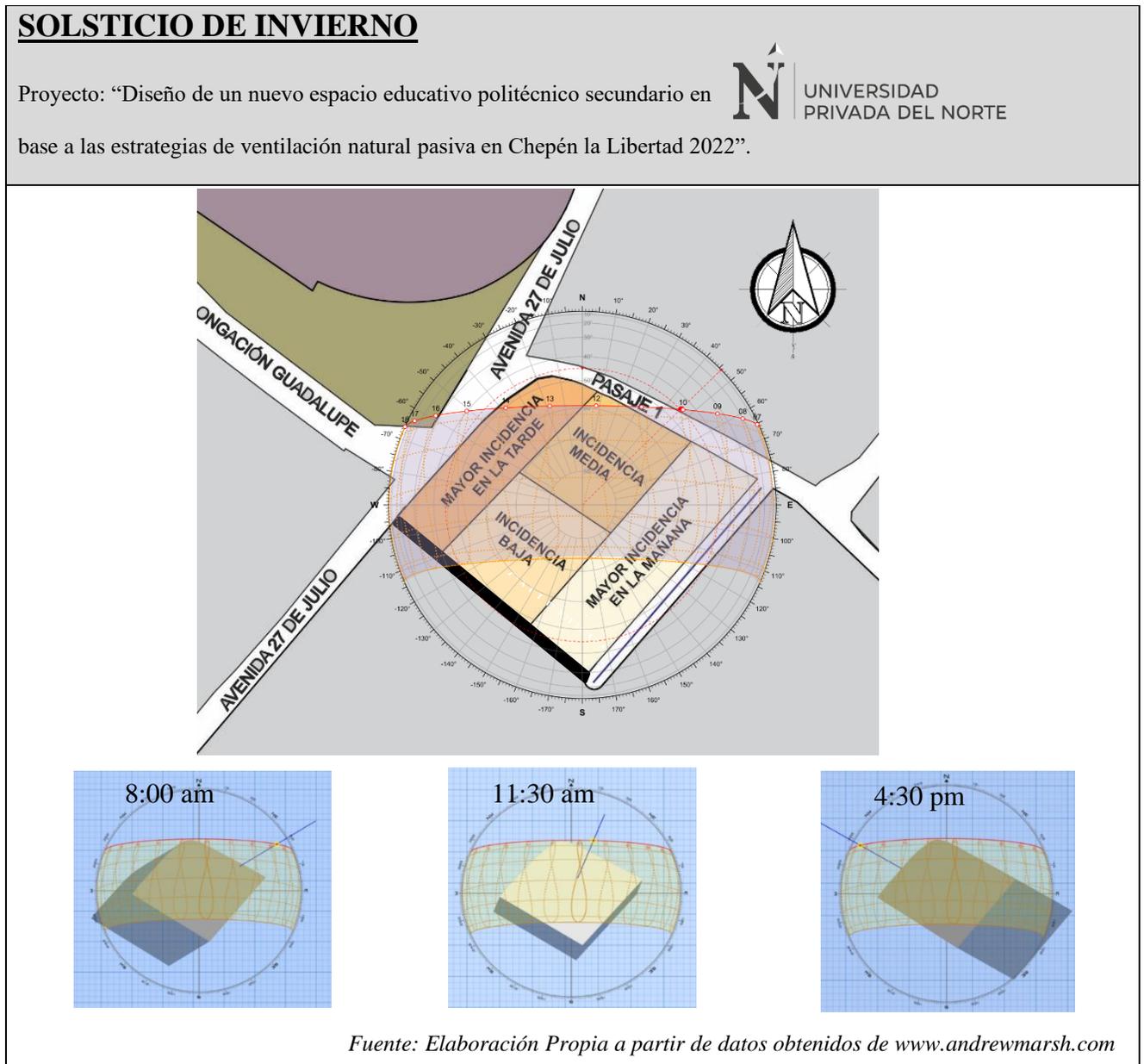


- Solsticio de invierno

Se puede apreciar más intensidad de sol por la parte este superior derecho del proyecto, bajando su intensidad en horas de la tarde por la parte oeste superior izquierda del proyecto.

Tabla 30

Solsticio de invierno

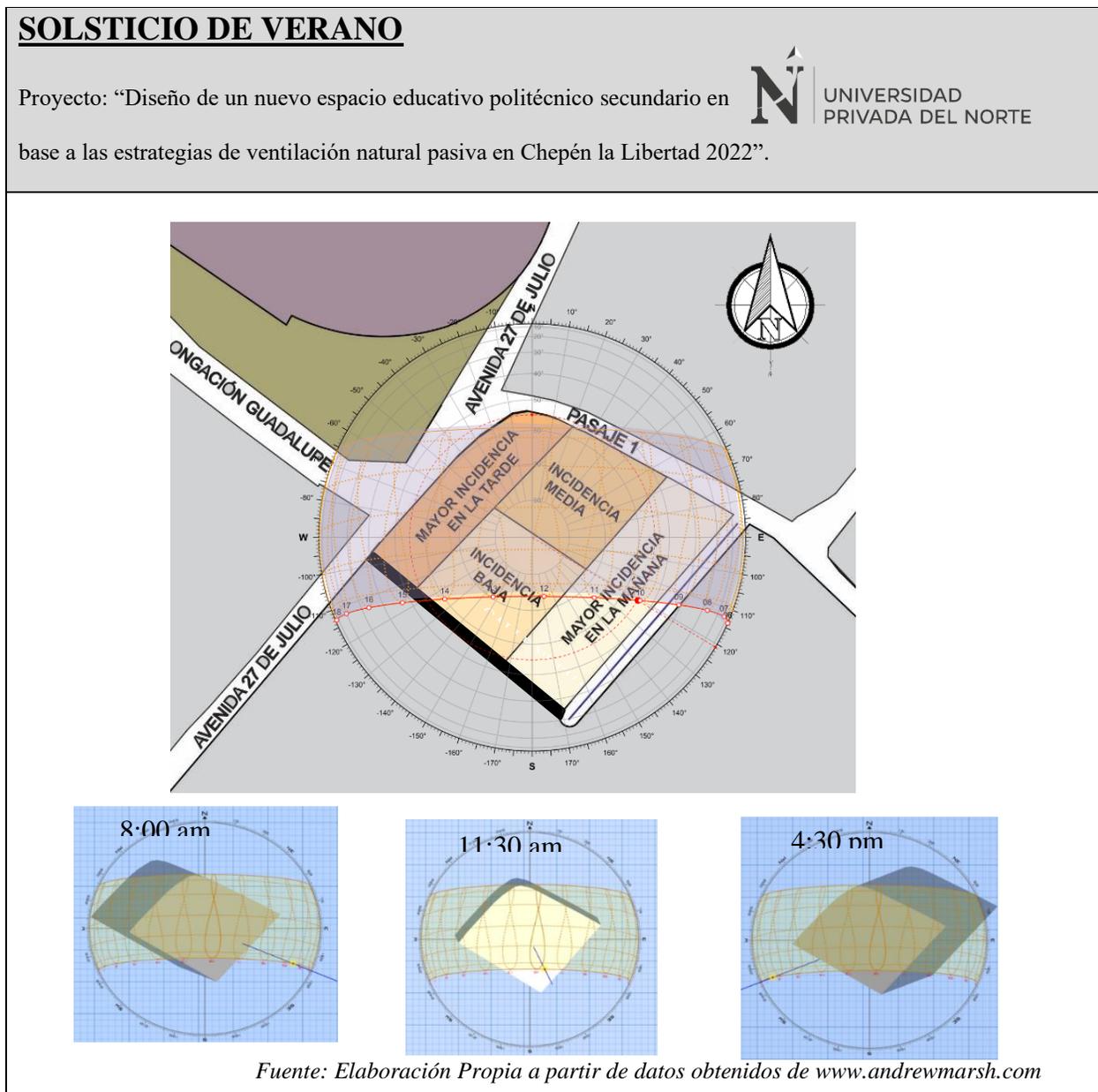


- Solsticio de verano

Se puede apreciar más intensidad de sol por la parte este inferior derecho del proyecto, bajando su intensidad en horas de la tarde por la parte oeste inferior izquierda del proyecto.

Tabla 31

Solsticio de verano

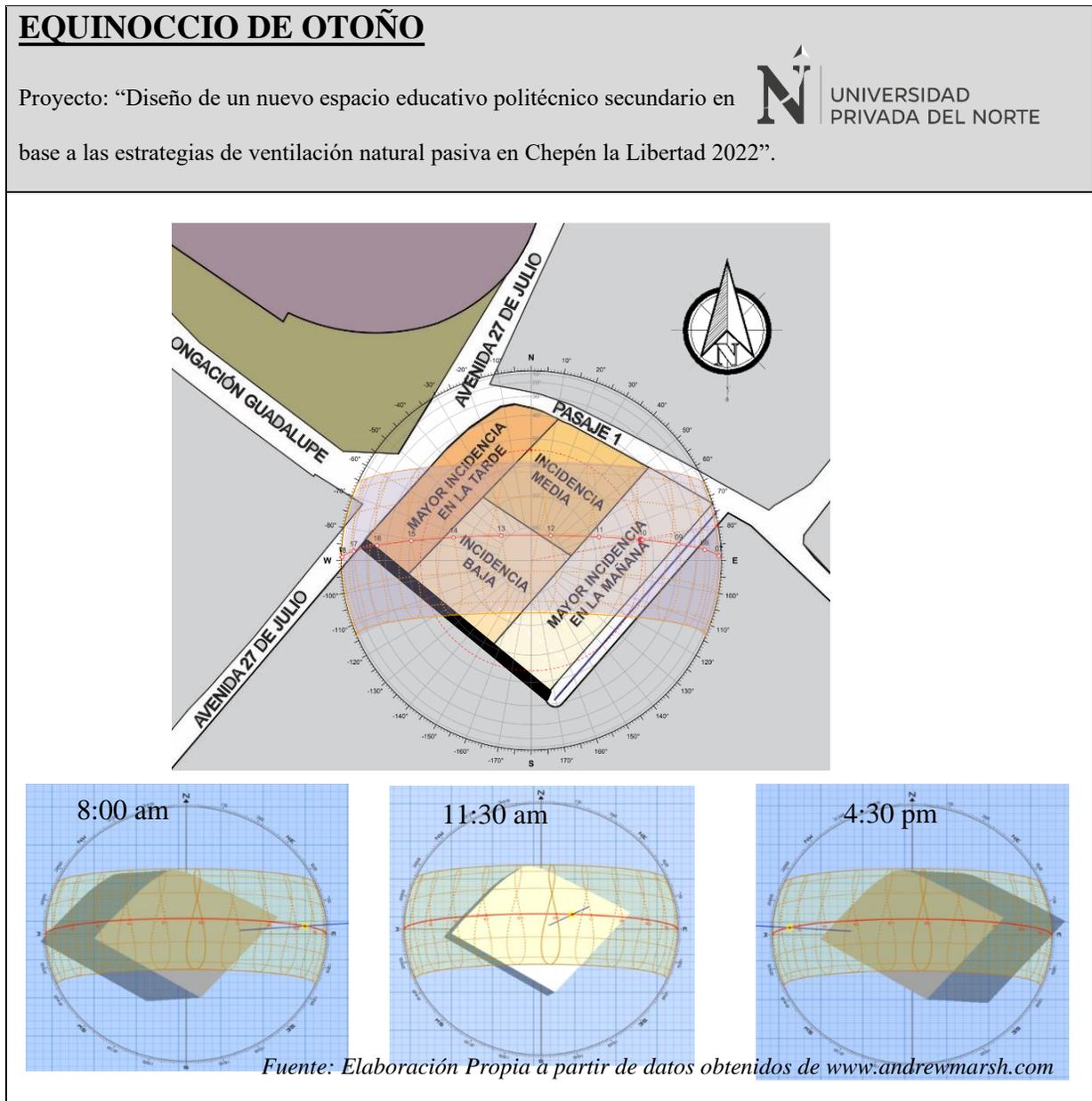


- Equinoccio de otoño

Se puede apreciar más intensidad de sol por la parte este superior derecho del proyecto, bajando su intensidad en horas de la tarde por la parte oeste inferior izquierda del proyecto.

Tabla 32

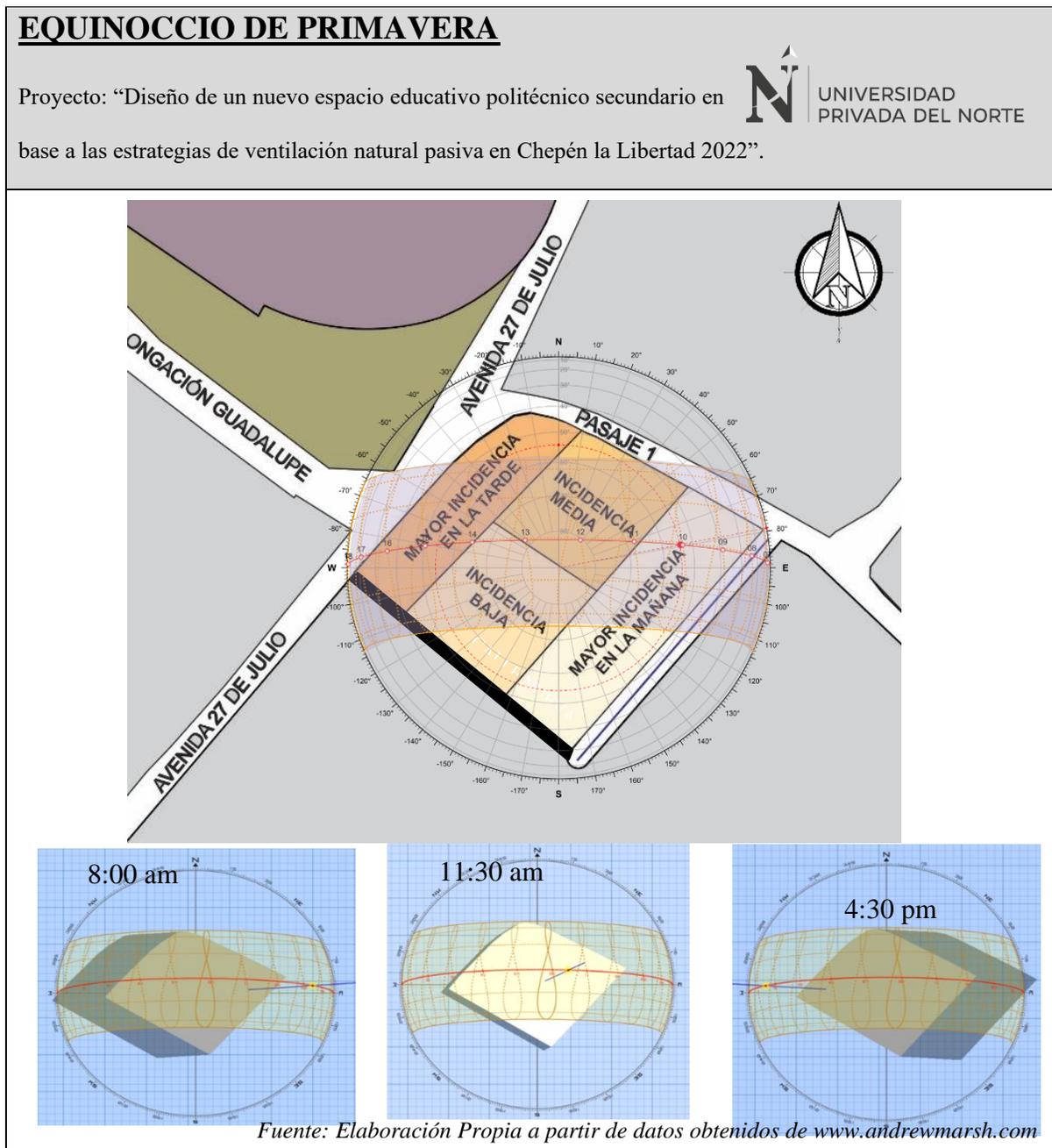
Equinoccio de otoño



- **Equinoccio de primavera**

Se puede apreciar más intensidad de sol por la parte este superior derecho del proyecto, bajando su intensidad en horas de la tarde por la parte oeste inferior izquierda del proyecto.

Tabla 33. *Equinoccio de primavera*



- **Análisis de vientos**

Se realizo un análisis sobre la dirección de los vientos predominantes en diferentes horarios del día y en su mayoría va de suroeste a noreste. Teniendo en la siguiente tabla como:

Tabla 34

Análisis de asolamiento

ANALISIS DE VIENTOS

Proyecto: “Diseño de un nuevo espacio educativo politécnico secundario en base a las estrategias de ventilación natural pasiva en Chepén la Libertad 2022”.

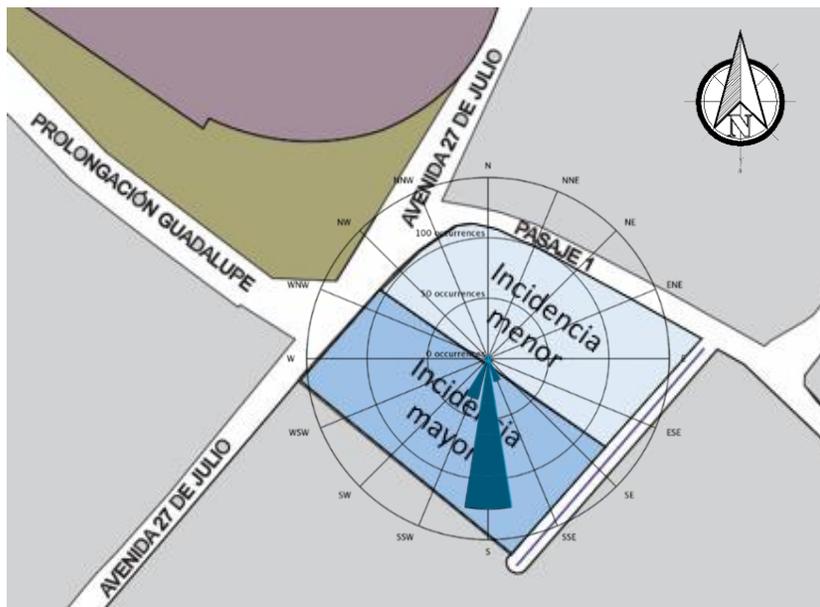
INCIDENCIA MAYOR

Esta es el área pertinente para ubicar la zona académica.

INCIDENCIA MENOR

Esta es el área conveniente para zonas de servicios administrativos.

Rosas de los vientos a las 7.00 hrs

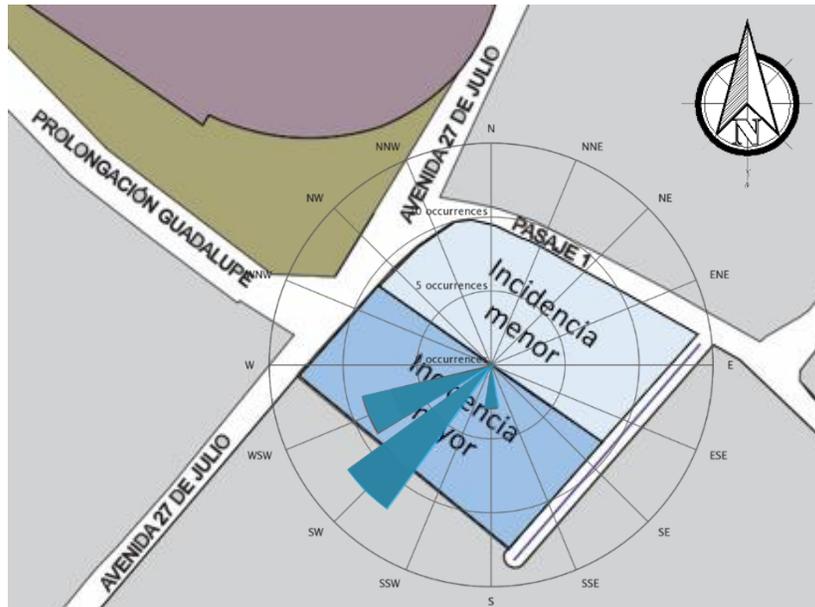


Fuente: Elaboración Propia a partir de datos obtenidos de www.andrewmarsh.com

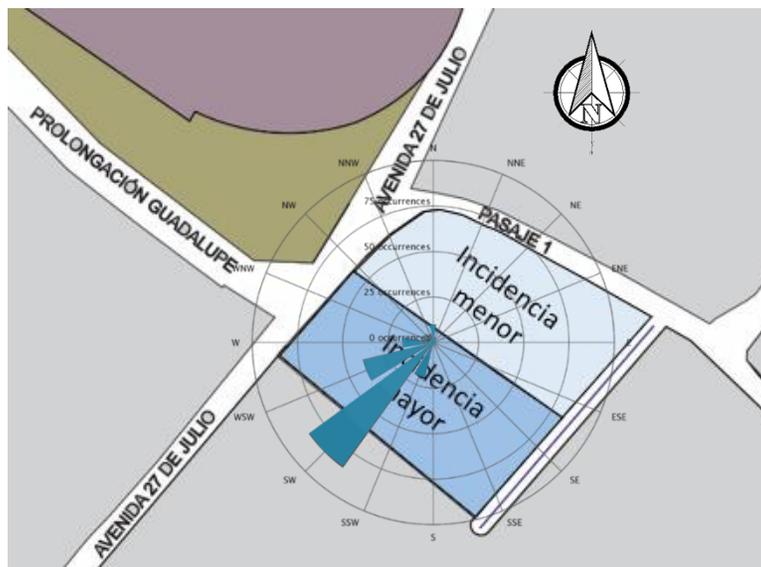
ANALISIS DE VIENTOS

Proyecto: “Diseño de un nuevo espacio educativo politécnico secundario en base a las estrategias de ventilación natural pasiva en Chepén la Libertad 2022”.

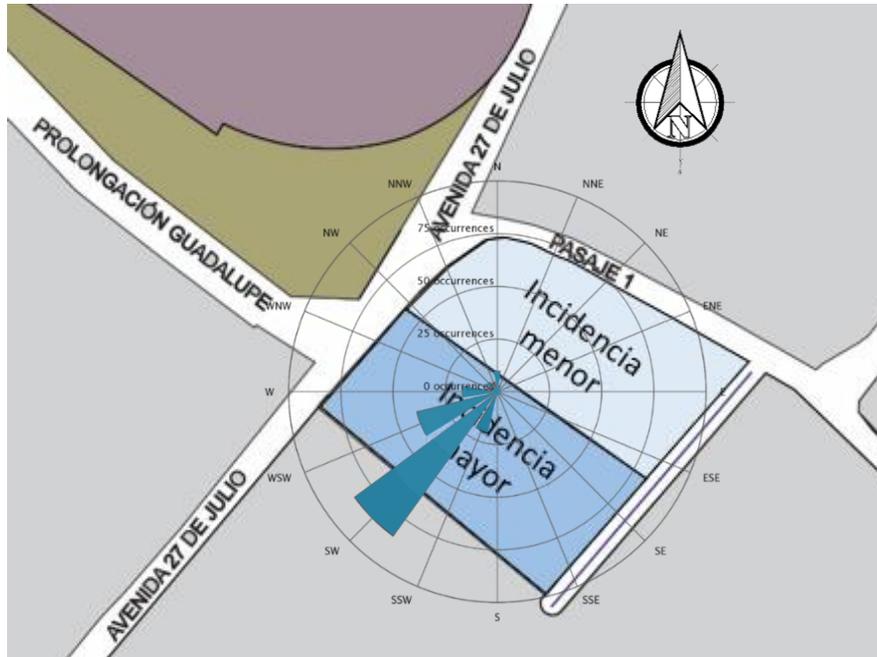
Rosas de los vientos a las 10.00 hrs



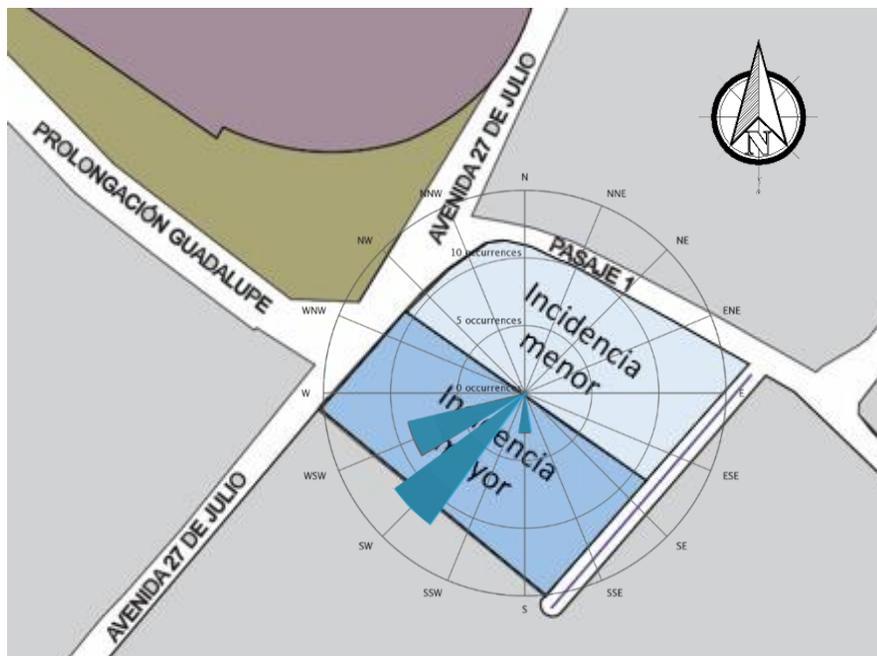
Rosas de los vientos a las 13.00 hrs



Rosas de los vientos a las 16.00 hrs



Rosas de los vientos a las 19.00 hrs



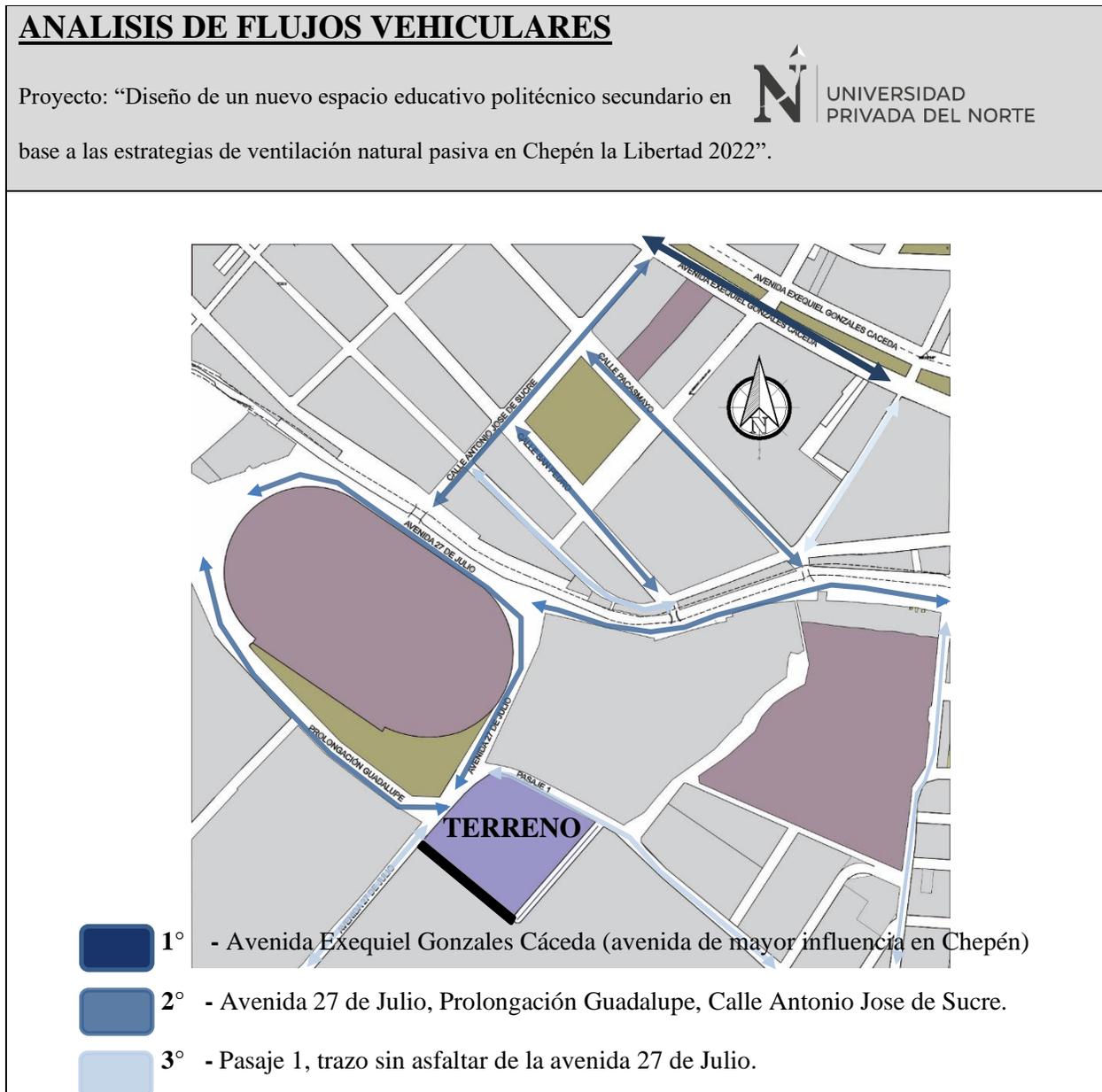
Fuente: Elaboración Propia a partir de datos obtenidos de www.andrewmarsh.com

- **Análisis de flujos vehiculares**

Se realizo un análisis sobre los distintos accesos vehiculares, mediante la avenida principal Exequiel Gonzales repartiendo hacia las vías locales, logrando llegar al centro educativo.

Tabla 35

Análisis de flujos vehiculares

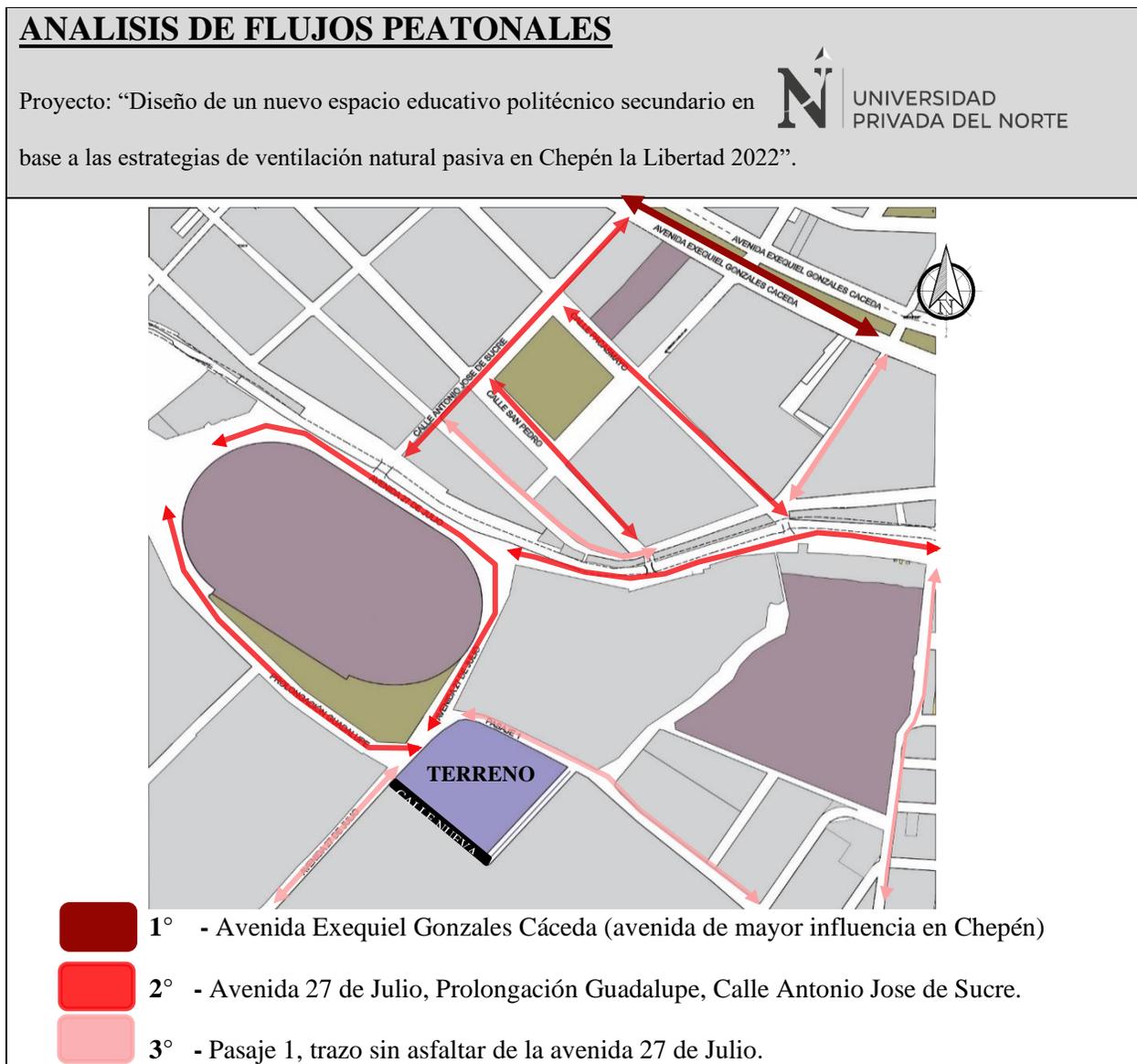


- **Análisis de flujos peatonales**

Se realizo un análisis sobre los distintos accesos peatonales, mediante la avenida principal Exequiel Gonzales repartiendo hacia las vías locales, logrando llegar al centro educativo.

Tabla 36

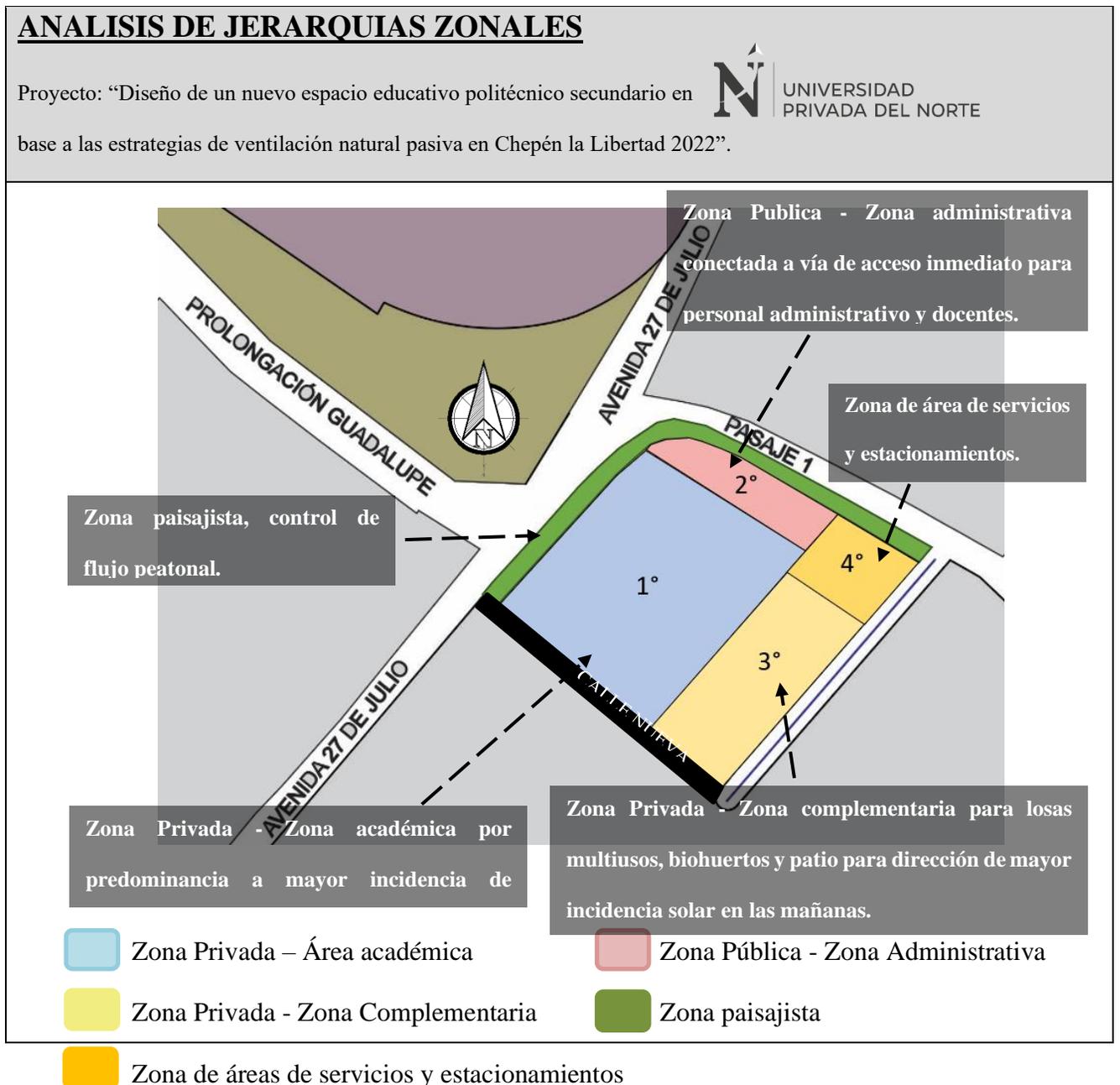
Análisis de flujos peatonales



- **Análisis de jerarquías zonales**

Después de todo lo analizado anteriormente, se realizó la distribución de zonas logrando así beneficiar al alumnado mejorando la calidad de aprendizaje en el centro educativo.

Tabla 37 *Análisis de jerarquías zonales*



El proyecto de un nuevo espacio educativo busca el desarrollo de la eficiencia de ventilación natural pasiva dentro de el a través de ciertas estrategias que tienen como objetivo lograr una buena calidad educativa para ciertos estudiantes del nivel secundario que carecen de una infraestructura adecuada para el desarrollo de sus actividades educativas en un contexto caluroso y complejo de aprendizaje como es la ciudad de Chepén.

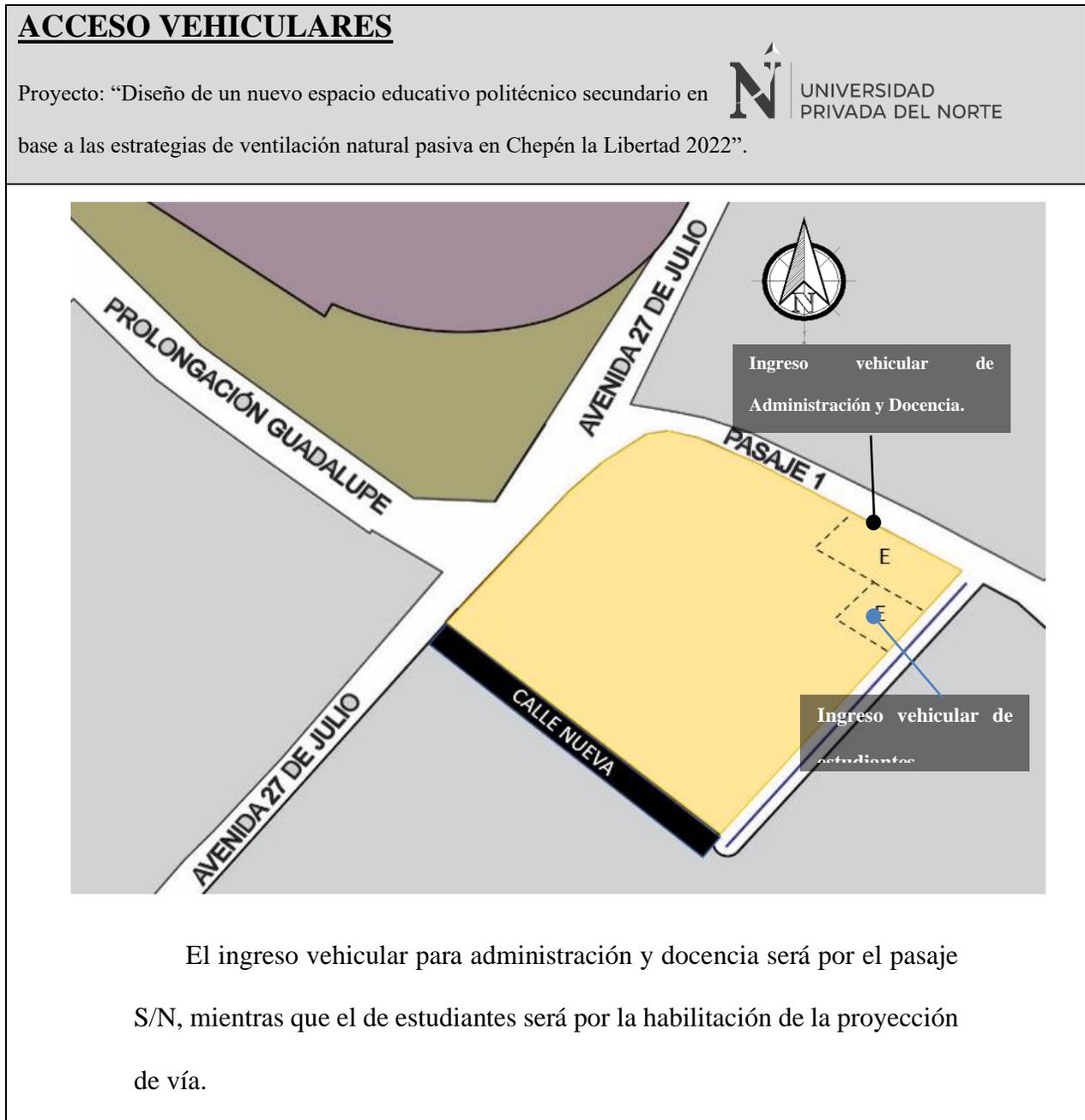
5.1.2 Premisas de diseño arquitectónico

Accesos vehiculares

Se logro determinar los accesos vehiculares por las vías secundarias para descongestionar el tráfico que es mayor en las avenidas 27 de julio y prolongación Guadalupe.

Tabla 38

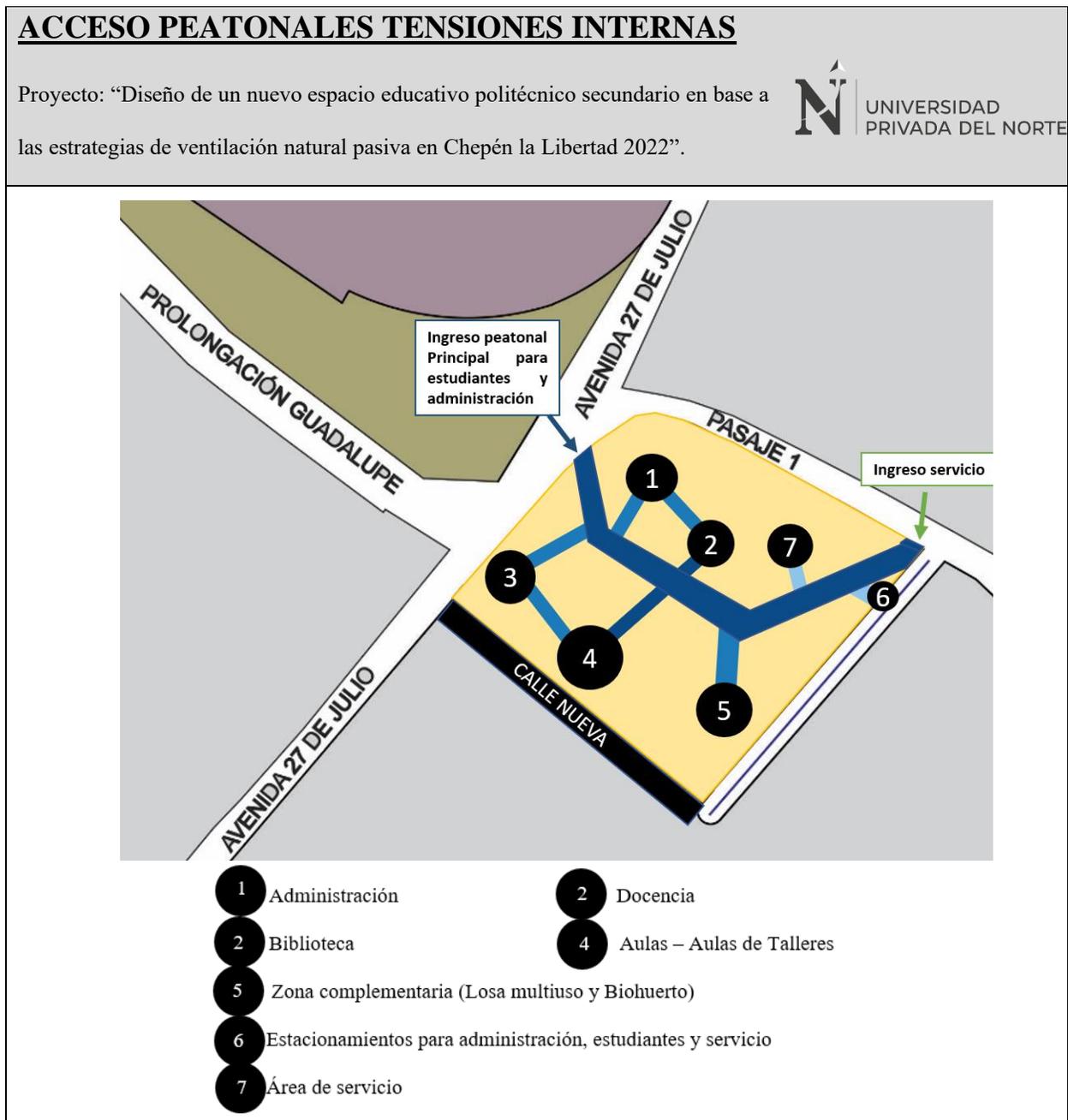
Accesos vehiculares



- **Acceso peatonales tensiones internas**

Se logro determinar los accesos peatonales dentro del centro educativo, tomando las vías más concurridas para un fácil acceso a este.

Tabla 39 Acceso peatonales tensiones internas



- **Microzonificación 3D (programa masico)**

A base del planteamiento antes realizado procedemos a realizar la microzonificación de los ambientes.

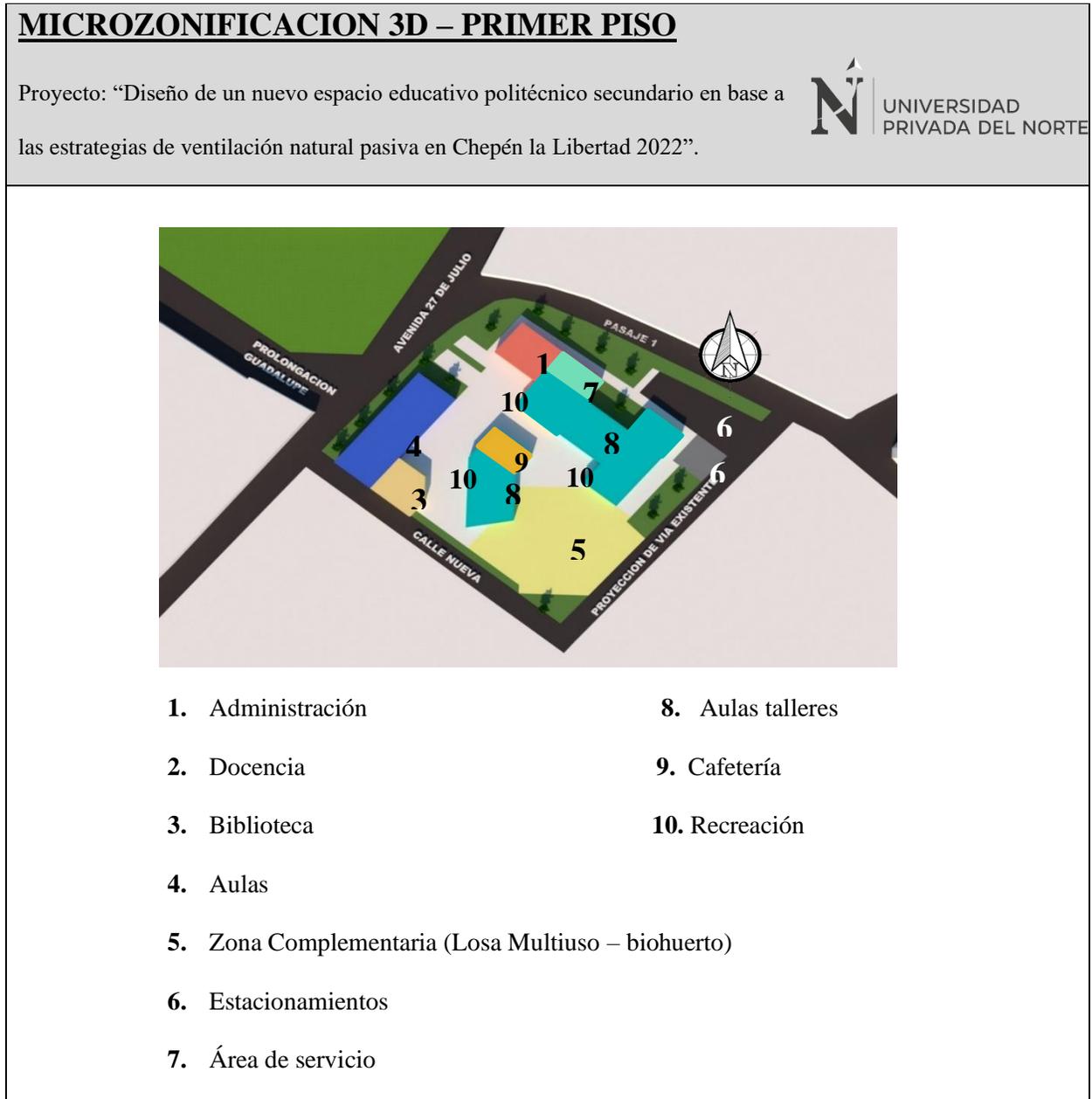
Tabla 40 *Microzonificación 3D*



- **Microzonificación 3D – Primer piso**

Realizamos la microzonificación del primer nivel a continuación:

Tabla 41 *Microzonificación 3D – Primer piso*



- **Microzonificación 3D – Segundo piso**

Realizamos la microzonificación del segundo nivel a continuación:

Tabla 42

Microzonificación 3D – Segundo piso

MICROZONIFICACION 3D – SEGUNDO PISO

Proyecto: “Diseño de un nuevo espacio educativo politécnico secundario en base a las estrategias de ventilación natural pasiva en Chepén la Libertad 2022”.



- 3. Biblioteca
- 4. Aulas
- 8. Aulas de Talleres

- **Aplicación de lineamientos de diseño**

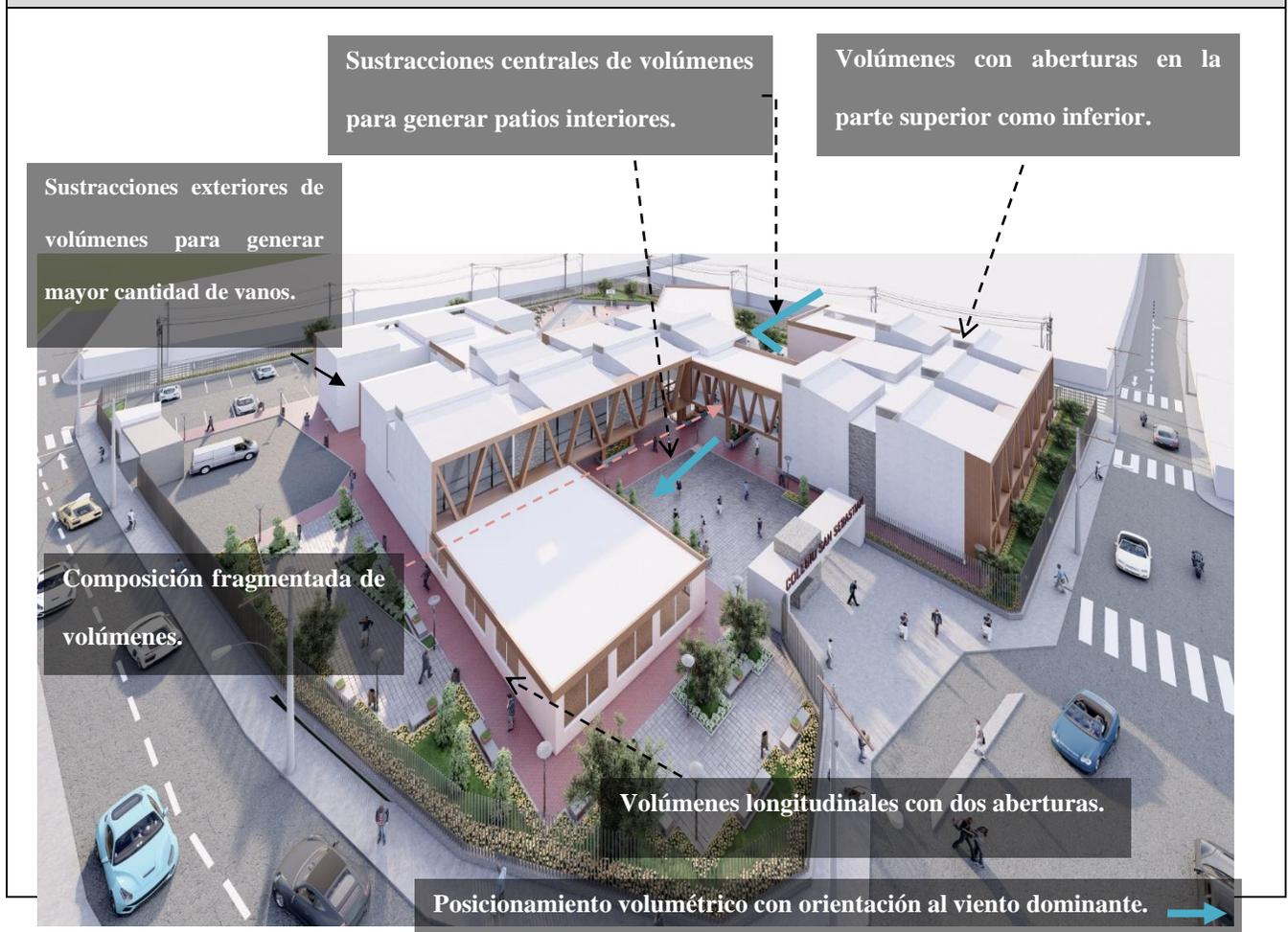
Realizamos la microzonificación del segundo nivel a continuación:

Tabla 43

Aplicación de lineamientos de diseño

APLICACIÓN DE LINEAMIENTOS DE DISEÑO

Proyecto: “Diseño de un nuevo espacio educativo politécnico secundario en base a las estrategias de ventilación natural pasiva en Chepén la Libertad 2022”.





- Aplicación de lineamientos de 3D

Creación de volúmenes con aberturas en la parte inferior como superior para chimeneas solares de ventilación.

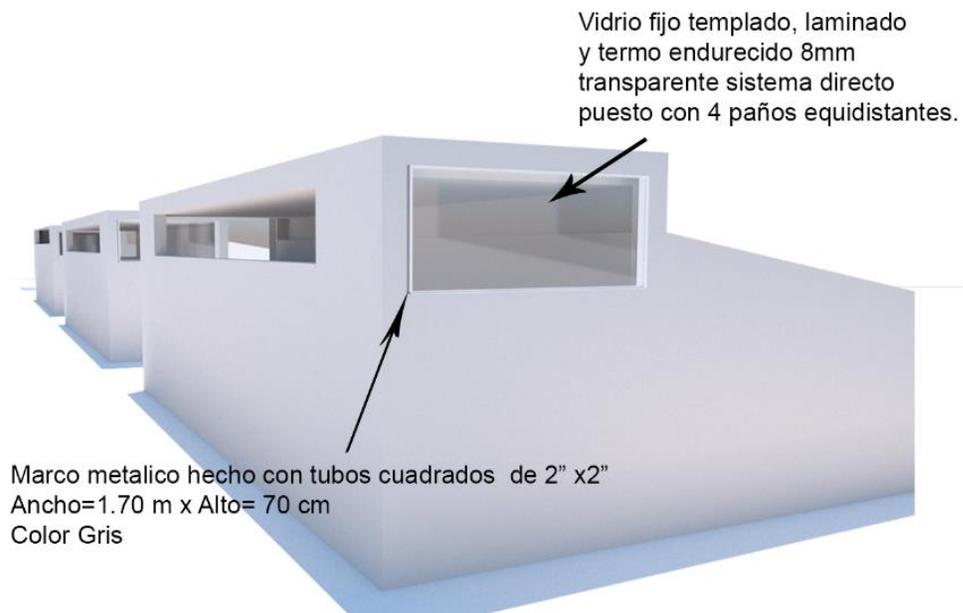


Figura40y41– Creación de volúmenes con aberturas en la parte inferior como superior para chimeneas solares.

Fuente: Elaboración Propia

Generación de volúmenes longitudinales con dos aberturas para generar el efecto Venturi

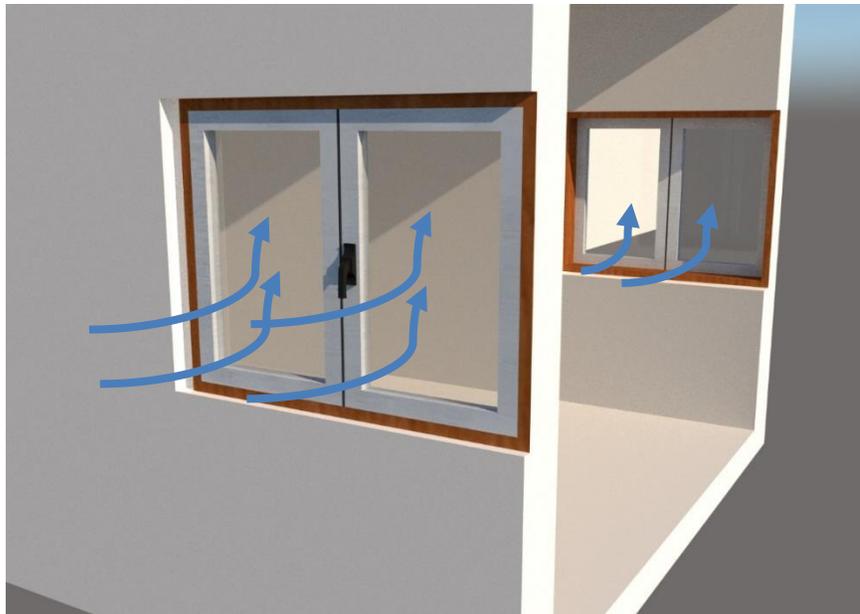


Figura 42 Volúmenes longitudinales con dos aberturas

Fuente: Elaboración Propia

Usos de volúmenes euclidianos de dobles alturas con relación a la figura humana y aplicación de sustracciones centrales de volúmenes euclidianos para generación de patios interiores.



Figura 43 Volúmenes a doble altura y aplicación de sustracciones centrales

Fuente: Elaboración Propia

Aplicaciones de sustracciones exteriores de volúmenes euclidianos para generar mayor cantidad de vanos y creación de volúmenes ortogonales yuxtapuestos para circulaciones lineales.



Figura 44 Aplicación de sustracciones exteriores para mayores vanos y creación de volúmenes yuxtapuestos.

Fuente: Elaboración Propia

Uso de la composición fragmentada de volúmenes euclidianos.



Figura 45 Uso de la composición fragmentada de volúmenes euclidianos.

Fuente: Elaboración Propia

- Aplicación de lineamientos de detalle

Uso de Acristalamiento al vacío para ventanas de ambientes del edificio.

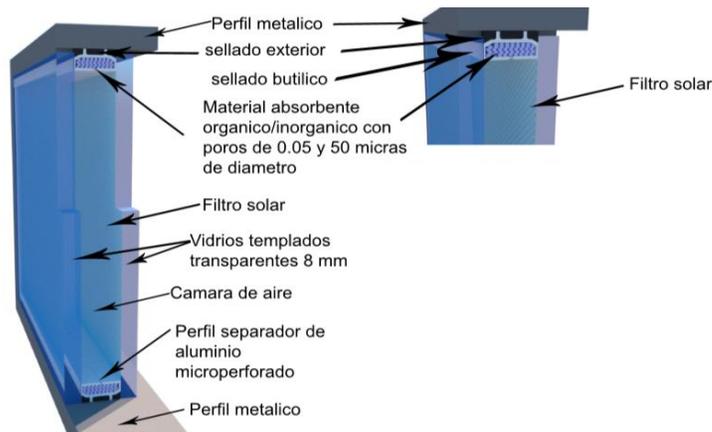


Figura 46 Uso de Acristalamiento al vacío.

Fuente: Elaboración Propia

Uso de vidrios transparentes pulidos en partes superiores de chimeneas como recolector de radiación solar.

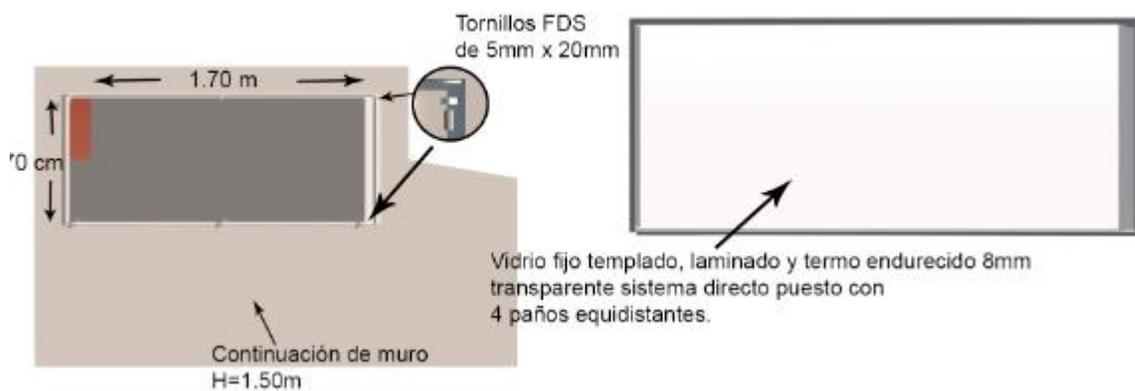


Figura 47 Uso de vidrios transparentes pulidos.

Fuente: Elaboración Propia

- Aplicación de lineamientos de Materiales

Aplicación de materiales pétreos en muros expuestos al paso del aire



Figura 48 Aplicación de materiales pétreos.

Fuente: Elaboración Propia

5.2 Proyecto arquitectónico

5.3 Memoria descriptiva

5.3.1 Memoria descriptiva de arquitectura

- Datos generales

Proyecto: COLEGIO POLITECNICO SECUNDARIO

Ubicación:

DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD

PROVINCIA : CHEPEN

DISTRITO : CHEPEN

URBANIZACION : CIRO ALEGRIA

AVENIDA : 27 DE JULIO

Áreas:

ÁREA DEL TERRENO	6401.69 M2
-------------------------	-------------------

NIVELES	ÁREA TECHADA	ÁREA LIBRE
1° NIVEL	1925.57 m2	4476.12 m2
2° NIVEL	2098.36 m2	---
TOTAL	4023.93m2	4476.12 m2

Descripción por niveles.

El proyecto se emplaza en un terreno de expansión urbana en el Distrito de Chepén, el terreno cuenta con las condiciones de área suficiente para la envergadura del proyecto y está dividido en las siguientes zonas: Zona Administrativa, Zona de Académica, Zona Complementaria, Zona de servicios, Zona Paisajística y Estacionamientos públicos y de servicio.

PRIMER NIVEL

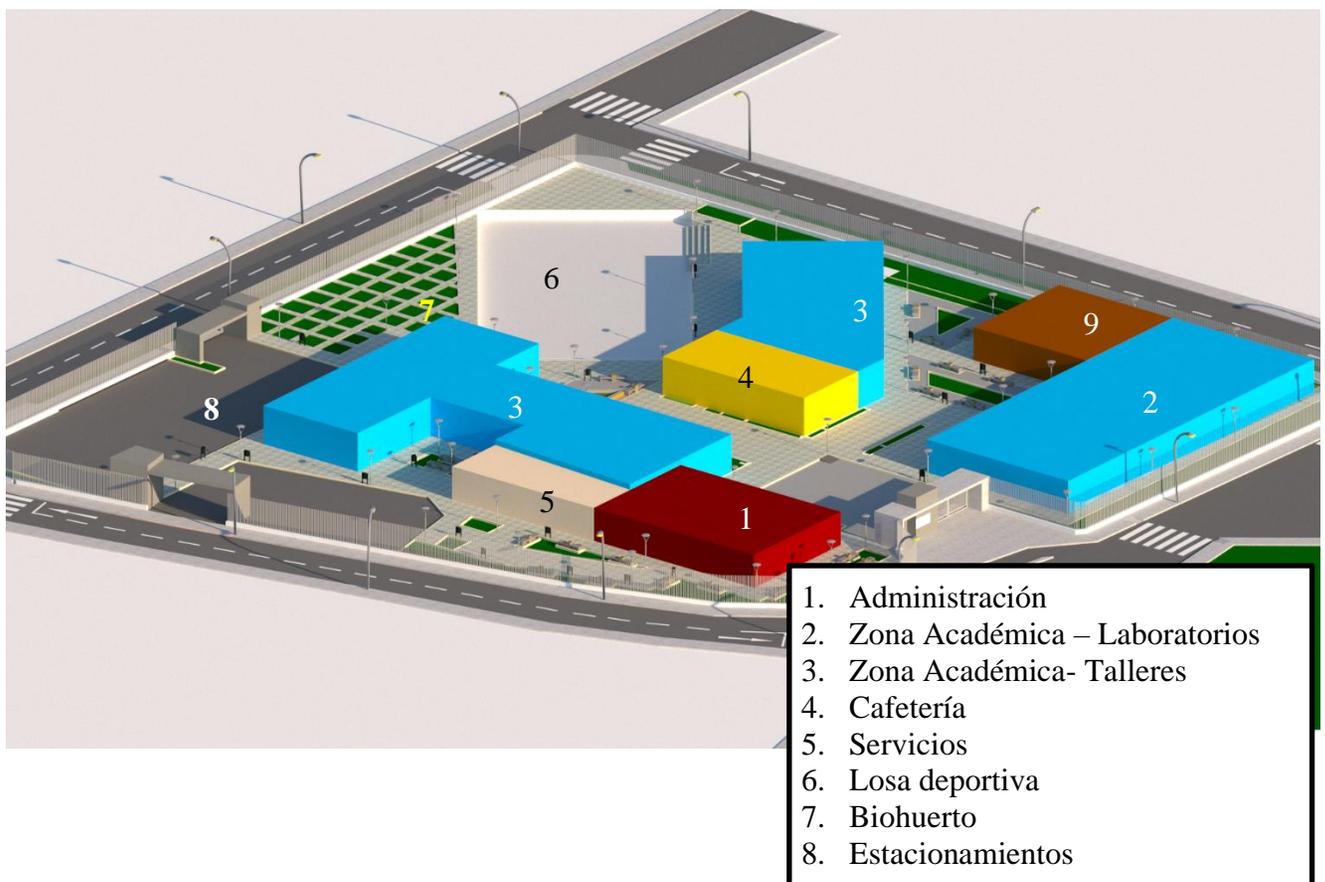


Figura 49 Zonificación primer nivel.

Fuente: Elaboración Propia

Para acceder al objeto arquitectónico se genera una plataforma peatonal, que luego nos dirige al acceso principal peatonal del colegio.

Al ingresar se encuentra con un patio de ingreso en la cual es punto de partida para el recorrido del proyecto; la disposición del bloque de la Zona Administrativa, se encuentra próxima a la entrada principal, en la parte izquierda del patio de ingreso; distribuida en un nivel, este tiene una relación apartada a las demás zonas por la razón que le hace solamente pública.

En el bloque de la Zona de Administración se encuentra un Hall de ingreso que nos recibe a esta zona, donde se encuentra la Recepción y la asesoría, además de un Servicio Higiénico que será de uso exclusivo para los trabajadores de este bloque, complementado por los demás ambientes de dicha zona como administración, apafa, sala de profesores, psicología, tópico, subdirección y dirección.

Así mismo, accediendo desde el ingreso y pasando un desnivel y una rampa se encuentra el patio recreativo central del proyecto destinada para el encuentro y esparcimiento de los usuarios, beneficiando a la conexión entre distintos ambientes.

Seguidamente a un lado se encuentra La Zona Académica conformada por laboratorios, biblioteca y talleres de distinta índole que se distribuyen en dos niveles; en el primer nivel se encuentran los laboratorios de ciencia, tecnología y ambiente; las aulas de computación; Biblioteca la cual está compuesto por pequeño hall que da ingreso a una zona de codificación y estantería, junto a una recepcionista, un depósito, áreas de trabajo, zonas lectura individual y grupal como zona de lectura digital. Donde los usuarios podrán disfrutar de la lectura y aprender y informarse más; taller de educación para el trabajo; Aula de arte; Sum y un módulo de conectividad. Al final del bloque encontramos los Servicios Higiénicos para los estudiantes. De igual manera partiendo desde el patio de ingreso hacia la parte frontal nos encontramos con un recorrido que nos

encontramos con los talleres de danza y mecánica; también con la cafetería del colegio, siguiendo por el recorrido nos lleva hasta el segundo patio recreativo, ahí se encuentra también una pequeña plaza en la cual se encuentra los demás talleres, estos son de artesanía; carpintería y construcción civil, complementando la zona Académica del primer nivel.

Así mismo, encontramos para la parte de atrás de la Zona académica del segundo patio recreativo la zona de Servicios con los ambientes de Maestranza; Cuarto de fuerza y bombas; depósito de jardinería y cuarto de limpieza. Siguiendo en el segundo patio recreativo podemos observar en la parte de al frente la zona complementaria que esta distribuida por la losa deportiva del objeto arquitectónico; como también un biohuerto; al lado derecho izquierdo del biohuerto nos encontramos con el bloque de 25 estacionamientos destinado para el público y personal administrativo, siguiendo a la parte izquierda de los estacionamientos, también se encuentra el estacionamiento de servicio utilizado para la descarga y carga de mobiliario del centro educativo.

Posteriormente se encuentra el área paisajista, incluyendo dos alamedas pasivas y áreas verdes que recorren por todo el lado izquierdo del centro.

SEGUNDO NIVEL

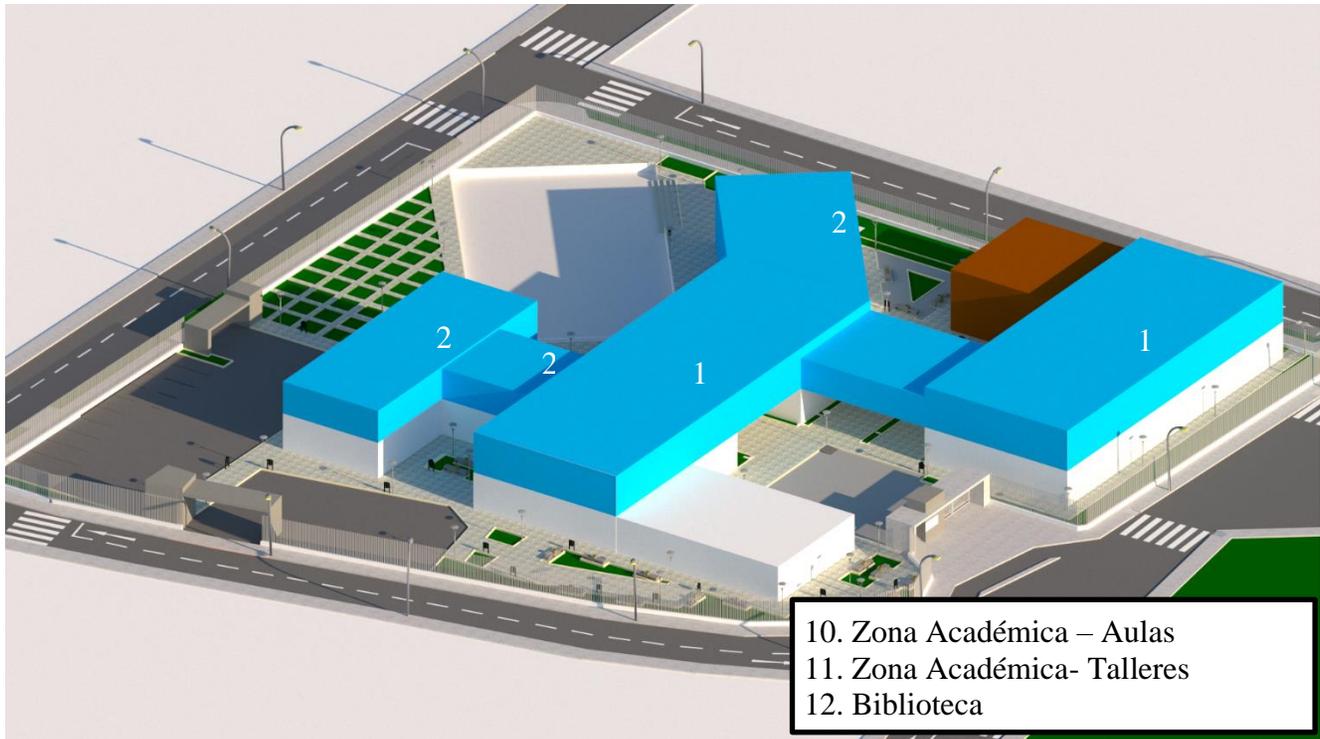


Figura 50 Zonificación segundo nivel.

Fuente: Elaboración Propia

En este nivel se ha emplazado la zona académica, a la cual se accede mediante una circulación vertical dispuesta de tres escaleras integradas y una de evacuación, en este nivel encontramos las quince aulas comunes para las quince secciones en la que esta propuesto el proyecto.

De igual forma en el segundo nivel se encuentran los Talleres restantes los cuales se encuentran los talleres de confección textil, Taller de música y Taller de innovación pedagógica en la cual se divide en dos ambientes junto a un módulo de conectividad, además cuenta con un depósito que pertenece a estos talleres, para almacén de elementos de materiales. También se encuentran dos Servicios Higiénicos para hombre, mujeres y discapacitados para que pueda abastecer a todo el piso.

ACABADOS Y MATERIALES

Tabla 44

Acabados y materiales zona administrativa

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIALES	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
ZONA DE ADMINISTRACION				
PISO	Piso Porcelanato	a= 600 mm L= 600 mm e= 2.7 mm	Porcelanato 60x60 Blanco Marca Celima. Rectificado, Junta mínima 2mm, colocada con pegamento col pro gris, Fragua color Blanco. Transito alto	Acabado: Pulido Textura: lisa Color: Blanco
PARED	Pintura	H=Balde	Latex Mate	Color= Alabastro
	Pintura	H=Balde	Latex Mate	Color=crema
PUERTAS	Puerta enchapada	Ancho= 0.90 m Altura= 2.10 m	Marca: Holztek Modelo: 7 paneles	Perfil:Color natural

			Material: Pino radiata	
	Puerta enchapada	Ancho= 0.70 m Altura= 2.10 m	Marca: Holztek Modelo: 7 paneles Material: Pino radiata	Perfil:Color natural

Tabla 45

Acabados y materiales aulas comunes

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
AULAS COMUNES				
PISO	Piso Porcelanato	a= 600 mm L= 600 mm e= 2.7 mm	Porcelanato 60x60 Beige Marca Holztek. Rectificado, Junta mínima 2mm, colocada con pegamento col pro gris, Fragua color Beige. Transito alto	Acabado: Pulido Textura: lisa Color: Beige

PARED	Pintura	H=Balde	Latex Mate	Color=Blanco
	Pintura	H=Balde	Latex Mate	Color=crema
PUERTAS	Puerta enchapada con vidrio	Ancho= 1.20 m Altura= 2.10 m	Marca: Holztek Modelo: 7 paneles Material: Pino radiata	Perfil:Color natural Vidrio transparente

Tabla 46

Acabados y materiales talleres

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
TALLERES				
PISO	Piso Porcelanato	a= 600 mm L= 600 mm e= 2.7 mm	Porcelanato 60x60 Beige Marca Holztek.	Acabado: Pulido Textura: lisa Color: Beige y blanco

			Rectificado, Junta mínima 2mm, colocada con pegamento col pro gris, Fragua color Beige. Transito alto	
PARED	Pintura	H=Balde	Latex Mate	Color=Blanco
	Pintura	H=Balde	Latex Mate	Color=crema
PUERTAS	Puerta enchapada con vidrio	Ancho= 1.20 m Altura= 2.10 m	Marca: Holztek Modelo: 7 paneles Material: Pino radiata	Perfil:Color natural Vidrio transparente

Tabla 47

Acabados y materiales talleres de carpintería y construcción civil

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
TALLERES DE CARPINTERIA Y CONSTRUCCION CIVIL				
PISO	Piso cemento semi pulido bruñado	E=15mm	Piso de cemento semi pulido sin colorear	Textura: liso Color: cemento
PARED	Pintura	H=Balde	Latex Mate	Color=Blanco
	Pintura	H=Balde	Latex Mate	Color=crema
PUERTAS	Puerta enchapada con vidrio	Ancho= 1.20 m Altura= 2.10 m	Marca: Holztek Modelo: 7 paneles Material: Pino radiata	Perfil:Color natural Vidrio transparente

Tabla 48

Acabados y materiales pasadizos

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
PASADIZOS				
PISO	Piso porcelanato liquido	E=15mm	Piso porcelanato liquido con recubrimiento epóxico	Textura: liso Color: Blanco
PARED	Pintura	H=Balde	Latex Mate	Color=Blanco
	Pintura	H=Balde	Latex Mate	Color=crema

Tabla 49

Acabados y materiales zona de servicios complementarios (cto bombas, cto de tableros)

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS (Cto bombas, cto de tableros, limpieza, basura, grupo electrogeno)				
PISO	Piso cemento semi pulido bruñado	E=15mm	Piso de cemento semi pulido sin colorear	Textura: liso Color: cemento
PARED	Pintura	H=Balde	Latex Mate	Color=Blanco
	Pintura	H=Balde	Latex Mate	Color=crema
PUERTAS	Puerta enchapada	Ancho= 0.70 m Altura= 2.10 m	Marca: Holztek Modelo: 7 paneles	Perfil:Color natural

			Material: Pino radiata	
	Puerta enchapada	Ancho= 0.90 m Altura= 2.10 m	Marca: Holztek Modelo: 7 paneles Material: Pino radiata	Perfil:Color natural
VENTANA S ALTAS	Aluminio y vidrio	Ancho= a medida Altura=0.7	Estructura de marco: Perfil de aluminio Vidrio templado	Perfil: negro mate Vidrio: transparente

Tabla 50

Acabados y materiales zona de servicios complementarios (cafetería)

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS (Cafetería)				
PISO	Piso	a= 600 mm L= 600 mm	Porcelanato 60x60 Blanco Marca Celima. Rectificado, Junta	Acabado: Pulido Textura: lisa Color: Blanco

	Porcelanato	e= 2.7 mm	mínima 2mm, colocada con pegamento col pro gris, Fragua color Beige. Transito comercial medio	
PARED	Pintura	H=Balde	Latex Mate	Color=Blanco
	Pintura	H=Balde	Latex Mate	Color=crema
PUERTAS	Puerta enchapada	Ancho= 2.40m (dos hojas) Altura= 2.10 m	Marca: Holztek Modelo: 7 paneles Material: Pino radiata	Perfil:Color natural
VENTANA S ALTAS	Aluminio y vidrio	Ancho= a medida Altura=0.7	Estructura de marco: Perfil de aluminio Vidrio templado	Perfil: negro mate Vidrio: transparente

Tabla 51

Acabados y materiales biblioteca

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
BIBLIOTECA				
PISO	Piso Porcelanato	a= 600 mm L= 600 mm e= 2.7 mm	Porcelanato 60x60 Blanco Marca Celima. Rectificado, Junta mínima 2mm, colocada con pegamento col pro gris, Fragua color Blanco. Transito alto	Acabado: Pulido Textura: lisa Color: Blanco
PARED	Pintura	H=Balde	Latex Mate	Color= Alabastro
PUERTAS	Puerta enchapada	Ancho= 2.40m (doble hoja) Altura= 2.10 m	Marca: Holztek Modelo: 7 paneles Material: Pino radiata	Perfil:Color natural

ELECTRICAS

Interruptores, Tomacorrientes y placas visibles en general marca BTICINO, modelo AXOLUTE, de material de Metalizado, con acabado Tech color Gris y acabado Antracita color negro, Capacidad para 3 tomas, Amperaje de 25 A, Voltaje 230; ideal como punto de conexión para alimentar elementos eléctricos.

Para la iluminación general se utilizarán luminarias LED “Office led uniled 1200” diseñadas especialmente para ser usadas en ambientes de uso general brindando estética al espacio, con cubierta óptica de poli estireno prismático, con una potencia de 36w. Estas luminarias deberán asegurar un nivel lumínico mínimo de 300 lux, carcasa en color blanco, Marca OFFICE UNILED

La iluminación en plazas y patios interiores; serán con Luminarias Urbanas de diseño moderno, decorativo y actualizado de tipo GEO PARKLIGHT que brinda estética a los espacios abiertos.

SANITARIAS

Para los sanitarios: serán de modelo Pentaflux de la marca VAINSA, para uso de fluxómetro, de tipo económico y ahorrador de agua. En inodoros y urinarios su instalación será con Fluxómetro mecánico de la marca VAINSA de descarga indirecta, fabricado en cerámica vitrificada, acabado porcelánico con fino brillo, esmalte de resistencia de color blanco de alta calidad estética para todos los baños en general.

Para los baños de personas con movilidad reducida, contará con barras de seguridad empotrados a la pared de la marca CHAMLUCI de material de Acero inoxidable en acabado satinado, color acero.

Los lavatorios serán tipo ovalin, modelo Reve de la marca KOHLER de material Arcilla refractaria Color Blanco acabado vitrificado de una profundidad de 10.5cm Su instalación será sobre una mesada en color gris. El tipo de grifería será VAINSA con mono comando con temporizador.

MAQUETA VIRTUAL (RENDERS)

Vista de pájaro 1



Figura 51 Vista de pájaro 1.

Fuente: Elaboración Propia

Vista de pájaro 2



Figura 52 Vista de pájaro 2

Fuente: Elaboración Propia

Vista de pájaro 3



Figura 53 Vista de pájaro 3.

Fuente: Elaboración Propia

Vista de pájaro 4



Fuente: Elaboración Propia
Vista de exterior 1

Vista de exterior 2

Figura 55 Vista exterior 1.

Fuente: Elaboración Propia



Figura 56 Vista exterior 2.

Fuente: Elaboración Propia



Figura 57 Vista exterior 3.

Fuente: Elaboración Propia

Vista exterior 4



Figura 58 Vista exterior 4.

Fuente: Elaboración Propia



Figura 59 Vista interior 1.

Fuente: Elaboración Propia

Vista interior 2



Figura 60 Vista interior 2.

5.3.2 Memoria descriptiva de Arquitectura

MEMORIA JUSTIFICATORIA DE ARQUITECTURA

DATOS GENERALES:

Proyecto: CENTRO EDUCATIVO POLITECNICO NIVEL SECUNDARIO.

Ubicación:

DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD

PROVINCIA : CHEPEN

DISTRITO : CHEPEN

URBANIZACIÓN : CIRO ALEGRIA

AVENIDA : 27 DE JULIO

CUMPLIMIENTO DE PARÁMETROS URBANÍSTICOS:

La provincia de Chepén al no contar con PUDH, se toma referencia a los parámetros urbanísticos dados por el MINEDU Y RNE.

Zonificación y Usos de Suelo

El terreno se encuentra ubicado en el sector de expansión urbana de la provincia de Chepén, del distrito de Chepén.

Altura de edificación

Por otro lado, es pertinente mencionar que excepcionalmente, los ambientes y servicios para el centro educativo están divididos en dos niveles, entre los cuales se desarrollan las Zonas correspondientes al proyecto, según lo establece las distintas normativas, se recuerda que el Minedu para centros educativos secundarias permite un máximo de 4 niveles.

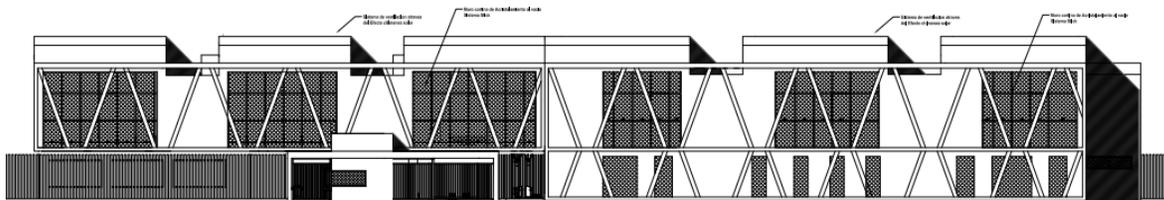


Figura 61 Edificacion

Fuente: Elaboración Propia

Retiros

La edificación tiene un retiro en avenida de 4.5ml en el frente donde estará ubicado el ingreso al Proyecto, como también el retiro en calle es de 10.50ml en este se diseña plazuelas en el interior.

Estacionamientos

Administración

El ministerio de educación exige en cuanto a los requerimientos de estacionamiento para docentes y administrativos es de 1 plaza cada 50 m² de área de gestión administrativa.

El área para gestión administrativa y pedagógica es de 203.40 m², dando como resultado un total de 5 estacionamientos

Zona Académica

El ministerio de educación exige en cuanto a los requerimientos de estacionamiento para padres de familia de los estudiantes es de 1 plaza cada 5 secciones.

El centro educativo cuenta con un máximo de 15 secciones, por lo tanto, da como resultado un total de 3 estacionamientos.

El total de estacionamientos mínimos para el centro educativo debe contar con: Para la zona administrativa es de 5 plazas y para la zona Académica es de 3 estacionamientos, un total de 8 estacionamientos.

Planteando como resultado final un total de 25 estacionamientos para el centro educativo. Por lo tanto, según la norma nacional nos dice que para estacionamientos públicos de 25 estacionamientos se deben tener 2 plazas para estacionamientos accesibles para personas con discapacidad, lo cual si incluye dentro del centro educativo.

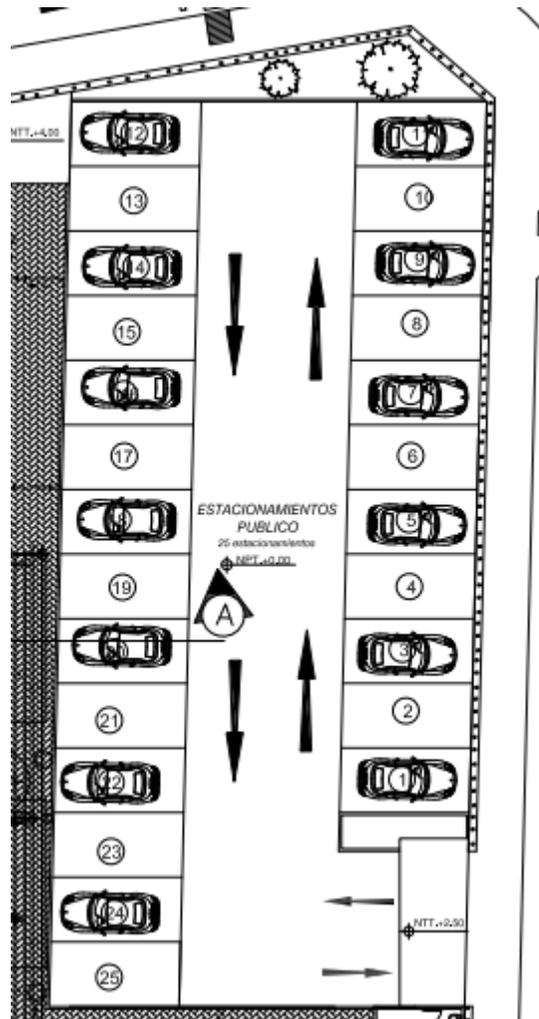


Figura 62 estacionamientos

Fuente: Elaboración Propia

Aulas comunes

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

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

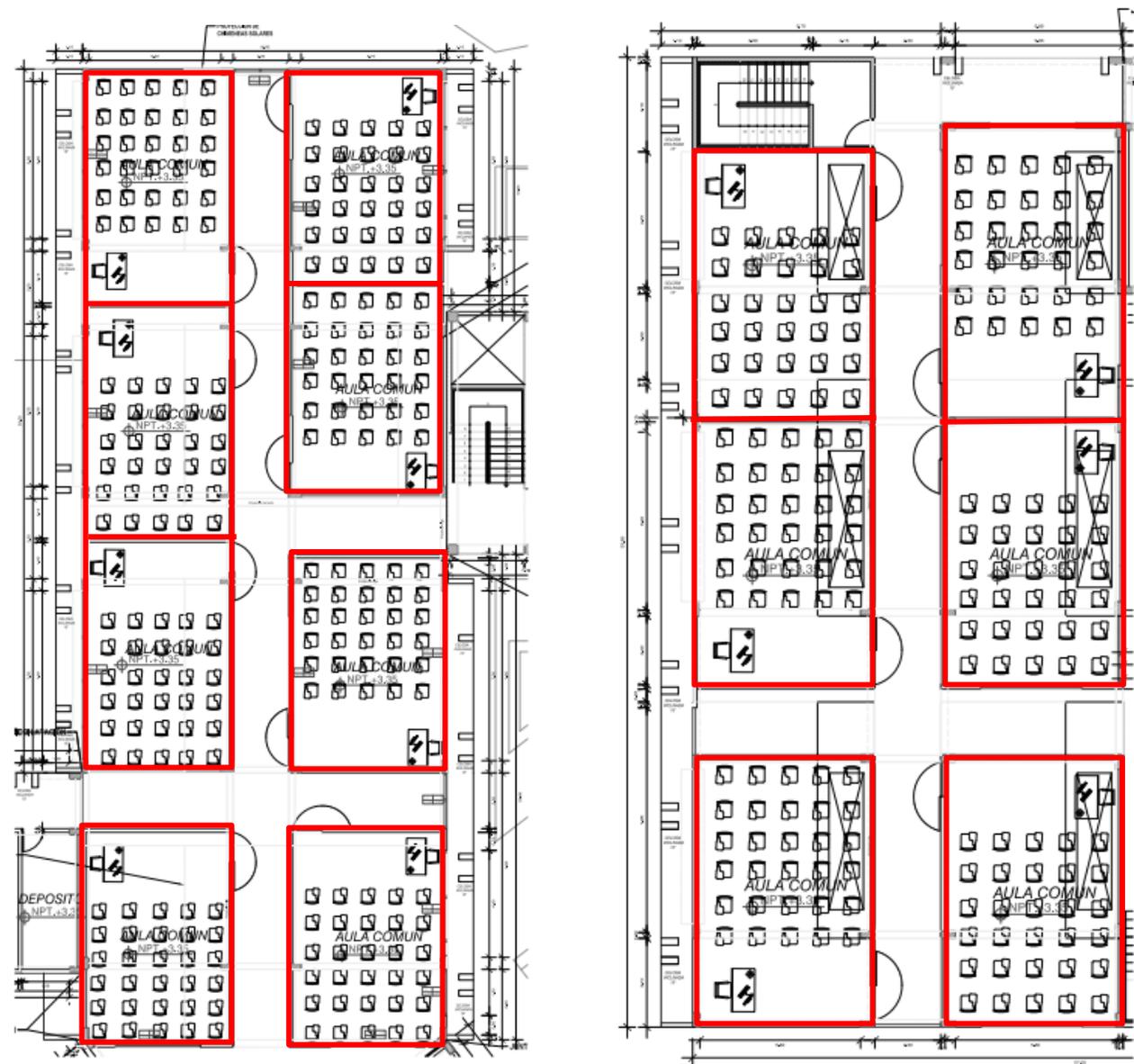


Figura 63 Aulas comunes

Fuente: Elaboración Propia

Biblioteca

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

El proyecto cuenta con una biblioteca con una capacidad de 30 personas por lo que nos dice que sería una biblioteca tipo I que debe tener como mínimo un área de 75% + 25% de depósito.

El área de la biblioteca es de 94 mt².

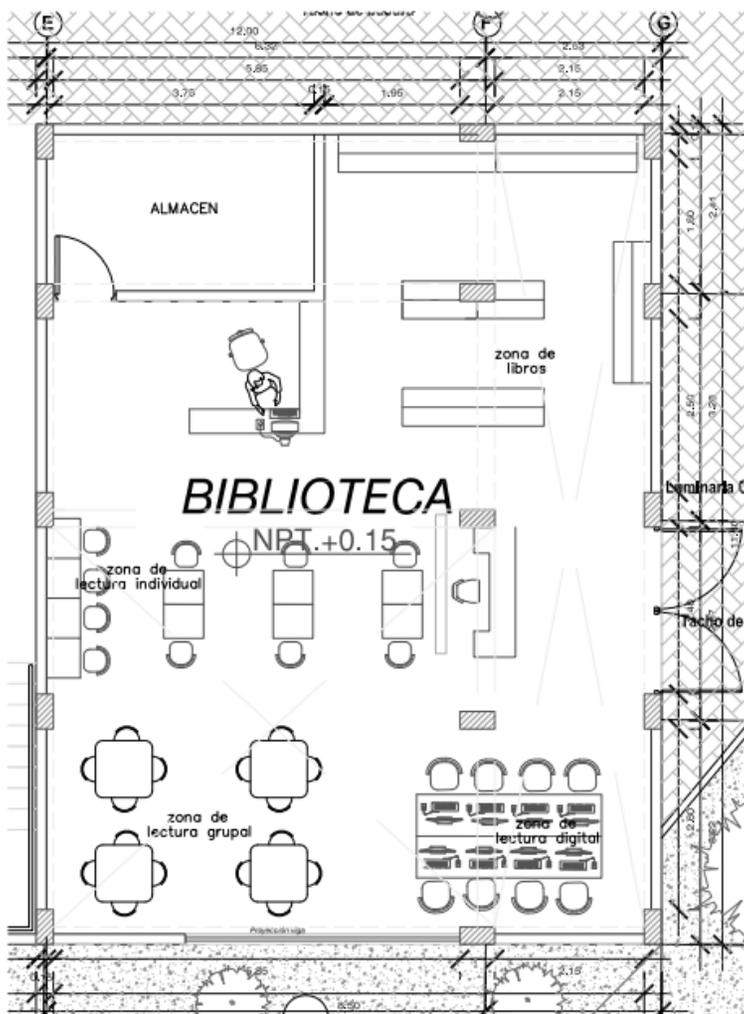


Figura 64 biblioteca

Fuente: Elaboración Propia

Laboratorios

Para los laboratorios según norma técnica de criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria del Minedu nos dice que de 1 a 15 secciones debe haber como mínimo 1 laboratorio con un índice ocupacional de 3 m^2 , para 30 estudiantes nos dice como mínimo 90 m^2 (incluye depósito, aprox. 15%).



Figura 65 Laboratorios

Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, el proyecto cuenta con dos laboratorios, ambas con capacidad de 30 alumnos, compartiendo ambos un depósito para este.

Aulas de innovación pedagógicas

Según la norma nos dice que para centros educativos secundarios de jornada escolar completa nos piden que para las 15 secciones que tenemos, haya un mínimo de dos aulas de innovación pedagógica.

Nos dicen que el índice ocupacional mínimo en estas aulas debe ser de 3 mt², entonces para 30 estudiantes tendría que haber mínimo 90 mt². También nos pide un módulo de conectividad cerca al área de estas aulas para su correcto funcionamiento.

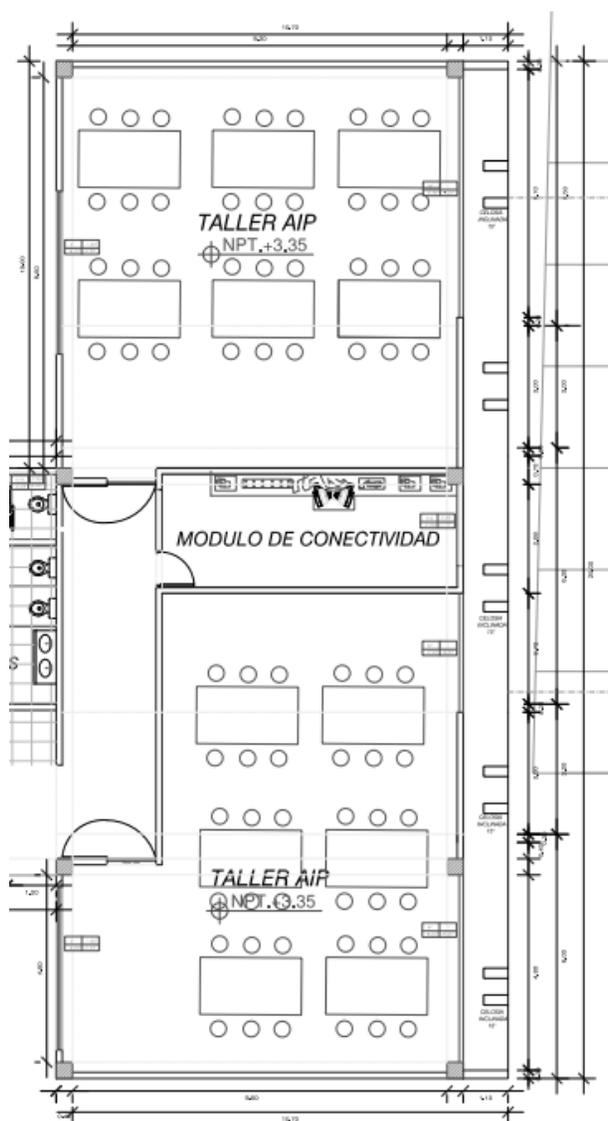


Figura 66 Aula de innovación pedagógicas

Fuente: Elaboración Propia

Talleres de Educación para el trabajo y Aula de arte

Según la norma nos dice que para las aulas de arte en un centro educativo secundario de jornada escolar completa que tiene 15 secciones debe tener como mínimo 1 aula y también como mínimo 1 taller de educación para el trabajo.

Nos dicen que el índice ocupacional mínimo en estos talleres debe ser de 3 mt², entonces para 30 estudiantes tendría que haber mínimo 90 mt² (incluye un depósito de aprox. 15% del área).

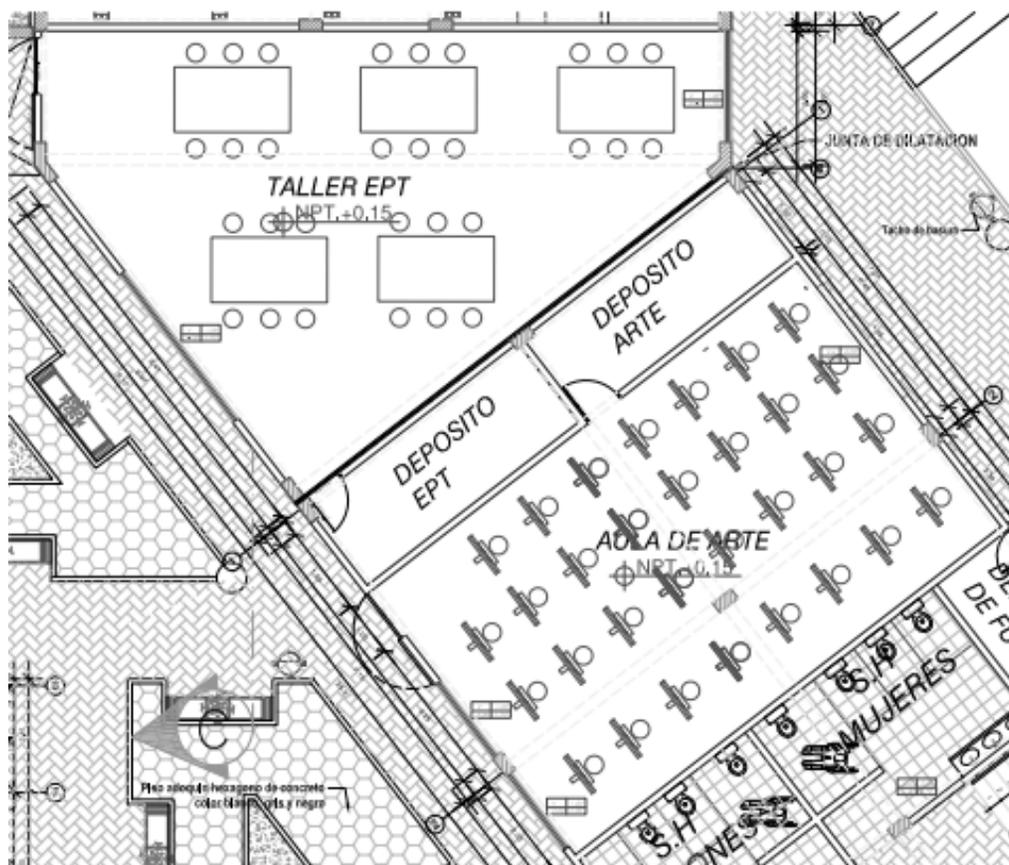


Figura 67 taller EPT y aula de arte

Fuente: Elaboración Propia

Cerco perimétrico

Según los criterios de diseño para locales educativos de secundaria, nos dice que deben preferirse aquellos que permitan la relación o integración visual con el entorno inmediato.

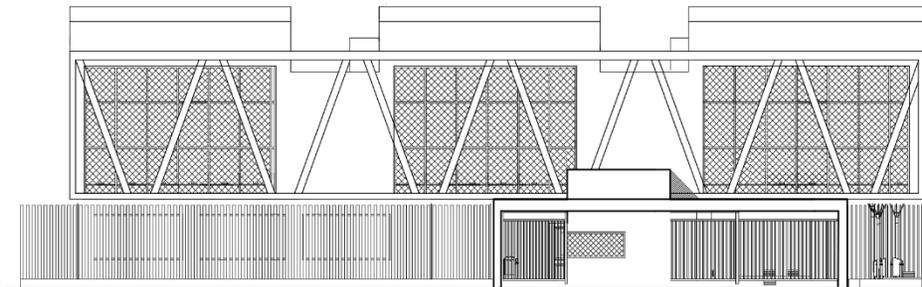


Figura68 Cerco perimetrico

Fuente: Elaboración Propia

Losa multiuso

Según la norma nos dice que para las losas multiuso tipo II debe tener un mínimo de 800 mt². Esta losa puede incluir para distintos deportes como el futsal, básquetbol, voleibol y balonmano.

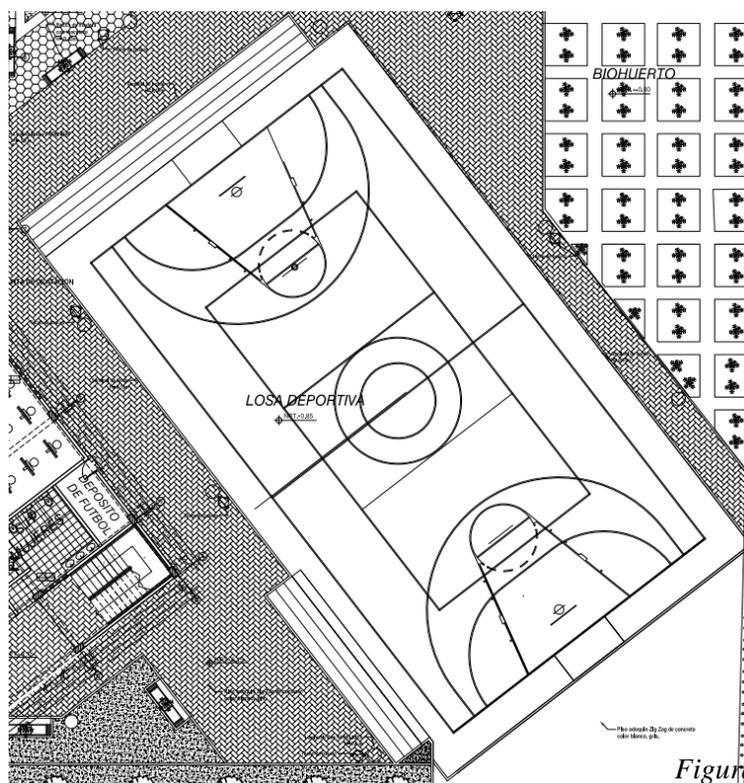


Figura 69 Losa multiuso

Fuente: Elaboración Propia

CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD RNE A040, A090, AA120 :

Dotación de servicios higiénicos

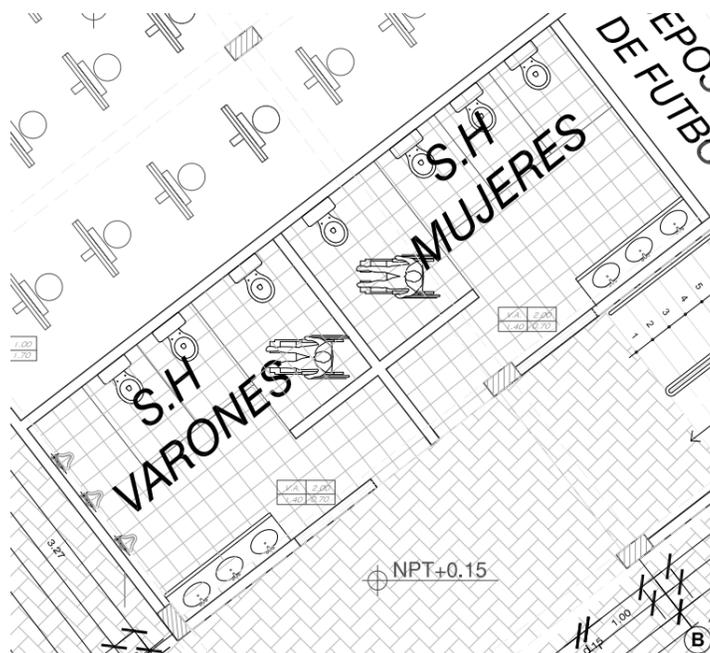
Zona académica

Para el centro educativo la norma A40 exige que la dotación de aparatos sanitarios sea compuesta entre hombres y mujeres, teniendo como:

APARATOS	Hombres	Mujeres
Inodoro	1 c/60	1 c/30
Lavatorios (*)	1 c/30	1 c/30
Urinario (*)	1 c/60	-

Sabiendo que tenemos 450 alumnos, pero aún no sabemos la cantidad de estudiantes hombres y mujeres que estudiarán en el centro educativo, optamos por escoger la dotación menor, que vendría a ser 1/30 estudiantes.

Teniendo como resultado un total de 15 inodoros, 15 lavatorios y 8 urinarios en el centro educativo como mínimo.



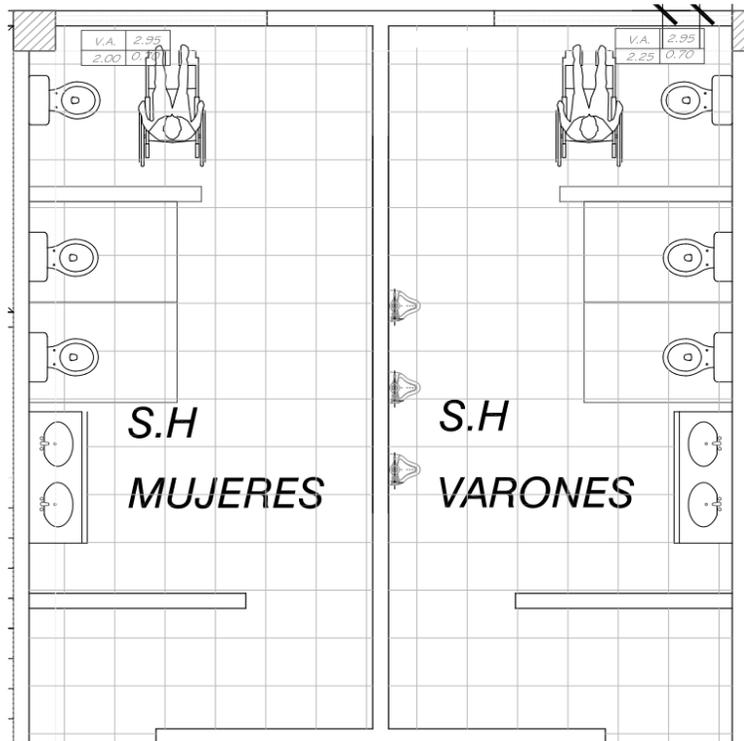
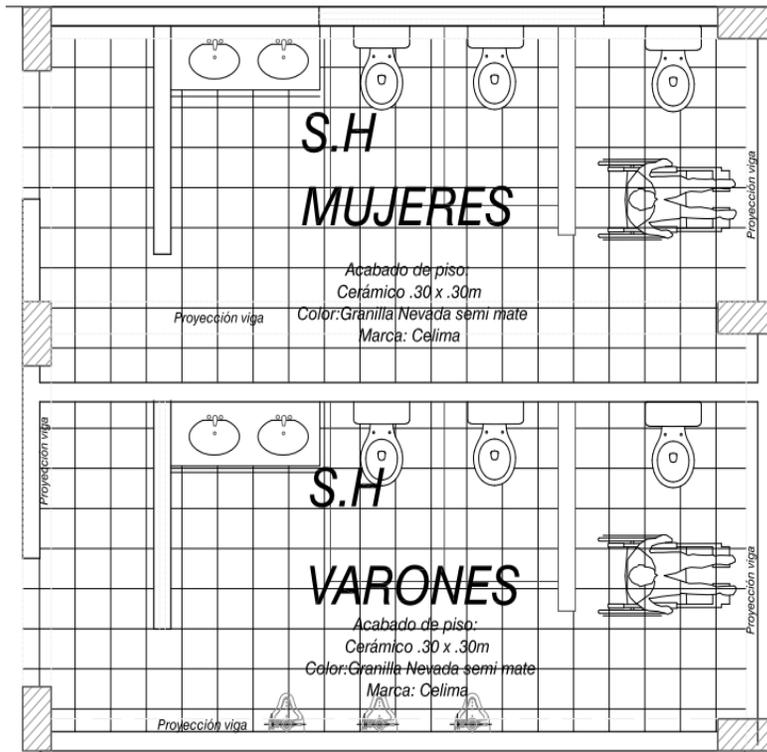


Figura 70 baños mujeres y hombres

Fuente: Elaboración Propia

El centro educativo politécnico secundario cuenta con 19 inodoros, 15 lavatorios y 9 urinarios divididos en 3 baños.

Zona de discapitados para zona educativa

Para cubículos de inodoro para discapitados la norma A120 del RNE exige que debe tener dimensión minina de 1.50 m x 2.00m. Cumpliendo en el centro educativo politécnico para nivel secundario.

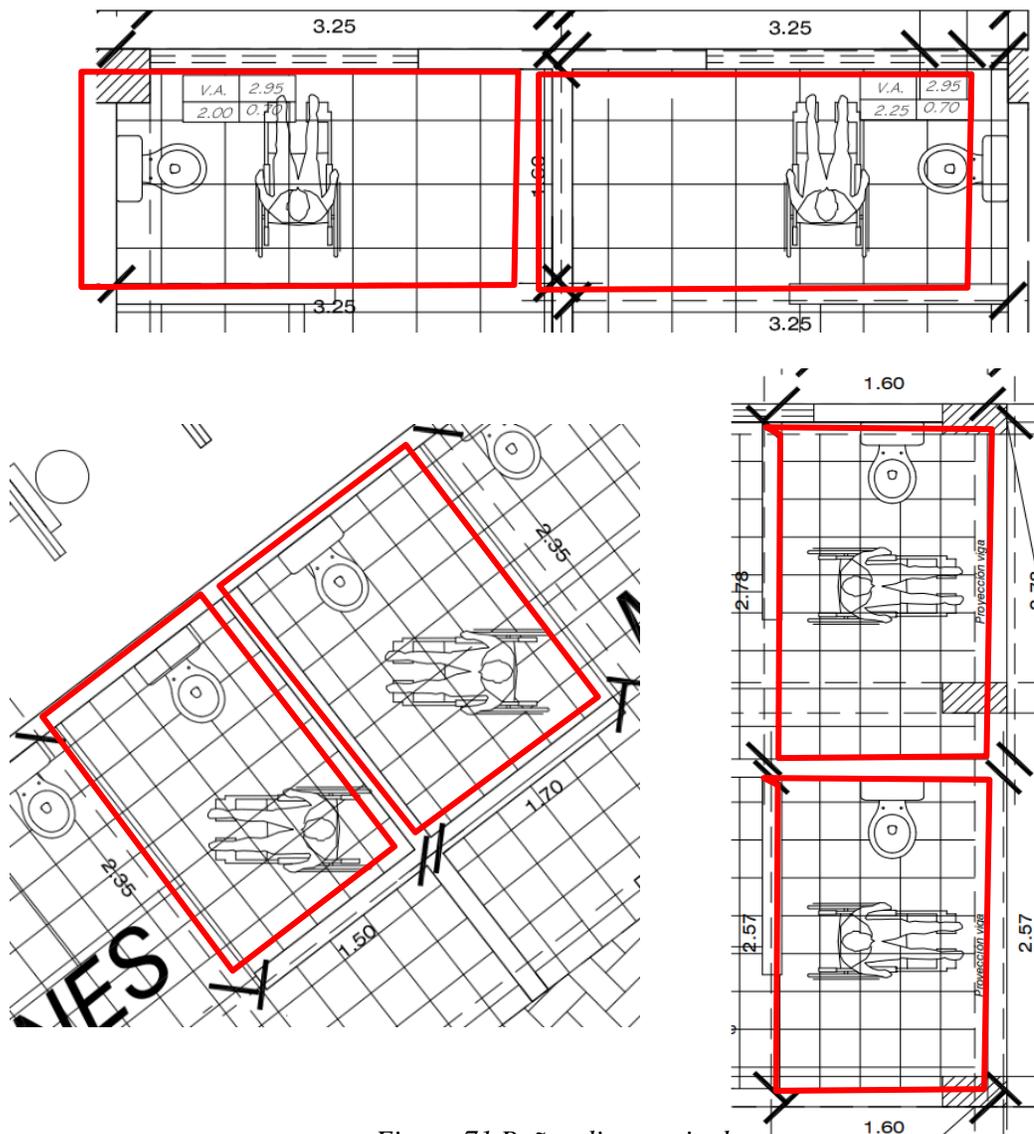


Figura 71 Baños discapitados

Fuente: Elaboración Propia

Zona administrativa

La zona administrativa se encuentra comprendida en 1 nivel por el cual nos dice que en esa zona solo hay 6 trabajadores para lo cual el RNE la norma 0.90 exige de 1 a 6 empleados se requiere mínimo un baño que tenga 1 batería la cual comprende de 1 inodoro, 1 lavatorio y 1 urinario.

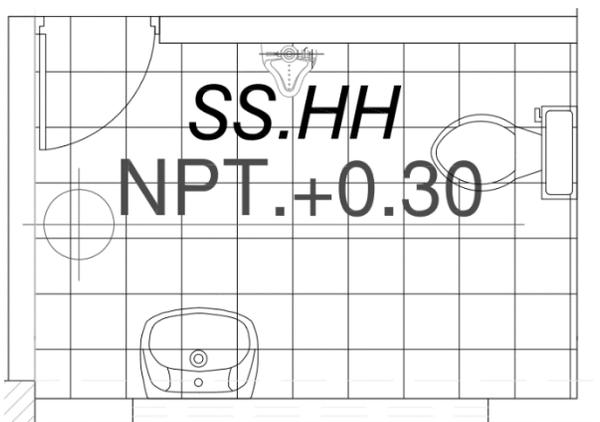


Figura 72 Baños administrativa

Fuente: Elaboración Propia

CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD RNE A120, A130:

Pasadizos

Para los pasadizos de circulación y evacuación se tomó en cuenta el nivel con mayor cantidad de aforo en la zona de aulas comunes que vendría a ser el segundo nivel, correspondiente a 450 alumnos que multiplicado por el factor 0.005, dando como resultado un ancho mínimo de 2.25 ml. Sin embargo, se proyectó pasadizos de 2.30 ml en pasadizos tanto del primer como segundo nivel.

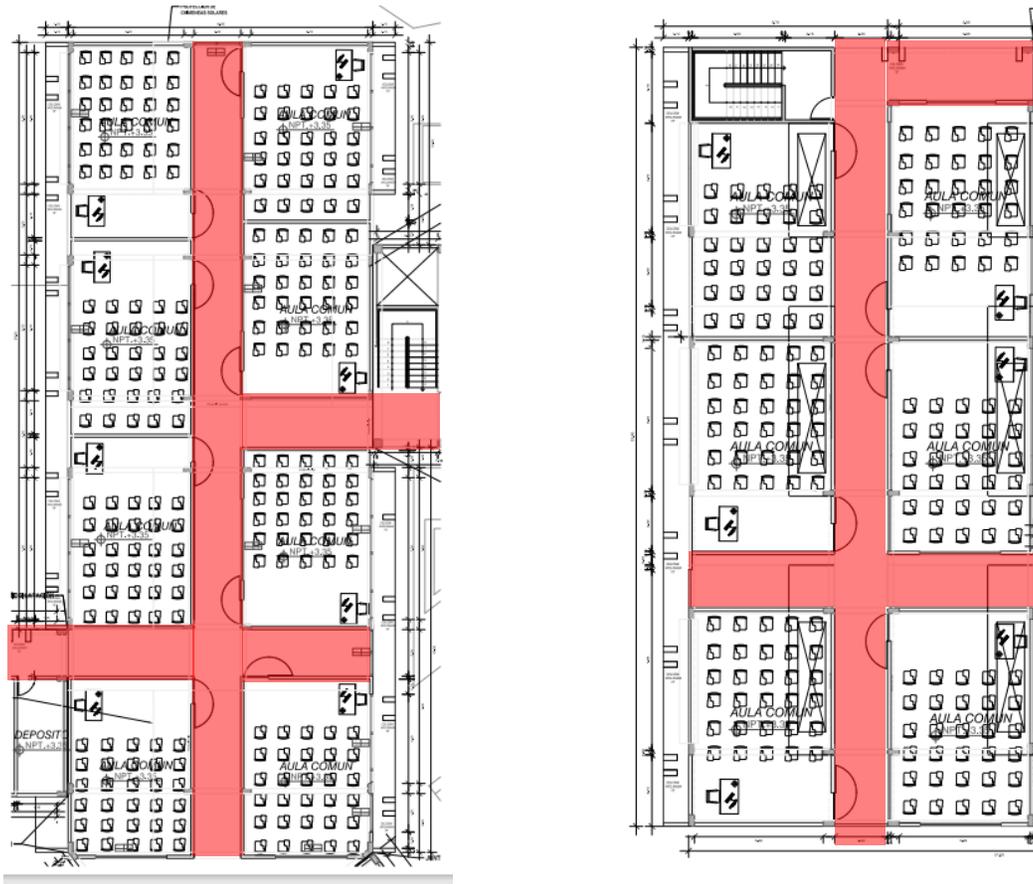


Figura 73 pasadizos

Fuente: Elaboración Propia

Escaleras integradas y de evacuación

La norma A130 señala que las puertas de evacuación deberían tener un ancho mínimo de vano de 1.00m, medido entre las paredes de los muros. Por ende, para este proyecto de mediana envergadura se determinó considerar 1 escalera de evacuación en todo el proyecto para lograr cubrir distancias de 45 metros, conforme lo establece la norma.

embargo, se proyectó pasadizos de 2.30 ml en pasadizos tanto del primer como segundo nivel.

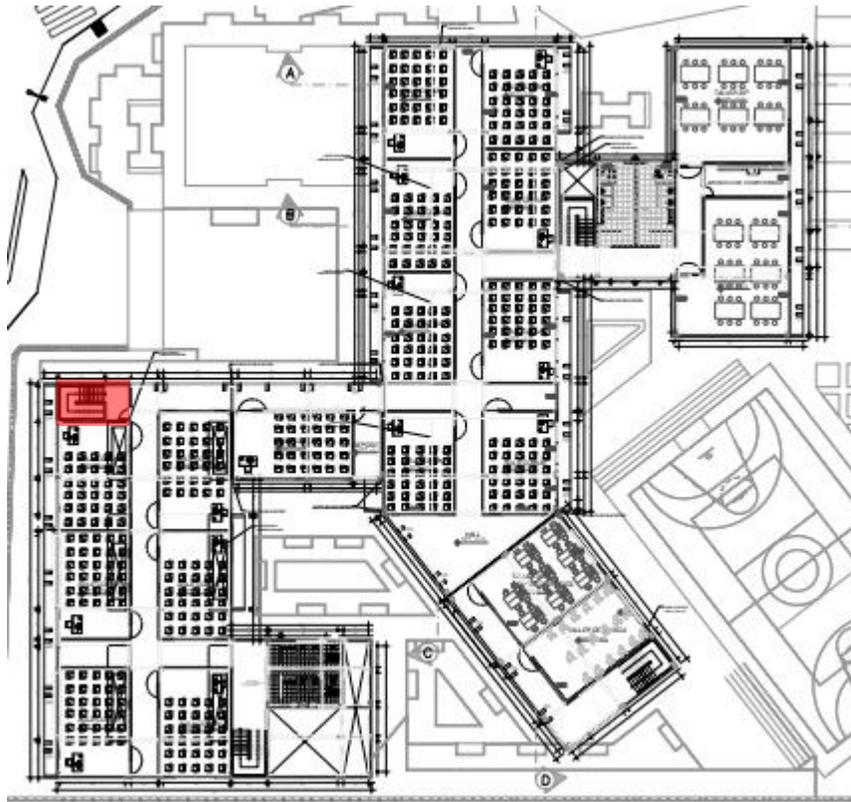


Figura 74 escalera evacuación

Fuente: Elaboración Propia

Para el cálculo del ancho de las 3 escaleras integradas se obtuvo como resultado del mayor aforo total del segundo nivel (450 alumnos) multiplicado por el factor 0.008, obteniendo como resultado un ancho de 1.20 ml (dividido en 3 escaleras). Sin embargo, se optó mejor por tener un ancho de 1.50 ml para mejor movilidad.

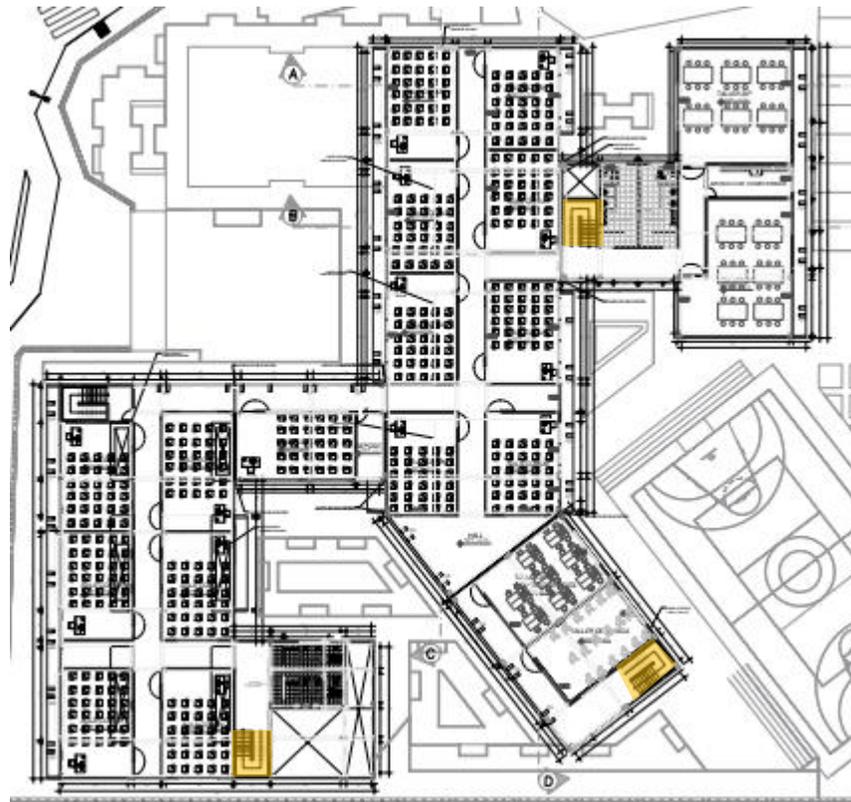


Figura 75 escaleras integradas

Fuente: Elaboración Propia

Puertas

Para las puertas en las aulas como en los talleres se tomó 1.20 m más del ancho mínimo exigido por la norma A.040 del RNE, además de tener una abertura de 180° grados.

5.3.3 Memoria descriptiva de estructuras

A. GENERALIDADES.

El presente proyecto describe la especialidad de estructuras el cual se encuentra desarrollado tomando en cuenta la normatividad vigente del (RNE), usando un sistema estructural convencional, siendo este el sistema aporticado, zapatas aisladas, vigas de cimentación, cimientos corridos, con secciones, columnas de concreto y F^c para el concreto según el resultado de estudio de suelos que se realice y utilizando funciones de tipo arquitectónicas, así también se utilizara losa colaborante y estructuras metálicas tales como vigas H.

B. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.

El sistema estructural del proyecto arquitectónico se encuentra desarrollado mediante el uso del sistema convencional aporticado con luces promedio de 6.00m con columnas rectangulares predimensionadas para soportar las cargas vivas y muertas del objeto, se ha optado por el uso del sistema aporticado con zapatas aisladas, previo al cálculo del predimensionamiento se encuentran sujetos a un estudio de suelos, el cual todo tipo de edificación debe realizar para de este modo poder determinar la capacidad portante del suelo y proponer el tipo de concreto adecuado para el proyecto.

C. ASPECTOS TECNICOS DE DISEÑO.

Para llevar a cabo el diseño de la forma estructura y arquitectónica, se ha tenido en cuenta y considerado las normas de ingeniería sísmica (Norma Técnica de Edificaciones E.030 – Diseño Sísmico Resistente)

Forma en planta y elevación: Regular.

Sistema Estructural: muros de concreto armado, albañilería armada, y aporticado, además también de utilizo Losa aligerada bidireccional en zonas críticas con luces que superan los 9 m.

D. NORMAS TECNICAS EMPLEADAS.

Para el desarrollo del sistema estructural se ha seguido las disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones y la Norma Técnica de Edificaciones E 030 – Diseño Sismo Resistente.

E. PLANOS:

Estructuras del Sector – E01 (Adjuntado)

Aligerado del Sector – E02 (Adjuntado)

5.3.4 Memoria instalaciones sanitarias

A. GENERALIDADES.

La presente memoria justificatoria sustenta el desarrollo de las instalaciones sanitarias del proyecto “Colegio Politécnico para el nivel secundario” el mismo que está conformado por un diseño integral de instalación de agua potable y desagüe tanto interior como exterior del proyecto.

B. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

En el proyecto comprende el diseño de las instalaciones de redes de agua potable comprendidas desde la llegada de la conexión general hasta las redes que permiten ampliar hacia los módulos de baños y otros que lo requieren, cabe agregar que el abastecimiento de agua por todo el proyecto se llevará a través de bombas hidroneumáticas, exonerando el uso de tanques elevados, teniendo en cuenta que el volumen de las cisternas serán los resultantes del cálculo total, por lo que no se efectuará una operación matemática para el cálculo de la cisterna luego de los metros cúbicos totales exigidos, el desfogue o evacuación del desagüe proveniente de los módulos será hacia el servicio de alcantarillado de la red pública, todo esto se ha desarrollado en base a los planos de arquitectura.

C. CONDICIONES SANITARIAS ESPECÍFICAS.

SISTEMA DE AGUA POTABLE

Fuente de suministro: el abastecimiento de agua hacia el proyecto se dará a través de la red pública, cabe mencionar que el abastecimiento de agua para el riego de jardines áreas verdes se dará a través de tanques cisternas, ambas mediante una conexión de tubería PVC 1”

Dotación diaria: para llevar a cabo el cálculo del agua necesaria para el proyecto se ha tomado en cuenta las normas establecidas por el reglamento nacional de edificaciones (normas técnicas IS-020)

Red exterior de agua potable: esta será la red que brindará el abastecimiento directo a las instalaciones interiores de cada sector las cuales necesiten del servicio de agua potable.

Distribución interior: Para la distribución de agua potable para cada nivel del edificio se instalarán un sistema de redes de tubería con diámetros de 3/4” y 1/2”.

SISTEMA DE DESAGÜE

Red exterior de desagüe. El sistema de desagüe tendrá un recorrido por gravedad, el cual permitirá la evacuación de las descargas que vienen de cada ambiente del Colegio Politécnico a través de cajas de registro, buzones de desagüe y una tubería de 4” que conectaran hasta la red pública, para llevar a cabo el cálculo de la profundidad de las cajas de registro, se tomó en cuenta la pendiente de la tubería, siendo esta de 1% y tomándose como base el nivel de fondo de -40cm

Red interior de desagüe. Este sistema cubre todos los sectores del proyecto. Los sistemas están conformados por tuberías de f 2”, f 4” PVC. Los sistemas de ventilación serán de f 2”

CALCULO DE DOTACION TOTAL DE AGUA POTABLE - CISTERNA 1

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

Tabla 52

Cálculo de dotación de agua fria

zonas	Dotación	Cantidad	Total	M3
Administración	20L/d por habitantes	10 habitantes	200L	0.200m3
Aulas y talleres	25L/d por alumno	450 alumnos	11250L	11.250m3
Cafeterías de (más de 100m2)	40 L/m2	125.45 m2	5018 L	5.018m3
Biblioteca	6 L/m2	106.20 m2	637.2L	0.637m3
Estacionamientos	2L/m2	849m2	1698 L	1.698 m3
TOTAL M3				18.80M3
DOTACION DE AGUA PARA SISTEMA CONTRA INCENDIOS				25.00M3
DOTACION TOTAL DE CISTERNA N°1				43.80M3

CALCULO DE DOTACION TOTAL DE AGUA NO POTABLE - CISTERNA 2

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

Tabla 53

Cálculo de dotación de agua para riego

CALCULO DE DOTACION TOTAL DE AGUA PARA RIEGO				
RNE		PROYECTO		SUB TOTAL
Zona	Dotación	ambientes	Área	
jardines	2L/m ²	Área verde	1769.62 m ²	1769.62 L
TOTAL DE LITROS				1769.62 L
TOTAL DE M3				1.769 M3

El volumen total de la cisterna será un total de 1.769 M3 teniendo en cuenta que esto es fuera del primer llenado.

PLANOS.

Plan general de Red Matriz de agua fría– IS 01 (adjuntado)

Agua fría del sector – IS 02 (Adjuntado)

Plan general de Red Matriz de desagüe – IS 03 (adjuntado)

Desagüe del sector – IS 04 (Adjuntado)

5.3.5 Memoria instalaciones eléctricas

A. GENERALIDADES

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

El objetivo de esta memoria es dar una descripción de la forma como está considerado el diseño de las instalaciones eléctricas, precisando los materiales a emplear y la forma como instalarlos, el proyecto comprende el diseño de las redes eléctricas exteriores y/o interiores del proyecto, esto se ha desarrollado sobre la base de los proyectos de Arquitectura, estructuras, además bajo las disposiciones del Código Nacional de Electricidad y el Reglamento Nacional de Edificaciones.

B. DESCRIPCION DEL PROYECTO.

El presente proyecto se encuentra referido al diseño de instalaciones eléctricas de baja tensión para la construcción de la infraestructura que se mencionará a continuación.

El proyecto se encuentra comprendido por los siguientes circuitos:

Circuito de acometida.

Circuito de alimentador.

Diseño y localización de los tableros y cajas de distribución.

Distribución hacia los artefactos de techo y pared.

C. SUMINISTRO DE ENERGÍA:

Se tiene un suministro eléctrico en sistema 380/ 220V, con el punto de suministro desde las redes existentes de Hidrandina S.A. al banco de medidores. La interconexión con las redes existentes es con cable del calibre 70 mm

D. TABLEROS ELÉCTRICOS:

El tablero general que distribuirá la energía eléctrica del proyecto, será del tipo auto soportado, equipado con interruptores termo magnéticos, se instalaran en las ubicaciones mostradas en el plano de Instalaciones Eléctricas, se muestra los esquemas de conexiones, distribución de equipos y circuitos, La distribución del tendido eléctrico se dará a través de buzones eléctricos, de los mismos que se alimentará a cada tablero colocado en el proyecto según lo necesario.

Los tableros eléctricos del proyecto serán todos para empotrar, conteniendo sus interruptores termo magnéticos e interruptores diferenciales.

E. ALUMBRADO.

La distribución del alumbrado hacia los ambientes se dará de acuerdo a la distribución mostrada en los planos, los mismos que se realizan conforme a cada sector lo requiere. El control y uso del alumbrado se dará través de interruptores de tipo convencional los mismos que serán conectados a través de tuberías PVC-P empotrados en los techos y muros.

F. TOMACORRIENTES.

Los tomacorrientes que se usen, serán dobles los mismos que contarán con puesta a tierra y serán colocados de acuerdo a lo que se muestra en los planos de instalaciones eléctricas.

G. MAXIMA DEMANDA DE POTENCIA.

Tabla 54

Cálculo de demanda máxima de energía eléctrica

ITEM	DESCRIPCION	AREA m2	CU(W/ m2)	PI(W/m2)	FD %	D.M (w)
A	CARGAS FIJA					
1	Administración					
	Alumbrado y tomacorrientes	203.40	25	5085	1	5085
2	Aulas comunes					
	Alumbrado y tomacorrientes	1726.94	25	43173.5	1	43173.5
3	Talleres					
	Alumbrado y tomacorrientes	1269.46	25	31736.5	1	31736.5
4	Biblioteca					
	Alumbrado y tomacorrientes	106.20	25	2655	1	2655
6	Cafetería					

	Alumbrado y tomacorrientes	125.45	18	2258.1	1	2258.1
7	Servicios generales					
	Alumbrado y tomacorrientes	67.00	23	1541	1	1541
TOTAL, DE CARGAS FIJAS						86449.1
ITEM	DESCRIPCION	AREA m2	CU(W/ m2)	PI(W/h)	F D %	D.M (w)
Cnt.	CARGAS MOVILES					
1	Electrobombas de 1 ½ HP c/u	-	-	1134	1	1134
2	Bombas de 25 HP c/u (A.C.I)	-	-	18900	1	18900
1	Refrigeradora	-	-	500	1	500
106	Computadoras 1200 W c/u	-	-	127200	1	127200
23	Proyectores	-	-	12466	1	542
1	Cortadora sierra circular de mesa	-	-	1600	1	1600

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

TOTAL, DEMANDA MÀXIMA = 236.93 KV.

H. PLANOS.

Plan general de Red Matriz Eléctrica – IE 01 (adjuntado)

Alumbrado del sector – IE 02 (Adjuntado)

Tomacorrientes del sector – IE 03 (adjuntado)

CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES DEL PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

6.1 Discusión

- Luego de haber revisado los casos propuestos se verifica que en la evaluación de la variable en estos casos se a podido determinar que los siguientes lineamientos según la discusión y los resultados son los más relevantes.
- **Lineamiento 1:** Creación de volúmenes con aberturas en la parte inferior como superior para chimeneas solares de ventilación, este lineamiento es uno de los mas importantes en el diseño del centro educativo secundario ya este modo lograra que el aire se renueve en el ambiente, logrando entrar por la parte inferior del lugar y a medida que este se vaya calentando, este aire se va haciendo denso y empieza a subir, logrando así que este se bote por la parte superior de la chimenea, logrando así tener un aire renovado en dicho lugar. Este lineamiento esta aplicado en dos de nuestros casos planteados, ayudando a estos lugares tener un buen confort térmico en sus ambientes, logrando así que los usuarios se sientan bien.
- **Lineamiento 2:** Generación de volúmenes longitudinales con dos aberturas para generar el efecto Venturi, este lineamiento logra que el viento de una abertura logre empujar el aire de mayor temperatura hacia afuera remplazándolo por uno de baja temperatura procedente del exterior y lograr una renovación constante. Este lineamiento esta aplicado en todos nuestros casos planteados, logrando a ser uno de los más importantes para lograr la temperatura ideal en el centro educativo secundario, con la finalidad de que se logre un confort térmico y no afecte a los profesores y principalmente a los estudiantes.

- **Lineamiento 3:** Aplicación de sustracciones centrales en el proyecto arquitectónico para generación de patios interiores esto a parte que ayudara como lugar social, también ayudara a la ventilación haciendo que flujo del aire que llegue a él, sea repartido por todos los ambientes del establecimiento. Este lineamiento esta aplicado en tres de los casos planteados, siendo también uno de los más importantes ya que ayuda a generar que el flujo de aire sea repartido por los ambientes cercanos manteniendo así el lugar fresco sin alterar la temperatura en dichos lugares, logrando un buen confort térmico.

6.2 Conclusiones

- Se determino la influencia e importancia de las estrategias de ventilación natural pasiva en el diseño de un nuevo espacio educativo politécnico secundario, logrando la renovación constante del aire en todos los ambientes del objeto arquitectónico, logrando un buen confort térmico en los estudiantes.
- Se logro establecer que las estrategias de ventilación natural pasiva propuestas, son necesarias para permitir el correcto funcionamiento de ventilación en el colegio, las tres mas importantes de estas son la ventilación cruzada, la ventilación con movimiento natural convectiva (efecto chimenea), orientación y emplazamiento del objeto arquitectónico.
- Se logro determinar que las estrategias de ventilación natural pasiva si influyen directamente en el diseño de un nuevo espacio educativo secundario, esto debido a que se logra una temperatura ideal en los ambientes, mejorando el rendimiento académico en estos estudiantes.

- Se logro diseñar un nuevo espacio educativo politécnico secundario en Chepén, aplicando estas estrategias de ventilación natural pasiva, a través de los diversos criterios propuestos para mejorar la calidad de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes del colegio.

REFERENCIAS

Aquino Aquino (2018). *Aplicación de sistemas de ventilación natural para el confort térmico en los ambientes de una vivienda unifamiliar en el distrito La Merced* (Tesis de Pregado). Universidad Continental, Perú.

ArchDaily Mexico. (16 de septiembre de 2016). Centro de Excelencia en Competitividad y Emprendimiento, Cetys Universidad / Studiohuerta" [Center for Postgraduate Studies, Cetys University / Studiohuerta].

ArchDaily México. (18 de septiembre de 2019). Colegio distrital Rogelio Salmona / FP Arquitectura.

Colegios en situación crítica (02 de marzo del 2017) RPP noticias.

Defensoría del Pueblo (13 de junio de 2019) Calor físico en aulas produce malestar físico en docentes y alumnado. Perú.

Denuncian a colegio Franco Peruano por ofrecer clases en aulas prefabricadas. (08 de enero de 2019) La República.

Earthman, Glen (2002). *School Facility Conditions and Student Academic Achievement*. (Investigación científica). UCLA'S Institute for Democracy, Education, & Access.

Edificio de aulas de la PUCP recibe certificación Leed (09 de junio de 2015) Clima de cambios PUCP.

Enriquez Vilca & Mamani Centeno. (2018). *Propuesta arquitectónica basada en modelo de servicio educativo JEC, en la I.E.S Politécnico Regional los Andes* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Antiplano, Perú.

Giraldo Walter y Herrera Carlos (2017). Ventilación pasiva y confort térmico en vivienda de interés social en clima ecuatorial. *Ingeniería y Desarrollo*, 35(1), 79-83

Gordillo Chigne (2014). “*Diseño de un Centro Cultural en la ciudad de Trujillo, orientado a mejorar el confort térmico en las actividades de los estudiantes, en base al diseño de la envolvente térmica.*” (Tesis de Pregrado). Universidad Privada del Norte, Perú.

Hernandez Barreda, G. y Gomez Amador,A. (15, Noviembre de 2007). La temperatura ambiental y su vinculación con el aprovechamiento escolar. *Palapa.* (2), 23-27.

Innova Chile Corfo (2012) Manual de diseño pasivo y eficiencia energética en edificios públicos. Chile. Editorial Sociedad Impresora R&R Ltda.

Osorio Pineda (2016). *Centro educativo inicial, primaria y secundaria* (Tesis de Pregado). Universidad de Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú.

Programa Nacional De Infraestructura Educativa (2019) Ganador Costa. Estudio FD arquitectos y urbanistas.

Programa Nacional De Infraestructura Educativa (2019) Ganador Selva. Estudio FD arquitectos y urbanistas.

Reglamento de nacional de edificaciones (2013) Artículo 8: Confort en los ambientes.

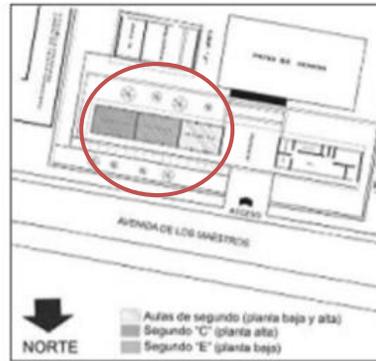
Seijas Diaz (2002). Evaluación de calidad en Centros Educativos. La Coruña, España: Netbiblo.

Torres Clemente (2017). *Estratégias de ventilação natural e sua influência na renovação do ar em uma edificação hospitalar* (Tesis de maestría). Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte, Brasil.

Yacke Eduardo. (2005). Ventilación Natural en Edificios. Buenos Aires, Argentina: Nobuko.

ANEXOS

Anexo 1 – Estudio de colegios en Colima, Bogotá



Escuela sin problemas de aprovechamiento escolar debido al fácil acceso de ventilación a las aulas resaltada - Secundaria Enrique Corona Morfín

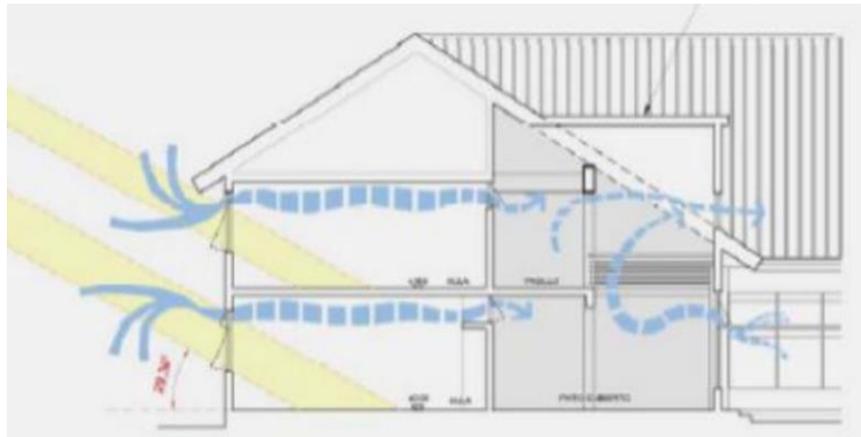


Escuela con problemas de aprovechamiento escolar debido al mal acceso de ventilación a las aulas resaltada - Secundaria Salvador Cisneros Ramírez (izquierda) y Jesús Reyes Heróles (Derecha)

Anexo 2 – Escuela Teniente Merino



Vista exterior de la escuela Teniente Merino en Chile.



Funcionamiento de estrategia de ventilación en la escuela Teniente Merino.

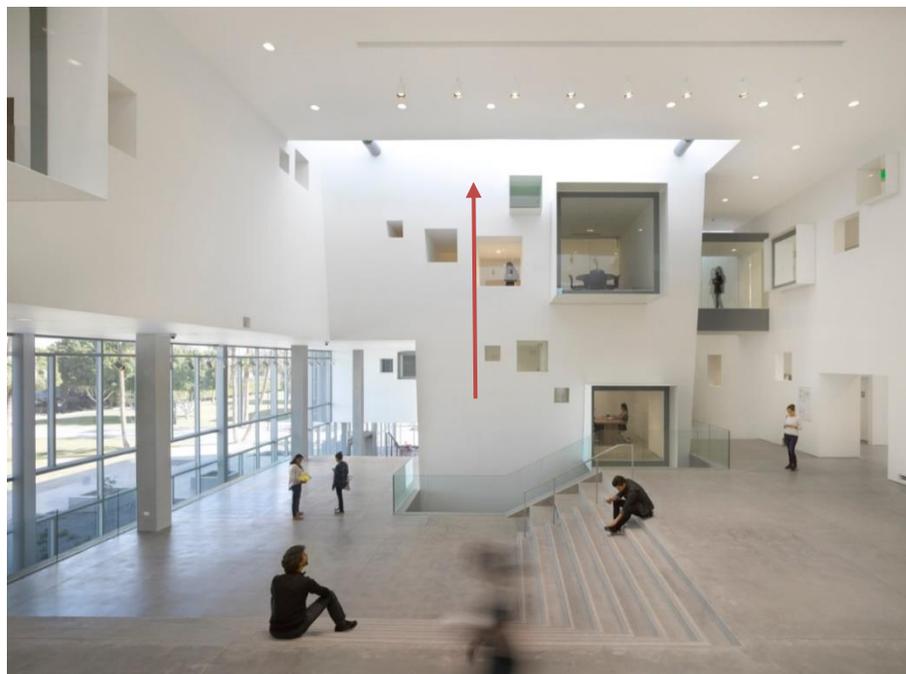


Vista interior de pasillo de la escuela Teniente Merino.

Anexo 3 – Centro de Excelencia en Competitividad y Emprendimiento



Vista exterior del Centro de Excelencia y Competitividad y Emprendimiento de Cety's Universidad



Vista interior del Centro de Excelencia y Competitividad y Emprendimiento de Cety's Universidad donde utilizan chimeneas para ahorro energético de edificio.

Anexo 4 – Institución educativa Guillermo Billinghurst



Escuela Guillermo Billinghurst en Madre de Dios.



Vista interiores de salones con problema de ventilación en Escuela Guillermo Billinghurst en Madre de Dios.

Anexo 5 – Colegio Franco Peruano



Vista de módulos sin la ventilación necesaria para ser utilizados como salones en el colegio Franco Peruano



**Denuncian a colegio Franco Peruano
por ofrecer clases en aulas
prefabricadas [VIDEO]**

Reportaje de la Republica en 2019 sobre la denuncia de estos módulos sin ventilación en el Colegio Franco Peruano.

Anexo 6 – Artículo 8 Confort en los ambientes



Artículo 8.- Confort en los ambientes

El diseño arquitectónico de las edificaciones de uso educativo debe ser integral y orientarse a lograr las siguientes condiciones de confort:

8.1 El Confort acústico para los ambientes requeridos se sujeta a lo establecido en la Norma Técnica A.010 "Condiciones Generales de Diseño" del RNE.

8.2 Confort térmico, el cual se garantiza teniendo en cuenta el clima del lugar, los materiales constructivos, la ventilación de los ambientes y los tipos de actividades a realizar en ellos.

La ventilación natural de los ambientes debe permitir el adecuado y constante nivel de renovación del aire según lo previsto en la normativa vigente. La ventilación debe ser permanente y cruzada, reduciendo o eliminando la necesidad de sistemas de climatización.

8.3 Para los niveles de iluminación se debe cumplir lo establecido en la Norma Técnica EM.010 Instalaciones eléctricas interiores del RNE. Los ambientes de locales educativos se clasifican en:

Artículo 8 del reglamento nacional de edificaciones sobre los requerimientos de confort en los ambientes de un colegio.

Anexo 7 – Edificio de aulas de la Pontificia Universidad Católica



Vista aérea del edificio de aulas del complejo de Innovación Académica que recibe certificación
Leed Gold por diversas estrategias optadas de ventilación.



Vista interior del edificio de aulas utilizando estrategia de ventilación cruzada para una buena
ventilación y genera ahorro energético en el edificio.

Anexo 8 – Institución Educativa El Porvenir



Vista exterior del colegio El Porvenir, la cual es una adaptación de un edificio de 3 pisos.

Anexo 9 – Colegios en situación Crítica



Vista interiores de salones en Chepén con techos de calamina que generar “hornos de calor” dentro de ellos – Colegio San Pedro.



Vista interiores de salones en Chepén con techos prefabricados que generar “hornos de calor” dentro de ellos.

Anexo 10 – Colegio Politécnico secundario Marcial Acharan



Vista exterior del colegio politécnico secundario Marcial Acharan.



Vista salones interiores del colegio politécnico secundario Marcial Acharan con ventanas tapiadas, sin ventilación.

Anexo 11 – Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: “DISEÑO DE UN NUEVO ESPACIO EDUCATIVO POLITECNICO SECUNDARIO EN BASE A LAS ESTRATEGIAS DE VENTILACION NATURAL PASIVA EN CHEPEN LA LIBERTAD 2022”

Problema	Objetivo	Variable	Definición operacional	Dimensiones	Criterios arquitectónicos de aplicación	Instrumentación
<p>Problema general: ¿De qué manera las estrategias de ventilación natural pasiva influyen en el diseño de un nuevo espacio educativo politécnico secundario en Chepén La Libertad 2022?</p>	<p>Objetivo General: Determinar de qué manera las estrategias de ventilación natural pasiva influyen en el diseño de un nuevo espacio educativo politécnico secundario en Chepén La Libertad 2022</p>	<p>Variable Independiente: ESTRATEGIAS DE VENTILACION NATURAL PASIVA</p>	<p>Definición: La ventilación natural corresponde a la estrategia de enfriamiento pasivos en la cual da como objetivo el confort térmico en los ambientes y así contar con un buen clima térmico dentro de las edificaciones. Aquino Aquino (2018). <i>Aplicación de sistemas de ventilación natural para el confort térmico en los ambientes de una vivienda unifamiliar en el distrito La Merced</i> (Tesis de Pregrado). Universidad Continental, Perú.</p>	<p>1. Estrategias de ventilación con movimiento natural convectiva “efecto stack” Giraldo Walter y Herrera Carlos (2017). Ventilación pasiva y confort térmico en vivienda de interés social en clima ecuatorial. <i>Ingeniería y Desarrollo</i>, 35(1), 79-83 Conjunto de estrategias de ventilación pasiva para lograr la renovación del aire mediante chimeneas solares aprovechando la convección natural y inducción del viento.</p>	<p>1. Estrategias de ventilación con movimiento natural convectiva “efecto stack” • Creación de volúmenes con aberturas en la parte inferior como superior para chimeneas solares de ventilación. • Usos de volúmenes euclidianos de dobles alturas con relación a la figura • Uso de vidrios transparentes pulidos en partes superiores de chimeneas como recolector de radiación solar.</p>	<p>FICHA DE ANALISIS DE CASOS</p>
				<p>2. Técnicas de ventilación cruzada Torres Clemente (2017). Estratégias de ventilação natural e sua influência na renovação do ar em uma edificação hospitalar (Tesis de maestria). Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte, Brasil. Conjunto de estrategias de ventilación pasiva teniendo como sombreadas y dimensionadas las dos ventanas en fachadas opuestas entrando el aire con menor temperatura precedente del exterior y remplazando al de mayor temperatura.</p>	<p>2. Técnicas de ventilación cruzada • Creación de vanos para ventanas ubicados en la fachada donde recorre el viento dominante. • Generación de volúmenes longitudinales con dos aberturas para generar el efecto Venturi. • Aplicaciones de sustracciones exteriores de volúmenes euclidianos para generar mayor cantidad de vanos e ingreso de aire.</p>	
				<p>3. Orientación y emplazamiento del objeto arquitectónico Yacke Eduardo. (2005). Ventilación Natural en Edificios. Buenos Aires, Argentina: Nobuko. Conjunto de Estrategias compositivas de como la volumetría arquitectónica debe estar orientada y emplazadas para obtener un buen flujo de aire en los ambientes y recorrido.</p>	<p>3. Orientación y emplazamiento del objeto arquitectónico • Establecimiento de posicionamiento volumétrico longitudinal con respecto a la orientación del viento. • Creación de volúmenes ortogonales yuxtapuestos para circulaciones lineales. • Aplicación de sustracciones centrales de volúmenes euclidianos para generación de patios interiores. • Uso de la composición fragmentada de volúmenes euclidianos para lograr la fluidez de los vientos en sus ambientes.</p>	
				<p>4. Enfriamiento mediante materialidad en el espacio arquitectónico. Yacke Eduardo. (2005). Ventilación Natural en Edificios. Buenos Aires, Argentina: Nobuko. Conjunto de estrategias y materiales constructivos y de acabado que generan la ventilación de la masa estructural por las noches provocando al día siguiente la absorción de calor entrado en las mañanas y renovando el aire.</p>	<p>4. Enfriamiento mediante materialidad en el espacio arquitectónico. • Aplicación de materiales pétreos en muros expuestos al paso del aire. • Usos de acristalamientos al vacío para ventanas de ambientes del edificio.</p>	