



# FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Urbanismo

## “PROPUESTA DE UN CENTRO EDUCATIVO BÁSICO REGULAR BASADO EN LA NEUROARQUITECTURA EN EL DISTRITO DE CARABAYLLO-2022”

Tesis para optar el título profesional de:

ARQUITECTA

**Autor:**

Anali Lezlie Amado Soto

**Asesor:**

Mg. Arq. Marcos Enrique Retamozo Hidalgo

<https://orcid.org/0000-0003-3628-946X>

Lima - Perú

**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1 Presidente(a)	<b>Dante Ruíz Zelada</b>	<b>09918123</b>
	Nombre y Apellidos	Nro. Colegiatura o DNI

Jurado 2	<b>Carlos Alonso Cerna Sifuentes</b>	<b>07759776</b>
	Nombre y Apellidos	Nro. Colegiatura o DNI

Jurado 3	<b>Juan Gabriel Carbajal Rodríguez</b>	<b>40553962</b>
	Nombre y Apellidos	Nro. Colegiatura o DNI

## INFORME DE SIMILITUD

Tesis: "Propuesta de un centro educativo básico regular basado en la neuroarquitectura en el distrito de Carabayllo-2022"

### ORIGINALITY REPORT

<b>14%</b>	<b>14%</b>	<b>2%</b>	<b>%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

### PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<a href="http://www.buenastareas.com">www.buenastareas.com</a> Internet Source	<b>1%</b>
<b>2</b>	<a href="http://idoc.pub">idoc.pub</a> Internet Source	<b>1%</b>
<b>3</b>	<a href="http://renati.sunedu.gob.pe">renati.sunedu.gob.pe</a> Internet Source	<b>1%</b>
<b>4</b>	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet Source	<b>1%</b>
<b>5</b>	<a href="http://fdocuments.mx">fdocuments.mx</a> Internet Source	<b>1%</b>
<b>6</b>	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Internet Source	<b>1%</b>
<b>7</b>	<a href="http://www.docsity.com">www.docsity.com</a> Internet Source	<b>1%</b>
<b>8</b>	<a href="http://repositorio.ucp.edu.pe">repositorio.ucp.edu.pe</a> Internet Source	<b>1%</b>

[www.un.org](http://www.un.org)

## **DEDICATORIA**

Con todo mi amor y cariño dedico a Dios por su infinita bondad, por darme salud, fortaleza, responsabilidad y sabiduría para culminar este proyecto.

A mis padres Daniel Amado y Maribel Soto que me han brindado su apoyo, amor y transmitido los buenos valores que han logrado llevarme hasta donde estoy ahora. Gracias por regalarme la vida y por todo el esfuerzo que han hecho por mí.

A mis hermanos, Daniel, Aarón y Aldair, por su apoyo incondicional, por ese amor que nos une como hermanos, sobre todo por esos gestos sin palabras que significan: "Siempre contarás conmigo".

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a la vida, a mi familia, mis amigos, a todas aquellas personas que estuvieron a mi lado apoyándome. Gracias a la universidad que me dio la oportunidad de formarme como profesional. A los arquitectos por todo el apoyo, enseñanzas, compromiso y al Arq. Retamozo por la guía en el desarrollo de la presente tesis para optar por el título de Arquitecto, de los que aprendí que todo esfuerzo obtiene una recompensa.

## TABLA DE CONTENIDOS

JURADO EVALUADOR .....	3
INFORME DE SIMILITUD .....	4
DEDICATORIA.....	5
AGRADECIMIENTO .....	4
TABLA DE CONTENIDOS .....	5
ÍNDICE DE TABLAS .....	6
ÍNDICE DE FIGURAS .....	8
RESUMEN.....	12
ABSTRAC .....	13
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	14
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....	44
CAPÍTULO III. RESULTADOS .....	53
CAPITULO IV. PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL.....	114
CAPITULO V. CONCLUSIONES DEL PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL .....	167
5.1. Discusión.....	167
5.2. Conclusiones .....	168
REFERENCIAS .....	170
ANEXOS.....	175

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Instituciones publicas .....	19
Tabla 2. Instituciones privadas.....	19
Tabla 3. Cantidad de estudiantes matriculados por nivel escolar .....	20
Tabla 4. Cantidad de estudiantes matriculados por nivel escolar privados.....	20
Tabla 5. Cantidad de niveles escolares.....	21
Tabla 6. Equipamiento de educacion según nivel jerárquico.....	25
Tabla 7. Rango poblacional de un equipamiento educativo.....	26
Tabla 8. Proyección de la población del distrito de carabayllo al 2052.....	26
Tabla 9. Población potencial del distrito de carabayllo al 2052.....	27
Tabla 10. Oferta escolar del distrito de Carabayllo proyectado al 2052.....	28
Tabla 11. Brecha a cubrir por el Proyecto al 2052.....	29
Tabla 12. Población Insatisfecha.....	32
Tabla 13. Normativa aplicada según reglamento nacional de edificaciones.....	33
Tabla 14. Normativa aplicada según norma técnica de infraestructura para locales de educación Básica .....	36
Tabla 15. Normativa aplicada según norma técnica de criterios generales de diseño para infraestructura educativa.....	38
Tabla 16. Guía de Aplicación de arquitectura bioclimatica.....	39
Tabla 17. Operacionalizacion de variables .....	45
Tabla 18: Técnicas e instrumentos de recolección .....	46
Tabla 19: Descripción de ficha documental según variable 1.....	47
Tabla 20: Descripción de ficha documental según variable 2.....	48
Tabla 21: Jerarquía y rango del distrito de Carabayllo.....	51
Tabla 22: Tipología y complejidad de Carabayllo.....	51
Tabla 23: Cobertura del objetivo arquitectónico de Carabayllo.....	52
Tabla 24: Datos generales del Proyecto escuela de Chuquibambilla.....	53

Tabla 25: Datos generales de la Institución Educativa José de San Martín.....	60
Tabla 26: Datos generales del Proyecto de la escuela de Centralidad Educativa Montecarlo.....	67
Tabla 27: Datos generales del Proyecto Complejo Educacional Rosalinda Franklin.....	74
Tabla 28: Lineamientos Técnicos del Proyecto.....	82
Tabla 29: Lineamientos Teóricos del Proyecto de la variable neuroarquitectura.....	84
Tabla 30: Lineamientos Teóricos del Proyecto de la variable centro educativo básico regular.....	86
Tabla 31: Lineamientos Finales para el diseño del objeto arquitectónico.....	87
Tabla 32: Tipología y complejidad de un equipamiento educativo - sisne.....	88
Tabla 33: Usuario escolar según nivel de educación .....	89
Tabla 34: Usuario docente según nivel de educación.....	89
Tabla 35: cuadro resumen de población objetivo, brecha al 2052.....	90
Tabla 36: Tipología de usuario.....	91
Tabla 37: Calculo de aforo para el centro educativo básico regular .....	91
Tabla 38: Programa arquitectónica del objeto arquitectónico.....	94
Tabla 39: Áreas referenciales de terrenos tipo II.....	103
Tabla 40: Matriz de elección del terreno.....	104
Tabla 41: Comparación y análisis de terrenos en base a criterios de elección.....	106
Tabla 42: Matriz final de elección del terreno.....	110
Tabla 43: Cuadro de discusión de variables.....	165

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Población laboral y rango de edades.....	20
Figura 2: Población potencial del distrito de carabayllo al 2052.....	28
Figura 3: Oferta escolar total del distrito de carabayllo proyectado al 2052.....	30
Figura 4: Brecha total a cubrir por la población proyectada al 2052.....	31
Figura 5: Estado de la infraestructura educativa.....	31
Figura 6: Estado de la infraestructura educativa – IE 3057 Santa rosa Carabayllo.....	32
Figura 7: Estado de la infraestructura educativa – IE 5174 Juan Pablo II.....	32
Figura 8: Estado de la infraestructura educativa – 8188 Fe y Esperanza.....	32
Figura 9: Demanda del usuario.....	33
Figura 10: Metodología de la Investigación .....	43
Figura 11: vista desde patio central.....	52
Figura 12: vista desde patio central.....	59
Figura 13: vista exterior escuela de centralidad educativo Montecarlo.....	66
Figura 14: vista exterior complejo educacional Rosalinda Franklin.....	73
Figura 15: Ubicación de terrenos elegidos.....	105
Figura 16: plano de ubicación y localizacion.....	111
Figura 17: Plano perimétrico de terreno seleccionado.....	112
Figura 18: Plano topográfico de terreno seleccionado.....	112
Figura 19: Análisis del entorno urbano.....	113
Figura 20: Análisis del flujo peatonal.....	113
Figura 21: Análisis del flujo vehicular.....	114

Figura 22: Análisis del asoleamiento.....	115
Figura 23: Análisis de vientos.....	115
Figura 24: Análisis de zonas jerarquicas.....	116
Figura 25: Propuesta de accesos peatonales.....	116
Figura 26: Propuesta de accesos vehiculares.....	117
Figura 27: Propuesta de accesos peatonales tensiones internas.....	117
Figura 28: Macrozonificacion 3D .....	118
Figura 29: Microzonificacion 2D primer piso.....	118
Figura 30: Microzonificacion 2D Segundo piso .....	119
Figura 31: Transformacion Volumetrica.....	120
Figura 32: Lineamientos de diseño.....	121
Figura 33: Lineamientos de diseño.....	122
Figura 34: Lineamientos de diseño.....	122
Figura 35: Lineamientos de diseño.....	122
Figura 36: Vista Exterior Zona Académica .....	123
Figura 37: Vista Exterior Patio de Interacción.....	123
Figura 38: Vista Área recreativa- Primaria .....	124
Figura 39: Vista Área recreativa- Secundaria .....	124
Figura 40: Lineamientos de diseño.....	125
Figura 41: Lineamientos de diseño.....	125
Figura 42: Vista Interior Aulas Teóricas .....	126
Figura 43: Vista interior- biblioteca .....	127

Figura 44: Vista interior- Área de lectura .....	127
Figura 45: Plano nivel sótano.....	128
Figura 46: Plano 1er nivel.....	128
Figura 47: Plano 2do nivel.....	129
Figura 48: Plano techo nivel.....	129
Figura 49: Plano Plot Plan .....	130
Figura 50: Elevaciones Generales.....	130
Figura 51: Cortes Generales.....	131
Figura 52: Cortes Generales.....	131
Figura 53: Planta 1er nivel primaria secundaria.....	132
Figura 54: Planta 2do nivel primaria secundaria.....	132
Figura 55: Planta techo nivel primaria secundaria.....	133
Figura 56: Elevaciones primaria secundaria... ..	133
Figura 57: Cortes 100 primaria secundaria.....	134
Figura 58: Cortes 100 primaria secundaria.....	134
Figura 59: Planta 1er nivel 50 primaria.....	135
Figura 60: Planta 2do nivel 50 primaria.....	135
Figura 61: Planta techo nivel 50 primaria.....	136
Figura 62: Elevaciones 50 primaria .....	136
Figura 63: Cortes 50 primaria.....	137
Figura 64: Cortes 50 primaria.....	137
Figura 65: Estructura cimentación 50 primaria.....	138
Figura 66: Estructura Aligerado 50 primaria.....	138
...	
Figura 67: Instalación sanitaria desagüe 1er piso 200.....	139

Figura 68: instalación Sanitaria Agua 1er nivel 200.....	139
Figura 69: Instalación sanitaria desagüe sector 50 primaria.....	140
Figura 70: Instalación sanitaria Agua sector 50 primaria.....	140
Figura 71: Instalación Eléctrica 200.....	141
Figura 72: Instalación Eléctrica alumbrado 1er nivel 50.....	141
Figura 73: Instalación Eléctrica alumbrado 2do nivel 50.....	142
Figura 74: Instalación eléctrica tomacorrientes 1er nivel 50.....	142
Figura 75: Instalación eléctrica tomacorrientes 2do nivel 50.....	143
Figura 76: Instalación eléctrica detalles 50.....	143
Figura 77: vista frontal del Proyecto.....	144
Figura 78: vista posterior del Proyecto.....	144
Figura 79: vista exterior ingreso área social.....	145
Figura 80: vista exterior ingreso Secundaria .....	145
Figura 81: vista exterior ingreso Primaria .....	146
Figura 82: vista exterior ingreso Auditorio.....	146
Figura 83: vista exterior plaza de integración .....	147
Figura 84: vista exterior espacios comunes.....	147
Figura 85: vista exterior área recreativa.....	148
Figura 86: vista exterior alameda estudiantil.....	148
Figura 87: vista exterior espacios de encuentro.....	149
Figura 88: vista exterior espacios de encuentro primaria .....	149
Figura 89: vista exterior espacios de encuentro secundaria .....	150

## RESUMEN

La falta de incorporación de metodologías de aprendizaje y espacios educativos que generen sensaciones en los estudiantes de educación básica, se ve reflejada en la deficiente e inadecuada infraestructura educativa existente, es por ello, que la presente investigación cualitativa se enfoca en determinar los lineamientos de diseño arquitectónico para un centro de educación básica regular, en base a casos arquitectónicos y a la aplicación de los principios de la Neuroarquitectura; con el fin de promover espacios óptimos para el desarrollo de actividades educativas, frente a las necesidades de los estudiantes en su afán de mejorar su aprendizaje cognitivo. Por lo tanto, referente a los resultados de la investigación, se establecieron lineamientos que fueron comparados según los casos analizados, para obtener lineamientos técnicos, los cuales fueron contrastados con lineamientos teóricos para determinar lineamientos finales de aplicación sobre el objeto arquitectónico. Estos se enfocaron en el aspecto formal, funcional, de detalles y de materiales; con respecto a su materialidad, iluminación natural, manejo del color, espacios verdes, condicionando de esta manera el diseño del objeto arquitectónico.

**Palabras clave:** Neuro arquitectura, iluminación natural, espacios verdes, Neurociencia.

## ABSTRAC

The lack of incorporation of learning methodologies and educational spaces that generate sensations in basic education students, is reflected in the deficient and inadequate existing educational infrastructure, which is why this qualitative research focuses on determining the design guidelines. architecture for a regular basic education center, based on architectural cases and the application of the principles of Neuroarchitecture; in order to promote optimal spaces for the development of educational activities, facing the needs of students in their desire to improve their cognitive learning. Therefore, regarding the results of the investigation, guidelines were established that were compared according to the cases analyzed, to obtain technical guidelines, which were contrasted with theoretical guidelines to determine final application guidelines on the architectural object. These focused on the formal, functional aspect, details and materials; with respect to its materiality, natural lighting, color management, green spaces, thus conditioning the design of the architectural object.

Keywords: Neuro architecture, natural lighting, green spaces, Neuroscience.

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

### **Realidad problemática**

En Latinoamérica la educación sigue siendo uno de los principales problemas que aquejan a la sociedad debido a los desafíos pendientes del siglo XX y XXI, los cuales son: universalizar la cobertura preescolar, básica y media, mejorar la calidad educativa, incorporar la población indígena al sistema escolar y a los sectores más desfavorables, fomentar la equidad social y la integración cultural; retos aún por trabajar (Lorente, 2019).

En los últimos 10 años, Latinoamérica ha sobresalido por el alto nivel de desempleo, consecuencia del crecimiento económico, donde la educación juega un papel fundamental. Siendo este un catalizador de mejores oportunidades, dado su rol en el desarrollo social; por lo cual la óptima convivencia en las aulas de clase, con alumnos de diferentes estratos sociales es impulso a la cohesión social, generando una sociedad más unida e igualitaria. Cepal, (2014) Así mismo, durante la crisis del COVID-19, en América Latina y el Caribe, más de 170 millones de niños se encuentran fuera de sus aulas, lidiando muchas veces con espacios improvisados y falta de conectividad. La educación remota se ha vuelto un desafío, agudizando las desigualdades, los niveles de pobreza y teniendo un mayor índice de deserción escolar; resultando así en una crisis educativa preocupante (Banco Mundial, 2020).

Con el objetivo de proteger el bienestar de los niños y garantizar que tengan acceso a un aprendizaje continuo, la UNESCO, en marzo de 2020, inició la Coalición Mundial para la Educación COVID-19, una alianza multisectorial entre el sistema de las Naciones Unidas, las organizaciones de la sociedad civil, los medios de comunicación y los asociados de TI para diseñar e implantar soluciones innovadoras. Juntos, ayudan a los países a abordar las lagunas de contenido y conectividad, y a facilitar las oportunidades de aprendizaje inclusivo para los niños y los jóvenes durante este período de alteración educativa repentina y sin precedentes.

En el Perú además, existe un problema que durante décadas es un tema no tratado a fondo, en la que niños y jóvenes con necesidades especiales no reciben condiciones “comunes” de educación, por ende, se busca integrarlos de la manera más normalizada posible a través de la misma comunidad; de esta manera se logra una comunicación más eficiente entre todos los estudiantes reduciendo exponencialmente el aislamiento con los demás, consiguiendo así autosuficiencia e independencia de estos alumnos (Ojeda, 2004).

Por otra parte, el estado peruano invierte por un estudiante de educación secundaria alrededor de 1100 dólares anuales, aproximadamente 3 564 soles por alumno; esta cifra es 7 veces inferior al promedio invertido por países miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) (RPP, 2017). Adicionalmente, solo el 40% de colegios a nivel nacional cuenta con acceso a internet, representando esto una brecha tecnológica, la cual aumenta en las zonas rurales, con el 90% de estudiantes del nivel primario y aproximadamente el 73% del nivel secundario; encontrando así prácticamente aislados del mundo en este sector (Canaza, 2018).

En distintos colegios ubicados en la selva baja del país, se llevó a cabo un estudio respecto al tema bioclimático y cómo afecta directamente en el confort de los estudiantes; los datos reflejan que un 38% de estudiantes están disconformes en colegios con una nula presencia de criterios bioclimáticos, mientras que sólo un 7% menciona estar en disconfort térmico con las estrategias bioclimáticas aplicadas en su centro de estudio; de esta manera se da a entender que los centros educativos adecuados bioclimáticamente a los usuarios reflejan un mayor confort en cuanto a las actividades que se realizan en ellas (Constanza, 2017).

La región de Lima y Callao, donde existe una gran concentración de centros educativos y estudiantes, presenta una inconformidad en los servicios educativos. De acuerdo con la encuesta

realizada por Lima Cómo Vamos y el Instituto de Opinión Pública de la Pontificia Universidad Católica del Perú, el 32,3% de los limeños afirman estar insatisfechos con la calidad y los servicios educativos, así como en el Callao mostrando una insatisfacción del

18.3%. Además, en Lima durante el año 2018, el 14,2% de los centros educativos no contaban con alguno de los servicios básicos: agua potable, electricidad y alcantarillado (Guerrero, 2020).

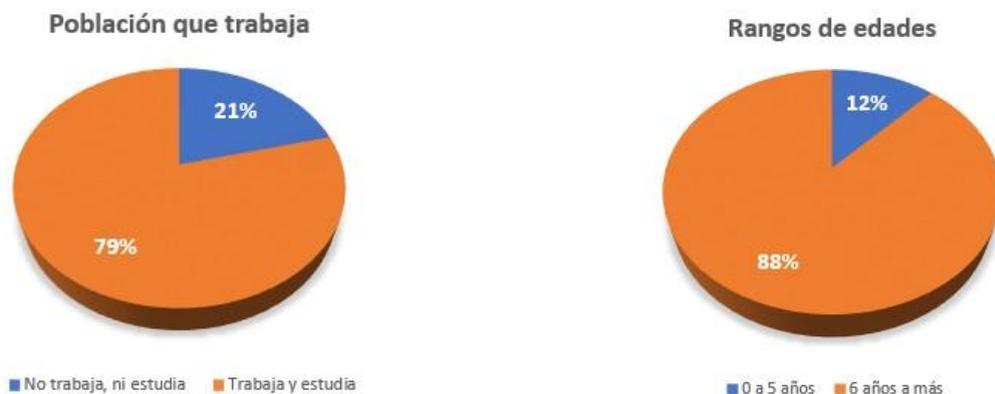
Según Correa (2020), la educación en Lima ha sido poco discutida y desarrollada, lo que demuestra la segregación escolar, la falta de calidad y equidad educativa. Es por ello que ahora Lima se enfrenta a varios desafíos, los cuales son: ampliar la oferta educativa pública, reducir el déficit de infraestructura de calidad y crear un sistema inclusivo para toda la sociedad, con la necesidad de avanzar hacia una educación descentralizada, de calidad, democrática y con igualdad de oportunidades para todos.

En el distrito de Carabayllo, desde el 2014 al 2018, las instituciones educativas presentaron un incremento en las infraestructuras educativas, donde el número de instituciones privadas llegó a ser el doble de los públicos y se encuentran ubicadas en las zonas urbanas. Además, existe una gran concentración de estudiantes retirados que son principalmente del sector público que varía entre 67% a 62% a nivel primario y 71% a 83% a nivel secundario (Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Norte, 2019).

Por otro lado, en el distrito de Carabayllo del 2007 al 2017 las personas que no saben leer ni escribir pasaron de un total de 4 085 a 5 667; es decir, que por cada 100 personas mayores de 15 años hay dos personas que no saben leer ni escribir (Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Norte, 2019).

Agregando a lo anterior, Ñahui (2019) menciona que el 21% de la población de Carabayllo, es decir 60 965 personas no trabaja ni estudia; de los cuales 36 579 son mujeres, lo que representa más del 50%. Además, la población de habitantes en la edad entre 0 a 5 años es de aproximadamente 34 900, el cual representa el 12% de la población total, lo cual evidencia la gran concentración de población joven en el distrito que permitirá el desarrollo de la investigación (INEI, 2014).

Figura N° 1: Población laboral y rango de edades



Fuente: INEI

Asimismo, según las estadísticas elaboradas por Escala (2017), se observa que para el distrito de Carabayllo, existen alrededor de 37 738 y 36 914 matriculados de instituciones públicas y privadas respectivamente; sin embargo, la cantidad de locales escolares es inversa a los números matriculados, quedando en evidencia 86 locales para instituciones públicas frente a 225 de privadas.

Tabla N° 1: Instituciones Públicas (matrícula, docentes, locales escolares)

INSTITUCIONES PÚBLICAS		
Matrícula	Docentes	Locales escolares
37 738	1 547	86

Fuente: Escala / Estadísticas Online 2017

Tabla N° 2: Instituciones Privadas (matrícula, docentes, locales escolares)

<b>INSTITUCIONES PRIVADAS</b>		
<b>Matrícula</b>	<b>Docentes</b>	<b>Locales escolares</b>
36 914	2 436	225

Fuente: Escale / Estadísticas Online 2017

Con esto se define, que, pese a la cantidad de estudiantes por cada tipo de institución, es notoria la diferencia de alumnos por local escolar. Sin embargo, el Minedu (2014) hace referencia a la cantidad de escolares por aula, donde el tope máximo de estudiantes por aula en colegios en zonas urbanas es de 30 y 35 de nivel inicial y secundaria unidocente y poli docente, respectivamente. Comparando lo recomendado por el Minedu en el distrito de Carabayllo, se tiene que para las instituciones públicas el rango es de 25 alumnos por docente, a diferencia de 15 alumnos de las instituciones privadas; con esto queda demostrado que no se excede de lo expuesto por el Minedu.

De igual manera, la cantidad de instituciones educativas por nivel, siendo inicial, primaria, secundaria, CEBA y Cetpro en privados, con la diferencia del CEBE en públicos, se obtiene para el año 2017 un total de 36,914, en las instituciones privadas, mientras tanto para públicos, son 37 738; es decir, que existe mayor alumnado en las instituciones públicas que privadas, con la diferencia del CEBE, ya que este solo esta como público.

Tabla N° 3: Cantidad de estudiantes matriculados por nivel escolar en instituciones

públicas

	<b>MATRÍCULA - IIEE POR NIVELES - PÚBLICOS</b>					
<b>Cantidad de estudiantes matriculados</b>	<b>Inicial</b>	<b>Primaria</b>	<b>Secundaria</b>	<b>CEBA</b>	<b>CEBE</b>	<b>CETPRO</b>
	7 884	16 378	11 433	427	105	419

Fuente: Escale / Estadísticas Online 2017

Tabla N° 4: Cantidad de estudiantes matriculados por nivel escolar en instituciones privadas

---

**MATRÍCULA - IIEE POR NIVELES - PRIVADOS**


---

Cantidad de	<b>Inicial</b>	<b>Primaria</b>	<b>Secundaria</b>	<b>CEBA</b>	<b>CETPRO</b>
estudiantes matriculados	9 016	16 090	10 407	1 276	125

---

Fuente: Escale / Estadísticas Online 2017

En tal medida, según las estadísticas elaboradas por Escale (2017), tanto para instituciones públicas como privadas, el nivel con mayores números de matriculados es primaria, equivalente a 43.58% del total de estudiantes de instituciones públicas, una cifra cercana al 43.39% de instituciones privadas.

En comparación con los 43 distritos de la provincia de Lima, Carabayllo registra el mayor número de niveles escolares registrados, teniendo un total de 116 (Escalé / Estadística Online 2017). Sin embargo, también es evidente la presencia de deserción escolar, producto de la baja calidad educativa o de dificultades presentadas por los alumnos, como la transición de primaria a secundaria. Según el Minedu (2012), la tasa acumulada de deserción acumulada para Lima Metropolitana en el nivel primaria, secundaria y educación básica es de 1.3, 5.7 y 7.7% respectivamente ( % de población que no ha concluido el nivel).

Tabla N° 5: Cantidad de niveles escolares

<b>Niveles</b>	<b>Cantidad</b>
Inicial - Jardín	48
Inicial Cuna	7
Primaria	33
Secundaria	19
Básica Altern. Avanzado	2
Básica Altern. Inicial Intern	2
Básica Especial (PRITE)	0
Básica Especial Inicial	2

---

Básica Especial Primaria	2
CETPRO	1
<hr/>	
<b>TOTA</b>	<b>116</b>
<hr/>	

Fuente: Escale / Estadísticas Online 2017

Por esta razón el proyecto es de suma importancia ya que el departamento de Lima es el más poblado, con un total de 9 millones 485 mil 405 habitantes, y además según la Dirección Regional de Educación de Lima Metropolitana (DRELM) el 70% de los colegios privados carecen de una infraestructura adecuada y funcionan en viviendas o locales, donde no existe una evaluación profesional hacia sus docentes (El Peruano, 2017).

Por tal razón, el desarrollo de un centro educativo básico regular, que propicie la convivencia de los estudiantes y permita mayor interacción con el espacio, ayuda de manera positiva en el desarrollo de actividades educativas. En tal medida, esta investigación ayudará a mejorar la manera en cómo la aplicación de la neuroarquitectura en espacios educativos, específicamente en un centro educativo básico regular.

## **1.2 Justificación del objeto arquitectónico**

“Como ya se sabe, el sistema educativo en el Perú no ha resuelto el problema de cobertura en la educación básica y peor aún los rendimientos escolares, que se encuentran muy por debajo de lo que el propio currículo establece” (Gómez & Macedo, 2016).

La Neuroarquitectura es una nueva forma de entender la arquitectura, que permite crear espacios que mejoren la salud de los usuarios y las relaciones sociales. Así mismo, utiliza los conocimientos sobre cómo trabaja el cerebro incorporando la psicología y la sociología, con el objetivo de mejorar el entorno, favorecer el aprendizaje y lograr un resultado óptimo en la formación de los alumnos (Lei, 2020).

“El resumen de todo esto es que la emoción, los sentimientos, sus mecanismos cerebrales y su expresión en la conducta siguen siendo la base, el pilar esencial, que debemos conocer para construir un edificio sólido en la enseñanza.” Mora F. (2020), Una infraestructura basada en la Neuroarquitectura contribuye a disminuir los problemas relacionados a la educación, donde sea posible crear espacios que estimulen el aprendizaje, se experimenten sensaciones, fomente la creatividad, la libertad de acción y el sentimiento de pertenencia. Todo ello es posible con la introducción de la naturaleza que es considerada de máxima importancia en cuanto a la educación y el aprendizaje, los espacios flexibles y multifuncionales, las estrategias bioclimáticas, que permitirán al usuario estar confort, mayor interacción social, libertad, comodidad y fomentar el desarrollo integral del estudiante.

Los criterios climáticos y zonificaciones en el Perú se basan en la norma EM.110 de confort térmico y lumínico con eficiencia energética del Código Nacional de la Edificación (RNE). Se establecen lineamientos o parámetros bioclimáticos en el desarrollo arquitectónico basado en el análisis solar para la orientación de vanos, aislamiento acústico, para el confort térmico y lumínico con eficiencia energética, en cada zona climática por medio de estrategias pasivas y obtenidas de la misma naturaleza.

Es de gran aporte en cuanto a nuevas soluciones a espacios mejor pensados, así como las estrategias de diseño que buscan desarrollar la concentración de los estudiantes y crear nuevas experiencias que amplíen sus niveles de aprendizaje (Mokhtar, 2016).

Por otro lado, la infraestructura cumple un papel importante dentro del desarrollo de los estudiantes dentro de su etapa escolar, pero no se puede dejar de lado la estética en cada uno de sus espacios. Estos se rigen por la diversidad de elementos que son parte de la decoración, configuración, tamaño dentro de las aulas (Delgado, 2009). Del mismo modo, una infraestructura educativa de calidad influye en la motivación del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Quesada, 2019).

Actualmente, se pretende también mejorar el nivel de enseñanza desde el concepto de neuroarquitectura, en el que se crea un escenario de relación entre espacios exteriores e interiores, despertando el potencial cognitivo de docentes y alumnos, involucrándose en un nivel de creatividad que resulte en innovación, originalidad y flexibilidad (Gutiérrez, 2018).

### **1.3 Objetivo de investigación**

Determinar los criterios arquitectónicos basados en la neuroarquitectura para el diseño de un centro educativo básico regular en el distrito de Carabayllo - 2021.

#### **1.3.1 Objetivos específicos**

- Determinar los tipos de espacios flexibles para la propuesta de un centro de educación básica regular en el distrito de Carabayllo 2022.
- Desarrollar los tipos de aulas multifuncionales para la propuesta de un centro de educación básica regular en el distrito de Carabayllo 2022.
- Diseñar e implementar elementos naturales para la propuesta de un centro de educación básica regular en el distrito de Carabayllo 2022.

### **1.4 Determinación de la población insatisfecha**

Para determinar la población insatisfecha en la presente investigación, se va a enfocar en la población estudiantil del nivel primario y secundario para asegurar la factibilidad del proyecto por ello se analizará la oferta y la demanda del distrito de Carabayllo.

#### **1.4.1 Análisis de la demanda**

Acorde al Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo (SISNE), el distrito de Carabayllo se clasifica como una ciudad mayor principal, esto dado que cuenta con una población de 398 685 habitantes. Se puede apreciar en la siguiente tabla N° 6, la tipología de equipamiento que corresponde a este nivel jerárquico.

Tabla N° 6: Equipamiento de educación según nivel jerárquico

NIVELES JERÁRQUICOS	EQUIPAMIENTO DE EDUCACIÓN / NIVELES EDUCATIVOS									
	Inicial	Primaria	Secundaria	Técnico productiva	Superior no universitaria			Básica regular	Básica alternativa	Superior universitaria
					Tecnológico	Pedagógico	Artístico			
Áreas Metropolitanas (500,001-999,999 hab)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ciudad Mayor Principal (250,001-500,000 hab)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ciudad Mayor (100,001-250,000 hab)	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
Ciudad Intermedia Principal (50,001-100,000 HAB)	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
Ciudad Intermedia (20,000-50,000)	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		
Ciudad Menor Principal (10,000-20,000 HAB.)	✓	✓	✓	✓						
Ciudad Menor (5000-9,999 HAB.)	✓	✓	✓							

*Fuente: Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo*

En tal sentido, teniendo identificado los equipamientos de educación para la ciudad mayor principal, se tiene que en el distrito de Carabayllo, existen actualmente 86 instituciones públicas y 225 instituciones privadas (Escale, 2017).

Sin embargo, acorde al SISNE, para equipamientos de nivel básico regular, el rango poblacional mayor a 1.000 personas, por lo tanto, se puede deducir que para una población como Carabayllo, de 398 685 habitantes, es requerible un total de 400 colegios, de los cuales actualmente existen 311 instituciones educativas, generando esto un déficit de 89 centros educativos.

Tabla N°7: Rango poblacional de un equipamiento educativo

<b>INSTITUCIONES PÚBLICAS</b>			
<b>Nivele</b>	<b>Instituciones públicas</b>	<b>Instituciones Privadas</b>	<b>Total</b>
Primaria	16 378	16 090	54 308
Secundaria	11 433	10 407	
	27 811	26 497	

*Fuente: Escala / Estadísticas Online 2017*

En tal sentido, el distrito posee un 21.1% de niños y adolescentes entre los 6 a 17 años. En base a estos datos se obtiene que este grupo es de 84 122. Corroborando la cantidad de niños y adolescentes con la cantidad de matriculados (ver tabla 8), queda evidenciado el déficit de instituciones educativas, quedando un total de 29 814 niños y adolescentes que no están matriculados.

En tal medida, se realiza la proyección para los próximos 30 años, por lo cual se toma en consideración la tasa de crecimiento promedio de 4.6% (INEI, 2017), obteniendo así 1 604 248 habitantes al año 2052.

Tabla N° 8: Proyección de la población del distrito de Carabayllo al 2052.

<b>AÑO</b>	<b>POBLACIÓN DE CARABAYLLO</b>
2021	398 685
2025	477 261
2030	597 606
2035	748 296
2040	936 983
2041	980 084
2042	1 025 168
2043	1 072 326
2044	1 121 653
2045	1 227 218
2046	1 283 670
2048	1 342 719
2049	1 404 484
2050	1 469 090
2051	1 536 669
2052	1 604 248

*Fuente: Elaboración propia en base a INEI, 2017.*

De acuerdo a la proyección a 30 años, el distrito de Carabayllo tendrá una población de 1 604 248 habitantes, de los cuales el 21.1 % corresponde a niños y adolescentes entre los 6 a 17 años. Dicho porcentaje representa alrededor de 338 496.33 estudiantes, los cuales se encuentran en edad escolar (tabla n° #).

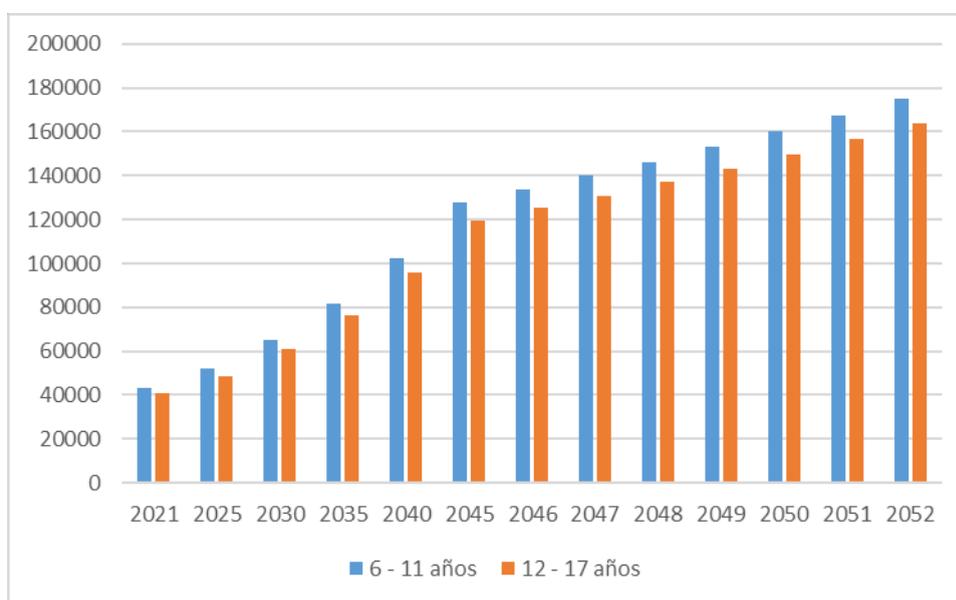
Tabla N° 9: Población potencial del distrito de Carabayllo al 2052.

Rango de edad	Porcentaje del total	Población proyectada	Total
6 - 11 años	10.9%	174 863.03	338 496.33
12 - 17 años	10.2%	163 633.29	

Fuente: Elaboración propia en base a INEI 2017.

Asimismo, se puede apreciar en la tabla n°9, que para el año 2052 se tendrá una población estudiantil objetivo de 338 496.33 jóvenes entre 6 a 11 años de edad en el distrito de Carabayllo.

Figura N° 2: Población potencial del distrito de Carabayllo al 2052.



Fuente: Elaboración propia en base a INEI 2017.

En conclusión, se puede decir que la demanda proyectada hacia el 2052 es 338 496.33 estudiantes los cuales se dividen en dos grupos, entre 6 a 11 años son 174 863.03 estudiantes

y de 12 a 17 años son 163 633.29, lo cual representa el 21.1% de la población total proyectada a 30 años.

### **Análisis de la oferta**

Según el Censo Escolar 2017, la cobertura en educación en el distrito de Carabayllo es del 99.79%. Este dato será la base para el cálculo de la oferta proyectada al 2052.

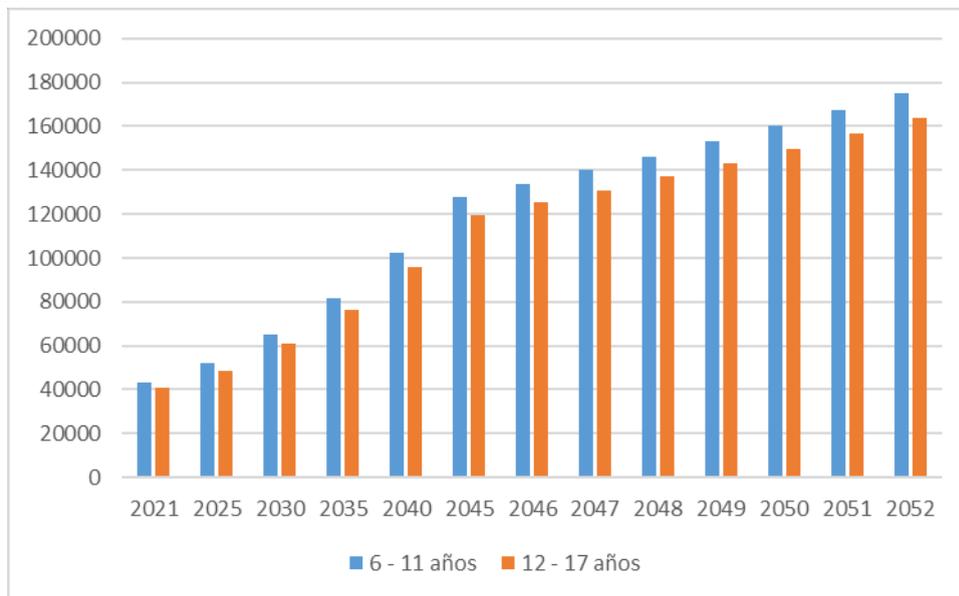
Tabla N° 10: Oferta escolar del distrito de Carabayllo proyectado al año 2052

<b>Rango de edad</b>	<b>Población proyectada</b>	<b>Oferta %</b>	<b>Oferta</b>
6 - 11 años	174 863.03	99.79%	174 495.81
12 - 17 años	163 633.29	99.79%	163 289.66

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Censo Escolar 2017

Asimismo, se puede apreciar en la figura n° 3 que la oferta educativa cubre la demanda a un 99.79%, desde el aspecto cuantitativo; este dato será crucial para la definición de la población insatisfecha. Por otro lado, según (MINEDU 82017), alrededor del 48% de la infraestructura edificaciones escolares públicas a nivel nacional no es la adecuada, ya que estas han sido reemplazadas por nuevas construcciones (MINEDU, 2017), lo cual no contribuye como incentivo para estudiar ni permite un mejor aprendizaje (MINEDU, Zoom Educativo N°3, 2017).

Figura N° 3: Oferta escolar total del distrito de Carabayllo proyectado al 2052



*Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Censo Escolar 2017.*

En conclusión, la oferta existente cubre casi el 100% desde el punto de vista cualitativo de la necesidad de la población, sin embargo, la calidad de infraestructura no es la óptima por lo contrario, está por debajo y se ve reflejada en la mayoría de instituciones (MINEDU, 2017).

### **Brecha de cantidad**

Se da a partir del déficit de estudiantes que no tienen acceso al servicio educativo, es decir, la demanda del usuario, la oferta actual y la brecha que se atenderá con el proyecto de centro educativo en su óptimo funcionamiento.

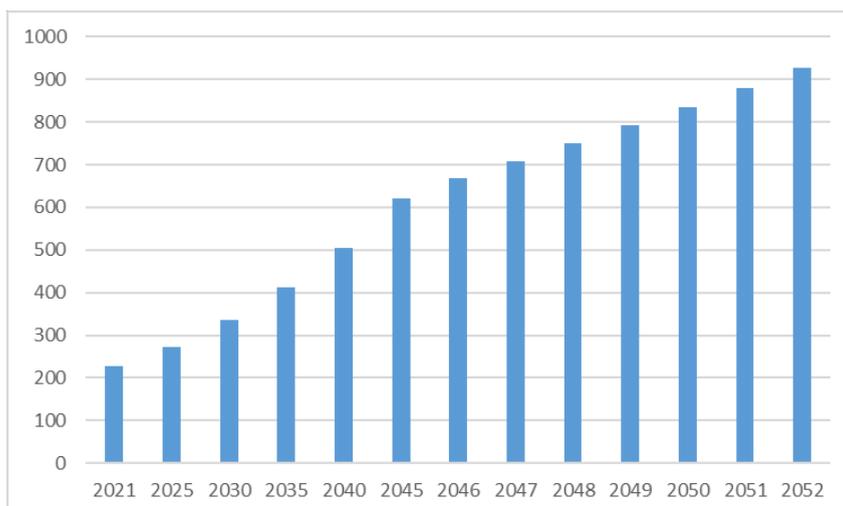
Tabla N° 11: Brecha a cubrir por el proyecto al 2052.

<b>Rango de edad</b>	<b>Demanda</b>	<b>Oferta</b>	<b>Brecha</b>
6 - 11 años	174 863.03	174 495.81	367.22
12 - 17 años	163 633.29	163 289.66	343.63
<b>Total de estudiantes a cubrir</b>			<b>710.82</b>

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Censo Escolar 2017

Del mismo modo, se puede observar en la figura n° 4 cómo crece la brecha según la proyección de la población al año 2052.

Figura N° 4: Brecha total a cubrir por la población proyectada al 2052.

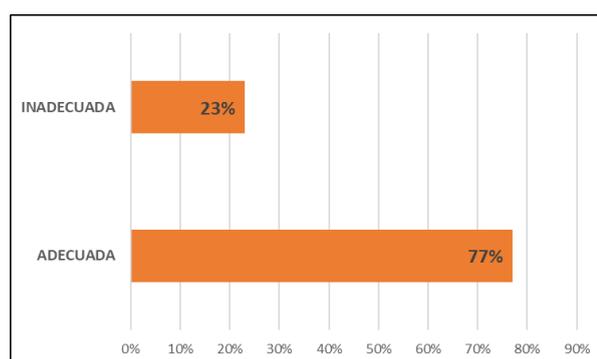


Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Censo Escolar 2017

### Brecha de calidad

Por otro lado, con respecto a la oferta calidad de infraestructura existe un 23% de instituciones educativas que no cuentan con una infraestructura de calidad, donde presentan material noble con quincha o tapia, siendo un aproximado de 52 colegios (Municipalidad distrital de Carabayllo, 2012) (ver figura n° 16). Este porcentaje, será el factor determinante para conocer a la población insatisfecha. Además, en relación a la infraestructura y calidad de diseño en los colegios del distrito es deficiente, como se puede observar en las figuras 17, 18 y 19.

Figura N° 5: Estado de la infraestructura educativa



Fuente: Plan de desarrollo concertado 2012-2021.

Figura N° 6: Estado de la infraestructura educativa - IE 3057 Santa Rosa Carabayllo



Fuente: Neuroarquitectura y espacio educativo: CEBR (2021).

Figura N° 7: Estado de la infraestructura educativa - IE 5174 Juan Pablo II



Fuente: Google imágenes

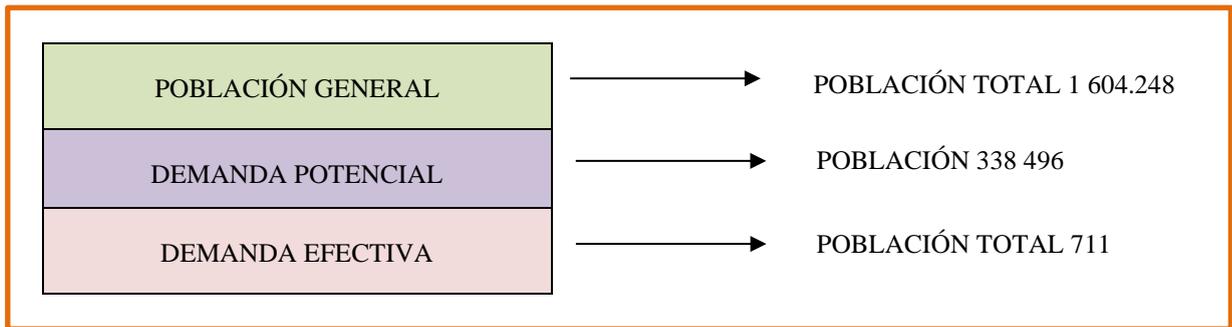
Figura N° 8: Estado de la infraestructura educativa - 8188 Fe y Esperanza



Fuente: Google imágenes

Según la figura N°9 de demanda del usuario en el distrito de Carabayllo, se puede observar que la población total al año 2052 es de 1 604 428. Siendo la demanda potencial, en edad escolar, 338 496.33, el cual representa 21,1% del total, sin embargo, la demanda efectiva solo representa el 0,21% que serían 710,82 estudiantes entre los 6 a 17 años.

Figura N° 9: Demanda del usuario.



Fuente: Elaboración propia en base a análisis de la demanda y oferta.

### **Población insatisfecha**

En tal sentido, se concluye que la población insatisfecha con relación a la infraestructura de calidad, surge de la diferencia entre la oferta de cantidad y brecha de calidad, expuestas anteriormente. Con esto, se obtiene que la población insatisfecha para el distrito de Carabayllo para el 2052 es del 76.79%; es decir que la población insatisfecha estimada es de 125 654 personas. (Ver figura 12 ).

Tabla N° 12: Población insatisfecha

<b>Oferta de cantidad</b>	<b>Brecha de calidad</b>	<b>Población insatisfecha con relación a la infraestructura de calidad</b>
<b>99,79%</b>	<b>23%</b>	<b>76.79%</b>

Por otro lado, para complementar la información, acorde al MINEDU (2017), se refleja que las instituciones educativas de nivel público, no cuentan con acceso a servicios básicos (agua, desagüe y electricidad), representando un 50% de estas. Estas cifras, sumado al estado de abandono de patios posteriores, deterioro de los cerramientos y áreas libres desatendidas reflejan el déficit de infraestructura adecuada (figura n° #), todo ello no permite cumplir con los criterios normativos en el diseño, construcción y distribución de los espacios educativos que permitan un mejoramiento de la calidad en educación y desarrollo óptimo de los estudiantes (MINEDU, 2015). Por ello, algunos de los centros educativos del distrito de Carabayllo han sido calificados en riesgo, debido a que se encuentran en situaciones deplorables por los agravios físicos, químicos o naturales, con muros perimétricos demolidos, ventanas quebradas,

mobiliarios inservibles con espacios que no dejan la correcta formación del alumno, representando el 23% del total de instituciones educativas del distrito que carecen de infraestructura de calidad ;asimismo, estos centros educativos no cuentan con espacios comunes de integración educativa, lo cual facilitaría el aprendizaje de los alumnos . En consecuencia, todos los problemas económicos, estructurales y otros, inciden en la estimulación y el comportamiento de los estudiantes para conllevar una educación de calidad y aceptable, puesto que los estudiantes van sin ganas de estudiar, que claramente se evidencia en las evaluaciones de conocimientos y habilidades.

### 1.5 Normatividad

Tabla N° 13: Normativa aplicada según Reglamento Nacional de Edificaciones

Normativa	Resumen	Importancia
<p><b>Norma A.010</b></p> <p>Condiciones generales de diseño.</p> <p>Los siguientes capítulos aplican a esta norma:</p> <p>Capítulo I: Características de diseño</p> <p>Capítulo II: Relación de los edificios con la vía pública</p> <p>Capítulo IV: Dimensiones ambientales mínimas</p>	<p>Los criterios y requisitos se consideran muy importantes para el diseño arquitectónico donde es posible desarrollar una mejor calidad de vida para los ocupantes a través de este diseño, garantizando así la seguridad de las personas y protegiendo el medio ambiente.</p>	<p>Se considera importante la calidad arquitectónica, a través del uso de materiales que garanticen seguridad, durabilidad y estabilidad. Asimismo, respetando lo estipulado en los parámetros urbanísticos del predio. Del mismo modo, se debe tener por lo menos un acceso desde el exterior, peatonal o vehicular, como los retiros</p>

Capítulo V: Entradas y pasillo  
Capítulo VI: Tráfico vertical, entradas exteriores, aberturas y salidas

según el plan urbano distrital. Por otro lado, los caminos o pasajes deben respetar las medidas mínimas de acuerdo a un equipamiento educativo. Además, las circulaciones verticales se deben mantener continuas y accesibles a todos los usuarios, dejando de lado cualquier discapacidad que posean.

<p><b>Norma A.040</b></p> <p>Educación</p>	<p>A través de esta norma, los accesos y todos los ambientes deben tener en cuenta los criterios de accesibilidad para personas con discapacidad, manteniendo la libre circulación y la respectiva atención de las personas, sin barreras arquitectónicas.</p>	<p>Adecuar eficazmente los espacios y circulaciones, haciendo uso de zonas señalizadas e integradas para todos los estudiantes, habilitación de rampas y/o ascensores que faciliten la comunicación entre espacios.</p>
<p><b>Norma A.080</b></p> <p>Oficinas</p>	<p>Esta norma tiene por objeto implantar las características que deben comprender los edificios de oficinas.</p>	<p>Se debe de tener en cuenta un adecuado aforo de los espacios a plantear, resaltando también el correcto funcionamiento y el confort de los ambientes interiores.</p>
<p><b>Norma A.120</b></p> <p>Accesibilidad Universal en Edificaciones</p>	<p>A través de esta norma, los accesos y todos los ambientes deben tener en cuenta los criterios de accesibilidad para personas con discapacidad, manteniendo la libre circulación y la respectiva atención de las personas sin barreras arquitectónicas.</p>	<p>La accesibilidad cumple un papel importante, se debe fomentar la creación de espacios abiertos funcionales, priorizando la coherencia de todos los usos a plantear (patios, salas de conferencias, cafeterías, etc).</p>
<p><b>Norma A.130</b></p> <p>Seguridad</p>	<p>Las edificaciones dependiendo de los niveles de riesgo, el tipo de uso, el número de ocupantes y el tipo de material, deben cumplir con la seguridad y prevención de las personas, así como también proteger al patrimonio y las edificaciones.</p>	<p>En el desarrollo de todo el proyecto se debe de considerar como un factor imprescindible la seguridad; zonas de fácil evacuación , elementos estructurales sismo resistentes, uso de señaléticas y espacios de reunión durante sismos de magnitud considerables</p>

Fuente: Elaboración propia en base al Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

### **Criterios generales de diseño para infraestructura educativa según MINEDU**

La presente norma contribuirá en el proyecto educativo puesto que para un diseño educativo se necesita ambientes funcionales donde las aulas se relacionan con diversos espacios exteriores según las diferentes vías de acceso de los escolares la cual permitirá la máxima flexibilidad para las metodologías de enseñanza y aprendizaje actuales y futuras.

Tabla N° 14: Normativa aplicada según Norma técnica de infraestructura para locales de educación básica regular

<b>Normativa</b>	<b>Resumen</b>	<b>Importancia</b>
<b>Título I</b> Disposiciones generales	Se establecen los parámetros mínimos que se consideran durante el diseño, la construcción y supervisión de las edificaciones que serán destinadas a instituciones de educación superior. Esto permitirá que la edificación cumpla con las condiciones necesarias para cumplir con la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes con calidad.	Consideraciones generales avaladas por MINEDU y el RNE en cuanto a la optimización y eficiencia de las actividades de construcción en la que se tenga como resultados una infraestructura modulada pertinente.

<p><b>Título II</b></p> <p>Conceptos para el diseño de espacios pedagógicos</p>	<p>A partir de los lineamientos pedagógicos establecidos en la respectiva dirección, se toman en cuenta en la planificación y diseño arquitectónico de la institución educativa. Así mismo, menciona que la planificación maestra es sostenible en el tiempo.</p>	<p>Lineamiento multidisciplinar que permita realizar el proyecto, adecuando las necesidades educativas específicas (talleres, aulas, laboratorios, etc)</p>
<p><b>Título III</b></p> <p>Estándares de infraestructura educativa</p>	<p>Los estándares de infraestructura educativa son el vínculo normativo entre la pedagogía y la arquitectura educativa, donde se busca cubrir el déficit en la construcción educativa. Es por ello que se proponen soluciones espaciales óptimas, el modelo pedagógico y los lineamientos curriculares, en función de los niveles educativos adecuados a las necesidades de zonas rurales y urbanas.</p>	<p>Se debe generar una infraestructura ordenada en cuanto a niveles de educación; según el grado de enseñanza, requerimientos del uso de cada espacio y el tipo de actividad a realizar.</p>
<p><b>Título IV</b></p> <p>Consideraciones bioclimáticas</p>	<p>Las distintas consideraciones climáticas y zonificaciones en el Perú se basan en la norma EM.110 de confort térmico y lumínico con eficiencia energética del Código Nacional de la Edificación (RNE) de uso obligatorio. Así mismo también, En la “Guía de Aplicación de la Arquitectura en locales educativos” realizada por OINFE, se dan recomendaciones para mejorar la propuesta arquitectónica.</p>	<p>Se establecen criterios bioclimáticos en el desarrollo arquitectónico basado en el análisis solar para la orientación de vanos, aislamiento acústico por medio de estrategias pasivas u obtenidas de la misma naturaleza.</p>

Fuente: *Elaboración propia en base a la Norma técnica de infraestructura para locales de educación básica regular*

Por otro lado, la aplicación de los principios generales de diseño aplicables a la infraestructura educativa, los cuales son reglas generales de obligatorio cumplimiento.

Tabla N° 15: Normativa aplicada según Norma técnica de criterios generales de diseño para infraestructura educativa (R.S.G. N° 239-2018-MINEDU)

<b>Criterio</b>	<b>Resumen</b>	<b>Importancia</b>
Funcionalidad	Los ambientes del centro educativo deben responder al uso y las necesidades de los estudiantes.	Primar la funcionalidad de espacios como las aulas en cuanto accesos y uso de mobiliarios, con la finalidad de realizar las actividades educativas sin contratiempos.
Confort	Son condiciones y características de los espacios educativos que aseguran la comodidad básica de los usuarios y facilitan las actividades que en ellos se realizan.	Consideraciones mínimas para un correcto confort lumínico según los diferentes ambientes educativos, así como los colores adecuados para no incrementar la sensación térmica. Por otro lado, para el confort acústico se debe contemplar un correcto aislamiento según los ambientes educativos. Del mismo modo, para un correcto confort térmico, es importante la orientación, considerar el clima, vientos y microclima presentes.
Accesibilidad	Garantizar la accesibilidad de espacios a personas con y sin discapacidad; protocolos y estrategias de evacuación en casos de emergencias.	Se pretende manejar rutas de evacuación en todos los pisos de la infraestructura educativa (rampas, ascensores, plataformas elevadoras), señalizados adecuadamente.
Seguridad	Se debe considerar la seguridad estructural, seguridad en caso de siniestro y seguridad de uso	Preparar a la infraestructura ante eventuales sucesos producidos por la misma naturaleza o accionar humano (incendios).
Habitabilidad	Este principio permite asegurar condiciones básicas de habitabilidad respecto a la salud, integridad y confort de las personas.	Adecuar el diseño arquitectónico buscando la integración de espacios, priorizando el confort al realizar las distintas actividades.

Optimización	El diseño de la infraestructura educativa deberá realizarse pensando en la operatividad (costos de servicios, del mantenimiento, entre otros), las elecciones de diseño arquitectónico, la funcionalidad (uso de los espacios) materiales, acabados y el proceso constructivo.	La viabilidad del proyecto debe ser optimizada a futuro, considerando ahorros en el mantenimiento de la infraestructura y flexibilidad de algunos espacios según se requiera.
Sostenibilidad	La infraestructura debe brindar servicios eficaces y perdurar en el tiempo. Se debe evaluar los impactos ambientales y garantizar el manejo de los recursos durante la vida útil de la infraestructura educativa.	Se busca optimizar los materiales empleados garantizando una buena infraestructura y reduciendo a su vez la cantidad de desperdicios ocasionados durante la construcción.

*Fuente: Elaboración propia en base a la Norma técnica de criterios generales de diseño para infraestructura educativa.*

Tabla N° 16: Guía de Aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos. Guía que permite la aplicación de conceptos bioclimáticos a una infraestructura educativa que pueda lograr el desarrollo de las actividades de aprendizaje y productividad.

<b>Principios</b>	<b>Resumen</b>	<b>Importancia</b>
Funcionamiento	Desarrollo de la arquitectura orientada correctamente según cada espacio.	Pensar en las necesidades de confort de los estudiantes y docentes, adecuar ambientes como las aulas orientadas norte o sur.
Materialidad	Acondicionamiento de cada ambiente para poder lograr temperaturas adecuadas para el desarrollo de las diferentes actividades.	Aplicar los materiales según la premisa de economizar energía buscando siempre el confort térmico (uso de materiales aislantes).
Elementos	Planteamiento de elementos solares pasivos (muros mäsicos), activos (sistemas	Aprovechamiento de la energía solar para los ambientes interiores, así

	mecánicos y/o eléctricos) e invernaderos.	como también el uso de la captación de ésta por medio de paneles fotovoltaicos.
Radiación solar	Protectores solares y de control que permitan la ganancia solar, así como evitarla según las condiciones climáticas.	Evitar que los ambientes se sobrecalientan en los meses de verano por medio de protectores solares y una ubicación eficiente de vanos.

## 1.6 Referentes

Montiel, I (2017) en la revista científica titulada “Neuroarquitectura en educación. Una aproximación al estado de la cuestión” nos habla sobre criterios sobre la educación, arquitectura y neurociencia; en la que por medio de una integración de estas se puede entender como espacios que trascienden en la innovación; es de gran importancia considerarla en el diseño, ya que existe un trabajo colaborativo en la que tanto la comunidad, docentes y estudiantes sean parte de las soluciones arquitectónicas; por medio del *design thinking* se aportan propuestas y soluciones que faciliten y consideren a los participantes parte del desarrollo de la infraestructura educativa y permitir de ese modo desarrollar un sentido de pertenencia en la sociedad.

Mombiedro, A (2019) en el artículo científico titulado “Entornos y desarrollo durante la niñez. Neuroarquitectura y percepción en la infancia” se centra en encontrar soluciones por medio de una investigación en diferentes centros educativos, en la que se muestra la importancia de los criterios arquitectónicos empleados y el aprendizaje de los estudiantes. Es crucial emplearse como referente ya que nos muestra el impacto que tienen en los estudiantes respecto a lo sensorial y cognitivo; incorporar principalmente conceptos de luz, calidad de aire, temperatura y flexibilidad.

Cortés, S (2010) en el artículo científico “Condiciones de aplicación de las estrategias bioclimáticas”, nos menciona sobre los resultado obtenidos a partir del análisis de las diversas

aplicaciones metodológicas, en la generación de una arquitectura bioclimática, para una aplicación óptima de estrategias bioclimáticas según el contexto. Por ende, las buenas prácticas de un diseño bioclimático deberían estar referida a las condiciones particulares que presente el lugar sus parámetros con la geografía, vegetación, ruido y contaminación, serán determinantes para desarrollar el proyecto. Los factores climáticos como temperatura, humedad relativa, velocidad del viento y radiación, proporcionan el vínculo con el medio ambiente teniéndolos particularmente presentes para desarrollar un buen diseño.

Villanueva, I (2019) en la tesis “Reinterpretación de espacios educativos a través de la neuroarquitectura, que promuevan el desarrollo social”, en La Pampa, Alto Hospicio, Chile, para optar el grado de Magíster en Arquitectura en la Universidad del Desarrollo. Esta investigación se desarrolla partiendo del siguiente concepto: la educación es la raíz del árbol del crecimiento, y la arquitectura es el medio para lograrlo. Es por ello que se encuentran importantes los factores de iluminación natural, la ventilación, la cantidad de renovaciones de aire, la concentración de CO<sub>2</sub>, la temperatura y la parte acústica. Así mismo, influye de gran manera en el diseño arquitectónico en el manejo de espacios versátiles y flexibles, que se adapten a las necesidades de los usuarios, espacios adaptados que no solo promuevan un ambiente de aprendizaje sino también un lugar para educar a toda la comunidad.

Acorde a Gómez J. (2021) en su tesis titulada “Neuroarquitectura y espacio educativo: Centro de educación básica regular El Progreso, Carabayllo, Lima, Perú”, para optar el título de Arquitecto en la Universidad Ricardo Palma. Este trabajo de investigación busca desarrollar el proyecto de un Centro de Educación Básica Regular y CEBA en la I.E 3057, nos muestran el déficit de las infraestructuras educativas de calidad y la poca preocupación de las entidades involucradas; por medio de la influencia de este proyecto, se busca lograr que el centro educativo fomente la estimulación de la mente a través de la perspectiva de la

Neuroarquitectura. Así mismo, también se analiza cómo las edificaciones tienen un gran impacto en la vida de las personas y sobre todo en el ámbito de la educación.

Cosme, M (2018) en la tesis “Condiciones neuroarquitectónicas en la integración a modelos de aprendizaje para el Centro Educativo Inicial, Nuevo Chimbote- 2018”, para optar el título de arquitecta en la Universidad César Vallejo. Esta investigación se desarrolla considerando identificar las estrategias pedagógicas para el desarrollo del aprendizaje de los niños dentro de las condiciones neuro arquitectónicas, a su vez se integra de manera adecuada los criterios de neuroarquitectura, implementando las soluciones concretas que ocupe uso de las instalaciones del edificio educativo, finalmente los modelos o estrategias de aprendizaje que se emplearon son: Modelo Sensorial, auditivo y kinestésico. En el desarrollo del proyecto es de gran interés considerar espacios flexibles, esquema de colores, diversidad de formas en los salones y tratamientos de los espacios interiores con los exteriores; esto es fundamental para la interacción de los estudiantes y mejorar el proceso de aprendizaje.

Arroyo, D (2021) en la tesis “Centro de educación inicial aplicando los principios de la neuroarquitectura”, para optar al título de arquitecta en la Universidad Ricardo Palma. Esta investigación se analiza la aplicación de las variables de la Neuroarquitectura como: el tiempo, la orientación, el confort térmico, altura de techo, forma, escala, proxemia y la fenomenología, donde todo ello fueron empleados para desarrollar espacios con gran sensibilidad y calidad para el goce y disfrute de los usuarios. Así mismo, es importante este referente ya que nos presenta un análisis solar y recomendaciones de diseño como sistemas pasivos como la ventilación cruzada, iluminación natural, protectores solares, coberturas y la vegetación, claves al momento de plantear una infraestructura educativa que garantice un correcto desempeño y bienestar de los usuarios.

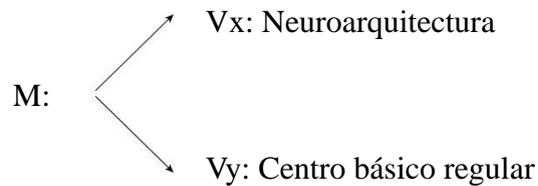
Flores, D (2017) en la tesis “La Neuroarquitectura aplicada a la Neurociencia enfocado a niños con discapacidades”, para optar al título de arquitecta en la Universidad San Francisco de Quito USFQ, Quito, Ecuador; plantea resolver las necesidades físicas y emocionales aplicando la neuroarquitectura, que busca una relación entre la salud y el diseño de los espacios acorde a las necesidades de los usuarios. Este trabajo de investigación se centra en niños con diversos problemas neurológicos como: Síndrome de Asper, Síndrome de Rett, Síndrome de Down y entre otros. Es fundamental en nuestro diseño ya que se basa en las teorías del color, elementos de la compasión arquitectónica y los sentidos; con el fin de diseñar espacios adecuado y confortables donde se hace uso del color, la textura y la luz, para así lograr desarrollar los cinco sentidos y contribuir a crear ambientes que mejoren los estados de ánimo, la creatividad y el aprendizaje.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de carácter no experimental - transversal, descriptiva. Dado que se analizará el contexto donde se desarrollará la investigación, de igual manera se examinarán datos recopilados de las variables, así como datos estadísticos para dar sustento a la investigación y finalmente se analiza las variables bajo el método de observación.

Figura N° 10: Metodología de la investigación



Donde:

M: Casos arquitectónicos    Vx: Variable independiente    Vy: Variable dependiente

Fuente: Elaboración propia

#### **Primera fase: Revisión documental**

Revisión de tesis, artículos, libros científicos con el fin de determinar el contenido e indicadores de estudio. Los datos obtenidos permitirán definir el tema de investigación, así como las variables y demás. Asimismo, la aplicación de encuestas para saber la realidad del lugar y si existe algún indicio o relación con respecto a la neuroarquitectura y finalmente el levantamiento de información en campo.

#### **Segunda fase: Análisis de casos**

Identificar casos arquitectónicos que cumplan con las sub-dimensiones planteadas, esto con el fin de validar las dimensiones y subdimensiones en casos construidos. Además, se identifican los lineamientos técnicos de diseño arquitectónico en hechos arquitectónicos reales para validar su pertinencia y funcionalidad.

Se desarrollan 4 hechos arquitectónicos seleccionados por ser homogéneos, pertinentes y representativos, para ello considera los siguientes criterios para su desarrollo:

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

### **Tercera fase: Planteamiento de propuesta arquitectónica**

Se establece el desarrollo de la propuesta, donde se analiza al usuario, así como el lugar donde se establecerá el centro educativo. De igual manera, se analizan varias opciones de terreno, el programa arquitectónico teniendo en cuenta las variables de investigación.

### **OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

Tabla N° 17: Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
<b>Variable Independiente</b>  <b>NEUROARQUITECTURA</b>	Espacios Flexibles	Flexibilidad interior	Tabiques Móviles	Fichas documentales y análisis de casos
			Mobiliario integrado	
		Flexibilidad exterior	Presencia de Fachadas Móviles	
			Presencia de Celosillas móviles	
	Elementos Arquitectónicos	Color	Primarios	
			Secundarios	
		Textura	Uso de Texturas visuales	
			Uso de texturas Táctiles	
		Vegetación	Empleo de vegetación en la zona	
			Temperatura	
			Clima	

<b>Variable Dependiente</b>  <b>CENTRO EDUCATIVO</b> <b>BÁSICO REGULAR</b>	<b>Medio Físico</b>	Confort Visual	Iluminación Natural	Fichas documentales y análisis de casos	
			Sistema o equipo de iluminación adecuados		
		Confort Térmico	Orientación de la edificación		
			Uso de Materiales adecuados		
		Confort Acústico	Uso de muros Verde		
			Uso de Techos Verdes		
	<b>Aulas Multifuncionales</b>	<b>Aprendizaje</b>			Coworking
					Biblioteca
					Talleres
		Espacios Recreativos			Patio
			Zona de Deporte		
	<b>Seguridad</b>	<b>Seguridad Estructural</b>			Elementos Estructurales
			Sistema Constructivo		
<b>Seguridad Ambiental</b>			Reforestación		
			Materiales Certificados		

*Fuente: Elaboración propia*

## 2.2 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Se ha considerado la revisión de distintas bibliografías relacionadas con las variables planteadas, de igual manera se ha elaborado fichas documentales en las que se expresa la relación entre las dimensiones y subdimensiones de cada variable; así mismo, se consideró el análisis de casos relacionados con los fundamentos de la neuroarquitectura en el diseño arquitectónico educativo.

Tabla N°18. Técnicas e instrumentos de recolección.

Técnicas de revisión de información	Instrumento de medición
Revisión documentaria	Ficha documental
Levantamiento de información	Encuest
Análisis de casos	Ficha de análisis de casos

*Fuente: Elaboración propia con base al desarrollo de análisis de datos*

### 2.2.1 Ficha documental

Los instrumentos de medición fueron empleados de manera secuencial, donde primero se empezó por la matriz de consistencia en el cual se obtiene las dimensiones e indicadores de cada variable, después se desarrolló las fichas documentales en base a los variables de estudio y por último se procedió a realizar los análisis de casos que ayudarán al desarrollo del proyecto.

Tabla N° 19: Descripción de ficha documental según variable 1

<b>VARIABLE 1: NEUROARQUITECTURA</b>			
<b>DIMENSIÓN</b>	<b>SUB DIMENSIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>ANEXO</b>
<b>ESPACIOS FLEXIBLES</b>	Flexibilidad interior	Analiza el interior de la edificación, donde se crean y diseñan los espacios flexibles y adaptables que son modificados de acuerdo a las necesidades de los usuarios.	
	Flexibilidad exterior	Analiza la relación de la volumetría con el contexto inmediato mediante celosillas y fachadas movibles, donde permite el ingreso de la luz a la edificación y esta sea modulable para lograr crear diferentes sensaciones en los ambientes educativos.	
<b>ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS</b>	Color	Permite la creación de estados de ánimo, debido a que el color activa la fantasía, creatividad y favorece la estimulación de los sentidos.	
	Textura	Los efectos que generan los distintos tipos de texturas en el espacio y contribuyen al desarrollo del aprendizaje y la creación de experiencias sensoriales.	
<b>ELEMENTOS NATURALES</b>	Vegetación	La implementación de área verde permite incrementar el rendimiento académico, promueve la creatividad, la salud mental y mejora la calidad de vida de los usuarios.	
	Clima	Evaluar las condiciones naturales del sitio y relacionarlas entre sí para entender los comportamientos y las posibilidades de integración al sitio.	

Tabla N° 20: Descripción de ficha documental según variable 2

<b>Variable 2: CENTRO BASICO REGULAR</b>			
Dimensión	Sub Dimensiones	Descripción	Anexo
MEDIO FÍSICO	Confort Visual	Comprender que el proceso de enseñanza y aprendizaje requieren de una adecuada iluminación tanto natural como artificial y el correcto uso de sistemas o equipos de iluminación, según las actividades que se vayan a realizar.	
	Confort Térmico	Se evalúa principalmente emplazamiento de la edificación para evitar asoleamientos, la ventilación cruzada, la correcta ubicación y orientación de las ventanas, etc. Para lograr adecuadas condiciones de bienestar en el individuo.	
	Confort Acústico	Se asocia a la calidad acústica y se logra utilizando barreras acústicas como la vegetación, el cual va contribuir a crear ambientes de tranquilidad y bienestar.	
AULAS MULTIFUNCIONALES	Aprendizaje	Analiza como el entorno puede contribuir a adquirir y desarrollar nuevas habilidades conocimientos, conductas y destrezas	
	Espacios Recreativos	Los espacios Abiertos dinámicos y recreativos permiten fomentar el desarrollo de habilidades, facilitan la concentración	
SEGURIDAD	Seguridad Estructural	Proveer de instalaciones adecuadas para impartir la educación. Además, debe de cumplir con los requisitos de calidad, funcionalidad, seguridad y accesibilidad.	
	Seguridad Ambiental	Proteger al medio ambiente y minimizar el impacto que tiene las construcciones, con el uso de materiales reciclados, nuevos métodos de utilización de la energía y las posibilidades de aprovechamiento de los factores ambientales.	

Fuente: *Elaboración propia*

## 2.2.2 Ficha de análisis de casos arquitectónicos

---

### FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N°

---

#### GENERALIDADES

---

Proyecto:

Año de diseño o  
construcción:

Proyectista:

País:

Área techada:

Área libre:

Área terreno:

Número de pisos:

---

#### ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA

---

Accesos peatonales:

---

---

Accesos vehiculares:

---

---

Zonificación:

---

---

Geometría en planta:

---

---

Circulaciones en planta:

---

---

Circulaciones en vertical:

---

---

Ventilación e iluminación  
pasiva :

---

---

Organización del espacio  
en planta:

---

---

---

#### ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA

---

Tipo de geometría en 3D:

---

---

---

---

Elementos primarios de  
composición:

---

---

---

Principios compositivos de  
la forma:

---

---

---

Proporción y escala:

---

---

### **ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL**

---

Sistema estructural  
convencional:

---

---

Sistema estructural no  
convencional:

---

---

Proporción de las  
estructuras:

---

---

### **ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR**

---

Estrategias de  
posicionamiento:

---

---

Estrategias de  
emplazamiento:

---

#### **2.2.3 Encuestas**

La forma aplicada para recolectar información, se basa en un indicio en libros, artículos científicos, entre otros. En tal sentido, se recopila información directamente extraída de la población, esto mediante encuestas, para conocer a fondo la opinión del usuario. (Ver anexo N°1)

### 2.3 Tratamiento de datos y cálculos urbano-arquitectónicos

- **Jerarquía y rango de la ciudad**

El cálculo de la jerarquía y el rango del distrito Carabayllo está sujeto a los datos poblacionales del mismo, los cuales son proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, en el censo realizado el 2017. En tal sentido, se tiene que Carabayllo para el año del censo, contaba con una población de 333 045 habitantes, por lo cual está categorizada como ciudad mayor principal, registrando una tasa de crecimiento poblacional de 4.6%, estimando que para el 2052, bajo una proyección de 30 años, el distrito pasará a ser una Metrópoli Regional, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla N° 21: Jerarquía y rango del distrito de Carabayllo.

Población		Jerarquía	Rango
Población al 2017	333 045	Ciudad Mayor Principal	250 001 - 500 000 hab.
Población al 2022	417024	Ciudad Mayor Principal	250 001 - 500 000 hab.
Población al 2032	653850	Metrópolis Regional	500 001 - 999 999 hab.
Población al 2042	1025168	Metrópolis Regional	500 001 - 999 999 hab.
Población al 2052	1604248	Metrópolis Regional	500 001 - 999 999 hab.

*Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEI y SISNE*

- **Tipología y complejidad**

La determinación de la tipología y complejidad del objeto arquitectónico se basa según la normatividad, Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo (SISNE), (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2011).

Tabla N° 22: Tipología y complejidad de Carabayllo

Equipamiento Educativo		
Educación Básica Regular: E1		
Tipo	Rango poblacional	Terreno Mín. (m2)
Nivel Secundaria	Mayor a 1 000	1 100

*Fuente: Elaboración propia en base a datos del SISNE*

- **Cobertura del objetivo arquitectónico**

Según el SISNE (2011), establece que el objeto arquitectónico tiene un radio de influencia de 1.5 km. en el distrito de Carabayllo (Ver Figura: Plano de cobertura del objeto arquitectónico)

Tabla N° 23: Cobertura del objetivo arquitectónico de Carabayllo

<b>Equipamiento Educativo</b>		
<b>Educación Básica Regular: E1</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Población atendida</b>	<b>Radio de influencia</b>
Nivel Primaria	11 712	1.5 km
Nivel secundario	16 524	1.5 km

*Fuente: Elaboración propia en base a datos del SISNE.*

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1 ESTUDIOS DE CASOS ARQUITECTÓNICOS

En este capítulo se analizan 4 casos: 2 casos nacionales y 2 internacionales, de centros educativos básico regular, basados en espacios educativos. De la misma manera, estos casos son equivalentes respecto a los principios de la neuroarquitectura en el diseño de espacios educativos. Este análisis se llevará a cabo mediante una ficha que considera forma, función, estructura y relación con el entorno; cada uno de estos va acompañado con su representación gráfica.

#### 3.1.1 Caso Nacional

##### *Escuela Chuquibambilla*



*Fuente: ArchDaily*

*Figura 11: Vista desde Patio Central*

#### Reseña del Proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en la selva alta del Perú, es la zona cafetalera más valiosa del oriente del distrito de Pangoa y el centro cultural de esta región.

La Escuela Chuquibambilla es un proyecto de fuerte impacto social, en el que la sociedad se involucra como parte del proceso y lugar de estudio de las necesidades y vulnerabilidades existentes del lugar. El equipamiento no solo pretende ser un espacio educativo durante el horario escolar, la escuela quiere convertirse en un lugar de intercambio y progreso de toda la comunidad, donde padres, personas vivas, alumnos, profesores puedan compartir, aprender y jugar.

En tal sentido, el presente referente arquitectónico se ha tomado en consideración por su afinidad con las variables de estudio, dado que expresa una estrecha relación espacial; es decir, prima la aplicación de espacios flexibles, generando una libre conexión con los elementos naturales de la zona; asimismo, a través de la aplicación de elementos arquitectónicos que despiertan la sensibilidad en el usuario tales como el empleo de materiales vernaculares.

Tabla N° 24: Datos generales del proyecto de la escuela de Chuquibambilla

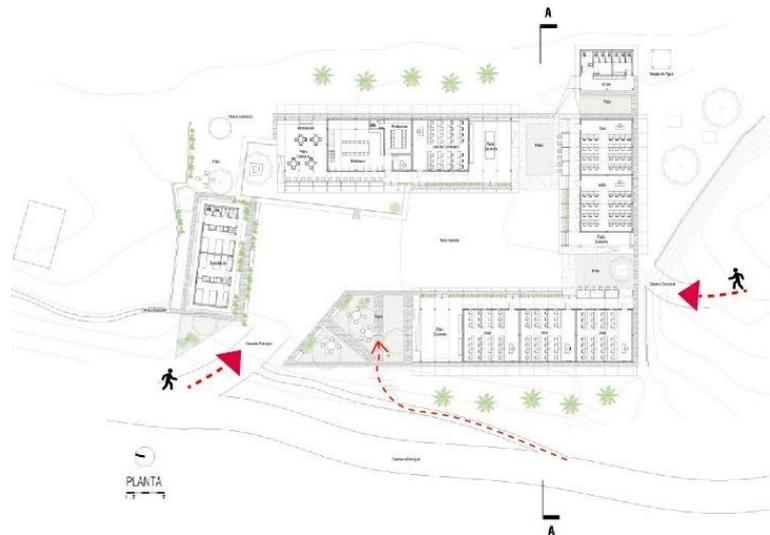
<b>FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N° 1</b>			
<b>GENERALIDADES</b>			
Proyecto:	“Escuela de Chuquibambilla”	Año de diseño o construcción:	2 013
Proyectista:	Marta Maccaglia + Paulo Afonso + Bosch Arquitectos	País:	Perú
Área techada:	985 m <sup>2</sup>	Área libre:	-
Área terreno:	4 118 m <sup>2</sup>	Número de pisos:	2 pisos

---

## ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA

---

Acceso Peatonal



---

La escuela cuenta con dos ingresos principales, y un camino menor.

---

Acceso Vehicular:



Ingreso de vehículos

---

Es preferible independizar el acceso vehicular con relación al acceso

---



Zonificación:

---

Existen circulaciones públicas como privadas, ambientes con diferentes usos tal como de residencia, aulas, biblioteca, cocina, ss.hh, jardín y pat

---

Geometría en planta:

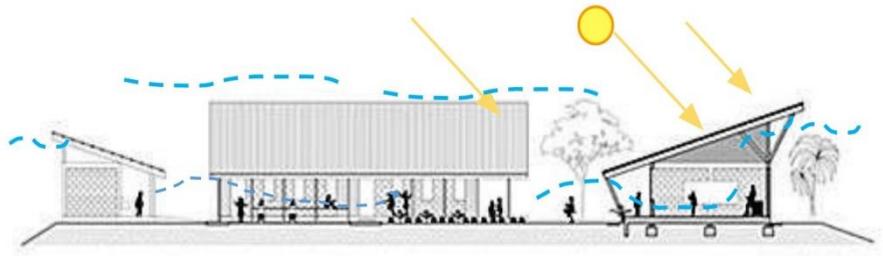



---

Predominan las líneas rectas en todos los espacios, así como las formas rectangulares en cada volumen.

---

Ventilación e iluminación pasiva :



---

iluminación y ventilación a toda la propuesta en conjunto, aprovechando estrategias bioclimáticas.

---

---

### ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA

---

Tipo de geometría en 3D:



---

Uso de volúmenes rectangulares.

---

Elementos primarios de composición



---

El proyecto tiene formas ortogonales horizontales en prácticamente todos los volúmenes y verticales a los lados.

---

Principios compositivos  
de la forma :



---

Simetría

---

Proporción y escala:



---

La edificación se encuentra proporcionada con los objetos internos, el usuario y aulas.

---

---

## ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL

---

Sistema estructural  
convencional:



---

Sistema aporticado con techo a base de una estructura de madera y otros  
materiales vernáculos.

---

Proporción de las  
estructuras:



El

---

conjunto mantiene debido al sistema aporticado una separación máxima  
(luces) de 4 a 5 metros de distancia entre una y otra columna.

---

---

## ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR

---

Estrategias de  
posicionamiento:



---

Emplazado al aire libre de la naturaleza circundante busca aprovechar las  
condiciones de ventilación y radiación.

---

Estrategias de  
emplazamiento:



---

Cuenta con una adecuada topografía y la forma del terreno es irregular.

---

*Fuente: Archdaily*

Se concluye entonces, que este referente acierta en sus estrategias bioclimáticas, adaptándose al medio que lo rodea. Su aporte está directamente relacionado con la comunidad, incorporando a los pobladores en el desarrollo de la escuela, lo que permite una mayor integración; en tal sentido, este referente no solo aporta su vínculo con la comuna sino también, la disposición de cada bloque, permitiendo mayor flujo entre diversos actores (estudiantes, docentes, pobladores, etc.).

***Institución Educativa José de San Martín***



*Figura 12: Vista desde patio central*  
*Fuente: ArchDaily*

## Reseña del Proyecto

La propuesta de infraestructura educativa busca plantear un nuevo prototipo reemplazando la idea de colegios tradicionales hacia el concepto de “espacios educativos”, es así que se basan en una serie de principios que determinan la relación entre la infraestructura educativa y la comunidad. Estos principios son: permeabilidad, contexto, continuidad y tecnología.

En consideración a las variables de estudio de la presente investigación, este proyecto plantea ser un nexo con el medio físico, aplicando criterios enfocados al confort de los estudiantes, para lo cual la arquitectura se orienta al norte, captando iluminación y ventilación natural, donde la disposición de los volúmenes incitan a ser un nexo entre la ciudad y la institución, generando espacios flexibles en las áreas abiertas, donde también se aprecia un diseño de áreas verdes invitando al usuario a permanecer en estos.

Tabla N° 25: Datos generales del proyecto de la Institución Educativa José de San Martín

### FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N° 2

#### GENERALIDADES

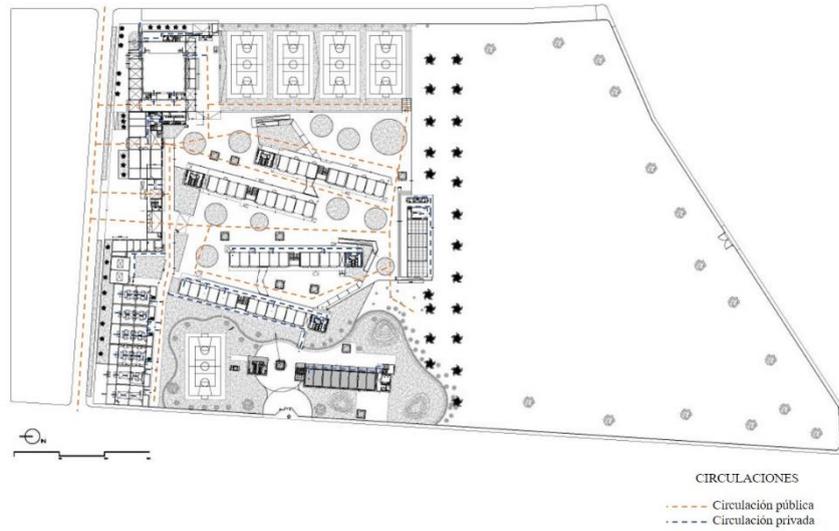
Proyecto:	Institución Educativa José de San Martín	Año de diseño o construcción:	2007
Proyectista:	Laboratorio Urbano de Lima	País:	Perú
Área techada:	7 656 m <sup>2</sup>	Área libre:	
Área terreno:	4 9205.30 m <sup>2</sup>	Número de pisos:	2

---

## ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA

---

Acceso Peatonal:

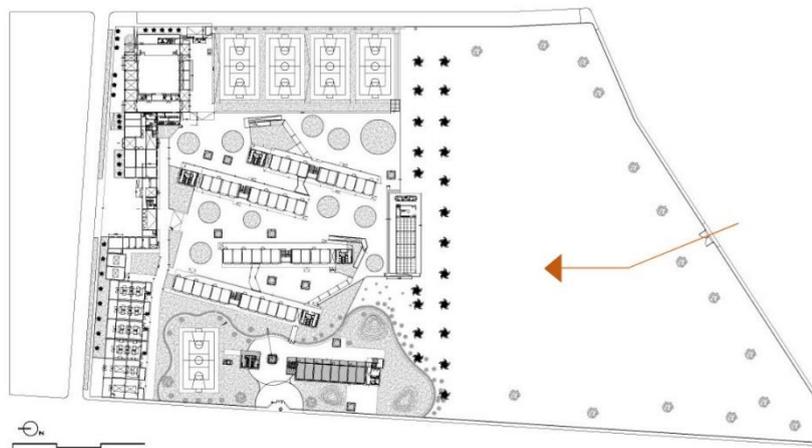


---

La ubicación de los bloques permite generar amplios patios que dan libre paso al peatón. De igual manera el acceso peatonal se marca en la fachada

---

Acceso Vehicular

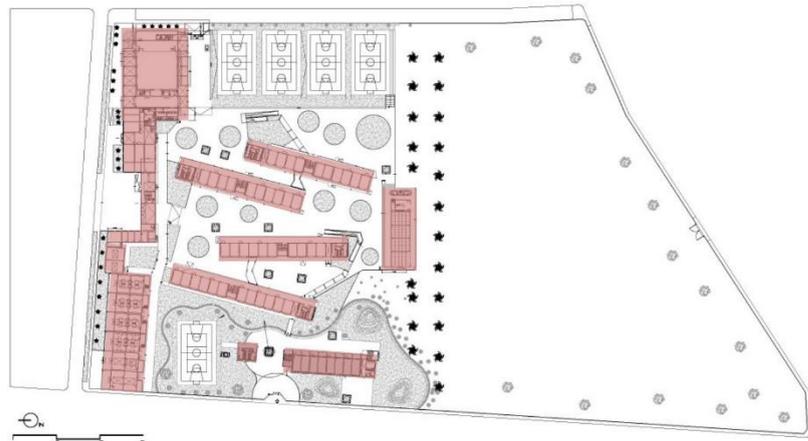


---

No cuenta con estacionamientos en la fachada, ni ingreso por este; por lo cual, el acceso a los vehículos queda plasmado en la parte trasera de la institución.

---

Geometría en planta:



Se compone de varios bloques rectangulares.

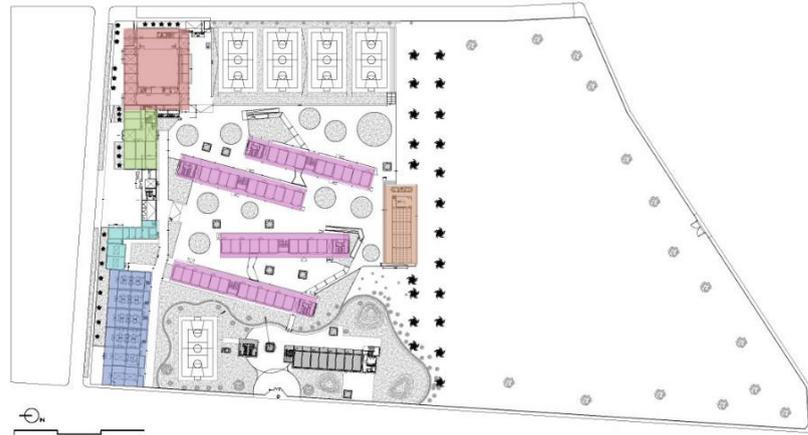


Ventilación e iluminación  
pasiva:

Para la iluminación artificial, se emplean paneles led; mientras que posee  
amplios vanos para la captación solar.



En tanto a la ventilación, la ubicación de los patios entre los bloques, permite  
generar ventilación cruzada.

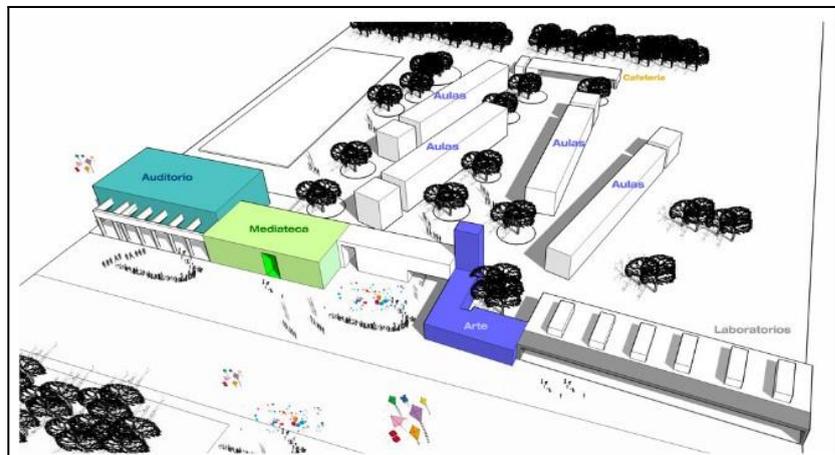


Organización del espacio  
en planta:

En la fachada se ubican el auditorio, mediateca, espacio para arte y laboratorios, esto permite que el exterior tenga contacto directo con estos ambientes, mientras que la parte de aulas y cafetería queda completamente al interior.

### ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA

Tipo de geometría en 3D:



Se dispone de varios prismas rectangulares.

Elementos primarios de  
composición



Se rige por jerarquía y ritmo

Principios compositivos de la  
forma:



---

Asimetría

---

Proporción y escala:



---

Escala Huamana

---

### ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL

Sistema estructural  
no convencional:



---

Aplica como estructura

---

Proporción de las  
estructuras:



Estructura de hormigón armado, con columnas de gran altura

### ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR

Estrategias de  
posicionamiento:



Orientado hacia oeste, donde la disposición de los bloques evitan la incidencia solar, mientras aprovecha los vientos predominantes.

Estrategias de  
emplazamiento:



La fachada se integra con el entorno, aplicando alturas moderadas.

*Fuente: Archdaily*

Este proyecto presenta varias características de la neuroarquitectura, desde mantener amplias alturas en sus ambientes, hasta espacios con colores cálidos. Estas características permiten a los estudiantes mantener una mejor relación con el aprendizaje. De tal manera, este referente aporta no solo como idea de colegio, sino como un espacio educativo que puede ser un nexo con los habitantes de la comunidad, por lo cual se basa en la aplicación de ciertos espacios al límite del terreno, generando así permeabilidad; además, no plantea ser un espacio encerrado en la ciudad, sino que busca impulsar relación de continuidad.

### 3.1.2. Caso Internacional

#### *Escuela de Centralidad Educativa Montecarlo*



*Figura 13: Vista exterior*

*Fuente: ArchDaily*

#### Reseña del Proyecto

El centro educativo es una nueva versión de equipamiento de Medellín, este concepto de escuela se basa en “Contenedores de Conocimiento”, teniendo en cuenta la generación pensando en los múltiples ambientes que brindan diversidad sensorial, experiencias y potenciando el espacio de aprendizaje.

Asimismo, el proyecto tiene como objetivo mejorar la calidad de la educación y reducir las tasas de deserción y retención durante los primeros años de la escuela básica regular. Se trata de contribuir al encuentro de las personas integrando estas infraestructuras con la ciudad, para las personas y potenciando los espacios públicos.

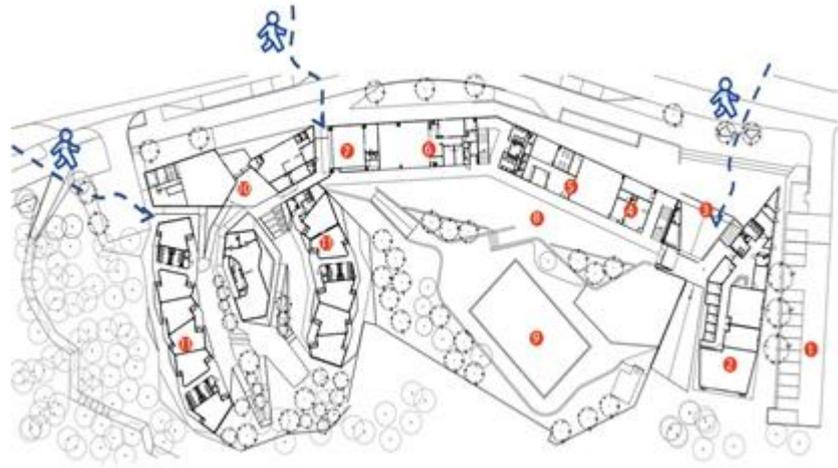
En cuanto a la relación con las variables este referente se caracteriza por el uso de grandes alturas en sus volúmenes y amplias aulas multifuncionales, asimismo la continuidad de sus volúmenes poco ortogonales; además, con la premisa de mejorar la calidad educativa, el proyecto aplica espacios que cumplen los principios de la neuroarquitectura; es decir, la arquitectura juega con texturas, colores, así como la vegetación, conllevando a crear ambientes agradables para el estudio.

Tabla N°26: Datos generales del proyecto de la escuela de centralidad Educativa Montecarlo

<b>FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N° 3</b>			
<b>GENERALIDADES</b>			
Proyecto:	“Escuela de Centralidad Educativa Montecarlo”	Año de diseño o construcción:	2 012
Proyectista:	EDU - Empresa de desarrollo Urbano Sostenible	País:	Colombia
Área total:	1659 m <sup>2</sup>	Área libre:	3463m <sup>2</sup>
Área construida:	5122 m <sup>2</sup>	Número de pisos:	4 pisos

## ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA

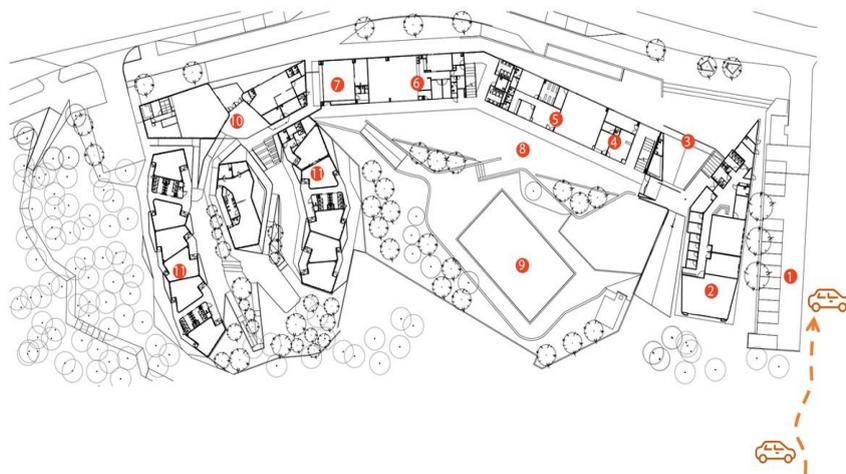
Acceso Peatonal:



■ ■ ■ ■ Ingreso peatonal

El centro educativo prioriza el ingreso peatonal en diferentes puntos de la avenida más concurrente de la escuela.

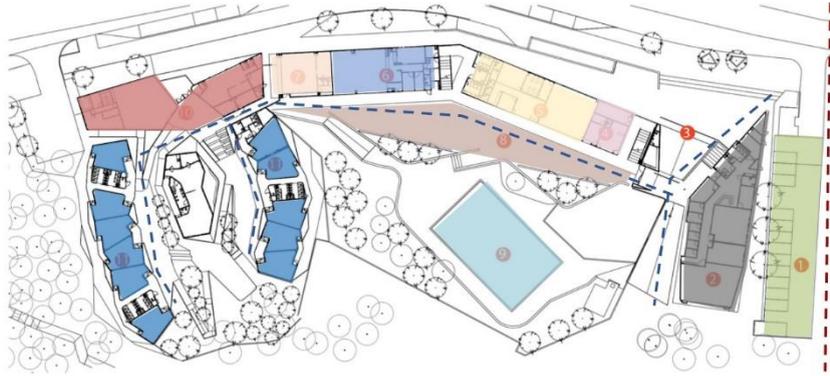
Acceso Vehicular:



■ ■ ■ ■ Ingreso vehicular

La escuela mantiene solo un ingreso vehicular para el estacionamiento privado del personal, tanto para docentes y padres.

Zonificación:

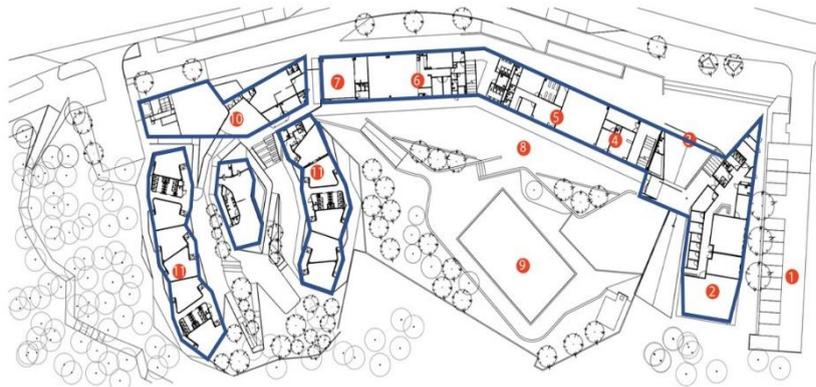


---

Por medio de la comunidad se plantean espacios que permitan brindar un sistema educativo más compacto que garantice identidad en su entorno y estimulen el aprendizaje de los estudiantes.

---

Geometría en planta:

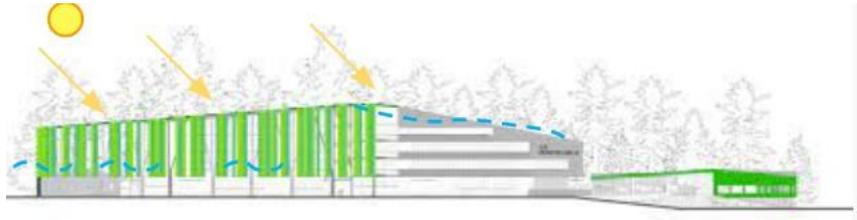


---

Resaltan formas poco convencionales que permiten a los espacios tener un mejor manejo volumétrico, rompiendo con las típicas formas cuadradas o rectangulares.

---

Ventilación e iluminación  
pasiva :



Las grandes alturas en las aulas responden a las estrategias sobre la neuroarquitectura.

### ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA

Tipo de geometría en 3D:



Se emplean volúmenes en su mayoría rectangulares con techos inclinados de 1 y 2 aguas que resultan más llamativos para los estudiantes.

Elementos primarios de  
composición



El proyecto tiene formas ortogonales horizontales en prácticamente todos los volúmenes y verticales a los lados.

Principios compositivos de la forma:

Asimetría y Textura

Proporción y escala:



La infraestructura debido a su altura coherente genera un mayor impacto visual en el entorno circundante.

## ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL

Sistema estructural no convencional:



Se prioriza el empleo del acero como soporte de las pieles, para los pisos por medio de láminas de espesores considerables y muros en seco.

---

## ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR

---

Estrategias de  
posicionamiento:



---

Posicionado estratégicamente, aprovecha las ganancias térmicas, así como el manejo coherente de las visuales.

---

Estrategias de  
emplazamiento:



---

Aprovecha al máximo el clima brindado por la variedad de vegetación existente que promueve a su vez un aire más limpio y fresco.

---

*Fuente: Archdaily*

Este referente busca ser un impulsor de cambios sociales, con la integración de la educación y cultura, teniendo estos un rol importante en la calidad del desarrollo del lugar. Se pretende mejorar la calidad educativa, reducir la inserción y repetición de año; por lo cual hace uso de diversas estrategias, como la recuperación del espacio natural e integración con el entorno, permitiendo así mantener un grado de identidad con la comunidad. Agrupa así a la neuroarquitectura en la aplicación de colores cálidos, grandes alturas y espacios, aplica texturas que permiten la integración de la arquitectura con el entorno urbano.

### *Complejo Educativo Rosalind Franklin*



*Figura 14: Vista exterior*

*Fuente: ArchDaily*

#### ReseñadelProyecto:

El centro educativo ubicado en Ivry, ZAC Confluences (zona de desarrollo urbano), un suburbio de París, está unido por un ambicioso proyecto de ampliación de las instalaciones de transporte y la red de carreteras. El conjunto forma parte de los primeros desarrollos realizados para ZAC. Luego de un desarrollo de cambio importante, el sitio se desarrolla en la intersección de dos escalas urbanas: Primero un paisaje que se abre hacia el horizonte y se enfrenta a una planta de tratamiento de aguas residuales, y la segunda es de carácter local particular de un barrio emergente donde el proyecto servirá como núcleo.

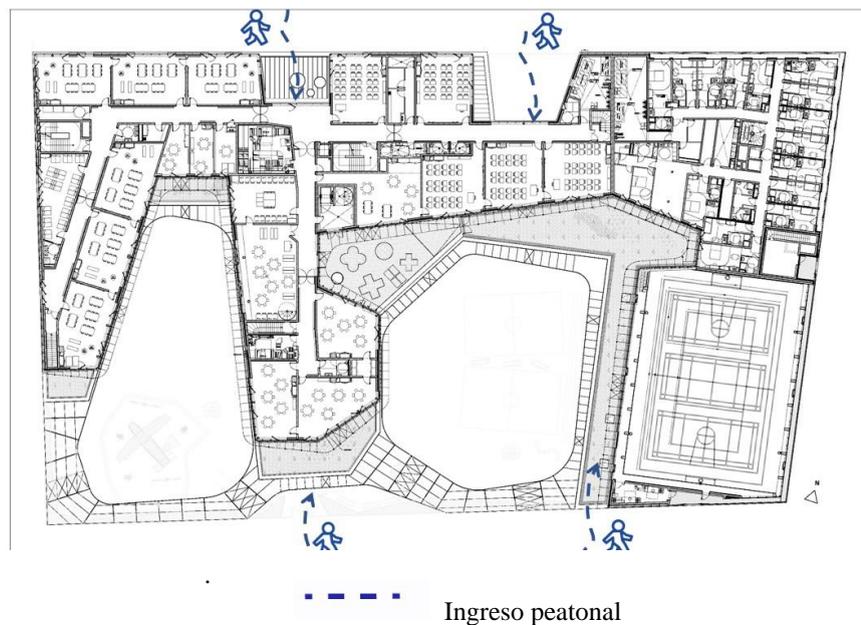
El proyecto desarrolla las variables de la presente investigación, está marcado por el medio físico, esto mediante la interacción de sus visuales y el aprovechamiento de sus volúmenes,

asimismo, la diversidad de formas que emplea en sus volúmenes lo convierte en un proyecto atrayente al ojo humano. Además, este proyecto resalta tanto por sus espacios exteriores, como interiores, donde es posible ver la relación que este tiene con el usuario; por lo tanto resaltan ciertos elementos arquitectónicos, como el empleo de terrazas verdes escalonadas en las fachadas así como las texturas.

Tabla N° 27: Datos generales del proyecto Complejo Educacional Rosalind Franklin

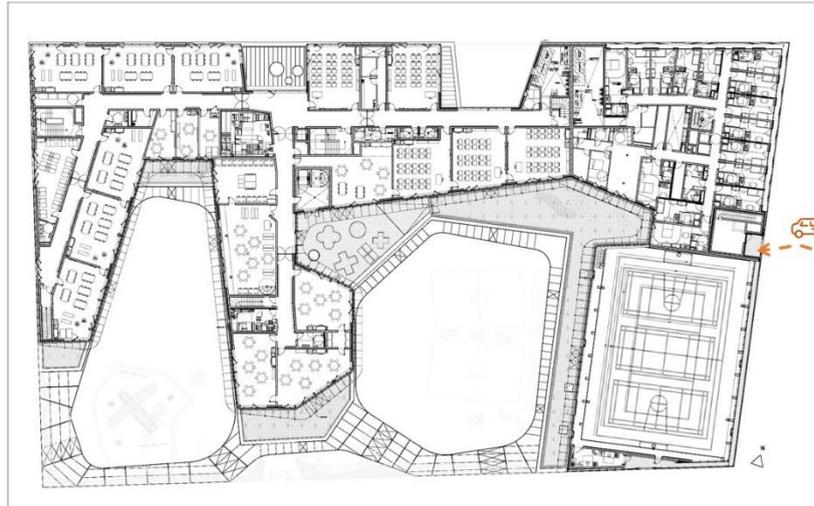
<b>FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N° 4</b>			
<b>GENERALIDADES</b>			
Proyecto:	“Complejo Educacional Rosalind Franklin”	Año de diseño o construcción:	2 015
Proyectista:	Chartier Dalix Architectes	País:	Francia
Área techada:	6000 m <sup>2</sup>	Área libre:	2650 m <sup>2</sup>
Área terreno:	8650 m <sup>2</sup>	Número de pisos:	11 pisos
<b>ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA</b>			

Acceso Peatonal:



La escuela cuenta con 4 ingresos, 2 por cada uno de los frentes más importantes del complejo.

Acceso Vehicular:



Ingreso de vehículos

---

Posee una zona de estacionamiento vehicular en la zona derecha de la escuela.

---

Zonificación:

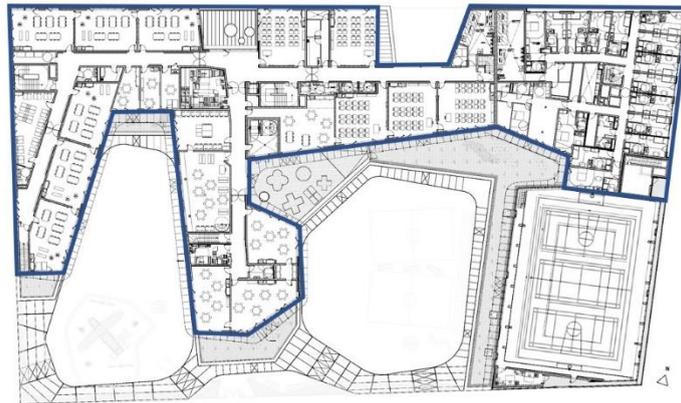


---

En la zonificación se presentan diferentes tipos de usos, salones, salas de estudio, áreas recreativas y dormitorios.

---

Geometría en planta:

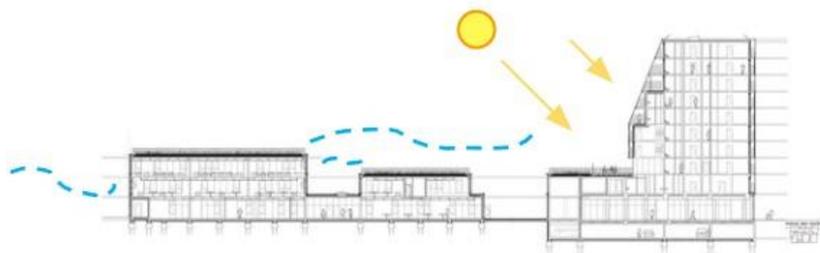


---

Líneas rectas con ángulos de encuentro de diferentes grados que permite aprovechar las visuales y la interacción entre volúmenes.

---

Ventilación e iluminación pasiva :



---

La iluminación y los vientos son muy bien aprovechados debido a la buena orientación de la infraestructura.

---

---

### ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA

---

Tipo de geometría en 3D:



---

Empleo de volúmenes con diversidad de formas, por medio de una superposición de elementos horizontales (pisos) que resultan en fachadas interesantes.

---

Elementos primarios de  
composición



---

Se presentan formas ortogonales en muchos de los espacios interiores que resultan en un mejor aprovechamiento de los espacios.

---

Principios compositivos de  
la forma:

---

Textura, jerarquía ,asimetría

---

Proporción y Escala:



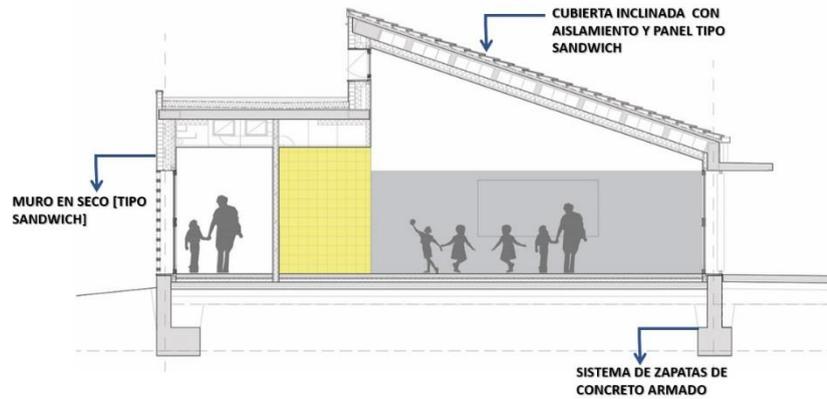
---

La edificación se encuentra proporcionada y a una escala coherente con su uso.

---

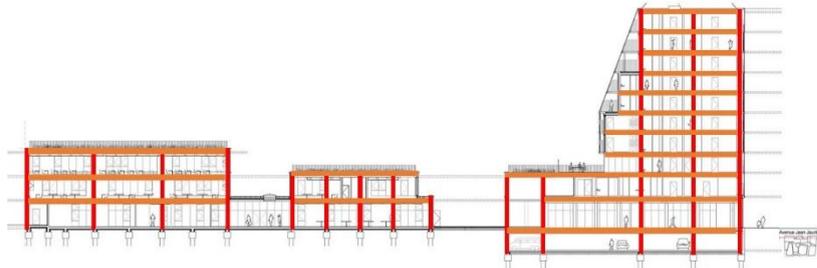
## ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL

Sistema estructural no convencional:



Sistema aporticado por medio de muros en seco con coberturas tipo sandwich.

Proporción de las estructuras:



La infraestructura maneja de manera eficiente la transferencia de cargas por medio de los pórticos en los que existe una distancia entre las columnas de unos 4 a 6 metros de distancia.

## ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR

Estrategias de posicionamiento



Emplazado en un entorno urbano de densidad media

*Fuente: Archdaily*

## Estrategias de emplazamiento



---

Cuenta con una topografía regular sin condiciones desfavorables en el terreno.

---

La organización del espacio de este complejo educativo, permite integrar dos grandes patios que aseguran el libre ingreso solar a diversos espacios. Asimismo, esta aprovecha el escalonamiento de los niveles para desplegar terrazas verdes, lo que se traduce en espacios agradables. De igual manera, prima el color blanco, lo que permite tener aulas que motiven el aprendizaje, sumado a la vegetación y la visual que existe con el exterior.

### 3.1.3 Resumen estudio de casos

	FUNCIÓN	FORMA	ESTRUCTURA	ENTORNO
 <p><b>Proyecto:</b> Escuela de Chuquibambilla</p> <p><b>Año de construcción:</b> 2013</p> <p><b>País:</b> Perú</p>	<p>El proyecto presenta un amplio programa al aire libre, a través de un sistema de patios cubiertos y al aire libre, que conectan a los estudiantes a la naturaleza y sus tradiciones. Los espacios están interconectados por un camino que asume un espacio de encuentro y uso, convirtiéndose en una extensión del programa. Un edificio en el que se difumina límites entre el interior y exterior para crear espacio público conectado con su entorno.</p>	<p>El programa contiene tres módulos para estudiantes y un módulo de vivienda dispuestos en torno a un patio central. Dichos módulos albergan, las aulas, zona de administración y profesores, una aula multifuncional (biblioteca, talleres, etc), una sala de cómputo, y la residencia para estudiantes.</p>	<p>En cuanto a lo estructural se compone de vigas y columnas de madera, asimismo con una cubierta de madera y bases de concreto con anclajes metálicos que sostienen a las columnas, cuenta con un diseño antisísmico, la concepción del edificio combina materiales vernáculos y modernos, introduciendo sistemas constructivos modernos usando recursos locales.</p>	<p>Se ubica en la selva alta peruana, en la zona cafetalera más importante de la parte oriental del distrito de Pangoa y es el centro cultural de esta región. Esta propuesta busca integrarse no solo con el medio natural, sino también con la población, permitiendo el libre acceso a los espacios centrales de la escuela.</p>
 <p><b>Proyecto:</b> Institucion Educativa Jose de San Martin</p> <p><b>Año de construcción:</b> 2007</p> <p><b>País:</b> Perú</p>	<p>Este proyecto se desempeña en el desarrollo de diversas actividades, no solamente académicas, sino que también muestra espacios disponibles a la población comunitaria.</p>	<p>Las formas que presenta son bloques rectangulares, dispuestos en un amplio terreno. Acorde al entorno, parte del programa arquitectónico se sitúa en la fachada, esto con el fin de mantener un nexo entre los espacios internos, y la comunidad.</p>	<p>La estructura se componen de grandes columnas de hormigón, recalando que se ubica en Ica, un departamento de gran impacto sísmico. Por lo que este debe mantener una estructura de gran seguridad frente a estos acontecimientos.</p>	<p>El proyecto busca estar ligado a la comunidad, por lo que es posible apreciar esa relación entre la arquitectura con sus pobladores. De igual manera, la disposición de diversos espacios situados en la fachada de esta institución, permiten que no solo los estudiantes tengan acceso a estos, sino también la comunidad, generando un lazo aun mayo con ellos.</p>

	FUNCIÓN	FORMA	ESTRUCTURA	ENTORNO
 <p><b>Proyecto:</b> Escuela de Centralidad Educativa Montecarlo</p> <p><b>Año de construcción:</b> 2012</p>	<p>Este proyecto articula un programa compuesto por un jardín infantil, un colegio público de calidad y una escuela de música, los cuales quedaron envueltos en medio de la recuperación del bosque que se convierte en parque ambiental para la comunidad.</p>	<p>Fue pensado desde el concepto de "Contenedores de conocimiento". En el caso del colegio y la escuela de música, las fachadas y sus cubiertas se convierten en una superficie que envuelve los interiores y las circulaciones. Asimismo la estrategia formal del Jardín Infantil se basa en un "Edificio Juguete", que mediante aulas modulares se acopla a la topografía.</p>	<p>El programa arquitectónico se construye como módulos aporticados simples, serializados, con cerramientos en mampostería de bloque de concreto con agregado cerámico y columnas metálicas.</p>	<p>El proyecto se emplazó de manera precisa sobre la huella de una vieja fábrica de billares localizada en una antigua hacienda, envuelta por la recuperación de un bosque que se convierte en parque ambiental para la comunidad</p>
 <p><b>Proyecto:</b> "Complejo Educativo Rosalind Franlink"</p> <p><b>Año de construcción:</b> 2015</p> <p><b>País:</b> Francia</p>	<p>La obra está organizada en tres "penínsulas", que conforman dos patios con orientación sur, asegurando la mayor cantidad de luz solar al programa más utilizado, es decir, aulas, pasillos y patios de recreo.</p> <p>La escuela se presenta ante un despliegue de terrazas verdes escalonadas, Los patios que dan al sur aprovechan al máximo la luz y la vista que ofrece el paisaje que se desenvuelve ante ellos.</p>	<p>La escuela se presenta ante un despliegue de terrazas verdes escalonadas y volúmenes con formas trapezoidales que generan patios interiores que ayudan a optimizar la iluminación y ventilación de los espacios interiores y así dar lugar a las diferentes visuales del proyecto.</p>	<p>El proyecto presenta un sistema aporticado por medio de muros en seco con coberturas tipo sandwich.</p>	<p>El complejo se encuentra entre las primeras instalaciones terminadas para la ZAC. El sitio, luego de una considerable transformación, se sitúa en la intersección de dos escalas urbanas: una de un paisaje abierto al horizonte y frente a una planta de purificación de agua, y el segundo de carácter más local propio de un barrio emergente y para el cual el proyecto actuará como núcleo.</p>

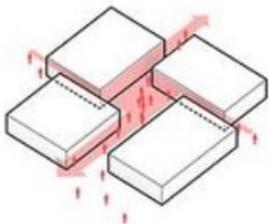
### 3.2 LINEAMIENTOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

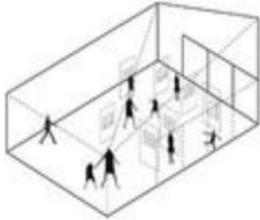
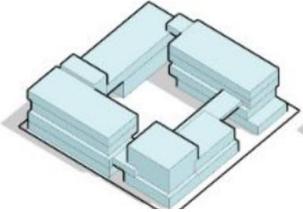
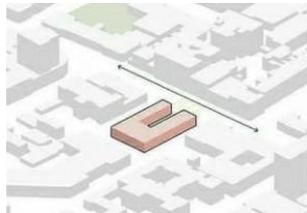
Se consideró como lineamiento de diseño cuatro factores: función, forma, sistema estructural y entorno o lugar. Además, se consideró la normativa vigente para espacios educativos de nivel básico regular.

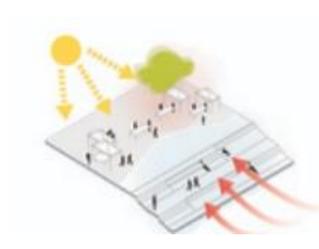
- **3.2.1 Lineamientos Técnicos**

Se consideran estos lineamientos de acuerdo como resultado del análisis de casos arquitectónicos mostrados anteriormente, para lo cual se relaciona la variable “neuroarquitectura” aplicados en los espacios educativos.

Tabla N° 28: Lineamientos técnicos del proyecto

Criterios	Lineamientos técnicos	Ilustración
Función	Proponer plazoletas en los primeros niveles con accesos jerarquizados, como conector interno entre los diversos espacios.	
	Aplicación de espacios de encuentro como estimulador de aprendizaje para propiciar el intercambio de conocimientos al exterior de las aulas.	
	Implementar ejes de organización espacial para articular eficientemente las unidades de educación.	

Forma	<p>Uso de espacios de intercambio con límites accesibles para potenciar la expansión del aprendizaje.</p>	
	<p>Emplear volúmenes ortogonales para mejorar el flujo espacial dentro del instituto.</p>	
	<p>Emplear volúmenes alargados para lograr una menor incidencia solar en la fachada más larga.</p>	
	<p>Usar espacios dinámicos con rampas, graderías impulsado el encuentro y recorrido al mismo tiempo, para desarrollar usos múltiples en el mismo espacio.</p>	
Sistema estructural	<p>Aplicación del sistema aporricado con componentes metálicos y concreto, para luces más amplias y limpias.</p>	
	<p>Integración estructural a la disposición espacial, para generar continuidad en los ambientes así como mantener una carga estructural equitativa.</p>	

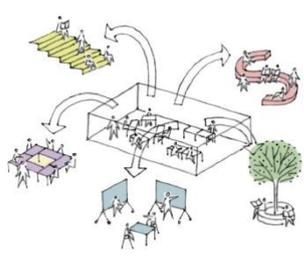
Entorno o lugar	Inducir espacios compartidos, que abran paso a actividades disponibles a la comunidad, para mediante la educación, deporte o actividades sociales exista cohesión.	
	Disponer estrategias de posicionamiento que permitan la adaptación de la arquitectura con el terreno, para generar pertenencia con el usuario con espacios permeables.	
	Mantener una configuración arquitectónica que acorde a las características físicas del entorno se adapte, para mantener ambientes que respondan a la realidad del sector.	

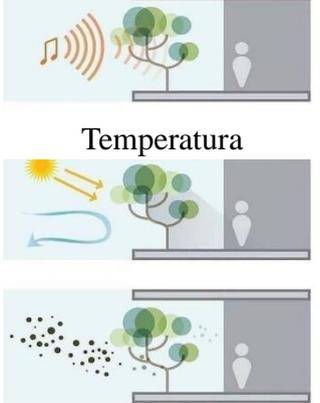
Fuente : Elaboración Propia

### ● 3.2.2 Lineamientos Teóricos

Estos son Obtenido de toda la base teórica analizada de las variables, con el fin de relacionarla con el centro educativo básico regular.

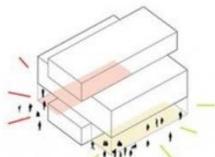
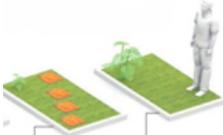
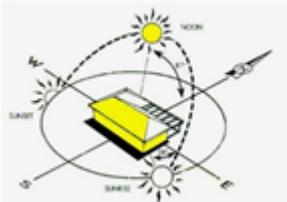
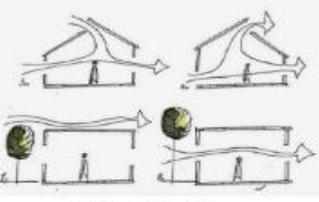
Tabla N° 29: Lineamientos teóricos del proyecto de la variable neuroarquitectura

Sub dimensión	Indicador	Lineamientos teóricos	Ilustración
Dinámica de enseñanza	Proceso de Aprendizaje	Sternberg, J., & Grigorenko, L. (2,002) señalan que la dinamica pretende integrar la instrucción y evaluación de una actividad, con el fin de mejorar la enseñanza y potenciar el desarrollo del estudiante.	 Actividades educativas
	Actividades educativas		
	Efecto de la luz		
	Materialidad		

Interacción con el espacio	Impacto visual	Millan, T., Bardolla, D (2005), un espacio interactivo es un espacio donde se organizan situaciones para que los sujetos intercambien información: ideas, productos de trabajo, dudas, proyectos y expresiones creativas.	 <p>Impacto visual</p>	
	Vegetación de zona			 <p>Vegetación de zona</p>
	Arborización			
Interacción con la vegetación	Temperatura	Ochoa, J (2007), menciona que la vegetación es un elemento de gran importancia dentro de la arquitectura, dado que su uso determina protección (visual, acústica, barrera, etc). Adicionalmente, la vegetación permite crear una climatización natural, modificando el ambiente externo, lo que genera confort en el interior.	 <p>Temperatura</p> <p>Viento</p>	
	Viento			
Clima	Precipitación	Castellanos, M. (1993) hace referencia al clima como parámetro importante en la arquitectura, puesto que su consideración permite crear espacios más confortables y que responda a las condiciones climáticas del lugar.	 <p>Iluminación natural</p>	
	Color			
	Iluminación natural			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 30: Lineamientos teóricos del proyecto de la variable “centro educativo básico regular”

Sub dimensión	Indicador	Lineamientos teóricos	Ilustración
Espacios exteriores	Relación con exterior	espacios que no mantienen límites; en tal sentido se pueden desarrollar diversas actividades que afloren del volumen hacia el exterior.	 <p>Relación con exterior</p>  <p>Espacio libre</p>
Confort acústico	Uso de muros verdes  techos verdes	Barti R. (2017) lo define como el sonido aceptable para las personas, donde de existir sonidos no deseados produce rechazo e irritabilidad.	 <p>Techos verdes</p> 
Confort térmico	Orientación  Ventilación	Chávez F. (2002) menciona que el confort térmico permite un ambiente agradable a diferencia del exterior, por lo que es necesario tener una percepción de las condiciones térmicas del exterior junto las características de la arquitectura y el usuario.	 <p>Orientación</p>  <p>Ventilación</p>

Fuente: *Elaboración propia*

- **3.2.3 Lineamientos Finales:**

Como resultado, los lineamientos finales son el resultado del contraste de lineamientos técnicos y teóricos, para lo cual se determinan los criterios específicos, aplicables con la propuesta arquitectónica.

Tabla N° 31: Lineamientos finales para el diseño del objeto arquitectónico

Lineamientos finales
Aplicación de espacios de encuentro como estimulador de aprendizaje para propiciar el intercambio de conocimientos al exterior de las aulas.
Integración de la vegetación como elemento de protección para crear ambientes de confort.
Usar espacios dinámicos con rampas, graderías impulsando el encuentro y recorrido al mismo tiempo, para desarrollar usos múltiples en el mismo espacio.
Emplear volúmenes ortogonales para mejorar el flujo espacial dentro del centro educativo.
Aplicar muros y techos verdes como estrategias de confort acústico, para generar espacios de agrado a las personas.
Integración estructural a la disposición espacial, para generar continuidad en los ambientes así como mantener una carga estructural equitativa.
Disponer estrategias de posicionamiento que permitan la adaptación de la arquitectura con el terreno, para generar pertenencia con el usuario con espacios permeables.
Mantener una configuración arquitectónica que acorde a las características físicas del entorno se adapte, para mantener ambientes que respondan a la realidad del sector.
Integrar la instrucción y evaluación de una actividad, con el fin de mejorar la enseñanza y potenciar el desarrollo del estudiante
Implementar espacios interactivos que organicen situaciones para que los sujetos intercambien información: ideas, productos de trabajo, dudas, proyectos y expresiones creativas.
Aprovechar el clima como parámetro importante en la arquitectura, puesto que su consideración permite crear espacios más confortables y que responda a las condiciones climáticas del lugar.
Emplear confort térmico como una estrategia sostenible que permita un ambiente agradable a diferencia del exterior.

Fuente: *Elaboración propia*

### 3.3 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA

- a. Jerarquía y rango de la ciudad:** El distrito de Carabayllo, como sector de estudio, cuenta con una población de 398,685 habitantes, por lo cual, según el sistema nacional de estándares de urbanismo (Sisne), este se clasifica como una ciudad mayor principal, al tener un rango población entre 250, 001 y 500, 000 habitantes.
- b. Tipología y complejidad:** Se determina que la tipología ha plantearse, es un equipamiento educativo, equivalente a un centro básico regular que respete el rango municipal, así como el rango poblacional.
- c. Cobertura del objeto arquitectónico:** Acorde al SISNE, se establece que para este tipo de objeto arquitectónico, existe un radio de influencia de 3 kilómetros, lo que equivale a un área de influencia de 28.26 km<sup>2</sup>, siendo un 8.1% del total del distrito.

Tabla N° 32: Tipología y complejidad de un equipamiento educativo - Sisne

Sisne - Indicador de equipamiento educativo							
Categoría	Rango poblacional	Edades	Características	Terreno	Área de influencia	Ancho min. terreno	
BÁSICO REGULAR	Primaria	Mayor a 600	Grado 1° y 2°	No mayor de 630, área polideportiva min 44x22 m	2 000 a 6 000 m <sup>2</sup>	30 min de transporte	40 m
			Grado 3° y 4°		1.64m <sup>2</sup> x alumno		
			Grado 5° y 6°				
	Secundaria	Mayor a 1 000	Grado 1° y 2°	Entre 40 y 800 alumnos	2 500 a 10 000 m <sup>2</sup>	45 min de transporte	60 m
					Grado 3°, 4° y 5°		

Fuente: Elaboración propia en base al Sistema nacional de estándares de urbanismo

**d. Población a servir.** Está dada por la población objetivo, expuesto en el capítulo 1 de la presente investigación, se obtiene como población objetivo a 30 años, un total de 711 estudiantes entre 6 a 17 años, clasificados según su nivel de educación:

- *Usuario escolar*, comprendido por la población estudiantes entre 6 a 17 años, de los cuales hay dos niveles, primaria y secundaria.

Tabla N°33: Usuario escolar según nivel de educación.

<b>NIVEL PRIMARIA</b>	
Rango de Edad	6 a 11 años
Población	367.22
<b>NIVEL SECUNDARIA</b>	
Rango de Edad	12 a 17 años
Población	343.63

*Fuente: Elaboración propia en base a Censo Escolar 2017.*

- Usuario docente, acorde al MINEDU (2014), menciona que para el nivel primaria, debe ser un docente para 25 alumnos, mientras que para el nivel secundaria, es un docente por 30 estudiantes. Con estos datos, se calcula la cantidad de docentes según la proyección de estudiantes a 30 años.

Tabla N°34: Usuario docente según nivel de educación.

<b>DOCENTES</b>	
PRIMARIA	15
SECUNDARIA	12
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>

*Fuente: Elaboración propia en base a Minedu 2014*

- *Usuario padres de familia*, estos cumplen el rol de acompañar a sus hijos a la institución.

En conclusión, la sumatoria de los usuarios mencionados, tanto escolares como docentes, proyectados a 30 años con una tasa de crecimientos anual del 4.6%, como se demostró en el capítulo I- Determinación de la población insatisfecha. Entonces, se obtiene como el total de usuarios 798, que van a hacer uso del proyecto arquitectónico.

Tasa de afluencia diaria = **738 personas diarias**

Para concluir, se elabora un cuadro resumen, de la población objetivo, la población por servir como resultado del porcentaje de 100% de cobertura del objeto arquitectónico y para finalizar la afluencia diaria determinada por el 100% según los cálculos realizados anteriormente.

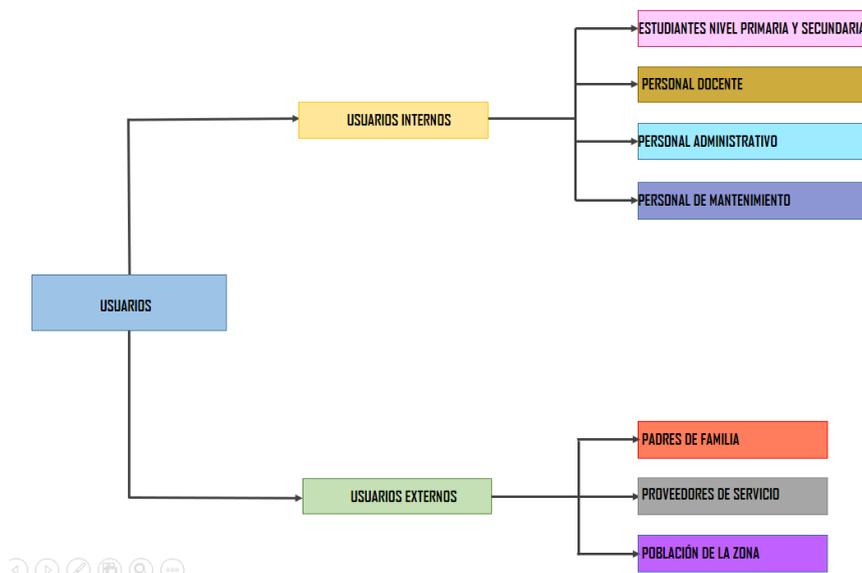
Tabla N° 35: Cuadro resumen de población objetivo, brecha, afluencia diaria al 2052

ITEM	Población objetivo, brecha y afluencia diaria, con proyección al 2052 del distrito de Carabayllo
	2052
Población objetivo	711
Brecha	711
Afluencia diaria	738

*Fuente: Elaboración propia*

- e. **Usuario:** El objeto arquitectónico tendrá usuarios internos y externos los cuales serán descritas a continuación.

Tabla N° 36: Tipología de usuario



Fuente: Elaboración propia

- f. **Cálculo de aforo:** Para determinar el aforo se parte del análisis de la normativa nacional, RNE; donde se hace énfasis en la norma A.040 “Educación”.

Tabla N° 37: Cálculo de aforo para el centro educativo básico regular.

Criterios para cálculo de aforo		
Zona	Normativa	Criterio para aforo
Ingreso	MINEDU 2019	- 0.10 m <sup>2</sup> /estudiante (no mayor a 50 m <sup>2</sup> )
Zona Administrativa	RNE Norma A.080; A.130; A.120	-Oficinas administrativas: 10 m <sup>2</sup> /persona. -Sala de reunión: 1 m <sup>2</sup> /persona.
Nivel primaria	MINEDU 2019 RNE Norma A.040 Norma Técnica Primaria	-Aulas: 1.3m <sup>2</sup> /pers.
Nivel secundaria	MINEDU 2019 RNE Norma A. 040 Norma Técnica Secundaria	-Aulas: 1.4m <sup>2</sup> /pers.

Zona Complementaria	RNE Norma A.070; A.120 RM 0101-2009-ED	-Stands: 2.8m <sup>2</sup> /pers. -Cafetería, Restaurante (cocina): 9.3m <sup>2</sup> /persona. Cafetería, Restaurante (área de mesa): 1.5m <sup>2</sup> /persona. -SUM: 1.5m <sup>2</sup> /pers. -Biblioteca: 1.5m <sup>2</sup> /pers. -Laboratorio: 2.5m <sup>2</sup> /pers. -Taller: 3m <sup>2</sup> /pers.
Zona de Servicios generales	RNE Norma A.010; A.090	-Depósitos y almacenes: 30m <sup>2</sup> /persona. -Por cada 100 personas: 1 Lavatorio, 1 Urinario, 1 Inodoro.
Área libre	-MINEDU 2019 -RNE Norma A.090 -ONU	-Área verde: 16m <sup>2</sup> /persona -40%
Zona de parqueo		Estacionamiento de uso general: 16m <sup>2</sup> /persona.

Fuente: Elaboración propia en base al RNE, MINEDU

### **3.4 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA**

El programa arquitectónico sigue los criterios de aforo elaborado líneas más arriba. De igual manera, el objeto arquitectónico se plantea en base al análisis y las actividades dentro del centro educativo.

Tabla N° 38: Programación arquitectónica del objeto arquitectónico

ZONA	SUB ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	ST AFORO ZONA	ST AFORO PÚBLICO	ST AFORO TRABAJADORES	ÁREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA (m2)
<b>NIVEL PRIMARIA</b>	<b>INGRESO</b>	Control de ingreso	1.00	10.00	5.00	5	15	12	3	10.00	32.00
		Hall de ingreso	1.00	14.00	2.00	7				14.00	
		Guardianía	1.00	5.00		2				5.00	
		SS.HH	1.00	3.00		1				3.00	
	<b>ESPACIOS PEDAGÓGICOS</b>	Aula común (doble turno)	12.00	60.00	2.00	30	666	596	70	360.00	2432.40
		Trabajo grupal	5.00	60.00	2.00	4				300.00	
	<b>CULTURA E INVESTIGACIÓN</b>	Aula de innovación pedagógica	2.00	75.00	3.00	40				150.00	
		Biblioteca	1.00	30.00	2.00	45				200.00	
		Emisora	1.00	30.00	2.00	3				30.00	
		Tienda escolar	1.00	15.00	2.00	2				30.00	
		Sala de usos múltiple - SUM	2.00	300.00	1.00	200				60.00	
	<b>INVESTIGACIÓN Y ARTE</b>	Taller creativo	1.00	30.00	3.00	30				30.00	
	<b>GESTIÓN PEDAGÓGICA</b>	Módulo sala de docentes primaria	1.00	60.00	-	-				60.00	
	<b>SERVICIOS HIGIÉNICOS</b>	SS.HH varones	1.00	35.00		6				150.00	
		SS.HH mujeres	1.00	35.00		6				35.00	

<b>OS</b>	SS.HH discapacitados		1.00	35.00		1				35.00
	Vestidores y duchas		1.00	21.00		5				21.00
<b>SERVICIOS GENERALES</b>	Módulo de conectividad		1.00	25.80		3				10.00
	Almacén		1.00	10.00	2.00	5				25.80
	Depósito de implementos deportivos		1.00	60.00	no aplica	-				60.00
<b>GESTIÓN ADMINISTRATIVA- NIVEL PRIMARIA</b>	Subdirección		1.00	15.00	6.5	3				15.00
	Dirección		1.00	18.00	9.50	6				18.00
	Archivo		1.00	15.00	2.00	2				5.00
	Área de espera		1.00	5.00	5.00	1				15.00
	Administración		1.00	18.00	2.00	6				18.00
	Sala de reuniones		1.00	15.00	1.50	10				15.00
	Sala docentes		1.00	30.00	2.00	12				30.00
	SS.HH docentes y administrativos		1.00	12.00		4				12.00
<b>BIENESTAR</b>	Módulo de acompañamiento y consejería	Espacios para el personal de bienestar	1.00	9.50	9.50	01				9.50
		Estar	1.00	5.00	5.00	01				5.00
	Cafetería	Atención	1.00	2.4	2.00	3				2.40
		Comedor	1.00	75.00	1.50	200				75.00
		Cocina	1.00	24.30	3.00	6				24.30
		Almacén de alimentos	1.00	10.30	no aplica	-				10.30

		Recepción de alimentos	1.00	3.60	no aplica	-				3.60	
		Depósito de combustible	1.00	3.00	no aplica	-				3.00	
		Cuarto de limpieza	1.00	1.50	no aplica	-				1.50	
	<b>ZONA RECREATIVA</b>	Losa Multiuso	1.00	800.00	variable	variable				800	
<b>NIVEL SECUNDARIA</b>	<b>ESPACIOS PEDAGÓGICOS</b>	Aula común (doble turno )	11.00	60.00	2.00	30				660.00	2915.90
		Trabajo grupal	5.00	60.00	2.00	4				300.00	
	<b>CULTURA E INVERSIÓN</b>	Emisora	1.00	30.00	2.00	3				30.00	
		Tienda escolar	1.00	15.00	2.00	2				15.00	
		Aula de innovación pedagógica	1.00	90.00	3.00	30				150.00	
		Biblioteca	1.00	200.00	4.00	50				200.00	
		Salas de uso múltiple - SUM	1.00	300.00	1.00	100				300.00	
	<b>INVERSIÓN Y ARTE</b>	Laboratorio de ciencia y tecnología	1.00	90.00	3.00	30				75.00	
		Taller de música	1.00	90.00	3.00	15				60.00	
		Taller creativo	1.00	60	2.00	30				75.00	
		Taller de educación para el trabajo	1.00	105.00	3.50	30				90.00	
	<b>SERVICIOS HIGIÉNICOS</b>	SS.HH varones	1.00	35.00		6	861	809	52	30.00	
		SS.HH mujeres	1.00	35.00		6				30.00	
SS.HH discapacitados		1.00	35.00		1				8.00		

		Duchas y vestidores	1.00	21.00		5				21.00	
	<b>SERVICIOS GENERALES</b>	Módulo de conectividad	1.00	25.80	no aplica	-				10.00	
		Almacén	1.00	10.00	2.00	5				25.80	
		Depósito de implementos deportivos	1.00	60.00	no aplica	-				60.00	
		Depósito productos horticultura	1.00	4.00	no aplica	-				4.00	
	<b>ADMINISTRACIÓN NIVEL SECUNDARIA</b>	Administración	1.00	18.00		6				15.00	
		Subdirección	1.00	15.00	6.5	3				18.00	
		Área de espera	1.00	5.00	5.00	1				5.00	
		Sala de reuniones	1.00	15.00	1.50	10				15.00	
		Archivo	1.00	6.00		2				15.00	
		Sala de docentes	1.00	30.00	2.00	11				40.00	
		SS.HH docentes y administrativos	1.00	12.00		4				12.00	
	<b>BIENESTAR</b>	Módulo de acompañamiento y consejería	Espacios para el personal de bienestar	1.00	9.50	9.50	01			9.50	
			Estar	1.00	5.00	5.00	01			5.00	
		Cafetería	Atención	1.00	2.4	2.00	3			2.40	
			Comedor	1.00	75.00	1.50	200			75.00	
			Cocina	1.00	24.30	3.00	6			24.30	
			Almacén de alimentos	1.00	10.30	no aplica	-			10.30	
			Recepción de alimentos	1.00	3.60	no aplica	-			3.60	

		Depósito de combustible	1.00	3.00	no aplica	-				3.00		
		Cuarto de limpieza	1.00	1.50	no aplica	-				1.50		
	<b>RECREACIÓN</b>	Losa Multiuso		1.00	800.00	variable	variable				800.00	
		Area Recreativa primaria		1.00	324.00	variable	variable				324.00	
Area recreativa secundaria		1.00	375.00	variable	variable				375.00			
<b>ZONA COMPLEMENTARIA</b>	<b>AUDITORIO</b>	Foyer		1.00	100.00		150	390	375	15	100.00	737.50
		Sala de espectadores		1.00	120.00	1.00	100				120.00	
		SS.HH público		1.00	25.00		5				25.00	
		Escenario		1.00	60.00	3.00	20				60.00	
		Tras - escenario		1.00	45.00	1.20	38				45.00	
		Cuarto de utilería		1.00	45.00		1				45.00	
		Camerinos		1.00	7.50	1.60	5				7.50	
		Casilleros		1.00	8.00	1.60	1				8.00	
		SS.HH. (Actores)		2.00	3.50	2.00	1				7.00	
	<b>BIBLIOTECA</b>	Hall		1.00	20.00		10	20.00				
		Oficina del bibliotecario		1.00	20.00		1	20.00				
		Sala de estanterías		1.00	50.00		1	50.00				
		Sala de lectura		1.00	100.00		25	100.00				
		Mediateca		1.00	60.00		25	60.00				
		Librería		1.00	25.00		2	25.00				
SS.HH hombres y mujeres		1.00	35.00		5	35.00						
Depósito		1.00	10.00		1	10.00						

<b>SERVICIOS GENERALES</b>	<b>ÁREA DE PERSONAL</b>	SS.HH. Hombres	1.00	25.00		10			25.00	296.00		
		SS.HH. Mujeres	1.00	25.00		10			25.00			
	<b>ÁREA DE LIMPIEZA</b>	Cuarto de limpieza	1.00	8.00		1			8.00			
		Cuarto de basura	1.00	10.00		1			10.00			
	<b>ÁREA DE MANTENIMIENTO</b>	Taller	1.00	35.00		1			35.00			
		Almacén	1.00	10.00		1			10.00			
	<b>ÁREA DE CONTROL Y SEGURIDAD</b>	Oficina	1.00	15.00		1			15.00			
		SS.HH	1.00	3.00		1			3.00			
	<b>MAQUINARIA</b>	Cuarto de bombas	1.00	15.00		1			15.00			
		Cisterna agua de consumo	1.00	25.00		1			25.00			
		Cisterna contra incendio	1.00	75.00		1			75.00			
		Subestación eléctrica	1.00	25.00		1			25.00			
		Grupo electrógeno	1.00	25.00		1			25.00			
											<b>ÁREA NETA TOTAL</b>	6413.8
											<b>CIRCULACIÓN Y MUROS (30%)</b>	1924.14
									<b>ÁREA TECHADA TOTAL REQUERIDA</b>	8337.94		

	Plazas exteriores	1.00	1 500.00		200			1 500.00
	Plazas interiores	1.00	1 200.00		400			1 200.00

<b>ÁREAS LIBRES</b>	<b>ESPARCI MIENTO</b>	Patio de primaria	1.00	800.00		100	1 362	1360	2	800.00	6 395.00
		Patio de secundaria	1.00	800.00		100				800.00	
		Anfiteatro de integración	3.00	150.00		60				450.00	
		Depósito de materiales	3.00	15.00		2				45.00	
		Áreas verdes	1.00	1300.00	40% del total	200				1300.00	
	<b>ACTIVIDADES EXTERIORES</b>	Huerto de primaria	1.00	150.00		150	150.00				
		Huerto de secundaria	1.00	150.00		150	150.00				
	<b>ESTACIONAMIENTOS</b>	Usuarios temporales - estacionamientos libres	7.00	15.00		250	105.00	245.00			
		Usuarios permanentes: personal académico	4.00	15.00		60	60.00				
		Usuarios permanentes: personal de servicio	4.00	15.00		50	60.00				
		Estacionamientos de bicicletas	10.00	2.00		1 000	20.00				
	<b>ÁREA NETA TOTAL</b>										<b>6 640</b>

<b>ÁREA TECHADA TOTAL (INCLUYE CIRCULACION Y MUROS)</b>		<b>8 337.94</b>
<b>ÁREA TOTAL LIBRE</b>		<b>6 640</b>
<b>ÁREA TOTAL REQUERIDA</b>		<b>14 977.94</b>
<b>NÚMERO DE PISOS</b>	<b>02</b>	<b>TERRENO REQUERIDO</b>
		<b>10 808.97</b>

Fuente: Elaboración propia

### **3.5 DETERMINACIÓN DEL TERRENO**

#### **3.5.1. Metodología para determinar el terreno**

Para la determinación del terreno en el cual se desarrollará el proyecto, se realizó una comparación entre los tres posibles terrenos adecuados, siendo evaluados tanto cualitativamente como cuantitativamente a través de la determinación de criterios técnicos normativos y analizando sus características exógenas y endógenas. De los criterios técnicos se obtuvieron los puntajes para su valoración dentro de la matriz de elección, asimismo se presentaron los terrenos seleccionados para el desarrollo del objeto arquitectónico, donde se realizó la comparación de estos según los criterios técnicos y sus características para darles un puntaje a cada uno, generando así la matriz final de elección del terreno con sus puntajes respectivos y obteniendo así el terreno adecuado por su puntaje más alto.

##### **3.5.1.1 Justificación**

Debido a la carencia de instituciones educativas en el sector, es que este lugar se determina como zona de estudio. Adicionalmente, la selección de los 3 terrenos parte de la aplicación de los siguientes filtros:

- Para elección de los terrenos se toma en cuenta los criterios técnicos referidos al Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), específicamente con las normas A010 condiciones generales de diseño; A040, educación; A080, Oficinas, A120, Accesibilidad universal de edificaciones; A130, seguridad; asimismo, se tomó en consideración la norma del MINEDU, donde se considera el Título I, disposiciones generales; Título II, conceptos para el diseño de espacios pedagógicos; Título III, estándares de infraestructura educativa; Título IV, consideraciones bioclimáticas.
- Determinar la ponderación por cada criterio, de acuerdo a su relevancia.

- Establecer los terrenos que se ciñen a los criterios de elección establecidos, y que se encuentren disponibles para la ubicación del objeto arquitectónico. Se establece entonces, los siguientes puntos de determinación:
  - Accesibilidad: Los terrenos elegidos, deben presentar una correcta viabilidad, dado que se trata de una infraestructura educativa.
  - Zonificación: Los terrenos deben responder a una óptima zonificación, siendo RDM (Zona de Residencial Media), ya que permite el desarrollo de este tipo de infraestructura.
  - Carencia de equipamiento educativo: Los terrenos responden al radio de influencia determinado por el SISNE, donde se señala que este tipo de infraestructura alberga un radio de 1.5Km; por lo cual, los terrenos elegidos se encuentran fuera de este radio.
- Realizar un análisis con todos los terrenos planteados, y compararlos acorde a la ponderación resultante por cada uno.
- Por último, con la calificación final por los 3 terrenos, se elige al más adecuado.

### **3.5.2. Criterios técnicos de elección del terreno**

Los criterios técnicos base para la elección del terreno, se rigen según la normativa del MINEDU, los cuales se presentan a continuación:

- Forma del terreno: El terreno designado debe ser de proporciones de 1 a 2 como máximo, para un emplazamiento adecuado de los volúmenes respetando las relaciones funcionales entre sí (MINEDU, 2021).
- Pendiente: Esta debe ser lo menor posible, en promedio no sobrepasar el 15% en área urbana (MINEDU, 2015).

Tamaño: El terreno designado debe contar con dimensiones que contemplen una ampliación

en caso de aumento de la demanda, así como probables modificaciones en Los tipos de servicio (MINEDU, 2021). En tal medida, para instituciones educativas el MINEDU recomienda terrenos de diversos tamaños, donde se aplicará por un terreno tipo II; es decir, un terreno donde se contemple la totalidad del programa arquitectónico dentro de sus linderos.

Tabla N° 39: Áreas referenciales de terrenos tipo II para Instituciones educativas con jornada escolar completa

Tamaño IIEE	Número total de secciones	Número de estudiantes	Áreas de terrenos tipo II en m <sup>2</sup>			
			1 piso	2 pisos	3 pisos	4 pisos
IIEE pequeñas	5	150	5 100	3 200	2 500	2 220
	10	300	6 100	3 900	3 150	2 800
IEE medianas	15	450	7 100	4 400	3 500	3 050
	20	600	8 300	5 000	3 900	3 400
	25	750	9 350	5 550	4 300	3 700
IEE grandes	30	900	-	-	4 550	3 900
	35	1 050	-	-	6 100	5 250
	40	1 200	-	-	6 200	5 300
	45	1 350	-	-	6 500	5 600
	50	1 500	-	-	7 400	6 400
	55	1 650	-	-	7 800	6 650

Fuente: Norma técnica “Criterios de diseño para locales”, MINEDU 2019

- Características del suelo: El suelo del terreno a trabajar debe tener una resistencia menor a 0.5 Kg/cm<sup>2</sup>. Es recomendable elegir un terreno de suelo estable, seco, compacto, de grano grueso y buena capacidad portante. Asimismo, no se debe ubicar la infraestructura educativa en terrenos pantanosos o rellenos sanitarios (MINEDU, 2021).

- Cercanía a recursos naturales: Asimismo, se evalúa también la incidencia del entorno con el terreno, como las vías de mayor caos, que generan contaminación sonora. De igual manera, se busca los recursos naturales del terreno, como la cercanía a áreas verdes.

### 3.5.3. Diseño de matriz de elección de terreno

En base a los criterios de elección del terreno, se presenta el formato de la matriz de elección del terreno, brindada por la casa de estudios, la cual aplica los ítems técnicos de la evaluación cualitativa en base a las propias características de los terrenos elegidos, estos serán calificados con una valoración numérica según el formato establecido.

Tabla N° 40: Matriz de elección del terreno

MATRIZ PONDERACIÓN DE TERRENOS					
CRITERIOS	SUB CRITERIO	INDICADORES	PUNTAJE TERRENO 1	PUNTAJE TERRENO 2	PUNTAJE TERRENO 3
ZONIFICACIÓN	Uso de Suelo	Zona Urbana	08		
		Zona de Expansión Urbana	07		
	Tipo de Zonificación	Zona Industrial – Educación Básica	05		
		Otros usos	04		
		Zona residencial	01		
	Servicios Básicos del Lugar	Agua/desagüe	05		
		Electricidad	03		
VIABILIDAD	Accesibilidad	Vía principal	05		
		Vía secundaria	04		
		Vía vecinal	03		
	Consideraciones de transporte	Transporte Zonal	03		
		Transporte Local	02		
IMPACTO URBANO	Cercanía al núcleo urbano	Cercanía inmediata	05		
		Cercanía media	02		
MORFOLOGÍA	Forma Regular	Regular	10		
		Irregular	01		
	Número de Frentes	4 Frentes	03		
		3/2 Frentes	02		
		1 Frente	01		

INFLUENCIAS AMBIENTALES	Soleamiento y condiciones climáticas	Templado	05
		Cálido	02
		Frío	01
Topografía	Menos de 5%	09	
	Más de 5%	01	
MÍNIMA INVERSIÓN	Tenencia del Terreno	Propiedad del estado	03
		Propiedad privada	02

Fuente: *Elaboración propia*

### 3.5.4. Presentación de terrenos

De acuerdo a la matriz presentada anteriormente para la elección de terrenos, se realizó el análisis y comparación respectiva entre los tres candidatos a terreno adecuado para el proyecto.

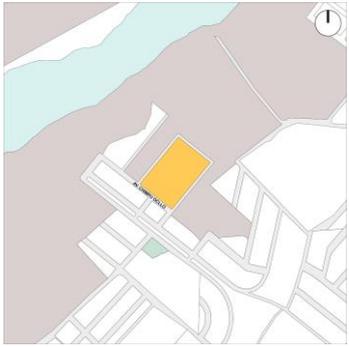
Figura 15: Ubicación de los terrenos elegidos



Fuente: *Elaboración propia en base a Zonificación Carabayllo (2008) y Google Maps.*

A continuación, se hace la comparación de los terrenos elegidos, conforme los ítems de criterios antes mencionados.

Tabla N° 41: Comparación y análisis de terrenos en base a criterios de elección

COMPARACIÓN - DATOS GENERALES				
	A: Ubicación	B: Área	C: Perímetro	D: Puntuación
	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3	
I L U S T R A C I Ó N				
A	El terreno se encuentra ubicado en la Urb. Res Las Palpas entre las avenidas prol. Chillón Trapiche y Jr. Raul Jimenez. Zona de Expansión Urbana - Zona R-8.	El terreno se encuentra ubicado en la Urb. Las Garas entre las avenidas Chimpu Ocllo y jr. s/n. Zona de Expansión Urbana - Zona R-8.	El terreno se encuentra ubicado en la Urb. Las Casuarinas entre las avenidas Universitaria y Parque Zonal. Zona Urbana - Zona R-5.	
B	10 556.53 m <sup>2</sup>	11 878.07 m <sup>2</sup>	10 600 m <sup>2</sup>	
C	419.76 m	439.09 m	421.11 m	
D	06	06	06	

USO DE SUELOS Y ZONIFICACIÓN				
	A: Uso	B: Zonificación	C: Puntuación	
	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3	
I L U S T R A C I Ó N				

A	El terreno se encuentra dentro de la Zona de Residencial Media - zona de expansión.	El terreno se encuentra dentro de la Zona de Residencial Media - zona de expansión.	El terreno se encuentra dentro de la Zona de Residencial Media - Zona Urbana
B	RDM (Residencial Densidad Media)	RDM (Residencial Densidad Media)	CZ (Comercio Zonal)
C	04	04	02

SERVICIOS BÁSICOS					
	A: Agua	B: Desagüe	C: Electricidad	D: Internet	E: Ponderación
	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3		
A	Cuenta con agua	Cuenta con agua	Cuenta con agua		
B	Cuenta con desagüe	Cuenta con desagüe	Cuenta con desagüe		
C	Cuenta con electricidad	Cuenta con electricidad	Cuenta con electricidad		
D	Cuenta con cobertura de internet	Cuenta con cobertura de internet	Cuenta con cobertura de internet		
E	08	08	08		

VIALIDAD						
	A: Vías	B: Tipo de vía	C: Estado de vía	D: Tipo de transporte	E: Paraderos	F: Puntuación
	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3			
I L U S T R A C I Ó N						
A	El terreno colinda con tres vías.	El terreno colinda con cuatro vías.	El terreno colinda con tres vías.			
B	La Prol. Chillón Trapiche	La Prol. Chillón Trapiche	La av. Universitaria es vía			

	es Vía Nacional, el Jirón Raul Jimenez es vía colectora, las demás son vías locales.	es Vía Nacional, la av. Chimu Ocllo es vía arterial, las demás son vías locales.	arterial, la av. Parque Zonal es vía arterial, las demás son vías locales.
C	Todas las vías colindantes están asfaltadas en buen estado.	Todas las vías colindantes están asfaltadas en buen estado.	Todas las vías colindantes están asfaltadas en buen estado.
D	Se puede acceder con transporte privado.	Se puede acceder con transporte público y privado.	Se puede acceder con transporte público y privado.
E	Paradero de mototaxis.	Paradero de buses y mototaxis.	Paradero de buses y mototaxis.
F	05	06	06

IMPACTO URBANO			
	A: Cerca a equipamientos urbanos	B: % Equipamientos urbanos	C: Puntuación
	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
I L U S T R A C I Ó N			
A	No existen equipamientos cerca.	Si, pero distancia media.	Si, pero distancia media.
B	0%	15%	15%
C	02	05	05

MORFOLOGÍA E INFLUENCIAS AMBIENTALES				
	A: Forma	B: N° de frentes	C: Clima	D: Puntuación
	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3	

I L U S T R A C I Ó N			
	A Regular	Regular	Regular
	B Cuenta con 3 frentes	Cuenta con 4 frentes	Cuenta con 3 frentes
	C Templado	Templado	Templado
	D 16	18	16

TOPOGRAFÍA Y RIESGOS			
A: Pendientes    B: Peligro    C: Vulnerabilidad    D: Riesgos    E: Ponderación			
	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
I L U S T R A C I Ó N	CORTE LONG. 	CORTE LONG. 	CORTE LONG. 
	CORTE TRANSV. 	CORTE TRANSV. 	CORTE TRANSV. 
A	3%	1%	1%
B	Ubicado en zona no peligrosa	Ubicado en zona no peligrosa	Ubicado en zona no peligrosa
C	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad baja
D	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo
E	08	09	09

CERCANÍA A RECURSOS NATURALES	
A: Recurso naturales	B: Ponderación

	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
A	60%	70%	40%
B	02	03	01

TENENCIA DE TERRENO			
A: Tenencia del terreno		B: Ponderación	
	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
A	Propiedad Pública	Propiedad Privada	Propiedad Privada
B	02	02	02

Fuente: *Elaboración propia en base a diagnóstico urbano*

### 3.5.5. Matriz final de elección de terrenos

Finalmente, luego de obtener los criterios de selección del terreno, se muestra el terreno en formato de matriz de ponderación de terrenos (tabla proporcionada por la casa de estudios), en esta se somete a los terrenos con el fin de comparar las 3 opciones y obtener mediante una calificación cuantitativa el terreno elegido.

Tabla N° 42: Matriz final de elección del terreno

MATRIZ PONDERACIÓN DE TERRENOS						
CRITERIOS	SUB CRITERIO	INDICADORES	PUNTAJE TERRENO 1	PUNTAJE TERRENO 2	PUNTAJE TERRENO 3	
ZONIFICACIÓN	Uso de Suelo	Zona Urbana	-	-	0	
		Zona de Expansión Urbana	05	07	-	
	Tipo de Zonificación	Zona Industrial – Educación Básica	-	-	-	
		Otros usos	-	04	0	
		Zona residencial	01	-	-	
	Servicios Básicos del Lugar	Agua/desagüe	05	05	0	
		Electricidad	03	03	03	
	VIABILIDAD	Accesibilidad	Vía principal	05	05	0
			Vía secundaria	04	04	0
			Vía vecinal	03	03	0

Consideraciones de transporte		Transporte Zonal	-	03	0
		Transporte Local	02	-	-
IMPACTO URBANO	Cercanía al núcleo urbano	Cercanía inmediata	-	05	05
		Cercanía media	02	-	-
MORFOLOGÍA	Forma Regular	Regular	10	10	10
		Irregular	-	-	-
	Número de Frentes	4 Frentes	-	04	-
		3/2 Frentes	02	-	02
		1 Frente	-	-	-
INFLUENCIAS AMBIENTALE	Soleamiento y condiciones climáticas	Templado	05	05	05
		Cálido	-	-	-
		Frío	-	-	-
	Topografía	Menos de 5%	09	09	09
		Más de 5%	-	-	-
	Cercanía a recursos naturales	Recursos naturales	02	02	02
MÍNIMA INVERSIÓN	Tenencia del Terreno	Propiedad del estado	-	-	-
		Propiedad privada	02	02	02
<b>TOTAL</b>			<b>60</b>	<b>72</b>	<b>65</b>

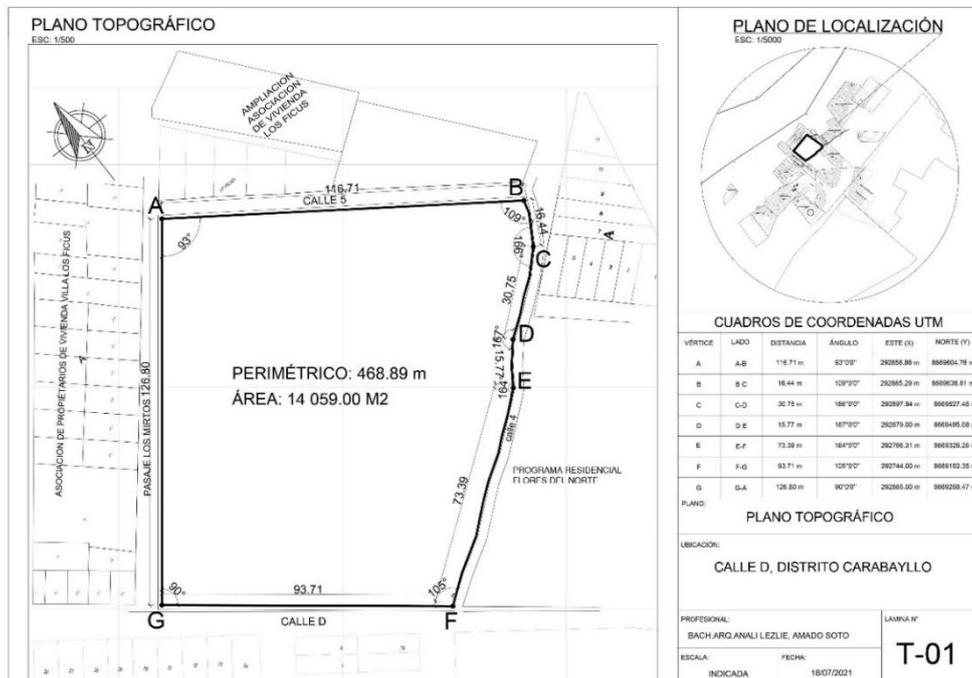
Fuente: *Elaboración propia basado en el formato de la UPN 2020.*

Con el terreno definido, en este caso el terreno 2, siendo el más adecuado para el desarrollo del objetivo arquitectónico.



### 3.5.8. Plano Topográfico de terreno seleccionado.

Figura N°18. Plano topográfico de terreno seleccionado



Fuente: Elaboración propia

## CAPITULO IV. PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

### 4.1. Idea Rectora

A continuación, se detallará y analizará el proyecto en función al entorno y los lineamientos de diseño, indicando la transformación del volumen y desarrollo del proyecto.

La idea rectora comprende 3 fases, como son: el análisis del lugar, lineamientos de diseño y la transformación volumétrica.

#### 4.1.1 Análisis del lugar.

Figura N°19. Análisis del entorno urbano.

El proyecto se ubica en una zona accesible, se puede visualizar que a los alrededores del proyecto en su mayoría se encuentran viviendas unifamiliares de 1 a 3 niveles, así como un mercado comercial en la avenida principal. Asimismo, presenta un déficit de áreas verdes, plazas y áreas de encuentro, esto hace difícil que los espacios educativos estén en relación con la naturaleza.



*Fuente: Elaboración propia.*

El análisis del entorno urbano nos permitirá identificar los equipamientos urbanos, la accesibilidad los flujos vehiculares, los flujos peatonales, la zonificación y usos de suelo.

Figura N°20. Análisis del Flujo peatonal

El proyecto Propuesta de un Centro Educativo Básico

Regular tiene vías de diferentes jerarquías :

- |   |   |
|---|---|
| <span style="color: red;">—</span> <b>FLUJO PEATONAL ALTO</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ AV. Chimpu Ocllo</li> <li>▪ Calle D</li> </ul> |
| <span style="color: orange;">—</span> <b>FLUJO PEATONAL MEDIO</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calle Los Mirtos</li> <li>▪ Calle 6</li> </ul> |
| <span style="color: yellow;">—</span> <b>FLUJO PEATONAL BAJO</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calle N°4</li> </ul>                           |

Se realizó el análisis peatonal del entorno urbano para determinar los ingresos principales y secundarios:

**Acceso N° 1 – CALLE D:** se determina debido a que es la calle con mayor intensidad de flujo la cual dará acceso a la zona social.

**Acceso N° 2 – CALLE LOS MIRTO:** se determina debido a que el acceso es de flujo medio y por mayor seguridad se dará el acceso a la zona académica- Primaria .

**Acceso N° 3 – CALLE 6:** se determina de acuerdo a que el acceso es de flujo medio y por mayor seguridad se dará el acceso a la zona académica -Secundaria .

**Acceso N° 4 – CALLE 4:** se determina debido a que es la calle con flujo peatonal bajo y por menor impacto peatonal sedará el acceso a la zona de servicios.



Fuente: Elaboración propia.

El análisis del flujo peatonal nos permitirá identificar los accesos principales y secundarios hacia el proyecto, de la figura se concluye que el acceso principal de estudiantes primaria y secundaria será por la calle 5, el acceso hacia los usos complementarios como auditorio, biblioteca y comedor será por la calle D, el acceso de trabajadores de servicio generales será por la calle 4.

Figura N°21. Análisis del Flujo Vehicular.

El proyecto Propuesta de un Centro Educativo Básico

Regular tiene vías de diferentes jerarquías :

- |  |   |
|--|---|
| <span style="color: red;">↔</span> <b>FLUJO VEHICULAR ALTO</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ AV. Chimpu Ocllo, Calle 5 y Calle D ( Transito alto, 2 carriles doble sentido).</li> </ul>                                     |
| <span style="color: orange;">↔</span> <b>FLUJO VEHICULAR MEDIO</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calle los Mirtos ( Transito medio, 1 carril un sentido).</li> <li>▪ Calle 6 ( Transito medio, 1 carril un sentido).</li> </ul> |
| <span style="color: yellow;">↔</span> <b>FLUJO VEHICULAR BAJO</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calle 4 ( Transito alto, 2 carriles doble sentido).</li> </ul>   |

Se realizó el análisis vial del entorno urbano para determinar los ingresos principales y secundarios:

**Acceso N° 1 – CALLE 4:** se determina debido a que es la calle con flujo vehicular bajo y por menor impacto vehicular se dará el acceso a la zona de servicios y a los estacionamientos .



Fuente: Elaboración propia.

El análisis del flujo vehicular nos permitirá identificar los accesos de autos hacia el proyecto, de la figura se concluye que el acceso principal de autos será por la calle D, el cual será controlado y podrán acceder al sótano de estacionamientos los autos privados, asimismo el área de servicios generales para su abastecimiento.

Figura N°22. Análisis del Asoleamiento.



*Fuente: Elaboración propia.*

Se muestra del análisis del asoleamiento el cual es muy importante porque nos permitirá el direccionamiento de los volúmenes, el confort interior y exterior, asimismo se muestra la orientación de los vientos que ventilaran los ambientes proporcionando el equilibrio de confort térmico.

Figura N°23. Análisis de Vientos.



*Fuente: 3D SUN PATH.*

De la figura se muestra la dirección de los vientos predominantes y como incide en el proyecto arquitectónico.

#### 4.1.2. Lineamientos de Diseño

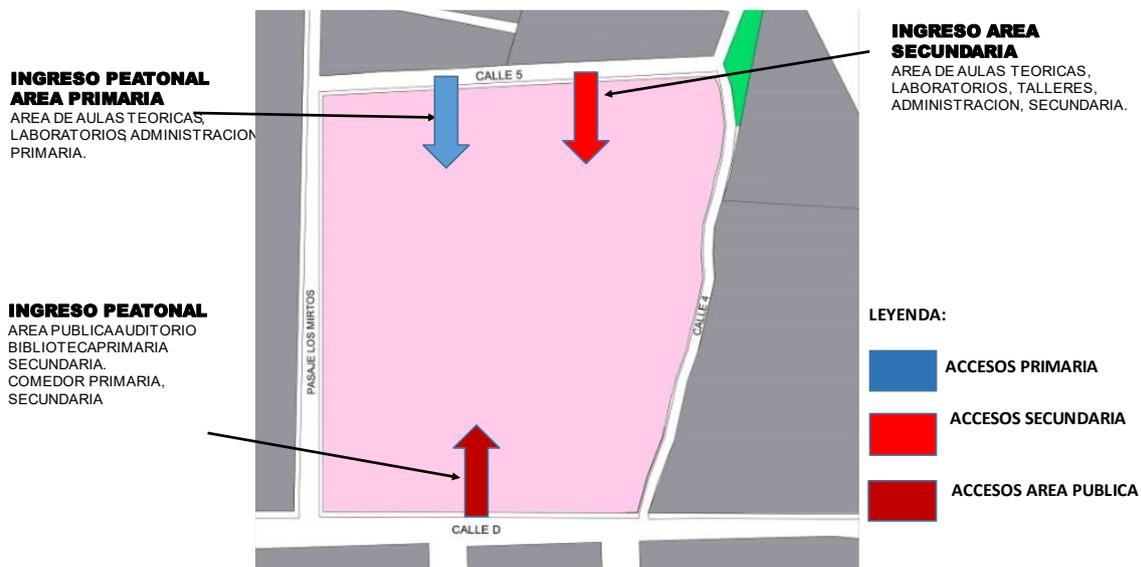
Figura N°24. Análisis de zonas jerárquicas



Fuente: Elaboración propia.

De la figura se muestra la jerarquización de las zonas del proyecto, teniendo como 1ra jerarquía el área privada de aulas teóricas de primaria y secundaria, segunda jerarquía laboratorio y talleres de primaria y secundaria.

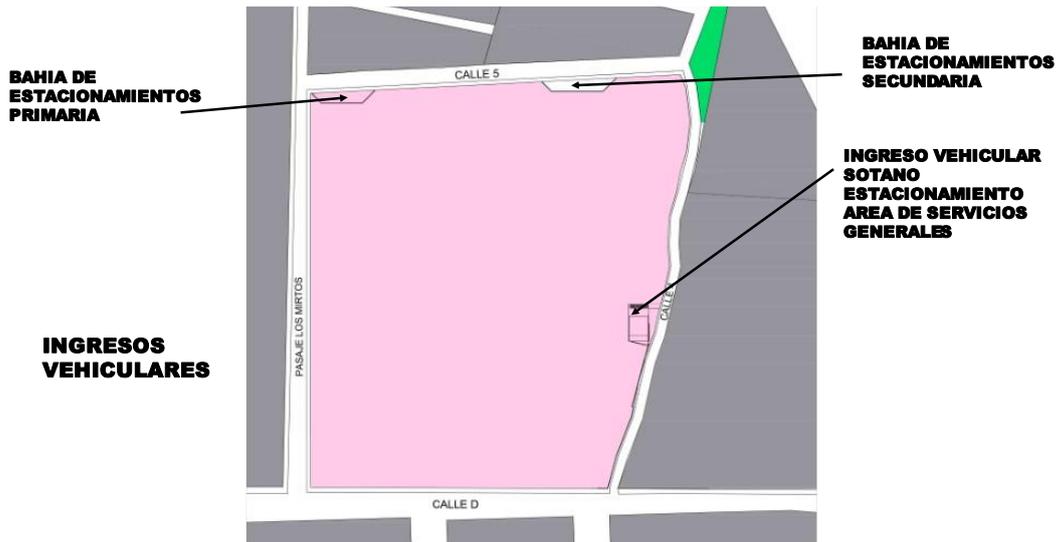
Figura N°25. Propuesta de accesos peatonales.



Fuente: Elaboración propia.

De la figura se muestra la jerarquización los accesos peatonales, teniendo como 1ra jerarquía el área privada de aulas teóricas, laboratorios y talleres de primaria y secundaria, segunda jerarquía las zonas complementarias de auditorio, comedore y biblioteca de primaria y secundaria.

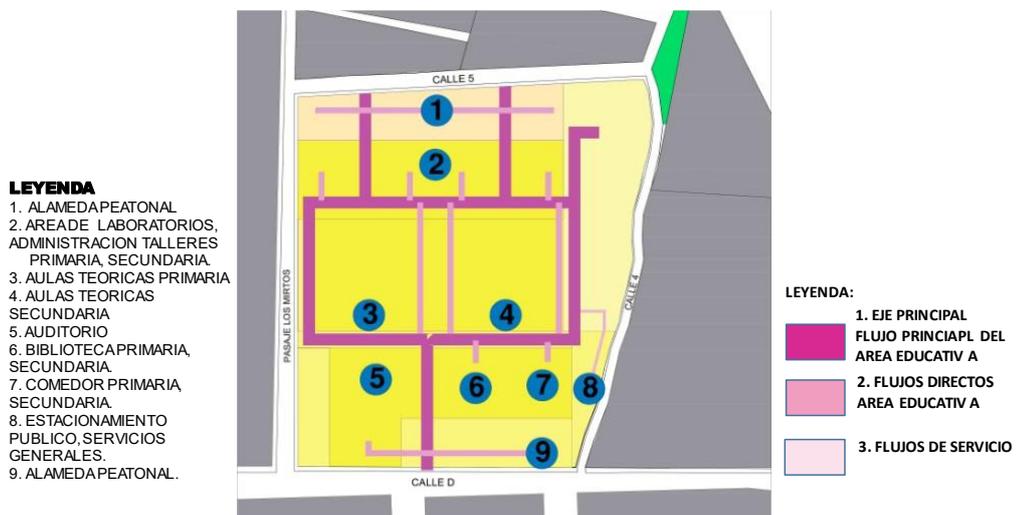
Figura N°26. Propuesta de accesos vehiculares.



*Fuente: Elaboración propia.*

De la figura se muestra la jerarquización los accesos vehiculares, teniendo como las bahías de estacionamiento de primaria y secundaria, el ingreso vehicular de estacionamiento público y área de servicios generales.

Figura N°27 Propuesta de accesos peatonales tensiones internas.



*Fuente: Elaboración propia.*

De la figura se muestra la jerarquización los accesos peatonales principales, primaria, secundaria y de servicios generales.

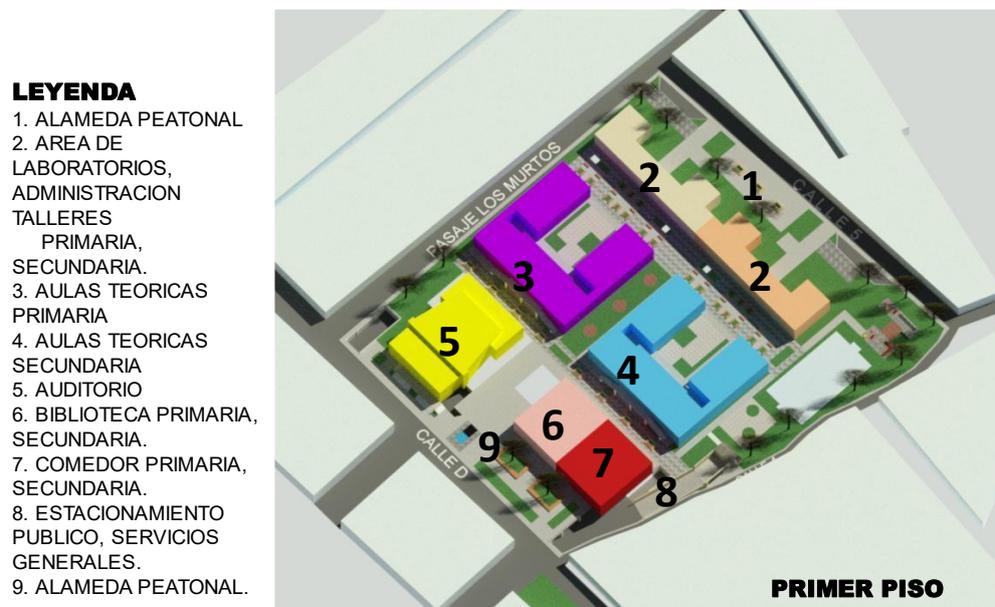
Figura N°28. Microzonificación 3D.



*Fuente: Elaboración propia.*

De la figura se muestra la zonificación de las áreas educativas primaria y secundaria, zonas complementarias y servicios generales.

Figura N°29. Microzonificación 2D. primer piso.



*Fuente: Elaboración propia.*

De la figura se muestra la zonificación del primer piso, de las áreas educativas primaria y secundaria, áreas complementarias y servicios generales.

Figura N°30 Microzonificación 2D. segundo piso.

**LEYENDA**

- 2. AREA DE LABORATORIOS, ADMINISTRACION TALLERES, PRIMARIA , SECUNDARIA.
- 3. AULAS TEORICAS PRIMARIA
- 4. AULAS TEORICAS SECUNDARIA
- 5. AUDITORIO
- 6. BIBLIOTECA PRIMARIA, SECUNDARIA.
- 7. COMEDOR PRIMARIA, SECUNDARIA.



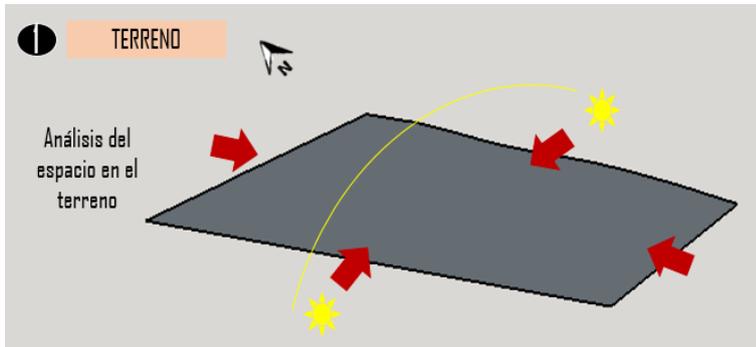
*Fuente: Elaboración propia.*

De la figura se muestra la zonificación de las áreas educativas primaria y secundaria del segundo piso, zonas complementarias y servicios generales.

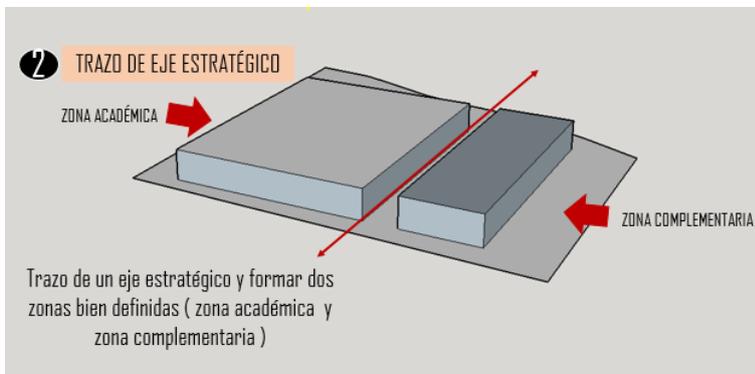
**4.1.3. Transformación Volumétrica**

El proceso del desarrollo volumétrico parte de un bloque sólido al cual según las ideas conceptuales sigue un proceso de evolución con espacios abiertos (patios), volúmenes ortogonales y alargados (Áreas académicas, talleres) y movimiento en su composición (fachadas); la aplicación de dichos conceptos conlleva a la forma arquitectónica del proyecto.

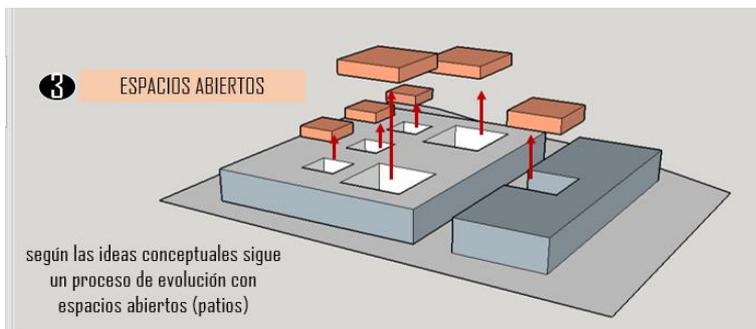
Figura N°31. Transformación volumétrica.



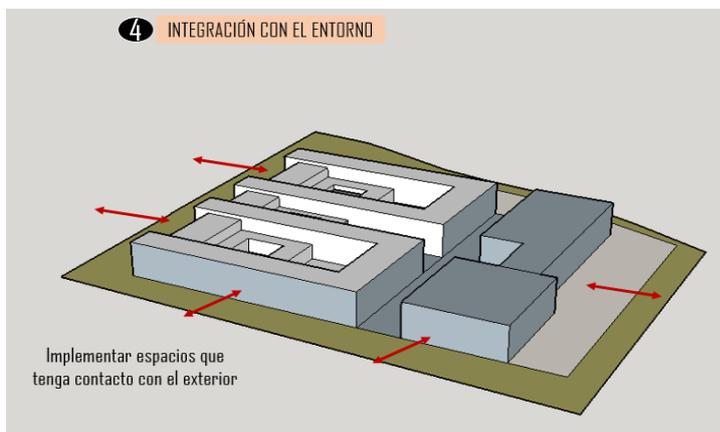
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración Propia

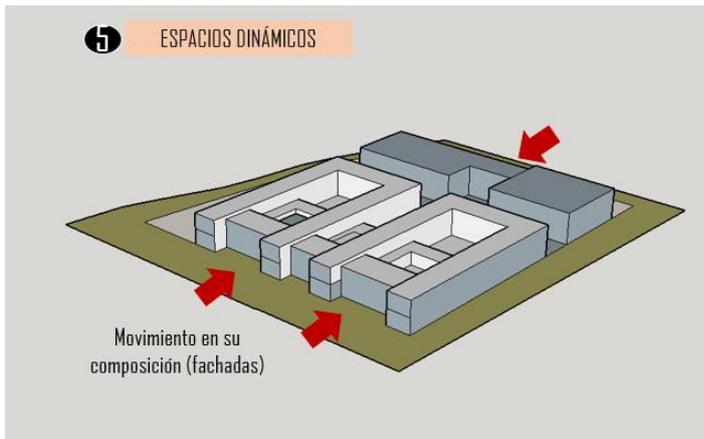


1.-Identificamos factores y la organización espacial en función al recorrido solar y los vientos para poder aprovecharlos en la iluminación y ventilación.

2.-Adaptamos la idea rectora generando trazo de un eje estratégico como conexión entre dos zonas bien definidas.

3.- Nos basamos en diseñar espacios abiertos que permitan la iluminación y ventilación del proyecto.

4.- Diseñar grandes espacios de recreación y área libre generando conexión visual con el entorno.



5.- Espacios dinámicos que genera mayor efecto de estimulación, asimismo la integración con el entorno.

*Fuente: Elaboración Propia*

### **APLICACIÓN DE LINEAMIENTOS DE DISEÑO:**

El proyecto se emplaza respetando al entorno debido a que presenta relación con el perfil urbano de la zona considerando las alturas y retiros correspondientes, asimismo genera alamedas externas que promueven la integración social y conexión con la naturaleza.

### **FORMA:**

Se emplea volúmenes ortogonales para mejorar el flujo espacial del centro educativo.

**PERCEPCIONES:** Los colores fríos y cálidos generan buen estado de ánimo y motivación en los estudiantes.

Figura N°32. Lineamientos de diseño



*Fuente: Elaboración Propia.*

## ESPACIOS INTERACTIVOS:

La conectividad de las calles existentes con la disposición del proyecto, permitirá la conexión con el entorno, generando alamedas de integración para los alumnos y la comunidad.

Figura N°33. Lineamientos de diseño



*Fuente: Elaboración propia*

Espacios abiertos para el desarrollo de actividades al aire libre que permite la creación de nuevas experiencias, asimismo se emplea mobiliario de madera para generar espacios sociales

**PERCEPCIÓN SENSORIAL:** Generan sensación de libertad los espacios abiertos y buen estado de ánimo.

Figura N°34. Lineamientos de diseño



Figura N°35. Lineamientos de diseño



Las Plazas de integración promueven la socialización de las personas y son espacios de conexión, generando ventilación e iluminación de los ambientes.

### **ILUMINACIÓN:**

La ventilación del *Fuente: Elaboración propia* equipamiento se dará de manera natural, es decir, a través de aberturas

en las celosillas empleadas para el confort térmico de los ambientes internos, tales como aulas teóricas y talleres. Asimismo, ventanas amplias para generar una buena recirculación de aire.

Figura N°36. Vista Exterior Zona Académica



*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°37. Vista Exterior Patio de interacción



*Fuente: Elaboración propia*

**PERCEPCION SENSORIAL:** Mejora la concentración de los estudiantes generando un ambiente más agradables.

**USO DE TEXTURA:**

Área Recreativa: Uso equilibrado de texturas lisa, dura y suave a través de la aplicación en los elementos focales de los espacios en pisos con el uso de pinturas, madera y otros.

Figura N°38. Área Recreativa – Primaria



*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°39. Área Recreativa- Secundaria



*Fuente: Elaboración Propia*

### **COLOR:**

El uso del color es necesario en el diseño de los espacios educativos, debido a que crean un efecto positivo en los estudiantes, personal y visitantes, por ello, es fundamental estudiar el efecto de las distintas tonalidades. Se emplearon colores cálidos, Estos colores son estimulantes del sistema nervioso y exacerbaban los sentimientos, son claramente visibles atraen la atención y concentración. Asimismo, Colores fríos Estos colores son relajantes, su armonía es diferente en el medio ambiente y son menos visibles.

**PERCEPCIÓN SENSORIAL:** Reducir el estrés, en lugares monótonos y de trabajo, asimismo mejoran la productividad.

Figura N°40. Lineamientos de diseño



*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°41. Lineamientos de diseño



*Fuente: Elaboración propia*

## **PERCEPCIÓN ESPACIAL:**

### **AULAS:**

En estos espacios se realizan las enseñanzas pedagógicas, las formas de las aulas se transforman en función de la etapa de desarrollo escolar. Asimismo, los mobiliarios deben estar distribuidos en relación a las funciones que se efectuarán, considerando las dimensiones y proporciones. Además, todas las aulas mantienen un jardín adyacente el cual permite al estudiante tener un panorama natural.

Figura N°42. Aulas Teóricas

Iluminación: Iluminación natural frontal directa

Escala: Adecuadas al tamaño del estudiante.

Colores: colores cálidos

**PERCEPCIÓN SENSORIAL:** Se plantea que los ambientes apelen a los sentidos, la calidad espacial, texturas, el uso de colores generando la concentración y motivación para seguir aprendiendo.



**BIBLIOTECA:**

Son ambientes donde el estudiante puede interactuar y tener espacios de lectura, estos espacios deben de ser iluminados naturalmente y con una circulación espaciosa, a su vez la distribución de los mobiliarios. Asimismo, La tonalidad de colores en la zona de biblioteca se optó por colores fríos en combinación con el blanco, amarillo, textura de madera.

**PERCEPCIÓN SENSORIAL:** Promueve la concentración y motivación para seguir aprendiendo.

Figura N°43. Vista interior -Biblioteca



*Fuente: Elaboración propia.*

Figura N°44. Vista interior -Área de Lectura

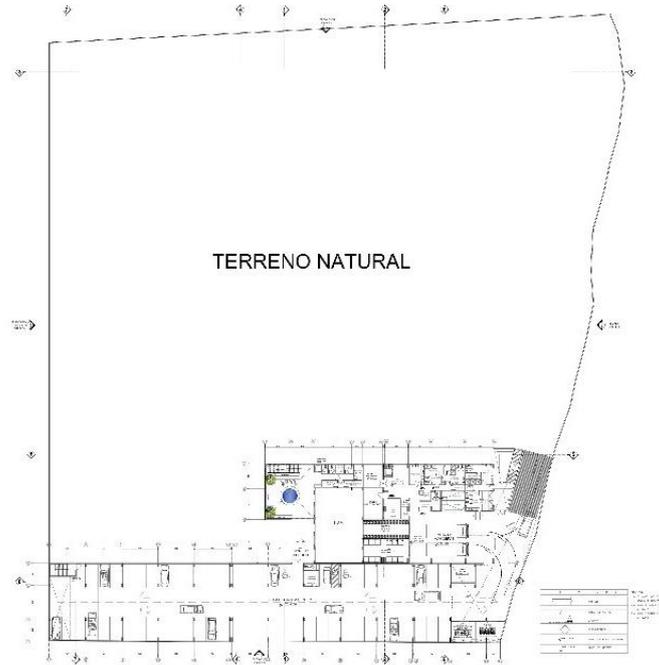


*Fuente: Elaboración propia.*

## 4.2 Proyecto Arquitectónico

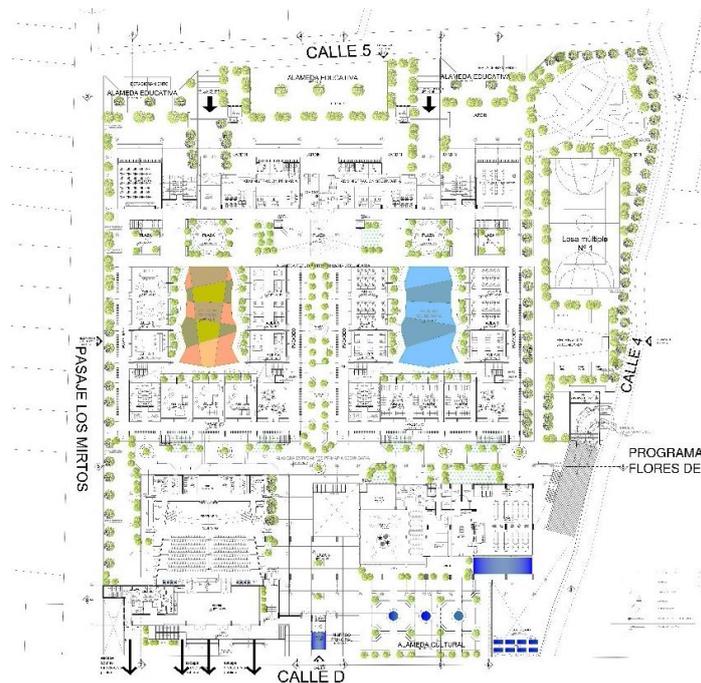
A continuación, se presentan la elaboración de planos de anteproyecto, proyecto arquitectónico, planos de especialidades.

Figura N°45. Plano nivel sótano npt-3.50.



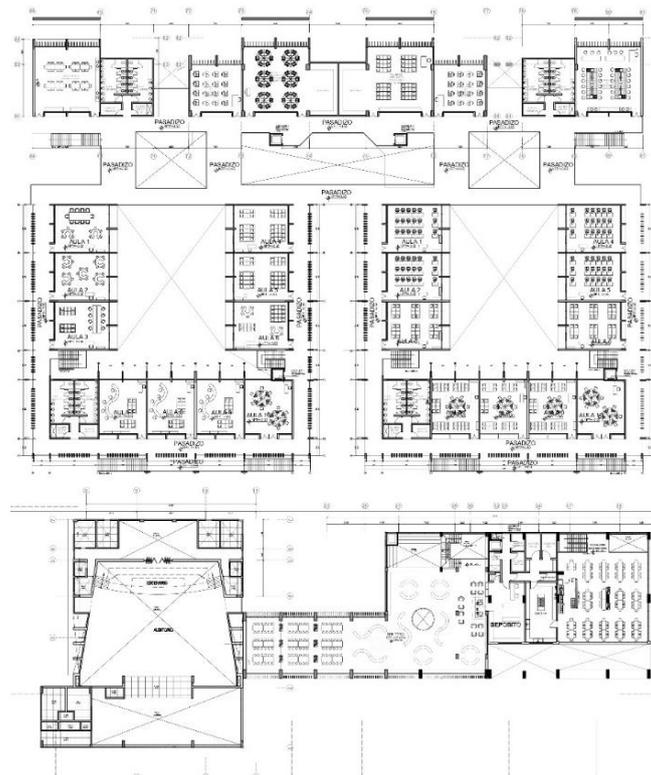
*Fuente: Elaboración propia.*

Figura N°46. Plano 1er nivel npt+0.15.



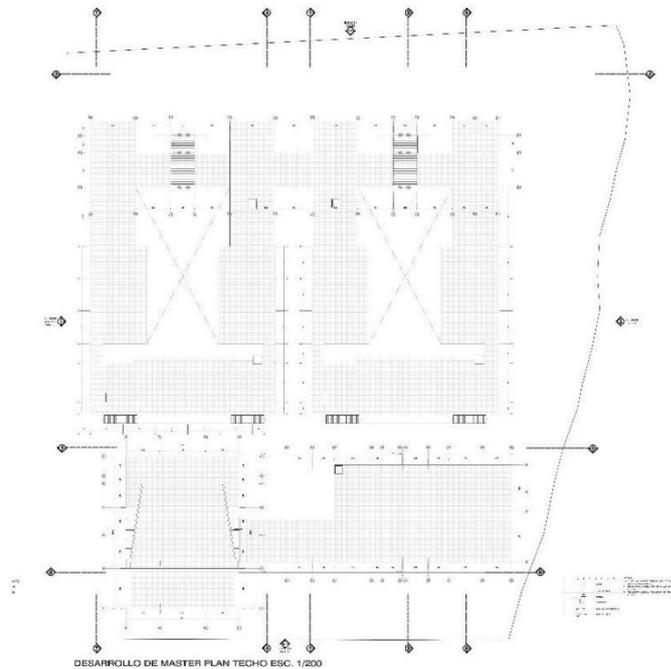
*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°47. Plano 2do nivel npt+3.65.



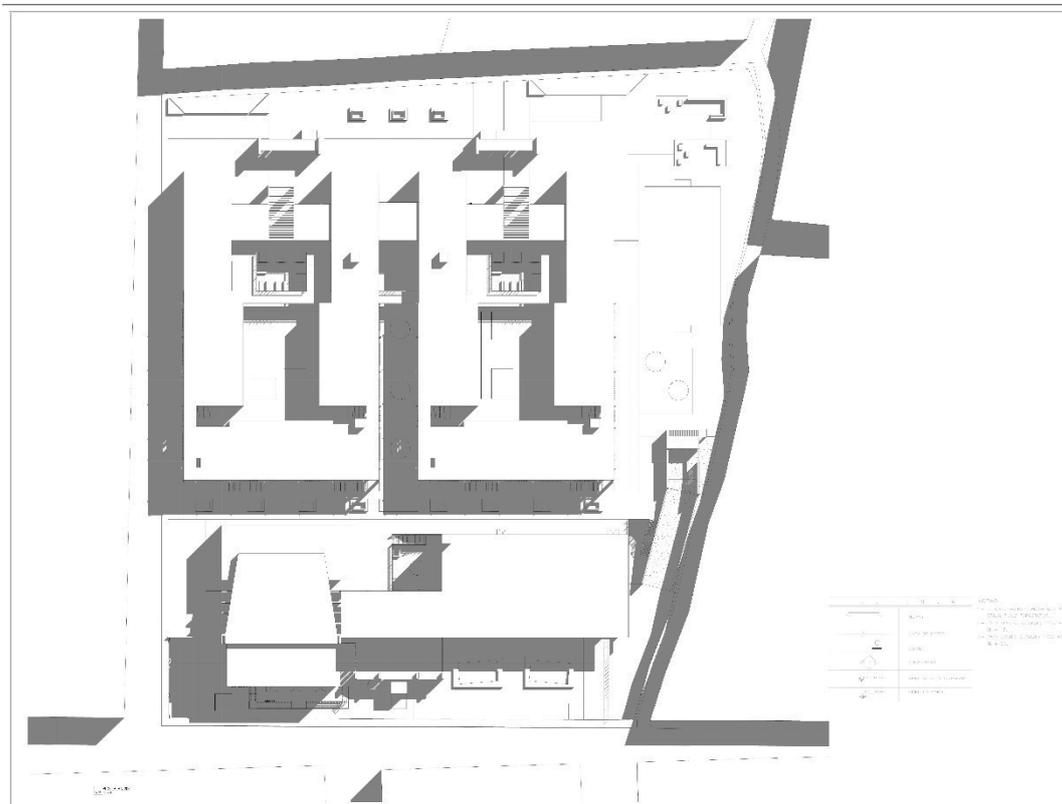
*Fuente: Elaboración propia.*

Figura N°48. Plano techo nivel npt+7.15.



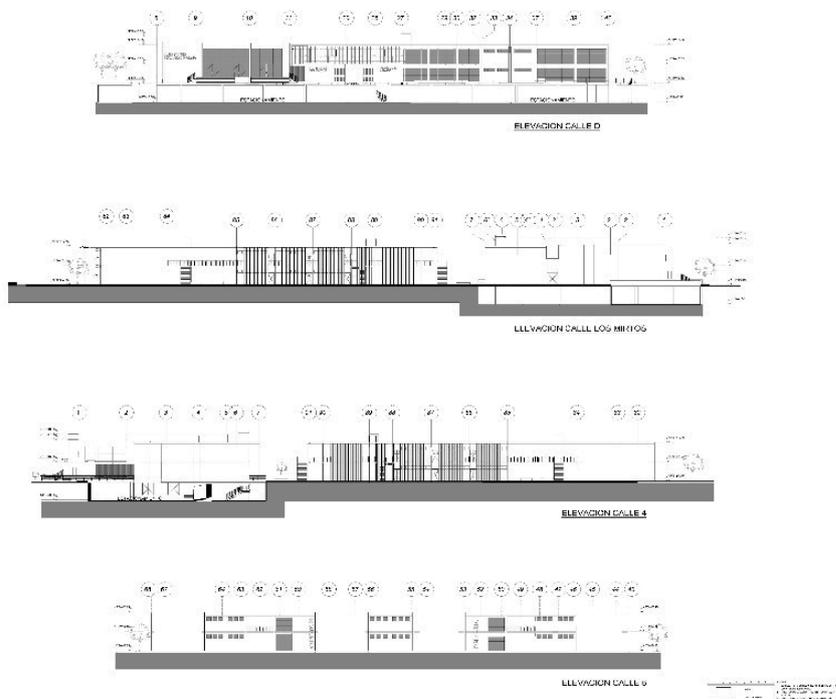
*Fuente: Elaboración propia.*

Figura N°49. Plano plot plan



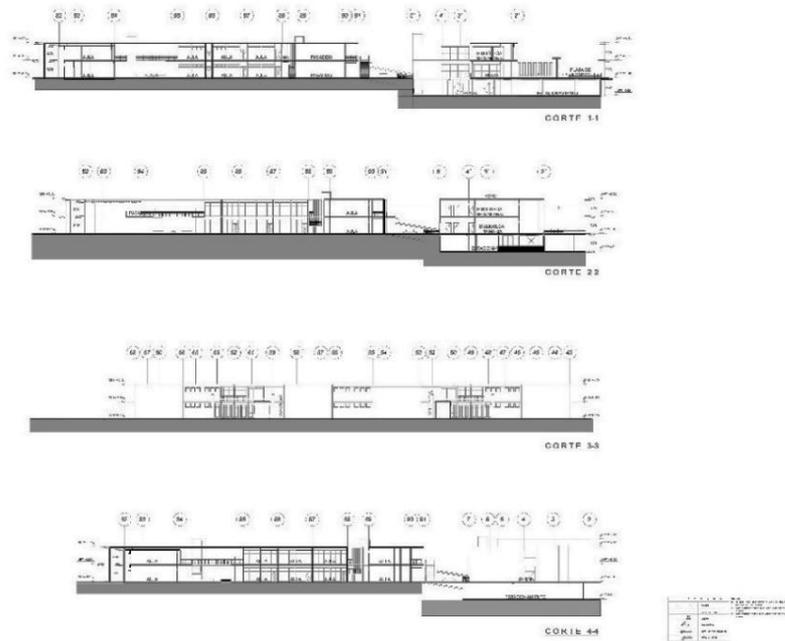
*Fuente: Elaboración propia.*

Figura N°50. Elevaciones generales



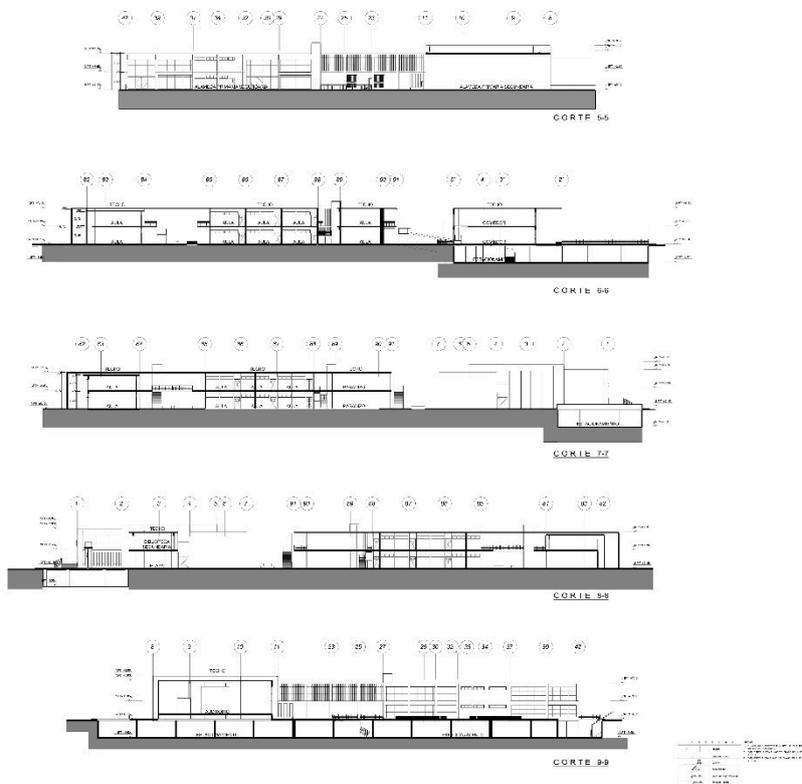
*Fuente: Elaboración propia.*

Figura N°51. Cortes generales



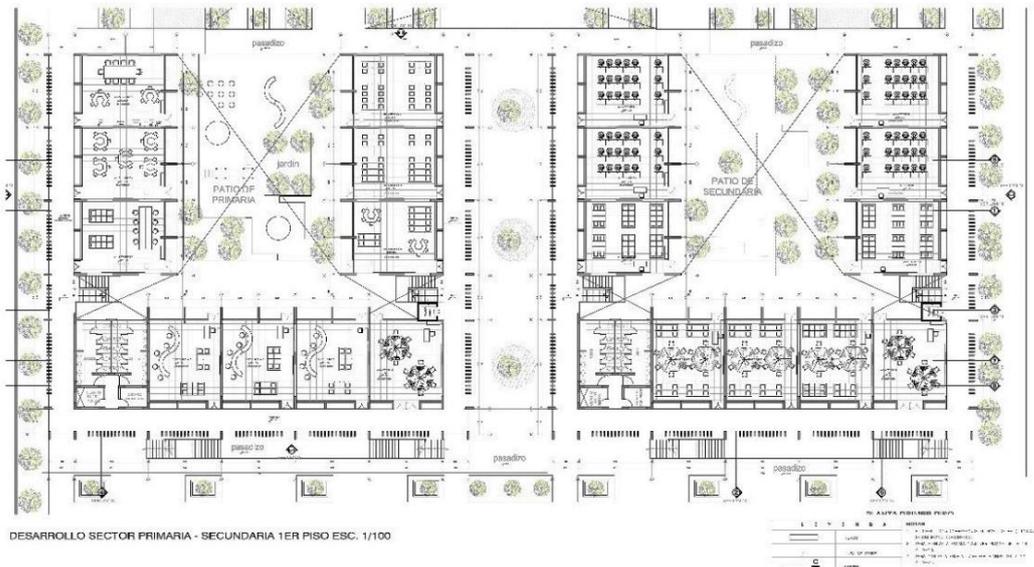
*Fuente: Elaboración propia.*

Figura N°52. Cortes generales



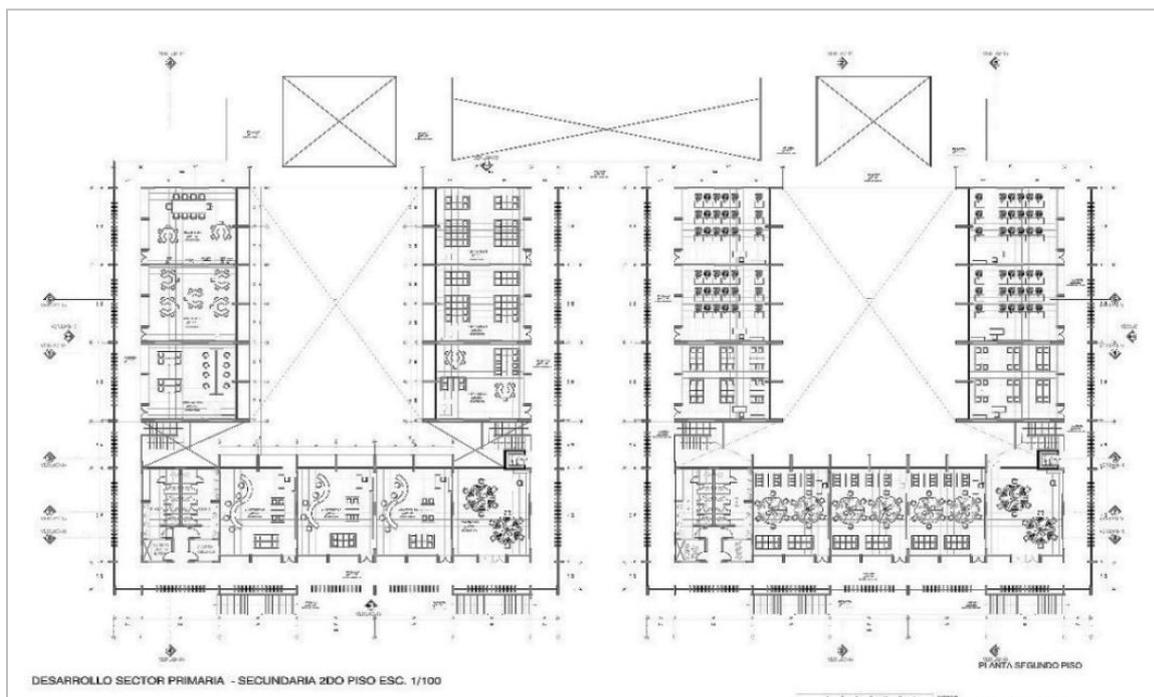
*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°53. Planta 1er nivel +0.15, sector primaria y secundaria Escala 1/100



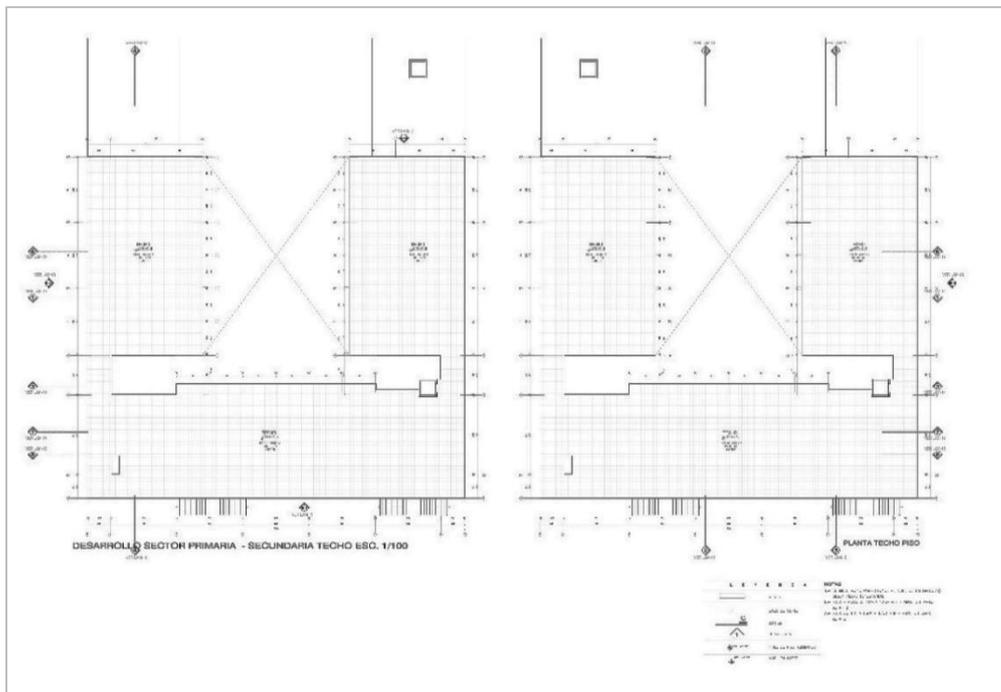
*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°54. Planta 2do nivel +3.65 sector primaria y secundaria Escala 1/100



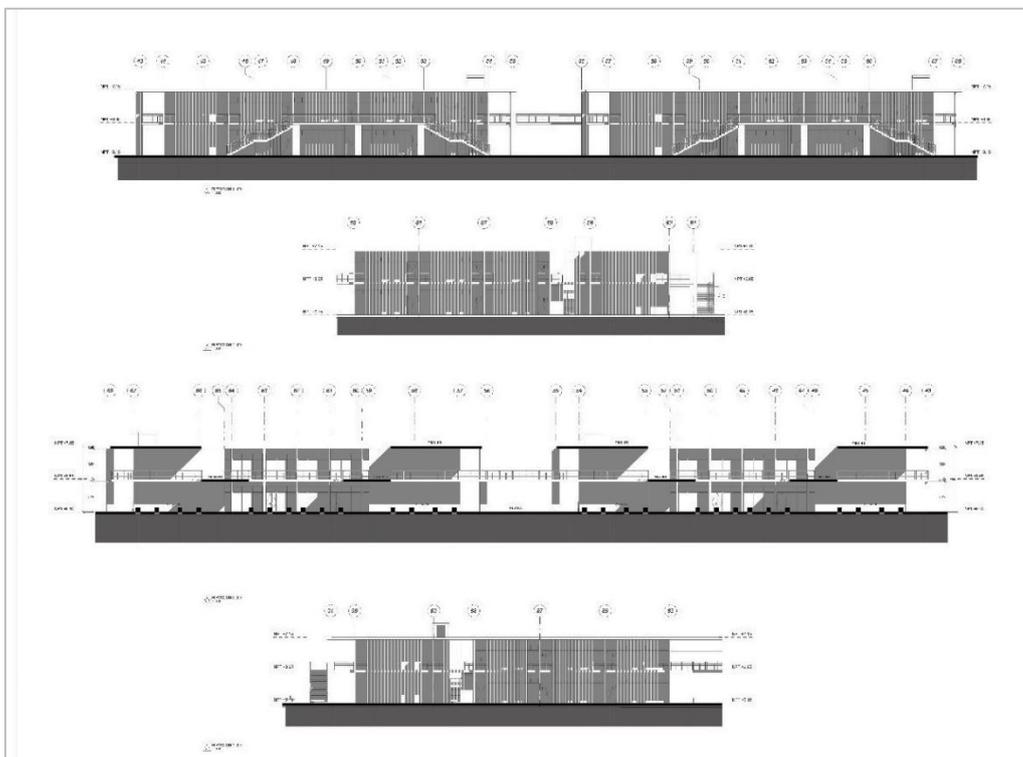
*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°55. Planta techo nivel +7.15, sector primaria y secundaria Escala 1/100



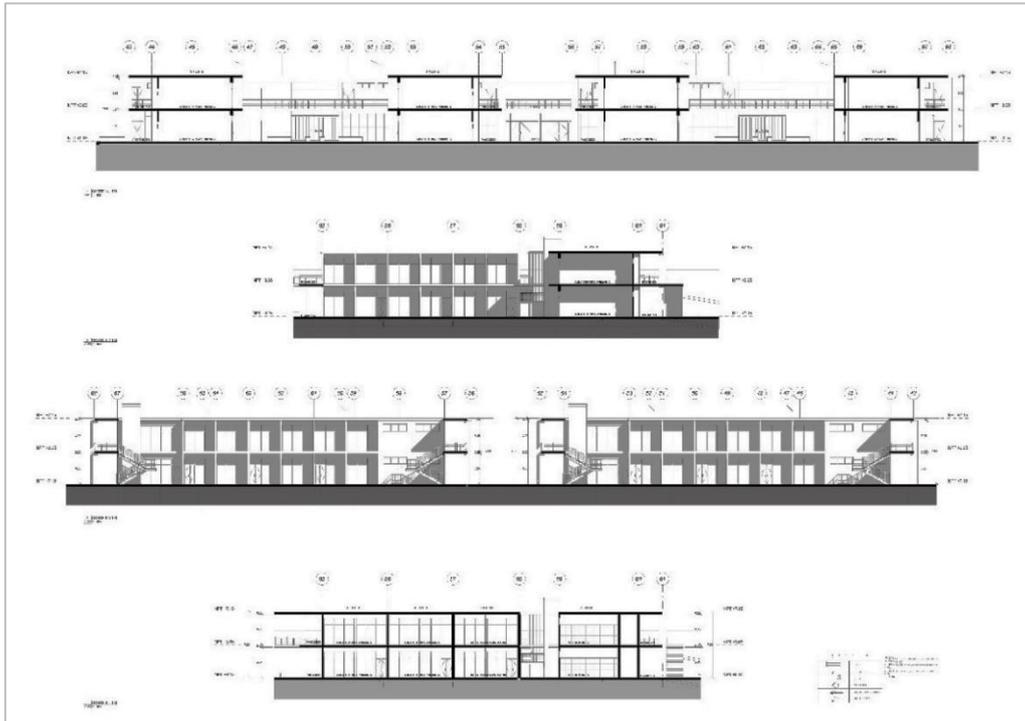
*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°56. Elevaciones, sector primaria y secundaria Escala 1/100



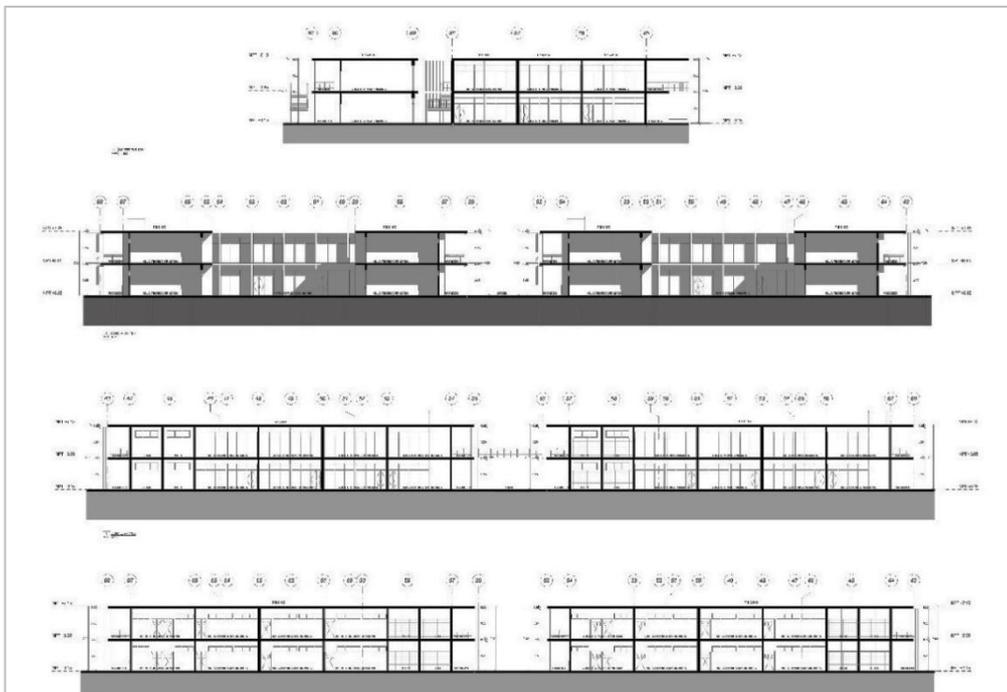
*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°57. Cortes, sector primaria y secundaria Escala 1/100



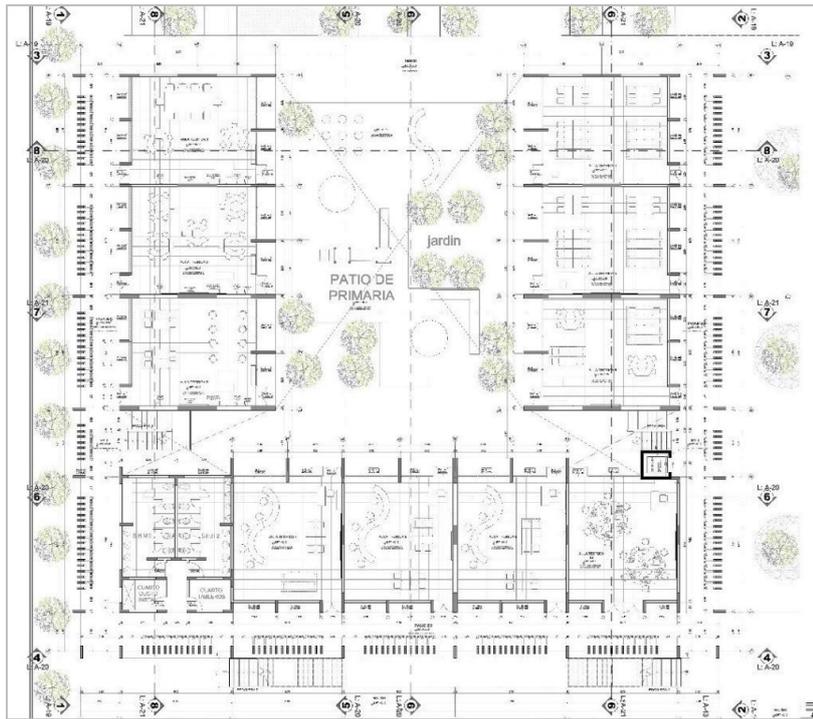
*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°58 Cortes, sector primaria y secundaria Escala 1/100



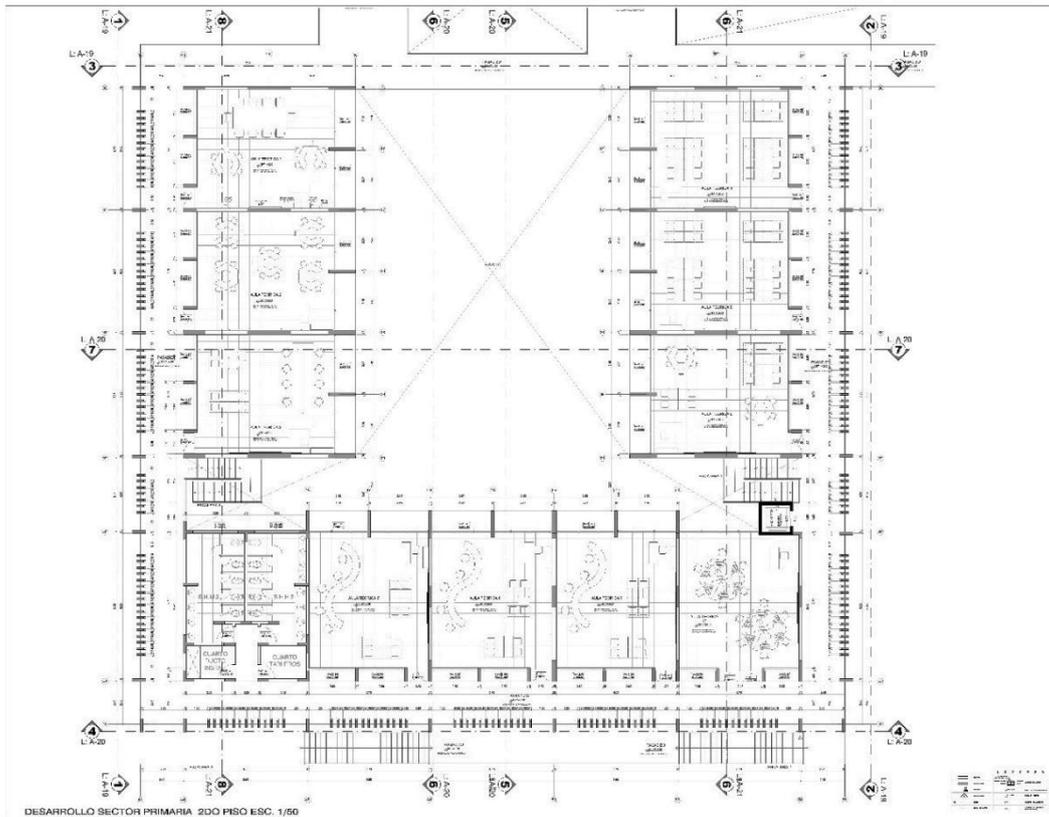
*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°59. Planta 1er nivel, sector primaria Escala 1/50



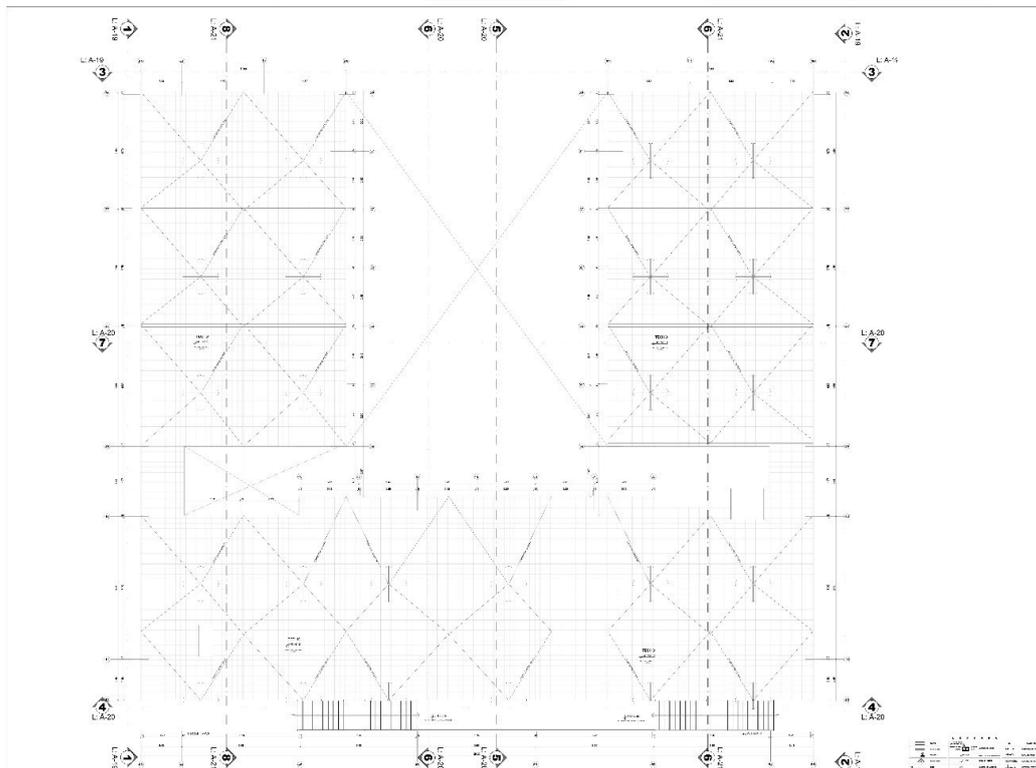
*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°60. Planta 2do nivel, sector primaria Escala 1/50



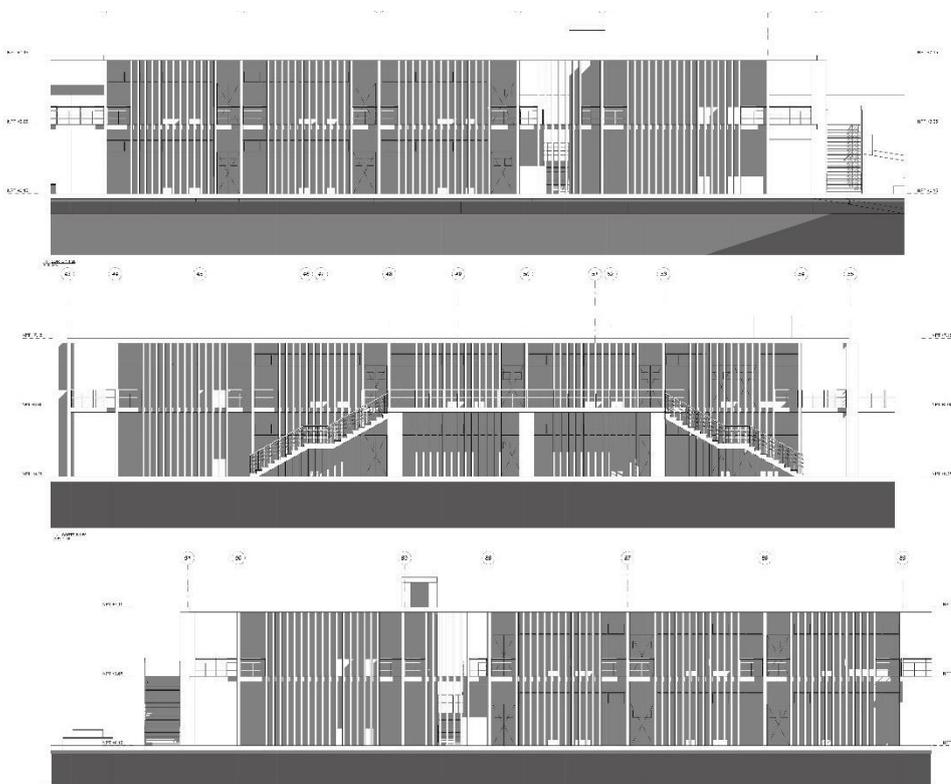
*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°61. Planta techo nivel, sector primaria Escala 1/50



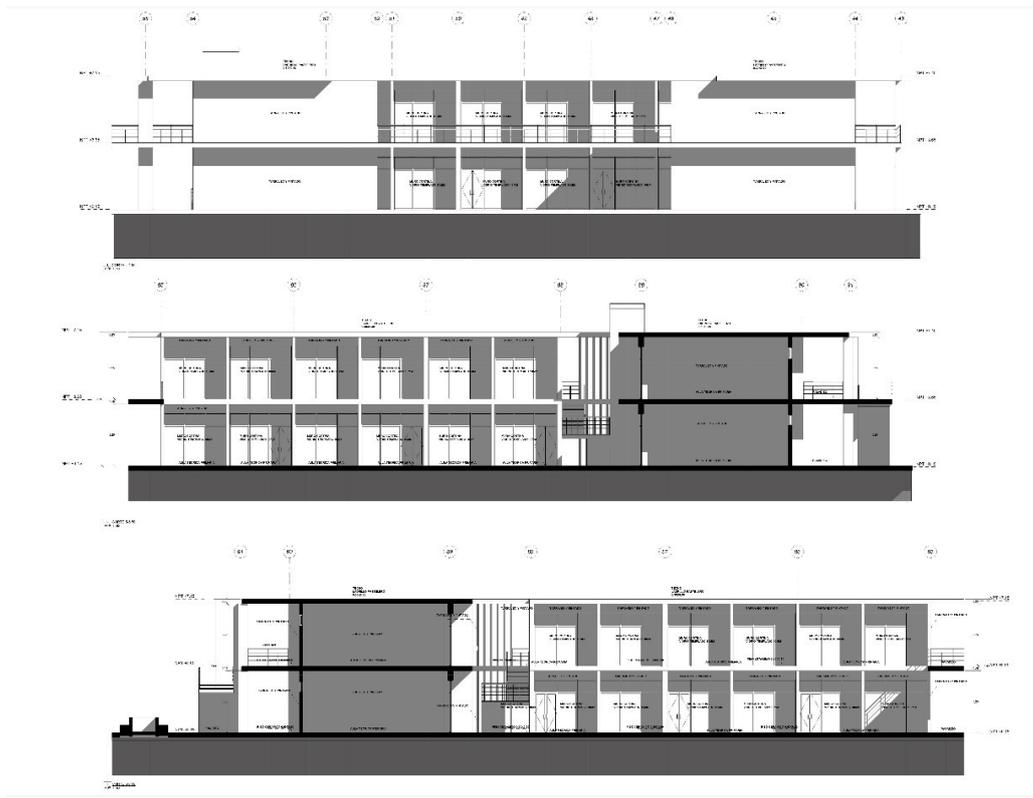
*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°62. Elevaciones, sector primaria Escala 1/50



*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°63. Cortes, sector primaria Escala 1/50



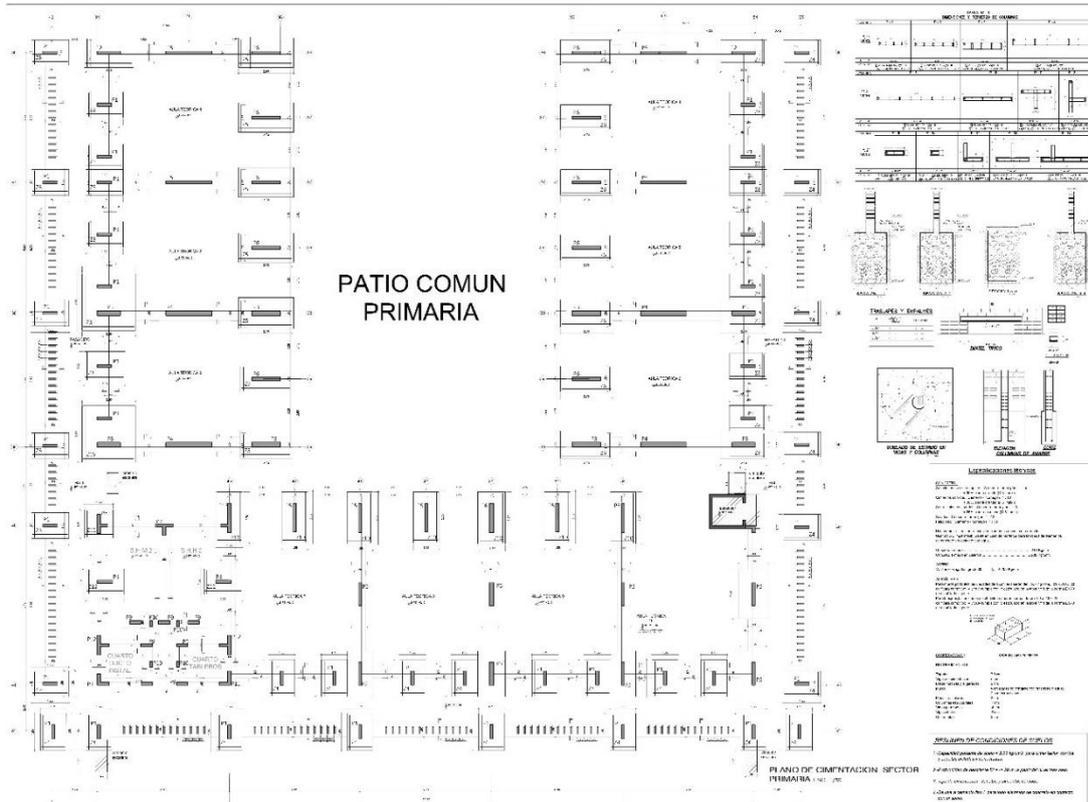
*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°64. cortes, sector primaria Escala 1/50



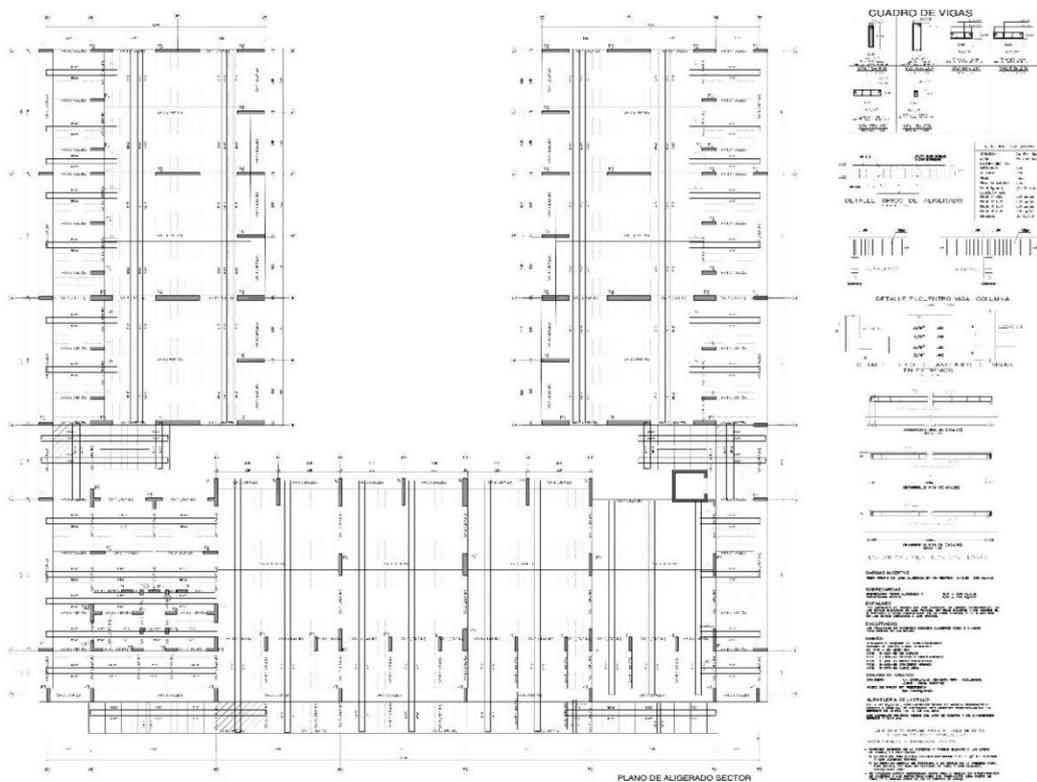
*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°65. Estructura cimentación, sector primaria Escala 1/50



Fuente: Elaboración propia

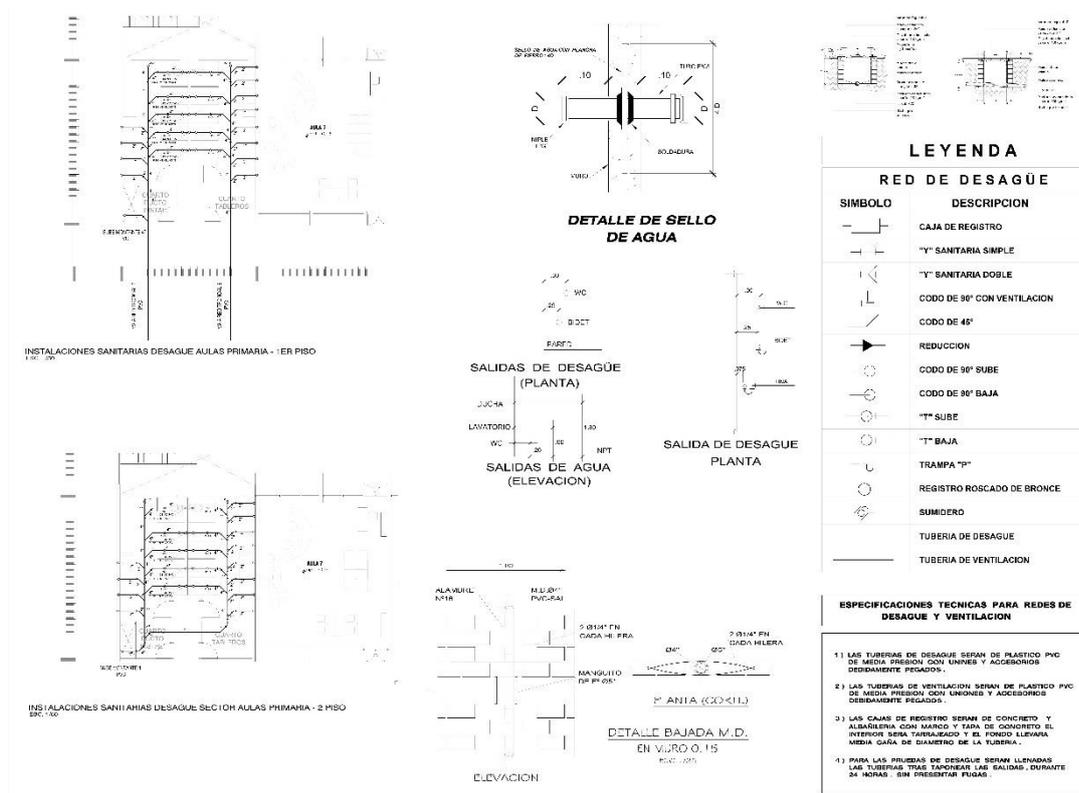
Figura N°66. Estructura Aligerado, sector primaria Escala 1/50



Fuente: Elaboración propia

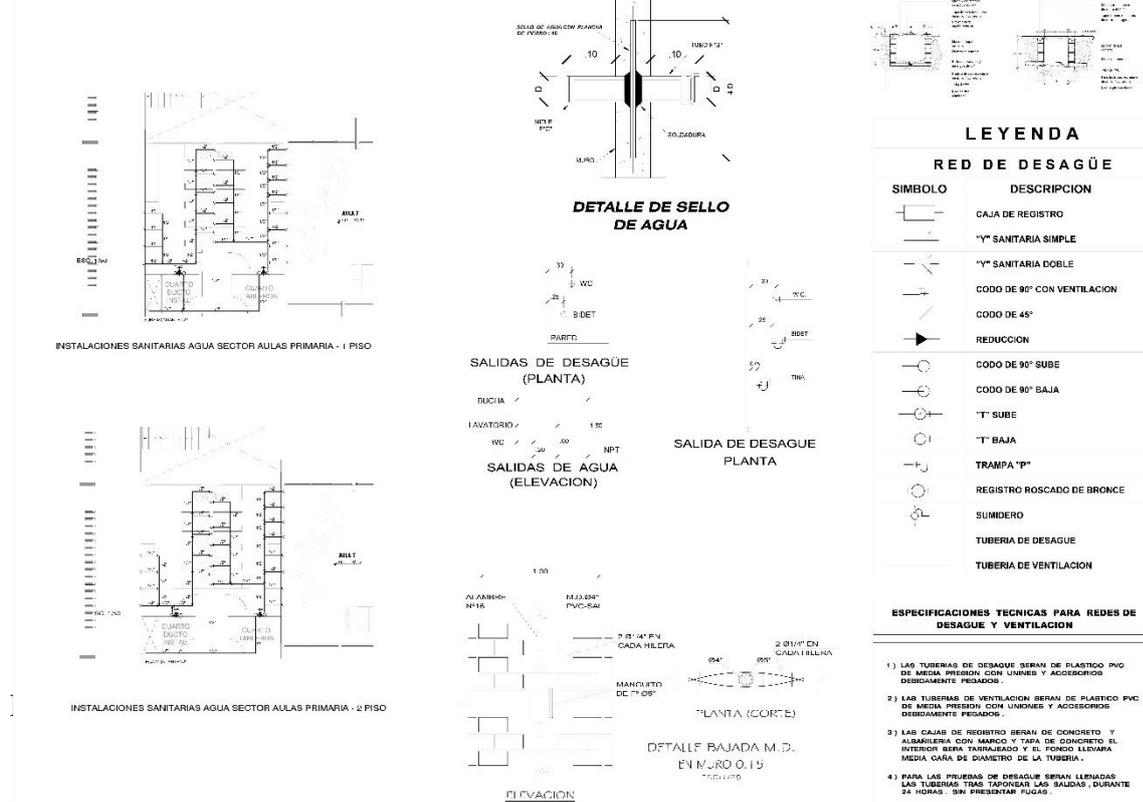


Figura N°69. Instalación sanitaria Desagüe, sector 50 primaria.



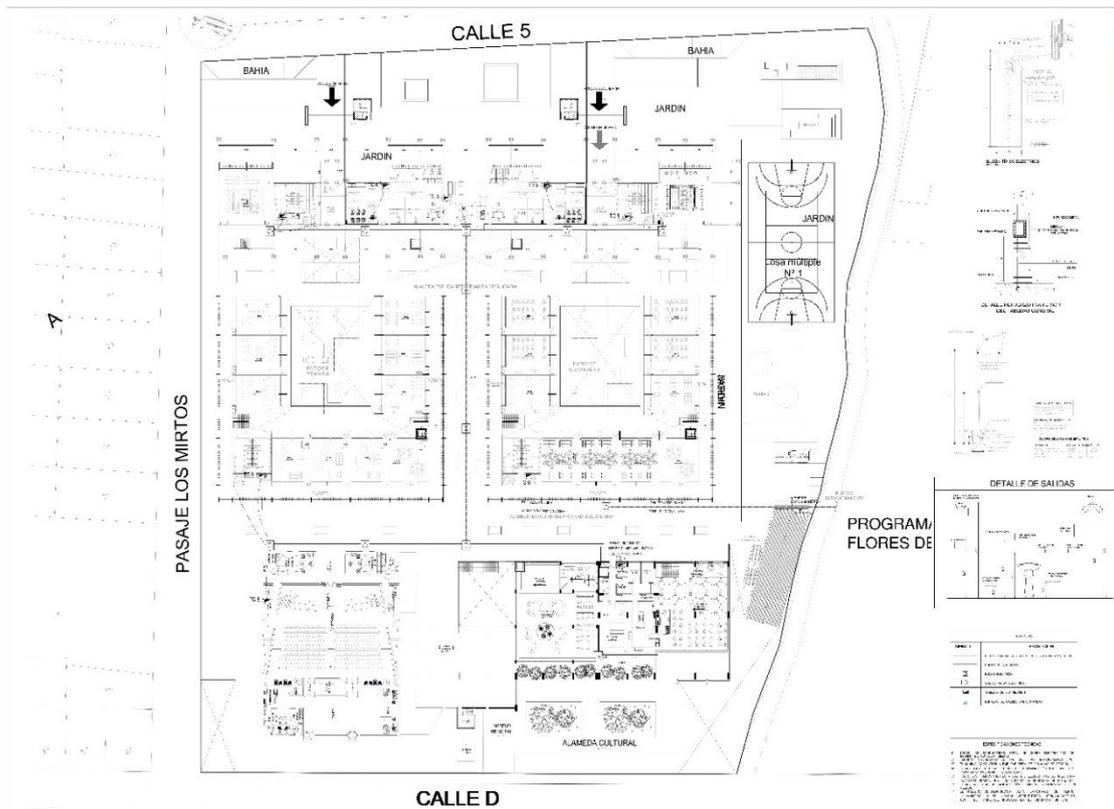
Fuente: Elaboración propia

Figura N°70. Instalación sanitaria Agua, sector 50 primaria.



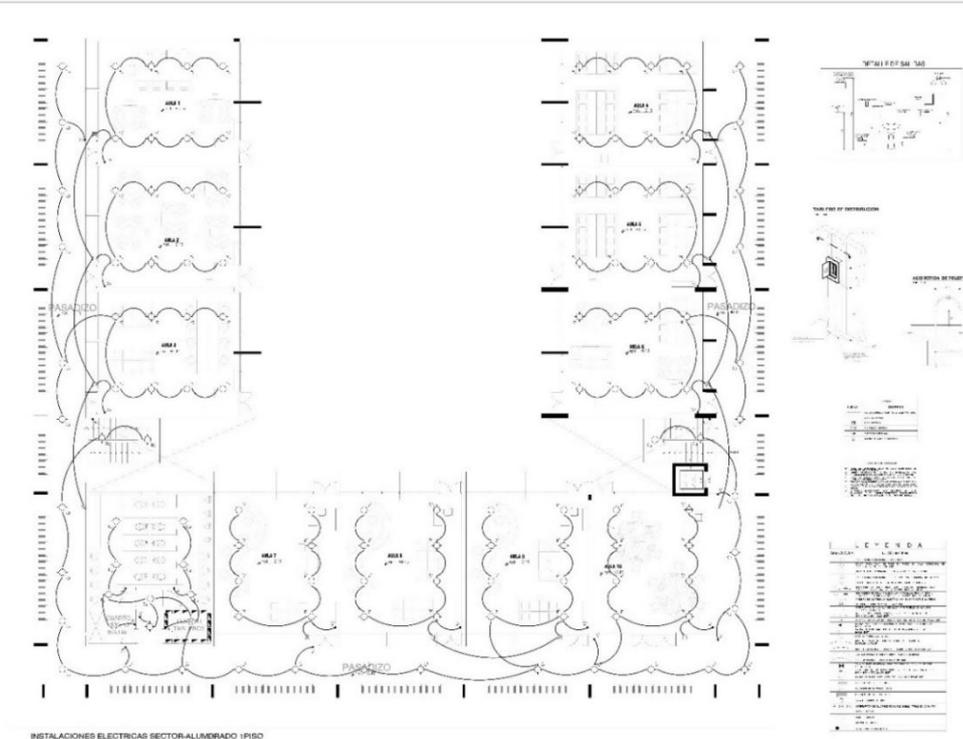
Fuente: Elaboración propia

Figura N°71. Instalación Eléctrica, master 200



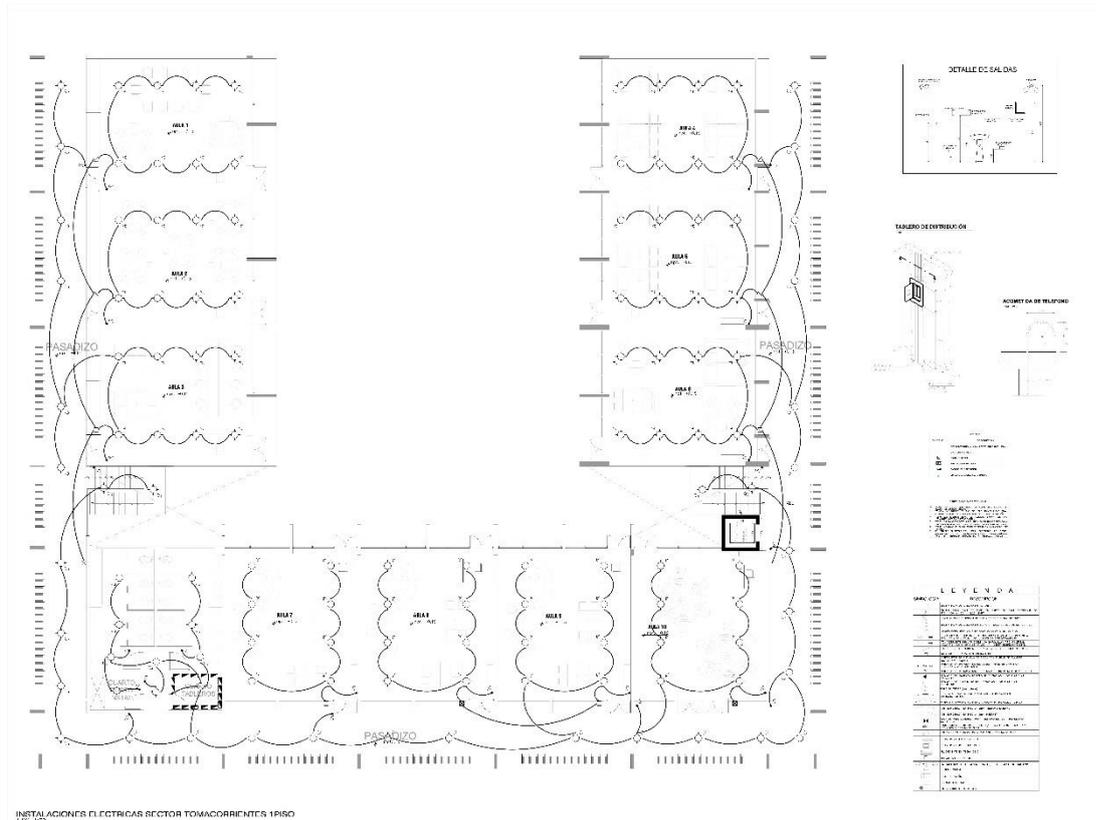
*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°72. Instalación Eléctrica alumbrado 1er nivel, sector 50 primaria



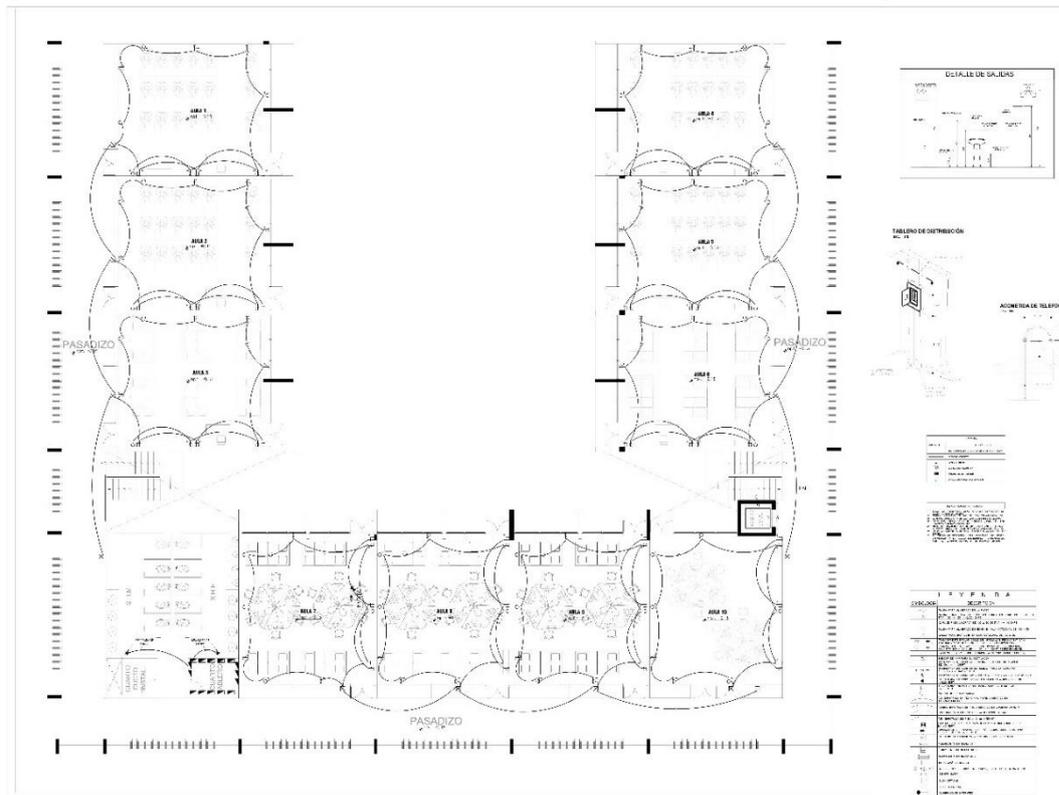
*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°73. Instalación Eléctrica alumbrado 2do nivel, sector 50 primaria



*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°74. Instalación Eléctrica tomacorrientes 1er nivel, sector 50 primaria



*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°75. Instalación Eléctrica tomacorrientes 2do nivel, sector 50 primaria



Fuente: Elaboración propia

Figura N°76. Instalación Eléctrica detalles, sector 50 primaria



Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.4. Vistas interiores y exteriores (Renders)

Figura N°77. Vista Frontal del proyecto.



*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°78. Vista Posterior del proyecto.



*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°79. Vista Exterior ingreso Área Social



*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°80. Vista Exterior Ingreso secundaria



*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°81. Vista Exterior- Ingreso Primaria



*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°82. Vista Ingreso exterior- Auditorio



*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°83. Vista plaza de integración .



*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°84. Vista espacio comunes



*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°85. Vista Exterior –Área recreativa



*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°86. Vista exterior Alameda estudiantil



*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°87. Vista Espacios de Encuentro.



*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°88. Vista Espacios de encuentro- Primaria



*Fuente: Elaboración propia*

Figura N°89. Vista Espacios de encuentro- Secundaria



*Fuente: Elaboración propia*

#### **4.1. Memoria descriptiva**

##### 4.1.1. Memoria descriptiva de arquitectura

Nombre del proyecto:

El presente proyecto se denomina centro educativo básico regular basado en la neuroarquitectura en el distrito de carabayllo 2022.

Capacidad:

La capacidad considerada en el proyecto del centro educativo básico regular es de 2400 estudiantes del nivel primaria y secundario en dos turnos (Mañana y tarde), considerando 30 alumnos por aula.

Ubicación Geográfica:

Dirección: Calle D S/N

Localidad: Carabayllo

Distrito: Carabayllo

Provincia: Lima

Región : Lima

### **Ubicación Específica:**

Localización y entorno urbano :

El terreno es de propiedad privada , de forma irregular, según el levantamiento topográfico indica un área de 14,059.00m<sup>2</sup> y esta debidamente inscrito en la fichah N°20-025462 de la oficina registral de lima y registrado con el N° 1314330200 en los registros públicos de lima .

Teniendo el terreno los siguientes linderos:

Por el Norte, con calle D con 93.71 m.

Por el Sur, con calle 5 con 93.71 m.

Por el este, con calle 4, con 4 tramos de 73.39,15.77,30.75,16.44m

Por el Oeste, con pasaje los mirtos con 126.80 m.

### **Clima**

La temperatura máxima se da entre los meses de octubre a marzo, aproximadamente llega a los 12 grados

El periodo de lluvias es entre los meses de enero y marzo, en forma moderada

La zona donde se ubica el terreno está en un área de expansión urbana, consolidándose con zonas residenciales en pleno proceso de urbanización. El perfil urbano es de 2 pisos en las calles adyacentes, con edificaciones muros de ladrillos y losa aligerada.

### **Agua:**

Existe una línea de agua de abastecimiento del tanque elevado que abastece a la localidad de Carabayllo. Este Tanque elevado se encuentra cerca al límite sur de esta propiedad

### **Desagüe:**

Existe red pública. Por tanto, será complementario diseñar cisterna de aguas residuales.

### **Energía Eléctrica:**

Por la calle D existe línea eléctrica en media tensión, para el abastecimiento de la localidad.

El diseño de las instalaciones eléctricas determinara las características de ñas demandas a instalarse incluyendo el uso de un transformador.

### **Formulación del Proyecto:**

Para la formulación del proyecto se ha considerado las normas técnicas de diseño para centros educativos urbanos de educación Primaria Secundaria y considerando los parámetros urbanísticos. Además, se ha considerado la organización funcional y zonificación de acuerdo a los siguientes sectores:

Sector Pedagógico:

Sector Administrativo y complementario

Sector de servicios, formación laboral y deportes.

Patios y recreación

Programación arquitectónica de ambientes

Obra nueva 1-2 piso

### **Sector pedagógico:**

01 módulos de 20 aulas comunes primaria

01 módulo de 20 aulas comunes secundaria

01 módulo de laboratorios de ciencias y tecnología con depósito para primaria y secundaria.

01 módulo de tópico

01 modulo área psicológica 04 módulo de SS. HH, 02SS.HH para profesores, 04 SS. HH

para discapacitados, 04 inodoros, 3 urinarios corridos, 3 lavaderos por cada batería de s.h

Sector Administrativo primaria y secundaria.

01 Modulo administrativo primaria y secundaria que consta de 01 secretaria y sala de espera, sala de estar de docentes, kitchenette de docentes, archivo, administración, contabilidad, sala de reuniones, sub dirección, dirección con ss.hh02 s.h

02 laboratorio de informativa de primaria y secundaria.

02 aula de innovación pedagógica primaria y secundaria.

01 taller de artes y manualidades.

### **Área de zonas complementarias:**

auditorio para 130 personas con 02 baterías de S.H hombres y mujer

01 comedor de primaria y secundaria.

01 biblioteca de primaria y secundaria.

1 salón de usos múltiples.

### **Sector servicios, estacionamiento público y deportes:**

01 caseta de vigilancia.

Estacionamiento público para 66 autos.

Anden de descarga y patio de maniobras.

Área de máquinas y servicios generales.

01 losa deportiva de 800 m<sup>2</sup> y patio de primaria y secundaria.

Obras exteriores.

01 ingreso principal para el alumnado y personal administrativo por el interior del terreno.

Patio para el recreo y formación, patio de maniobras. Vereda perimetral a 1.00 m gradas, rampas, asta de bandera, cisterna de 15 m<sup>3</sup> y tanque hidroneumático de 5 m<sup>3</sup>.

Cerco perimétrico y pintado en la parte frontal del terreno.

Junta de dilatación 1” con relleno asfáltico en piso.

Instalaciones eléctricas y sanitarias.

## **Áreas Construida:**

El presente anteproyecto considera la construcción total de lo siguiente:

Obra nueva área techada aproximada 8,693.52 m<sup>2</sup>.

Criterios de diseño del proyecto nivel primaria y secundaria.

Los módulos se han agrupado formados espacios centrales y se ha definido el sector administrativo y el sector pedagógico, hacia la parte superior se ubica el sector pedagógico y el área de talleres y laboratorios adyacente al área pedagógica.

### Módulo de Aulas

El espacio educativo básico es el aula común, el área del aula en este proyecto es de 60.00 m<sup>2</sup>, con capacidad para 30 alumnos incluyendo un espacio para el discapacitado; con índice de ocupación de espacio por alumno de 1.8 m<sup>2</sup>.

La ventilación es alta y cruzada y la orientación de las aulas es norte Sur.

Los módulos son de dos pisos, el techo del segundo piso tiene una pendiente del 5% con cobertura de ladrillo pastelero; la altura de piso a techo es de 3.50 m.

### Módulo de SS. HH

Los SS. HH se han concentrado en baterías para centralizar las instalaciones por razones de economía y de funcionamiento, ubicándolo cerca al sector pedagógico y de las áreas de recreación.

La ventilación en los SS. HH es cruzada a través de ventanas altas, tiene un pasaje sanitario para la fácil reparación de las instalaciones y de protección para los tanques altos; se recomienda el uso de inodoros con taques altos ya que los inodoros con tanque bajo son fácilmente manipulaos por el alumnado.

## Modulo Administrativo

De acuerdo a la tipología ES-II le corresponde un espacio administrativo AD-S 1 con un área de 90 m<sup>2</sup> en el presente proyecto se tiene aproximadamente 140.00 m<sup>2</sup> de espacio administrativo.

## Módulos de Aulas Espaciales

Se encuentran las siguientes aulas o salas:

Aula de computo, el índice de ocupación por alumno recomendado es de 2.5 m<sup>2</sup>, en el presente proyecto dichas aulas tienen 60.00 m<sup>2</sup>

Laboratorio de computo, el índice de ocupación por alumno recomendado es de 2.5 m<sup>2</sup> en el presente proyecto dicho laboratorio con deposito tiene 100.00 m<sup>2</sup> y un índice de 2.50 m<sup>2</sup> por alumno.

Laboratorio de ciencias y tecnología, en este laboratorio el índice de ocupación por alumno recomendado es de 7 m<sup>2</sup>, en el presente proyecto dicho laboratorio tiene aproximadamente 150.00 m<sup>2</sup> y un índice de 5.25 m<sup>2</sup> por alumno.

## **Ingresos, Accesos y circulaciones**

En el proyecto se ha considerado un camino de acceso desde la calle D hasta donde se ubica el proyecto.

Se ha diseñado un ingreso por la calle 5 para el alumnado independiente de primaria, secundaria y personal administrativo, de donde se accede a las diferentes zonas del proyecto.

Se ha diseñado un ingreso por la calle D para las zonas complementarias de auditorio, S.U.M, Biblioteca primaria y secundaria, comedor primaria y secundaria.

Para el control de ingresos y salidas se esta considerando la caseta de vigilancia.

## Patios y veredas

Se ha planteado en la mayor parte de áreas libres patios o veredas, tratando de evitar en lo posible áreas verdes como jardines, debido a las recomendaciones del estudio de suelos, ya que se debe evitar en lo posible el contacto del sueño con el agua para evitar daños en la estructura de las construcciones.

### **Puertas**

Se han planteado dos puertas de un ancho de 1.20 m cada una, en la parte delantera posterior; con un giro de 180° hacia afuera.

Acabados generales

Elementos estructurales serán de concreto expuesto.

Revestimiento de muros serán tartajeados y pintados.

Cobertura de ladrillo pastelero.

Pisos de cerámico 0.60 x 0.60

Puertas de madera y ventanas de aluminio.

### **Estudio de suelo**

Se deberá usar cemento tipo II o Puzolanico tipo IP.

Nose ha encontrado el nivel freático.

En el estudio de suelos se indica lo siguiente:

Capacidad Portante= 1.50 Kg/ cm<sup>2</sup>

Profundidad de cimentación 1.60 m

#### **4.3.2. Memoria justificada de arquitectura**

El proyecto propuesta de un centro educativo básico regular basado en el neuroarquitectura en el distrito de Carabayllo 2022, comprende el diseño arquitectónico de dos niveles. El proyecto se encuentra ubicado en la Calle D, del distrito de Carabayllo, departamento de Lima.

Se cumplieron los parámetros urbanísticos del distrito de Carabayllo donde según la zonificación el centro educativo se encuentra ubicado en un terreno de residencial media compatible con el uso educación. El Se consideró el 64% de área libre, tomando en cuenta el manual de diseño de equipamientos educativos donde señala que la edificación del proyecto es un centro educativo tipo 2 , motivo por el cual el proyecto debe contar con un área libre de 60%.

Se planteó 10 escaleras en el proyecto. El nivel primario y secundario cuentan con escaleras independientes, los cuales son suficientes debido a que los módulos solo cuentan con 2 pisos. Asimismo, los espacios como el sum, biblioteca, auditorio y comedor cuentan con escaleras de manera independientes. Además, se planteó ascensores para facilitar el acceso a las personas con discapacidad. El ancho de los pasadizos del centro educativo básico regular es de 2.40m, estas son circulaciones lineales simples para facilitar la evacuación en caso de emergencias.

En el diseño se tomaron en cuenta normas establecidas en el reglamento nacional de edificaciones, tales como la norma A.120 para el diseño de discapacitados, norma A.010 para condiciones generales de diseño, la norma A0.40 para los espacios necesario para el sector educativo, bajo estas normas se establecieron la cantidad de servicios higiénicos, estacionamientos, distancias de escaleras, etc.

### **4.3.3. Memoria de estructuras**

#### Introduccion

Se diseñó estructuralmente , la cisterna, cercos y detalles del centro educativo básico regular basado en la neuroarquitectura en el distrito de Carabayllo 2022. Pata el diseño estructural de elementos resistentes se emplearon los resultados del análisis sísmico y del

análisis de cargas de gravedad, siguiendo los lineamientos estipulados en las siguientes normas:

Norma de Cargas.

NTE.E-020. Norma de Suelos y Cimentaciones.

NTE.E-040. Norma de Diseño Sismorresistente.

NTE.E-030. Norma de Diseño en Concreto Armado.

NTE.E-060. Norma de Albañilería. NTE.E-080.

Los resultados del análisis sísmico se compararán y verificarán de acuerdo con las exigencias de la Norma Peruana Sismo resistente NTE-E.030 y para el diseño se seguirán las recomendaciones Norma Peruana de Diseño en Concreto Armado NTE.E-04.

#### **Datos generales:**

Ubicación: Calle D, en el distrito de Carabayllo

Sistema estructural

Los módulos cuentan con un sistema resistente a cargas verticales y sísmicas conformado por muros de albañilería y/0 pórticos de concreto armado.

El modelo estructural de los módulos se desarrolló empleando el programa ETABS2000v8.4.5 y consistió en sistemas de pórticos tridimensionales (elementos: columnas y vigas) y elementos bidimensionales (elementos: losas y muros).

Análisis Sísmico El análisis sísmico se desarrolló de acuerdo con los lineamientos de la Norma Peruana de Diseño Sismorresistente E.030-2003.

Se emplearon modelos tridimensionales con tres coordenadas dinámicas por nivel, tomando en cuenta deformaciones por flexión, fuerza cortante y carga axial. Los apoyos se consideraron como empotramientos perfectos. Para el análisis sísmico se consideró el método de superposición espectral considerando como criterio de superposición el

ponderado entre la suma de absolutos y la media cuadrática según se indica en la siguiente ecuación:

$$r = 0.25 \sum |r_i| + 0.75 \sqrt{\sum r_i^2}$$

### **Parámetros generales:**

Los parámetros sísmicos que sugiere la Norma NTE - E.030 –2003 para este tipo de estructura son:

Factor de zona, Z :                      Z = 0,4 (Costa Peruana)

Factor de suelo, S :                      S = 1,40; Tp = 0,9 seg. (suelo S3) (ver estudio de suelos)

Factor de Importancia, U :              U = 1,5 (Edificación Importante)

Factores de Reducción, R :            Rx = 8,0 (Pórticos de concreto armado)

    : Ry = 6,0 (Muros de albañilería confinada)

Coefficiente sísmico, C                : 2.5 para períodos menores a Tp

    : 2.5 x (Tp / T) para períodos mayores a Tp

### Resultados del Análisis Sísmico

Para cada dirección de análisis se obtuvieron: los desplazamientos de los módulos en cada nivel, las fuerzas globales sobre el edificio, además de las fuerzas internas en los elementos.

### Análisis de Cargas de Gravedad

Para realizar el análisis de gravedad, se realizó el metrado de las cargas (carga viva y carga muerta) de la estructura. Considerando que se trata de construcciones de un piso con techo inclinado se ha establecido la siguiente sobrecarga:

En azoteas: 50 kg/m<sup>2</sup>.

### Diseño Estructural

Concreto Armado

Se realizaron las combinaciones de carga que establece la Norma Peruana de Diseño en Concreto Armado:

Combinaciones de Carga Muerta y Carga Viva:

$$U = 1.4CM + 1.8CV$$

Combinaciones de carga viva, carga muerta y carga de sismo

$$U = 1.25 \times (CM + CV \pm CS)$$

$$U = 0.9CM \pm 1.25CS$$

Dónde: CM es el valor de la carga muerta y CV es el valor de la carga viva.

Así mismo, se usaron los factores de Reducción de Capacidad adecuados:

Para flexión: = 0.9

Para cortante: = 0.85

Para flexo-compresión: = 0.70

#### Albañilería confinada

Para los elementos de albañilería confinada se realizó el diseño por compresión axial, por corte y por flexo compresión estipulados en la norma de albañilería.

#### **4.11 Memoria de Instalaciones Sanitarias.**

##### Sistema de Agua Fria

La presente Memoria descriptiva forma parte del proyecto integral de Instalaciones Sanitarias, conjuntamente con las Especificaciones Técnicas y Planos respectivos. Las edificaciones a construirse forman parte del proyecto integral del Centro Educativo Básica Regular. El cual está conformado por los siguientes módulos:

Primer Piso: Área Académica: aulas teóricas primaria y secundaria.

Área Administrativa

Área de laboratorio de ciencias, laboratorio de cómputo, Tópico y área de psicología. Área de servicios higiénicos.

Área de caseta de vigilancia y control de acceso.

Descripción del sistema de agua potable El sistema ha sido proyectado con un sistema mixto de cisterna y sistema Tanque Hidroneumático, los cuales estarn ubicados en el lugar señalado en los planos IS-01, IS-02, la cisterna recibirá el agua a ser almacenada mediante un tubo de diámetro 2'' proveniente de la conexión domiciliaria con la red pública, Desde la cisterna el agua será conducida al tanque hidroneumático mediante un sistema de bombeo "dúplex" y de una tubería de impulsión de 2". Desde el tanque hidroneumático que será distribuida a los diferentes puntos requeridos por sus instalaciones sanitarias, mediante una tubería de 2".

#### Volumen de almacenamiento

El volumen de almacenamiento de agua para el consumo doméstico ha sido calculado tomando como referencia el Reglamento Nacional de Construcciones Título X S.222.2.02. Se ha considerado un volumen a almacenar para atender una población escolar de 2400 alumnos, distribuidas en 10 aulas con capacidad para atender a 35 alumnos cada una. El Reglamento Nacional de Construcciones en su título X S.222.2.05 La dotación de agua para locales educacionales y residencias estudiantiles, estará de acuerdo con la tabla N° 18. Para el centro educativo básica regular en Carabayllo se ha considerado un alumnado y el personal no residentes, obteniéndose una dotación diaria de 50 litros/día/alumno.

#### Cálculo de la red de distribución

Los cálculos se basan en el método de Unidades Hunter, este método es indicado en el Reglamento Nacional de Construcciones Título X S.222.3.01, para determinar las unidades de gasto se ha considerado así mismo la tabla para edificaciones de uso público.

#### Equipo de presurización

El equipo de bombeo considerado para el proyecto consiste de dos electrobombas, de una capacidad de bombeo de 1.5 lts/seg. y para una HDT 14.00.mts.

Los tableros eléctricos y sus especificaciones estarán indicados en el proyecto de instalaciones eléctrica.

#### Capacidad de la Cisterna

La cisterna ha sido dimensionada para almacenar un volumen equivalente a las tres cuartas partes del volumen total de almacenamiento calculado para el consumo requerido. en el centro educativo básica regular en Carabayllo. El volumen a almacenar en la cisterna será de 15.00 m<sup>3</sup>.

#### **Capacidad del Tanque Hidroneumático:**

El Tanque hidroneumático ha sido dimensionado para almacenar el volumen que permitirá regular el servicio según los requerimientos de los diferentes puntos de agua instalados en el centro educativo básica regular en Carabayllo , Este volumen es de 12.0 m<sup>3</sup> correspondiente a la diferencia del volumen total menos el volumen de la cisterna, entendiéndose que el volumen del Tanque hidroneumático no será inferior al tercio del total. El Fondo externo del tanque hidroneumático estará ubicado en el sótano que se encuentra en el nivel de piso terminado del patio -3.50m de esta manera la presión generada permitirá alcanzar la presión necesaria en los puntos más desfavorables del sistema de agua potable del centro educativo básica regular en Carabayllo.

#### Sistema de Desagües

##### Generalidades

El sistema de desagües ha sido proyectado de manera de lograr la total evacuación de las aguas servidas por gravedad hacia un sistema de tanque séptico y tuberías de percolación, tal como se indica en el plano respectivo, debido a la inexistencia de un colector público, ni sistema de alcantarillado próximo. Los desagües provenientes de los aparatos sanitarios y diferentes puntos descargarán a las cajas proyectadas y finalmente a un buzón, los cuales tienen las dimensiones señaladas en el Reglamento Nacional de Construcciones Título X

S.226.2.20 Tabla N° 37. todos los puntos están ventilados por tuberías, las que terminarán como ventilación a 0.30 m. sobre nivel de pastelero en la azotea, todos los diámetros, distancia entre cajas, buzón y pendientes están señaladas en los planos.

Los registros de limpieza han sido ubicados de manera de que faciliten el mantenimiento de las redes y limpieza en caso de emergencias. Se adjunta a la presente Memoria Descriptiva, los resultados de las pruebas de infiltración realizadas en campo.

#### Desagüe pluvial

El desagüe pluvial será evacuado del perímetro interior del colegio en forma natural, aprovechando las pendientes proyectadas en la construcción de las losas de los patios, las cuales las eliminarán hasta alcanzar el exterior del Centro Educativo. (No descargarán al sistema de Tanque Séptico).

#### **4.1.1. Memoria de instalaciones eléctricas:**

##### Generalidades:

El proyecto se refiere al diseño de las instalaciones eléctricas del centro educativo básica regular ubicado en la calle D en el distrito de Carabayllo, provincia de Lima, en el departamento de Lima y tal diseño comprende los sistemas de alumbrado y tomas de corriente para los distintos ambientes que lo conforman; asimismo, se proyectan los sistemas de distribución eléctrica para la maquinaria herramienta de los talleres propuestos, el almacenamiento de agua potable y la iluminación de las áreas exteriores de la institución educativa, vale decir, la que se presenta en el perímetro y en los patios del local. El sistema de Alumbrado ha sido diseñado para alcanzar los niveles de iluminación recomendados para los diferentes ambientes.

El Equipo de iluminación considerado es del Tipo Fluorescente con Protección para iluminación directa a utilizarse en aulas, biblioteca, laboratorio y oficinas; en ambientes

como depósitos, servicios higiénicos, se ha considerado iluminación directa del Tipo Fluorescente sin Protección.

Para la iluminación del taller de mantenimiento se ha considerado el uso de luminarias suspendidas en el centro del ambiente a seis metros de altura con reflectores para distribución ancha, ventilados, provistos de lámparas de halogenuros metálicos.

Los Niveles de Iluminación considerados son los siguientes

Ambientes	Luxes
Aula Típica	300
Sala de Profesores, Oficinas	250
Servicios Higiénicos	150
Talleres	300
Biblioteca	350
Laboratorio	350
Tópico	300

### **Suministro de Energía**

Se asume que el Suministro de Energía para las instalaciones estará a cargo de la Empresa de Distribución Eléctrica de la localidad.

El Suministro deberá ser Trifásico en Media Tensión, 10kV por tal motivo y el proyecto incluye la construcción de una subestación Eléctrica a ser conectada a la línea aérea de distribución existente en la zona. La construcción y equipamiento de la Subestación será proporcionada por el propietario. La potencia a ser suministrada es de 35,5Kw.

## CAPITULO V. CONCLUSIONES DEL PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

### 5.1. Discusión

La presente investigación pretende aplicar las características de la Neuroarquitectura de un centro educativo básico regular en Carabayllo, a través de los lineamientos de diseño en los espacios educativos enfocados en desarrollar, mejorar el rendimiento académico y las sensaciones de los estudiantes, con la finalidad de promover sus aprendizajes significativos y cognitivos.

Tabla N° 43: Cuadro de discusión de variables

Variable: Neuro arquitectura				
Sub dimensión	indicador	Teoría	Resultado	Discusión
Dinámica de enseñanza	- Procesos de aprendizaje.  -Actividades Educativas.  -Efecto de la luz.	Sternberg, J., & Grigorenko, L.(2002) señalan que la dinámica pretende integrar la instrucción y evaluación de una actividad, con el fin de mejorar la enseñanza y potenciar el desarrollo del estudiante	Las actividades educativas se presentan en los casos analizados, el efecto de la luz, es importante para la estimulación de las emociones.	Es importante plantear las actividades educativas dentro de las aulas de aprendizaje para estimular al estudiante, así como el manejo del efecto de la luz porque genera mayor tranquilidad, menos estrés, mayor creatividad en los estudiantes.
Interacción con el espacio	- Materialidad  -Impacto visual	Millan, T., Bardolla,D (2005), un espacio interactivo es un espacio donde se organizan situaciones para que los sujetos intercambien información: ideas, productos de trabajo, dudas, proyectos	En los casos analizados se destaca la evidencia el uso de materialidad, texturas suaves, lisas, duras y rugosas, puesto que generan estimulación en los estudiantes	Estos criterios de materialidad, deben aplicarse en las aulas teóricas de primaria, secundaria y talleres generando espacios que el intelecto emocional, tendencia a emociones positivas.

		y expresiones creativas.		
Interacción con la vegetación	-Vegetación de zona -Arborización.	Ochoa, J (2007), menciona que la vegetación es un elemento de gran importancia dentro de la arquitectura, dado que su uso determina protección (visual, acústica, barrera, etc). Adicionalmente, la vegetación permite crear una climatización natural, modificando el ambiente externo, lo que genera confort en el interior.	En los casos analizados se destaca la evidencia el uso de la vegetación y áreas verdes, puesto que generan estimulación en los estudiantes.	Los estudiantes requieren que en los espacios de estudios cuenten con visuales hacia las áreas verdes, vegetación, esta continuidad visual genera mayor control emocional, menos estrés y contribuya con su aprendizaje cognitivo.
Clima	-Precipitación -Color -Iluminación natural	Castellanos, M. (1993) hace referencia al clima cómo parámetro importante en la arquitectura, puesto que su consideración permite crear espacios más confortables y que responda a las condiciones climáticas del lugar.	En los casos analizados se destaca el uso del color, estimulando las sensaciones de estudiantes, asimismo la iluminación natural estimulando el aprendizaje y su mejora constante.	Los espacios educativos deben aplicarse el uso del color porque mejora la energía, emociones, evita la fatiga, cansancio e irritación y la iluminación natural porque de esta manera las aulas de primaria y secundaria generaran mayor razonamiento mayor productividad y mejoran los estímulos de aprendizaje en los estudiantes.

Variable: Centro Educativo Básica Regular				
Espacios exteriores	-Relación con el exterior.  -Espacio libre.	La organización espacial es la capacidad de situarse en el espacio determinado de la posición que uno ocupa en relación a referencias externas, ordenar correctamente los diferentes elementos de un conjunto, apreciar las relaciones que existen entre yo, otra persona y los objetos de un punto de vista (Borrazás, 2003)	Los casos analizados presentan una relación con el exterior y relacionarse con las áreas libres porque generan la socialización de los estudiantes, los motiva en sus aprendizajes.	Los espacios educativos de primaria y secundaria deben manejarse en el proyecto porque generan una continuidad con el espacio exterior, además genera mayor desarrollo emocional, mayor control emocional, mayor motivación y productividad en los estudiantes.
Confort térmico	-Orientación de la edificación. - uso de materiales adecuados. - Aislamiento de la fachada	Chávez F. (2002) menciona que el confort térmico permite un ambiente agradable a diferencia del exterior, por lo que es necesario tener una percepción de las condiciones térmicas del exterior junto las características de la arquitectura y el usuario.	En los casos analizados se consideran los criterios de la orientación de la edificación, el uso de los materiales adecuados estos se toman en cuenta para el equilibrio del confort térmico de los espacios educativos.	Se debe utilizar en la orientación de las edificaciones, norte para tener mayor iluminación, sur menor iluminación, al este y oeste media iluminación, estos generan mayor alerta mayor control emocional, estimulando la interpretación, la productividad y el razonamiento de los estudiantes.

## 5.2. Conclusiones

En base a toda la investigación se logró determinar las características de las aulas teóricas de primaria y secundaria del centro de educación básica regular en carabayllo, estas características de la neuro arquitectura los cuales repercuten en las sensaciones y emociones de los estudiantes en su mejora de rendimiento académico, estos son el uso de volúmenes alargados y ortogonales, la relación con el exterior y áreas verdes, el uso del color, la iluminación natural, la relación con el entorno urbano, que aplicándose al diseño de espacios que contribuyan con la creatividad, las emociones, mejora del aprendizaje significativo y el proceso cognitivo de los estudiantes.

Se determinó que es necesario la aplicación de espacios de encuentro como estimulador del aprendizaje, para propiciar el intercambio de conocimiento al exterior de las aulas, la integración de la vegetación como elemento de protección para crear ambientes de confort, uso de espacios dinámicos con rampas, graderías impulsando el encuentro y recorrido al mismo tiempo, para desarrollar usos múltiples en el mismo espacio.

El uso de volúmenes ortogonales y alargados para mejorar el flujo espacial dentro del centro educativo, una Integración estructural a la disposición espacial, para generar continuidad en los ambientes, así como mantener una carga estructural equitativa.

total, comodidad para ellos y así poder hacer que el proyecto cuente con la capacidad de influenciar al desarrollo formativo de los estudiantes.

Disponer estrategias de posicionamiento que permitan la adaptación de la arquitectura con el terreno, para generar pertenencia con el usuario con espacios permeables, Mantener una configuración arquitectónica que acorde a las características físicas del entorno se adapte, para mantener ambientes que respondan a la realidad del sector.

Integrar la instrucción y evaluación de una actividad, con el fin de mejorar la enseñanza y potenciar el desarrollo del estudiante, Implementar espacios interactivos que organicen

situaciones para que los sujetos intercambien información: ideas, productos de trabajo, dudas, proyectos y expresiones creativas.

Aprovechar el clima como parámetro importante en la arquitectura, puesto que su consideración permite crear espacios más confortables y que responda a las condiciones climáticas del lugar.

Emplear confort térmico como una estrategia sostenible que permita un ambiente agradable a diferencia del exterior.

Deben plantearse estos lineamientos de diseño en las aulas teóricas, talleres y laboratorios del centro de educación básica regular en carabayllo, empleando las características de la neuroarquitectura mejorando la infraestructura de calidad de la institución educativa, los espacios educativos mejorando el rendimiento académico, mejorando el aprendizaje cognitivo, mejorando las sensaciones y motivaciones de los estudiantes.

## REFERENCIAS

- Arroyo, D. (2021). *Centro de educación inicial aplicando los principios de la neuroarquitectura*. Repositorio Institucional - URP.  
<http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/4217>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (n.d.). *Escuelas del siglo XXI en América Latina y El caribe*.  
[https://escuelassigloxxi.iadb.org/sites/default/files/2018-10/4\\_Secundaria\\_Escuela\\_de\\_Chiquibambilla.pdf](https://escuelassigloxxi.iadb.org/sites/default/files/2018-10/4_Secundaria_Escuela_de_Chiquibambilla.pdf)
- Banco Mundial. (2020). *La educación en América Latina enfrenta una crisis silenciosa, que con el tiempo se volverá estridente*.  
<https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2020/06/01/covid19-coronavirus-educacion-america-latina>
- Barbosa, M. (2019). *Equipamiento Educativo Britalia: Neuroarquitectura aplicada al diseño de una institución educativa*. Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia.  
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23844/1/Articulo%20Miguel%20Barbosa%20TRABAJO%20FINAL.pdf>
- Canaza, F. (2018). Educación y desigualdad en el Perú. *UCV - HACER: Revista de Investigación y Cultura*, 69-79.  
<https://www.aacademica.org/franklin.americo.canazachoque/3.pdf>
- Correa, P. (2020). *El gobierno de la educación de Lima Metropolitana*. UNESCO.  
<https://es.unesco.org/news/gobierno-educacion-lima-metropolitana>
- Cosme, M. (2020). *Condiciones neuroarquitectónicas en la integración a modelos de aprendizaje para el Centro Educativo Inicial, Nuevo Chimbote- 2018 - centro Educativo Inicial integrando la neuroarquitectura, en el Distrito de Nuevo Chimbote*.

Repositorio de la Universidad César Vallejo.

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/44930>

Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Norte. (2019). *Análisis de la situación de salud del distrito de Carabayllo.*

[https://www.dge.gob.pe/portal/docs/asis-lima-2019/CD\\_MINSA/DOCUMENTOS\\_A\\_SIS/ASIS\\_DISTRITO%20CARABAYLLO%202019.pdf](https://www.dge.gob.pe/portal/docs/asis-lima-2019/CD_MINSA/DOCUMENTOS_A_SIS/ASIS_DISTRITO%20CARABAYLLO%202019.pdf)

El Peruano. (2017). Los colegios privados no tienen locales adecuados.

<https://elperuano.pe/noticia/50079-colegios-privados-no-tienen-locales-adecuados>

El Peruano. (2022). Colegios funcionarán con aforo del 100%. *El Peruano.*

<https://elperuano.pe/noticia/146837-colegios-funcionaran-con-aforo-del-100>

Estadística de la Calidad Educativa. (2021). *Mapa de escuelas.*

<http://sigmed.minedu.gob.pe/mapaeducativo/>

Flores, D. (2017). *La neuroarquitectura aplicada a la neurociencia enfocado a niños con discapacidades.* Repositorio USFQ. <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/6782>

Gómez, J. (2021). *Neuroarquitectura y espacio educativo: Centro de educación básica regular primaria El progreso, Carabayllo, Lima, Perú.*

<https://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/4170>

Gómez, J. (2021). *Neuroarquitectura y espacio educativo: Centro de educación básica regular primaria El progreso, Carabayllo, Lima, Perú.* Repositorio Institucional -

URP. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/4170>

Gómez, L., & Macedo, J. (2016). Problemas que aquejan al sistema educativo peruano.

*Revistas de investigación UNMSM, Vol. 10 Núm. 18 (2006): La Investigación Educativa Universitaria.*

<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/3801>

Guerrero, P. (2020). *Así era el panorama de la educación en Lima y Callao antes de la pandemia.* LA.Network.

<https://la.network/asi-era-el-panorama-de-la-educacion-en-lima-y-callao-antes-de-la-p>

andemia/

Gutiérrez, L. (2018). *Neuroarquitectura, creatividad y aprendizaje en el diseño*

*arquitectónico* (Vol. Vol. 6 Núm. 7 (2017): Paideia XXI).

<https://doi.org/10.31381/paideia.v6i7.1607>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Resultados definitivos de los censos nacionales 2017*.

[https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1583/](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1583/)

Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. (2019). *Compendio Estadístico de la Provincia de Lima*.

[https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1714/](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1714/)

Libro.pdf

Lei, P. (2020). *Neuroarquitectura*.

[https://oa.upm.es/66240/1/TFG\\_Ene21\\_Lei\\_Xia\\_Paloma\\_Yali.pdf](https://oa.upm.es/66240/1/TFG_Ene21_Lei_Xia_Paloma_Yali.pdf)

Lorente, M. (2019). Problemas y limitaciones de la educación en América Latina. Un estudio comparado. *Foro de Educación, Vol. 17, Núm. 27*. <http://dx.doi.org/10.14516/fde.645>

MINEDU. (2014, Diciembre 29). *MINEDU establece número tope de alumnos por aula en colegios públicos*. Ministerio de Educación - MINEDU.

<http://www.minedu.gob.pe/n/noticia.php?id=30121>

MINEDU. (2019). *Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria*.

Ministerio de Educación.

<http://www.minedu.gob.pe/p/pdf/rvm-n084-2019-minedu-nt-primaria-y-secundaria.pdf>

f

Ministerio de Educ. (2015). *Norma técnica de infraestructura para locales de educación superior*.

<http://www.minedu.gob.pe/superiortecnologica/pdf/rvm-n-017-2015-minedu.pdf>

Ministerio de Educación. (2017). *Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025*.

MINEDU. <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/5952>

Ministerio de Educación. (2017). *Resultados del Censo Educativo 2017*. ESCALE.

[http://escale.minedu.gob.pe/c/document\\_library/get\\_file?uuid=c588786d-31ad-4b67-bba4-63a0ec9cf926&groupId=10156](http://escale.minedu.gob.pe/c/document_library/get_file?uuid=c588786d-31ad-4b67-bba4-63a0ec9cf926&groupId=10156)

Ministerio de Educación. (2019). MINEDU. *Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa*.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1965917/Norma%20T%C3%A9cnica%20E2%80%9CCriterios%20Generales%20de%20Dise%C3%B1o%20para%20Infraestructura%20Educativa%20E2%80%9D.pdf>

Ministerio de Educación. (2021). *Resolución Viceministerial N° 190-2021-MINEDU*.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1956854/RVM%20N%C2%B0%20190-2021-MINEDU.pdf.pdf>

Ministerio de Educación del Perú. (n.d). Ley General de Educación.

[https://www.mimp.gob.pe/files/direcciones/dgfc/diff/normat\\_nacional\\_apafas/1\\_Ley\\_28044.pdf](https://www.mimp.gob.pe/files/direcciones/dgfc/diff/normat_nacional_apafas/1_Ley_28044.pdf)

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2011). *Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo*.

<https://eudora.vivienda.gob.pe/observatorio/Documentos/Normativa/NormasPropuestas/EstandaresUrbanismo/CAPITULOII.pdf>

Ñahui, E. (2019). Repositorio Institucional Ulima. *Centro educativo comunitario como activador social en el distrito de Carabayllo*.

<http://repositorio-anterior.ulima.edu.pe/handle/ulima/4889>

Noriega, C. (2009). *Educación Inicial y Primaria en el Perú*.

<https://inversionenlainfancia.net/?blog/entrada/entrevista/32>

Pacheco, J. (2020). Diseño arquitectónico de un centro de desarrollo infantil en San Martín de

Barcelona, España. *Repositorio UTE*.

<http://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/handle/123456789/20920>

Villanueva, I. (2019). Reinterpretación de espacios educativos a través de la

neuroarquitectura, que promuevan el desarrollo social. *Repositorio UDD*.

<https://repositorio.udd.cl/bitstream/handle/11447/2909/TESIS.pdf?sequence=1&isAll>

owed=y.



6. La neuroarquitectura se define como la creación de espacios que favorezcan la memoria, la mejora de las habilidades cognitivas y la estimulación de la mente, evitando al mismo tiempo el estrés, esto aplicando principios de neurociencia”.

Teniendo más claro lo que es la neuroarquitectura, ¿del 1 al 5, siendo 1 la menor valorización y 5 la máxima, que tan indispensable considera usted aplicarlo en los espacios educativos?

1( )

2( )

3( )

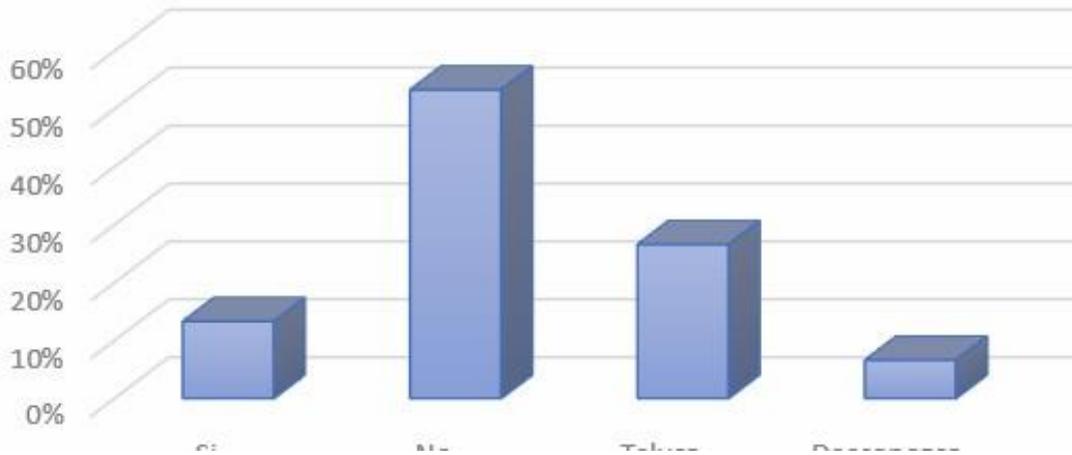
4( )

5( )

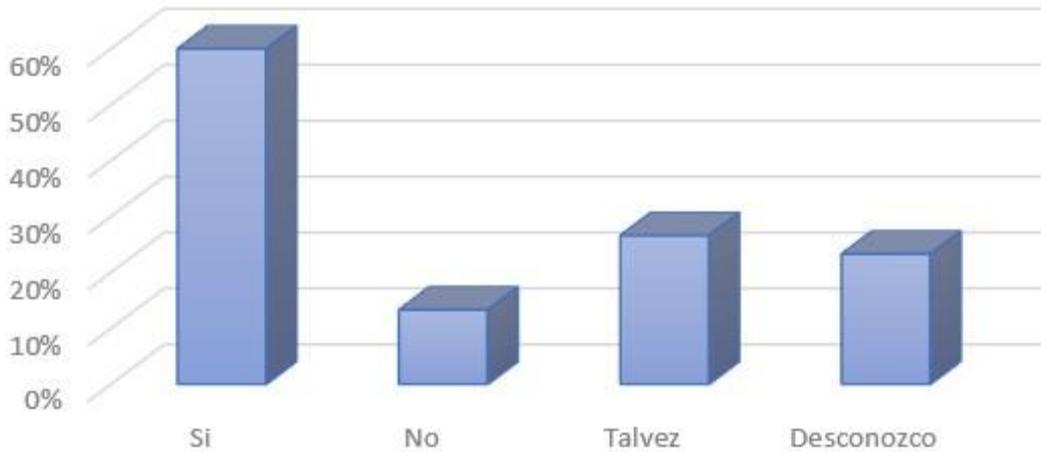
ENCUESTA EDUCACION CARABAYLLO			
N°	Pregunta	Respuesta	Cantidad
1	¿Cree usted que la educación pública a comparación de la privada es mejor en su distrito?	si	4
		no	16
		talvez	8
		desconozco	2
2	¿Usted cree que se necesita mejor infraestructura educativa para mejorar los índices de aprendizaje en el distrito?	si	18
		no	4
		talvez	8
		desconozco	0
3	¿Considera que los espacios educativos actuales son inclusivos con los estudiantes?	si	5
		no	14
		talvez	5
		desconozco	6
4	¿Del 1 a 5, siendo 1 la menor valorización y 5 la máxima, en que nivel considera que está la educación en su distrito?	1	3
		2	18
		3	7
		4	2
		5	0
5	¿Conoce usted que es la neuroarquitectura?	si	2
		no	28
6	Teniendo más claro lo que es la <u>neuroarquitectura</u> , ¿del 1 al 5, siendo 1 la menor valorización y 5 la máxima, que tan indispensable considera usted aplicarlo en los espacios educativos?	1	0
		2	4
		3	8
		4	8
		5	10
<b>TOTAL DE ENCUESTADOS</b>			<b>30</b>

Fuente: Elaboración propia

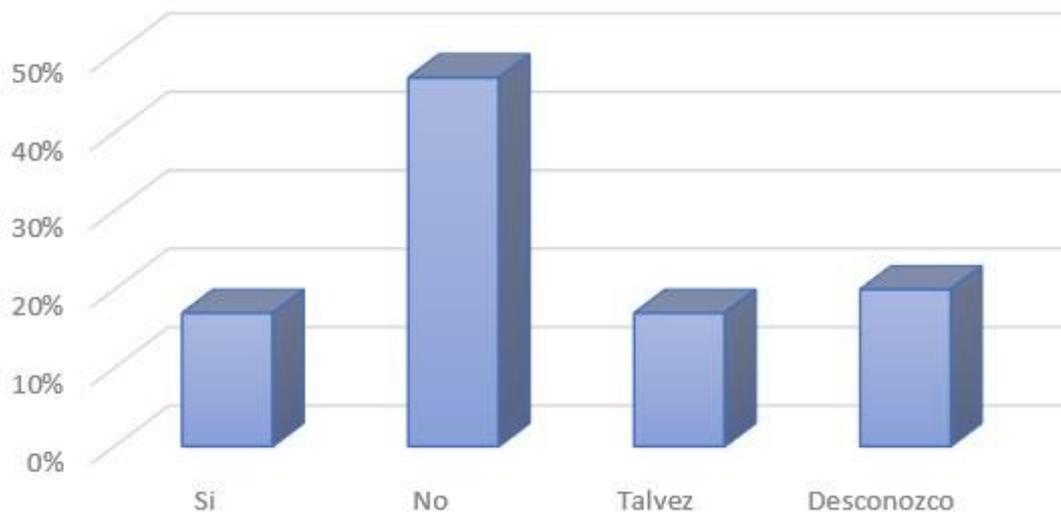
¿Cree usted que la educación pública a comparación de la privada es mejor en su distrito?



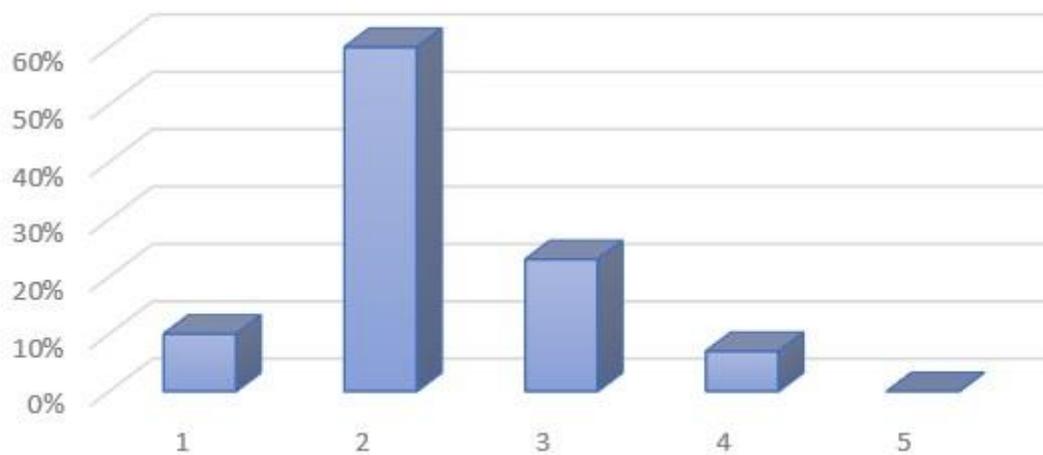
¿Usted cree que se necesita mejor infraestructura educativa para mejorar los índices de aprendizaje en el distrito?



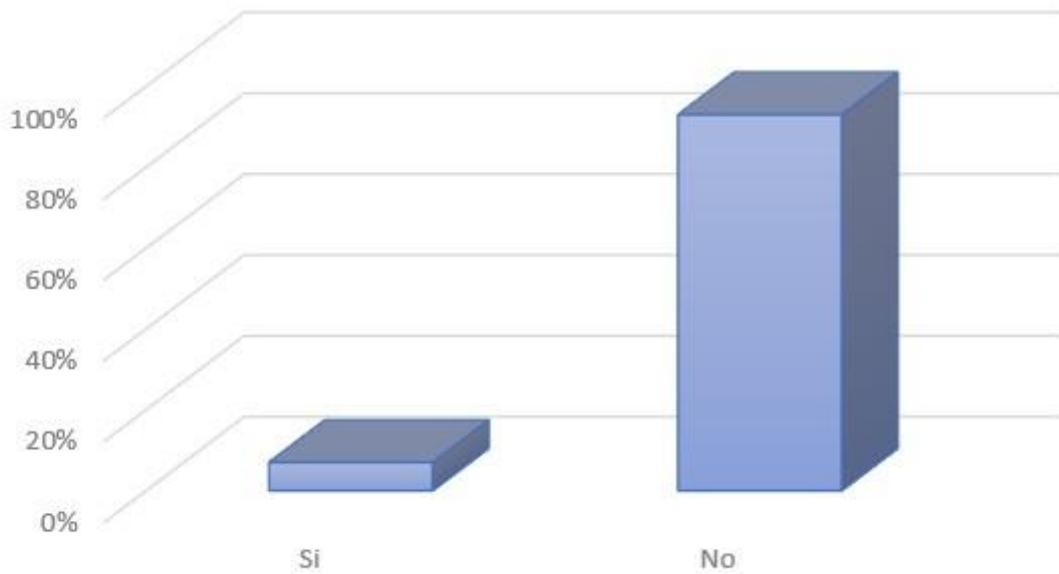
¿Considera que los espacios educativos actuales son inclusivos con los estudiantes?



¿Del 1 a 5, siendo 1 la menor valorización y 5 la máxima, en que nivel considera que está la educación en su distrito?



## ¿Conoce usted que es la neuroarquitectura?



Teniendo más claro lo que es la neuroarquitectura, ¿del 1 al 5, siendo 1 la menor valorización y 5 la máxima, que tan indispensable considera usted aplicarlo en los espacios educativos?

