

FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Diseño de Interiores

“INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE HOLÍSTICO EN
EL DISEÑO DE ESPACIOS EDUCATIVOS DE UN
CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA EN EL DISTRITO
DE CARABAYLLO”

Tesis para optar el título profesional de:

Arquitecta

Autor:

Kiara Allison Miraval Calderon

Asesor:

Arq. Dante Ruiz Zelada

<https://orcid.org/0000-0002-8189-3693>

Lima - Perú

2023

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Marcos Enrique Retamozo Hidalgo	10778102
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Carlos Alfonso Cerna Sifuentes	07759776
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Juan César Israel Romero Alamo	45627561
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME SIMILITUD

TESIS

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
4	axlpierola.wixsite.com Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO Trabajo del estudiante	1%
6	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
7	Submitted to GlobalEducate Trabajo del estudiante	<1%
8	directivos.minedu.gob.pe Fuente de Internet	<1%
9	www.repositorioacademico.usmp.edu.pe Fuente de Internet	

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme culminar con éxito la carrera, darme la oportunidad de sonreír ante cada logro obtenido y en los momentos difíciles me ha enseñado a valorar cada día.

Especialmente, dedico esta tesis a mis padres por guiar mis pasos por el sendero correcto y ser siempre mi apoyo, mi inspiración y fortaleza.

A mi abuelo, que fue mi primer maestro y amigo, gracias por los consejos y por el amor incondicional, siempre estarás en mi corazón como un hombre extraordinario, te extraño.

A mi novio, gracias por el apoyo que me has brindado ha sido de gran importancia para mí, estuviste a mi lado incluso en los peores momentos, siempre ayudándome.

AGRADECIMIENTO

Mi profundo agradecimiento a la universidad Privada del Norte, a la facultad de Arquitectura y diseño, a los docentes de la institución, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de mi preparación profesional, de manera especial a la arquitecta Giovanna Balarezo por su apoyo para la elaboración de esta tesis y al arquitecto Dante Ruiz Zelada, gracias por su paciencia y apoyo.

Tabla de contenidos

JURADO EVALUADOR	2
INFORME SIMILITUD.....	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO.....	5
Tabla de contenidos.....	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	11
RESUMEN.....	17
ABSTRACT	18
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.....	19
1.1 Realidad Problemática	19
1.2 Justificación del objeto arquitectónico.....	26
1.3 Objetivo de la investigación.....	29
1.3.1. Objetivo general:	29
1.3.2. <i>Objetivo específico:</i>	29
1.4 Determinación de la población insatisfecha.....	30
1.5 Normatividad	36
1.6 Referentes	42
CAPITULO 2 METODOLOGÍA.....	51
2.1. Tipo de investigación.....	51
2.2. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	51
2.3. Tratamiento de datos y cálculo urbano arquitectónicos.....	55
CAPITULO 3 RESULTADOS.....	68
3.1. Estudio de casos arquitectónicos.....	68
Conclusiones Parciales	115
3.2. Lineamientos de diseño arquitectónico.....	120
3.2.1 <i>Lineamientos teóricos</i>	120
3.2.2. <i>Lineamientos técnicos</i>	127
3.2.3. <i>Lineamientos finales</i>	133
3.3 Dimensionamiento y envergadura	136
3.4 Programación arquitectónica.....	138

3.5 Determinación del terreno	145
3.5.1. Metodología	145
3.5.2. Criterios técnicos de selección de terreno	145
3.5.3. Diseño de matriz de elección de terreno	149
3.5.4. Presentación de terrenos	150
3.5.5. Selección final de matriz de terreno	155
3.5.6. Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado	157
3.5.7. Plano perimétrico de terreno seleccionado	159
3.5.8. Plano topográfico del terreno seleccionado	160
CAPITULO 4: PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL.....	165
4.1. Idea rectora	165
4.1.1 Análisis del Lugar	170
4.1.2. Premisas de diseño arquitectónico	197
4.2. Proyecto arquitectónico	228
4.3. Memoria descriptiva	229
4.3.1. Memoria descriptiva de arquitectura	229
4.3.2. Memoria justificativa de arquitectura	241
4.3.3. Memoria de estructuras	256
4.3.3.1. Generalidades	256
4.3.4. Memoria de instalaciones sanitarias	270
4.3.4.1. Generalidades	270
4.3.4. Memoria de instalaciones eléctricas	279
CAPITULO 5: CONCLUSIONES DEL PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL.....	285
Discusión	285
Conclusiones	287
REFERENCIAS.....	289
ANEXOS.....	296

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de consistencia	22
Tabla 2: Cantidad de estudiantes matriculados por distrito y por nivel escolar	23
Tabla 3: Población Escolar por niveles a cargo de la Ugel 04	24
Tabla 4: Población Potencial para el proyecto	25
Tabla 5: Área de Influencia de Equipamientos de Educación Básica Regular	25
Tabla 6: Análisis de la población referencial, potencial y efectiva	30
Tabla 7: Población en el distrito de Carabayllo en etapa escolar 2020	30
Tabla 8: Oferta de servicios educativos del sector	31
Tabla 9: Tipo de investigación	46
Tabla 10: Técnicas e instrumentos de medición.....	47
Tabla 11: Descripción de fichas documentales	47
Tabla 12: Formato de ficha de aplicación de análisis de caso.....	49
Tabla 13: Metodología de Tratamiento de Datos	50
Tabla 14: Equipamiento Educativo según Número de Habitantes	51
Tabla 15: Población proyectada a 30 años	51
Tabla 16: Actividades y/o dinámicas pedagógicas y características técnica.....	52
Tabla 17: Diseñando pedagogía en el espacio.....	56
Tabla 18: Tratamiento de Datos	60
Tabla 19: Lista de análisis de Casos arquitectónicos	63
Tabla 20: Resumen casos arquitectónicos – aportes al objeto arquitectónico.....	111
Tabla 21: Equipamiento requerido según rango poblacional	117
Tabla 22: Ambientes pedagógicos para una educación básica regular	134

Tabla 23: Índice de ocupación.....	135
Tabla 24: Programación arquitectónica I.....	137
Tabla 25: Programación arquitectónica II	138
Tabla 26: Programación arquitectónica III.....	139
Tabla 27: Programación arquitectónica IV.....	140
Tabla 28: Matriz de elección del terreno	145
Tabla 29: Cuadro comparativo de terrenos parte “A”	146
Tabla 30: Cuadro comparativo de terrenos parte “B”	148
Tabla 31: Cuadro comparativo de terrenos parte “C”	149
Tabla 32: Cuadro comparativo de terrenos parte “D”	150
Tabla 33: Selección final de matriz de terreno	151
Tabla 34: Matriz de relaciones ponderadas por zona	205
Tabla 35: Rango por zonas	206
Tabla 36: Matriz de relaciones ponderadas por áreas.....	207
Tabla 37: Rango por Áreas.....	208
Tabla 38: Macro zonificación I	209
Tabla 39: Macro zonificación II	210
Tabla 40: Macro zonificación III.....	211
Tabla 41: Cuadro de áreas	213
Tabla 42: Cuadro de acabados.....	218
Tabla 43: Cuadro normativo.....	223
Tabla 44: Pendiente máxima	230
Tabla 45: Índices de ocupación de algunos ambientes.....	234

Tabla 46: Metrado de carga en azotea	244
Tabla 47: Metrado de carga de pisos intermedios I.....	244
Tabla 48: Metrado de carga de pisos intermedios II	245
Tabla 49: Cálculo de dotación para cisterna.....	255
Tabla 50: Cálculo hidráulico para el diseño de las tuberías	256
Tabla 51: Cálculo de demanda del sistema eléctrico.....	265

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del distrito de Carabaylo dentro de Lima Metropolitana Norte. (Mapadelima.com, 2021)	20
Figura 2: Figura Ciclo funcional del Nivel Inicial	58
Figura 3: Figura Ciclo funcional del Nivel Primaria y secundaria.....	58
Figura 4: Techo flotante del jardín infantil yue cheng courtyard.	65
Figura 5: Plano del jardín infantil yue cheng courtyard.	66
Figura 6: Espacios de asombro en la escuela preescolar yue cheng courtyard	67
Figura 7: Recorridos lúdicos en la escuela preescolar yue cheng courtyard.....	68
Figura 8: Detalle en corte del techo voladizo del jardín yue cheng courtyard	69
Figura 9: Detalle en corte de muros del jardín yue cheng courtyard.....	70
Figura 10: Confort lumínico y ventilación del jardín yue cheng courtyard.	71
Figura 11: Forma de cadena articular del colegio alemán de Madrid.	74
Figura 12: Espacios interiores del colegio alemán de Madrid.....	75
Figura 13: Espacios de Recreación del colegio alemán de Madrid.....	76
Figura 14: Espacios Flexibles del colegio alemán de Madrid.....	77
Figura 15: Espacios para el encuentro y la discusión del colegio alemán de Madrid	78
Figura 16: Patrones y Celosías del colegio alemán de Madrid	79
Figura 17: La escala del colegio alemán de Madrid.....	80
Figura 18: Plazas, patios y entradas del colegio alemán de Madrid.....	82
Figura 19: Iluminación Natural y sombra del Aulario UDEP en Piura.	85
Figura 20: Diseño de la protección solar del Aulario UDEP en Piura	86
Figura 21: Asoleamiento del Aulario UDEP en Piura.	87
Figura 22: Ventilación interior del Aulario UDEP en Piura.	88
Figura 23: Confort acústico del Aulario UDEP en Piura.	90

Figura 24: Espacios intersticiales del Aulario UDEP en Piura.	91
Figura 25: Lugares de encuentro del Aulario UDEP en Piura.	92
Figura 26: Detalles de bancas de concreto del Aulario UDEP en Piura.	93
Figura 27: Espacios Laberinticos del Aulario UDEP en Piura.	94
Figura 28: Recorridos interiores del Aulario UDEP en Piura.	95
Figura 29: Plantas del Complejo Académico PUCP en San Miguel.....	97
Figura 30: Experiencia de habitar del complejo académico PUCP, San Miguel.....	102
Figura 31: Espacios de convivencia del complejo académico PUCP, San Miguel.....	103
Figura 32: Espacios de descanso del complejo académico PUCP, San Miguel.....	104
Figura 33: Espacio de intermedio del complejo académico PUCP, San Miguel.	105
Figura 34: Sostenibilidad del complejo académico PUCP, San Miguel.	106
Figura 35: Materialidad del complejo académico PUCP, San Miguel.	106
Figura 36: Orientación solar del complejo académico PUCP, San Miguel.	107
Figura 37: Espacio libre y vegetación del complejo académico PUCP, San Miguel.	109
Figura 38: Experiencia sensoriales del jardín infantil yue cheng courtyard.....	116
Figura 39: Espacio de reflexión del jardín infantil yue cheng courtyard.....	116
Figura 40: Espacios Recreativos del colegio alemán.	117
Figura 41: Espacios de convivencia del complejo académico PUCP, San Miguel.	117
Figura 42: Elaboración propia Lugares de encuentro del Aulario UDEP en Piura.....	118
Figura 43: Espacio Lúdico del jardín infantil yue cheng courtyard.....	118
Figura 44: Umbral de conocimiento del jardín infantil yue cheng courtyard.....	119
Figura 45: Fachada habilitada del complejo académico PUCP.	119
Figura 46: Influencia del color en el colegio alemán	120

Figura 47: Patrones de luz y sombra del Aulario UDEP, Piura.....	120
Figura 48: Elaboración propia: Espacios intersticiales del Aulario UDEP en Piura.....	121
Figura 49: Esencia del lugar del jardín infantil yue cheng courtyard.....	121
Figura 50: Planta libre del jardín infantil yue cheng courtyard.	122
Figura 51: Espacios colaborativos del colegio alemán.....	122
Figura 52: Volúmenes de forma segregada del colegio alemán	123
Figura 53: Rampas y escaleras del Aulario UDEP en Piura.....	123
Figura 54: Estructura flexible del colegio alemán.....	124
Figura 55: Espacios públicos del colegio alemán.....	125
Figura 56: Espacios multifuncionales del complejo académico PUCP.	125
Figura 57: Escala escolar del colegio alemán.....	126
Figura 58: Rampas y escaleras del Aulario UDEP en Piura.....	126
Figura 59: Aperturas temporales del complejo académico PUCP.	127
Figura 60: El color, masa, y agua del colegio alemán	127
Figura 61: Techos verdes y placas fotovoltaicas del complejo académico PUCP	128
Figura 62: Lineamientos de diseño según las variables de estudio	129
Figura 63: Capacidad de equipamiento	132
Figura 64: Vista general con entorno del proyecto.....	162
Figura 65: Estrategias de enseñanza alternativa.....	163
Figura 66: Openfields	164
Figura 67: Propuesta Urbana	165
Figura 68: Delimitación del sector del distrito de Carabayllo.	167
Figura 69: Red de transporte del sector en el distrito de Carabayllo.....	168
Figura 70: Jerarquía Vial en el sector del distrito de Carabayllo.....	169
Figura 71: Red de educación básica regular- Público.	170

Figura 72: Red de educación básica regular- Privada.	171
Figura 73: Contexto Socio Cultural del sector	172
Figura 74: Red de equipamiento recreacional activo del sector.	173
Figura 75: Red de equipamiento recreacional pasivo del sector	174
Figura 76: Red de salud del sector.	175
Figura 77: Contexto socio económico del sector I.	176
Figura 78: Contexto socio económico del sector II	177
Figura 79: Análisis de vientos	178
Figura 80: Proyección de sombras	179
Figura 81: Análisis urbano-paisajístico.	181
Figura 82: Áreas libres del sector.	182
Figura 83: Topografía y naturaleza del sector.	183
Figura 84: Vulnerabilidad del suelo del sector	184
Figura 85: Análisis de flujos y jerarquías viales vehiculares y peatonales	185
Figura 86: Análisis de jerarquía zonal del terreno	186
Figura 87: Sistema de cuerpos edificatorios	187
Figura 88: Percepción por manzanas.	188
Figura 89: Amenazas en el distrito de Carabayllo.	189
Figura 90: Oportunidades en el distrito de Carabayllo	190
Figura 91: Accesos peatonales.	197
Figura 92: Accesos vehiculares	198
Figura 93: Permeabilidad visual	199
Figura 94: Condiciones climáticas	203
Figura 95: Comportamiento solar I	204
Figura 96: Comportamiento solar II	205

Figura 97: Comportamiento solar III	206
Figura 98: Aprendizaje al aire Libre	207
Figura 99: Espacios recreativos.....	208
Figura 100: Lugares de asombro	209
Figura 101: Espacios desprogramados	217
Figura 102: Espacios compartidos.....	217
Figura 103:Flujo de actividad por tipo de usuario.....	218
Figura 104: Flujo de circulación inicial.....	218
Figura 105: Flujo de circulación primaria	219
Figura 106: Flujo de circulación secundaria	220
Figura 107: Detalle de mobiliario lúdico.....	221
Figura 108: Elección de plantas para proyecto.....	223
Figura 109: Plot plan del proyecto arquitectónico	224
Figura 110: Propuesta arquitectónica	225
Figura 111: Vuelo de pajar 1	233
Figura 112: Vuelo de pajar II	233
Figura 113: Vuelo de pajar III	233
Figura 114: Vista: Bloque administrativo.	234
Figura 115: Vista: Pabellón de Inicial.	234
Figura 116: Vista: Pabellón de primaria y secundaria.....	235
Figura 117: Vista: Biblioteca.....	235
Figura 118: Vista: Espacio de encuentro, Pabellón de primaria.....	236
Figura 119: Vista: Espacio de encuentro, Pabellón de Secundaria	237
Figura 120: Vista: Pasaje de asombro.	237
Figura 121: Vista: Patio interior del pabellón de primaria	238

Figura 122: Circulación horizontal, primer nivel.	240
Figura 123: Núcleos de servicios higiénicos, primer nivel	242
Figura 124: Dotación de servicios higiénicos.....	247
Figura 125: Índices Ocupacional por ambientes	252
Figura 126: Bloques de trabajo.....	256
Figura 127: Zapatas I.....	262
Figura 128: Zapatas II	263
Figura 129: Zapatas III	263
Figura 130: Diseño de Losas I	264
Figura 131: Diseño de Losas II	266
Figura 132: Diseño de Losas III	266
Figura 133: Llegada del medidor al proyecto.	274
Figura 134: Desagüe, planta del primer nivel	275
Figura 135: Distribución eléctrica, primer nivel	281

RESUMEN

El presente proyecto de tesis analiza y determina la relación entre la integración arquitectónica con la educación, proponiendo un nuevo centro de educación básica para el aprendizaje holístico, que pueda adaptarse a los diversos factores climáticos y socioculturales en el distrito de Carabayllo, basándose en el concepto de un aprendizaje holístico en espacios educativos, desarrollando espacios más flexibles, lúdicos y de recreación con entornos de aprendizaje al aire libre que brinden oportunidades naturales para que los niños exploren sus habilidades, desarrollen su imaginación y su capacidad de asombrarse, desafiando su propia percepción para lograr espacios flexibles e innovadores. Para la elaboración de este trabajo se han tomado en cuenta varios factores como la descripción del problema, realizando así una evaluación del medio físico y social del lugar para identificar las potencialidades y necesidades de la población a través de fichas documentales y el estudio de casos arquitectónicos con el objetivo de escrutar los lineamientos del aprendizaje holístico y el diseño de un espacio educativo para ser aplicado al diseño espacial. El sector escogido en el distrito de Carabayllo es de trascendencia histórica y cultural, para lograr una organización del contexto urbano, compuesto por una zona en crecimiento y equipamientos culturales, sociales y recreativos, se propone integrar una red de equipamientos socioculturales extendiendo sus conexiones con el exterior de la infraestructura escolar ofreciendo espacios de esparcimiento y las actividades para los pobladores que contribuyan al desarrollo de una pequeña comunidad de aprendizaje con espacios significativos.

Palabras clave: Aprendizaje holístico, espacios de aprendizaje, nueva escuela y desarrollo social.

ABSTRACT

This thesis project analyzes and determines the relationship between architectural integration and education, thus proposing a basic education center for holistic learning, which can adapt to the various climatic and sociocultural factors in the district of Carabayllo, based on the concept of holistic learning in educational spaces, developing more flexible, playful and recreational spaces with outdoor learning environments that provide natural opportunities for children to explore their abilities, develop their imagination and ability to be amazed, challenging their own perception to achieve flexible and innovative spaces. For the elaboration of this work, several factors have been taken into account, such as the description of the problem, thus carrying out an evaluation of the physical and social environment of the place to identify the potentialities and needs of the population through documentary files and the study of architectural cases. with the objective of scrutinizing the guidelines of holistic learning and the design of an educational space to be applied to spatial design. The sector chosen in the district of Carabayllo is of historical and cultural importance, in order to achieve an organization of the urban context, made up of a growing area and cultural, social and recreational facilities, it is proposed to integrate a network of socio-cultural facilities by extending their connections with the exterior of the school infrastructure offering recreational spaces and activities for the residents that contribute to the development of a small learning community with significant spaces.

Keywords: *Holistic* learning, learning spaces, new school and social development.

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

La arquitectura es tanto física como emocional, vivir en un edificio provoca muchas emociones y estados físicos en el ocupante. A través del diseño de espacios educativos se busca desarrollar la creatividad, la autonomía de los niños y su interés por aprender. No obstante, en la actualidad la educación está afrontando serios problemas, debido a la mala infraestructura educativa y la calidad en la educación pública básica, lo cual impacta directamente en el desempeño de los estudiantes, lo que hace que los niños no quieran ir a la escuela. Por lo tanto, es importante que las escuelas tengan una buena infraestructura para incrementar la sensación de seguridad en ellos y mejorar su rendimiento escolar.

El mal estado de la infraestructura, la falta de cultura social y la inadecuada gestión del Estado en el ámbito educativo, son problemas cuyas consecuencias atraen atraso y falta de oportunidades a los estudiantes. La OCDE publicó sus clasificaciones internacionales de las pruebas PISA del 2018, donde se mide el desempeño en ciencias, lectura y matemáticas de más de 500.000 adolescentes en 79 países quedando el Perú en el puesto 64, estos resultados de la última evaluación, nos muestra un bajo rendimiento en los estudiantes. Esto se debe a los factores nocivos que impiden que los niños desarrollen plenamente su potencial educativo como el nivel socioeconómico, el desinterés al estudio, entre otros factores nocivos; en el año 2018 alrededor del 10 % de los jóvenes en edad escolar no asistía a la escuela en muchos de los países de Latinoamérica (OECD, 2018).

Según la UNESCO, la tasa de abandono escolar evidencia una magnitud del 17% donde los adolescentes dejan la escuela antes de completar el ciclo secundario de los 18 países de América Latina destaca Perú, honduras, Panamá, República Dominicana y Paraguay con las tasas más elevadas, donde el principal motivo de la deserción es la pobreza. Otro factor importante es la inadecuada cobertura o acceso a la educación. El problema de los sistemas

educativos latinoamericanos es su baja capacidad para mantener a los niños y adolescentes en la escuela. De acuerdo a las encuestas de la Revista Iberoamericana de Educación en el año 2019, aproximadamente el 37% de los adolescentes latinoamericanos entre 15 y 19 años abandonan la escuela en algún momento de su carrera académica, y casi la mitad de ellos lo hacen antes de completar la educación primaria. (RIE OEI, 2019)

Estamos acostumbrados a la mala gestión educativa, siguiendo por años los sistemas educativos tradicionales, pero estudios demuestran que la innovación en la educación tiene un efecto positivo en los estudiantes. Como resultado, una buena infraestructura educativa con espacios actualizados posibilita que los niños y jóvenes se interesen más por aprender. (UNESCO, 2020). Según el Foro Económico Mundial, hay dos países en la cima de educación y habilidades, destacando Noruega y Finlandia, con mejor educación, sus instituciones educativas más vanguardistas, comparten una cosa en común: la innovación en educación es constante, ya sea en el diseño de los espacios educativos o en las metodologías que usan, donde fomentan la creatividad, la participación y el autoconocimiento, y su apuesta por la personalización del aprendizaje. (<https://es.weforum.org/>). En Finlandia, el 91 % de los adultos de 25 a 64 años han completado una educación superior, cifra superior al promedio de la OCDE del 79 %. Sin embargo, la situación es diferente para hombres y mujeres, ya que el 89% de los hombres y el 94% de las mujeres han completado con éxito la educación básica. (OCDE, 2018). El desarrollo de nuevos entornos de aprendizaje y métodos de trabajo fue uno de los objetivos específicos de la reforma del sistema educativo de este país.

Los nuevos espacios de aprendizaje no se deben encontrar restringidos a aulas o incluso a ubicaciones físicas, sino a los aspectos fundamentales de un niño, la importancia de la salud y el juego, la participación de los sentidos y la sostenibilidad, todo con el objetivo apoyarse en el medio ambiente como un componente esencial para el aprendizaje, todo previsto desde

una perspectiva holística, ampliando la tecnología para desempeñar un papel más grande e importante en las rutinas escolares diarias, lo que permite a los estudiantes participar más fácilmente en la creación y selección de su propio entorno de aprendizaje y mejorar en su motivación para estudiar. (Hudson,2019). Para el desarrollo de una educación holística se ha tenido diferentes caminos en su construcción teórica y metodológica, pero hay un punto en común que permite su descubrimiento y es la relación del ser humano y su interacción con los entornos naturales. Muchos investigadores han ayudado a dar forma al marco teórico de este proceso en el contexto de construcciones, aprendizajes, retrospectivas y perspectivas. Las tendencias pedagógicas dominantes son el constructivismo, moderna, conductista y las teorías implícitas y explícitas están conectadas con la globalización y la sostenibilidad. (McDonald, 2021).

En el ámbito global, la importancia del diseño de espacios educativos es vital para un buen desempeño académico, los edificios escolares tradicionales van en contra de todo lo que sabemos sobre el desarrollo infantil, el desarrollo social y emocional e identidad personal. Los métodos de enseñanza creativos implantados en Finlandia, Noruega y Polonia evidencian el apoyo a la incorporación del aprendizaje al aire libre como parte integral de la vida de cada estudiante. (Nair, 2020). El desarrollo de hábitos, habilidades y comportamientos a través de espacios recreativos es fundamental para el crecimiento social e intelectual de los niños y niñas del sistema educativo básico. En este contexto, muchas actividades recreativas, como juegos y otras formas de entretenimiento, fueron populares en América Latina, particularmente juegos infantiles organizados y actividades deportivas que se extendieron por varios países, además de permitir a los estudiantes ocupar su tiempo libre. (Hudson,2019).

Por otro lado, un impacto desfavorable en los espacios educativos para los estudiantes sería el diseño de edificios tradicionales que no ayudan a solucionar las deficiencias en el proceso

de aprendizaje de los estudiantes, que no ayudan al desarrollo de la socialización, creatividad, imaginación, autonomía e identidad. Generando una falta de interés en los estudios; por esta razón, se considera los ambientes como un elemento activo porque es de gran ayuda para la implementación de nuevas estrategias y métodos de enseñanza donde el estudiante adquiera capacidades, competencias y habilidades (CEPAL, 2022).

En el ámbito Nacional, según el INEI, en el año 2019, el 20,2% de la población del país se encontraba en situación de pobreza y el 2,9% en situación de pobreza extrema. Durante el 2020, la situación se vio agravada por la pandemia de COVID-19, aumentando a 30,1% la situación de pobreza y en 5,1% en situación de pobreza extrema. (INEI, 2020). Esta situación afecta a los niños y adolescentes que crecen en un ambiente hogareño plagado de problemas económicos, carente de servicios básicos y desatendido por sus padres. Tres de cada diez empleados en Perú son niños entre 6 y 14 años, que han abandonado su educación para poder ayudar en casa. (ENAJUV, 2021).

En esta problemática del abandono escolar, se pueden ver varios casos de desigualdad socioeconómica, que incluyen poco o ningún apoyo familiar, incidencias en el pandillaje y embarazo adolescente. Un factor de vulnerabilidad en adolescentes es la delincuencia y el pandillaje. El pandillaje es un problema social que afecta a las zonas más marginadas. Las principales causas de delinquir en adolescentes son: La desintegración familiar, el desempleo, la violencia familiar y el abandono escolar. Según estadísticas de la Policía Nacional, en el Perú existen unas dos mil pandillas juveniles violentas, en las que participan hasta 40 millones de personas de entre 13 y 23 años. Las pandillas más del 70% de los hechos delictivos involucran robo o tentativa de robo, y el 48,9% de las víctimas son adultos de 15 años o más. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI, 2021).

Según los 28 países americanos evaluados por el Barómetro de las Américas, las escuelas públicas no han logrado alcanzar ni la mitad de la satisfacción de la población (45,1%). (Barómetro de las Américas, 2014). Esto se debe a que, además de la mala calidad educativa que brinda el estado, muchas escuelas están en necesidad de reparación y no cuentan con una cobertura completa en educación. Este tema debe ser abordado con urgencia, más aún ante la actual crisis sanitaria de las infraestructuras educativas en el país. Actualmente, de los 54.800 colegios que funcionan actualmente en el Perú, el 76% necesita ser reforzado estructuralmente o demolido; 21,100 escuelas están en un riesgo extremadamente alto. La situación es más complicada cuando se trata de servicios básicos; El 40% de las escuelas a nivel nacional carecen de acceso a agua, el 36% carecen de acceso a electricidad y el 30% carecen de acceso a luz. (MINEDU, 2020). Esto hace que sea imposible que los estudiantes regresen seguros a sus escuelas. Casi la mitad de todos los edificios escolares serán demolidos para 2025, según el Plan Nacional de Infraestructura Educativa. (Ministerio de Educación - MINEDU, 2020). El déficit de infraestructura educativa, afecta a los niños más pobres, estos problemas hacen que la educación en el país se vea ineficiente.

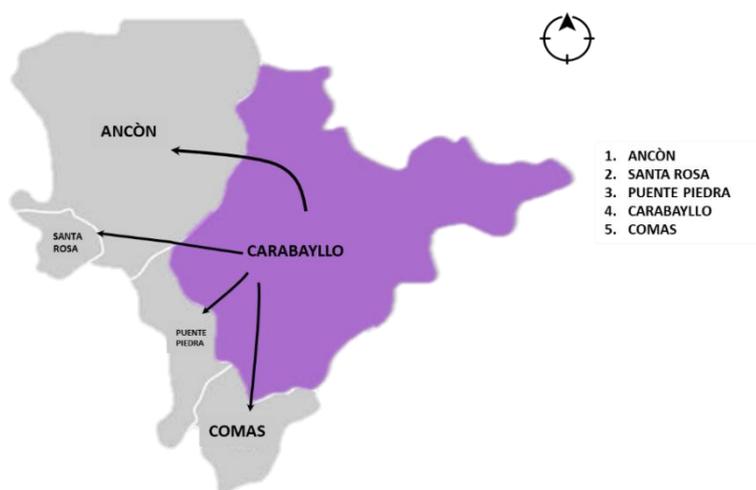
El sector elegido para el estudio, es el distrito de Carabayllo que cuenta con una población en edad escolar de 70.280, de los cuales el 30.5% de la población total tiene de 3 a 17 años. (UNICEF, 2020).

Especialmente en este distrito se han venido suscitando una serie problemas con respecto a la desigualdad social y pobreza, que conlleva varios factores de riesgo como el incremento de trabajo infantil, falta de apoyo del entorno familiar y deserción escolar. (Escale-MINEDU, 2020). La deserción escolar, en jóvenes de 15 a 24 años presenta una tasa acumulada en secundaria de 5,9%, con una diferencia poco significativa entre mujeres y hombres (6% y 5,7% respectivamente), lo que explica la necesidad de insertarse rápidamente en el mercado laboral. (Escale-MINEDU, 2020).

La presencia de desigualdad social y pobreza es un problema para el desarrollo sostenible del distrito de Carabayllo; existen numerosas necesidades que deben ser consideradas al momento de desarrollar un proyecto o implementar políticas de gestión encaminadas a reducir la brecha de infraestructura educativa en relación a los procesos de aprendizaje del distrito. Según el Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED), del Ministerio de Educación, casi el 20% de infraestructura distrital se encuentra en estado de deterioro, y el 12.1% se encuentran en estado crítico. (Cenepred - MDC, 2015).

En vista de la realidad del distrito, el proyecto se enfoca en generar un equipamiento que logre mejorar la calidad en la educación y generar espacios donde se pueda llevar a cabo nuevas formas de aprendizaje y según las necesidades de los estudiantes. La nueva infraestructura educativa estaría destinada para un rango de edades conformada entre los 3 a 17 años, población en la edad aproximada en que se inicia la vida educativa según los indicadores de educación en el Perú (Ministerio de educación, 2022); siendo esta la población potencial para el proyecto. Se toma como radio de acción a Lima Metropolitana Norte; beneficiando a los distritos de Ancón, Santa Rosa, Carabayllo, Puente Piedra y Comas.

Figura 1. Ubicación del distrito de Carabayllo dentro de Lima Metropolitana Norte. (Mapadelima.com, 2021)



El sector elegido presenta muchas dificultades en el entorno, por lo que es necesario construir el equipamiento propuesto, debido a la poca cobertura educativa del distrito y el gran déficit en la calidad educativa, con ambientes educativos monótonos que solo acrecienta a la deserción escolar. (UNICEF Y UNESCO,2020), de no superar la pobreza y la desigualdad, se incrementaría el índice de trabajo infantil y la delincuencia juvenil, afectando la integridad y salud de la comunidad educativa y el proceso de enseñanza y aprendizaje. (Grado, 2014).

Por lo antes descrito esta investigación se enfocó en determinar la influencia del aprendizaje holístico en espacios educativos para un centro de educación básica en Carabayllo, dado que los aportes del libro de Miller, (2012). donde analiza las prácticas pedagógicas holísticas en espacios educativos, cumpliendo con un modelo basado en respetar y valorar las nuevas formas y modelos de aprendizaje, adhiriéndose a un modelo basado en la interconexión. Los métodos tradicionales se están volviendo obsoletos. La libertad para aprender y enseñar, así como el valor de la experiencia, determina la excelencia. Así mismo, la variable Aprendizaje Holístico se estudió de acuerdo a los aportes de Hudson & White, (2019) y para la variable espacios educativos, se consideraron los aportes de Prakash Nair. (2016).

1.2 Justificación del objeto arquitectónico

Debido a la deficiencia en la calidad de la infraestructura educativa en el Perú, hoy en día es necesario prestar más interés a la búsqueda de soluciones integrales a favor del ámbito sociocultural que rodea a un centro educativo; sin embargo, va más allá de una respuesta estadística y cuantitativa para encontrar el potencial transformador de este tipo de espacio en una escala tanto personal como comunitaria.

En ese sentido el concepto de Aprendizaje Holístico en espacios educativos surge como un intento de considerar la influencia directa para transmitir sensaciones, emociones en un espacio diseñando ambientes agradables, dinámicos y confortables, incentivando el aprendizaje integral en los estudiantes a través del juego protegido motivándolos al asombro.

El aprendizaje holístico constituye una variable de importancia crucial para los elementos de integración en el desarrollo social. La medición y manejo del aprendizaje holístico exigen un desarrollo y verificación de las principales teorías que la sustentan, en este sentido, la presente investigación contribuirá con el enriquecimiento de la literatura científica sobre este nuevo concepto, sobre todo al aplicarse en un objeto arquitectónico urbano, beneficiando no solo a los usuarios sino también a una comunidad.

El distrito de Carabayllo, es uno de los lugares con mayor valor histórico y ecológico de Lima, dejando ver la herencia y síntesis de la historia de la contemporaneidad del Perú, que presenta grandes problemas económicos, y sociales; caracterizado por la precaria situación económica de las familias, por la baja calidad de vida, la falta de oportunidades y las limitadas expectativas sobre educación. La falta de interés por el gobierno, ha evidenciado un descuido en la educación básica, afectando a niños y jóvenes del distrito.

Actualmente en pésimo estado de las instituciones educativas públicas del distrito no cumplen con criterios técnicos de seguridad y accesibilidad según el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), y a la vez, existe evidencia de que el modelo educativo público

necesita ser actualizado en términos de pedagogía, diversidad, escala y relacionamiento con comunidades vulnerables debido a los altos niveles de pobreza, delincuencia y violencia del distrito de Carabayllo. Por esta razón, la arquitectura holística pretende ser un componente clave en la creación de espacios más sociables para la recreación.

Las necesidades sociales por las que se origina el proyecto son por los altos niveles de pobreza y pobreza extrema del distrito. Se encuentra en una región agrícola, árida y de malas condiciones climáticas, con severas deficiencias en los servicios básicos de salud y educación; situación que se traduce en altos índices de desnutrición, analfabetismo y desinterés por la educación; y esto no permite la creación de oportunidades para el desarrollo integral. Es uno de los distritos con mayor porcentaje de alumnos escolarizados (2,7%) (INEI, 2015); sin embargo, el 20% de las escuelas se clasifican como de alto riesgo (Municipalidad de Carabayllo, 2015); es decir, no cumplen con los estándares del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) por deficiencias.

Frente a estas dificultades es necesario mostrar un cambio, con un nuevo aprendizaje basado en el conocimiento integral del estudiante. (Miller,2012).

El alcance del proyecto de un centro educativo para el aprendizaje holístico, analiza la zona desde un radio de influencia según las normativas y lineamientos del Ministerio de Educación. Demostrando que el proyecto logra cubrir la brecha de infraestructura educativa del lugar, con una propuesta de un centro educativo con espacios educativos estratégicos con elementos de interacción para el desarrollo social, por lo que su existencia mejoraría el interés en la población y en la comunidad, respondiendo a las necesidades del usuario principal.

De no contar con el equipamiento propuesto, será imposible cerrar la brecha de infraestructura del distrito, dejando uno de los puntos débiles del distrito sin abordar.

Según datos de la Encuesta Nacional de Hogares, el 3.5% de los estudiantes abandonan la educación básica por dificultades económicas, problemas familiares y por falta de interés. (ENAHO, 2020).

En el año 2007, el distrito de Carabayllo contaba con una población de 15 años a más con secundaria completa con una tasa de 12.1%, y una tasa de analfabetismo de 2.7%. (Análisis de Salud del Hospital Nacional Sergio Bernales, 2007); al ver estos datos hay que tener en cuenta la densidad que presenta este distrito, Carabayllo es un distrito con menor densidad poblacional de la Provincia Constitucional (923,64 hab/km²); es decir, tiene una mayor concentración de población analfabeta. Por otro lado, es justamente allí donde se encuentra la mayor cantidad de población en etapa escolar (24.4%) (ENAHO, 2019).

Para promover la responsabilidad social desde un enfoque holístico, es decir, desarrollar un proyecto social con fundamentos en principios éticos y de desarrollo social equitativo donde el niño, propicie el juego y el desarrollo de sus capacidades en un ambiente familiar, protegido, con sentido de pertenencia social en distintos niveles, empezando por una escala casi doméstica. Carter, C. (2013). En tal sentido, es importante introducir el concepto de educación holística, donde se permite a la persona experimentar el mundo con una “sabiduría interior más amplia y profunda”. (Miller, 2012).

Finalmente, el aporte en la investigación según las variables aprendizaje holístico en espacios educativos, es mejorar la calidad espacial en relación a los factores de desarrollo social y los elementos de integración. Optimizando el uso de los espacios de una forma flexible, desarrollando espacios recreativos, reflexivos, lúdicos y colaborativos, que pueda adaptarse a los diversos factores climáticos y socioculturales en el distrito de Carabayllo.

1.3 Objetivo de la investigación

1.3.1. Objetivo general:

Determinar de qué manera el aprendizaje Holístico influye en el diseño de espacios educativos de un centro de educación básica en el distrito de Carabayllo.

1.3.2. Objetivo específico:

- a) Identificar como es la relación de los elementos de integración y los espacios de aprendizaje, promueven un cambio continuo de innovación en el diseño de un centro de educación básica para el aprendizaje holístico.
- b) Establecer los elementos del desarrollo social para un mayor rendimiento y motivación en el aula de un centro de educación básica para el aprendizaje holístico en el Distrito de Carabayllo
- c) Determinar de qué manera los elementos Ecológicos mejoran la infraestructura y optimizan el uso de energía para un centro de educación básica para el aprendizaje Holístico en el distrito de Carabayllo.
- d) Desarrollar un centro de educación básica para el aprendizaje holístico para lograr un alto nivel de interconexión con la comunidad y el entorno a través de servicios complementarios.

Tabla 1: *Matriz de consistencia*

Problemas	Objetivos	Variable Independiente	Variable Dependiente
		Aprendizaje Holístico	Diseño de espacios educativos
Pregunta general: ¿De qué manera el aprendizaje holístico influye en el diseño de espacios educativos de un centro de educación básica en el distrito de Carabayllo?	Objetivo general: Determinar de qué manera el aprendizaje Holístico influye en el diseño de espacios educativos de un centro de educación básica en el distrito de Carabayllo.		

Problema específico: a) ¿cómo es la relación de los elementos de integración y los espacios de aprendizaje, para promover un cambio continuo de innovación en el diseño de un centro de educación básica para el aprendizaje holístico en el Distrito de Carabayllo.?	Objetivo específico: a) Identificar como es la relación de los elementos de integración y los espacios de aprendizaje, promueven un cambio continuo de innovación en el diseño de un centro de educación básica para el aprendizaje holístico.	Elementos de Integración: a) Naturaleza b) Luz c) Forma d) Experiencia e) Percepción	Espacios de Aprendizaje: a) Flexible b) Exploración c) Reflexión d) Colaborativo e) Integrados
Problema específico: b) ¿Cómo los elementos del desarrollo social generan mayor interacción y motivación en el aula de un centro de educación básica para el aprendizaje holístico en el Distrito de Carabayllo?	Objetivo específico: b) Establecer los elementos del desarrollo social para un mayor rendimiento y motivación en el aula de un centro de educación básica para el aprendizaje holístico en el Distrito de Carabayllo	Elementos del Desarrollo social: a) Espacios Lúdicos b) Espacios de recreación	Circulaciones: a) Verticales b) Horizontales
Problema específico: c) ¿De qué manera los elementos Ecológicos mejoran la infraestructura y optimizan el uso de energía para un en un centro de educación básica para el aprendizaje Holístico en el distrito de Carabayllo?	Objetivo específico: c) Determinar de qué manera los elementos Ecológicos mejoran la infraestructura y optimizan el uso de energía para un centro de educación básica para el aprendizaje Holístico en el distrito de Carabayllo.	Elementos Ecológicos: a) Eficacia Energética b) Materiales y Recursos c) Ahorro de Agua d) Calidad ambiental interior	Equipando el espacio: a) Visual b) Acústico c) Color d) Mobiliario

Nota. Elaboración propia

1.4 Determinación de la población insatisfecha

En el siguiente estudio se toma como área de influencia a los distritos de lima norte concernientes al distrito de Carabayllo que son: Ancón, Santa Rosa, Puente piedra y Comas. En base a los resultados de ESCALE y el Boletín informativo elaborado por el Ministerio de educación y la Ugel 04 en el año 2020, se analiza el promedio de personas con tendencia a optar por una educación básica regular, en el rango de edad 3 a 17 años, el cual hace referencia a la población en la edad aproximada para el inicio de la vida escolar, según los

indicadores de educación en el Perú, con la finalidad de ubicarnos dentro del rango de datos más equivalentes.

Tabla 2: Cantidad de estudiantes matriculados por distrito y por nivel escolar.

Educación básica regular: Inicial, primaria y Secundaria 2020								
Distrito	Gestión		Categorías			No escolarizado		
	Pública	Privada	Inicial	Primaria	Secundaria	Pronoi, cetpro, otros		
Ancón	12,411	3,510	3,239	7,902	4,780	795	16,716	5.0%
Santa Rosa	2,439	1,681	1,074	2,080	966	211	4,331	1.3%
Puente Piedra	50,986	36,623	17,819	41,231	28,559	5,460	93,069	27.6%
Carabayllo	43,525	35,469	16,996	38,101	23,897	3,587	82,581	24.3%
Comas	80,756	48,230	24,433	60,222	44,331	9,343	138,329	41.8%
Total:	56.74%	37.47%	63,561	149,536	102,533	5.79%	335,026	100%
94.21%	190,117	125,513				19,396		

Nota: Adaptado de ESCALE y del Boletín de estadística y monitoreo del año 2020 de la Ugel 04.

De acuerdo con los siguientes datos, se observa que del 94.21% de la población matriculada en el año lectivo 2020, un 37.47% opta por una educación privada y el otro 56.74% prefiere las instituciones públicas; siendo este el porcentaje de usuarios potenciales para el proyecto.

Tabla 3: Población Escolar por niveles a cargo de la Ugel 04

	II.EE. Públicos			TOTAL
	Inicial	Primaria	Secundaria	
2010	29 528	69 242	60 969	159 739
2020	30,905	87,801	64,632	183,338

Nota: Adaptado de ESCALE y del Boletín de estadística y monitoreo del año 2020 de la Ugel 04.

Considerando los datos que nos brinda el Ministerio de educación y la Ugel-04, en los años 2010 – 2020, se calcula el factor porcentual según la fórmula de la tasa de crecimiento.

(Revista Electrónica · CIDE digital, Vol.2 No.1, abril 2011)

$$r = \left(\frac{pt+n}{pt} \right)^{1/a} - 1$$

Donde:

r = Tasa de crecimiento anual geométrico.

P^{t+n} = Población al momento actual.

P^t = Población al momento inicial

a = La amplitud o distancia en tiempo entre las dos poblaciones de referencia.

$$r = \left(\sqrt[10]{\frac{P^{t+n}}{P^t}} - 1 \right)$$

$$r = \left(\sqrt[10]{\frac{183,338}{159\,739}} - 1 \right) = 1,3\%$$

Según los datos de ESCALE y el boletín de estadísticas y monitoreo de la Ugel-04, se observó que existen 183,338 alumnos iniciando el nivel básico regular del año 2020 en una institución pública.

Realizando el cálculo para aproximarnos a la población potencial, de acuerdo con los datos hallados tenemos lo siguiente:

Tabla 4: Población Potencial para el proyecto

Cálculo de la población potencial para el proyecto del año 2020				
	Inicial	Primaria	Secundaria	
<i>II.EE Públicas</i>	30,905	87,801	64,632	183,338
<i>DESERCIÓN ESCOLAR</i>	898	1,771	1,402	4,071

Nota: Adaptado de la Ugel 04 comas: Boletín de estadística y monitoreo del año 2020 y RDR N° 757-2021-DRELM.

Para el cálculo de usuarios potenciales del proyecto, se considerará que del 100% de la cantidad potencial obtenida (4,071), el proyecto logrará captar el 28%, es decir **1,140** alumnos, según el análisis de datos de las “Manual para la elaboración de planes de desarrollo urbano - PDU”, donde se regula el área de influencia de estudiantes por niveles.

Tabla 5: Área de Influencia de Equipamientos de Educación Básica Regular

	INICIAL	PRIMARIA	SECUNDARIA
Área de influencia	500ml	1500ml	1500 - 6000 ml
Coef. uso de la población	6%	22 - 23%	
Población objetivo	245	895	

Nota: Adaptado del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2018. Data: Resolución Jefatural N° 338-INIED-83.

En función de estos datos se obtiene la proyección de la población final al 2022. (Fuente: *apuntesdedemografia.com*).

$$Pfp = 1,140 \left(1 + \frac{1.3}{100}\right)^2 = 1,170$$

En lo sucesivo se lleva a cabo la proyección de la población final al 2052. (Fuente: *apuntesdedemografia.com*).

$$Pfp = 1,170 \left(1 + \frac{1.3}{100}\right)^{30} = 1,723$$

Visto de que la tasa de crecimiento anual de los estudiantes de 3 a 17 años por preferencia a instituciones públicas, en los distritos dirigidos por la Ugel-04 es del 1.3 % (*Adaptado de la Ugel 04 comas del año 2020*), con una proyección de 30 años se contaría con un aproximado de **1,723** estudiantes para el año 2052.

a) Estudio de Oferta y demanda

Caracterización del usuario

Mediante este análisis se busca conocer la población efectiva a la que debe estar enfocada el diseño de un centro educativo para el aprendizaje holístico.

Tabla 6: *Análisis de la población referencial, potencial y efectiva*

Población	Descripción	N° de habitantes
Población referencial	Como el proyecto se desarrollará a nivel distrital, abarcamos los distritos aledaños (Ancón, comas, puente piedra, sta rosa)	Ancón: 16,716 Sta Rosa: 4,331 Puente piedra: 93,069 Carabayllo: 82,581 Comas: 138,329
Población Potencial	El cálculo de usuarios potenciales se basa en la deserción escolar del distrito.	4,071 usuarios
Población efectiva	el proyecto logrará captar el 28%, de la población potencial	1,170 usuarios

Nota: Adaptado de ESCALE y del Boletín de estadística y monitoreo del año 2020 de la Ugel 04.

b) Demanda actual

Se analiza la población del distrito de Carabayllo en etapa escolar, pues en este estará implantado el proyecto arquitectónico.

Tabla 7: *Población en el distrito de Carabayllo en etapa escolar 2020*

Distrito	Número de habitantes
Carabayllo	82,581

Nota: Adaptado de ESCALE y del Boletín de estadística y monitoreo del año 2020 de la Ugel 04.

De la cantidad de habitantes antes mencionado, consideramos el porcentaje de deserción escolar del distrito de Carabayllo, siendo **1170** la población objetivo del proyecto.

c) Oferta actual

Actualmente en la zona elegida de Punchauca no existe una infraestructura pública, pero existe 3 instituciones privadas para el nivel de primaria que no ayudan a cubrir las necesidades.

Tabla 8: *Oferta de servicios educativos del sector*

	<i>Número de usuarios</i>
<i>Colegio el Rosario</i>	80
<i>Colegio Monserrat</i>	90
<i>Colegio san lorenzo</i>	25

Nota, Elaboración propia adaptado de ESCALE y del Boletín de estadística y monitoreo del año 2020 Ugel 04.

d) Brecha actual

Tomando como referencia el análisis anterior, la brecha que obtenemos es el total de población de la demanda, **1170** usuarios de la oferta están incluidos en este cálculo, el centro educativo para el aprendizaje holístico.

e) Determinación del porcentaje del déficit a cubrir.

De la brecha proyectada al año 2052, la infraestructura contará de manera directa con los **1,723** usuarios; así que el porcentaje a cubrir de la brecha total en el año 2052 es de 28% de la brecha total de la demanda proyectada.

1.5 Normatividad

La normatividad que se destinara al proyecto arquitectónico para cumplir factores que inciden en la calidad de la construcción y el impacto en la ciudad y en sus habitantes. El diseño debe cumplir las siguientes especificaciones y lineamientos que condicionan el entorno, emplazamiento, distribución, antropometría y ergonomía para un desarrollo sostenible, definiendo las normas mínimas recomendables para el diseño y construcción del proyecto logrando alcanzar el confort deseable.

a) Proyecto de Manual para la Elaboración de Planes de Desarrollo Urbano: “Manual para la elaboración de planes de desarrollo urbano – PDU”, 2021. Ministerio de vivienda. construcción y saneamiento.

Primeramente, la normatividad rige un conjunto de parámetros y referentes para la determinación de equipamientos e infraestructuras en los centros urbanos del Perú, según la publicación del Proyecto de Manual para la elaboración de Planes de Desarrollo Urbano, esto nos sirve para lograr un modelo de ciudad habitable y sostenible, mediante la formulación de políticas urbanas, estrategias, normas e instrumentos en materia de desarrollo, basados en la planificación estratégica participativa. (Ministerio de vivienda. construcción y saneamiento, 2021.)

Este manual nos ayuda a establecer los estándares urbanísticos que garantizan la atención de las necesidades y demandas de la población, dentro de ello se encuentra el área de Influencia para equipamientos de una educación básica regular, así como la sostenibilidad y competitividad de ella.

b). R.V.M. N.º 153-2017-MINEDU: "Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025" - PNIE del Ministerio de Educación.

El Plan Nacional de Infraestructura Educativa (PNIE) se concibe como el instrumento central de planificación de una infraestructura educativa en el Perú al 2025. El

objetivo del PNIE al 2025 es contribuir con la satisfacción del servicio educativo, mejorando las condiciones ambientales y de sostenibilidad de la infraestructura educativa pública para avanzar hacia una educación de calidad para todos. (Ministerio de Educación, 2017)

El plan nacional de infraestructura educativa nos ayuda el proyecto para determinar la localización adecuada, priorizando los criterios que garanticen la seguridad del estudiante, así mismo nos muestra los requerimientos adecuados para los espacios académicos, dándonos el área techada mínima estimada por estudiante según su ubicación y el rango de estudiantes.

c) R.V.M. N ° 010-2022-MINEDU: “Norma Técnica Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa”, Ministerio de Educación, 2022.

La presente Norma Técnica es de carácter general y de obligatorio cumplimiento para todas las entidades nacionales con los tres niveles de gobierno, que participen en la identificación, formulación, evaluación, ejecución y mantenimiento de la infraestructura educativa, sea ésta de naturaleza pública o privada. Contribuye a la mejora de la calidad del servicio educativo a través de una infraestructura educativa que responda a los requerimientos pedagógicos vigentes, asegurando las condiciones de funcionalidad, habitabilidad y seguridad que repercutan positivamente en los logros de aprendizajes. (Ministerio de educación, 2022)

La presente Norma Técnica es aplicable en el proyecto porque describe los lineamientos arquitectónicos específicos que garantizan que la infraestructura construida refleje los enfoques generales del nuevo modelo pedagógico para una Educación Básica Regular. Con esta finalidad el punto de partida son los criterios de diseño que implica dar respuesta frente al entorno y el terreno físico del proyecto, así como en lo arquitectónico abordando los flujos de circulación, número de pisos, estacionamientos y la correcta ventilación.

d). R.V.M. N.º 104-2019-MINEDU: “Norma Técnica para los Criterios de Diseño para Locales Educativos de Inicial”

Estos principios de diseño son reglas generales para el diseño arquitectónico, donde se presentan particularidades en el nivel educativo inicial, siguiendo las normas de Espacios Educativos y Normas de Diseño por cada ambiente según el RNE, algunas normas técnicas y criterios generales son aplicados, adicionalmente se contempla la norma A. 120 para la accesibilidad universal. (Ministerio de educación, 2019)

Se tomará en cuenta para el proyecto, las características del terreno y el área, así como el número de niveles según la cantidad de estudiantes, el cálculo de estacionamientos y la descripción del mobiliario por ambiente.

e). R.V.M. N.º 084-2019-MINEDU: “Norma Técnica para los Criterios de Diseño para Locales Educativos de Primaria y Secundaria”

Estos principios de diseño son reglas generales de obligatorio cumplimiento, para toda intervención a realizarse en la infraestructura educativa de IIEE públicas y privadas, que garantizan la calidad de la infraestructura educativa. Contiene Normas de Programación Arquitectónica, Normas de Espacios Educativos y Normas de Diseño para un centro educativo básico regular y está desarrollado al correcto uso de cada ambiente, no restrictivo y flexible para los usuarios. (Ministerio de educación, 2019)

Se tomará en cuenta para el emplazamiento, las características del sitio ineludiblemente determinan la toma de partido y el proyecto de infraestructura a instalar impacta en el entorno y a la vez es afectado por él. En todos los casos se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos: El clima, Topografía, Elementos naturales, elementos artificiales y desniveles, incompatibilidades de uso y factores físicos del terreno.

f). Norma Técnica A.040 “Educación”, Numeral III.1 Arquitectura, Título III

Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE

Artículo 1.- (...) La norma rige las características arquitectónicas de los edificios educativos como la antropometría, las actividades educativas y sus requisitos de movilidad funcional, así como los servicios complementarios, las características geográficas del lugar como latitud, altitud, clima y paisaje, y las características topográficas y del terreno. Esta norma se suma a las establecidas por el Ministerio de Educación de acuerdo con los objetivos de la Política Nacional de Educación. (Ministerio de vivienda, 2006)

Esta norma establece los parámetros para el diseño de instalaciones educativas. Estarán acostumbrados a objetos arquitectónicos basados en criterios de diseño de infraestructura educativa de alta calidad centrada en el diseño del espacio, la comodidad y la funcionalidad.

g). Norma Técnica A.040 “Condiciones generales de diseño”, Numeral III.1

Arquitectura, Título III Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE.

Artículo 1.- La presente Norma Técnica tiene por objeto normalizar las condiciones de diseño de la infraestructura educativa para contribuir al mejoramiento de la calidad educativa, con condiciones generales de habitabilidad y funcionalidad. Esta norma se aplica al territorio nacional y establece los derechos y deberes de quienes participan en el proceso de construcción con el fin de asegurar la calidad de la edificación. (Ministerio de vivienda, 2006).

La norma especifica los requisitos mínimos que deben cumplir todos los diseños arquitectónicos para asegurar el desarrollo de las actividades de las personas y brindarles condiciones de vida. Desarrollando soluciones para el diseño de un centro educativo, tales como escaleras mecánicas, circulación y estacionamiento, entre otras.

**h). Norma Técnica A.120 “Accesibilidad universal en edificaciones”, Numeral III.1
Arquitectura, Título III Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones –
RNE.**

Artículo 1.- La presente Norma Técnica establece las condiciones mínimas de diseño y especificaciones técnicas para la ejecución de nuevos proyectos, así como la adecuación de las obras existentes, con el fin de hacerlas accesibles a las personas con discapacidad. (Ministerio de vivienda, 2006)

La Norma vigente establece las condiciones de diseño y especificaciones técnicas para la creación de proyectos con el fin de hacerlos accesibles a las personas con discapacidad y/o adultos mayores. Se utilizará en todo el proyecto arquitectónico, incluido el cálculo de rampas, pendientes, pequeños ángulos y períodos de descanso.

**i). Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos, 2019,
Ministerio de Educación.**

Un concepto arquitectónico bioclimático, describe las soluciones que se encuentran en los edificios rurales convencionales mediante el uso de nuevas herramientas y tecnología. Esto permite la transición de diseños en los que es posible predecir cómo se comportará un edificio en relación con las condiciones ambientales antes de que se construya, a estructuras que emergen intuitivamente y cambian con el tiempo. (Ministerio de Educación, 2008)

La guía aporta el mejor emplazamiento para el proyecto según la zona climática donde este ubicada, para luego aplicar el uso de energías renovables, Materiales sostenibles y aplicar los criterios del diseño bioclimático.

Como resultado, hay muchas partes involucradas en la propuesta arquitectónica que están sujetas a una variedad de leyes y estándares, algunos de los cuales pueden no estar siempre de acuerdo e incluso pueden entrar en conflicto. Como administrador principal del proyecto, el MINEDU está sujeto a un estándar más alto de responsabilidad. Debido a que el proyecto debe apegarse a sus estándares, lo primero prevalecerá si hay discrepancia entre lo establecido y lo recomendado por otra institución, como la Municipalidad de Carabayllo.

Sin duda, las pautas antes mencionadas para el uso de la arquitectura bioclimática en entornos educativos serán tenidas en cuenta en la lucha por mejores condiciones ambientales. Por tratarse de terrenos de propiedad estatal, el Municipio. Esto no significa que no se velará por sus intereses pues su objetivo final es el mismo, crear un proyecto que mejore la vida de los demás. Como listado de los puntos importantes obtenidos, se resaltan los siguientes:

- El edificio no requiere estacionamientos debido a su tamaño.
- Se usará la plaza frente al proyecto como equipamiento público
- Debe tener un mínimo de 30% de área libre
- Se tomará una capacidad máxima de 30 estudiantes por sección.
- El diseño de los espacios debe ser inclusivo, teniendo medidas de acceso físicas para discapacitados.

1.6 Referentes

Dentro de los referentes encontrados, algunas teorías siguen la perspectiva de la educación holística aplicado a nuevos espacios de aprendizaje, en el contexto del diseño, esta filosofía educativa busca generar espacios con mayor flexibilidad y compromiso con el aprendizaje, por lo que la creatividad será un recurso infalible para que el niño amplíe su conciencia y percepción del mundo, logrando desarrollar un ambiente estimulante que fomente la motivación. Para empezar, sienta las bases teóricas que le permitirán leer el proyecto de manera integral, enriqueciéndose con estudios previos, para luego personalizarlo en función de sus necesidades e intereses, y presentar una lectura y propuesta específica a través de esta investigación.

1.6.1. Aprendizaje Holístico:

1.6.1.1. Miller, P. (2012). *International Handbook of Holistic Education*

El término “educación holística” surgió durante la década de 1980, por Ron Miller (1988), (editor fundador de *Holistic Education Review*) quien definió la educación holística como una educación integral. La educación holística se trata de la educación del niño en su totalidad: cuerpo, mente y espíritu. Ver al niño como una totalidad es fundamental para Montessori y la educación Waldorf. Otro aporte de la educación holística es la conexión con la naturaleza, porque busca estar en armonía, por lo tanto, se centra en la interdependencia y conectividad para guiar la enseñanza y el aprendizaje (Miller, 2007).

1.6.2. Métodos pedagógicos alternativos:

1.6.2.1 Rodríguez, Ll. (2005). *Federico Froebel: El jardín de la infancia*

Friedrich Froebel (1782-1852), educador alemán, Froebel desarrollo el jardín de infancia y se centró en el juego como un factor importante en el desarrollo del niño pequeño. Tomo el juego como el principal protagonista para el desarrollo de la mente humana, y el primer esfuerzo por familiarizarse con el mundo exterior, recoge experiencias originales de cosas y

hechos, y ejercita los poderes del cuerpo y la mente. El jardín de infancia, no es originalmente una escuela, sino un lugar donde chicas jóvenes y madres se encuentran con niños pequeños para “vivir” el método con ellos. A través del juego la vida toma forma en libertad. El juego es el medio para relacionarse con el mundo exterior del niño.

1.6.2.2. Jara & Israel, (2019). En el estudio Diseño de espacios educativos del siglo XXI

Bajo la metodología de María Montessori, se consideró este movimiento moderno del siglo XX, un cambio de paradigma en torno al ambiente escolar, donde no solamente se cuestionó la metodología empleada al educar, si no también vino a ser un cuestionamiento espacial de las escuelas, debido a que el mismo no facilitaba el desarrollo y el aprendizaje del niño. Montessori a partir de las observaciones, planteó ciertos principios, construyendo conscientemente un entorno preparado, con material y mobiliario hecho para el niño, con la finalidad de asegurar ciertas respuestas de los niños. Dando como resultado múltiples descubrimientos, entre ellos cualidades diferentes y superiores a lo que generalmente se lo relaciona a un niño.

1.6.2.3. Rawson, M. (2015) Pedagogía Waldorf un ciclo continuo de renovación

Rawson, señala los principios básicos que conforman la pedagogía Waldorf, que nace en las premisas establecidas por Rudolf Steiner. Esta pedagogía se basa en la autonomía de los alumnos a la hora adquirir los conocimientos en el proceso educativo. Nos muestra un nuevo mundo de aprendizaje para los niños, con una guía fascinante para entender, respetar y educar las experiencias espirituales de los niños, que buscan el desarrollo en un ambiente libre y cooperativo, sin exámenes y con un fuerte apoyo en el arte y los trabajos manuales.

1.6.3. Implicancia del Holismo de Loris Malaguzzi:

1.6.3.1. Hoyuelos, A. (2021), La educación infantil de Reggio

Malaguzzi, quien estudia la niñez y las condiciones de su desarrollo del niño, relacionándolo al espacio arquitectónico. En esta etapa representa un momento crucial dentro del desarrollo

y así como los múltiples aprendizajes que adquieran dentro del centro de aprendizaje. Dándose cuenta que los niños por naturaleza son seres activos, curiosos e ingeniosos, su desarrollo está en base al juego y la experimentación, estos conceptos fueron desarrollados por Malaguzzi en el poema “el niño tiene cien”.

El enfoque de Reggio Emilia como una propuesta educativa brinda la posibilidad de ver al niño como un ser lleno de potencialidades, capaz de crear y construir su aprendizaje, sólo hay que brindarle el ambiente propicio. En este enfoque Los niños tienen el derecho de desarrollar su potencial, por lo que se les anima a compartir sus pensamientos e ideas sobre todo lo que pueden cumplir o hacer.

1.6.4. Diseño del espacio educativo:

1.6.4.1. Hudson & White, (2019). *Planning Learning Spaces*

El objetivo de la investigación es ayudar a los arquitectos, y diseñadores a generar espacios con mayor flexibilidad y compromiso con el aprendizaje. La creatividad es un recurso para que el niño amplíe su conciencia y percepción del mundo, logre desarrollar un ambiente estimulante que fomente la motivación, la capacidad crítica y la curiosidad. Un correcto diseño debe ser inclusiva y abierta a la colaboración entre escuela y la comunidad. Posibilitando el aprendizaje experiencial mediante la participación de los alumnos en una variedad de actividades artísticas, deportivas, físicas y de interacción con la comunidad.

1.6.4.2. Prakash, N. (2016). *Diseño de espacios educativos: Rediseñar las escuelas para centrar el aprendizaje en el alumno*

Este libro muestra que un centro educativo bien diseñado se convierte en un catalizador para el cambio pedagógico, y proporciona estrategias para transformar la educación mejorando la distribución y el uso de espacios. Los edificios de los centros educativos tienen que diseñarse desde el principio con el objetivo de garantizar cuatro principios del diseño esenciales. Tienen que ser acogedores, versátiles, dar cabida a diversas actividades

educativas y trasladar mensajes positivos sobre actividad y comportamiento. Este enfoque difiere en gran medida del diseño que presentan la mayoría de los centros educativos actuales, donde la voz del cantante la lleva la funcionalidad y no la calidad.

Al analizar los referentes relacionados al aprendizaje holístico en entornos educativos, se puede ver cómo el deseo de elevar el estándar de la infraestructura educativa ha despertado la preocupación por brindar respuestas arquitectónicas en diversas disciplinas. Dentro del planteamiento teórico se observan tres teorías: La primera parte de una visión holística, donde podemos pensar en las múltiples experiencias sensoriales que nos transmite el ambiente, la segunda parte del desarrollo social con espacios desprogramados para el uso personalizado del usuario y por último el aprendizaje al aire libre para proponer el juego protegido, promoviendo la innovación educativa y redefiniendo la forma de aprender.

1.6.5. Experiencias Sensoriales

La prevalencia de la visión sobre los demás sentidos: Pallasmaa (2005) afirma que desde la antigüedad se ha considerado a la visión como la pérdida más importante, noble y grande que puede experimentar el ser humano. Una tendencia que ha prevalecido en el tiempo; y hoy, el mundo sufre un exceso de mediocridad visual y publicidad de consumo. Estos elementos impiden que una persona desarrolle conciencia y reflexión sobre su entorno, lo que afecta la forma en que aprecia, critica y apoya la arquitectura. Además, ha resultado en la pérdida de experiencias multisensoriales en las artes y la arquitectura.

La arquitectura moderna se basó en la visión y el intelecto, pero dejó atrás el cuerpo y otros sentidos. La dependencia y prioridad que se le da a la visión crea distancia entre las personas, las aliena y solo permite una relación muy externa y superficial con el entorno. La vista confronta a una persona con el mundo, pero el resto de nuestros sentidos hacen que nos

involucremos con él. Como resultado, la visión no debe ser el único foco de la experiencia del usuario; más bien, debe complementar y reforzar a los demás. Pallasmaa (2005) afirma que el ser humano establece una relación con su exterior a través del órgano de la vista, y la piel.

1.6.5.1. Una Arquitectura de los Sentidos:

Pallasmaa (2005) afirma que se pueden identificar diferentes arquitecturas a partir de los sentidos que buscan despertar y estimular, ya sea la visión, la piel, el olfato o el gusto. Se están realizando esfuerzos actuales para incorporar todo en los proyectos, como lo demuestran los trabajos de Glenn Murcutt, Steven Hall, Peter Zumthor y Alvar Aalto.

1.6.5.2. Recomendaciones de diseño sensorial:

Muncharaz (2007) propone los siguientes lineamientos de diseño que permitan la accesibilidad de un usuario con problemas de visión:

- Asegurar que los accesos y salidas se puedan reconocer con facilidad.
- Dejar un ancho libre para las circulaciones de 2m
- Tratar que la mayoría de los caminos sean orgánicos.
- Evitar las pendientes muy pronunciadas.
- El material del piso debe ser antideslizante
- Las experiencias táctiles se pueden mejorar visualmente mediante el uso de colores de contraste entre el suelo y los muebles.

1.6.6. Desarrollo de la creatividad en el diseño escolar:

1.6.6.1. Espacios para la investigación y exploración:

Guevara, O. (2013). En el *Análisis del proceso enseñanza aprendizaje de la disciplina proyecto arquitectónico, en el contexto del aula*. (Tesis Doctoral). Menciona que los espacios para la investigación ayudan a desarrollar un pensamiento crítico y la capacidad

para solucionar problemas en los estudiantes, adquiriendo nuevos conocimientos y tiene como finalidad encontrar la verdad, permitiendo la colaboración entre estudiantes a través de la ciencia y tecnologías. Según el diseñador danés Rosan Bosch, que creó los primeros espacios sin aulas, menciona que los espacios educativos se deben diseñar para optimizar la exploración, el descubrimiento y la interacción. Su objetivo es desarrollar un aprendizaje que involucre no solo las mentes de los niños, sino también sus cuerpos.

1.6.6.2. Espacios para la reflexión:

Según los arquitectos Alberto Kalach y Raquelt Font. Es importante la concepción del espacio que genere el encuentro y la discusión para la innovación en la manera de educar. Enfocándose en un currículum de manera flexible y dinámica para ajustarse a los rápidos cambios de la sociedad. La formación debe ser integral, y con el eje en los estudiantes y docentes para una salud mental, y albergar un espacio con un programa particular que tenga conexión con la pausa y la reflexión.

1.6.6.3 Espacios para la colaboración:

Hudson & White, (2019), nos dice que lo más importante es generar un ambiente colaborativo y armónico dentro de un aula. Cuando los espacios se conciben de forma colaborativa, los espacios de aprendizaje pueden convertirse en entornos inclusivos y acogedores que apoyan el aprendizaje y el bienestar de todos los niños. Actualmente se busca que la educación se centre en el alumno, para que desarrolle pensamientos propios y, más aún, procedimientos autónomos. El trabajo colaborativo funciona como una estrategia complementaria para el aprendizaje autónomo, fortalece el desarrollo integral del alumno y las relaciones interpersonales que tiene en su etapa escolar, reforzando su confianza, la comunicación y la solidaridad.

1.6.6.4. Áreas de aprendizaje integradas:

Diseñar Laboratorios, talleres y espacios para el trabajo manual con una flexibilidad máxima para reconfigurarse centrándose en el alumno. Son espacios que llegan a estar en los centros educativos tradicionales, pero correctamente diseñados son lugares que pueden facilitar la transferencia eficaz de información entre profesor y alumno. En esta era globalizada el internet se ha convertido en un recurso, donde todo es más accesible y fácil. Y al ya no proporcionar contenidos estáticos, se centra en un modelo que se basa más las habilidades de los estudiantes.

1.6.7. Aprender al aire libre:

Timothy Egan, en el artículo de opinión en el New York Times, cita el libro de Richard Louv de 2005, *Last Child in the Woods*, donde dice que los niños que juegan al aire libre, están menos propensos a sufrir enfermedades como el estrés, o volverse agresivos, y que enfrentan mejor los problemas de la vida.

La importancia de la naturaleza en el desarrollo humano es vital para lograr un mejor rendimiento en el aprendizaje. Los espacios deben estar conectados visual y físicamente con la naturaleza, para que el ambiente provoque una restauración cognitiva y mejore el rendimiento. Existen espacios pertenecientes a una “suave fascinación”, por ejemplo: el susurro de las hojas mecidas por el viento, escuchar el agua fluir, favorecen a la concentración. La naturaleza también ayuda a que los niños desarrollen la habilidad de la observación, la creatividad y el sentido de paz. Si el entorno de aprendizaje incorpora el espacio exterior, permitirá en los estudiantes la oportunidad de ser más creativos. Los estudiantes de hoy necesitan estar al aire libre más que nunca. El entorno exterior apoya la salud y el desarrollo de los niños de todas las formas principales: académica, emocional, social y físicamente. Para los estudiantes de primaria, la naturaleza puede jugar un papel fundamental en el aprendizaje. Los niños se concentran en plantar semillas, ver crecer flores,

ver mariposas enjambrar en las flores, etc. Ahí están desarrollando habilidades en matemáticas, ciencias y varias materias al mismo tiempo que se familiarizan con los ecosistemas y los ciclos climáticos. (Hudson & White, 2019).

1.6.7.1. Diseñar para jugar:

El jugar constituye una modalidad importante para el aprendizaje, se logra desarrollar destrezas de motricidad fina y gruesa, la creatividad y habilidades sociales. Según la encuesta realizada en 2012, por la fundación cardiológica australiana, está aumentando el índice de obesidad infantil.

...el tipo de juego que necesitan los niños es rudimentario: correr, subir, treparse a las ramas.(Nair, 2016).

El desarrollar espacios de juegos eficaces, es necesaria para necesidades específicas del centro y del emplazamiento. Haciendo uso de los elementos naturales, proporcionando una amplia gama de experiencias en el juego, y satisfaciendo las necesidades de la comunidad.

1.6.7.2 Entradas y espacios comunes:

Existe la primera impresión al entrar a un centro educativo, los estudiantes albergan la ilusión de encontrar personas que tengan algo en común. Cuanto más estricto e institucional sea el aspecto de la entrada, más estresante le podría resultar al visitante, El diseño debe hacer que se les pierda esa idea de miedo y se sientan acogidos, esto transmite un mensaje positivo, mediante un buen diseño se dan señales visuales y espaciales que le van llegando a dar un sentido de pertenencia. (Nair, 2016).

El aprender al aire libre es un intento de aprender en el contexto de la naturaleza, un lugar donde las personas pueden relacionarse entre sí espacial y emocionalmente y expresar su sentido de comunidad. Desde las experiencias sensoriales los espacios pueden generar sensaciones en el niño, generando en ellos la reflexión, calidez y asombro, estos espacios recreativos y lúdicos para el desarrollo social, desarrollan el primer fundamento filosófico

del hombre como ser para el encuentro y la búsqueda de espacios colectivos, los ambientes estimulan y fomentan la motivación, la interacción y pertenencia. y, finalmente, el uso del espacio como medio de transmisión del conocimiento, a partir de la disciplina de la arquitectura, que aporta características y estándares para ayudar a crear espacios que mejor se adaptan a las necesidades de sus ocupantes, esta estrategia implica la creación de espacios no planificados que estén visualmente conectados con programas educativos y culturales. También tiene en cuenta la necesidad de fomentar la exploración física y el juego. Para permitir la diversificación de actividades, los espacios abiertos y no programados se diseñan en varias escalas.

En conclusión, estos 3 enfoques del aprendizaje holístico en espacios educativos nos permiten desarrollar ciertas estructuras conceptuales desde la investigación proyectual enfocada en el usuario que será el punto de partida para el diseño del objeto arquitectónico. Estos han de enfocarse en las características particulares del aprendizaje al aire libre, las experiencias sensoriales y los espacios no planificados. Sin embargo, estas estrategias no son exclusivas para espacios de ocio y recreación, podrían aplicarse a ambientes con espacios de exploración, aprendizaje e integración.

CAPITULO 2 METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación a suscitar, se expresa en la siguiente tabla:

Tabla 9: *Tipo de investigación*

Diseño de investigación	
Según el diseño de investigación	Descriptiva
Según el método	No experimental
Según el enfoque	Cualitativo
Según su propósito	Aplicada
Línea de investigación	Salud pública y poblaciones vulnerables
Sub - línea de investigación	Edificación progresiva y social.

Nota: Elaboración propia

2.2. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Las técnicas e instrumentos que se utilizaron en la presente investigación para recopilar y analizar la información se describen de la siguiente manera: Fichas documentales descriptivos, fichas de análisis de casos, recolección de datos de campo e información bibliográfica para obtener información verídica para determinar el desarrollo de la investigación y que guarde correspondencia con el desarrollo del diseño arquitectónico.

Las técnicas e instrumentos para la recolección y análisis de datos utilizados en la investigación son:

Tabla 10: Técnicas e instrumentos de medición

TÉCNICAS DE REVISIÓN DE INFORMACIÓN E INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	
Revisión documentaria	Fichas documentarias
Análisis de casos	Fichas de análisis de casos

Fuente: *Elaboración propia*

• **Fichas documentales:** Consiste en recabar información a través de bibliografías que ayuden a la investigación, generalmente son teorías que nos servirán como bases teóricas para la elaboración del proyecto.

Tabla 11: Descripción de fichas documentales

FICHAS DOCUMENTARIAS			
Dimensión	Ficha Documental	Descripción	Fuente
APRENDIZAJE HOLÍSTICO	1. ESCUELA Y NATURALEZA PARA LA ENSEÑANZA.	El trabajo hace referencia a las escuelas de Richard Neutra, donde se comprende y se hace visible los procedimientos proyectuales donde se relaciona los espacios interiores cubiertos y climáticamente protegidos, con los espacios exteriores que rodean. Es sin lugar dudas la relación compositiva y complementaria entre su arquitectura y la naturaleza, uno de los rasgos determinantes de sus escuelas. Esto se ve reflejado en la propuesta urbana teórica: Rush city reformed, incluye el proyecto de una escuela: Ring plan school.	Escuela y naturaleza: los espacios para la enseñanza escolar de Richard Neutra. (Puentes, P y Arnulfo, J., 2014)
	2. EL DISEÑO DE ENTORNOS DE APRENDIZAJE HOLÍSTICOS	Escrito por uno de los principales defensores del diseño biofílico, esta es la única guía para diseñar espacios que incluyen a la naturaleza. Al describir los beneficios, principios y procesos clave del diseño a través de una variedad de estudios de casos internacionales, a diferentes escalas y diferentes tipologías. El libro muestra una variedad de espacios interiores: lugares de trabajo, laboratorios y Educación.	Nature Inside: A biophilic design guide (Browning, W. y Ryan, C., 2020)
	3. APRENDIZAJE AL AIRE LIBRE.	Un “salón de clases en un ferry”. Así es como la ciudad de Nueva York”	Outdoor learning: leave the classroom behind : special COVID-19 issue (Nair, P., 2020)

		<p>El modelo de aprendizaje al aire libre se esfuerza en la medida que ninguno de los niños se enferme.</p> <p>Este modelo de simplemente sacar los muebles del interior al exterior para usar el aire libre, considerado ahora debido al COVID-19, se volverá un modelo generalizado.</p>	
ESPACIOS DE APRENDIZAJE	4. DISEÑO DE ESPACIOS EDUCATIVOS	<p>Este libro muestra que un centro educativo bien diseñado se convierte en un catalizador para el cambio pedagógico, y proporciona estrategias para transformar la educación mejorando la distribución y el uso de espacios. Estos centros educativos estarán diseñados con el objetivo de garantizar los principios del diseño: Tienen que ser acogedores, versátiles, dar cabida a diversas actividades educativas y trasladar mensajes positivos sobre actividad y comportamiento.</p>	<p>Diseño de espacios educativos: Rediseñar las escuelas para centrar el aprendizaje en el alumno. (Prakash, N., 2016)</p>
	5. INNOVACIÓN EN EL DISEÑO ESCOLAR.	<p>El libro aborda elementos vitales del diseño de espacios de aprendizaje, como la iluminación, la calefacción y la acústica, y explora el papel clave de los muebles, accesorios y accesorios en el proceso de construcción o actualización de un espacio educativo.</p>	<p>Planning Learning Spaces: A Practical Guide for Architects, Designers and School Leaders (Hudson, M., y White, T., 2019).</p>

Nota: *Elaboración propia.*

- Fichas de análisis de casos:** Para el desarrollo de este formato, nos basamos en cuatro casos de estudio que presentaban similitudes con respecto a las variables de estudio, aplicando un sistema de evaluación que nos ayuden a conocer estrategias y fortificar las bases teóricas realizadas en las fichas de documentación enfocándose en las características de la arquitectura holística aplicados en el desarrollo de espacios educativos, para el cual se utiliza un formato.

Tabla 12: Formato de ficha de aplicación de análisis de caso

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS			
Proyecto		Año de construcción	
Proyectista		País:	
Área techada		Área libre:	
Área de terreno		N° de pisos	
ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA			
Accesos Peatonales			
Accesos Vehiculares			
Zonificación			
Geometría en planta			
Circulaciones en planta			
Circulaciones en vertical			
Ventilación e iluminación			
Organización del espacio en planta			
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA			
Tipo de geometría en 3d			
Elementos primarios de composición			
Principios compositivos de la forma			
Proporción y escala			
ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL			
Sistema estructural convencional			
Sistema estructural no convencional			
Proporción de las estructuras			
ANÁLISIS RELACIÓN CON SU ENTORNO O LUGAR			
Estrategias de posicionamiento			
Estrategias de Emplazamiento			

Nota: *Proporcionado por Universidad Privada del Norte*

En la ficha de análisis de casos arquitectónicos, se eligen 4 proyectos arquitectónicos que logren una afinidad con el proyecto arquitectónico y con las variables, se desarrollara de la siguiente manera: dos casos internacionales, y dos casos nacionales. Para lo cual se realizará el análisis de casos mediante la ficha antes presentada, obteniendo al final una ficha resumen donde se revele el análisis de función y forma arquitectónica, además del análisis del sistema estructural, y un análisis de la relación con el entorno o lugar.

2.3. Tratamiento de datos y cálculo urbano arquitectónicos

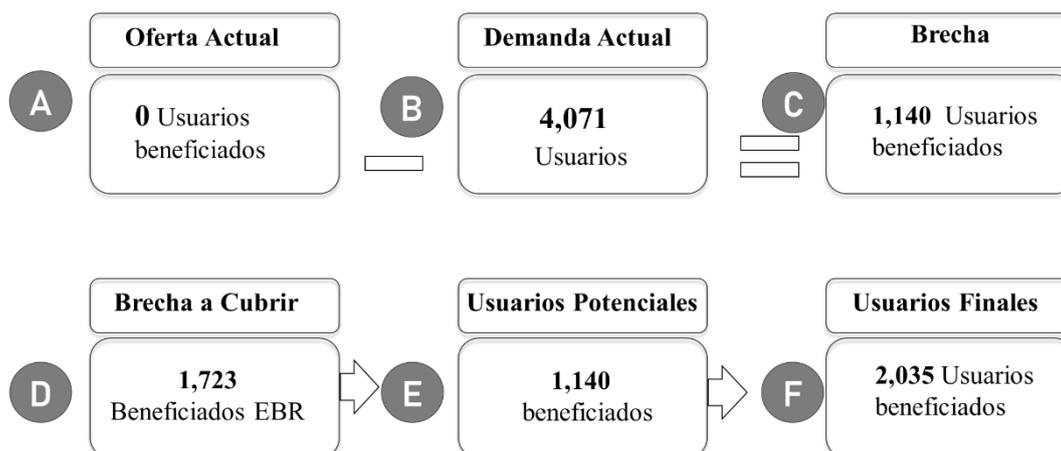
El procesamiento y cálculo urbanístico se realizó con una metodología deductiva, la cual se describe con mayor detalle a continuación:

- a) Recopilación de información de la demanda insatisfecha del distrito de Carabayllo, con fuente de datos del INEI.
- b) Cálculo de la totalidad de oferta del distrito de Carabayllo, utilizando datos del Ministerio de Educación y Ugel 04.
- c) Estimación de la brecha de EBR (Educación Básica Regular) en el distrito de Carabayllo.
- d) Determinación del porcentaje de atención y cobertura de brecha del proyecto en base al SISNE 2011(Sistema Nacional de estándares de Urbanismo).
- e) Estimación de usuarios potenciales para el proyecto de acuerdo con la brecha a cubrir.
- f) Cálculo del dimensionamiento del proyecto con la programación del objeto arquitectónico y factor mínimo funcional en base a R.V.M. N.º 084 y 104 -2019, e Norma técnica de criterios generales de diseño para una infraestructura educativa, R.V.M. N° 239-2018-MINEDU.

Tabla 13: Metodología de Tratamiento de Datos

<i>Recolección de Información</i>	<i>Cálculo de Oferta</i>	<i>Estimación de Brecha</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Demanda Insatisfecha del Distrito Carabayllo</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Oferta de población atendida en Centros de educación básica Regular.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Estimación de brecha de infraestructura</i>
<i>Brecha a Cubrir</i>	<i>Usuarios Potenciales</i>	<i>Usuarios Finales</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Determinación de la cobertura del proyecto.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Usuarios potenciales</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Usuarios a utilizar el proyecto</i>

Nota: Elaboración propia en base a metodología de cálculos urbanos

Tabla 14: Equipamiento Educativo según Número de Habitantes


Nota: Elaboración propia en base determinación de población insatisfecha.

El EBR pertenece al tipo de Educación básico-Regular, según el Decreto Supremo N° 004-2019-MINEDU, tendrá una cobertura a nivel distrital y abarcará un radio de influencia de 1.5 km de transporte con un rango poblacional de 28% de la población potencial; según SISNE (Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo).

Para el dimensionamiento del proyecto se determinará el plan de estudio y el alcance del diseño a ofrecer y por consiguiente la cantidad de usuarios potenciales en base a la población proyectada a 30 años.

Tabla 15: Población proyectada a 30 años

Población proyectada a 30 años	
Año	Estudiantes de 3 a17 años de Lima Metropolitana Norte
2022	1,140
2052	1,723

Nota: Adaptado del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2018 y la Ugel 04 comas: Boletín de estadística y monitoreo del año 2020 y RDR N° 757-2021-DRELM.

- Según los datos recolectados de las normas técnicas del Ministerio de Educación, existen 7 tipos de ambientes, para implementar estrategias para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, pensamiento divergente, la comunicación, la

sensibilidad y expresión artística y la psicomotricidad del niño. Igualmente, para el desarrollo de una formación más integral.

Tabla 16: *Actividades y/o dinámicas pedagógicas y características técnica*

Año Escolar	Proceso pedagógico	Dinámicas pedagógicas y características técnicas	Ambiente Pedagógico
INICIAL	Tipo A	Desarrollo de la mayor parte de las actividades, con niños y niñas, que no demanden el uso de instalaciones técnicas de mayor complejidad.	Aulas y salas de Motricidad
	Tipo D	Desarrollo de actividades de relacionadas con la expresión corporal y música, así como otras actividades tipo sonoro o corporal.	SUM
	Tipo F	Actividades de interacción social para la convivencia, la socialización, actividad física y recreación. Del mismo modo pueden servir como lugares de encuentro, apropiación y identificación de los niños.	Áreas de ingreso Circulaciones Espacios exteriores
	Tipo G	Interacción con otros seres vivos y comprensión del entorno, favoreciendo las competencias y aprendizajes para el fortalecimiento de la conciencia ambiental	Espacios de cultivo Espacio de crianza de animales Jardines
	Espacios complementarios		
	Gestión administrativa	Espacios para el cumplimiento de procesos administrativos, donde se gestionan y desarrollan actividades administrativas, académicas.	Dirección Archivo Administración Sala de docentes
	Bienestar	Son un conjunto de servicios psicopedagógicos que	Tópico Cocina

		buscan dar respuesta interdisciplinaria a las necesidades individuales del estudiante su formación integral y de la comunidad educativa en general.	Espacio temporal para el docente
	Servicios generales	Son los espacios que corresponden a los servicios generales, que permiten el mantenimiento y funcionamiento de las instalaciones y equipos del local, haciendo posible el desarrollo del quehacer pedagógico.	Vigilancia o Guardianía Deposito o almacén Maestranza cuarto de máquinas Cuartos de limpieza y aseo Estacionamiento
	Servicios Higiénicos	Espacios en los cuales se definen el desarrollo de las necesidades fisiológicas, las cuales se determinarán de acuerdo a género y limitaciones físicas.	S.S.HH. niños (as), Para adultos (docentes, administrativos, de servicio, etc.), otros servicios.
Año Escolar	Proceso pedagógico	Dinámicas pedagógicas y características técnicas	Ambiente Pedagógico
PRIMARIA Y SECUNDARIA	Para el Aprendizaje dirigido o guiado Tipo A	Espacio donde se desarrollan los procesos formales de aprendizaje. Deben ser pensados como espacios flexibles y funcionales.	Aulas temáticas o funcionales
	Para el Auto aprendizaje Tipo B	Se realizan procesos de auto aprendizaje y desarrollo de investigación caracterizada también, por prestar servicios de apoyo y promover la exhibición de estos.	Aula de computo/Idiomas. Centro de Recursos (CRE): Biblioteca, sala de informática Módulo de conectividad (Cuarto de carga)
	Para la Experimentación Tipo C	Espacios donde se desarrollan procesos de experimentación, exploración y transformación mediante el trabajo.	Laboratorios: Química, Biología, Física, CTA Taller de Arte

<p>Para la Recreación y el Deporte Tipo D</p>	<p>Espacios donde se desarrollan procesos de recreación y deportes. Espacios para la expresión corporal y libre, el solaz y el esparcimiento de los estudiantes.</p>	<p>Área de recreación: Losa multifuncional Área de deporte competitivo SUM para ed. física</p>
<p>Para la Socialización y convivencia Tipo E</p>	<p>Espacios de circulación y lugares de permanencia pedagógica, donde se realizan procesos de extensión académica, espacios de socialización, de intercambio cultural y de incorporación a la comunidad.</p>	<p>Áreas de descanso y/o estar, Atrio de ingreso Área de casilleros Circulaciones verticales y horizontales (áreas de exhibición, etc.)</p>
<p>Para la Expresión Escénica Tipo F</p>	<p>Espacios para las artes escénicas, donde se permite el desarrollo de procesos culturales y de expresión artística, mediante el trabajo individual o grupal con ayuda de equipos móviles conectables de ser requerido.</p>	<p>sala de música, de canto, de danza, de ballet SUM Auditorio</p>
<p>Para la simulación Técnico Productiva Tipo G</p>	<p>Espacios en los cuales se desarrollan la simulación de procesos técnicos productivos y de investigación, utilizando técnicas de producción agrícola, agropecuaria, ganaderas, industriales, ictiológicos, avícolas, entre otros, respetuosas de la salud y el medio ambiente.</p>	<p>Bio huerto Viveros Plantas de producción acuicultura o Talleres similares en general</p>
Espacios complementarios		
<p>Gestión Administrativa y Pedagógica</p>	<p>Espacios para el cumplimiento de procesos administrativos, donde se gestionan y desarrollan actividades administrativas, académicas.</p>	<p>Dirección Subdirección Archivo Administración Sala de docentes Sala de reuniones</p>

	Bienestar Estudiantil	Son un conjunto de servicios psicopedagógicos que buscan dar respuesta interdisciplinaria a las necesidades individuales del estudiante su formación integral y de la comunidad educativa en general.	cafetería o quiosco comedor Tópico y psicopedagógico Oficina de coord. de tutoría Módulos de tutoría
	Servicios Generales	Son los espacios que corresponden a los servicios generales, que permiten el mantenimiento y funcionamiento de las instalaciones y equipos del local, haciendo posible el desarrollo del quehacer pedagógico.	Guardianía Deposito o almacén Maestranza cuarto de máquinas depósito de basura o recolección de residuos cuartos de limpieza y aseo estacionamiento áreas de carga y descarga cisternas sub-estación eléctrica
	Servicios Higiénicos	Espacios en los cuales se definen el desarrollo de las necesidades fisiológicas, las cuales se determinarán de acuerdo a género y limitaciones físicas. Estos espacios deben tener condiciones higiénicas esenciales y normativas	Para estudiantes, Para adultos (docentes, administrativos, de servicio, etc.), Vestidores estudiantes, vestidores empleados. Todos deberán ser inclusivos

Nota. Elaboración propia: Adaptado de la Guía de Diseño de Espacios Educativos – Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Primaria y Secundaria (Ministerio de Educación, 2015).

- Según el pedagogo visionario Loris Malaguzzi, que describió “el aula como el tercer maestro”, junto a los alumnos y los propios maestros. Se ha recopilado evidencia en todo el mundo que establece vínculos entre el diseño de los espacios en los que los jóvenes que aprenden y mejoran sus resultados de aprendizaje. (Murray, H. y Terry

W. – 2019. *Planning Learning Spaces: A Practical Guide for Architects, Designers and School Leaders*).

- Al abordar un nuevo proyecto escolar: desde los métodos de enseñanza están en constante evolución: la tecnología está invadiendo el aula y otros espacios de aprendizaje, y cada decisión tiene implicaciones sin dejar de considerar la sostenibilidad del proyecto. Con el COVID-19 aparentemente aquí para quedarse, y la presión para que las escuelas vuelvan a abrir, el distanciamiento social es más fácil afuera donde el espacio no es tan preocupante como lo es dentro de los límites de un aula. Es probable que el aprendizaje al aire libre, hasta hace muy poco sea una novedad, pero esta preferencia generara un impacto positivo en la actualidad para muchos niños, Los espacios al aire libre funcionales y hermosos pueden ayudar a fomentar un clima escolar positivo. porque ayudan a los estudiantes a relajarse y reflexionar. (Prakash, N. -2021: *Outdoor learning: leave the classroom behind* : special COVID-19 issue)

Tabla 17: Diseñando pedagogía en el espacio

Año Escolar	Cambio de pedagogía	Plan de estudios	Alcance en el diseño
INICIAL	Permitir que los alumnos vean el contexto más amplio de sus consultas	Crear experiencias de aprendizaje relevantes para contextos de la vida real / mundo	Conectividad global, colaboración temática, espacio adaptable y reconfigurable
	Aprendizaje basado en indagación	Investigación y exploración, en respuesta a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes	Espacios de investigación y testeo para individuos y grupos
	Enfoques temáticos y basados en proyectos que agregan profundidad al aprendizaje	Aprendizaje interdisciplinario explorar, crear y probar	Espacios de estudio, espacio compartido de recursos entre profesores
	Modelar comportamientos de aprendizaje	El estudiante aprende comportamientos nuevos observando e imitando el	Espacio adaptable para trabajo en par y en grupos pequeños

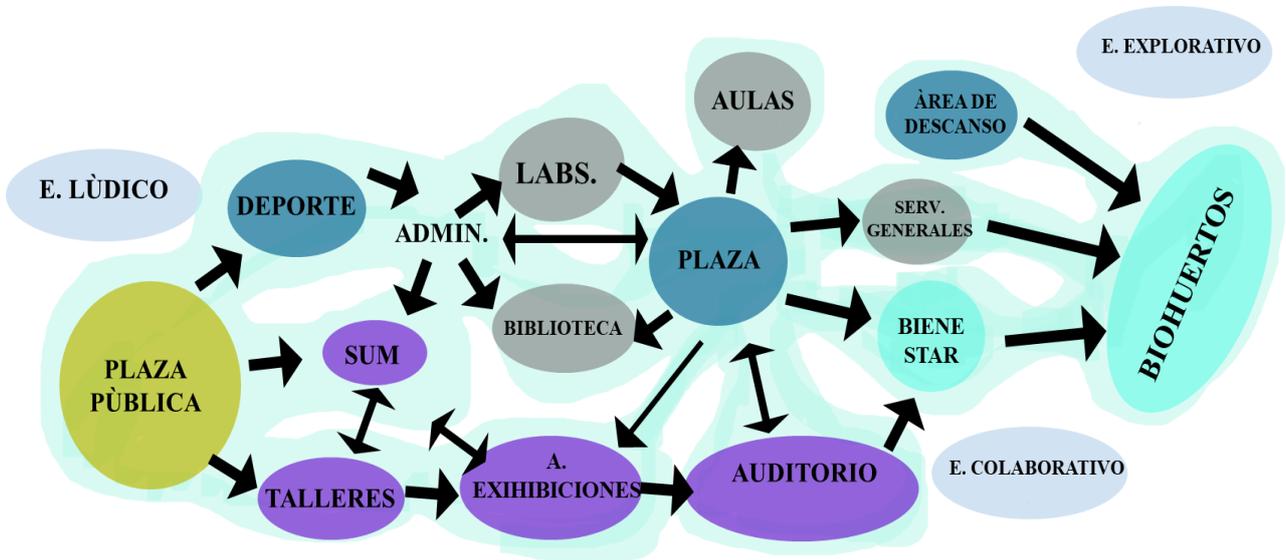
		comportamiento de otras personas,	
	Aprendizaje colaborativo	Actividad de grupo / equipo en la que se valoran las contribuciones individuales	Variedad de espacios para promover la interacción
PRIMARIA Y SECUNDARIA	Permitir que los alumnos vean el contexto más amplio de sus consultas	Crear experiencias de aprendizaje relevantes para contextos de la vida real / mundo	Conectividad global, colaboración temática, espacio adaptable y reconfigurable
	Aprendizaje basado en indagación	Investigación y exploración, en respuesta a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes	Espacios de investigación y testeo para individuos y grupos
	Responder a las necesidades personales de aprendizaje (académicas y sociales)	Centrarse en las habilidades y competencias individuales para apoyar el aprendizaje.	Espacios para que los estudiantes trabajen de forma autónoma y reciban apoyo de pares y mentores
	Enfoques temáticos y basados en proyectos que agregan profundidad al aprendizaje	Aprendizaje interdisciplinario explorar, crear y probar	Espacios de estudio, espacio compartido de recursos entre profesores
	Modelar comportamientos de aprendizaje	Estudiantes y profesores comparten, planifican y reflexionan sobre enfoques de aprendizaje	Espacio adaptable para trabajo en par y en grupos pequeños
	Revisión, reflexión y aprendizaje basado en evidencias	Acceso y disponibilidad de datos	Espacios tranquilos, individuales y emparejados, infraestructura y acústica adecuadas
	Aprendizaje colaborativo	Actividad de grupo / equipo en la que se valoran las contribuciones individuales	Variedad de espacios para promover la interacción y el debate en equipo
	Aplicaciones prácticas para el aprendizaje	Exploración práctica, experiencia vocacional / industrial	Espacios adecuados para facilitar el trabajo con socios externos

Nota. Elaboración propia: Planning Learning Spaces: A Practical Guide for Architects, Designers and School Leaders. (Murray, H. y Terry W., 2019)

Como resultado de este análisis se obtuvieron 7 tipos de ambientes, siendo estos compatibles con el cambio de pedagogía propuesto y las implicancias en el diseño.

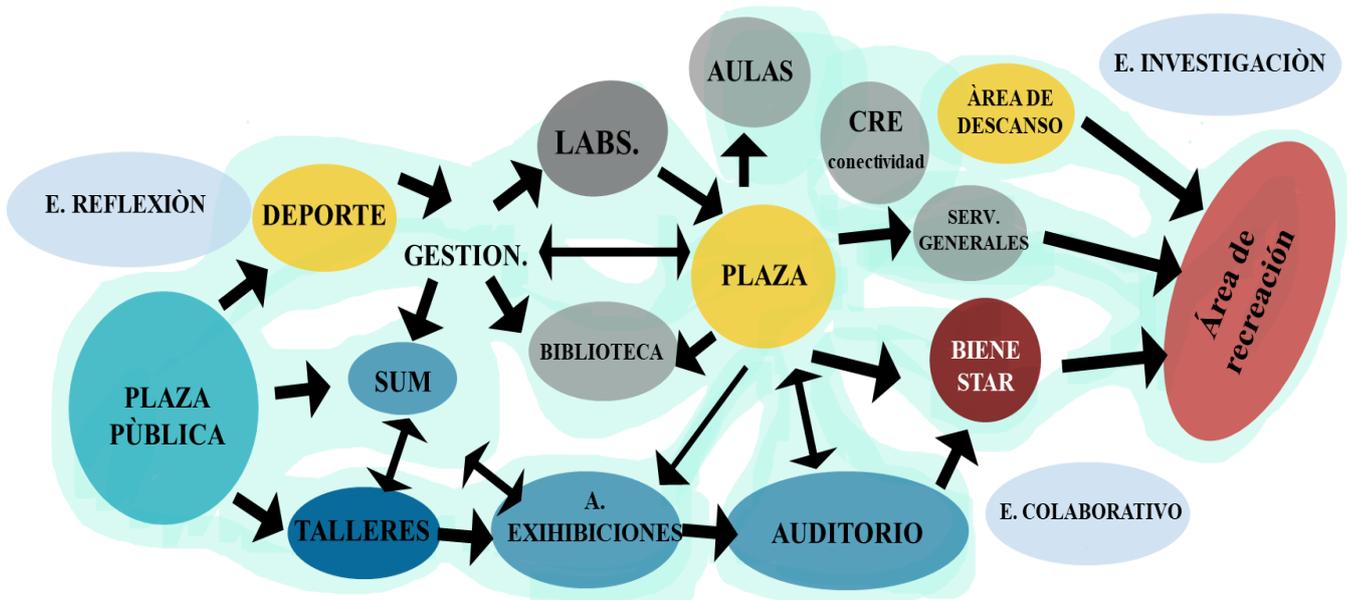
Los espacios educativos fueron tomados según los referentes estudiados y después de recolectar los datos, se recurre a estimar los ambientes requeridos en cada nivel de estudio.

Figura 2: Figura Ciclo funcional del Nivel Inicial (Ministerio de Educación, 2020)



Nota: Elaboración propia

Figura 3: Figura Ciclo funcional del Nivel Primaria y Secundaria (Ministerio de Educación, 2020).



Nota: Elaboración propia

Luego de la recolección de datos sobre los ambientes según cada nivel de educación, se realiza un análisis funcional con la estimación de los ambientes requeridos en cada nivel de

estudio, se recurre a calcular la ratio que tendrá cada nivel educativo según sus ambientes requeridos, finalmente obteniendo el aforo máximo de usuarios potenciales (ver la tabla 2.8.)

- Según los Norma técnica “Criterios de diseño para locales educativos del nivel Inicial” establecidos por el Ministerio de Educación. En los ambientes tipo A: Las aulas contara con la capacidad para 25 con un Índice Ocupacional de 2.40m² en un área mínima de 60 m². (Ministerio de Educación, 2019)
- Según los Norma técnica “Criterios de diseño para locales educativos del nivel Inicial” establecidos por el Ministerio de Educación. En los ambientes tipo D: SUM, actividades de recreación, exhibiciones, con una capacidad variable con un Índice Ocupacional de 1 m² en un área aproximada de un aula con el 10% para depósito. (Ministerio de Educación, 2019)
- Según los Norma técnica “Criterios de diseño para locales educativos del nivel primaria y secundaria” establecidos por el Ministerio de Educación. En los ambientes tipo A: Las aulas tendrán una capacidad para 30 estudiantes con I.O. de 2 m² en un área mínima de 60 m². (Ministerio de Educación, 2019)
- Según los Norma técnica “Criterios de diseño para locales educativos del nivel primaria y secundaria” establecidos por el Ministerio de Educación. En los ambientes tipo B: Las bibliotecas tendrán una capacidad para 30 estudiantes del tipo I equivalente a una sección para la I.I.EE. con un total de hasta 30 secciones con un I.O. 2.5 m² en un área de 75 m² aprox más 25% de depósito, para 45 estudiantes del tipo II equivalente a 1 1/2 sección para la I.I.EE. que tiene 31 a 48 secciones en total con un I.O. 2.0 m² en un área de 90 m² más el 25% para depósito, para 60 estudiantes del tipo III equivalente a 2 secciones para la I.I.EE. que tiene más de 49 secciones en total con un I.O. 2.0 m² en un área de 120 m² más el 25% para deposito (Ministerio de Educación, 2019).

- Según los Norma técnica “Criterios de diseño para locales educativos del nivel primaria y secundaria” establecidos por el Ministerio de Educación. En los ambientes tipo C: Los laboratorios de ciencia y tecnología será distribuido según la cantidad de secciones: de 15 secciones en total 1 laboratorio, de 16-30 secciones en total 2 laboratorios, de 31-45 secciones en total 3 laboratorios, de 46-60 secciones en total 4 laboratorios, con una capacidad para 30 estudiantes con un I.O. 3.0 m² en un área de 90m², esto es aplicable también para talleres creativos y de arte. (Ministerio de Educación, 2019).

La cantidad de estudiantes por ambiente va a depender del proceso pedagógico requerido por el ministerio de educación, según la metodología de una institución educativa básica regular (Ministerio de educación, 2021).

Tabla 18: Tratamiento de Datos

TRATAMIENTO DE DATOS					
	Proceso pedagógico	Ambientes requeridos	Cantidad	Aforo	Aforo total
NIVEL INICIAL	Ambientes Tipo A	Aulas	6	25	150
	Ambientes Tipo D	Biblioteca	1	90	90
	Ambientes Tipo F	Espacios Exteriores	-	-	-
	Ambientes Tipo G	Biohuertos	-	-	-
NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA	Ambientes Tipo A	Aulas	30	25	750
		Biblioteca	2	75	150
		Hemeroteca	1	10	10
	Ambientes Tipo B	Mediateca	1	15	15
		Sala de Innovación Tecnológica	1	30	30
	Ambientes Tipo C	Laboratorio	2	25	50
		Laboratorio de cómputo e idiomas	2	30	60
		Talleres	2	30	60
	Ambientes Tipo D	SUM	2	50	100

	Espacio de encuentro	1	-	-
	Exposiciones	1	-	-
Ambientes Tipo E	Losa Multiusos	2	-	-
	Área de descanso	1	-	-
	Exhibiciones	1	-	-
Ambientes Tipo F	Área de biohuertos	-	-	-
Gestión Administrativa y Pedagógica	Dirección	1	3	3
	Administración	3	6	6
	Archivo	1	1	1
	Sala de Docentes	4	10	40
Bienestar Estudiantil	Cafetería	1	50	50
	Cocina	1	5	5
	Comedor	1	160	160
	Tópico	1	2	2
	Oficina de coord..	1	-	-
Servicios Generales	Guardianía	1	-	-
	Deposito General	1	-	-
	Cuarto de Maquinas	1	-	-
	Maestranza	2	-	-
	Depósito de basura	4	-	-
	Cuarto de limpieza	6	-	-
Servicios Higiénicos	s.s.h.h estudiantes	12	-	-
	Vestuario y duchas	3	-	-
	s.s.h.h Docentes, administrativos, servicios	6	-	-
	Vestuario y duchas	1	-	-
TOTAL			1,732	

Estos espacios son los ambientes básicos para el desarrollo de actividades de aprendizaje, y son concebidos bajo las normatividades del Ministerio de Educación ya que están normados de manera más específica en cuanto al uso del espacio, mobiliario y equipamiento necesario (Ministerio de educación, 2019).

Se tomará en cuenta a los referentes seleccionados en base a la variable dependiente e independiente. Estos analizados para luego obtener lineamientos de diseño para la aplicación en el proyecto.

- **Aspectos Éticos en la Investigación**

Los aspectos éticos fueron cruciales en el desarrollo del presente estudio porque fue necesario trabajar desde el estudio de la población de Carabayllo para la recolección de datos, por lo que fue necesario. Reconocer los fundamentos éticos sobre los que descansan los estudios de investigación, incluyen la epistemología apropiada, la consistencia, la confirmabilidad, la relevancia, la factibilidad y viabilidad, y aplicabilidad. Estos principios se pueden aplicar desde un punto de vista ético al tratar por igual al investigador y al sujeto de la investigación. Como es obvio, para sustentar los cimientos de la investigación cuantitativa, el investigador debe poseer no solo las habilidades y conocimientos investigativos necesarios, sino también los valores éticos de verdad, honestidad intelectual, imparcialidad, responsabilidad y respeto a los derechos humanos como la privacidad. En la investigación cualitativa, el aspecto ético estará presente en todo el proceso de investigación, desde las etapas de diseño y planificación hasta la difusión de los hallazgos. Esto se logra aplicando el pensamiento reflexivo al utilizar los fundamentos teóricos en este tipo de investigación. (Espinoza,2020). De acuerdo con el análisis realizado hasta el momento, el enfoque del uso de la investigación cualitativa en esta investigación está dirigido a descubrir e interpretar los factores que influyen en la población de una comunidad educativa y en sus relaciones sociales como un medio para avanzar en los objetivos de la investigación.

CAPITULO 3 RESULTADOS

3.1. Estudio de casos arquitectónicos

En este capítulo se hace hincapié en los criterios de diseño de cuatro casos arquitectónicos, para hallar elementos donde los espacios fomenten a la innovación, estos criterios se entienden más como una base para la creación de espacios que den soluciones a los problemas que muestre el espacio y genere un cambio positivo en la calidad de vida del usuario.

“Arquitectura es cosa de arte, un fenómeno de emociones, que queda fuera y más allá de las cuestiones constructivas. El propósito de la construcción es mantener las cosas juntas y el de la arquitectura es deleitarnos”. (Le Corbusier)

La perspectiva de los criterios apoyara al proyecto con espacios que se intensifiquen con un enfoque para el desarrollo infantil, y su sistema integral para desplegar características flexibles y transformables del espacio. Por lo tanto, así se adquieren los criterios de diseño en base al discernimiento que permiten acceder a la estrategia espacial de los proyectos analizados. Logrando finalmente que se refleje en el objeto arquitectónico.

Se evaluará la composición arquitectónica de cuatro casos arquitectónicos tanto nacionales como internacionales.

Tabla 19: Lista de análisis de Casos arquitectónicos

Casos Arquitectónicos	
Casos Internacionales	Casos Nacionales
1. Yue Cheng Courtyard Kindergarten - China, Beijing.	3. Aulario UDEP - Perú, Piura.
2. Colegio Alemán - España, Madrid.	4. Complejo Académico PUCP- Perú, Lima.

Nota: Elaboración propia

Caso N°1: Yue cheng courtyard kindergarten / MAD Architects Studio

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS			
Proyecto	Yue cheng courtyard Kindergarten	Año de construcción	2017 - 2020
Proyectista	MAD Architects	País:	China, Beijing
Área techada	9, 275 m ²	Área libre:	1, 503 m ²
Área de terreno	10,778 m ²	N° de pisos	1 piso + azotea
ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA			
Accesos Peatonales	1 principal y 2 secundarios		
Accesos Vehiculares	No cuenta con estacionamientos		
Zonificación	Zona educativa, servicios, social y administrativa		
Geometría en planta	Trama mixta, con una retícula ortogonal y una laberíntica, con espacios rectangulares y planta abierta.		
Circulaciones en planta	Racional		
Circulaciones en vertical	Puentes, toboganes y escaleras		
Ventilación e iluminación	Natural		
Organización del espacio en planta	Espacios conectados Racionalmente		
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA			
Tipo de geometría en 3d	Formas orgánicas que envuelven al edificio.		
Elementos primarios de composición	Centralizada por interconexión lineal		
Principios compositivos de la forma	Bloques desarticulados entre espacios, formando asimetrías.		
Proporción y escala	Antropométrica, ergonómica y proporcional a la estructura; manejando una escala humana normal (1.5x-3x).		
ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL			
Sistema estructural convencional	Muros de hormigón, losa prefabricada con estructura ondulada con aperturas circulares para a su vez permita la entrada indirecta de sol.		
Sistema estructural no convencional	Materiales reciclados en las losas en un 30%		
Proporción de las estructuras	Presenta proporción y modulación mixta,		
ANÁLISIS RELACIÓN CON SU ENTORNO O LUGAR			
Estrategias de posicionamiento	Conexión directa con su entorno poniendo énfasis en los espacios interiores y exteriores con flujo natural de movimiento.		
Estrategias de Emplazamiento	Se integra a la esencia del lugar, generando un lugar de encuentro común con áreas cubiertas que permiten el flujo continuo de aprendizaje dentro y fuera.		

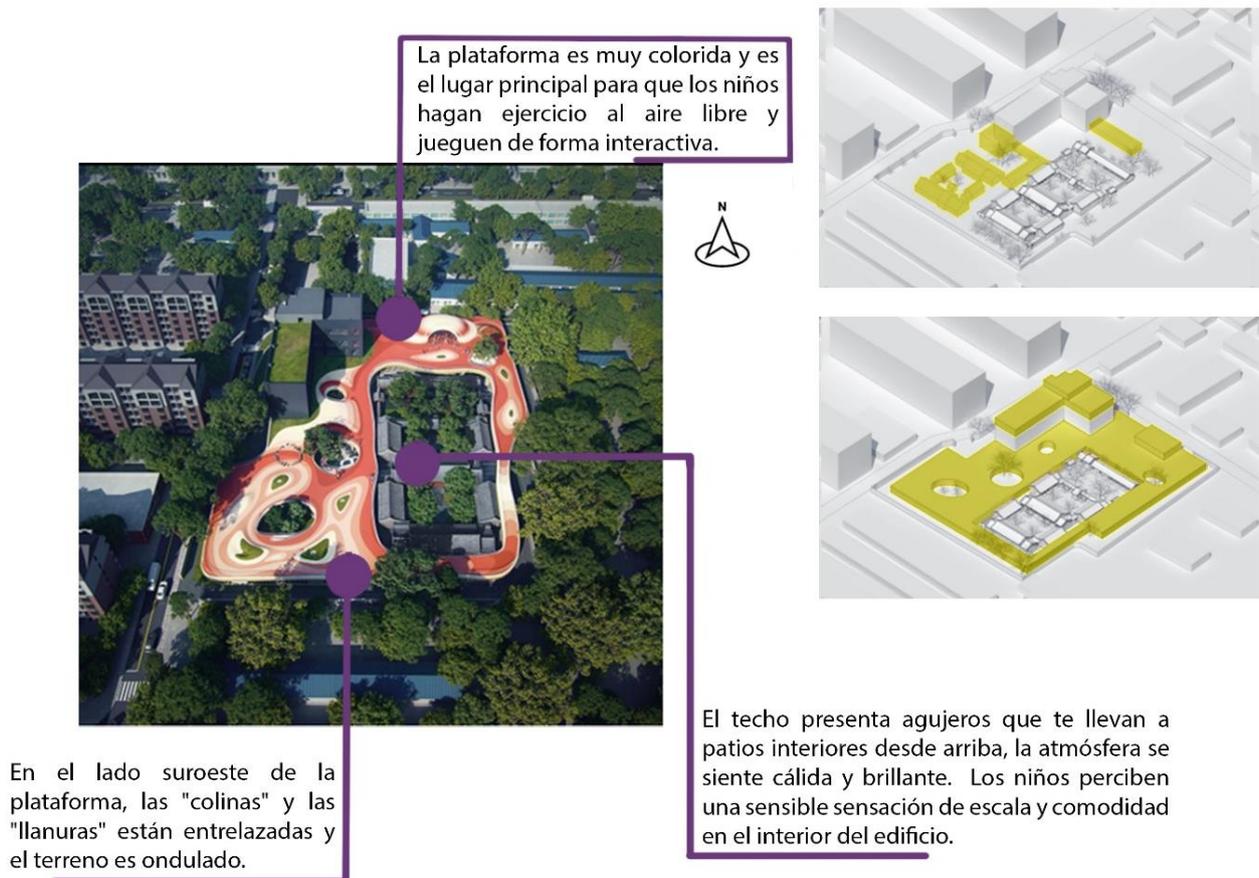
Fuente: Proporcionado por Universidad Privada del Norte

3.1.1. Elementos de integración

El jardín infantil partió del principio de hacer que los niños sientan libertad y amor, logrando que sientan que tienen infinitas posibilidades de aprendizaje.

La forma del edificio es muy singular, cuenta con un “techo flotante” de color rojo característico de la cultura china, con una ondulada topografía descrita como "hundida" en el techo crea una especie de "pintura marciana", que provoca asombro en los niños y los invita a jugar con otros niños. Cuando se combinan el antiguo cementerio, los árboles y el cielo, se crea un ambiente surrealista que inspira a los niños a reflexionar y pensar.

Figura 4: Techo flotante del jardín infantil yue cheng courtyard.

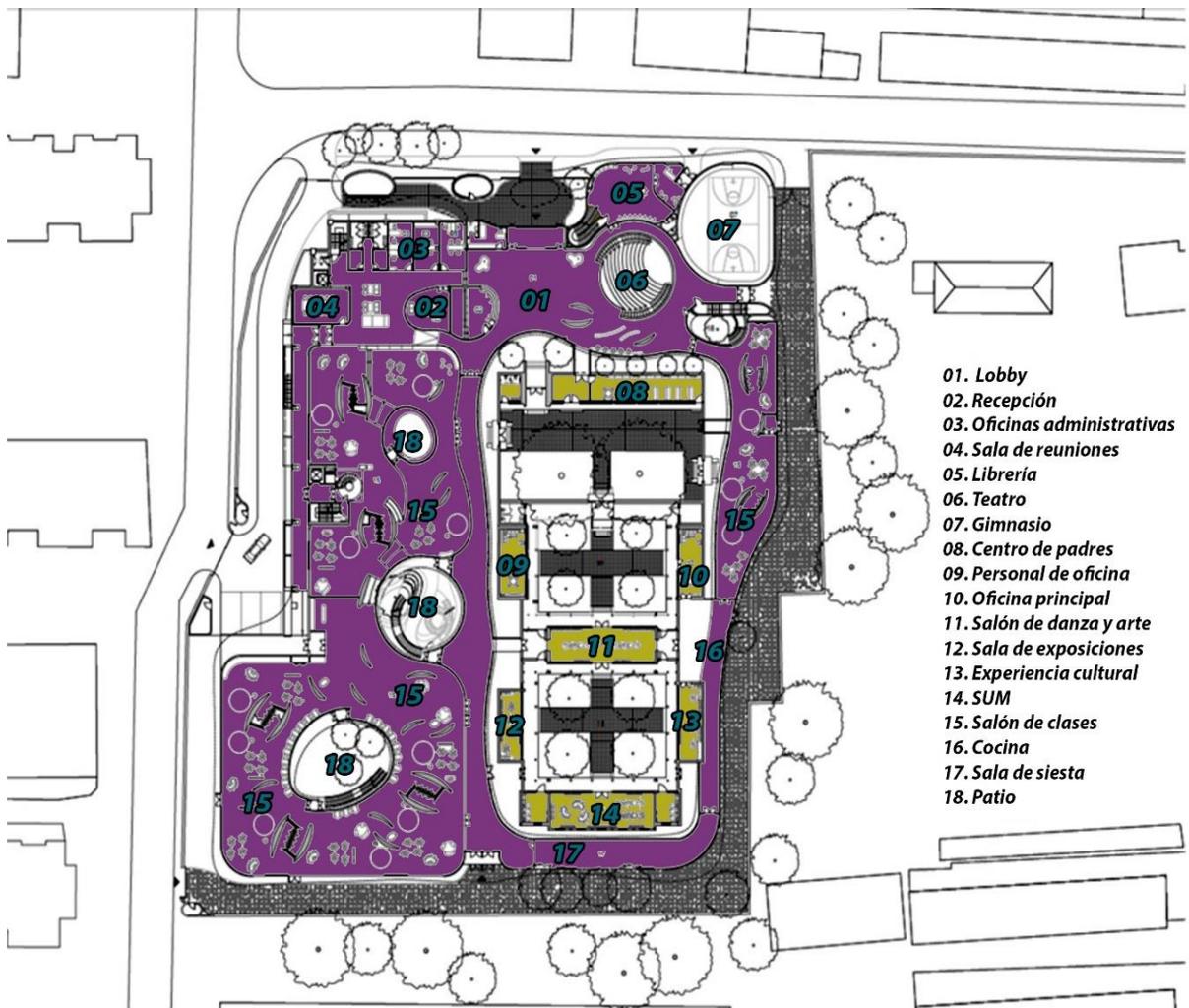


Nota: Elaboración propia: Techo del jardín infantil yue cheng courtyard, adaptado de “Jardín de infancia flotante Jingxian de Beijing”. (sohu, 2018).

3.1.2. Nuevos espacios de aprendizaje

Debajo de todo el techo flotante hay un diseño con planta abierta para espacios de enseñanza, biblioteca, pequeño teatro, campo de deportes cubierto, etc. El diseño espacial fluido proporciona un recorrido libre para espacios escolares multifuncionales, basado en espacios más flexibles permitiendo unir ambientes y/o realizar dos o más actividades en un solo ambiente.

Figura 5: Plano del jardín infantil yue cheng courtyard.



Nota: Elaboración propia: Plano del jardín infantil yue cheng courtyard, adaptado de “Jardín de infancia flotante Jingxian de Beijing”. (sohu, 2018)

a) Espacios de Asombro

Una de las características del proyecto es que desde el ingreso por el lobby de triple altura es que genera asombro, el jardín infantil este moldeado por espacios con luz, color, rodeado de naturaleza, texturas y sonidos, así complementa las experiencias sensoriales de los niños. El jardín de infancia Yue Cheng Courtyard muestra cómo diferentes componentes arquitectónicos que parecen ser incompatibles y de diversas épocas pueden coexistir armoniosamente manteniendo su singularidad e individualidad. Además, demuestra cómo pueden cooperar para producir oportunidades y riquezas, proporcionando a los niños una comprensión clara y precisa de su entorno. (MAD).

Figura 6: Espacios de asombro en la escuela preescolar yue cheng courtyard



Nota: Archdaily.com

b). Recorridos Lúdicos

El inicio de los ambientes de aprendizaje comienza con la exploración libre y el juego exploratorio; esto no solo mejora la interacción del niño, sino que también permite que la enseñanza y el aprendizaje se lleven a cabo en condiciones ideales. Cada patio interior y/o apertura refleja una atmósfera natural rodeada de vegetación para partir con un punto de inspiración y reflexión en la mente de los niños, logrando un mejor desempeño escolar. El espacio lúdico es usado para la

estimulación del aprendizaje en forma cognitiva y física, durante las actividades culturales aprendidas desde la infancia ayudan a generar la identidad del niño.

Figura 7: Recorridos lúdicos en la escuela preescolar yue cheng courtyard



Nota: Archdaily.com

3.1.3. Confort Ambiental

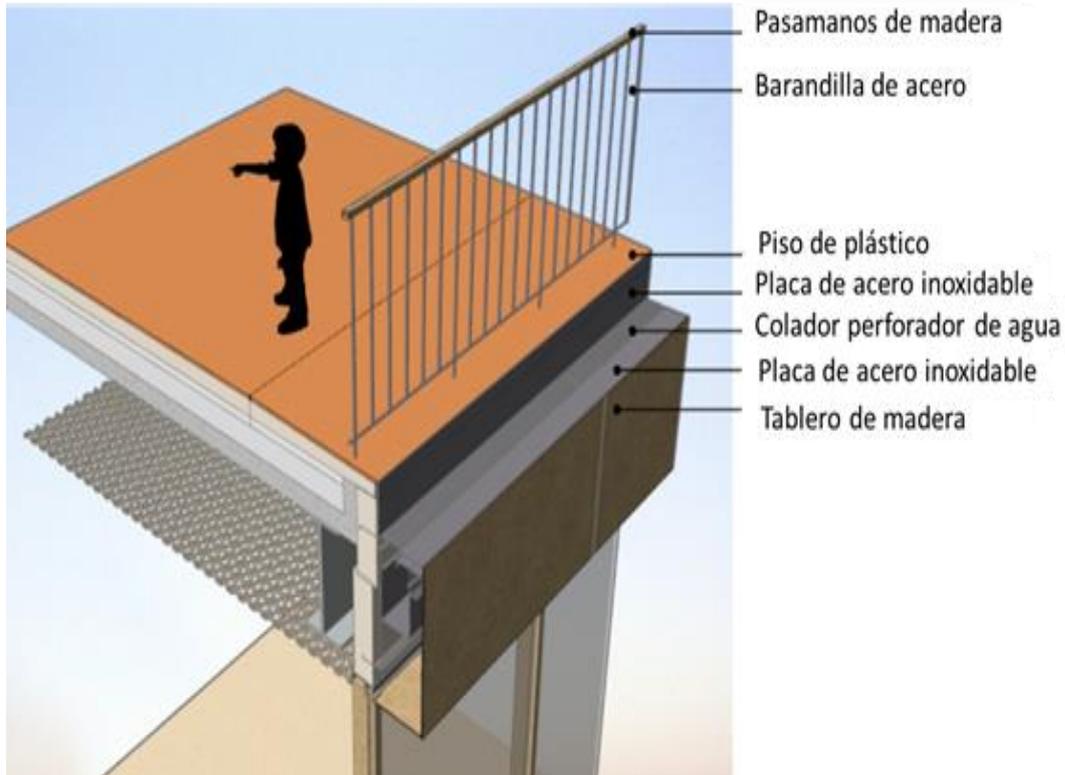
El ambiente se logra gracias a las paredes de vidrio desde el sótano hasta el techo, que dejan que la luz del sol brille por todo el interior sin ningún tipo de obstrucción. Esto crea una conexión visual con el patio de la casa original y proporciona las condiciones ideales de acústica, iluminación y ventilación.

a) **La materialidad:** El proyecto es en un 70% un conjunto de muros de hormigón, con una losa colaborante en placa en acero inoxidable.

El falso cielo raso este hecho en madera con perforaciones adaptándose a las formas curvas del techo, gracias a su versatilidad, resistencia y durabilidad.

El piso de plástico como cobertura en el techo crea un confort térmico para el jardín de infantes, por su alta resistencia a un clima nublado con precipitaciones.

Figura 8: Detalle en corte del techo voladizo del jardín yue cheng courtyard

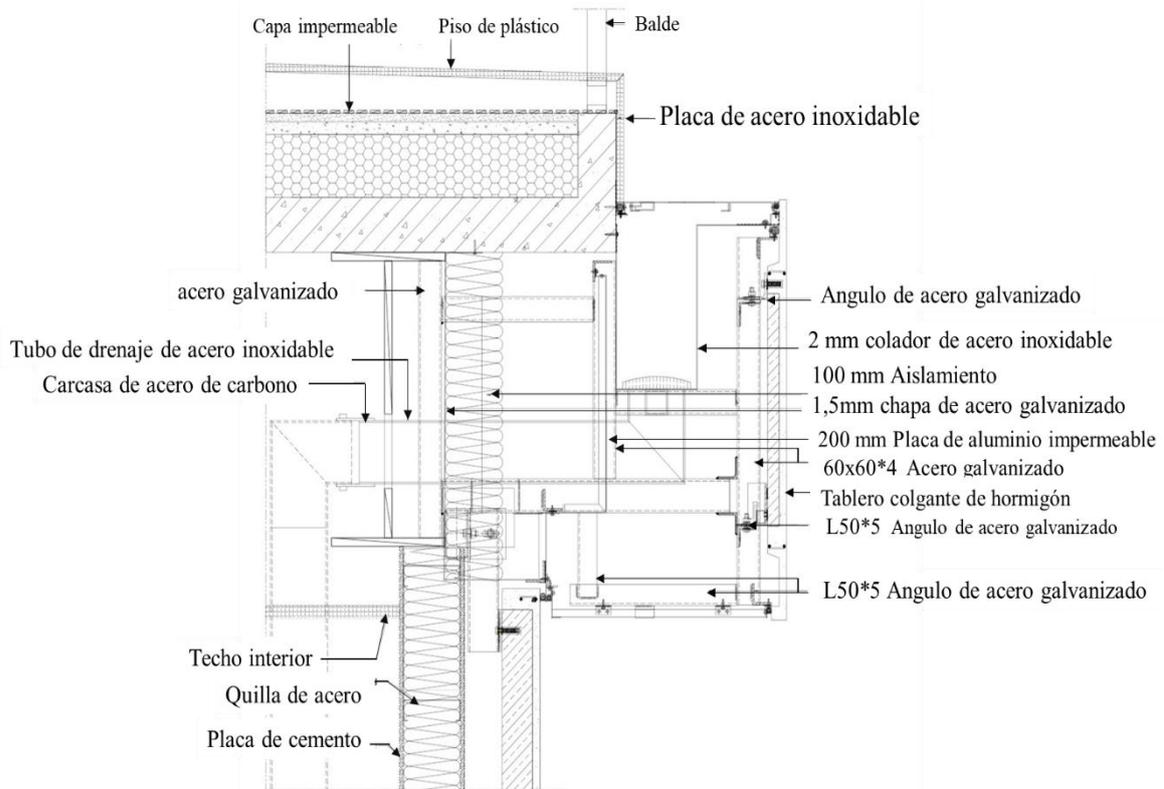


Nota: Adaptado de Archdaily.com

b). Confort acústico: Con respecto al confort acústico, se puede decir que la ubicación del jardín yue cheng courtyard se encuentra en una zona residencial, pero cuenta con un cerco vivo de vegetación absorbiendo los ruidos de mayor intensidad que hay en las avenidas con mayor circulación vehicular.

Los cerramientos contribuyen mucho como aislante acústico, ya que a pesar que el proyecto genere espacios abiertos sin muchos muros, de igual manera se mantiene aislado de sonidos exteriores e interiores, con tableros de hormigón y acero galvanizado utilizando un sistema estructural más liviano, resistente y, asimismo, gracias a su recubrimiento de zinc, reúne las características aptas para un clima frío y húmedo.

Figura 9:Detalle en corte de muros del jardín yue cheng courtyard

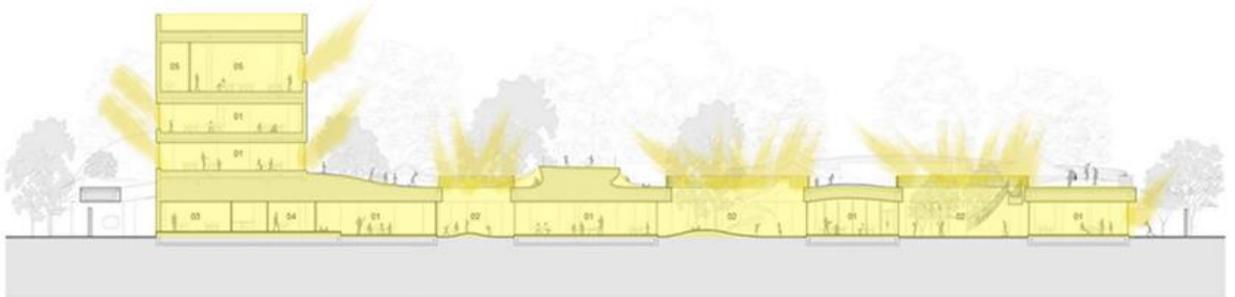


Nota: Adaptado de Archdaily.com

c). Confort lumínico y ventilación: Dentro del edificio la luz solar y la sombra están presentes como elementos esenciales, siendo necesario el uso de la luz natural para mantener el confort térmico dentro del jardín infantil.

El techo flotante cuenta con orificios para que se logre filtrar la luz natural y suavizarla mediante árboles en espacios de recreación, estos espacios logran iluminar perfectamente los ambientes interiores, asegurándose que todo el proyecto cuente con una correcta iluminación y ventilación de los espacios exteriores e interiores.

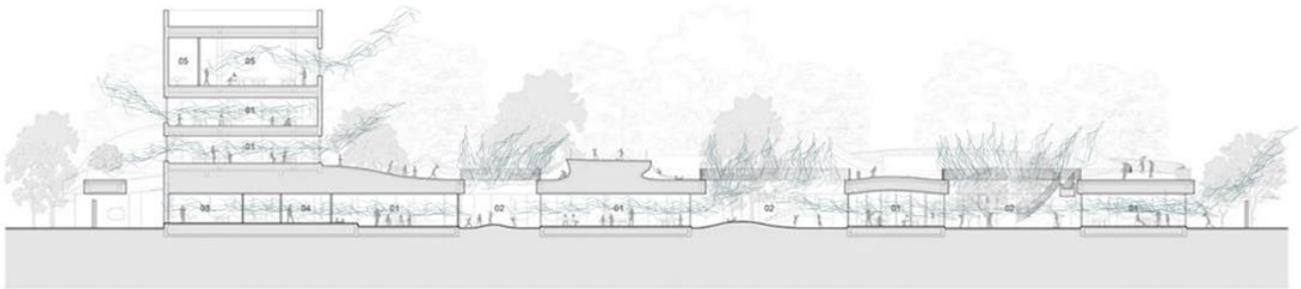
Figura 10: Confort lumínico y ventilación del jardín yue cheng courtyard.



Section 2-2



Nota: Elaboración propia: Confort lumínico del jardín yue cheng courtyard, adaptado de “Jardín de infancia flotante Jingxian de Beijing”. (sohu, 2018)



Section 2-2



Nota: Elaboración propia: Ventilación del jardín yue cheng courtyard, adaptado de “Jardín de infancia flotante Jingxian de Beijing”. (sohu, 2018)

En el caso analizado del jardín Yue Cheng, se define como el proyecto más ambicioso de la zona de Beijín. Fue diseñado en el contexto de un jardín infantil junto a un apartamento para personas mayores en Beijing, reflejando el espíritu de "integración intergeneracional". El jardín ahora sirve como un espacio de educación preescolar para 390 niños de 2 a 6 años. Su volumen contiene formas orgánicas que rodean el edificio y se abren a una serie de patios interiores; cada ambiente es surrealista e inspira a pensar y reflexionar. Presenta una planta tipo abierta con espacios desarticulados que forman pequeños patios interiores que permiten el ingreso de luz natural y ventilación.

Caso N°2: Colegio Alemán / Grüntuch Ernst Architects

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS			
Proyecto	Colegio Alemán	Año de construcción	2015
Proyectista	Grüntuch Ernst Architects	País:	España, Madrid
Área techada	9000 m2 aprox.	Área libre:	25, 700 m2
Área de terreno	34,700 m2	N° de pisos	2 pisos
ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA			
Accesos Peatonales	3 accesos principales por nivel		
Accesos Vehiculares	No cuenta con estacionamientos		
Zonificación	Zona educativa, de servicios, social y administrativa		
Geometría en planta	Trama con retícula ortogonal, con espacios rectangulares.		
Circulaciones en planta	Racional cuadrangular		
Circulaciones en vertical	Escaleras y rampas		
Ventilación e iluminación	Natural a treves de travesaños horizontales de hormigón, patios semicubiertos, aberturas en forma poligonal horada en el techo de estos espacios creando un patrón de luces y sombras que cambia a lo largo del día.		
Organización del espacio en planta	Agrupada, con recorridos lineales pero interconectados		
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA			
Tipo de geometría en 3d	Formas fractales		
Elementos primarios de composición	Centralizada por interconexión lineal		
Principios compositivos de la forma	Asimetría, jerarquía y proporción		
Proporción y escala	Antropométrica, ergonómica y es proporcional a la estructura; con escala humana normal (1.5x-3x). y una escala monumental.		
ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL			
Sistema estructural no convencional	Estructura de hormigón armado y sistemas mixtos con Knauf PYL.		
Proporción de las estructuras	Presenta proporción y modulación mixta, rectangular con formas poligonales en columnas y amplios tragaluces con escala a doble altura.		
ANÁLISIS RELACIÓN CON SU ENTORNO O LUGAR			
Estrategias de posicionamiento	Se considera la topografía, visuales, accesos, trayectorias solar, vehicular, peatonal, entre otros. El proyecto se apoya céntricamente en el territorio		
Estrategias de Emplazamiento	Busca integrarse al contexto natural por un lado de norte a sur: se aísla del entorno orientando sus espacios hacia patios interiores y de este a oeste: se abre hacia el paisaje circundante.		

Fuente: Proporcionado por Universidad Privada del Norte

3.1.4. Formas geométricas fractales

Las formas geométricas fractales se pueden entender como un patrón repetitivo de la forma, puede variar en tamaño y escala; Considerando que el proyecto presenta triángulos equiláteros en forma de “huecos” en toda fachada, las estructuras triangulares permiten una planta limpia sin obstáculos. El proyecto busco transformar el paisaje y romper con las tipologías aledañas, la forma trapezoidal de cada módulo invita a los niños a descubrir que pasa adentro, y así mismo hacer suyo el lugar. Se partió de la idea de hacer *“una cadena que se articule por diferentes volúmenes”*, gracias al extenso programa cada volumen representa un nivel (Kindergarten, primaria y secundaria) y logra albergar a más de 1.400 niños y 200 niños entre 3 y 6 años. Acompañado de zonas administrativas, de dirección y profesorado, aulas especializadas, comedor central, cafetería, un salón de actos, pabellón polideportivo, pistas exteriores deportivas y garaje. Los arquitectos buscaron la mejor posición y accesos para un mejor traslado, se utilizó diferenciación cromática ligeramente por cada nivel (amarillo = Kindergarten, Anaranjado = primaria y rojo = secundaria), esto ayuda a que se ubiquen las zonas con mayor facilidad sin necesidad de un letrero. (Grüntuch).

Figura 11: Forma de cadena articular del colegio alemán de Madrid.



Nota: Elaboración propia: Forma de cadena articular del colegio alemán de Madrid,

Adaptado de Dovat Arquitectos (Archdaily, 2018)

3.1.5. Espacios para el desarrollo Social

El entorno urbano del lugar a pesar de estar rodeado de vegetación se encuentra en una zona muy comercial y de alto tránsito, por lo que el complejo trataba de ir en contra de eso, convirtiendo el colegio en un refugio para el aprendizaje, donde se pueda conectar con el medio ambiente tanto visual como físicamente; la importancia que tiene sobre el desarrollo

infantil es crucial, ya que ayuda al desarrollo de las habilidades cognitivas y fomenta el sentido de pertenencia en los estudiantes como parte de una comunidad.

Figura 12: *Espacios interiores del colegio alemán de Madrid*



Nota: lamoraleja.com

a). Espacio de recreación

Los espacios de recreación en el colegio alemán están planteados para cuestionen indefinidas, dejando que los niños construyan su propio paisaje. El proyecto juega con la topografía de una manera sutil, presenta desniveles resueltos con escalones, Además presenta un mobiliario urbano de formas trapezoidales y de color blanco. Esta manera se generaron las zonas de juego y de socialización, referente al playgrounds de Aldo Van Eyck, donde los mobiliarios de juego eran de tal forma que conformaron espacios integrados, permitiendo que el niño haga uso del espacio de forma indefinida.

El hacer uso de la capacidad de recreación es importante para el aprendizaje y desarrollo integral de los niños, ellos necesitan esparcimiento y diversión, para desarrollar su coordinación psicomotriz y la motricidad gruesa y fina.

Figura 2: Espacios de Recreación del colegio alemán de Madrid

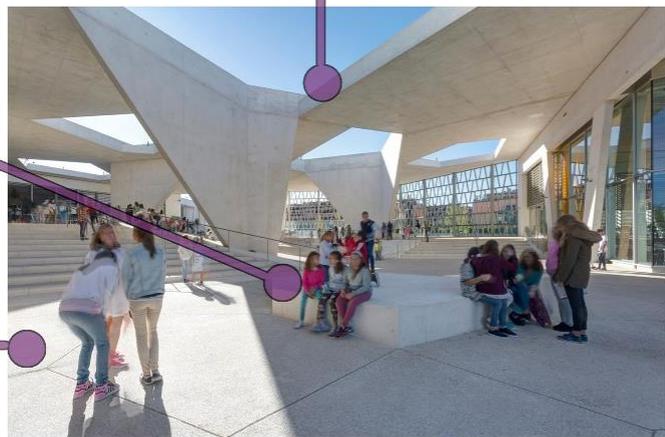


- Zona deportiva
- Calle interior

Las zonas para actividades recreativas y sociales para fomentar el desarrollo social

Cubierta de hormigón que filtra la luz directa del sol y mantiene el confort.

Mobiliario diseñado para varios estudiantes al mismo tiempo, hecho de concreto.



La plaza crea su propia configuración (tumbarse, sentarse, jugar, patinar, descansar, disfrutar la sombra, disfrutar el sol...)

Nota: Elaboración propia: Espacios de Recreación del colegio alemán de Madrid, Adaptado de Dovat Arquitectos (Archdaily, 2018)

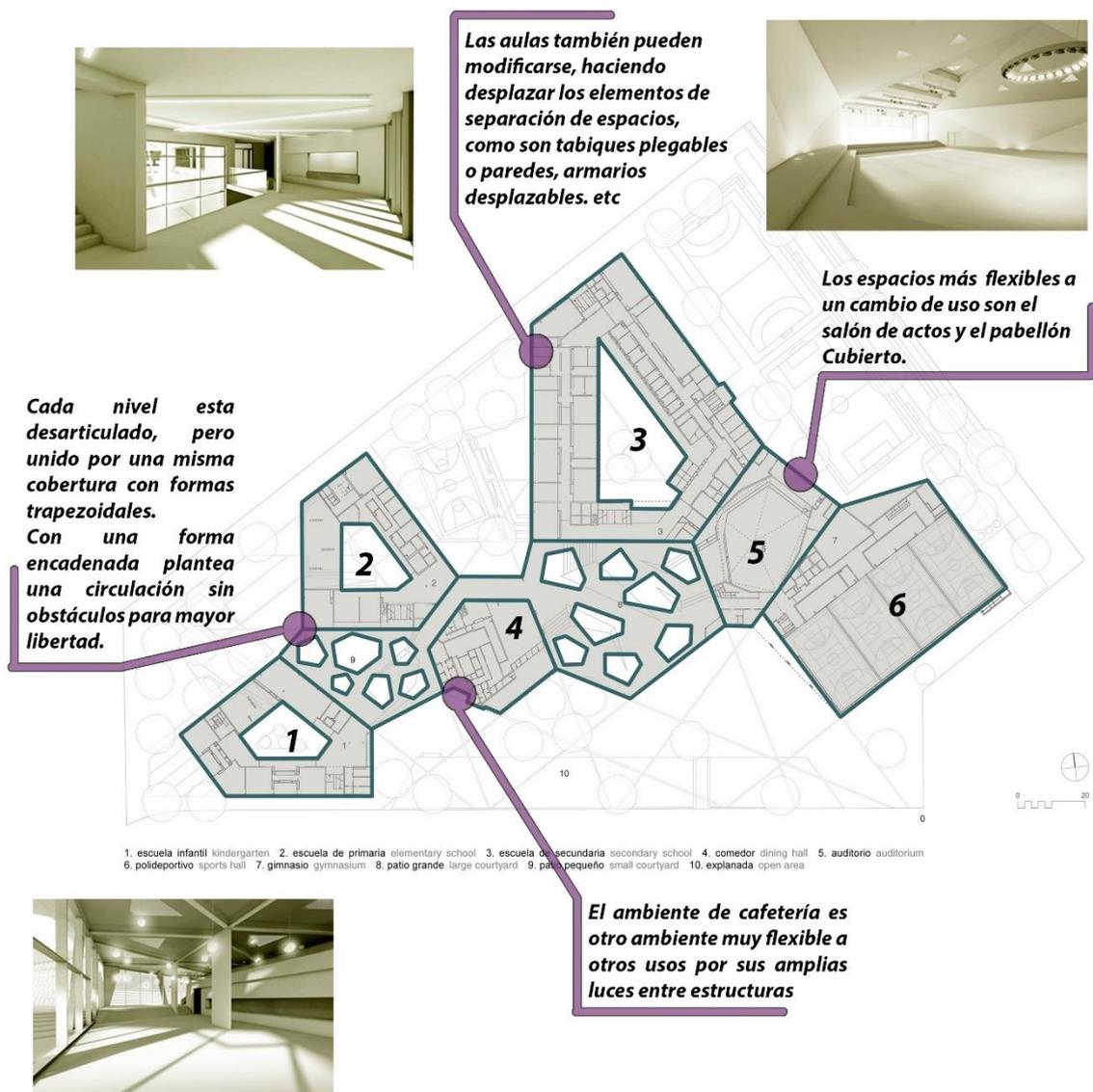
b). Espacios flexibles

La Flexibilidad en el diseño de los espacios nos da múltiples soluciones para permitir un mayor aprovechamiento en los materiales para la construcción de espacios. Se puede decir que el principal planteamiento en el proyecto fue hacer una construcción liviana y flexible, Todo dependerá del programa que se quiera realizar

dentro, por ello los ambientes interiores se pueden ampliar o reducir de acuerdo como vaya cambiando las necesidades.

El mobiliario debe satisfacer los sistemas de trabajo grupal y posibilitar una combinatoria posicional ilimitada. Por ello el proyecto trabaja con mesas acoplables de diversos tamaños y formas, así como elementos móviles y ligeros que posibilitan cambios rápidos no destructivos.

Figura 3: Espacios Flexibles del colegio alemán de Madrid



Nota: Elaboración propia: Espacios Flexibles del colegio alemán de Madrid, Adaptado de Dovat Arquitectos (Archdaily, 2018)

c). Foro de discusión

Una de las herramientas para el desarrollo del aprendizaje son los foros de discusión asincrónicos en los que los participantes deben hacer aportes argumentados, defenderlos, contraponer opiniones o ideas, comparar sus hipótesis con las de otros y objetar las razones planteadas en la discusión. Aquí se explica en qué consiste este tipo de foro y se ofrecen, para docentes y estudiantes, recomendaciones de uso.

Figura 4: Espacios para el encuentro y la discusión del colegio alemán de Madrid



Nota: Elaboración propia: Espacios para el encuentro y la discusión del colegio alemán de Madrid, Adaptado de Dovat Arquitectos (Archdaily, 2018)

3.1.6. Vanguardia tecnológica

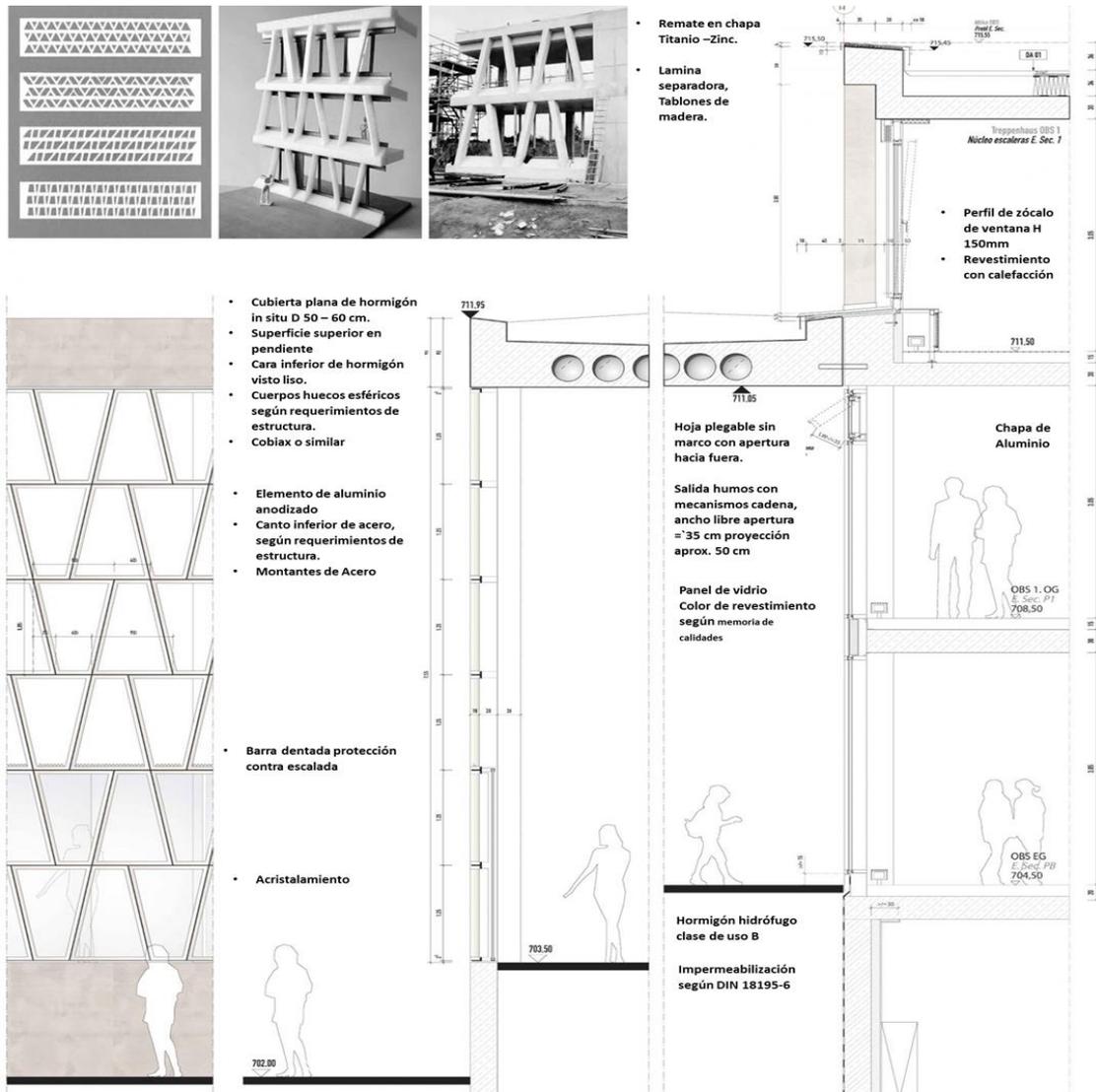
El avance tecnológico del colegio alemán tuvo mucho que ver con el estudio del clima que se realizó por la zona ya que fue fundamental para el diseño de la cobertura del edificio, que ayuda a filtrar la luz solar y crea sombras para las zonas exteriores. La geometría delimita el proyecto es recurrente por todos lados, Los arquitectos quisieron diseñar una celosía siguiendo un patrón de diagonales, estos hechos de hormigón prefabricado. *Esta piel*

perforada se coloca con una separación respecto a los vidrios que permite la entrada de luz solar en un 50%. Según el director del Colegio Alemán, Müller F. (2015)

a). Patrones y Celosías

El conjunto se concibe como un único objeto, la mayoría son espacios transición que llevan a los patios semicubiertos y “piel de celosía”, Cada uno de estos espacios ayuda a diferenciar cada nivel. Se recurre a la figura organizativa “claustro”, pero adaptándose a cada volumen según un orden jerárquico: jardín de infancia, primaria y secundaria (ordenadas de menos a mayor tamaño).

Figura 16: Patrones y Celosías del colegio alemán de Madrid



Nota: archdaily.pe.

b). La escala Escolar

El reto del uso de la escala en el proyecto con espacios escolares para diferentes grupos de edad, El punto de partida fue la idea de crear un ambiente donde los niños se sientan parte de un grupo, por lo tanto, se buscó el cobijo del juego protegido, el desarrollo del sentido de identidad y la experimentación, que los estudiantes tuvieran que descubrir la sorpresa del espacio, y sorprenderse por su tamaño.

Figura 5: La escala del colegio alemán de Madrid

Se crea una serie de espacios acotados que posibilitan una permeabilidad y relación con el espacio exterior-interior de diferentes sensibilidades: como el asombro, la felicidad, etc.



Se crea una serie de espacios acotados que posibilitan una permeabilidad y relación con el espacio exterior-interior de diferentes sensibilidades: como el asombro, la felicidad, etc.

Nota: Elaboración propia: La escala del colegio alemán de Madrid, Adaptado de Dovat Arquitectos (Archdaily, 2018)

El edificio se entrelaza con la plaza y la entrada a través de patios semicubiertos para una mayor fluidez. En el acceso principal se establece un lugar de encuentro y

socialización, el estímulo de una entrada no directa a lo estrictamente académico. A partir de ahí, los alumnos marchan a su edificio por su respectivo patio constituyendo un lugar más delimitado con el que se identifican.

Dentro de cada volumen, Las circulaciones mantienen una estrecha relación con el patio interior para entablar una relación con la naturaleza y evitar la pasividad en clase, esto mantiene la motivación del alumnado.

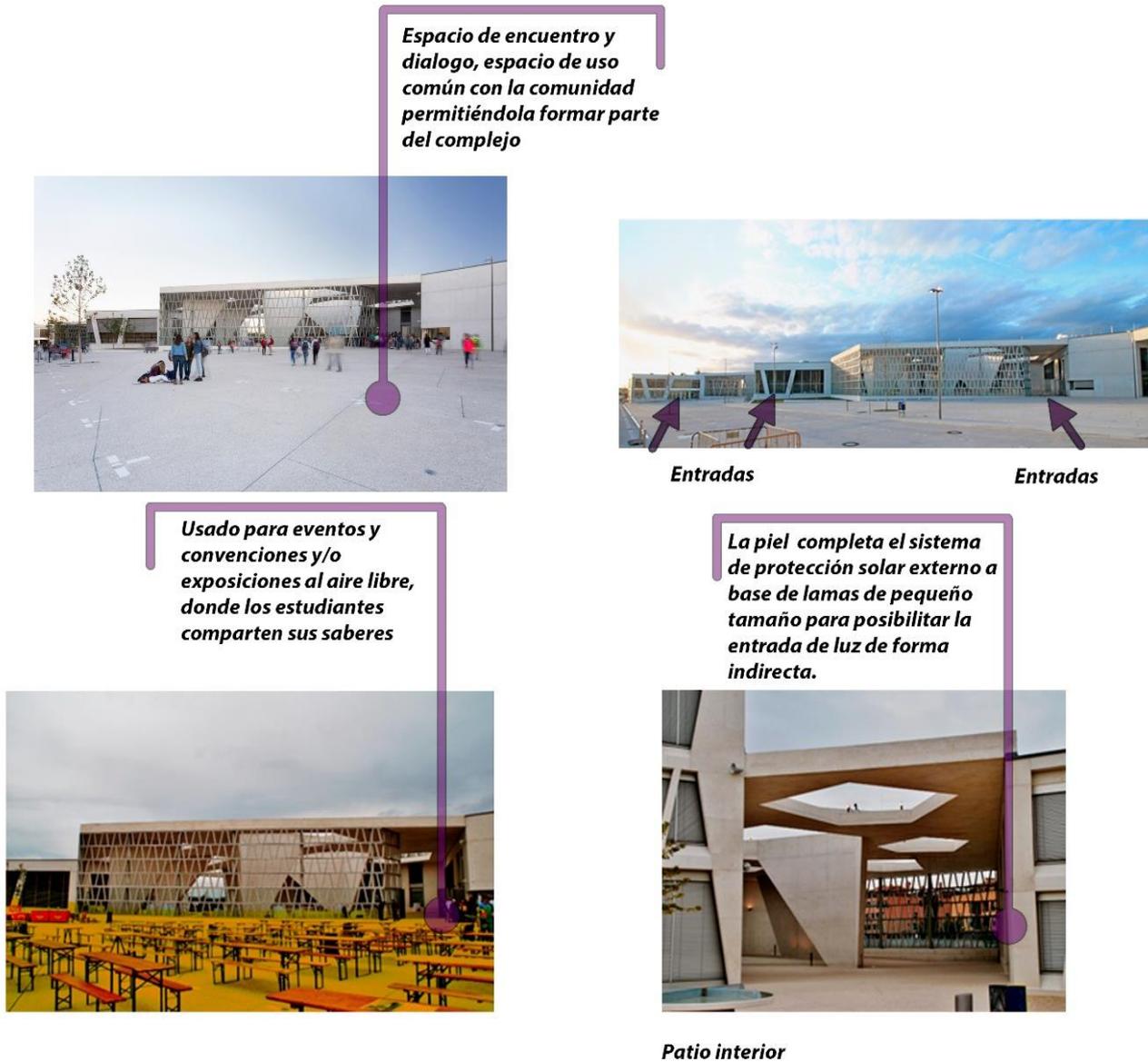
c). Plazas, patios y entradas

Los patios funcionan como espacios “híbridos” cuya relación entre interior y exterior no se distingue dando una continuidad visual permitiendo que los espacios fluyan.

El concepto de los patios sitúa al paisaje como una fuente de identidad para la escuela. El diseño de las plazas queda condicionado por los ángulos de la geometría de los volúmenes, creando formas en puntas que hace referencia a la profundidad del edificio.

“Un ejemplo de cómo la estructura arquitectónica se adapta a nuestra filosofía es la importancia que se ha dado a la luz, a la transparencia, a la apertura a todo el espacio verde. Desde luego otro reflejo de nuestro ideario es su sostenibilidad.” (Grüntuch).

Figura 6: Plazas, patios y entradas del colegio alemán de Madrid



Nota: Elaboración propia: Plazas, patios y entradas del colegio alemán de Madrid, Adaptado de Dovat Arquitectos (Archdaily, 2018)

En el caso del proyecto analizado, se destaca del colegio alemán el ganar el World Architecture Prize, que lo reconoce como la mejor escuela del mundo, innova con un nuevo programa de educación especial que permite a los estudiantes desarrollarse de manera independiente y alcanzar su máximo potencial, y lo hace involucrando la comunidad y la creación de espacios comunitarios como un gimnasio, un comedor y un auditorio. El proyecto establece una perfecta armonía entre el objeto arquitectónico y su entorno; el Colegio Alemán de Madrid compensa la falta de identidad del barrio de Monte Carmelo creando un paisaje geométrico que se integra con el entorno natural. Con respecto al uso de la iluminación natural, se utiliza en todo el complejo para estimular la curiosidad y la creatividad. El edificio cuenta con tres patios interiores y áreas comunes con acceso directo, lo que ayuda a una adecuada ventilación, iluminación y confort. Los colores también se utilizan para ubicar zonas haciendo uso del recuerdo por memoria, mediante el uso de tonalidades e intensidad en la iluminación artificial dentro de cada ambiente genera una sensación de asombro en los estudiantes.

Caso N°3: Aulario UDEP / Barclay & Crousse Architecture (Sandra Barclay y Jean Pierre Crousse)

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS			
Proyecto	Aulario UDEP	Año de construcción	2016
Proyectista	Barclay & Crousse Architecture	País:	Perú, Piura
Área techada	7, 500 m ²	Área libre:	4,233m ²
Área de terreno	9473 m ²	N° de pisos	3 pisos
ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA			
Accesos Peatonales	Cuenta con 5 accesos: 2 principales – 3 secundarios.		
Accesos Vehiculares	No cuenta con estacionamientos		
Zonificación	Zona educativa, de servicios y administrativa		
Geometría en planta	Trama en forma de hoja articulada, con espacios rectangulares, formas trapezoidales y espacios recurrentes		
Circulaciones en planta	Racional cuadrangular		
Circulaciones en vertical	1 bloque de rampas y escaleras principales, 2 escaleras de evacuación		
Ventilación e iluminación	Ventilación Natural, mediante la separación de edificios, esto asegura una correcta ventilación e iluminación de los espacios, evitando la incidencia solar directa en sus alzados interiores.		
Organización del espacio en planta	La organización es agrupada formando un bloque compacto, con recorridos intersticiales conectados por recorridos, rampas y escaleras.		
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA			
Tipo de geometría en 3d	Prisma trapezoidal		
Elementos primarios de composición	Compuesto por agrupamiento, interconexión y volumen como elementos primarios.		
Principios compositivos de la forma	Formas asimétricas con intersticios entre bloques.		
Proporción y escala	La proporción directamente proporcional a la estructura, con dos tipos de escala, una escala humana normal (1.5X-3X) y una escala monumental.		
ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL			
Sistema estructural convencional	Muros de concreto armado, vigas postensadas, losas macizas, losas aligeradas, columnas y placas de concreto.		
Proporción de las estructuras	11 bloques independientes y directamente proporcionales a la estructura con modulación mixta, cuadrangular.		
ANÁLISIS RELACIÓN CON SU ENTORNO O LUGAR			
Estrategias de posicionamiento	Orientado hacia los puntos cardinales		
Estrategias de Emplazamiento	Fachadas norte y sur protegidas del sol, este y oeste más expuestas, espacios intermedios para impedir el ingreso de calor.		

Fuente: Proporcionado por Universidad Privada del Norte

3.1.7. Luces y Sombra

El proyecto tuvo como objetivo crear una atmósfera de aprendizaje, tanto dentro o fuera del complejo. Por lo tanto, consideraron propiciar el confort de los espacios por el clima soleado y seco de Piura. Analizando los ambientes nos damos cuenta que lograron crear espacios frescos y cómodos para todas las personas que circulen por ese entorno.

En la fachada consta de celosías, esta manera se logra gozar de la sombra y la cantidad de viento suficiente para hacer grata la permanencia.

Figura 7: Iluminación Natural y sombra del Aulario UDEP en Piura.

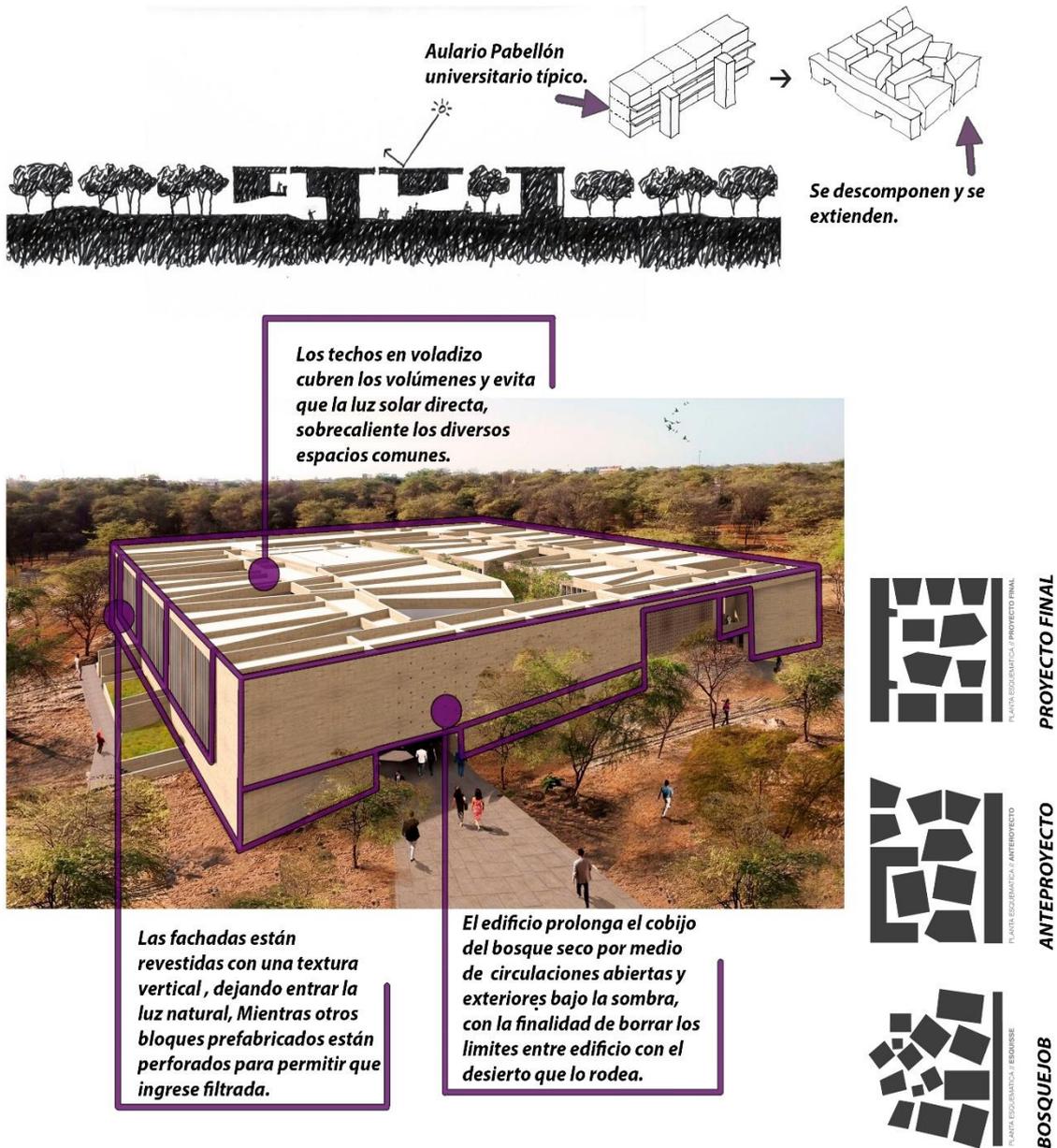


Nota: Elaboración propia: Iluminación Natural y sombra del Aulario UDEP en Piura., Adaptado de Cristóbal Palma (redfundamentos.com, 2017)

En el espacio interior la luz y la sombra en el aulario son los principales formadores de la percepción donde se producen diferentes sensaciones, donde esta revela la tridimensionalidad del espacio mediante el uso de sus escalas que son la iluminación, umbra y penumbra. De esta manera Barclay & Crousse logran filtrar la luz natural para suavizarla mediante árboles, celosías u otros mecanismos. La separación entre los edificios asegura una correcta ventilación e iluminación de los espacios exteriores e interiores. Cada uno de

ellos cuenta con su propia cubierta, dejando ranuras por donde entra la luz difundiendo la luz solar de forma indirecta.

Figura 20: Diseño de la protección solar del Aulario UDEP en Piura



Nota: Elaboración propia: Diseño de la protección solar del Aulario UDEP en Piura., Adaptado de Cristóbal Palma (redfundamentos.com, 2017)

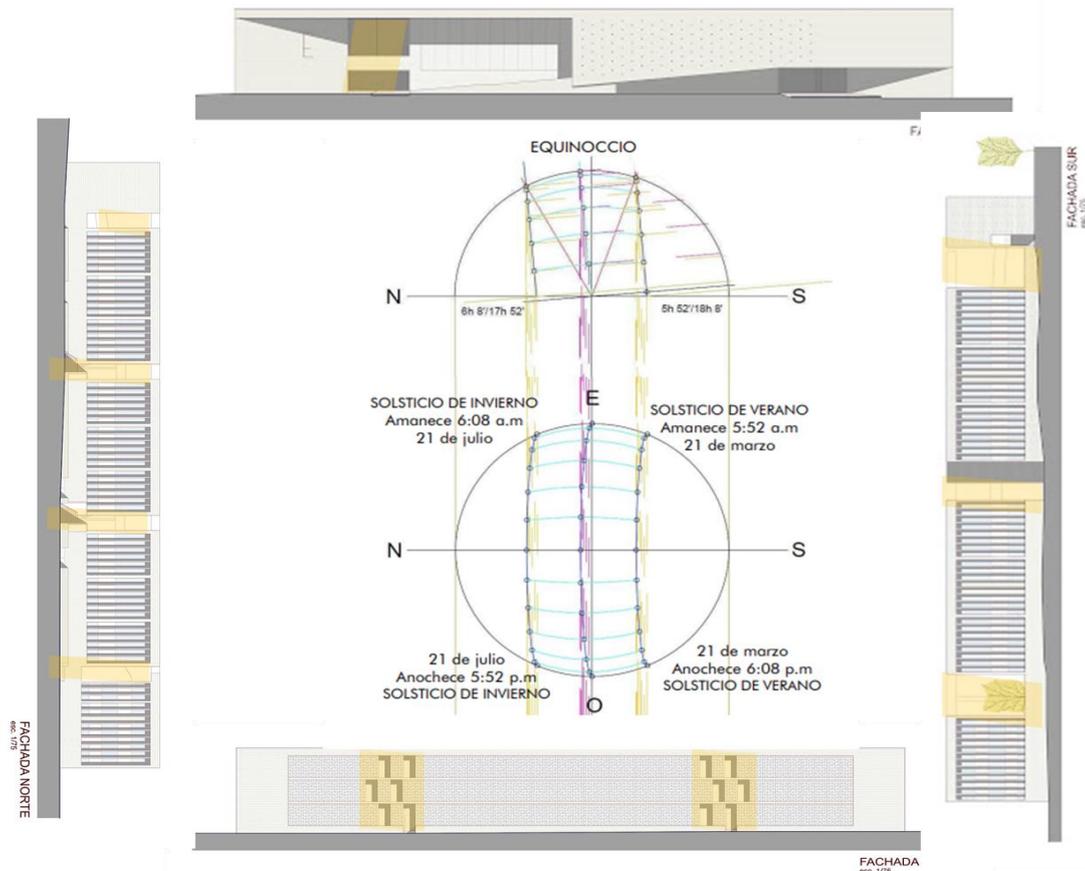
“Nuestra intención fue generar espacios generosos a la sombra, con brisa y condiciones ideales para que se den encuentros informales pero que permitan un intercambio de conocimientos” (Barclay & Crousse).

3.1.8. Calidad Ambiental interior (Confort Ambiental)

El aula logró crear un ambiente interior que permite abstraerse del contexto, dando un correcto confort lumínico, acústico y de ventilación.

- a). El asoleamiento es un factor que debe ser considerado al momento de diseñar un espacio, por esta razón el aula UDEP proyectó sus ambientes tomando en cuenta el clima como el asoleamiento para ubicar las ventanas por donde este el sol gran parte de la mañana, así aprovechando la luz natural, logran ahorrar energía innecesaria.

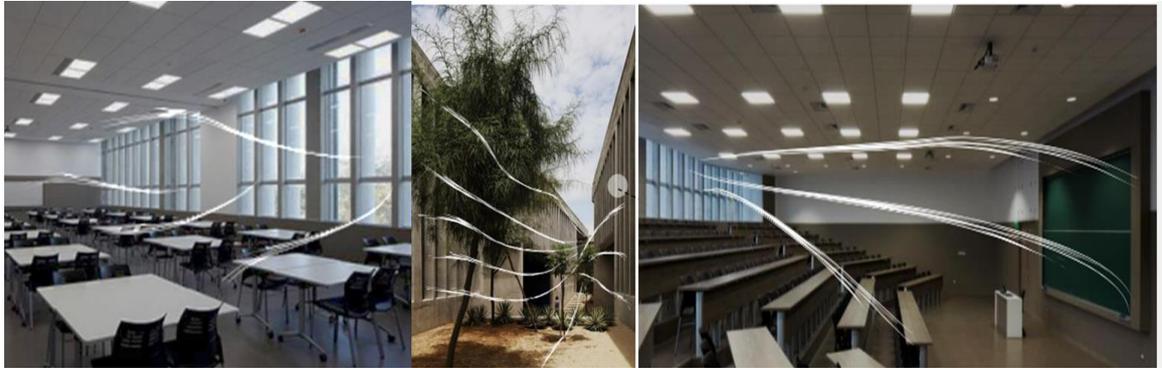
Figura 21: Asoleamiento del Aula UDEP en Piura.



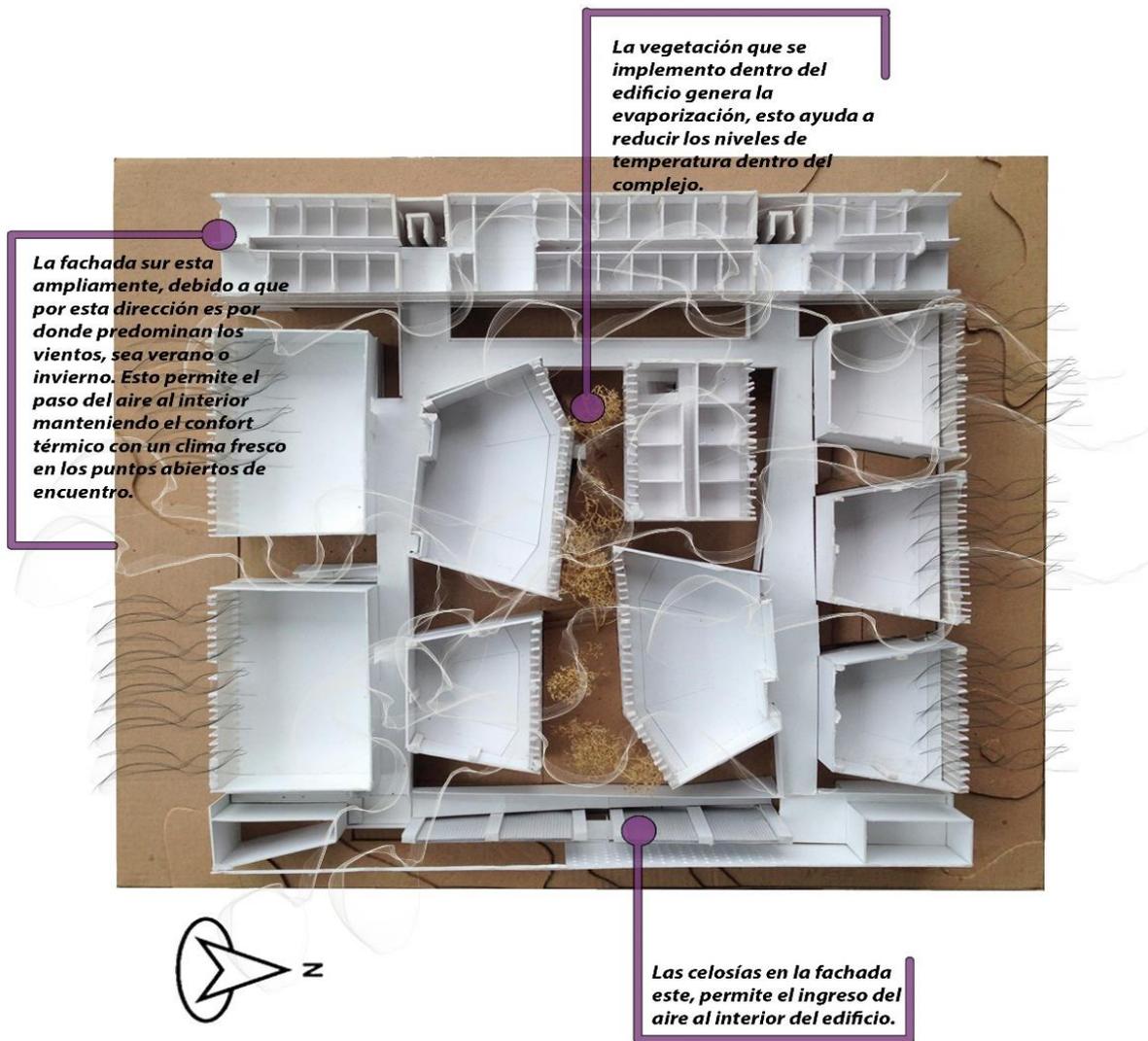
Nota: Elaboración propia: Asoleamiento del Aula UDEP en Piura., Adaptado de Cristóbal Palma (redfundamentos.com, 2017)

b). El confort Térmico del edificio deriva de la dirección de los vientos donde en verano llegan del suroeste, teniendo en cuenta el clima árido desértico del departamento de Piura, es necesario que el aire circule por todo el complejo, para que se logre una circulación sin obstáculos cortantes. Dentro de los espacios interiores la circulación no perjudica las actividades que se realizan dentro, eso es porque cada aulario tiene los vanos grandes en la fachada sur y cuenta con aberturas en el techo que permiten ingreso del aire a cada ambiente.

Figura 22: Ventilación interior del Aulario UDEP en Piura.



Nota: Elaboración propia: Vistas de la ventilación en aulas y espacios interiores del Aulario UDEP en Piura., Adaptado de Cristóbal Palma (redfundamentos.com, 2017).



Nota: Elaboración propia: Asoleamiento del Aulario UDEP en Piura., Adaptado de Cristóbal Palma (redfundamentos.com, 2017)

c). Con respecto al confort acústico, Se puede concluir que el aulario tiene una ubicación previamente analizada para un debido centro de estudios, ya que este se encuentra aislado por una zona de árboles y esto aleja los ruidos de mayor intensidad que hay en las avenidas con mayor circulación vehicular. Esto beneficia a los usuarios, debido a que el aulario es una edificación construida con concreto. Este material si bien mantiene en sus interiores un ambiente más fresco del que puede haber en el exterior. No contribuye mucho como aislante acústico, ya que para ser un componente que mantenga

aislado de sonidos exteriores debería incorporar en su estructura abundante aire, impidiendo el paso de la energía acústica a través de este. Sin embargo, como el aula está edificada predominantemente con concreto, un material cargado de masa sólida, no protege lo suficiente de altas intensidades sonoras. Es por esto que fue importante ubicar el aula donde la intensidad acústica no sea tan alta.

Figura 23: *Confort acústico del Aula UDEP en Piura.*



Nota: Elaboración propia: Confort acústico del Aula UDEP en Piura., Adaptado de Cristóbal Palma (redfundamentos.com, 2017)

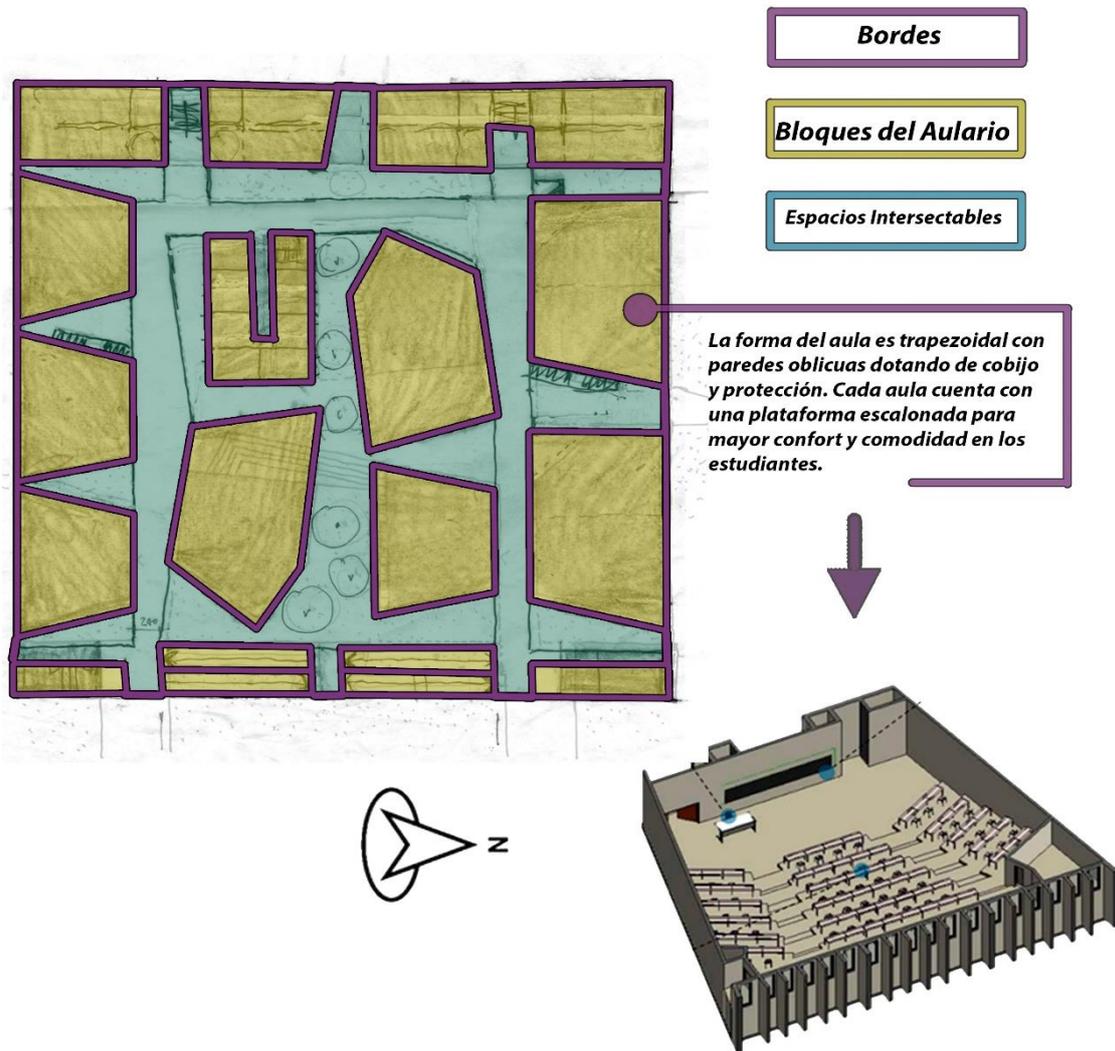
3.1.9. Atmosferas por medio de los intersticios

Una característica espacial del aula es que usa espacios de intermedio como estrategia para incorporar elementos como espacios informales para el encuentro, espacios laberínticos y la participación de la comunidad

“Los edificios están diseñados para crear una circulación racional cuadrangular y al mismo tiempo generar espacios intersticiales laberínticos entre ellos”. (Barclay & Crousse).

De esta manera el espacio pasa por una transición donde no se sabe si estas dentro o fuera, volviendo estos elementos como amortiguadores de temperatura y de la luz solar.

Figura 24: Espacios intersticiales del Aulario UDEP en Piura.



Nota: Elaboración propia Espacios intersticiales del Aulario UDEP en Piura, Adaptado de Cristóbal Palma (redfundamentos.com, 2017)

a) Lugares de encuentro

El aulario fue concebido por la idea de fomentar lugares informales para el encuentro, para entablar un acercamiento entre los alumnos y profesores en una forma más equitativa que lo acostumbrado en un aula de clase. También son lugares para la discusión y debate donde se desarrollan temas y discusiones, lo que hace la magia del lugar por su naturaleza de reflexión es que el estudiante incremente sus ganas de participar en clase y aumente sus conocimientos, ya que estar rodeado de vegetación y una cobertura que filtra la luz del sol de forma indirecta como un umbral para el conocimiento que genere cobijo, despejando así la mente y aumentando la concentración.

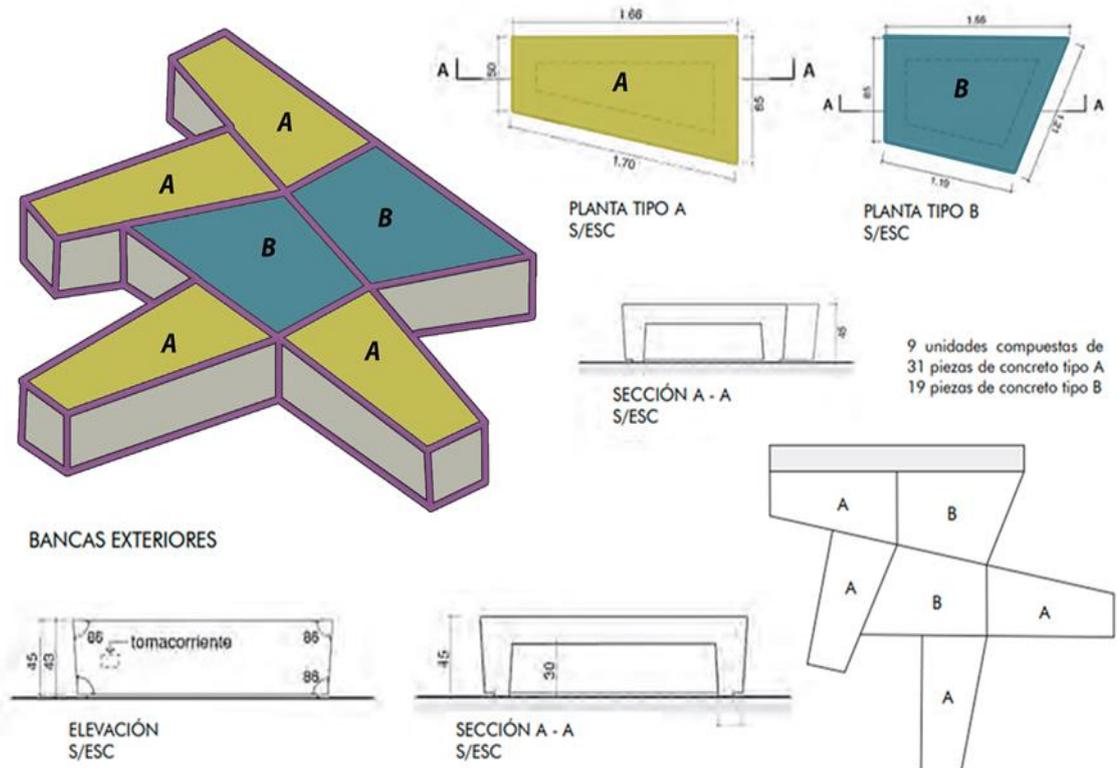
“La arquitectura cumple un rol importante como eje de desarrollo social. Para nosotros era primordial darle una mejor calidad de vida a los estudiantes, a través de ambientes que promuevan la sociabilización”. (Barclay & Crousse)

Figura 25: Lugares de encuentro del Aulario UDEP en Piura.



Nota: Elaboración propia Lugares de encuentro del Aulario UDEP en Piura., Adaptado de Cristóbal Palma (redfundamentos.com, 2017)

Figura 26: Detalles de bancas de concreto del Aulario UDEP en Piura.



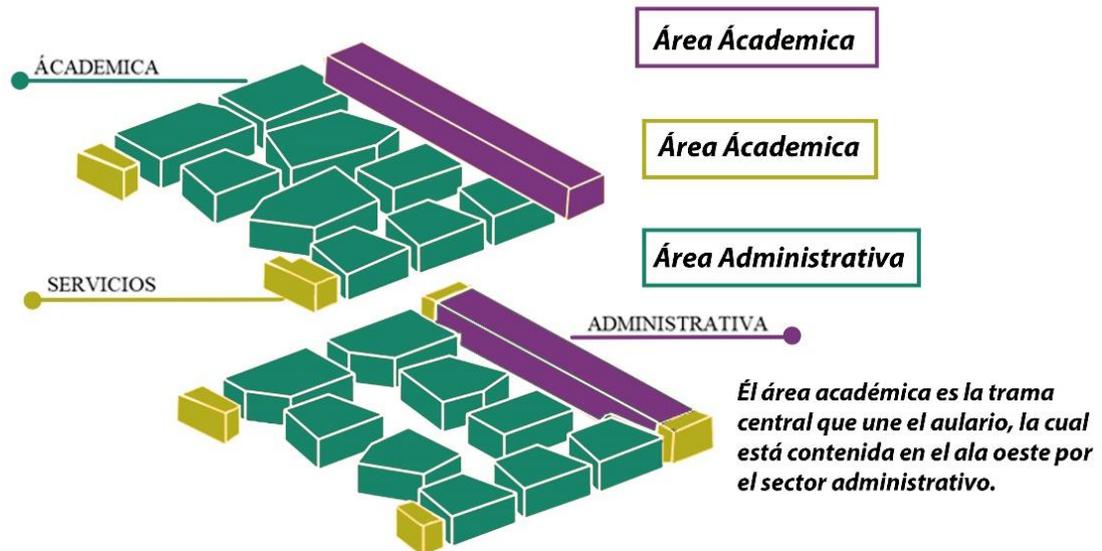
Nota: Elaboración propia: Detalles de Mobiliario del Aulario UDEP en Piura., Adaptado de Cristóbal Palma (redfundamentos.com, 2017)

b) Espacios laberínticos

Para la construcción del proyecto se tuvo en cuenta la necesidad de privilegiar a los alumnos de recorridos interesantes que generen asombro, durante el recorrido dentro del complejo. Para ello el proyecto cuenta con 11 edificios independientes, los cuales permiten jugar con la forma y acentos de color para ubicar con mayor facilidad las zonas, contando con 3 divisiones generales muy marcadas: El área académica, área administrativa y área de servicio.

Figura 27: Espacios Laberinticos del Aulario UDEP en Piura.

El proyecto cuenta con 11 edificios independientes, los cuales se reparten funcionalmente de forma regular. Teniendo 3 divisiones generales que consisten en el área académica, área administrativa y área de servicio.



A través del grafico se puede observar la correcta planificación que se realizo al dividir los paquetes funcionales. Las áreas de servicios están situadas en cada punto del edificio, donde se encuentra así un fácil acceso sin importar el lugar donde se encuentre el usuario.

Nota: Elaboración propia: Espacios Laberinticos del Aulario UDEP en Piura, Adaptado de Cristóbal Palma (redfundamentos.com, 2017)

Los recorridos laberinticos del aulario cuentan con una circulación muy peculiar pero fluida, unida por rampas y escaleras que estableciendo múltiples recorridos, que conducen a diversas áreas. En el segundo nivel, la circulación se realiza por medio de amplias pasarelas al aire libre y a través de rampas accesibles para personas con discapacidad, cumpliendo con la accesibilidad en todo el edificio, donde se transmite la idea de “un edificio que deje pasar el desierto por dentro”.

Figura 8: Recorridos interiores del Aulario UDEP en Piura.



Nota: Elaboración propia: Recorridos interiores del Aulario UDEP en Piura, Adaptado de Cristóbal Palma (redfundamentos.com, 2017)

En caso del proyecto analizado cabe mencionar la manifestación de una arquitectura ligada a una cualidad más perceptiva y sensorial en el caso de la edificación analizada, ya que en este caso se toma como protagonista a la espacialidad y a la experiencia, Cuenta con 3 preceptos: construir áreas de aprendizaje, reforzar la cohesión social a través de distintos encuentros y propiciar un confort adecuado según las temperaturas zonas. El Aulario UDEP es un ejemplo de cómo incorporar nuevos valores compositivos que producen diferentes atmósferas, pero con una propiedad consistente en el juego. esto a través de los diferentes ingresos de luz, calidad espacial y confort. El aulario es una representación de pertinencia de un diseño funcional y estético.

Caso N°4: Complejo Académico PUCP/ Enrique Santillana, Tandem arquitectura y Jonathan Warthon.

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS			
Proyecto	Complejo Académico PUCP	Año de construcción	2017
Proyectista	Arq. Enrique Santillana, Tandem arquitectura y Jonathan Warthon.	País:	Perú - Lima
Área techada	6, 480 m ²	Área libre:	5, 270 aprox
Área de terreno	11, 750 m ²	N° de pisos	9
ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA			
Accesos Peatonales	Cuenta con 3 accesos: 1 principal – 2 secundarios.		
Accesos Vehiculares	No cuenta con estacionamientos		
Zonificación	Zona educativa, social, de servicios y administrativa		
Geometría en planta	Trama en forma Rectangular		
Circulaciones en planta	Esquema Lineal		
Circulaciones en vertical	4 bloque de escaleras, 2 ascensores, rampas y graderías		
Ventilación e iluminación	Ventilación Natural, mediante la creación de patios Internos en doble altura, parasoles para evitar la incidencia solar directa en fachadas.		
Organización del espacio en planta	La organización es compacta con planta abierta, formando recorridos con ejes lineales como Rampas y escaleras.		
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA			
Tipo de geometría en 3d	Prisma cuadrangular		
Elementos primarios de composición	Compuesto por agrupamiento, interconexión, Jerarquía y el volumen como elementos primarios.		
Principios compositivos de la forma	Formas Asimétricas.		
Proporción y escala	La proporción directamente proporcional a la estructura con dos tipos de escala, una escala humana normal (1.5X-3X) y una escala monumental.		
ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL			
Sistema estructural convencional	Muro de placa de hormigón prefabricado, con losa y vigas Postensadas y Estructura de hormigón.		
Proporción de las estructuras	Bloque compacto compuesto por pilares y directamente proporcionales con modulación mixta, rectangular.		
ANÁLISIS RELACIÓN CON SU ENTORNO O LUGAR			
Estrategias de posicionamiento	Orientación de la composición volumétrica a favor del eje predominante de vientos.		
Estrategias de Emplazamiento	La fachada Este y oeste se protegieron de la incidencia del sol con parasoles de concreto como cobertura. Las fachadas Norte y sur se abren hacia patios interiores, para espacios más ventilados y para impedir el ingreso de calor.		

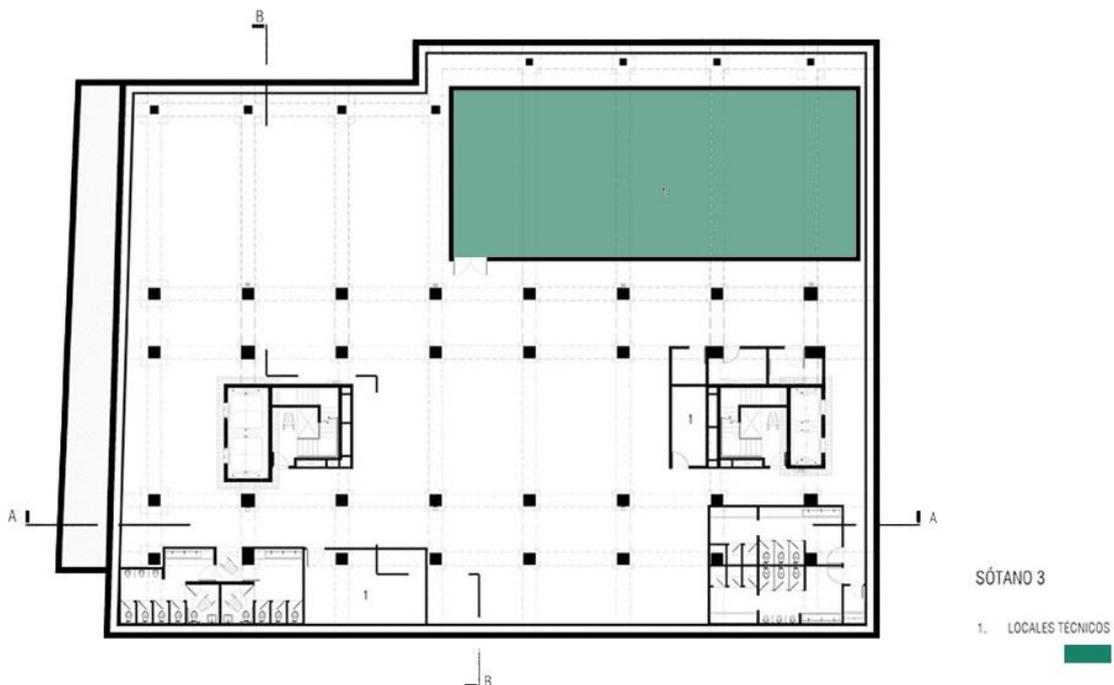
Fuente: Proporcionado por Universidad Privada del Norte

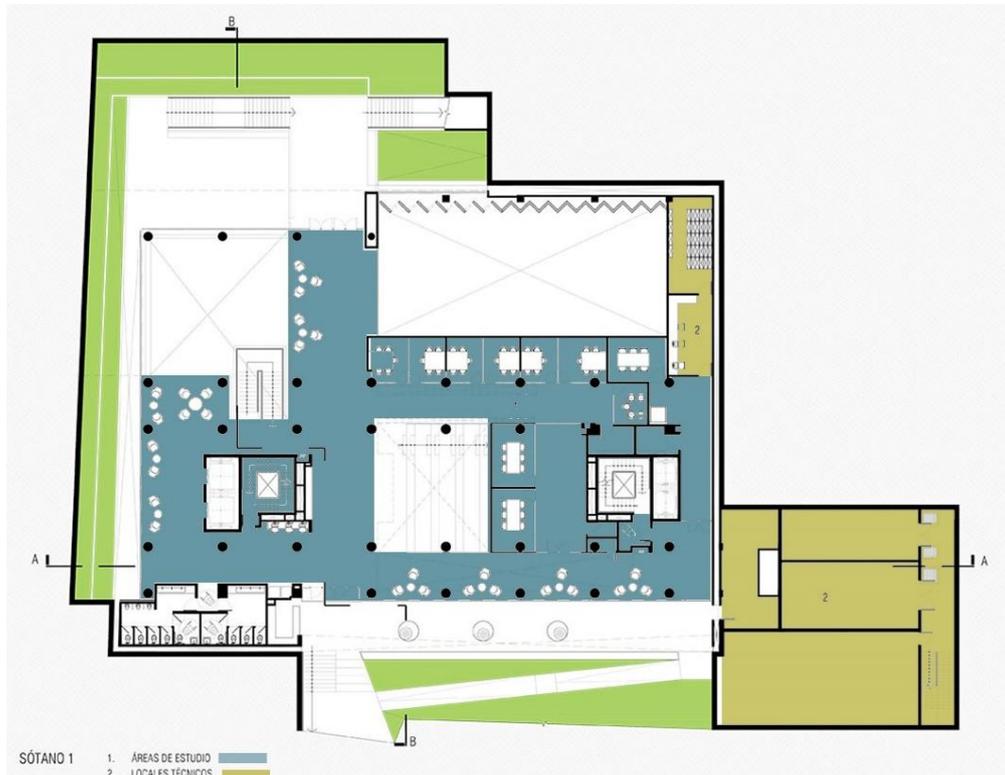
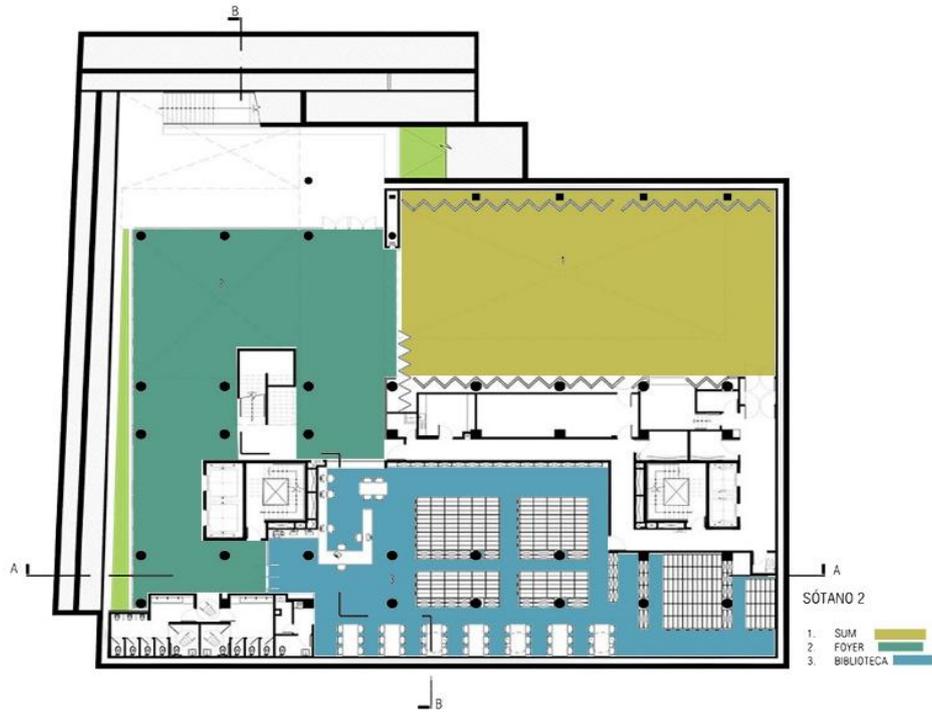
El Centro Académico PUCP está ubicado en el campus de la Pontificia Universidad Católica del Perú en Lima. Donde se inició la conceptualización de una propuesta complementaria a la Facultad de Ciencias Sociales y Económicas, por lo que era requerida una relación entre ambos edificios de forma directa y formal.

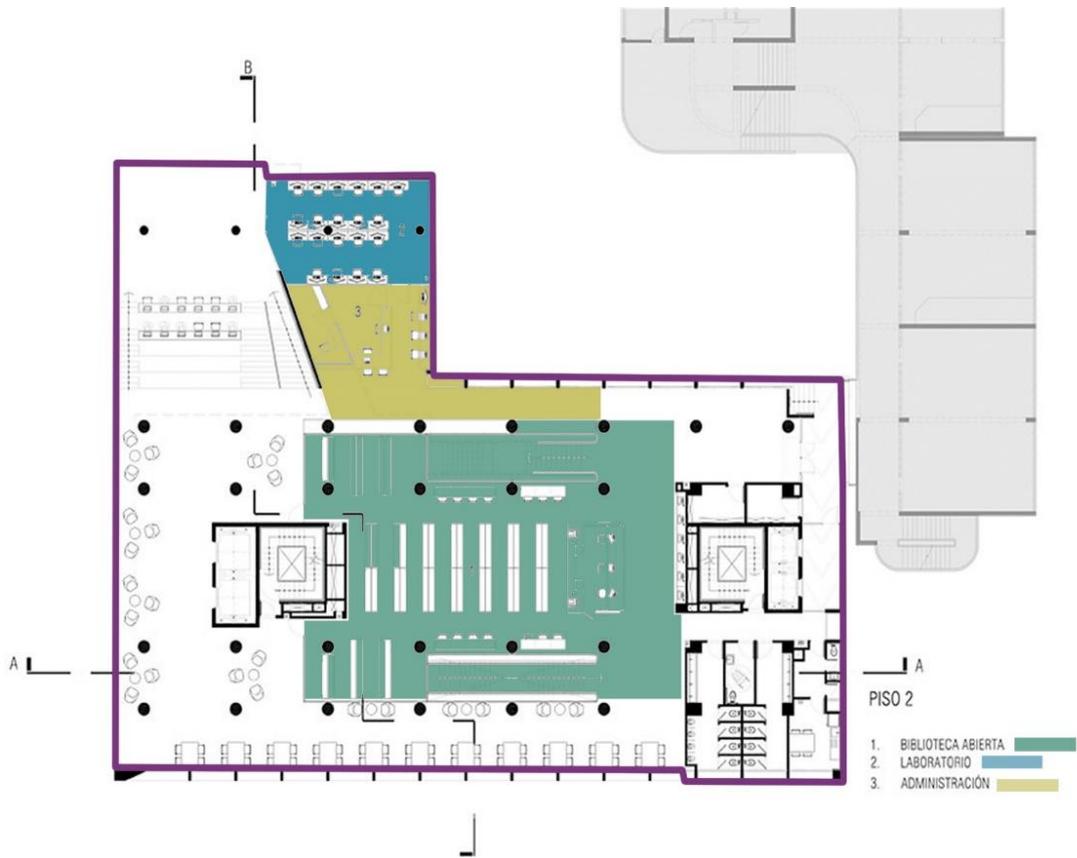
El complejo académico busca una mayor interacción campus-egresados; por lo tanto, se suspende del suelo para permitir la continuidad visual desde el interior del patio hacia el entorno y viceversa. Con el paso del tiempo, la estructura ha sufrido una serie de cambios en el programa, el espacio y los acabados para adaptarse a los nuevos requerimientos.

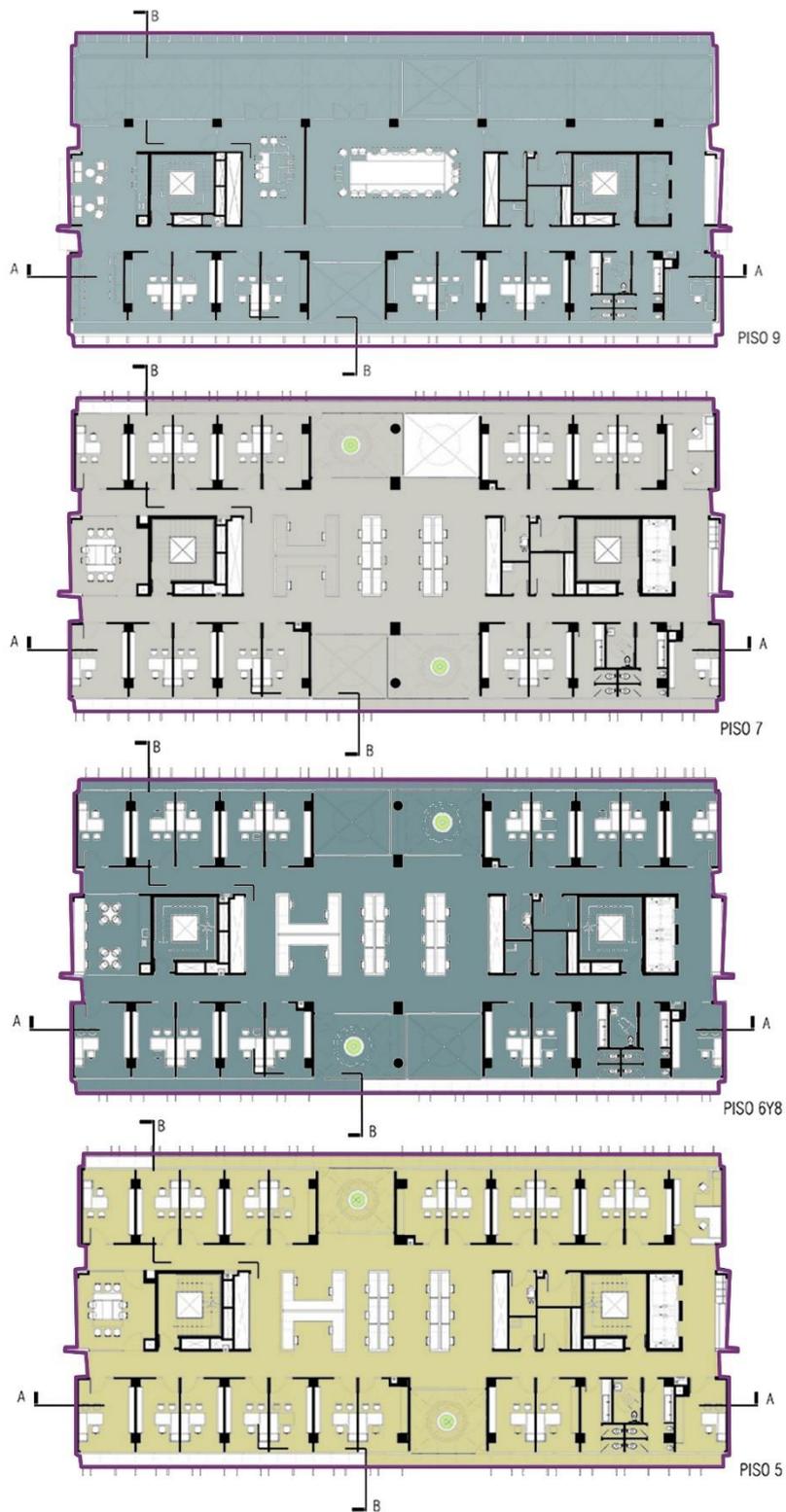
“Un edificio vivo en toda su etapa de crecimiento. Bastante rico en espacialidad, al que tratamos de no quitarle, por ningún motivo, esa riqueza, aun cuando hemos tenido que utilizar materiales austeros”, según Cynthia Seinfeld. (Cosas.pe, 2018)

Figura 29: Plantas del Complejo Académico PUCP en San Miguel.









Nota:

*Elaboración propia: Planta del Plantas del Complejo Académico PUCP en San Miguel.,
Adaptado de las fotografías de Juan Solano Ojasí (archdaily.pe, 2018)*

3.1.10. Experiencia de Habitar

La experiencia de habitar la arquitectura responde al manejo del lugar y la forma de generar emociones; según la proporción espacial, el manejo de la luz, la sensibilidad de la materia, las visuales, los recorridos, la tectónica para lograr la levedad, la memoria y el lugar. (Arq. Enrique Santillana Ciriani).

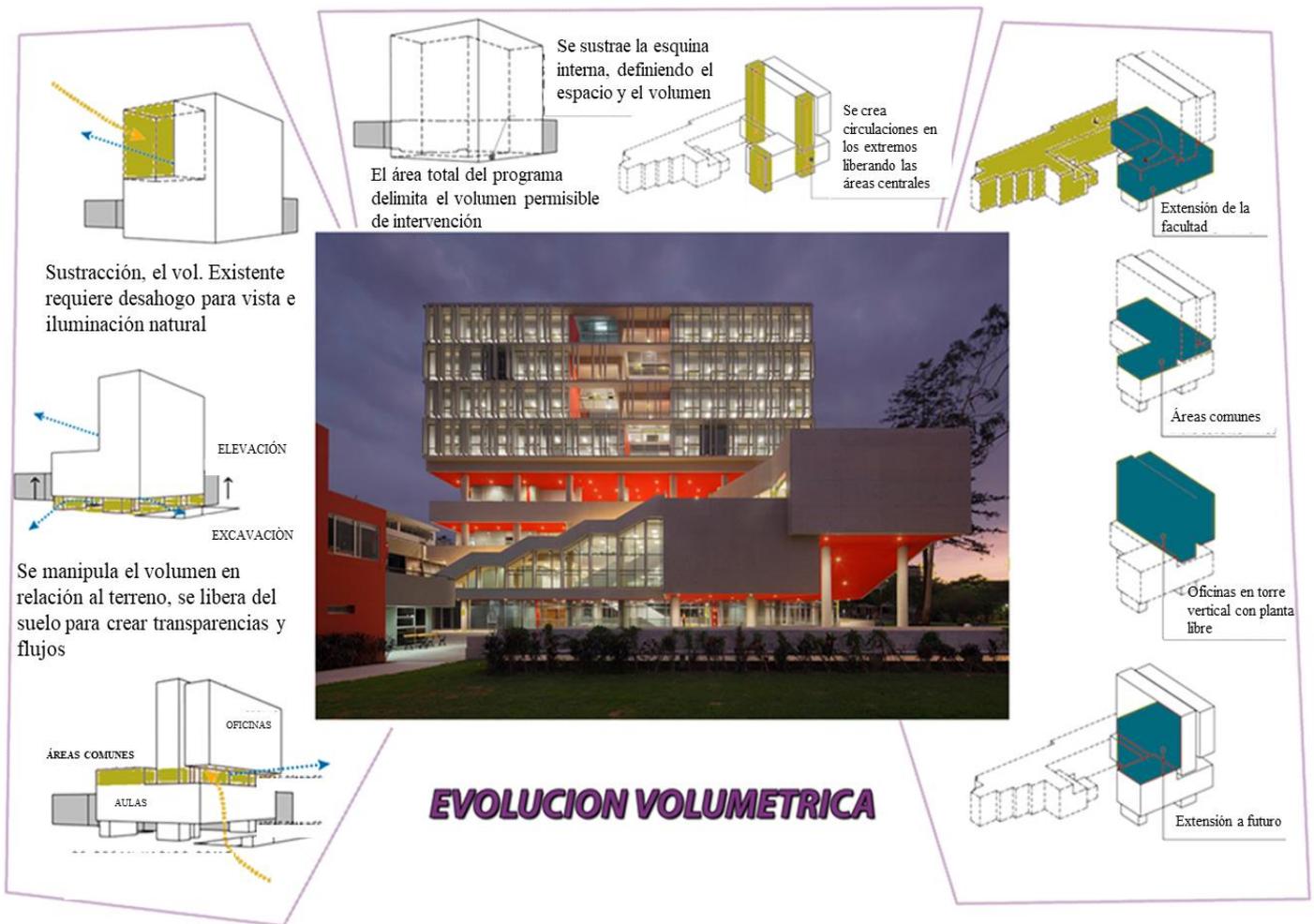
La gestión de estos elementos en el proyecto responde a la voluntad de trabajar una propuesta desde la etapa de diseño, donde se aprecian sus funciones como edificio de usos mixtos. Para ello, el proyecto propone dos volúmenes: uno horizontal y otro vertical.

En el volumen horizontal se ven las funciones públicas y de integración, mientras que el vertical contiene las oficinas del profesorado. Además, para enfatizar la división entre los dos volúmenes, el proyecto propone un espacio vacante para la vista: un jardín elevado, que al mismo tiempo crea una nueva línea de horizonte, permitiéndonos extender el volumen del edificio existente y delimitar la doble altura, dando acceso a las zonas de contemplación, relajación y socialización (cafetera, sum, biblioteca, etc.). El volumen complementa al servidor lateral y el programa. Para conseguir que el volumen principal se encuentre completamente suspendido del suelo, el proyecto se estructura con Pilares de concreto armado. Esta estructuración permite conseguir la luz máxima al liberarse de elementos portantes en el interior del edificio, favoreciendo con la planta libre la continuidad espacial, orientando el área social horizontalmente hacia el jardín, las terrazas y la vegetación lateral existente; con accesos en distintos niveles para que los patios en subsuelo iluminen naturalmente los sótanos. (arquitecturapanamericana.com, 2018)

En cuanto a los recorridos, la circulación interna asciende en forma de espiral, con puentes y graderías que sirven tanto como espacios de recorrido como de socialización, logrando que estos elementos se integren entre sí a través de relaciones espaciales desde los sótanos iluminados naturalmente con “patios ingleses” hasta la terraza jardín del cuarto piso. Estas

ideas y elementos expuestos terminan con un gran remate visual separando los volúmenes (vertical y horizontal), según su vocación, pero a su vez existe continuidad espacial y transparencia. (arquitecturapanamericana.com, 2018).

Figura 30: Experiencia de habitar del complejo académico PUCP, San Miguel.



Nota: Elaboración propia: Experiencia de habitar del complejo académico PUCP, San Miguel, Adaptado de las fotografías de Juan Solano Ojasí (archdaily.pe, 2018)

3.1.11. Espacios de convivencia

Los espacios de convivencia se reflejan en el diseño de espacios educativos, que se involucran en pensar en vivir y compartir, así como conectar con compañeros y docentes en determinados espacios. El proyecto marca el patio central de la facultad, proporcionando un espacio representativo de reunión y entretenimiento para la comunidad universitaria.

Figura 31: Espacios de convivencia del complejo académico PUCP, San Miguel.

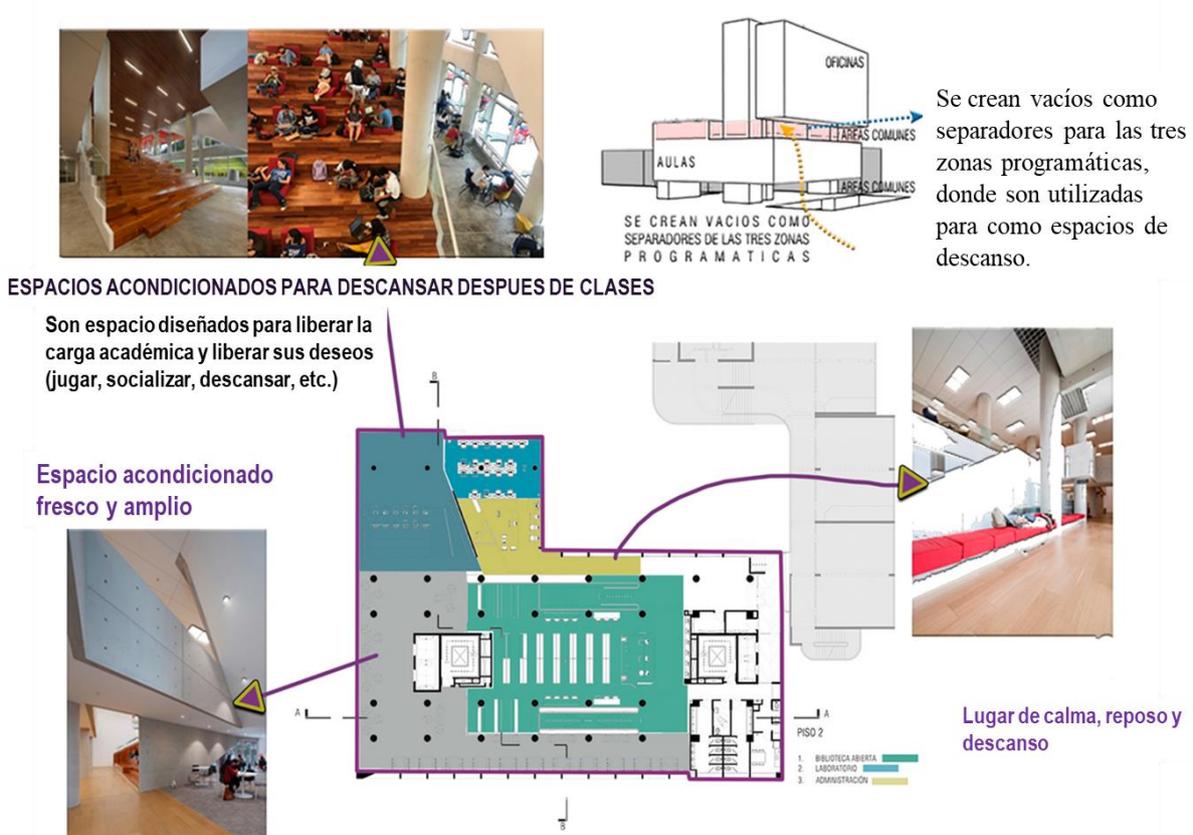


Nota: Elaboración propia: Espacios de convivencia del complejo académico PUCP, San Miguel, Adaptado de las fotografías de Juan Solano Ojasí (archdaily.pe, 2018)

a) Espacios de Descanso

El proyecto se inició con la creación de una zona de descanso para la diversión y la relajación, para ayudar a aumentar la productividad de los estudiantes, ya que al no tomarse frecuentes descansos para desconectar unos instantes y socializar con sus compañeros, trae como consecuencias el estrés y el desánimo. Estos espacios de descanso tienen “características adecuadas para permitir la permanencia en él, con confort climático, mobiliario cómodo y equipamiento”. como lo explica William Massey, profesor de la Universidad de Oregón “Los niños necesitan un espacio de descanso para socializar, pero no podemos pensar en función de tenerlo o no tenerlo. Este rato de ocio puede ser muy bueno para el desarrollo del niño o algo desastroso si no se organiza bien” (observatorio.tec.mx, 2019)

Figura 32: Espacios de descanso del complejo académico PUCP, San Miguel



Nota: Elaboración propia: Espacios de descanso del complejo académico PUCP, San Miguel. Adaptado de las fotografías de Juan Solano Ojasí (archdaily.pe, 2018)

b) Espacio Intermedio

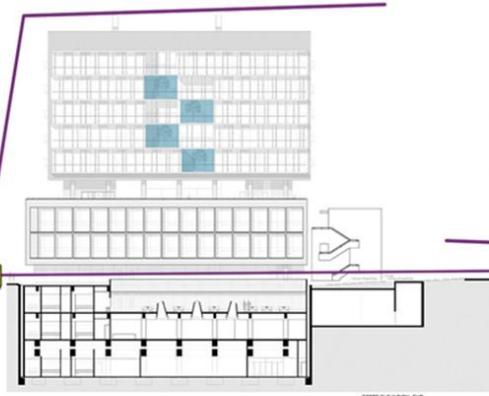
El espacio Intermedio es el elemento de relación entre la Arquitectura y el Lugar, donde se reflejan dos espacios; el espacio interior como aquel que está cerrado y tiene los límites en todos los sentidos, aquel espacio donde nos sentimos refugiados. El espacio exterior, por el contrario, es aquel que no tiene delimitación en alguno de sus sentidos. Dentro de estas dos tipologías, se considera un tercer espacio, el espacio intermedio, como aquel espacio que funciona como mediador entre diferentes espacios, ya sean interiores o exteriores. (Suarez, M., 2013)

Figura 33: *Espacio de intermedio del complejo académico PUCP, San Miguel.*

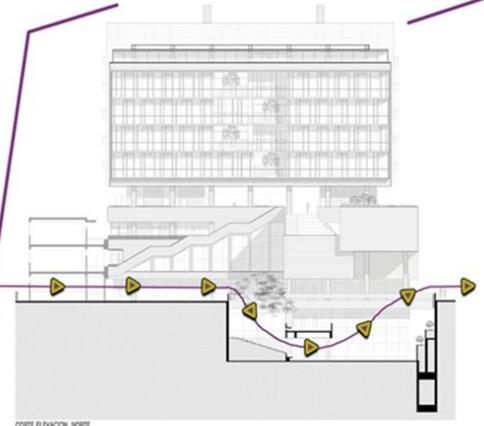
1) **Apertura Temporal:** El complejo genera una variedad de espacios en el tiempo con algunas aberturas en la fachada, según la posición del sol.



3) **Continuidad Espacial:** Se suprimieron los límites internos con los externos y el proyecto se une al entorno.



2) **Transparencia del espacio:** Se puede observar a través del cuerpo.



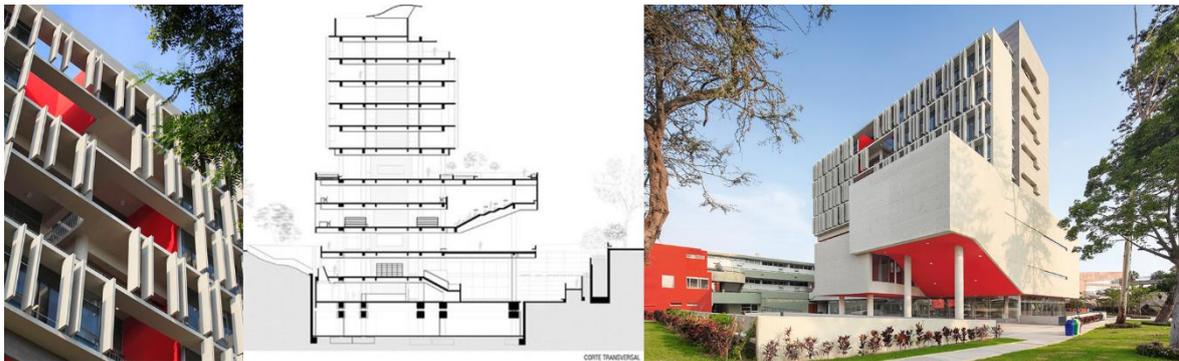
Nota: Elaboración propia: Espacios de descanso del complejo académico PUCP, San Miguel. Adaptado de las fotografías de Juan Solano Ojasí (archdaily.pe, 2018)

3.1.12. Sostenibilidad

Al edificio presenta una tecnología antisísmica, estos aisladores sísmicos permiten que, durante la ocurrencia de un fuerte temblor, el edificio se desplace de izquierda a derecha hasta 30 o 40 centímetros de su estructura vertical, lo que evita una mayor destrucción de la infraestructura. Está compuesto por la “planta Libre” sobre columnas cilíndricas que suspenden el edificio para conseguir continuidad visual hacia el entorno.

El edificio no usa aire acondicionado salvo en espacios cerrados. La ventilación que llega a los ambientes es natural. Solo se trabajó con ventilación cruzada, para proteger el edificio contra el sol directo, para cuidarlo de la temperatura, se utilizó parasoles.

Figura 34: Sostenibilidad del complejo académico PUCP, San Miguel.



Nota: archdaily.pe

a) Materialidad

Se ha empleado en el proyecto el concreto expuesto o caravista, y se ha usado una especie de tabloncillos de encofrado, además de la superficie vidriada, son los paneles de fierro-cemento, que armonizan con el color del concreto. El acento cromático lo pone el rojo, es conseguido de la pintura látex. La madera de shihuahuaco certificada está presente en las graderías interiores, donde los estudiantes pueden desarrollar sus tareas y estudiar y descansar.

Los pisos son de madera estructurada mientras que las oficinas, por una cuestión acústica, son alfombradas. (cosas.pe)

Figura 35: Materialidad del complejo académico PUCP, San Miguel.

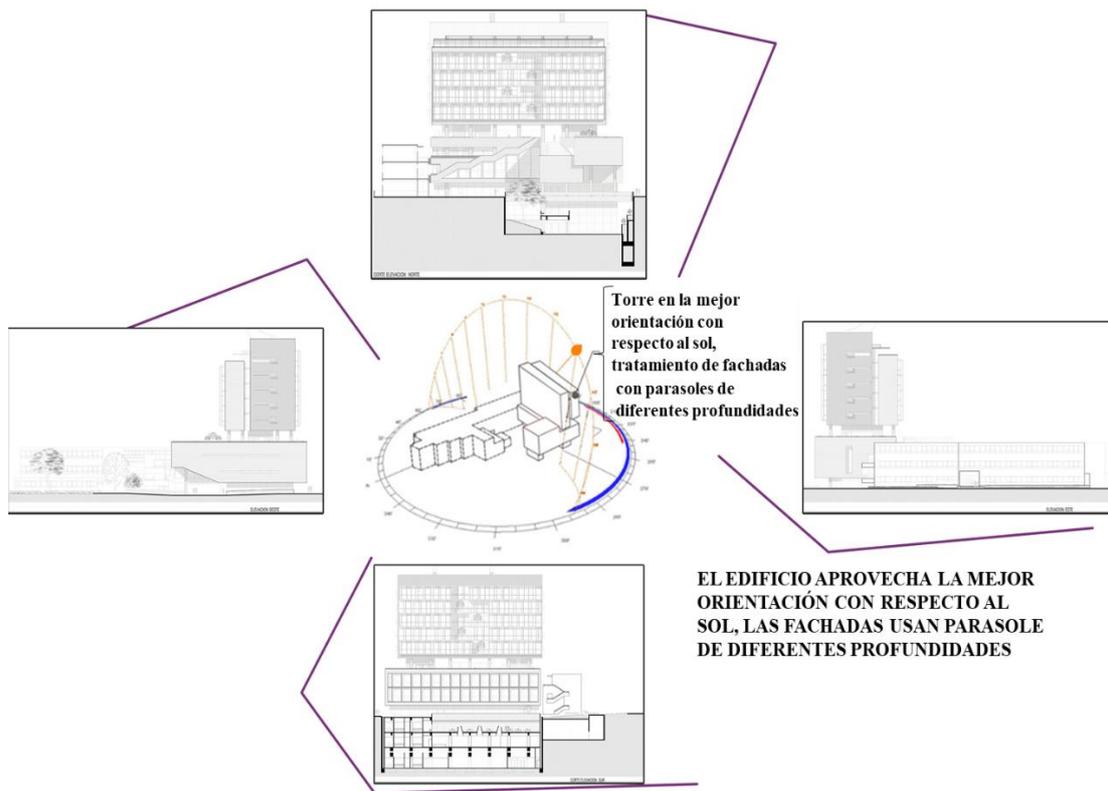


Nota: archdaily.pe.

b) Orientación Solar

La orientación del edificio aprovecha la orientación solar y la trama de espacios abiertos, vegetación y porosidad para conservar energía pasiva; las ventanas son opacas al este y al oeste, y abiertas al norte y al sur. El asoleamiento en los volúmenes verticales de las fachadas está controlado por parasoles verticales que se entrelazan con las terrazas colocadas en cascada con doble altura para iluminar y ventilar el interior al tiempo que crean espacios exteriores de relajación y socialización. (Arq. Enrique Santillana Ciriani).

Figura 36: Orientación solar del complejo académico PUCP, San Miguel.



Nota: Elaboración propia: Orientación solar del complejo académico PUCP, San Miguel.

Adaptado de las fotografías de Juan Solano Ojasí (archdaily.pe, 2018)

c) **Espacio libre y Vegetación**

En definitiva, el proyecto presenta una arquitectura generosa, con muchos espacios públicos techados y no techados, con jardines elevados, circulaciones y deambulaciones arquitectónicas. Un edificio para toda la comunidad educativa, donde se reciben clases, se estudia, se sociabiliza, se investiga. (Studio Tandem Arquitectura). El área está cubierta en 26 % de vegetación y arboles nativos, con zonas permeables para evitar los efectos de las islas de calor. Las plantas se riegan mediante biofiltración, que reutiliza las aguas grises del edificio. Los techos verdes reducen la escorrentía y proporcionan ganancia térmica, además de servir como espacios de socialización y servir como una gran área de descanso para los usuarios de oficinas de nivel superior. Además, los vientos del suroeste se aprovechan con un sistema de ventilación natural y mestiza con tomas de aire en los bordes y evacuación del aire caliente a través de perimetrales y chimeneas solares basadas en el efecto Venturi. Esta tecnología permite la eliminación de la ventilación a través de equipos de aire acondicionado, así como una importante reducción del consumo energético. Como resultado, la estructura entra en la categoría de construcción sostenible. (Studio Tandem arquitectura).

Figura 37: *Espacio libre y vegetación del complejo académico PUCP, San Miguel.*



Nota: Elaboración propia: Espacio libre y vegetación del complejo académico PUCP, San Miguel. Adaptado de las fotografías de Juan Solano Ojasí (archdaily.pe, 2018)

En el caso de la edificación analizada, el Complejo Académico PUCP nos muestra una arquitectura vinculada a la sostenibilidad y la bioarquitectura, con elementos ecológicos sostenibles en el tiempo, el edificio logra satisfacer las necesidades de los usuarios sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, garantizando el equilibrio entre cuidado del medio ambiente y el bienestar social. El proyecto se construyó para un uso mixto que mejoraría la infraestructura de la facultad y la biblioteca creando nuevos espacios para el aprendizaje. Donde se destaca el uso del sistema antisísmico con aisladores que destaca al proyecto como sostenible y con una clara estrategia bioclimática. Aprovechando la ventilación interior con ventilación cruzada natural de los volúmenes se diseñó utilizando un estándar bioclimático y sostenible, el aire caliente del volumen vertical es evacuado por efecto Venturi a través de dos conductos centrales que están provistos de condensadores solares en la superficie superior.

Conclusiones Parciales

Los referentes análogos analizados muestran similares propuestas de emplazamiento buscando integrarse al contexto natural como en el caso del jardín Yue cheng, el Colegio alemán, el aulario UDEP y el complejo PUCP, cada centro educativo responde a su entorno y clima según su zona, También se observó que presenta distribuciones espaciales distintas según sus necesidades específicas. Por ejemplo, dos proyectos generan una planta abierta proyectadas al juego protegido, con volúmenes superpuestos, y los otros dos concentran todo su programa en un solo bloque sobre todo por los equipamientos de uso recreativo y de uso público para la comunidad. Se examinan las áreas según su programación y, en general, se muestra que las cuatro referencias brindan más espacio para áreas recreativas y sociales que para aulas, lo que parece demostrar el énfasis continuo en la educación.

Las aulas suelen estar dispuestas a generar recorridos dentro de la distribución, conectando cada una con el pasillo principal, ya sea en doble cruz o en una sola. Adicionalmente, se puede notar que el tamaño de los espacios para talleres o laboratorios los distingue de las aulas por su mayor tamaño. La opción de aulas flexibles que permitan la modificación en función del uso puede verse como un recurso importante.

Todos los proyectos, según su distribución, parten de un espacio público que conecta los espacios de uso escolar y es visible desde todos ellos, como un vestíbulo o un espacio abierto. En algunos casos, las áreas de administración están ubicadas en el ingreso más transcurrido y sirve como filtro y control de la escuela. En general, se puede observar que existe una conexión espacial directa entre las aulas y los espacios administrativos y culturales, mientras que los espacios recreativos están un poco separados, principalmente por la necesidad de evitar distracciones auditivas y visuales. Además, la selección de materiales de cada proyecto se ha considerado cuidadosamente, teniendo en cuenta

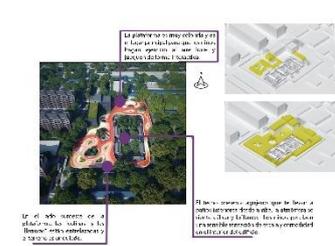
factores como la disponibilidad de materiales locales, así como las características climáticas regionales como la aridez y la humedad.

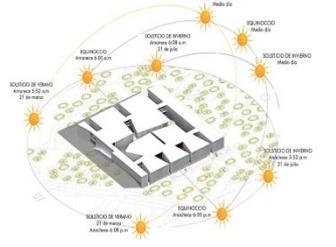
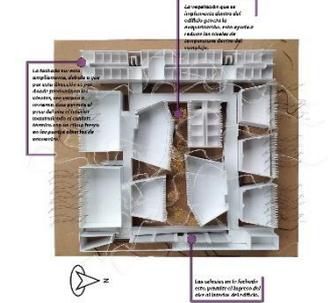
A la hora de determinar los posibles efectos sociales, culturales y recreativos del proyecto, las herramientas que ofrece cada referente pueden ser de gran ayuda. Estos incluyen trabajar con la topografía, confort lumínico y ventilación, emplazamiento, volumetría y la presencia de nuevos espacios educativos, así como la materialidad y sistemas estructurales adecuados para el proyecto.

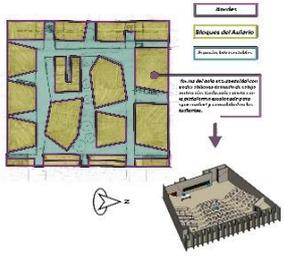
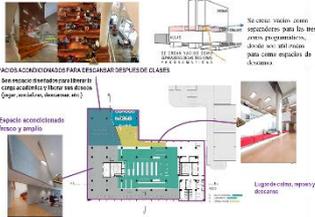
▪ **Síntesis de casos arquitectónicos**

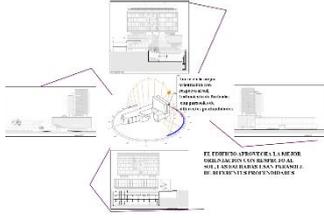
Después de realizar el análisis de los cuatro casos arquitectónicos en sus aspectos de función arquitectónica, forma arquitectónica, sistema estructural y la relación con el entorno, el análisis nos genera un reporte para tomar en cuenta en nuestro proyecto arquitectónico.

Tabla 20: Resumen casos arquitectónicos – aportes al objeto arquitectónico

SINTESIS DE CASOS ARQUITECTÓNICOS		
CASOS	RESULTADOS	GRAFICOS
1. Yue Cheng Courtyard Kindergarten – China, Beijín	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos de integración 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevos espacios de Aprendizaje 	<p>a) Espacio de asombro</p> 

		<p>b) Espacio flexible</p>	 <p>Se crea una serie de espacios abiertos que permiten una permeabilidad y relación con el espacio exterior, creando espacios flexibles como el aula, la biblioteca, etc.</p> <p>Se crea una serie de espacios abiertos que permiten una permeabilidad y relación con el espacio exterior, creando espacios flexibles como el aula, la biblioteca, etc.</p>
		<p>c) Foro de discusión</p>	 <p>Uno de las herramientas para el desarrollo del aprendizaje son los foros de discusión asertivos formando discusiones y debates. Aquí se establece relación de igualdad entre docentes y estudiantes.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Vanguardia tecnológica 	<p>a) Patrones y Celosías</p>	
		<p>b) La Escala escolar</p>	
		<p>c) Plazas y entradas</p>	 <p>El diseño genera espacios y ambientes que permiten una permeabilidad y relación con el espacio exterior, creando espacios flexibles como el aula, la biblioteca, etc.</p> <p>El diseño genera espacios y ambientes que permiten una permeabilidad y relación con el espacio exterior, creando espacios flexibles como el aula, la biblioteca, etc.</p> <p>El diseño genera espacios y ambientes que permiten una permeabilidad y relación con el espacio exterior, creando espacios flexibles como el aula, la biblioteca, etc.</p> <p>El diseño genera espacios y ambientes que permiten una permeabilidad y relación con el espacio exterior, creando espacios flexibles como el aula, la biblioteca, etc.</p>
<p>3. Aulario UDEP- Universidad de Piura</p>	<ul style="list-style-type: none"> Luz y Sombra 		
	<ul style="list-style-type: none"> Calidad Ambiental Interior 	<p>a). Asoleamiento</p>	
		<p>b) Confort térmico</p>	 <p>La temperatura que se genera dentro del aula, gracias a la permeabilidad, permite una relación de igualdad entre docentes y estudiantes.</p> <p>La temperatura que se genera dentro del aula, gracias a la permeabilidad, permite una relación de igualdad entre docentes y estudiantes.</p> <p>La temperatura que se genera dentro del aula, gracias a la permeabilidad, permite una relación de igualdad entre docentes y estudiantes.</p> <p>La temperatura que se genera dentro del aula, gracias a la permeabilidad, permite una relación de igualdad entre docentes y estudiantes.</p>

		c) Confort Acústico	
<ul style="list-style-type: none"> Atmosferas por medio de intersticios. 		a) Lugares de encuentro	
		b) Espacios laberínticos	
<p>4. Complejo académico PUCP</p>		<ul style="list-style-type: none"> Experiencia de Habitar 	
		a) Espacios de descanso	
		b) Espacio Intermedio	
	<ul style="list-style-type: none"> Sostenibilidad 	a) Materialidad	

		b) Orientación solar	
		c) Espacio libre y Vegetación	

Nota: Elaboración propia

3.2. Lineamientos de diseño arquitectónico

La obtención de los lineamientos del diseño arquitectónico se lleva a cabo mediante una serie de procedimientos y uso de técnicas de investigación, primeramente, se hace uso de las fichas de análisis de casos para obtener los lineamientos técnicos, y el empleo de las fichas documentales para obtener los lineamientos teóricos.

3.2.1 Lineamientos teóricos

Estos son el resultado de la evaluación de los 4 casos arquitectónicos presentados anteriormente, evaluando la relación que presenta la variable “Espacios educativos” en el “Aprendizaje Holístico”.

- a) *Implementar una experiencia sensorial reflejo de la importancia del contexto físico, cultural y social de lugar, para generar espacios de asombro desde una perspectiva espacial, temporal y memorable de manera que el espectador quiera quedarse por su sonido, por los colores, por la textura y materiales o por el aroma.*



Figura 38: Experiencia sensoriales del jardín infantil yue cheng courtyard (Archdaily.com)

- b) *Uso de Espacios de reflexión integrando elementos de la naturaleza, para lograr una atmosfera de tranquilidad, con aperturas y transparencias, conjugando la escala humana, materia, luz y la Naturaleza.*



Figura 39: Espacio de reflexión del jardín infantil yue cheng courtyard (Archdaily.com)

- c) *Fomentar Espacios recreativos capaz de albergar los múltiples usos y actividades del estudiante, ofreciendo un espacio de distracción y ocio para el desarrollo de los niños, haciendo que la visita al colegio sea más recreativa y divertida para que los niños*



Figura 40: Espacios Recreativos del colegio alemán (arquitecturaviva.com)

d) Integrar Espacios de convivencia para promover la interacción de los estudiantes en espacios para el desarrollo social y emocional donde se promueve la convivencia, el compartir, conectar con los compañeros y docentes en ciertos espacios.

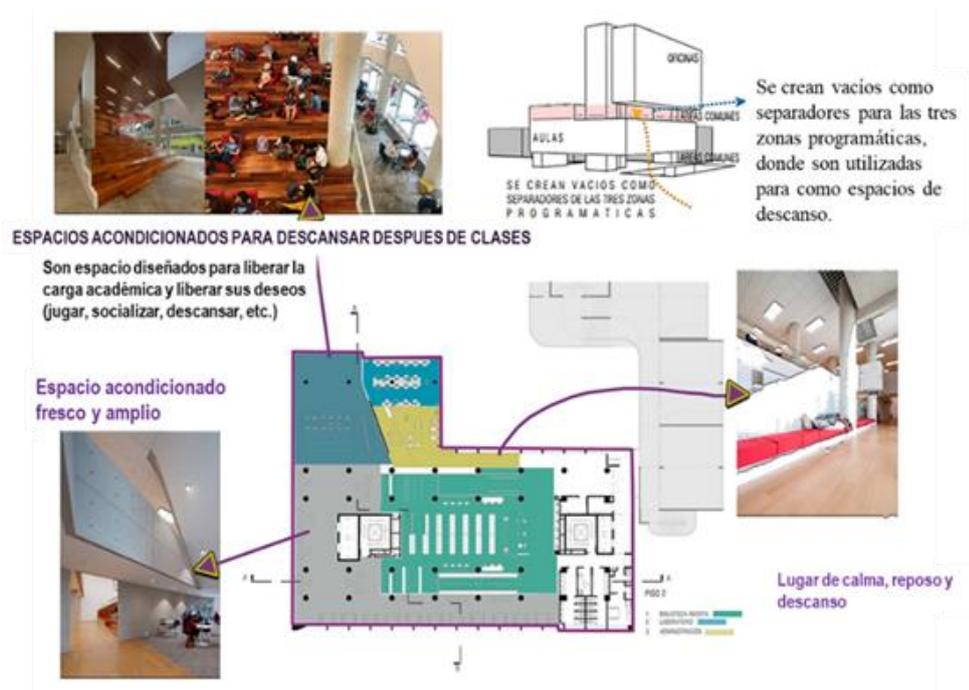


Figura 41: Espacios de convivencia del complejo académico PUCP, San Miguel. Adaptado de las fotografías de Juan Solano Ojasí (archdaily.pe)

- e) *Fomentar Lugares de encuentro formando una atmosfera compacta con espacios interiores interconectados que permita la transmisión de conocimientos tanto dentro como fuera del aula, con el intercambio de ideas.*



Figura 42: Elaboración propia Lugares de encuentro del Aulario UDEP en Piura., Adaptado de Cristóbal Palma (redfundamentos.com)

- f) *Uso del Espacio Lúdico mediante el aprendizaje por estímulos, donde se encuentra los espacios pensados exclusivamente para la toma de decisiones, el juego y recreación facilitando la curiosidad mientras exploran.*



Figura 43: Espacio Lúdico del jardín infantil yue cheng courtyard (Archdaily.com)

- g) *Aplicar el umbral como lugar de intermedio en transición entre el interior y el contexto natural, para generar un espacio protegido definido por un límite temporal perceptivo donde parece desaparecer la conexión interior - exterior.*



Figura 44: Umbral de conocimiento del jardín infantil yue cheng courtyard y el colegio alemán (Archdaily.com)

- h) *Implementar Fachadas habilitadas según las necesidades programáticas y pedagógicas, para lograr construir espacios educativos especializados y climatizados.*



Figura 45: Fachada habilitada del complejo académico PUCP, (archdaily.pe)

- i) *Presentar la influencia del color en los espacios educativos para mejorar la calidad del espacio físico, ofreciendo crear ambientes con una cromática capaz de estimular y mejorar el aprendizaje, esto beneficia al estudiante siendo capaz de reconocer los espacios a través del color.*



Figura 96: Influencia del color en el colegio alemán, Madrid. (arquitecturaviva.com)

- j) *Aplicar Patrones de luz y sombra otorgan riqueza, dinamismo y vitalidad al espacio, transformando ambientes cambiando la percepción y la formas, determinando la experiencia espacial del usuario.*



Figura 47: Patrones de luz y sombra del Aulario UDEP, Piura. (archdaily.pe)

- k) Usar Los espacios intersticiales de manera no planificada para que los alumnos se adueñen del espacio y realicen actividades imprevistas jugando con la textura y color que permita que el espacio se envuelva con el entorno.

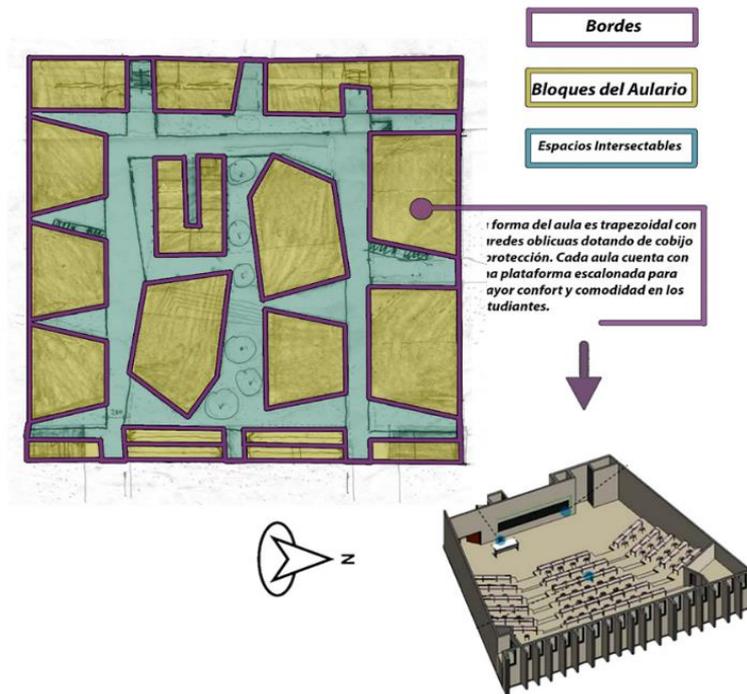


Figura 48: Elaboración propia: Espacios intersticiales del Aulario UDEP en Piura, Adaptado de Cristóbal Palma (redfundamentos.com)

- l) Superponer la esencia del lugar sobre la forma, la función y el espacio del objeto arquitectónico para generar en la comunidad estudiantil con sentido de pertenencia.

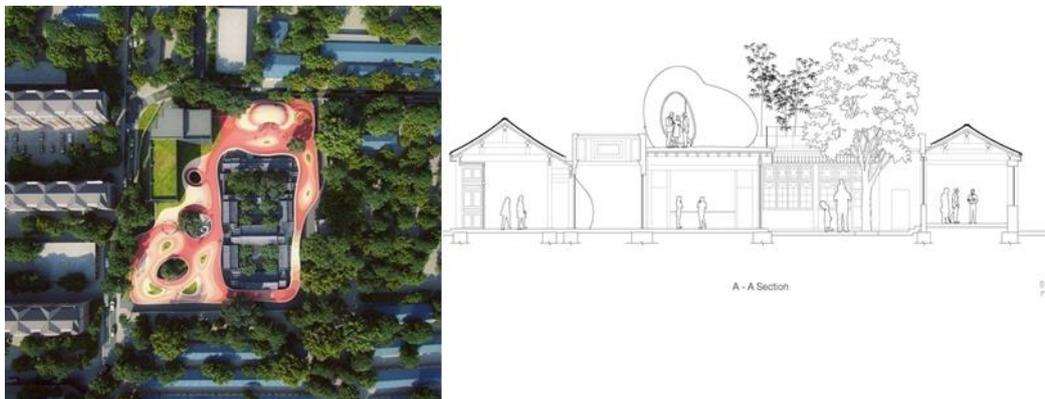


Figura 49: Esencia del lugar del jardín infantil yue cheng courtyard

3.2.2. Lineamientos técnicos

- a) *Diseñar una planta libre para facilitar la implementación de distintas organizaciones consiguiendo una gran flexibilidad del edificio, incorporando paredes móviles divisorias proponiendo la unión entre el paisaje y el edificio.*

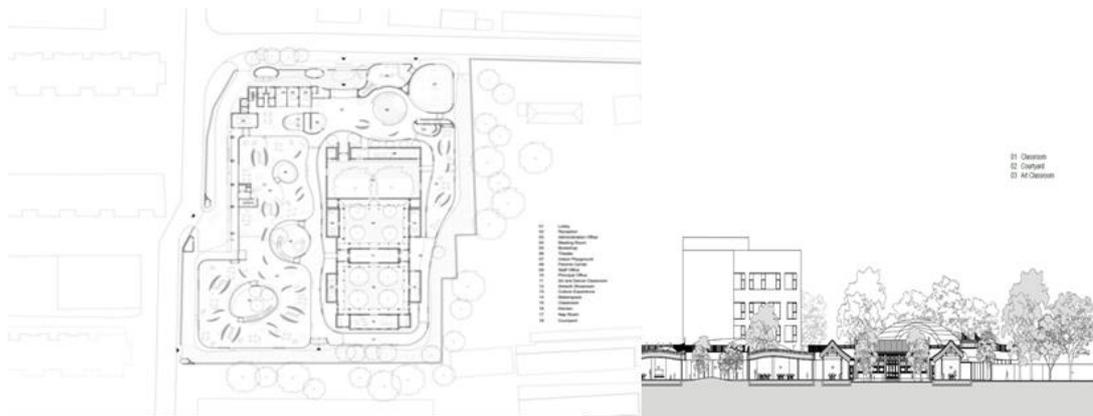


Figura 50: Planta libre del jardín infantil yue cheng courtyard (Archdaily.com)

- b) *Generar los espacios colaborativos que integren ambientes al servicio la comunidad, dibujando un perímetro sin uso de cerramientos externos que se incorpora las calles y el espacio público, abriéndose al paisaje urbano.*

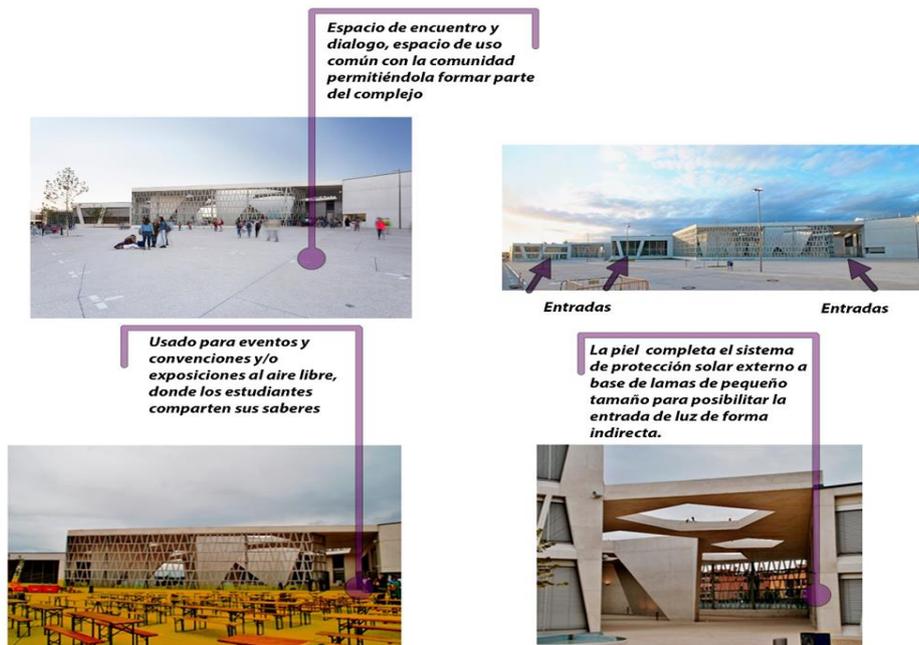


Figura 51: Espacios colaborativos del colegio alemán (arquitecturaviva.com)

- c) *Posicionar Los volúmenes de forma segregada, articulando los espacios mediante patios y edificios de usos comunes, uniendo espacialmente el conjunto por un camino cubierto continuo, teniendo ambientes agradables y confortables, aprovechando la incidencia solar para tener fachadas complejas con volúmenes salientes y entrantes generando sombra.*



Figura 52: Volúmenes de forma segregada del colegio alemán (arquitecturaviva.com)

- d) *Implementar rampas y escalera que faciliten la circulación dentro y fuera del objeto arquitectónico utilizando el espacio para llevar un ritmo diferente a la masa construida, generando expresiones creativas integrándolas a la realidad creada por los materiales y texturas, y las experiencias que engendran.*



Figura 10: Rampas y escaleras del Aulario UDEP en Piura (arquitecturaviva.com)

- e) *Aplicación de una Estructura flexible A porticada de tal forma que los espacios interiores puedan ser modificados, para soportar mayores cargas, para ampliar la configuración de los espacios y ofrecer fluidez en el recorrido.*

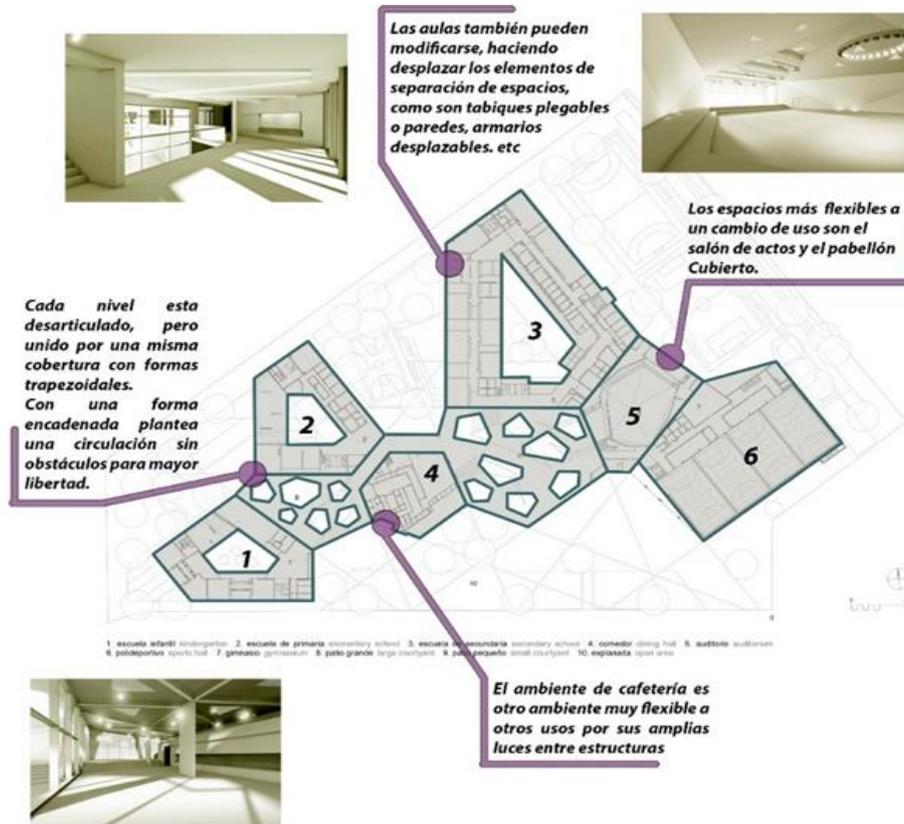


Figura 54: Estructura flexible del colegio alemán (arquitecturaviva.com)

- f) *Consolidar espacios públicos como remate visual a través de conexiones con el contexto, siendo transformados por el usuario, tanto físicamente como de manera funcional o conceptual, volviendo a ser neutros una vez que el usuario sale de ellos, luego acogerá a un nuevo usuario, y será utilizado y transformado por las necesidades que este requiera*



Figura 55: Espacios públicos del colegio alemán (arquitecturaviva.com)

- g) *Diseñar espacios multifuncionales con áreas de sombra, árboles, zonas recreativas y espacios para el aire libre aprovechando el espacio intersticial como un área para el descanso y el intercambio de aprendizaje.*



Figura 56: Espacios multifuncionales del complejo académico PUCP, (archdaily.pe)

- h) *Superponer la escala escolar manejando niveles interesantes para que el volumen no impacte al contexto, generando espacios interiores confortables y cálidos o también imponentes y de asombro en el exterior.*



Figura 57: Escala escolar del colegio alemán (celiadecoca.com)

- i) *Aplicar mobiliarios lúdicos y ergonómico multifuncionales con materiales sensoriales, logrando que el usuario pueda pensar de manera intencional para fomentar las actividades que quiere llevar a cabo, formando un sentido de pertenencia.*

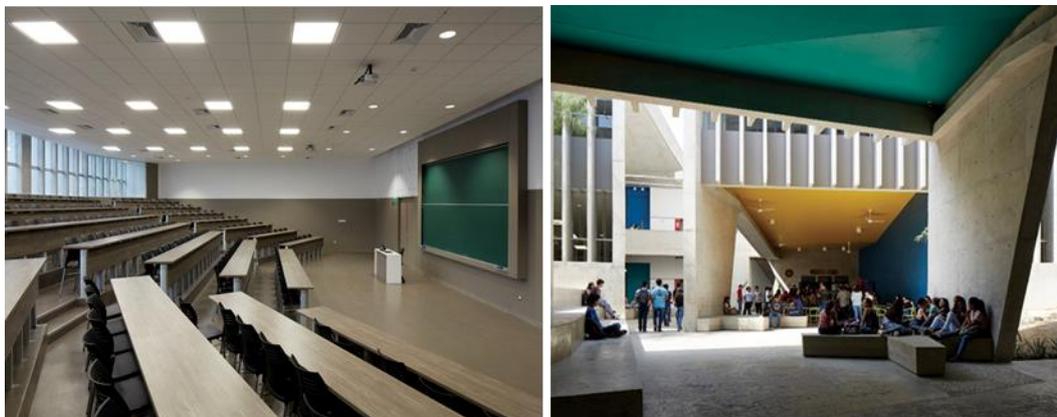


Figura 58: Rampas y escaleras del Aulario UDEP en Piura (archdaily.pe)

- j) *Generar Aperturas temporales con cuerpos fractales de límites irregulares con entrantes y salientes para contribuir con los espacios vacíos que facilita la transformación del espacio.*

1) **Apertura Temporal:** El complejo genera una variedad de espacios en el tiempo con algunas aberturas en la fachada, según la posición del sol.

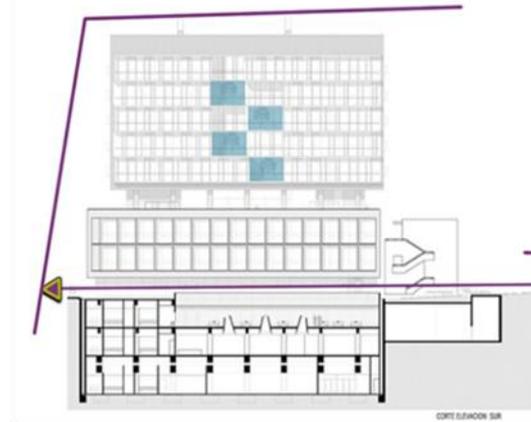


Figura 59: Aperturas temporales del complejo académico PUCP, (archdaily.pe)

k) Usar el color, masa, y agua a través del juego entre los planos de hormigón, luz del sol y sombra, para generar un espacio monumental donde el silencio pareciera desacelerar el tiempo, generando un espacio único de reflexión.



Figura 11: El color, masa, y agua del colegio alemán (arquitecturaviva.com)

1) Uso de Techos verdes y placas fotovoltaicas para la sostenibilidad en el edificio, contribuyendo a mejorar la calidad ambiental interior consiguiendo un acondicionamiento térmico y que a su vez el edificio genere su propia energía, reduciendo el consumo energético.

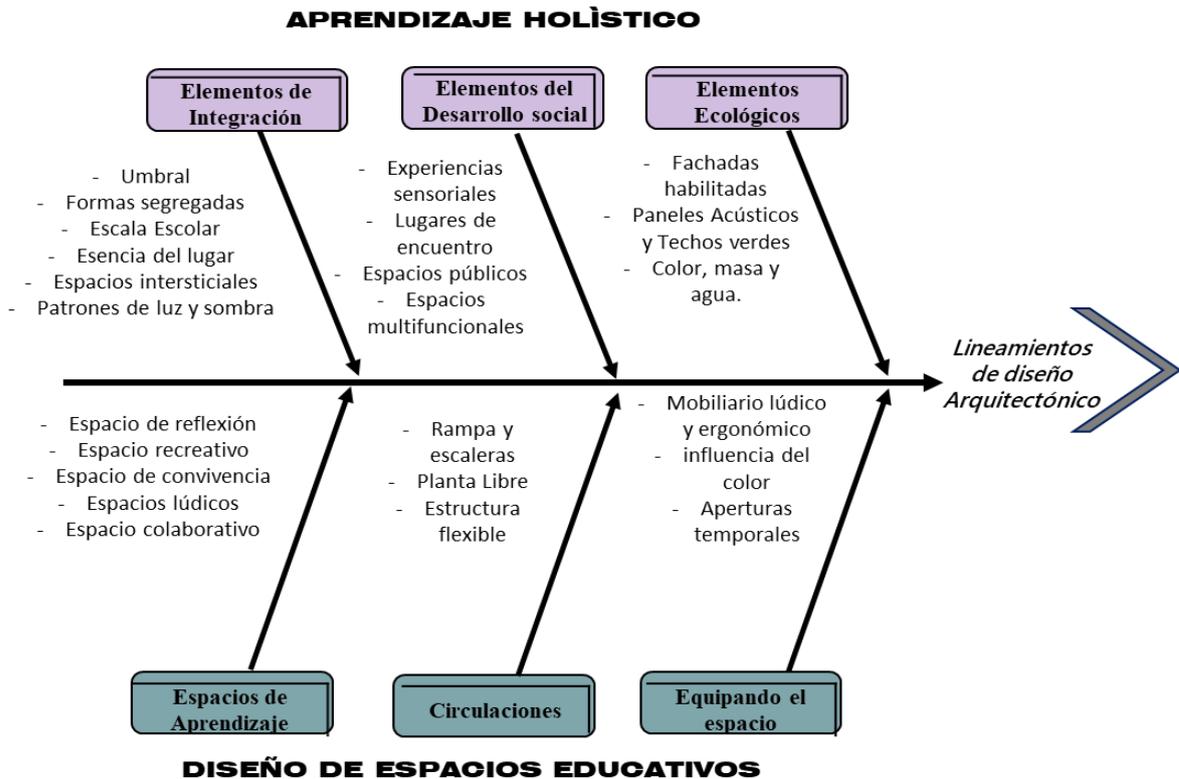


Figura 61: Techos verdes y placas fotovoltaicas del complejo académico PUCP, (archdaily.pe)

3.2.3. Lineamientos finales

Los lineamientos de diseño arquitectónico son el resultado del análisis de casos arquitectónicos, los cuales fueron elegidos debido a la relación con las variables de investigación. Se plantean 16 lineamientos arquitectónicos, cada lineamiento obtenido está compuesto por elementos y características observados en el análisis de casos arquitectónicos, detallando la repercusión que estos tienen al ser aplicados en el diseño del proyecto arquitectónico.

Figura 62: Lineamientos de diseño según las variables de estudio



1. *Implementar una experiencia sensorial reflejo de la importancia del contexto físico, cultural y social de lugar; para generar espacios de asombro desde una perspectiva espacial, temporal y memorable de manera que el espectador quiera quedarse por su sonido, por los colores, por la textura y materiales o por el aroma.*
2. *Uso de Espacios de reflexión integrando elementos de la naturaleza, para lograr una atmosfera de tranquilidad, con aperturas y transparencias, conjugando la escala humana, materia, luz y la Naturaleza.*
3. *Fomentar Espacios recreativos capaz de albergar los múltiples usos y actividades del estudiante, ofreciendo un espacio de distracción y ocio para el desarrollo de los niños, haciendo que la visita al colegio sea más recreativa y divertida para que los niños.*

4. *Integrar Espacios de convivencia para promover la interacción de los estudiantes en espacios para el desarrollo social y emocional donde se promueve la convivencia, el compartir, conectar con los compañeros y docentes en ciertos espacios.*
5. *Fomentar Lugares de encuentro formando una atmósfera compacta con espacios interiores interconectados que permita la transmisión de conocimientos tanto dentro como fuera del aula, con el intercambio de ideas.*
6. *Consolidar espacios públicos como remate visual a través de conexiones con el contexto, siendo transformados por el usuario, tanto físicamente como de manera funcional o conceptual, volviendo a ser neutros una vez que el usuario sale de ellos, luego acogerá a un nuevo usuario, y será utilizado y transformado por las necesidades que este requiera*
7. *Diseñar espacios multifuncionales con áreas de sombra, árboles, zonas recreativas y espacios para el aire libre aprovechando el espacio intersticial como un área para el descanso y el intercambio de aprendizaje.*
8. *Superponer la escala escolar manejando niveles interesantes para que el volumen no impacte al contexto, generando espacios interiores confortables y cálidos o también imponentes y de asombro en el exterior.*
9. *Aplicar mobiliarios lúdicos y ergonómico multifuncionales con materiales sensoriales, logrando que el usuario pueda pensar de manera intencional para fomentar las actividades que quiere llevar a cabo, formando un sentido de pertenencia.*
10. *Diseñar una planta libre para facilitar la implementación de distintas organizaciones consiguiendo una gran flexibilidad del edificio, incorporando paredes móviles divisorias proponiendo la unión entre el paisaje y el edificio.*

11. *Generar los espacios colaborativos que integren ambientes al servicio la comunidad, dibujando un perímetro sin uso de cerramientos externos que se incorpora las calles y el espacio público, abriéndose al paisaje urbano.*
12. *Posicionar Los volúmenes de forma segregada, articulando los espacios mediante patios y edificios de usos comunes, uniendo espacialmente el conjunto por un camino cubierto continuo, teniendo ambientes agradables y confortables, aprovechando la incidencia solar para tener fachadas complejas con volúmenes salientes y entrantes generando sombra.*
13. *Implementar rampas y escalera que faciliten la circulación dentro y fuera del objeto arquitectónico utilizando el espacio para llevar un ritmo diferente a la masa construida, generando expresiones creativas integrándolas a la realidad creada por los materiales y texturas, y las experiencias que engendran.*
14. *Aplicación de una Estructura flexible A porticada de tal forma que los espacios interiores puedan ser modificados, para soportar mayores cargas, para ampliar la configuración de los espacios y ofrecer fluidez en el recorrido.*
15. *Superponer la esencia del lugar sobre la forma, la función y el espacio del objeto arquitectónico para generar en la comunidad estudiantil con sentido de pertenencia.*
16. *Usar el color, masa, y agua a través del juego entre los planos de hormigón, luz del sol y sombra, para generar un espacio monumental donde el silencio pareciera desacelerar el tiempo, generando un espacio único de reflexión.*

3.3 Dimensionamiento y envergadura

El sector escogido es la población que tiende a preferir una educación pública dentro del distrito de Carabayllo, el cual son 41,510 habitantes, según el sistema nacional de estándares de urbanismo se encuentra calificado dentro de la jerarquía urbana como ciudad intermedia

al tener una población total entre 20,001 y 50,000 habitantes (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2011). Requiriendo el equipamiento de educación básica regular.

Tabla 21: Equipamiento requerido según rango poblacional

EQUIPAMIENTO REQUERIDO SEGÚN RANGO POBLACIONAL	
JERARQUÍA URBANA	EQUIPAMIENTO REQUERIDO
Ciudad intermedia 20,001 – 50,000 hab.	Inicial
	Primaria
	Secundaria
	Técnico Productiva
	Sup. No Universitaria (Tecnológico y Pedagógico)
	Nivel Básica Especial

Nota. Adaptado de “Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo”, por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2011).

Según la población local proyectada a 30 años, existe una demanda de **1,723** estudiantes que necesitaran una educación básica; se ha estimado una población usuaria potencial de **1,170** estudiantes según los “Guía de Diseño de Espacios Educativos - 2015” establecidos por el Ministerio de Educación. Lo que finalmente lleva a determinar 2 turnos de funcionamiento del equipamiento, duplicando la capacidad de usuarios ocupantes, cubriendo la demanda estimada a 30 años.

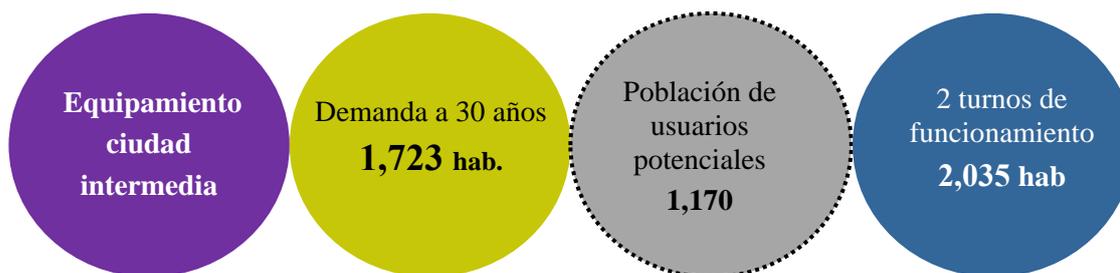


Figura 63: Capacidad de equipamiento.

3.4 Programación arquitectónica

La programación arquitectónica se desarrolla en base a lo establecido por la “Norma técnica de criterios generales de diseño para infraestructura educativa” en el siguiente cuadro de “Clasificación de ambientes pedagógicos para una educación básica regular y sus características”. El siguiente cuadro permite determinar el número de ambientes necesarios y los posibles espacios con los que podría contar una institución educativa. Se proyecta para la planificación de los espacios pedagógicos dos grupos: espacios pedagógicos y espacios pedagógicos complementarios; para lograr delimitar las zonas y ambientes según su afinidad y sus características dentro del proceso pedagógico, funcional, físico y espacial.

Tabla 22: Ambientes pedagógicos para una educación básica regular

Espacio	Zona	Ambientes requeridos	Ambientes para una Institución educativa básica regular
Pedagógicos básicos	Educativa	Para el aprendizaje dirigido	Aulas teóricas comunes
		Para el autoaprendizaje	Biblioteca, Hemeroteca, Mediateca Sala de innovación Tecnológica
		Para experimentación	Laboratorios Talleres
		Para la recreación y el deporte	Losa multiusos Gimnasio
		Para la socialización	Áreas de descanso y/o estar Corredores y espacios de circulación vertical y horizontal
		Para la experimentación escénica.	SUM, Auditorio (opcional) Sala de danza, música
		Para la simulación técnico productiva	Espacios de cultivo (Biohuertos),
Pedagógicos complementarios	Administrati vo	Para la gestión	Dirección Administración Archivo Secretaría Sala de docentes

	Para el bienestar estudiantil	Cafetería o quiosco, Tópico, Cocina Comedor Oficina de orientación del estudiante
	Para los servicios generales	Guardianía (opcional) Depósito general Cuarto de maquinas Depósito de basura Cuartos de limpieza Estacionamiento Cisternas Subestación eléctrica Módulo de conectividad
SS.HH	servicios higiénicos	Para estudiantes y personal

Nota. Adaptado de la Norma técnica de criterios generales de diseño para infraestructura educativa. (Ministerio de Educación, 2019).

Considerando estos ambientes determinados según el tipo de infraestructura educativa, los ambientes requeridos para cada nivel educativo según “la Norma técnica de criterios generales de diseño para infraestructura educativa” (MINEDU, 2019). (ver tabla 2.8. tratamiento de datos); se lograr desarrollar un programa arquitectónico haciendo el uso de los índices de ocupación mínimos en ambientes establecidos por el MINEDU en la “Norma técnica de criterios generales de diseño para infraestructura educativa” y los “Criterios de Diseño para Locales Educativos de Inicial, Primaria y Secundaria”; se utilizan ambas normas como herramientas complementarias logrando aportar los índices de ocupación mínimos según los ambientes necesarios para el programa arquitectónico.

Tabla 23. Índice de ocupación

<i>Ambientes pedagógicos</i>	<i>Índice de Ocupación mínimos m² / estudiante</i>
<i>Aulas</i>	2.00 m ² /pers.
<i>Biblioteca, Hemeroteca, Mediateca</i>	2.50 m ² /pers.
<i>Laboratorios</i>	3.00 m ² /pers.
<i>Talleres</i>	3.00 m ² /pers.
<i>Polideportivo</i>	3.00 m ² /pers.
<i>SUM</i>	2.50 m ² /pers.
<i>Sala de danza, Sala de música</i>	3.00 m ² /pers.
<i>Dirección</i>	10.00 m ² /pers.
<i>Administración</i>	1.50 m ² /pers.
<i>Archivo</i>	3.60 m ² /pers.
<i>Sala de docentes</i>	1.50 m ² /pers.
<i>Oficina de coordinación pedagógica</i>	1.50 m ² /pers.
<i>Tópico</i>	1.50 m ² /pers.
<i>Cocina</i>	9.30 m ² /pers.
<i>Comedor</i>	2.50 m ² /pers.
<i>Oficina de orientación del estudiante</i>	1.50 m ² /pers.
<i>Guardianía</i>	1.50 m ² /pers.
<i>Depósito general</i>	1.50 m ² /pers.
<i>Módulo de conectividad</i>	1.50 m ² /pers.

Nota. Adaptado de los Índice de Ocupación Mínimos de algunos ambientes según los “Criterios de diseño para locales educativos del nivel primaria y secundaria” establecidos por el Ministerio de Educación. (Ministerio de Educación, 2015).

Tabla 24. Programación arquitectónica I

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO - CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICO PARA EL APRENDIZAJE HOLÍSTICO												
ZONAS	AMBIENTES		CANTIDAD	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	ST. AFORO ZONA	ST. AFORO PÚBLICO	ST. AFORO TRABAJADORES	ÁREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA	
ADMINISTRATIVA	GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y PEDAGOGÍA	Dirección	1	20,0	10 m2/pers.	3	3		1	30,00	208,0	
		Sub dirección	1	10,0	3 m2/pers.	2	2		1	20,00		
		Secretaria	1	10,0	3,6 m2/pers.	1			1	12,00		
		Archivo	1	7,5	3,6 m2/pers.	1				7,5		
		Administración	1	10,0	1,5 m2/pers.	7	7		4	50		
		Psicología	1	10,0	1,5 m2/pers.	3	3		1	15,0		
		Sala de reuniones	1	37,5	1,5 m2/pers.	25	25			37,5		
		Oficina de orientación	1	6,0	1,5 m2/pers.	4	4		2	15,0		
		ss.hh. de personal adm. y docentes	1	10,5	3 I, 5L					10,5		
		1	10,5	3 I, 5L, 2 U					10,5			
FORMACIÓN INICIAL	AULAS	Aula 3 años	2	60,0	2,4 m2/pers.	105		24		1	155,0	1106,5
		Aula 4 años	2	60,0	2,4 m2/pers.			24		1	155,0	
		Aula 5 años	2	60,0	2,4 m2/pers.			24		1	155,0	
		SUM	1	110,0	3,5 m2/pers.	30	30				120	
		Servicios higienicos Aulas	6	2,5	1 I, 1L, 1D						15	
			6	2,5	1 I, 1L, 1D						15	
		Almacén	1	12,0	1,5 m2/pers.						12,0	
	MEDIAATECA	Recepción	1	3,0	1,5 m2/pers.	2	2			1	6,0	
		Sala de lectura	1	36,8	1,75 m2/pers.	21	1			1	40,0	
		Sala audiovisual	1	36,8	1,75 m2/pers.	21	1			1	40,0	
		Biblioteca	1	133,0	2,5 m2/pers.	53	50			3	133,0	
		Depósito	1	7,5	1,5 m2/pers.	1					7,5	
	SERVICIOS	Servicios higienicos	1	12,5	4 I, 4 L,						20,0	
			1	12,5	3 I, 4L, 4 U						20,0	
		Cocina	1	28,0	9,3 m2/pers.	3	3			3	28,0	
		Dispensa	1	3,0	3 m2/pers.	1	1				5,0	
	ESPACIOS EXTERIORES	Área de descanso	1	45,0	1,5 m2/pers.	30	30				45,0	
Patio multiusos - A. Socialización		1	135,0	1,5 m2/pers.	90	90,0	90			135,0		

Nota. Elaboración propia.

Tabla 25. Programación arquitectónica II

ZONAS	AMBIENTES	CANTIDAD	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	ST. AFORO ZONA	ST. AFORO PÚBLICO	ST. AFORO TRABAJADORES	ÁREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA	
FORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA	ÁREA EDUCATIVA - PRIMARIA	Aula de Comunicación	2	60,0	2,0 m2/pers.	217	25		1	120	1130
		Aula de Matemática	2	60,0	2,0 m2/pers.		25		1	120	
		Aula de Personal Social	2	60,0	2,0 m2/pers.		25		1	120	
		Aula de Arte y Cultura	2	80,0	3,0 m2/pers.		25		1	180	
		Aula de Ciencia y Ambiente	2	80,0	3,0 m2/pers.		25		1	180	
		Aula Socioemocional	2	80,0	3,0 m2/pers.		25		1	180	
		Aula de Idiomas	2	80,0	3,0 m2/pers.		25		1	180	
		Servicios higienicos Primaria	2	12,5	4I, 4L					25,0	
		2	12,5	2I, 4L, 4 U				25,0			
	TALLERES COMUNALES	Taller Creativo	2	100,0	3 m2/pers.	31	30	30	1	200,0	1087
		Taller Cultural	2	100,0	3 m2/pers.	31	30	30	1	200,0	
		Taller de Computación y diseño	2	100,0	3 m2/pers.	31	30	30	1	200,0	
		Taller de Agricultura	2	142	4,5 m2/pers.	31	30	30	1	287	
	ÁREA EDUCATIVA - SECUNDARIA	Aula de Comunicación	2	60,0	2,0 m2/pers.	248	25		1	120	1310
		Aula de Matemática	2	60,0	2,0 m2/pers.		25		1	120	
		Aula de Personal, ciudadanía y cívica	2	60,0	2,0 m2/pers.		25		1	120	
		Aula de Arte y Cultura	2	90,0	3,0 m2/pers.		25		1	180	
		Aula de Ciencia y Tecnología	2	90,0	3,0 m2/pers.		25		1	180	
		Aula Socioemocional	2	90,0	3,0 m2/pers.		25		1	180	
Aula de educación para el trabajo		2	105,0	3,5 m2/pers.	25			1	180		
Aula de Idiomas		2	90,0	3,0 m2/pers.	25			1	180		
Servicios higienicos Secundaria		2	12,5	4I, 4L					25		
	2	12,5	3I, 4L, 4 U				25				

Nota. Elaboración propia

Tabla 26. Programación arquitectónica III

ZONAS	AMBIENTES		CANTI DAD	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	ST. AFORO ZONA	ST. AFORO PÚBLICO	ST. AFORO TRABAJA DORES	ÁREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA
BIENESTAR ESTUDIANTIL	ÁREAS DE SOCIALIZACIÓN	Hall de ingreso compartido	1	75,0	1,5 m2/pers.	50	50			75,0	1124,7
		Servicios higiénicos públicos	1	6,0	3I, 3L					6,0	
			1	6,0	2I, 3L, 2 U					6,0	
		Áreas de descanso Primaria	1	30,0	1,5 m2/pers.	20	20			30,0	
		Áreas de desanso Secundaria	1	30,0	1,5 m2/pers.	20	20			30,0	
	APRENDIZAJE COLABORATIVO	Sala de lectura primaria + estantería	1	50,0	2,5 m2/pers.	21	20		1	50,0	
		Sala de lecturasecundaria + estantería	1	50,0	2,5 m2/pers.	21	20		1	50,0	
		Biblioteca	1	130,0	2,5 m2/pers.	52	50		2	130,0	
		SUM	2	45,0	1,5 m2/pers.	30	30			90,0	
		Área de exposiciones	2	50,0	2,5 m2/pers.	20	20			100,0	
		Terraza	2	30,0	1,5 m2/pers.	20	20			60,0	
		COMEDOR	Comedor alumnos	1	250,0	2,5 m2/pers.	100	100			
	Comedor Exterior		1	75,0	2,5 m2/pers.	30	30			75,0	
	Comedor profesores y administrativos		1	25,0	2,5 m2/pers.	10	40,0			25,0	
	Dispensa		1	6,0	3 m2/pers.	1	1			6,0	
	Área de cocina		1	37,2	9,3 m2/pers.	4	4		4	37,2	
	Servicios higienicos de cocina		1	6,0	2I, 1L, 1 U					6,0	
TÓPICO	Oficina	1	3,0	1,5 m2/pers.	2	1		1	3,0		
	Área de consulta	1	3,0	1,5 m2/pers.	2	2			3,0		
	Servicios higienicos	1	2,5	1I, 1L					2,5		
ÁREAS EXTERIORES	PLAZA PÚBLICA		1	250,0	2,5 m2/pers.	100	100	100		250,0	2893,4
	PATIO DE INGRESO - SALON DE ACTOS		1	75,0	1,5 m2/pers.	50	50			75,0	
	VESTIBULO - PATIO MENOR (PRIMARIA)		1	75,0	1,5 m2/pers.	50	50			75,0	
	VESTIBULO - PATIO MAYOR (SECUNDARIA)		1	75,0	1,5 m2/pers.	50	50			75,0	
	ESPACIO DE ENCUENTRO PRIMARIA		1	45,0	1,5 m2/pers.	30	30			45,0	
	ESPACIO DE ENCUENTRO SECUNDARIA		1	45,0	1,5 m2/pers.	30	30			45,0	
	PISTA DE VELOCIDAD Y SALTOS		1	878,4	(120 x (1,22*6)					878,4	
	BIOHUERTOS		2	650,0	13 m2/pers.	50	50			1300,0	
	ÁREA DE EXPOCIONES AL AIRE LIBRE		2	75	1,5 m2/pers.	50	50	50		150,0	

Nota. Elaboración propia

Tabla 27. Programación arquitectónica IV

ZONAS	AMBIENTES	CANTIDAD	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	ST. AFORO ZONA	ST. AFORO PÚBLICO	ST. AFORO TRABAJADORES	ÁREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA
SERVICIOS GENERALES	ESTACIONAMIENTO DISC	1	19,0	19 m ² /pers.(3,8*5)					19,0	236,5
	ESTACIONAMIENTO AUTOBUS	2	35,0	35 m ² /pers(10*3,5)					70,0	
	ESTACIONAMIENTO	10	12,5	12,5 m ² /pers(1c/5sec.)					125,0	
	TALLER DE MANTENIMIENTO	1	25,0	No aplica					25,0	
	CUARTO DE MAQUINAS	1	30,0	No aplica						
	CUARTOS DE LIMPIEZA	5	1,5	1.5 m ² /pers.	5	1		3	10	
	ALMACÉN DE RESIDUOS SOLIDOS	1		según diseño					25,0	
	VIGILANCIA Y CASETA DE CONTROL	1	6,0	3 m ² /pers.	2	2		2	6,0	
	ALMACEN GENERAL	1	50,0	según diseño	1	1			50,0	
	MAESTRANZA	1	40,0	No aplica					40,0	
	DEPOSITO DE IMPLEMENTOS DEPORTIVOS	1	25,0	No aplica					25,0	
	CISTERNAS			según diseño					30,0	
	MODULO DE CONECTIVIDAD	1	2,0	1,5 m ² /pers.	2	2		1	5,5	
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	1	20,0	5 x 4					20,0		

ÁREA CONSTRUIDA 48%	9136,3
ÁREA LIBRE 52%	9926,7
ÁREA TOTAL	19062,96

GRADO	CANT. AFORO
INICIAL	156
PRIMARIA	360
SECUNDARIA	1384
TALLERES COMUNALES	50
PERSONAL ADMINISTRATIVO	60
BIENESTAR ESTUDIANTIL	250
AREAS EXTERIORES	
SERV. GENERALES	10
AFORO TOTAL	2270

Nota. Elaboración propia

3.5 Determinación del terreno

3.5.1. Metodología

La metodología para la selección de terrenos en el presente trabajo se basa en ordenar los criterios de diseño de una Educación Básica Regular con base en la Norma Técnica Criterios Generales de Diseño de Infraestructura Educativa decretada por el Ministerio de Educación, 2021, para determinar la elección de terreno, seguido por el establecimiento de una matriz de ponderación de tierras, que se dividirá por las características exógenas y endógenas de las tierras más relevantes a considerar.

3.5.2. Criterios técnicos de selección de terreno

a) Criterio N° 01: Forma

Según la “Normas técnicas para el diseño de locales de educación básica regular”, Art. 9, núm. 9.2.: Teniendo en cuenta las relaciones funcionales entre ellos, terrenos con proporciones máximas de 1 a 2 (rango de hasta 1:2) pueden permitir un emplazamiento adecuado. La forma puede ser un criterio para los trabajadores asignados. (MINEDU, 2021).

b). Criterio N° 02: Topografía

Según la “Normas técnicas para el diseño de locales de educación básica regular”, Art. 9, núm. 9.2.: Teniendo en cuenta pendientes o desniveles topográficos, así como tramos de caminos cercanos, colindancias y accesos al IE, con el fin de mejorar la accesibilidad y dotar a la ordenación del territorio de una rápida evacuación de aguas superficiales, así como los desagües del sistema de servicio. (MINEDU, 2021).

c) Criterio N° 03: Tamaño

Según la “Normas técnicas para el diseño de locales de educación básica regular”, art.9.2.: Se recomienda que las nuevas propiedades tengan dimensiones que permitan

un 30% de expansión y ampliación en caso de aumento de la demanda, así como posibles cambios en los modelos de servicio, entre otras cosas. (MINEDU, 2021).

d) Criterio N° 04: Características del suelo

Según la “Normas técnicas para el diseño de locales de educación básica regular”, Art. 9, núm. 9.2: Tener una resistencia de al menos 0,5 Kg/cm² cuando se utilizan cimentaciones más complejas. Al seleccionar terreno estable, seco, compacto, granular con alta capacidad de carga. No debe ubicarse en zonas de fallas geofísicas. En presencia de Napa Freática Tenga en cuenta que las napas freáticas poco profundas (menos de 1,50 m.) pueden causar una cimentación más costosa en los edificios. Como resultado, es útil examinar diferentes tipos de drenaje de piso.

e) Criterio N° 05: ubicación

Según la “Normas técnicas para el diseño de locales de educación básica regular”, Art. 8, núm. 8.4.: No debe ubicarse cerca de plantas de tratamiento o residuos sólidos, a menos de 50 metros de gasolineras, a menos de 1,000 metros de rellenos sanitarios, a menos de 100 metros de expendios de bebidas alcohólicas, a menos de 513 metros de polvorines, a menos de 200 metros de gasoductos de gas natural, a menos de 100 metros de plantas de tratamiento de aguas residuales y a menos de 100 metros de vías férreas. No debe construirse cerca de un aeródromo, aeropuerto o zona de crecimiento. (MINEDU, 2021).

f) Criterio N° 06: Diseño bioclimático

Según la “Guía de Diseño de Espacios Educativos”, Art. 40, La adecuada ubicación del terreno nos permitirá gestionar los efectos de la radiación solar y del viento, proporcionando la humedad y ventilación deseables en futuras construcciones. El Reglamento Nacional de Edificación (RNE) exige su uso, y la "Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos" de la OINFE tiene

recomendaciones adicionales para mejorar las propuestas arquitectónicas. Para conseguir la eficiencia energética con una adecuada ventilación y exposición solar (Norma EM 030, Instalación de Ventilación; y EM 110, Confort térmico y lumínico con eficiencia energética), se deben evitar los sistemas mecánicos por su elevado consumo energético. (MINEDU, 2015).

g) Criterio N° 07: Servicios básicos

Según la “Normas técnicas para el diseño de locales de educación básica regular”, Art. 8, núm. 8.5: Los predios deberán tener acceso a agua potable de la localidad, la cual deberá ser adecuada en cantidad y calidad.

Si no hay red pública, se deben considerar otros sistemas en función de las condiciones del suelo y el nivel freático. El desagüe estará conectado a la red pública; en caso contrario, se construirán fosas sépticas u otros sistemas de tratamiento de aguas servidas (grises y/o negras) para que no entren contaminantes al ambiente y no se produzca contaminación. (MINEDU, 2021)

h) Criterio N° 08: Flexibilidad

Según la “Guía de Diseño de Espacios Educativos”, Art. 18, inc. a.: La flexibilidad puede implementarse a través de la estructura organizativa de una organización. Además de muchas formas de instrucción, para la creación de emociones y sensaciones. La flexibilidad del terreno favorece el uso eficiente del edificio para la comunidad. Además, el diseño arquitectónico del establecimiento educativo debe: Plantearse dentro de una visión holística, enfatizando la importancia del conjunto arquitectónico en su conjunto, y dispersando los ambientes que lo componen. (MINEDU, 2015)

i). Criterio N° 09: Espacios de recreación

Según la “Guía de Diseño de Espacios Educativos”, Art. 29.7, inc. i.: Toda institución educativa debe contar con instalaciones recreativas adecuadas que permitan el desarrollo de las diversas disciplinas deportivas por parte de los estudiantes. Sin embargo, por las limitaciones de terrenos con características físicas inadecuadas, deberá contar con: un espacio en planta no menor de 120.00 m lineales, consistente en 100 m. para el desarrollo deportivo, o un radio de alcance aproximado de 16,00 a 25 m lineales. Estos ambientes también podrán ser utilizados para la práctica recreativa, deportiva, cultural, cívica, de baile, y como zona de seguridad y evacuación. (MINEDU, 2015)

j) Criterio N° 10: Acceso y accesibilidad

Según la “Guía de Diseño de Espacios Educativos”, Art. 15, inc. b.: El acceso y accesibilidad a las instalaciones educativas debe estar libre de barreras arquitectónicas que impidan la circulación de personas con discapacidades de movilidad y comunicación limitada. Como resultado, es necesario mantener un diseño universal. Es preferible que el acceso a jirones o avenidas no se haga directamente sin antes habilitar un espacio de recreo; estos espacios son componentes del espacio público: plazas, bancas, iluminación y paisajismo; estos espacios generan fronteras que delimitan la escuela de la vía pública; estos espacios permiten que los peatones y vecinos se sientan bienvenidos. (MINEDU, 2015)

k) Criterio N° 11: Confort y habitabilidad

Según la “Guía de Diseño de Espacios Educativos”, Art., núm. 8.4. Buscando las mejores condiciones de habitabilidad posibles para una infraestructura educativa, la guía nos muestra los espacios habitables, funcionales, con adecuada iluminación y ventilación (natural y/o artificial) de acuerdo a las consideraciones bioambientales regionales, ahorro de energía, acústica adecuada, seguridad, etc. (MINEDU, 2015)

I) Criterio N° 12: Retiros:

Según la “Normas técnicas para el diseño de locales de educación básica regular”, Art.12. núm. 19.5, inc. Los retiros existirán entre el límite de la propiedad y el límite de la edificación. El proyecto de construcción puede proponer muros de contención de mayor escala que pueden usarse para capturar aire fresco y/o ayudar en la aglomeración de la población. (MINEDU, 2021).

3.5.3. Diseño de matriz de elección de terreno
Tabla 28: Matriz de elección del terreno

Matriz de ponderación de terrenos								
Criterio		Sub criterio	Indicadores		Ptos Terreno 1	Ptos Terreno 2	Ptos Terreno 3	
CARACTERÍSTICAS EXOGENAS 60/100	ZONIFICACIÓN	Uso de suelo	Zona Urbana (RDM)	08				
			Zona de expansión Urbana	07				
		Tipo de zonificación	Educación	05				
			Zona recreación pública	04				
			Comercio Zonal	01				
		Servicios básicos del lugar	Servicio disponible	05				
			Servicio no disponible	03				
		VIABILIDAD	Accesibilidad	Vía principal	06			
	Vía secundaria			05				
	Vía vecinal			04				
	Consideraciones de transporte		Transporte Zonal	03				
		Transporte Local	02					
	CARACTERÍSTICAS ENDOGENAS	IMPACTO URBANO	Distancia a otros centros educativos	Cercanía inmediata	05			
				Cercanía media	02			
MORFOLOGÍA		Forma Regular	Regular	10				
			Irregular	01				
		N° 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	Llano	09				
Ligera pendiente			01					
MÍNIMA INVERSIÓN	Tendencia del terreno	Propiedad del estado	03					
		Propiedad privada	02					

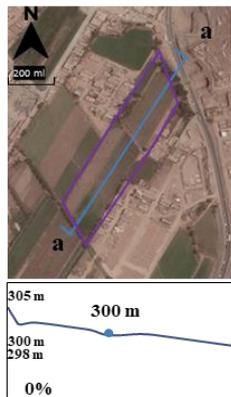
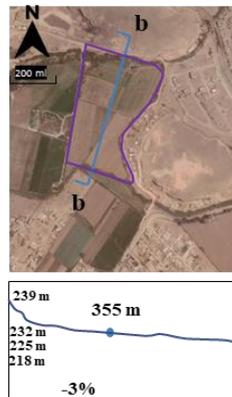
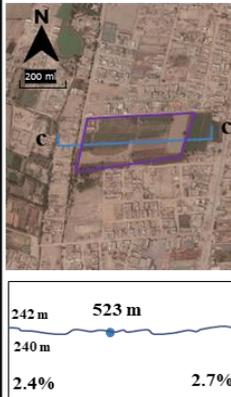
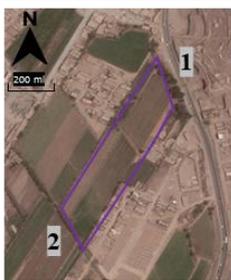
Fuente: Formato Universidad Privada del Norte 2023.

3.5.4. Presentación de terrenos

En los siguientes cuadros se comparan las características de los tres terrenos en base a los criterios seleccionados. Estos serán calificados con un valor en el rango de uno (1) a cuatro (4), según lo referido en el cuadro de valores. Finalmente, los pesos y valores permitirán obtener el resultado al terreno más elegible (ver cuadro de puntajes).

Tabla 29: Cuadro comparativo de terrenos parte “A”

CUADRO DE VALORES	
1	Bajo
2	Medio
3	Alto
4	Muy alto

	Criterio	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3	
1. FORMA	Las proporciones de sus lados deben ser de 1 a 2 como máximo para permitir un adecuado emplazamiento.	 <p>Relación 1:2</p> <p>FORMA REGULAR</p> <p>37 336.83 m²</p> <p>925.95 ml</p>	 <p>Relación 1:2</p> <p>FORMA IRREGULAR</p> <p>59 715. 47m²</p> <p>114. 06 ml</p>	 <p>Relación 1:2</p> <p>FORMA REGULAR</p> <p>29 371.00 m²</p> <p>726 .00 ml</p>	4
2. TOPOGRAFÍA	La topografía debe ser lo más plana posible para una mejor accesibilidad y garantizar un mejor manejo de pendientes.	 <p>Inclinación: 0%</p>	 <p>Inclinación: -3%</p>	 <p>Inclinación: 2.7 %</p>	4
3. N.º DE FRENTES	Permite una distribución más efectiva desde accesos, generando más fachadas y equilibrio en el proyecto.	 <p>Cuenta con 2 frentes</p>	 <p>Cuenta con 3 frentes</p>	 <p>Cuenta con 1 frente</p>	4

Nota. Las imágenes satelitales fueron extraídas de Google Earth. Edición propia

Tabla 30: Cuadro comparativo de terrenos parte “B”

	Criterio	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3	
4. CARACTERÍSTICAS DEL SUJELO	La resistencia es no menor a 0.5 Kg/cm ² con terrenos con suelo estable, seco, compacto, de grano grueso y buena capacidad portante	 Nota: Elaborado a partir del estudios de microzonificación geotécnica sísmica y evaluación del riesgo en Carabayllo.(UNI,2013) Zona I: 0.5 Kg/cm² SECTOR NO CRÍTICO: TIPO DE SUELO ARCILLOSO	 Nota: Elaborado a partir del estudios de microzonificación geotécnica sísmica y evaluación del riesgo en Carabayllo.(UNI,2013) Zona II: 0.7 y 1.0 kg/cm² SECTOR NO CRÍTICO: TIPO DE SUELO ARCILLOSO	 Nota: Elaborado a partir del estudios de microzonificación geotécnica sísmica y evaluación del riesgo en Carabayllo.(UNI,2013) Zona I: 0.5 Kg/cm² SECTOR CRÍTICO: TIPO LIMO	4 2 1
5. UBICACIÓN	No debe ubicarse: a) Tratamiento o residuos sólidos. b) A menos 50 m de estaciones de combustible c) A menos de 1,000 m de rellenos sanitarios, aguas residuales y líneas ferroviarias d) No debe colindar con establecimientos de salud e) A menos a 513 metros de polvorines. f) No menor a 100 m. No debe ubicarse cerca de un aeródromo, área de expansión.	 Ninguna restricción	 Cerca a una ladrillera a 800 ml	 Ninguna restricción	4 2 2
6. VOCACIÓN DE LA ZONA	Se analizara las ventajas de que tiene cada terreno en cuanto a equipamiento, áreas verdes para luego ser aprovechados	 ZONA CULTURAL – CASONA DE PUNCHAUCA/ MUSEO J.J.VEGA	 ÁREA VERDE	 EQUIPAMIENTO: POSTA, COMISARIA, MERCADOS	4 3 3

Nota. Las imágenes satelitales fueron extraídas de Google Earth. Edición propia.

Tabla 31: Cuadro comparativo de terrenos parte “C”

	Criterio	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3	
7. ABASTECIMIENTO DE AGUA	El terreno cuenta con abastecimiento de agua potable. De no contar con red pública, se cuenta con otros sistemas	<p>SERVICIOS DISPONIBLES</p>  <p>RED DE AGUA Y ALCANTARILLADO</p>	<p>SERVICIOS DISPONIBLES</p>  <p>RED DE AGUA Y ALCANTARILLADO</p>	<p>SERVICIOS DISPONIBLES</p>  <p>RED DE AGUA Y ALCANTARILLADO</p>	4
8. RED PÚBLICA DE DEAGUE	El desagüe está conectado a la red pública, o cuenta con pozos sépticos o otro sistema de tratamiento de aguas servidas	<p>Nota: Elaborado a partir del estudios de microzonificación geotécnica sísmica y evaluación del riesgo en Carabayllo.(UNI,2013)</p>	<p>Nota: Elaborado a partir del estudios de microzonificación geotécnica sísmica y evaluación del riesgo en Carabayllo.(UNI,2013)</p>	<p>Nota: Elaborado a partir del estudios de microzonificación geotécnica sísmica y evaluación del riesgo en Carabayllo.(UNI,2013)</p>	4
9. ENERGÍA ELÉCTRICA	El establecimiento contara con suministro de energía eléctrica, en caso de no ser factible proveerá algún otro sistema alternativo.	<p>SERVICIOS DISPONIBLES</p>  <p>Transformador eléctrico</p>	<p>SERVICIOS DISPONIBLES</p>  <p>Transformador eléctrico</p>	<p>SERVICIOS DISPONIBLES</p>  <p>Transformador eléctrico</p>	4

Nota. Las imágenes satelitales fueron extraídas de Google Earth. Edición propia

Tabla 32: Cuadro comparativo de terrenos parte “D”

	Criterio	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3			
10.	ACCESO Y ACCESIBILIDAD El terreno facilita el desplazamiento de accesos para la evacuación de la zona Los accesos no van directamente a jirones sino delimitan la escuela con la vía pública.	 <p>ACCESO A LA CARRETERA CANTA, ATRAVEZ DE LA AV. TUAC AMARÚ KM 20</p>	 <p>ACCESO A LA AV. STA MARIA ATRAVEZ DE LA CALLE S/N, A 5 MIN DE LA AV. LOMAS DE CARBAYLLO,</p>	 <p>ACCESO A LA AV. JOSÉ SACOROJAS ATRAVEZ DE AV. STA ROSA</p>	4	1	4
11.	CONSIDERACIONES BIOSEGURIDAD No estará ubicado en zonas pantanosas o áreas ecológicamente frágiles	 <p>Nota: Elaborado a partir del estudios de microzonificación geotécnica sísmica y evaluación del riesgo en Carabayllo.(UNI,2013)</p> <p>SECTOR NO CRITICO: TIPO DE SUELO ARCILLOSO</p>	 <p>Nota: Elaborado a partir del estudios de microzonificación geotécnica sísmica y evaluación del riesgo en Carabayllo.(UNI,2013)</p> <p>SECTOR NO CRITICO: TIPO DE SUELO ARCILLOSO</p>	 <p>Nota: Elaborado a partir del estudios de microzonificación geotécnica sísmica y evaluación del riesgo en Carabayllo.(UNI,2013)</p> <p>SECTOR CRITICO: TIPO DE SUELO GRAVA</p>	4	4	4
12.	BARRERAS ACÚSTICAS Los terrenos se seleccionan en zonas protegidas de ruidos ambientales, considerando barreras acústicas para evitar ruidos en el entorno circulante	 <p>Topografía Edificaciones</p> <p>TOPOGRAFIA + EDIFICACIONES</p>	 <p>Topografía Edificaciones</p> <p>TOPOGRAFIA + EDIFICACIONES</p>	 <p>Edificaciones</p> <p>FRENTE A CALLE S/N</p>	4	4	1

Nota. Las imágenes satelitales fueron extraídas de Google Earth. Edición propia

3.5.5. Selección final de matriz de terreno

Tabla 33: Selección final de matriz de terreno

Matriz de ponderación de terrenos							
Criterio		Sub criterio	Indicadores		Ptos Terreno 1	Ptos Terreno 2	Ptos Terreno 3
CARACTERÍSTICAS EXOGENAS 60/100	ZONIFICACIÓN	Uso de suelo	Zona Urbana (RDM)	08	8	7	8
			Zona de expansión Urbana	07			
		Tipo de zonificación	Educación	05	5	4	1
			Zona recreación pública	04			
			Comercio Zonal	01			
		Servicios básicos del lugar	Servicio disponible	05	5	3	5
	Servicio no disponible		03				
	VIABILIDAD	Accesibilidad	Vía principal	06	6	5	4
			Vía secundaria	05			
			Vía vecinal	04			
		Consideraciones de transporte	Transporte Zonal	03	3	3	2
	Transporte Local		02				
CARACTERÍSTICAS ENDOGENAS 40/100	IMPACTO URBANO	Distancia a otros centros educativos	Cercanía inmediata	05	5	2	5
			Cercanía media	02			
	MORFOLOGÍA	Forma Regular	Regular	10	10	1	10
			Irregular	01			
		N° de frentes	4 frentes	03	2	3	1
			3/2 frentes	02			
	1 frente		01				
	INFLUENCIAS AMBIENTALES	Soleamiento y condiciones climáticas	Templado	05	5	2	2
			Cálido	02			
			Frío	01			
		Topografía	Llano	09	9	1	1
	Ligera pendiente		01				
MÍNIMA INVERSIÓN	Tendencia del terreno	Propiedad del estado	03	3	3	3	
		Propiedad privada	02				
Total					61	39	42

Nota: Formato Universidad Privada del Norte 2021.

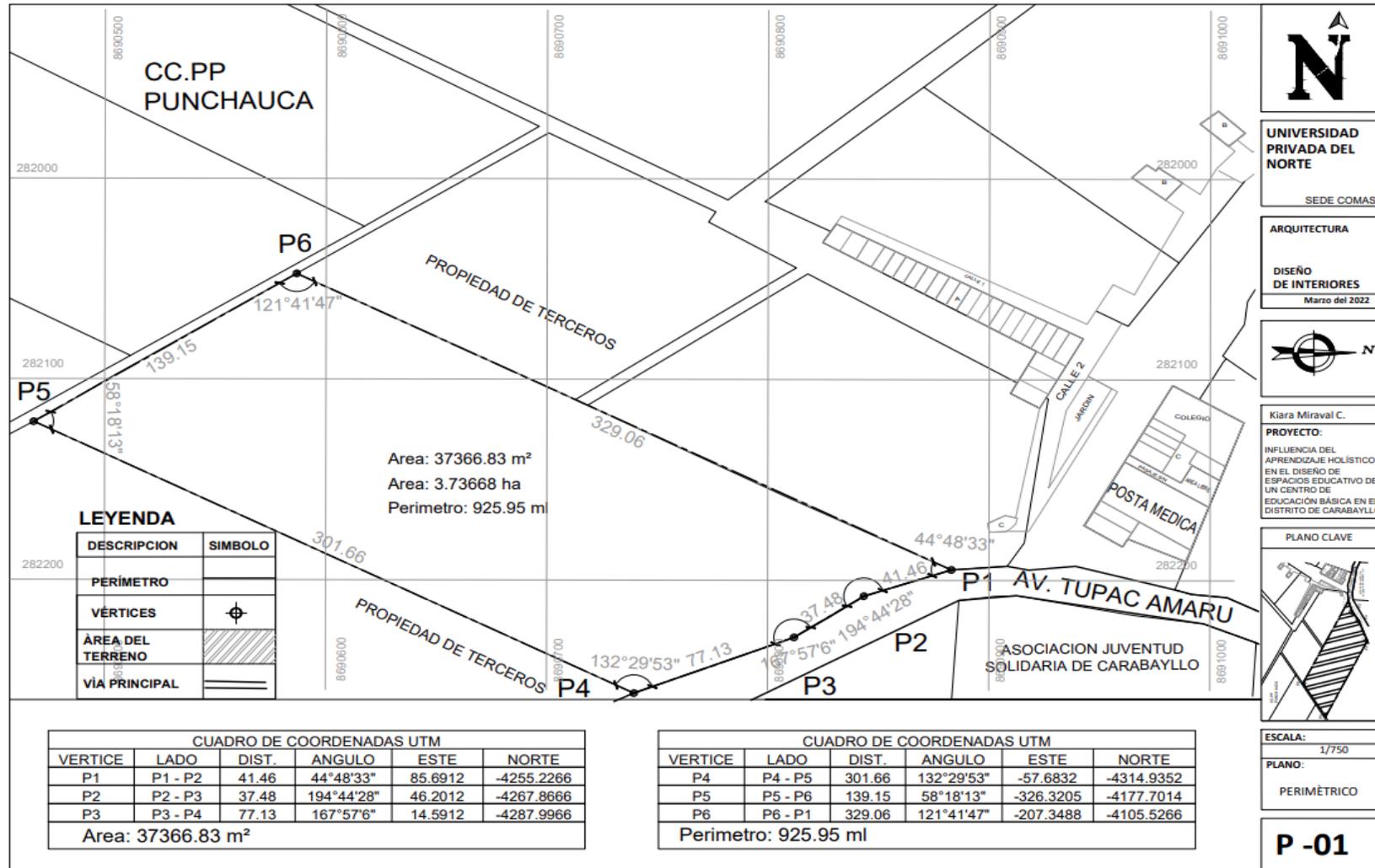
Al realizar la matriz de selección hubo varios factores que influyeron en la selección del terreno; como proyecto social se escogió un sector con potencial social y cultural, ya que el distrito presenta numerosas problemáticas sociales, siendo los niños los más vulnerables. Como criterio de ubicación se buscó un lote con conexión al espacio central del distrito. Se decidió ubicar un terreno que no presente factores externos negativos, y que además pueda integrarse en la zona central del distrito, contribuyendo a la revitalización del espacio urbano.

Ubicación del terreno:

El terreno seleccionado para la propuesta arquitectónica, cuya área es 37.336.83 m² aproximadamente, y se encuentra ubicado en el distrito de Carabayllo, en la Av. Tupac Amará. Actualmente, el terreno cuenta con cuatro frentes, dos de los cuales dos son avenidas: Av. Tupac Amaru y Av. s/n. El tercer y cuarto frente corresponde dejar un espacio para calles según la tipología de lotización.

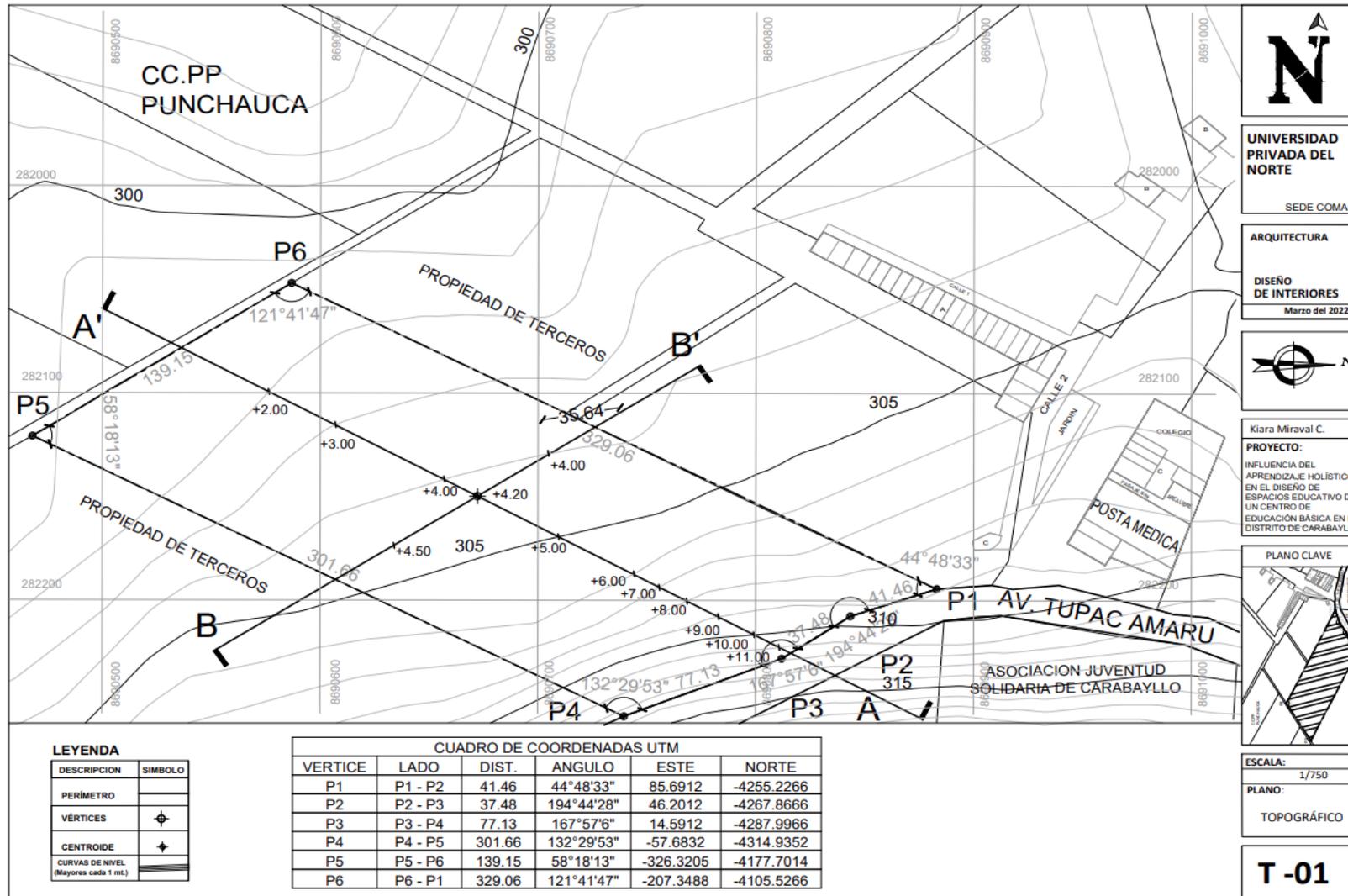
Nota: Elaboración propia, Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado

3.5.7. Plano perimétrico de terreno seleccionado

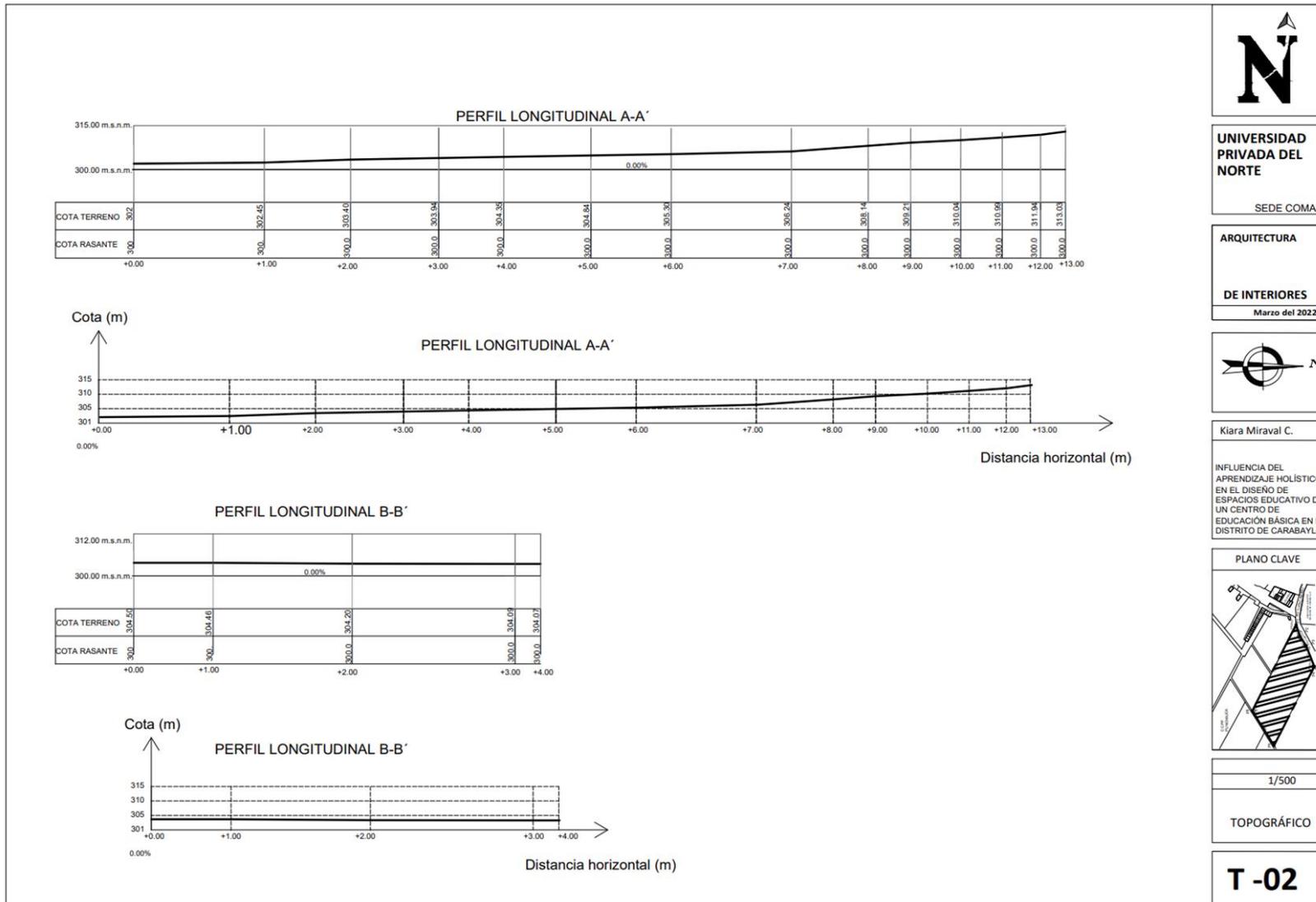


Nota: Elaboración propia, Plano perimétrico del terreno seleccionado

3.5.8. Plano topográfico del terreno seleccionado

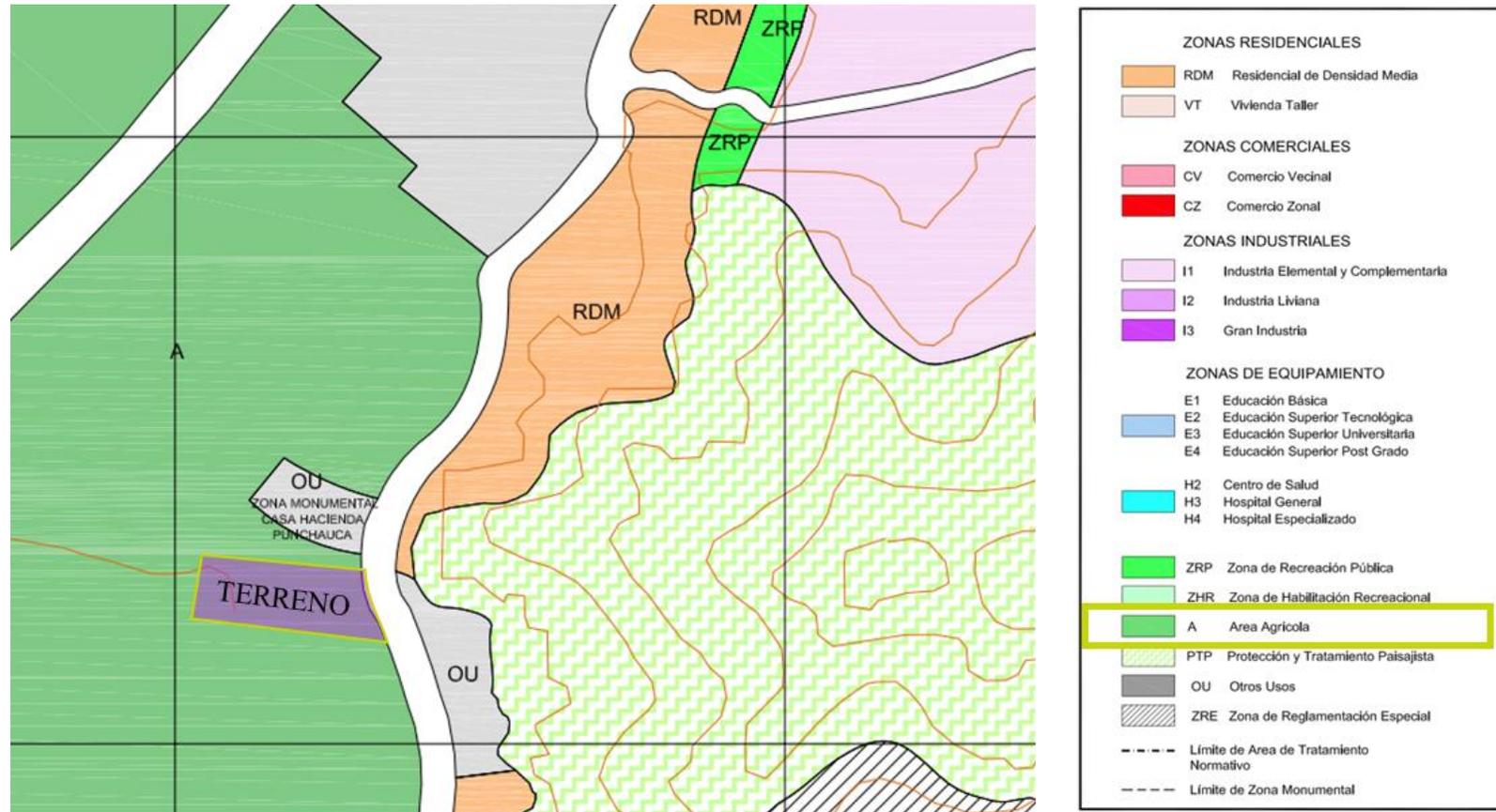


Nota: Elaboración propia, Plano topográfico del terreno seleccionado



Nota: Elaboración propia Perfil longitudinal de terreno seleccionado.

Zonificación del Entorno



Nota: Elaboración propia Perfil longitudinal de terreno seleccionado.

Como se puede apreciar en la figura, predomina la zonificación Agrícola, viviendas de media densidad (RDM) y otros usos, la altura de vivienda máximo es de cuatro pisos.

La topografía es ideal para el proyecto ya que presenta una pendiente menor al 0.5% para una mejor accesibilidad.

En los estudios de microzonificación geotécnica sísmica y evaluación del riesgo en Carabayllo.

El terreno se encuentra en la zona I: 0.5 kg/cm² con suelo estable, seco, compacto, tipo de suelo arcilloso. En lo que respecta a las áreas verdes, se puede apreciar la presencia de parques dentro de la zona de estudio. Dentro de la zona de estudio se encuentra la casona de Punchauca, patrimonio cultural del Perú, cuya zonificación es de uso especial (UO),

Normativa del Terreno

Los Parámetros Urbanos del lote seleccionado, obtenidos por la Municipalidad de Carabayllo son los siguientes:

PARAMETROS URBANISTICOS PARA EL TERRENO PARAMETROS	
PARAMETROS	REGLAMENTACION
Área territorial	Distrito de Carabayllo
Área actuación urbanística	Área Urbana
Zonificación	RDM
Usos permisibles y compatibles	Comercio Zonal y Educación
Coefficiente de edificación	4.0
Porcentaje de área libre	30%
Altura máxima	4 pisos
Retiro mínimo frontal	No exigible
Área lote normativo	2000 m ²
Frente	9 m
Estacionamiento	1/ cada 50 m ²

Nota: Municipalidad Distrital de Carabayllo

Conclusiones

Con toda la información presentada anteriormente, concluimos que nuestro anteproyecto debe ser funcional, con espacios distribuidos y diseñados para facilitar y motivar el aprendizaje; debe utilizar materiales duraderos y económicos, así como un sistema constructivo convencional y conocido que permita futuras modificaciones de acuerdo con la realidad.

Nuestro anteproyecto también debe integrarse en su entorno formal y espacial, cumpliendo con la tipología del lugar. Todo esto permitirá que los estudiantes y la comunidad en general se identifiquen con el Centro de Educación Básica para un aprendizaje holístico.

CAPITULO 4: PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

4.1. Idea rectora

a) Imagen objetivo

En base al análisis previo de la variable Aprendizaje holístico y Espacios educativos, se tomó como puntos claves para el desarrollo del usuario y el proyecto (como infraestructura y objetivo funcional) y el terreno como punto de emplazamiento arquitectónico.

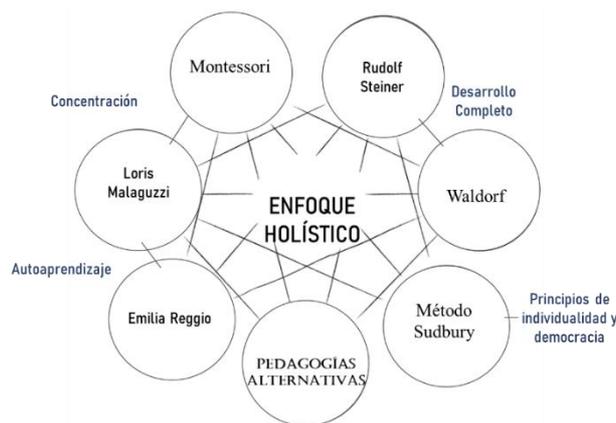
El proyecto busca un sentido de pertenencia con el entorno, respetando el legado cultural y social del lugar. Permitiendo mejorar las relaciones sociales de los usuarios, sus resultados educativos y la identidad propia, a través de la Mente y Espíritu. El diseño se enfocará en un aprendizaje a través del proceso de las experiencias sensoriales, con condiciones ambientales que apoyen al desarrollo del niño. Porque el entorno construido puede visualmente mostrar factores ambientales con potencial de motivar al cambio a través de las personas.

Figura 64: *Vista General con entorno del proyecto. Elaboración propia*



El proyecto se basa en las teorías de aprendizaje de Loris Malaguzzi, Montessori, Waldorf y métodos pedagógicos alternativos. De acuerdo con estas teorías, las herramientas clave como las experiencias sensoriales y perceptivas son necesarias para la arquitectura para ayudar en la identificación y orientación espacial al dar prioridad a la experiencia sensorial a través del aprendizaje físico y el autodescubrimiento. Por ello, el centro educativo para el aprendizaje holístico en Carabayllo proyecta la arquitectura como una herramienta que facilita el aprendizaje para el desarrollo de la autonomía de los estudiantes, al mismo tiempo que fomenta las conexiones entre los usuarios y la comunidad.

Figura 65: Estrategias de enseñanza Alternativa. Elaboración propia



b) Conceptualización

El proyecto un centro educativo para el aprendizaje holístico responde a la teoría presentada de elementos para el desarrollo social y la integración del espacio.

Desarrollando la importancia de tener espacios de recreación para el desarrollo del ser humano, a nivel propiamente de diseño se ha buscado profundizar en el concepto “Openfields”.

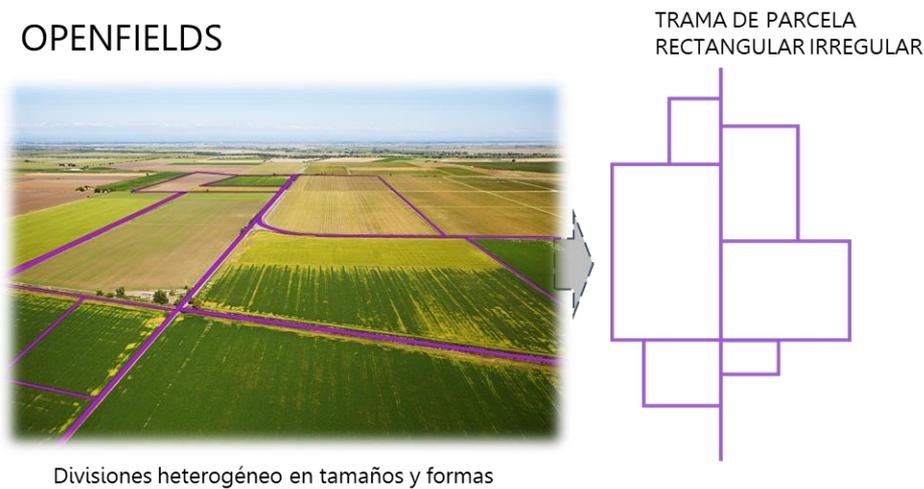
Openfields, es entendida como un sistema de ordenación creado para una explotación del terrazgo agrario. La forma de las parcelas está separada por "hojas".

Lo que nos da la posibilidad de la flexibilidad, tanto a nivel espacial, como en la

unión y subdivisión de los espacios, como la forma son volúmenes irregulares posibilita diseñar un espacio para cada tipo de usuario, haciendo que ellos se apropien del espacio y generen sus necesidades.

En el diseño, esta adaptabilidad es llevada incluso al plano formal, al tener una organización espacial que responde a la topografía y se integra y adapta a ella, mediante el uso de plataformas en distintos niveles, y formas sinuosas que generan un conjunto entrelazado.

Figura 66: *Openfields. Elaboración propia*



c) Integración del proyecto al contexto

Este enfoque contextual de nuestro concepto analizará el contexto del sitio y sus alrededores, las características históricas del área, las personas que ocupan el área.

Figura 67: Propuesta Urbana. Elaboración propia.

1. La rehabilitación del río chillón:

La intervención en el río beneficia a la población generando espacios de encuentro y ocio como sendas y ciclovías para mejorar la inseguridad de esta zona que se encuentra

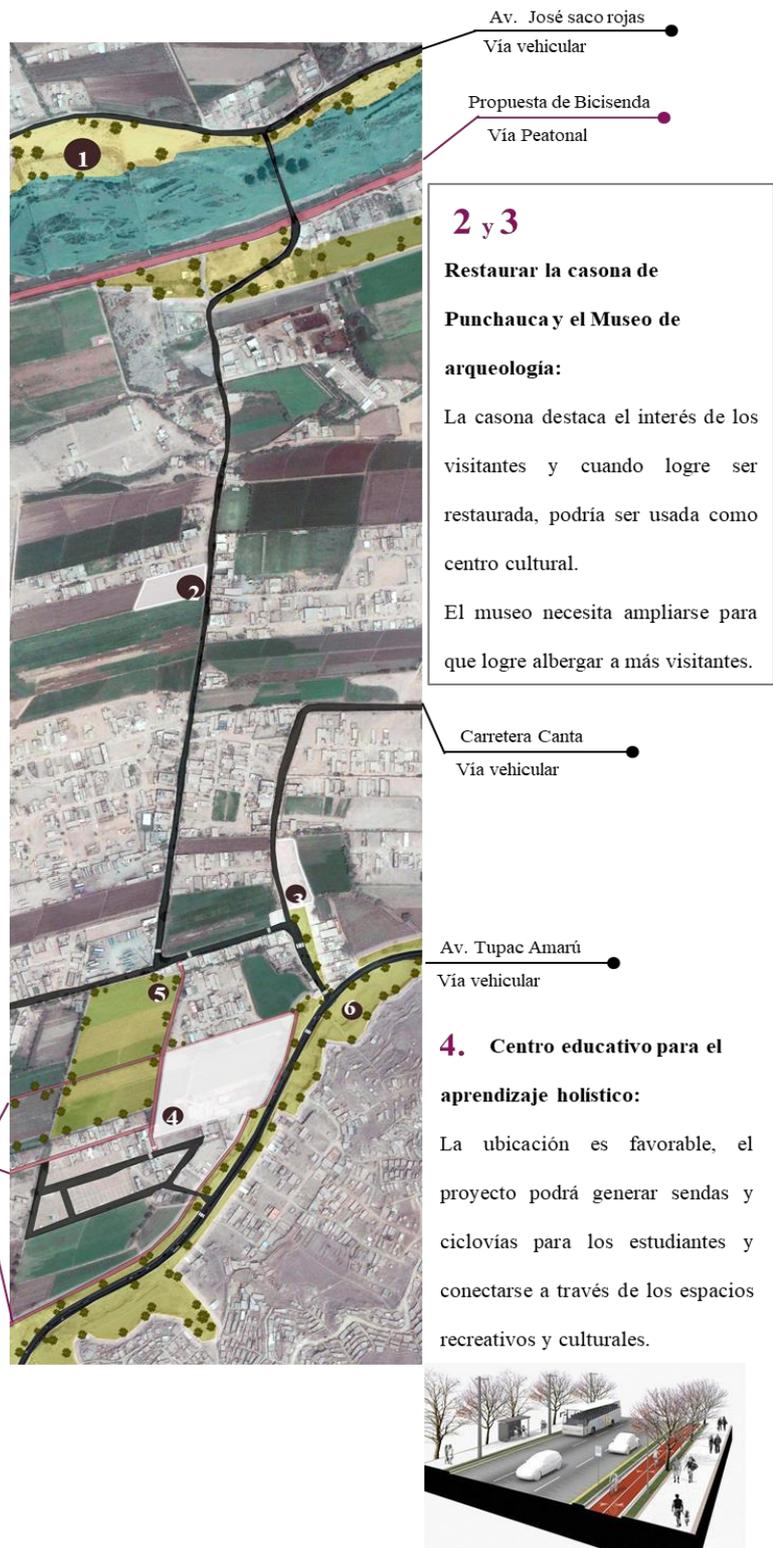


5. Propuesta de parque Cultural

Ayuda a mejorar la articulación de los espacios, generando una red de equipamientos recreativos tanto pasivos como activos.



6. Arborización para reducir el impacto de ruido y posibles



LINEAMIENTOS URBANOS	
1	Implementar zonas verdes (paisajismo) y limpieza del río Chillón, para mejorar las condiciones ambientales.
2	Generar un circuito turístico que forme parte del patrimonio (la casona de Punchauca - el museo de arqueología) y la comunidad.
3	Interconectividad entre las plazas y la propuesta del parque cultural a través de un circuito de ciclovía.

LINEAMIENTOS A ESCALA SECTORIAL	
4	Generar un proyecto que cuente con interacción de la comunidad (talleres, biblioteca pública, Alamedas y áreas recreativas)
5	Diseño de recorridos peatonales que se conecten al proyecto y al entorno
6	Implementar cercos naturales para permeabilidad visual.

El espacio como uso público y su conectividad ayudaría en la interacción social del centro poblado de Punchauca en Carabayllo para lograr una mejor integración urbana, particularmente en el reforzamiento de la identidad de la comunidad a través del patrimonio cultural de la casa hacienda de Punchauca y el museo de Arqueología.

4.1.1 Análisis del Lugar

4.1.1.1. Directriz de impacto urbano ambiental

Con el propósito de entender la dinámica urbana del contexto del proyecto y poder emplear las estrategias pertinentes para el diseño, se llevara a cabo un análisis de la zona, y se delimitara los límites del terreno seleccionado que se encuentra ubicado en el distrito de Carabayllo, en el km 20 de la Av. Tupac Amaru; para que se logre descomponer sus diversos sistemas, para luego indagar en los aspectos más relevantes para una propuesta que responda a las realidades específicas del lugar y del proyecto. La delimitación de la zona de estudio responde, principalmente a la realidad geográfica del área cercana del terreno para un centro de educación holístico, correspondiente al centro poblado de Punchauca, la cual genera un subsistema urbano – local para la población de la zona.

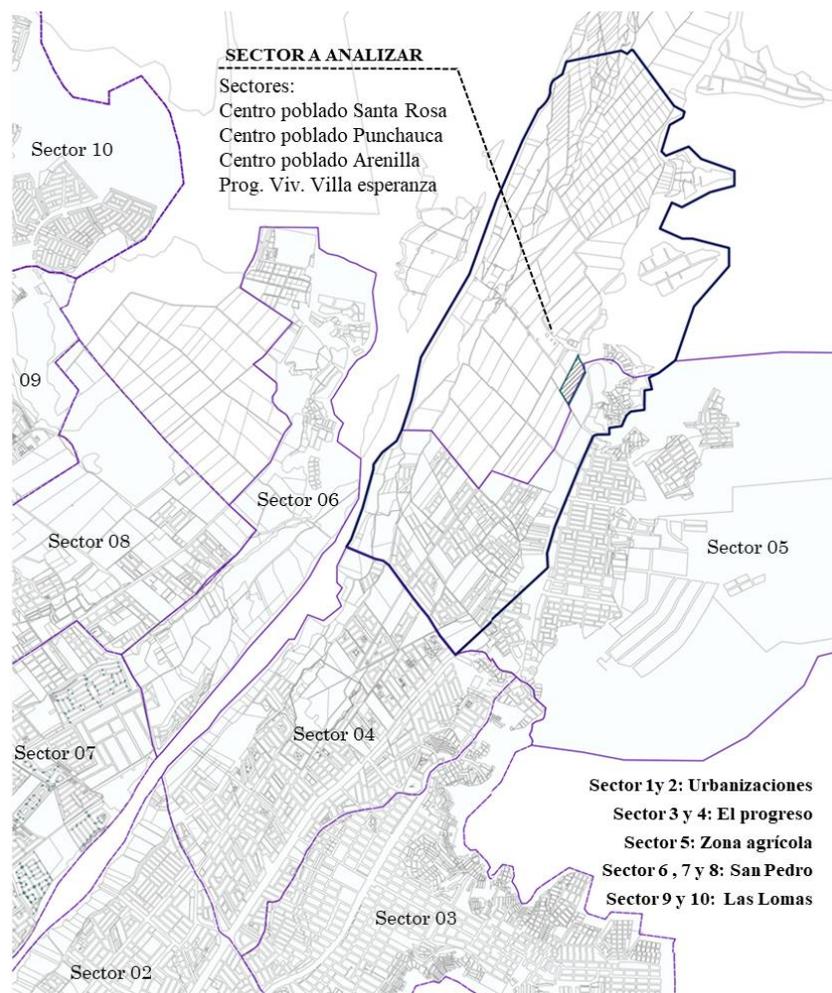


Figura 68: Delimitación del sector del distrito de Carabayllo. Elaboración propia.

4.1.1.1.1 Red de transporte

El distrito de Carabayllo tiene como vía principal a la avenida Tupac Amará, esta cruza todo el distrito de norte a sur conectándose con el resto de distrito del cono norte. Dentro de la zona estudiada, el principal acceso al centro poblado Punchauca es transversalmente a través de la Av. Tupac Amaru y la av. Canta la cual llega hasta el terreno.

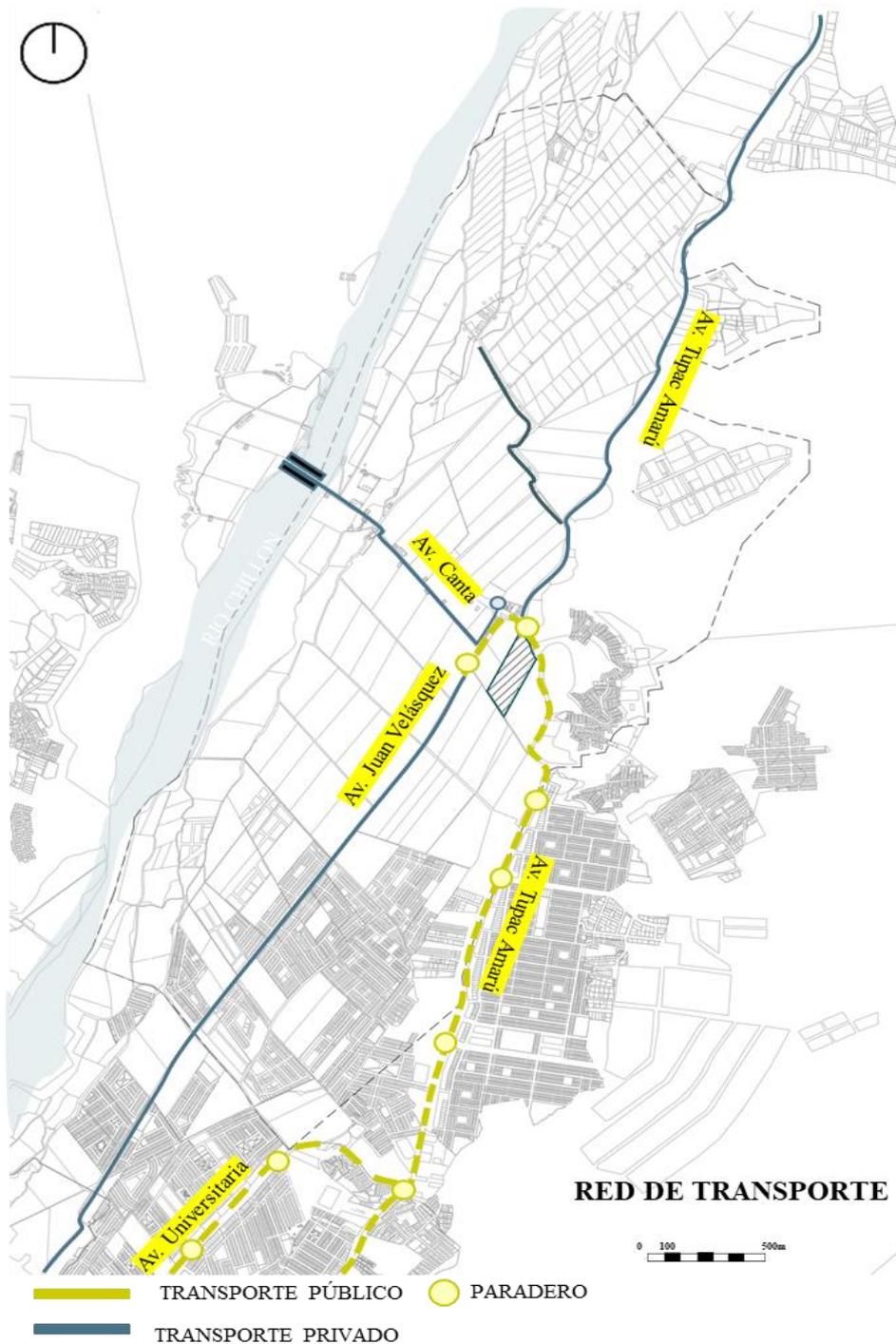


Figura 69: Red de transporte del sector en el distrito de Carabayllo. Elaboración propia

El transporte público ingresa y sale por Av. Canta por lo que ésta se convierte en la única conexión formal. A pesar de esto, la vía sigue siendo muy angosta para el transporte público permitiendo la proliferación de paraderos informales, los cuales ocasionan lentificar el flujo de vehículos.

La Av. Juan Velásquez, es mayormente utilizada para el transporte privado, sin embargo, el sector privado no tiene una ruta planificada. Las soluciones para trasladarse en menor escala han sido del servicio automotor como los mototaxis.

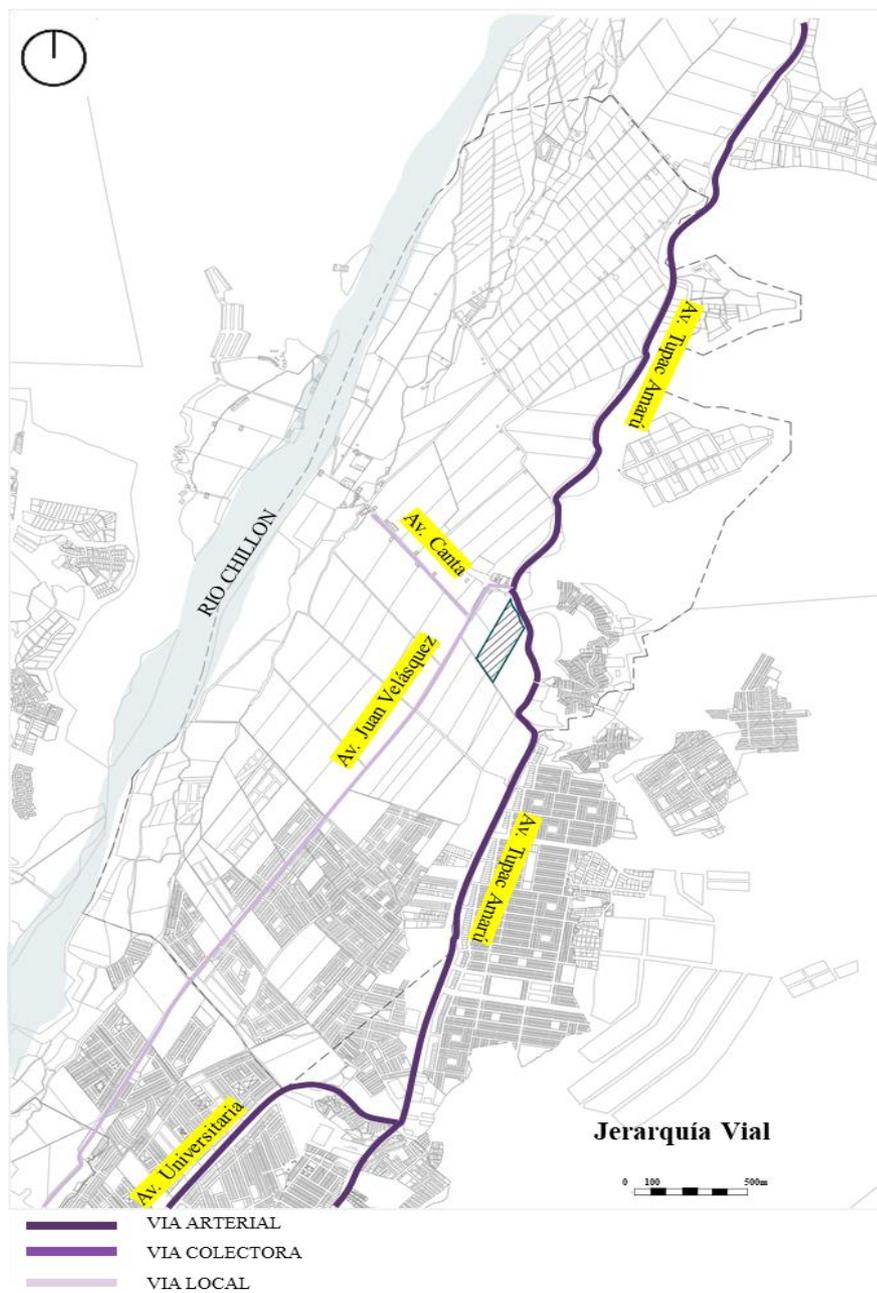


Figura 70: Jerarquía Vial en el sector del distrito de Carabayllo. Elaboración propia.

4.1.1.1.2 Red de educación

La zona estudiada actualmente tiene un colegio público del nivel primaria en el centro poblado de Punchauca. A pesar de existir una demanda muy alta, debido en parte a la densidad poblacional en la zona, los colegios de primaria tienen un radio de influencia de 1,500 m por lo que el colegio no cubre las necesidades del sector, actualmente no se encuentra en condiciones habitables. Además, es importante tener en cuenta que la normativa del Ministerio de Educación advierte que los espacios construidos no son suficientes por la alta demanda de alumnado por lo que es necesario aumentar la cantidad los colegios o, de lo contrario, aumentar la cantidad de aulas.

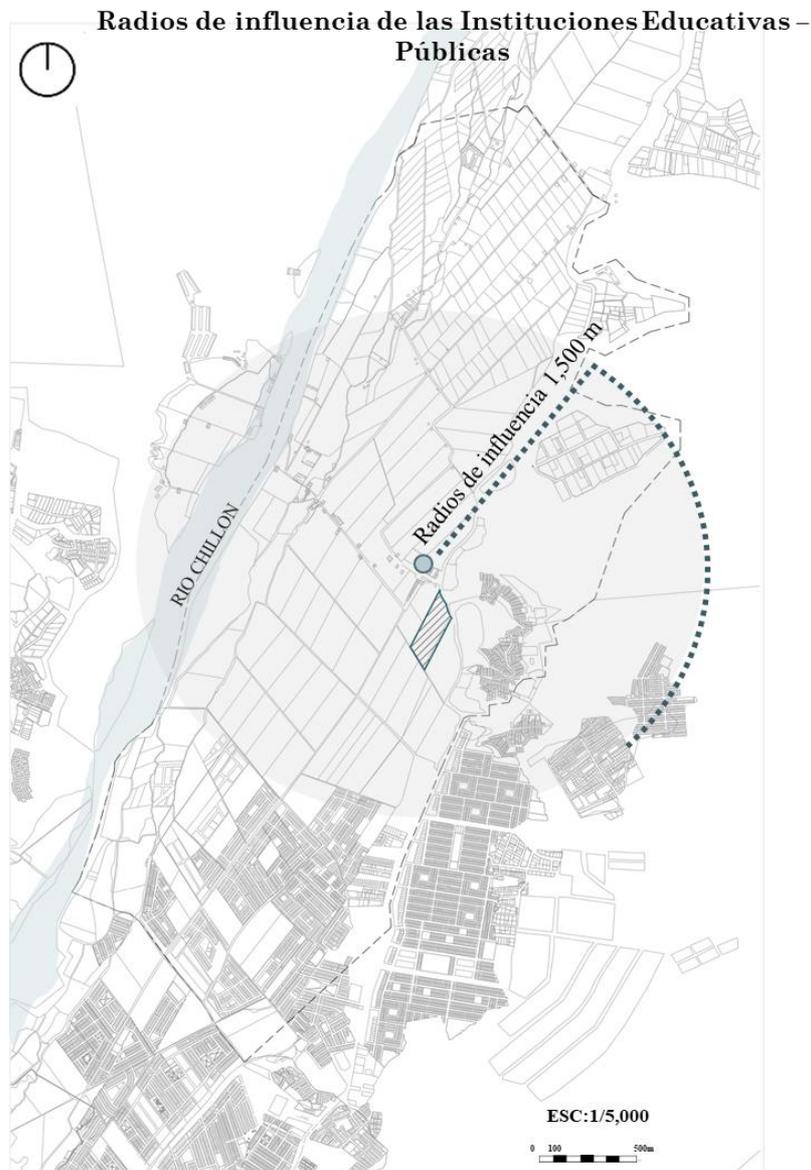


Figura 71: Red de educación básica regular- Público. Elaboración propia.

En cuanto a las instituciones privadas, en el sector existen 3 colegios de primaria que no ayudan a cubrir las necesidades. Algo importante por resaltar es que la mayoría son colegios son de menor escala por lo que no se permite una gran cantidad de alumnos, usualmente es una infraestructura adaptada en una vivienda o algún otro local no diseñado específicamente como centro educativo. El sector presenta gran abandono en el ámbito de educación secundaria, los estudiantes se transportan por más de 40 min para asistir al colegio, ya que por su situación económica prefieren una educación pública.

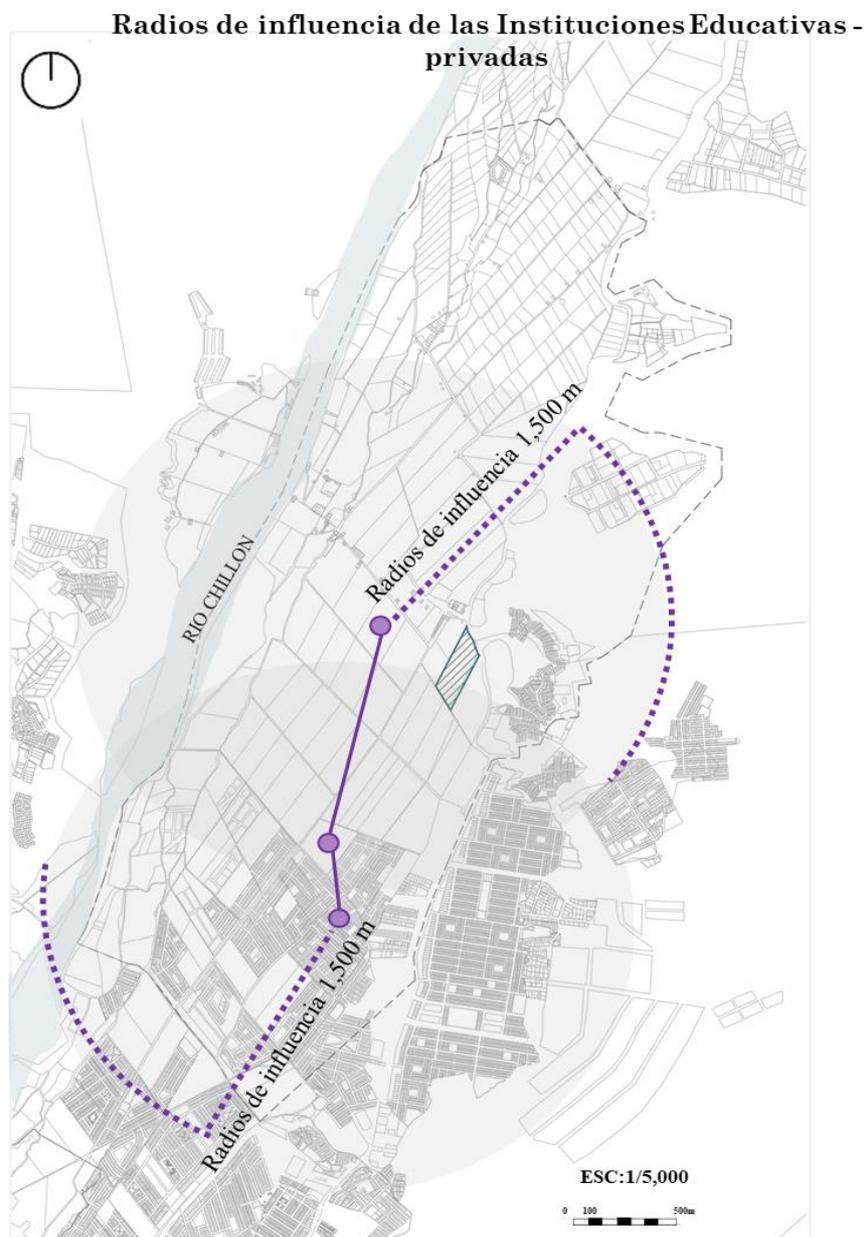


Figura 72: Red de educación básica regular- Privada. Elaboración propia.

4.1.1.1.3 Contexto Sociocultural

La red educativa se complementa con equipamientos tanto culturales como sociales que permiten el desarrollo de la comunidad. En contexto se incluyen talleres de dibujo y de educación especial, una zona patrimonial, un museo y un centro deportivo ubicados la mayoría en un eje cultural que es valorado por los pobladores. Estos espacios dan una mayor calidad a la vida de la población y contribuye a la dinámica urbana generando actividades culturales destinadas al enriquecimiento de las personas.

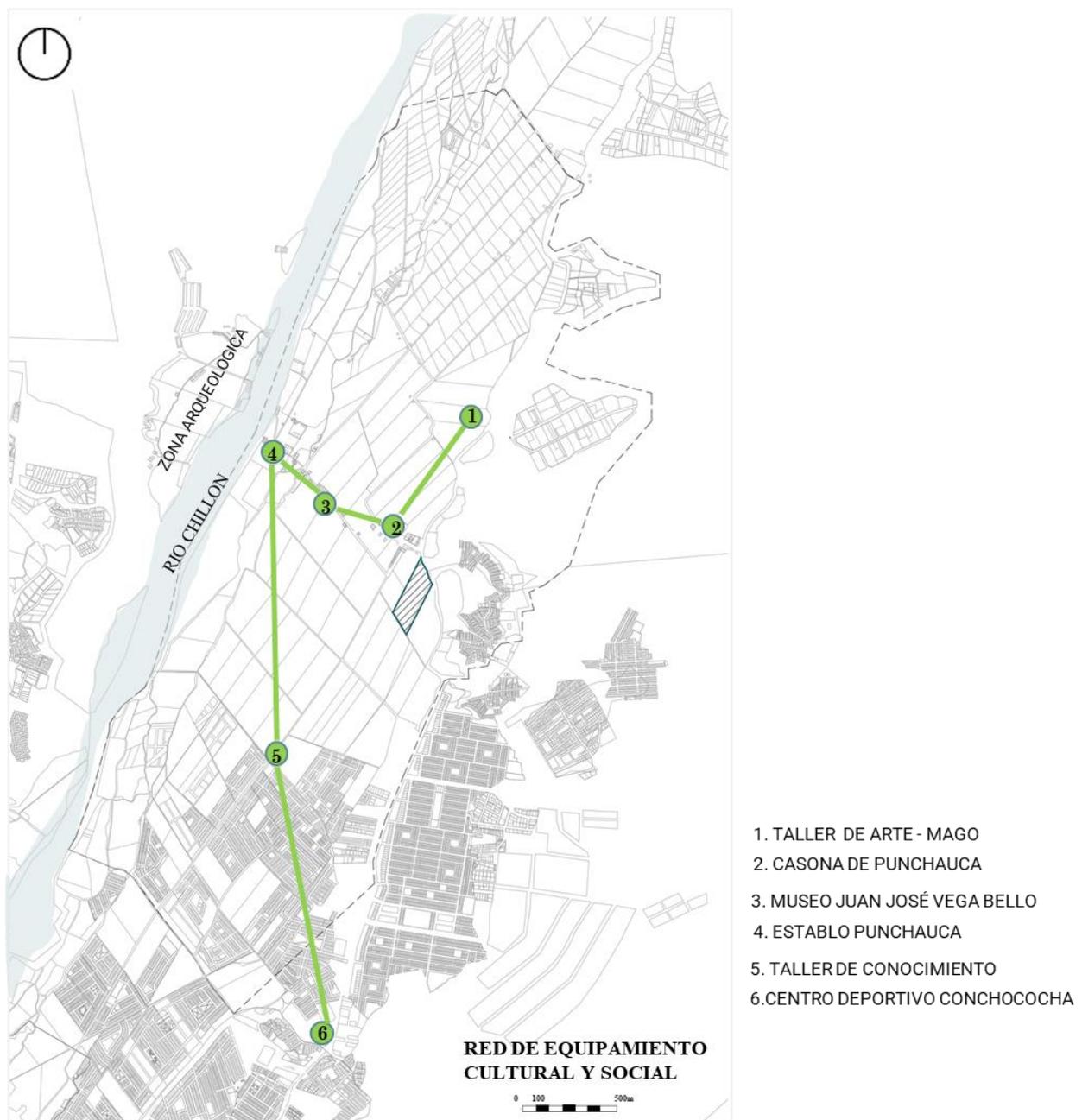


Figura 73: Contexto Socio Cultural del sector. Elaboración propia.

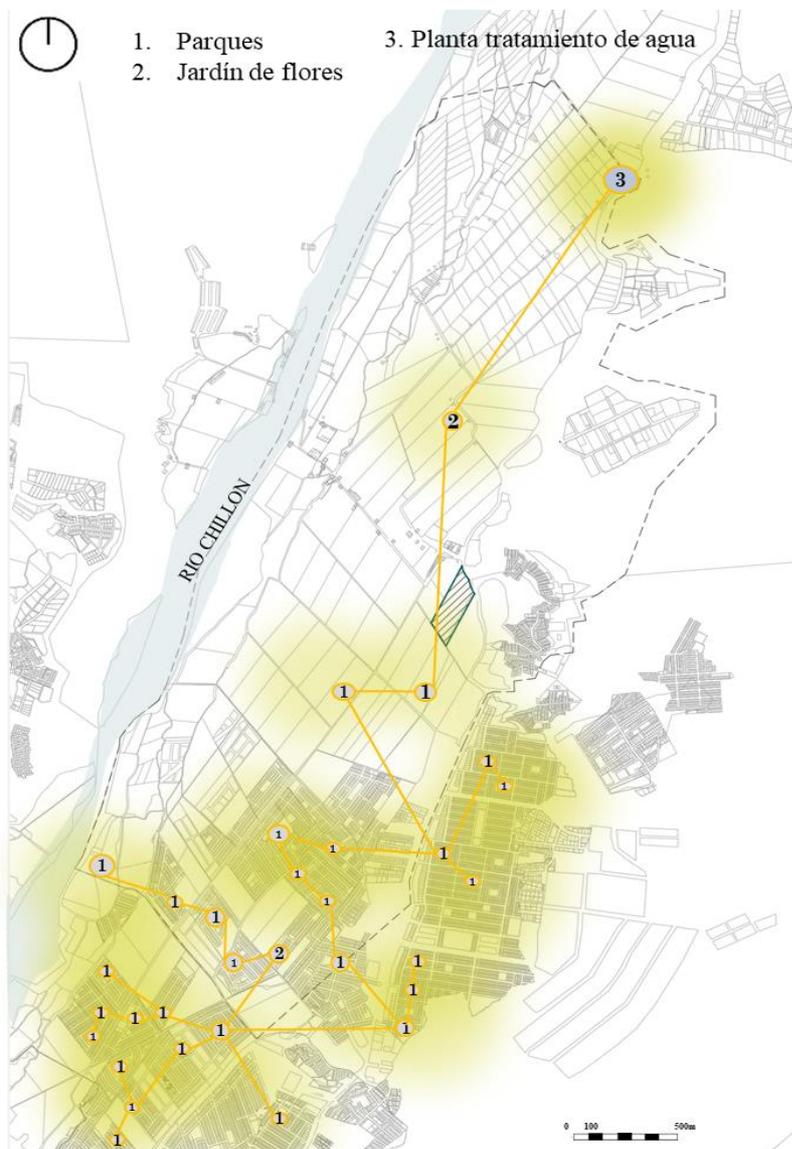
El equipamiento recreacional activo del sector está constituido exclusivamente por losas deportivas y un parque acuático. Está conformado por alrededor de 7 canchas de fútbol, 2 club deportivos y 1 parque acuático, redistribuidos en toda la zona de forma equitativa. Además, dentro del sector encuentra un Estadio deportivo, que, a la vez, es un hito dentro del lugar.

El área de influencia de una losa deportiva es 500 m, por lo que, la cantidad cubre totalmente las necesidades de la zona.



Figura 74: Red de equipamiento recreacional activo del sector. *Elaboración propia.*

El equipamiento recreacional pasivo, esta está compuesta por 33 espacios públicos compuestos por parques y plazas. Pero estas se encuentran en las zonas que fueron un poco más planificadas, quedando el espacio destinado, pero no cuenta con área verde. Estos, al igual que las losas deportivas tienen un área de influencia de 500 m. La distribución de estos espacios públicos es desigual en la parte de loma del sector ya que en esta zona usan el espacio recreativo para colocar más viviendas, y su cantidad y área total sigue siendo por debajo de los indicadores recomendados por la Organización Mundial de la Salud – OMS, por lo que es insuficiente para atender de manera adecuada a los pobladores de la zona, a pesar que Carabayllo es uno de los distritos con mayor área verde.



Radio de influencia de equipamiento recreacional pasivo

Figura 75: Red de equipamiento recreacional pasivo del sector. *Elaboración propia.*

4.1.1.1.4 Red de salud

En sector seleccionado se encuentra actualmente 1 equipamiento de salud. El puesto de salud de Punchauca, ubicado en la intersección de la Av. Túpac Amará y la carretera Canta. Además, se encuentra cercano a 10 min. un Hospital Materno Infantil y centro de salud en el Progreso que beneficia a los habitantes más cercanos.



Figura 76: Red de salud del sector. Elaboración propia

En Carabayllo el hospital Materno infantil está catalogado como un centro de segundo nivel de atención, junto al él está el Centro de Salud El Progreso y ambos alcanzan un radio de influencia

de 20 minutos, luego está el puesto de Salud Punchauca que tiene un radio de influencia de 10 minutos. Con todo esto se observa que en su mayoría la zona estudiada tiene cubierta el sector salud.

4.1.1.1.5 Contexto Socio económico

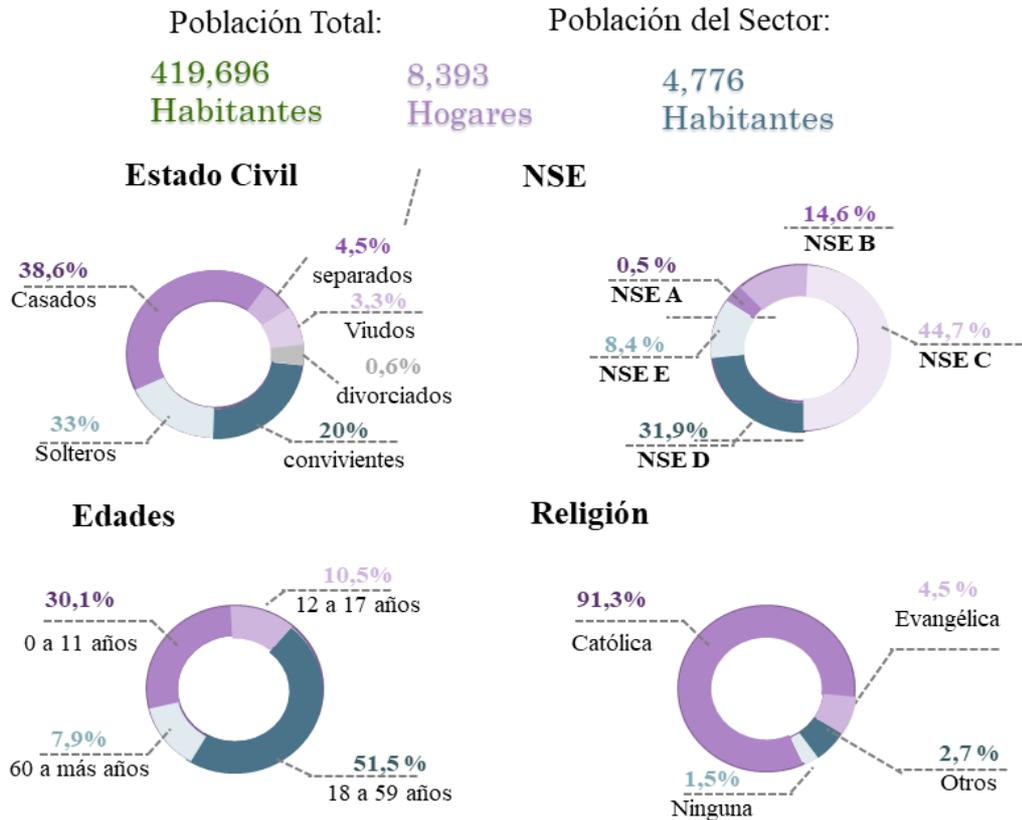


Figura 77: Contexto socio económico del sector I. Elaboración propia



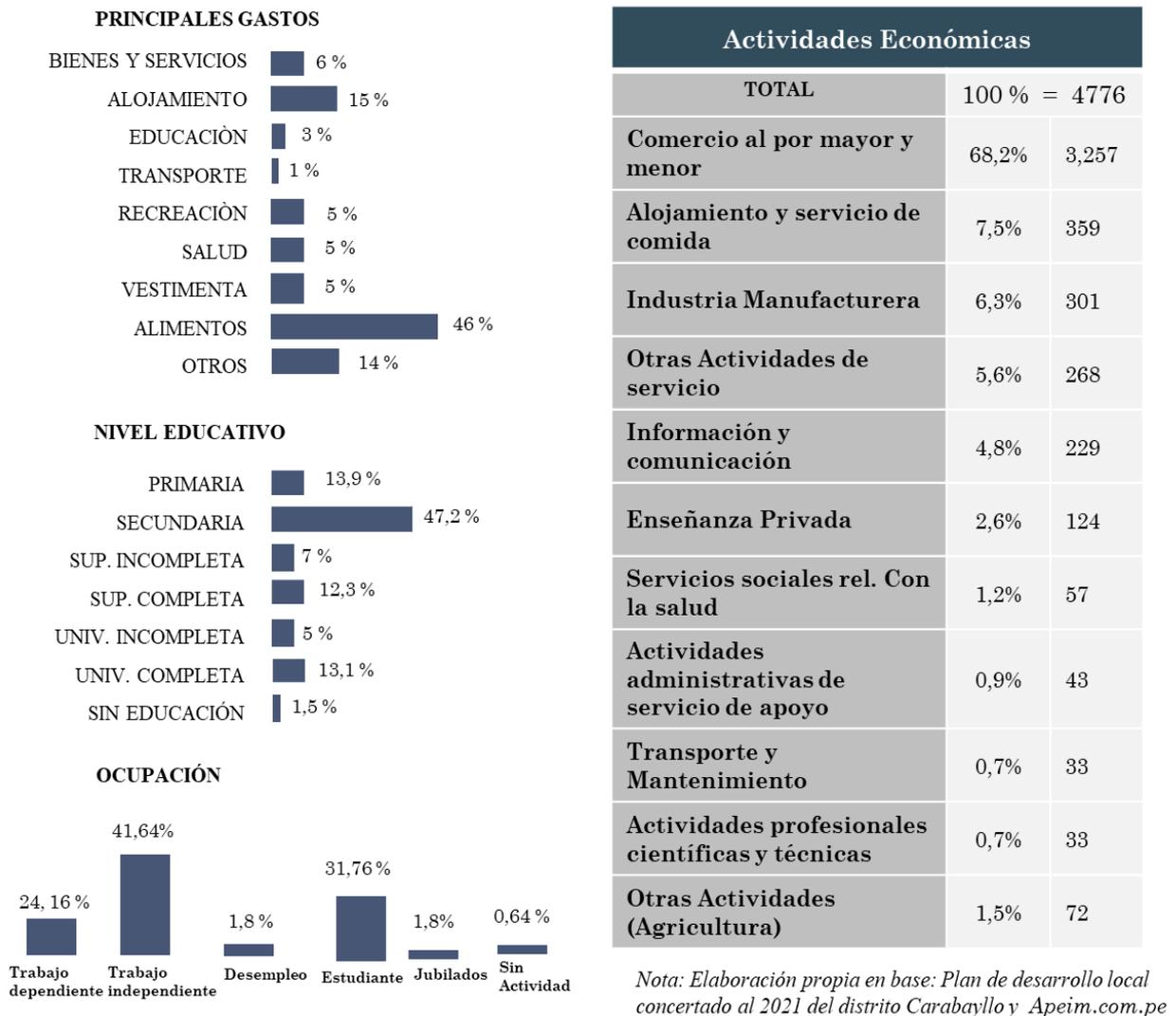
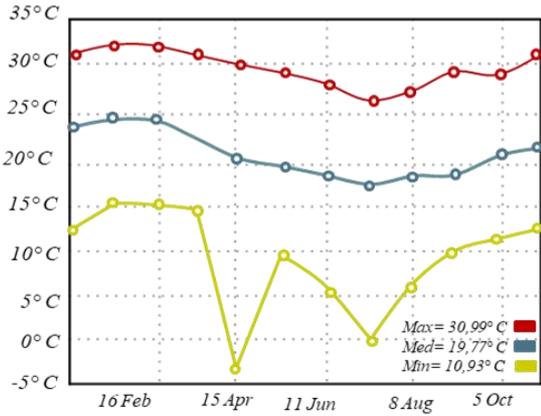


Figura 78: Contexto socio económico del sector II. Elaboración propia

4.1.1.1.6 Condiciones climáticas

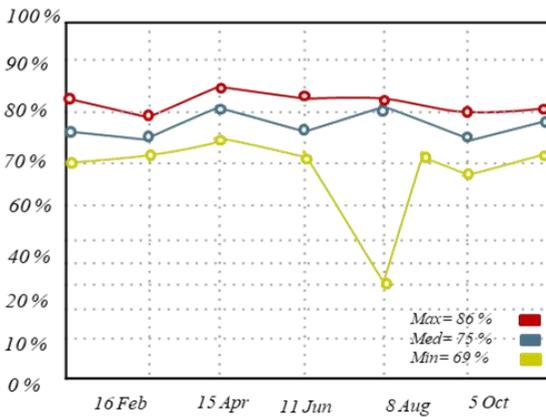
Latitud: 11°50'03"S / Longitud: 77°00'12"O / Altura: 300 msnm

TEMPERATURA DEL AIRE (C°)

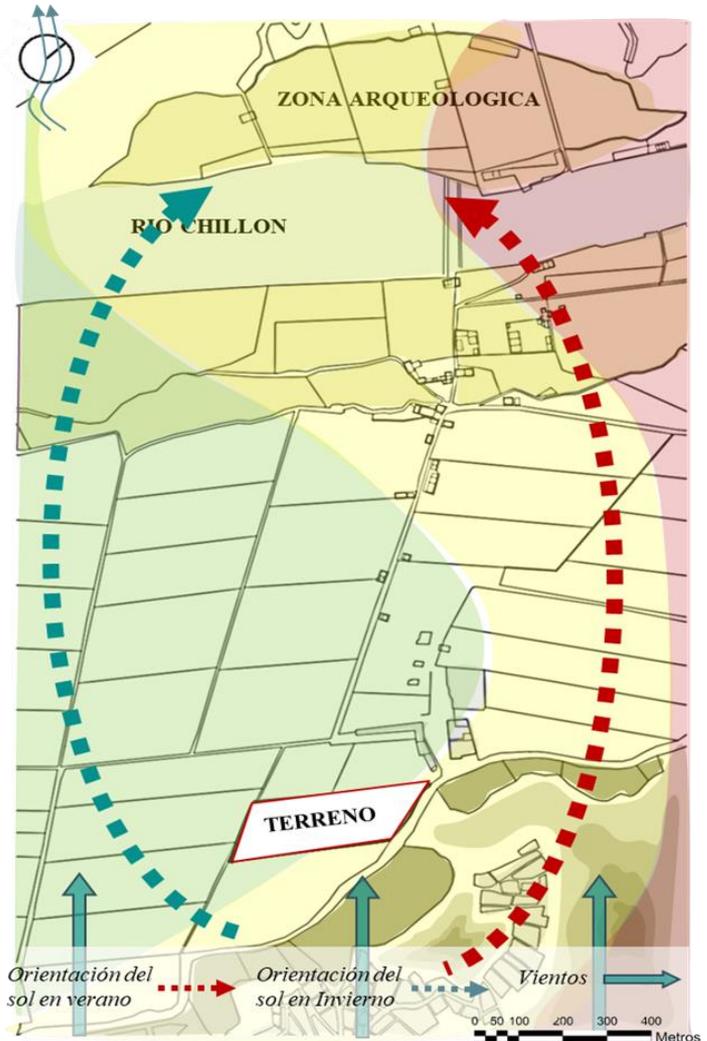


Nota: Elaboración propia en base: weatheravenue.com/

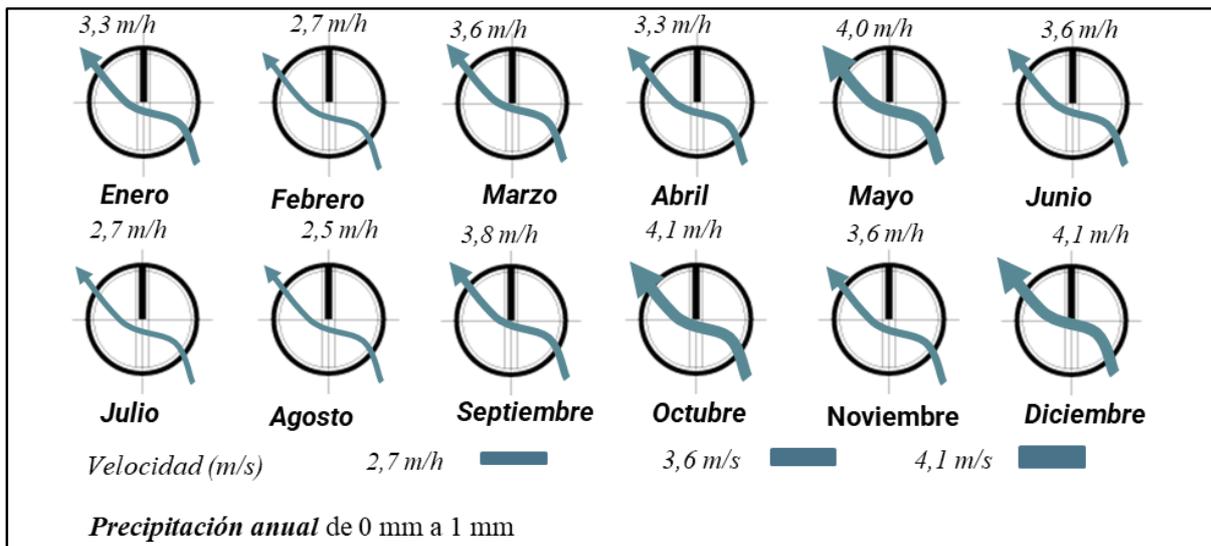
HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE (%)



mm/



DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DEL VIENTO



Nota: Elaboración propia en base: weatheravenue.com/

Figura 79: Análisis de vientos. Elaboración propia

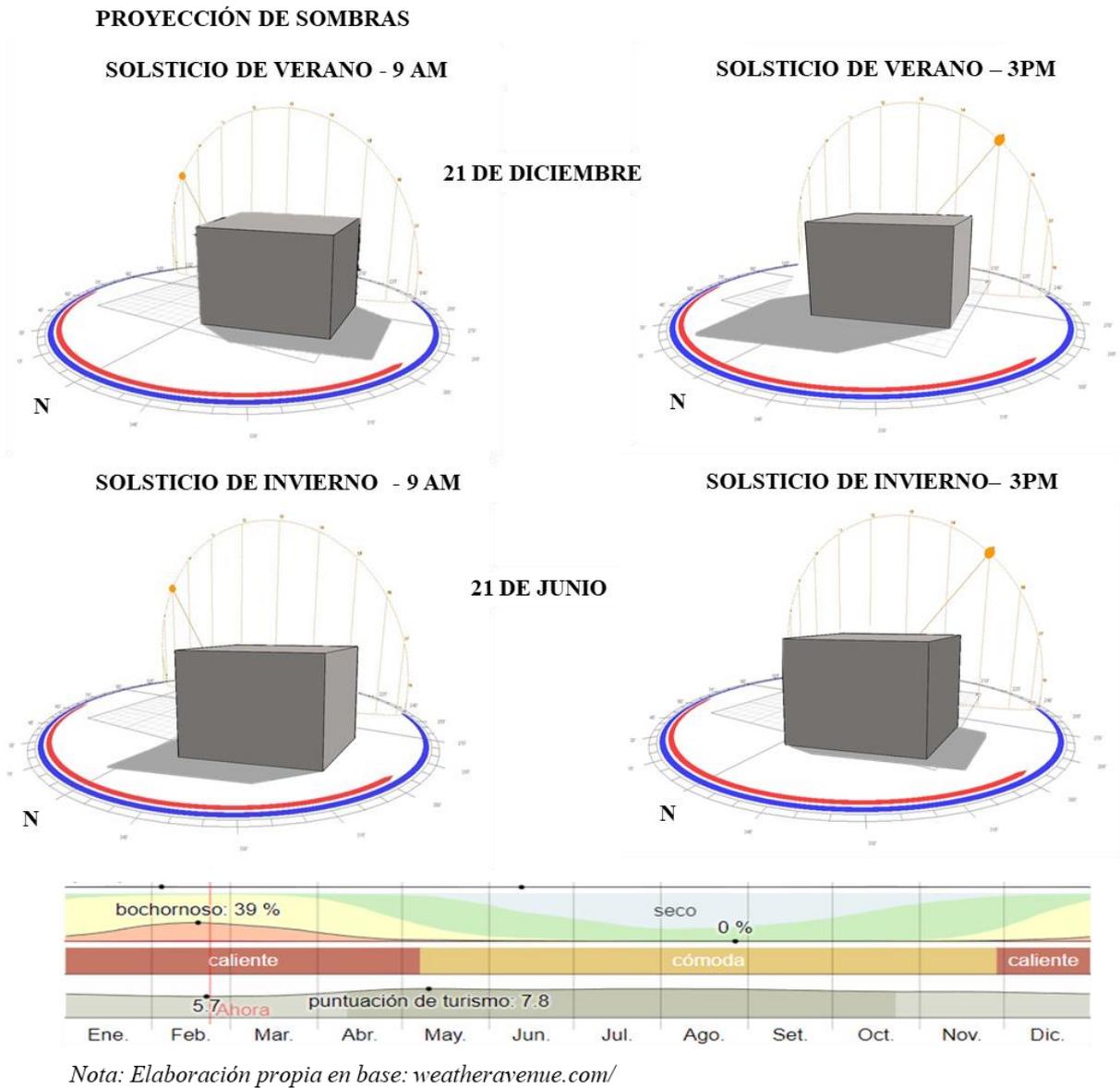


Figura 80: Proyección de sombras. Elaboración propia

4.1.1.1.7 Contexto Urbano Paisajístico

BORDES

NATURALES



Asociación Juventud Solidaria de Carabayllo



Zona Arqueológica Asoc los Maestros

FISICOS



Empresa de Transportes San Antonio



Empresa de Transportes Santa Cruz 13

Al tener un área considerable, impide la conexión visual del barrio 3 con el 2 generando un límite

BARRIOS

Se distinguen cuatro barrios, principalmente por la morfología de las manzanas y la tipología de las construcciones.



B1



B2



B3



B4

HITOS

Los hitos que se encuentran en el sector son de carácter patrimonial y cultural



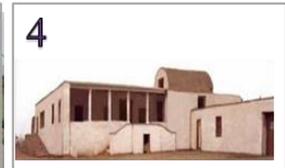
1 Zona Arqueológica



2 Río Chillón



3 Museo Juan José Vega



4 Casona de Punchauca

NODOS



Los nodos se encuentran donde existe mayor tránsito y congestión, ya sea vehicular o peatonal, es en los siguientes puntos:

- Afueras de empresas de transporte
- Afuera de restaurantes, bodegas, mercado.
- Afuera de la Posta
- Afuera de la Casona de Punchauca



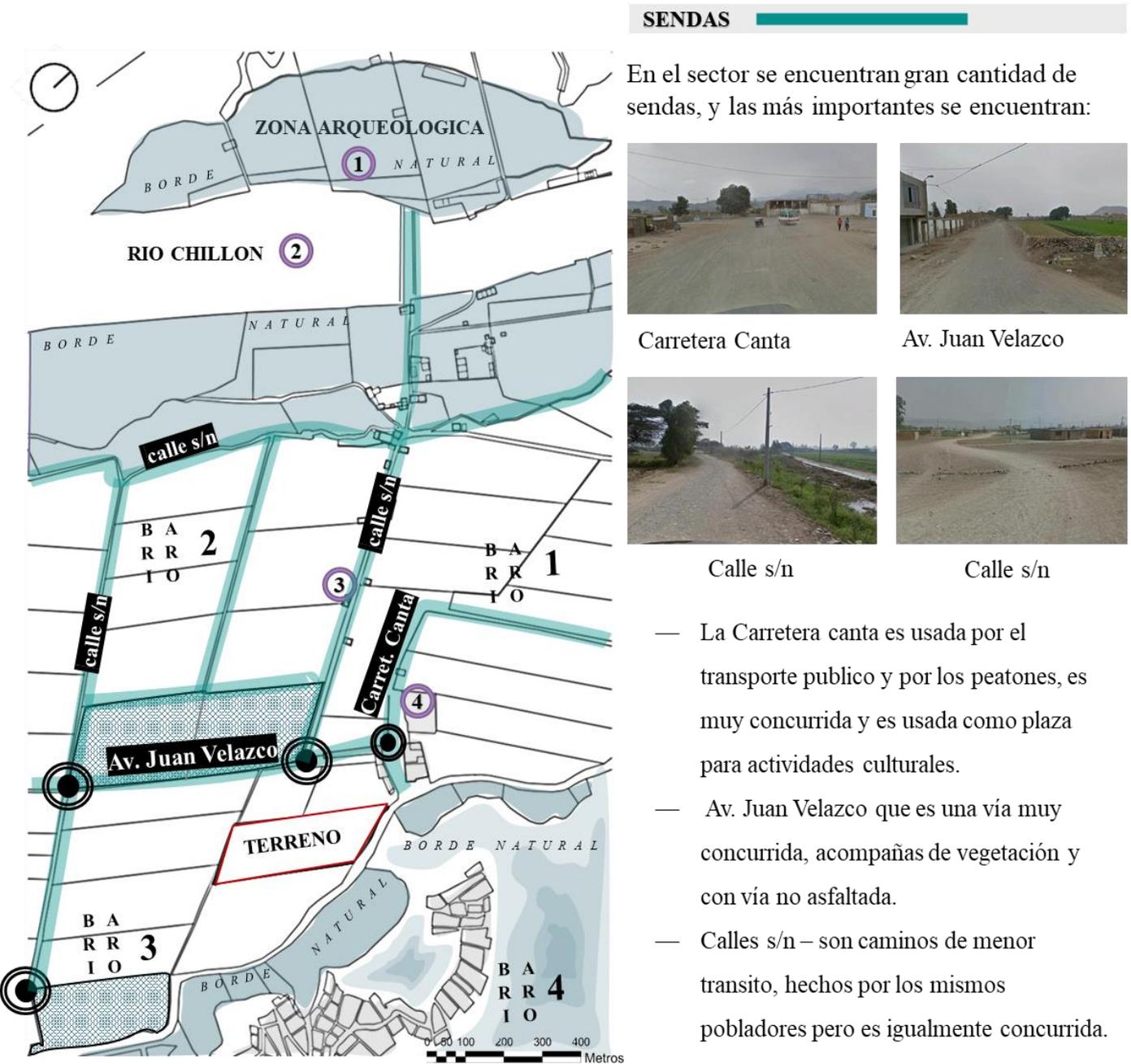
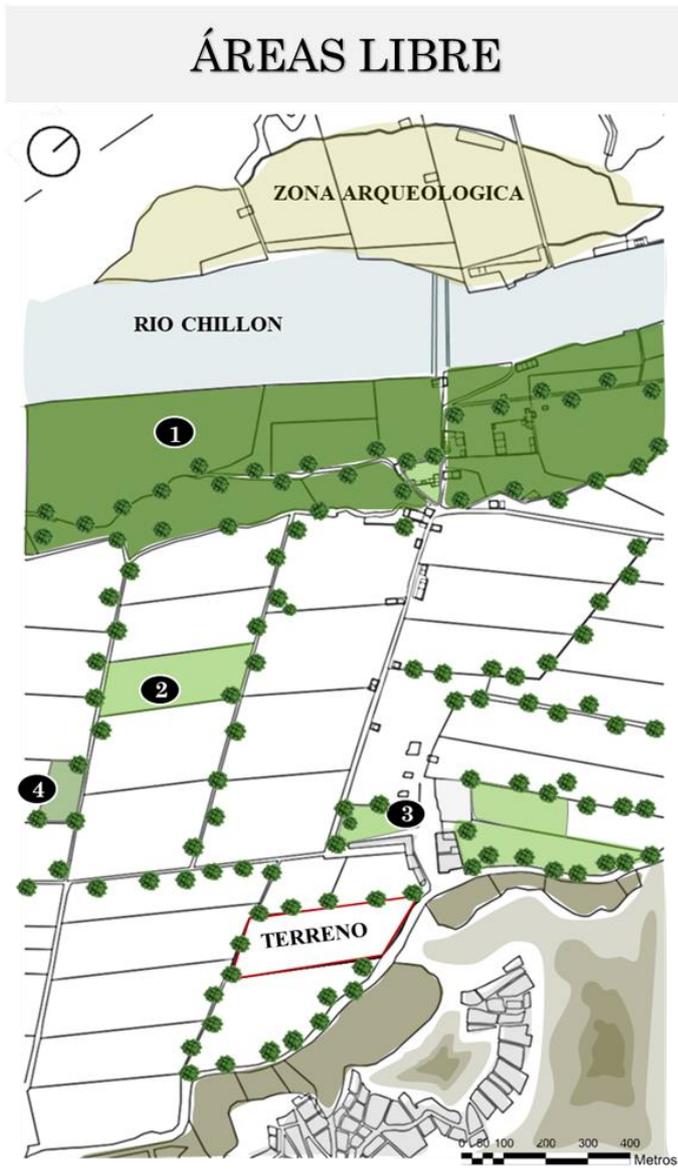


Figura 81: Análisis urbano-paisajístico. Elaboración propia



1 ZONA Rio chillón, espacio para realizar largos recorridos y permanencia, cuenta con vegetación y una vía no asfaltada.



2 ZONA Parque Asoc residencial Santa cruz, presenta un recorrido marcado con alumbrado, pero la zona esta siendo usada para cultivar



3 ZONA Plaza de punchauca, espacio presenta una gruta y una imagen santa, no presenta equipamiento como bancas.



4 ZONA Parque asociación de vivienda Villa Victoria de Carabayllo, presenta una cancha de futbol con alumbrado y equipado con bancas y zona de juegos

VEGETACIÓN PREDOMINANTE



Huarangos o algarrobo (Prosopis pallida)



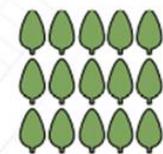
Ortiga (Urtica urens)



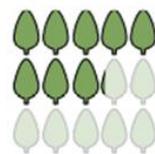
Eucalipto (Eucalyptus)



Schinus molle



Según la OMS
15 m2/hab



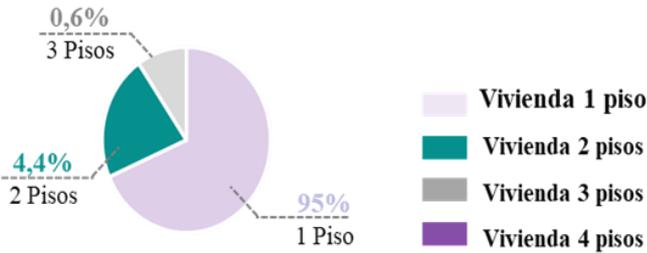
Zona Estudiada
7,2 m2/hab

Figura 82: Áreas libres del sector. Elaboración propia

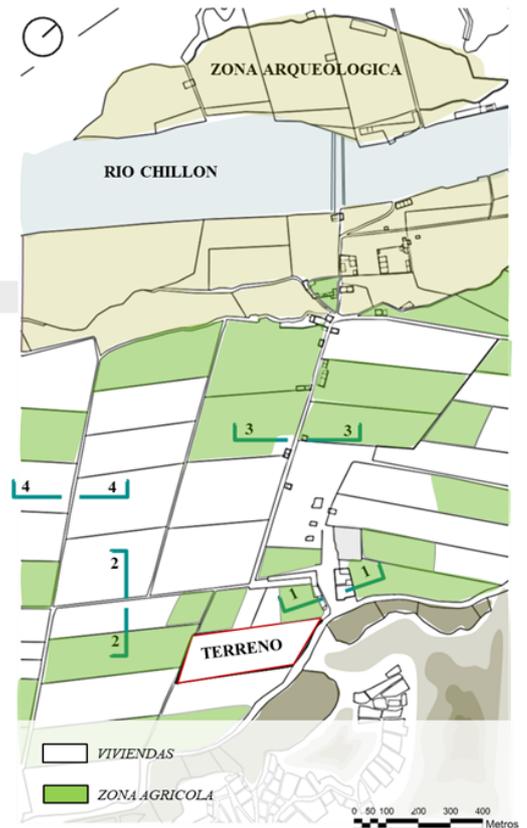
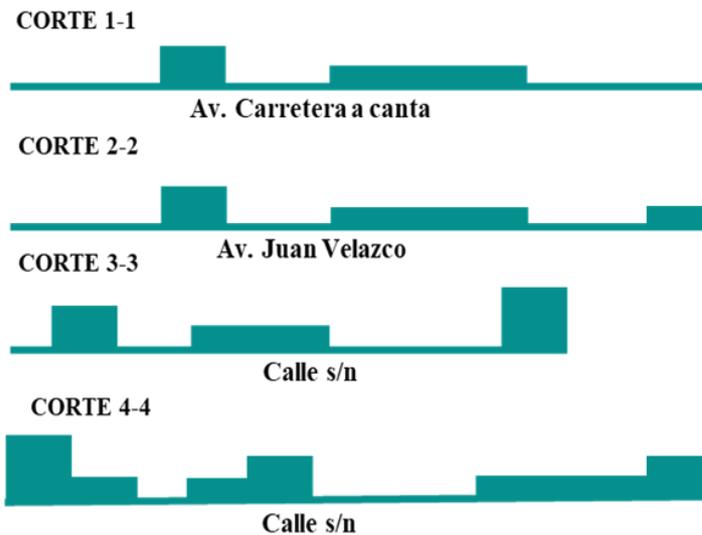
4.1.1.1.8 Topografía y naturaleza

La zona selecciona se caracteriza por su baja densidad, a pesar de según la zonificación puede llegar a una densidad media. Únicamente existen 6 edificios dentro de la zona que alcanzan 3 pisos

PREDOMINANCIA DE PISOS CONSTRUIDOS



PREDOMINANCIA DE PISOS CONSTRUIDOS



CORTE TOPOGRÁFICO A-A'

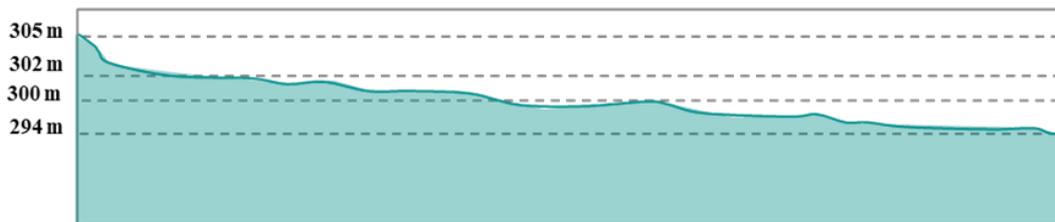
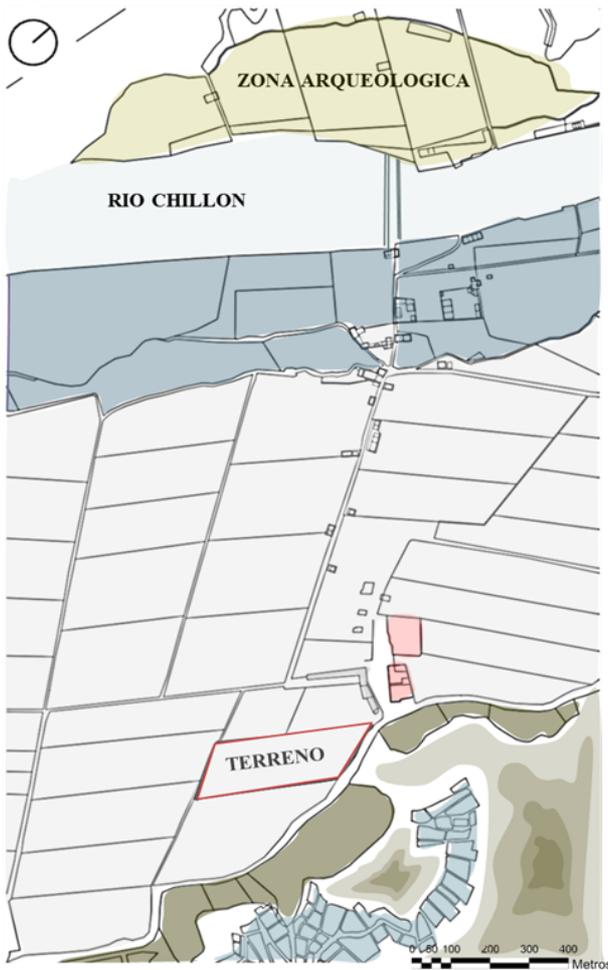


Figura 83: Topografía y naturaleza del sector. Elaboración propia



TIPO DE SUELO DEL SECTOR

ZI ZONA I: 0.5 KG/CM2

Son aquellas áreas donde el terreno están conformados por depósitos aluviales, materiales disgregados acareados por las aguas del río Chillón, constituidos por terrenos sobre depósitos cuaternarios de origen aluvial, formado por gravas-arcillosas a gravas-limosas de consistencia firme, pendiente desde muy suave a suave (0° a 10°). El tipo de suelo en la zona presenta características geotécnicas favorables para la cimentación de edificaciones.

MICROZONIFICACIÓN

VULNERABILIDAD **BAJA**

Analizando la vulnerabilidad del terreno presenta un suelo estable, seco, compacto, de grano grueso y buena capacidad portante. El nuevo desarrollo del distrito, hace que las viviendas cuenten en su mayoría con estructuras más seguras.

VULNERABILIDAD **MEDIA**

Son aquellas áreas que forman laderas de los cerros de Carabayllo. Estas laderas tienen una pendiente moderada, conformada por rocas ígneas y sedimentarias, que por intemperismo han formado depósitos coluviales; algunas laderas están cubiertas por arenas eólicas. En el sector, existen bastantes canteras, que explotan mayormente rocas arcillosas del tipo lutitas, utilizadas para la industria ladrillera. El peligro son las construcciones que están abarcando estas laderas, pero se debe tener en cuenta que la roca de los cerros pueden ser adecuadas para cimentar casas, el problema es la forma precaria y sin técnica que la mayor parte de los pobladores hacen sus viviendas.

VULNERABILIDAD **ALTA**

El desarrollo inicial del distrito se encuentra en esta zona y es donde se encuentra una de las edificaciones más antiguas, siendo la casona de Punchauca una edificación vulnerable.

Figura 84: Vulnerabilidad del suelo del sector. Elaboración propia

4.1.1.1.9 Análisis de flujos y jerarquías viales vehiculares y peatonales

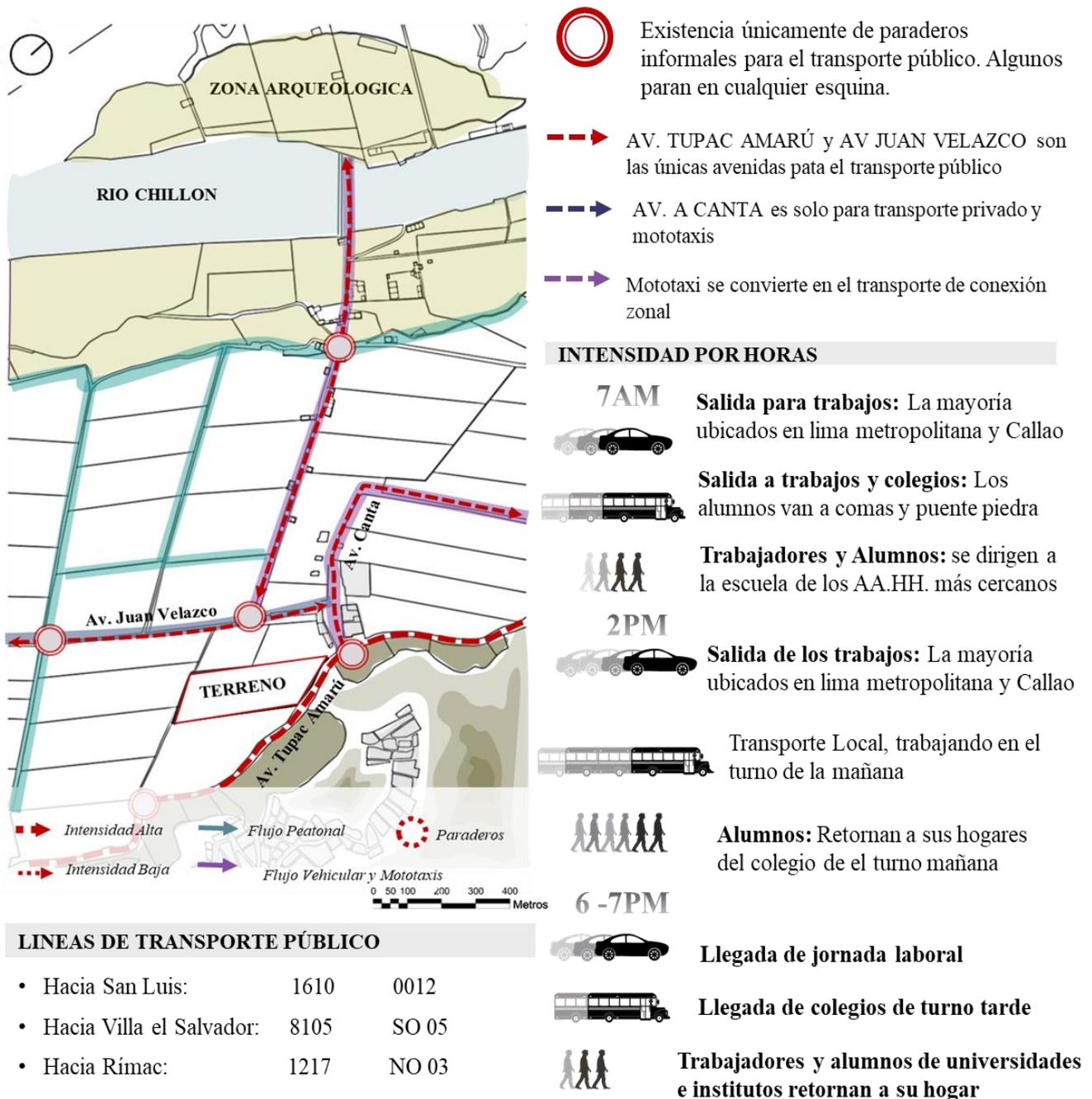


Figura 85: Análisis de flujos y jerarquías viales vehiculares y peatonales. Elaboración propia.

4.1.1.10 Análisis de jerarquía zonal del terreno

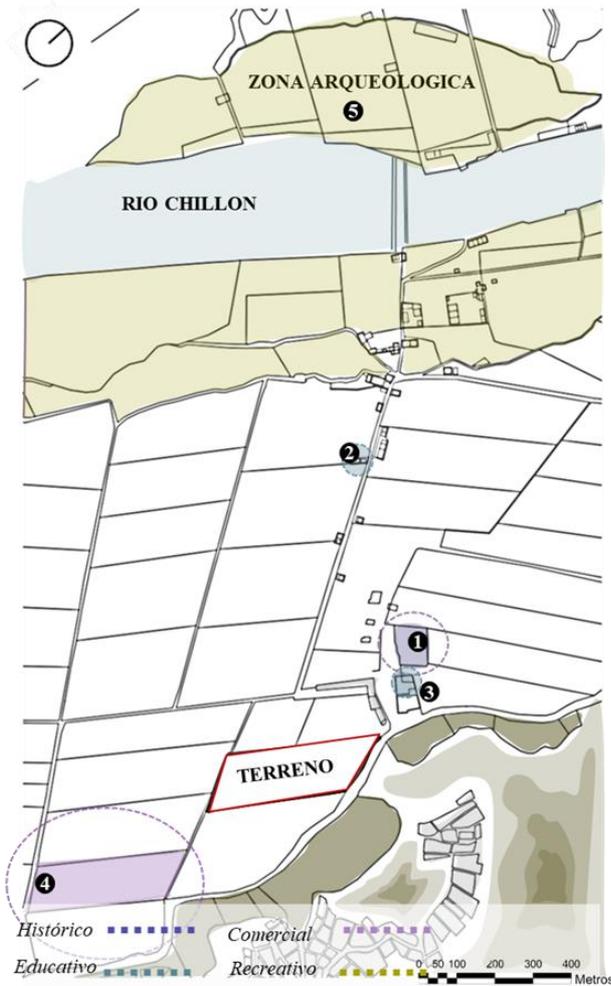
La zona en la que se encuentra el terreno se caracteriza por ser una zona agrícola con un desarrollo a zonas residenciales y comercio, en las avenidas principales como es la Av. Tupac Amaru y la carretera canta donde hay mayor tendencia para el desarrollo de comercio al ser una vía que se conecta a la casona de Punchauca.

Existen puntos específicos en el territorio en los que se detecta gran afluencia habitual de personas, estos se caracterizan por ser puntos en los que se brindan servicios y son visitados constantemente como el caso de posta médica y la casa hacienda de Punchauca.



El sector no presenta una zonificación sectorizada, el actual uso de suelos no respeta la zonificación hecha por la Municipalidad.

Figura 86: Análisis de jerarquía zonal del terreno. Elaboración propia.



LUGARES DE IMPORTANCIA HISTORICA



- 1** La casa hacienda de Punchauca

La casa hacienda de Punchauca es un lugar emblemático por ser de importancia histórica y debido a su importancia para el desarrollo de la identidad. Pese a que actualmente le falta el saneamiento físico legal, para que las entidades empiecen a actuar en la construcción virreinal para rescatarla.

LUGARES DE IMPORTANCIA POR SU USO

EDUCACIÓN



- 2** Museo de Arqueología José Vega Bello



- 3** Colegio 8163 Santiago apóstol de Punchauca

COMERCIO

- 4** Mercado Ayllu (Propuesta Final)



Vista Actual



RECREACIÓN



- 5** Zona Arqueológica Asoc los Maestros

Esta zona es muy transcurrida por los estudiantes y docentes para fines educativos; Las riveras del río Chillón fueron pobladas en tiempos prehispánicos. Por ello, sobreviven hasta hoy 3 huacas dentro del sector elegido.

Figura 87: Sistema de cuerpos edificatorios. Elaboración propia.

Las edificaciones no han sido por planeación, pero las viviendas se encuentran bien preservadas. Las manzanas del centro poblado de Punchauca en su mayoría son de material noble y no le hace falta mantenimiento.

La zona perteneciente a los nuevos asentamientos humanos, han sido construidos con materiales precarios como madera, en lugares sin pavimentación y servicios lo que genera mayor inseguridad

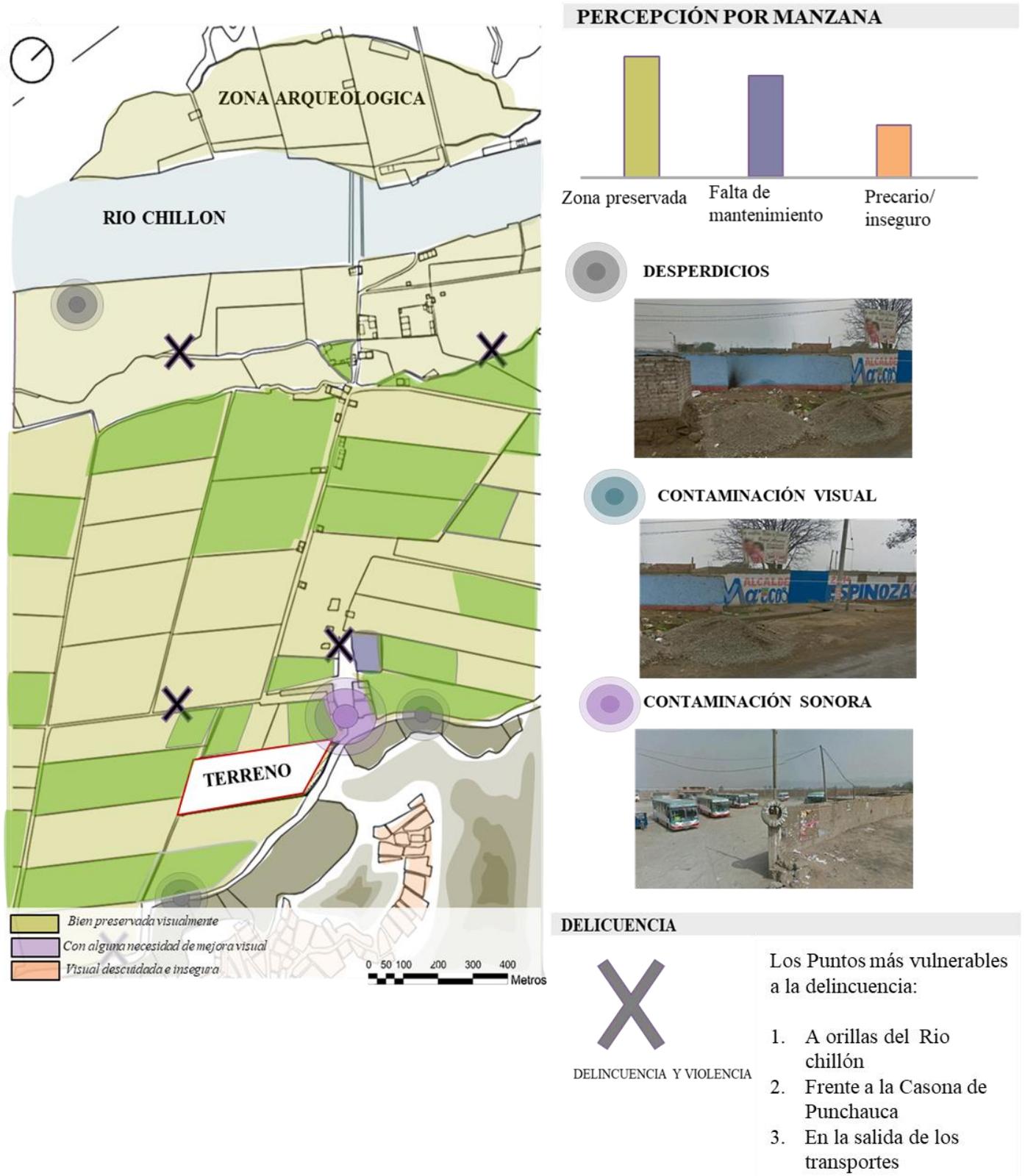


Figura 88: Percepción por manzanas. Elaboración propia.

4.1.1.1.1 Amenazas y oportunidades

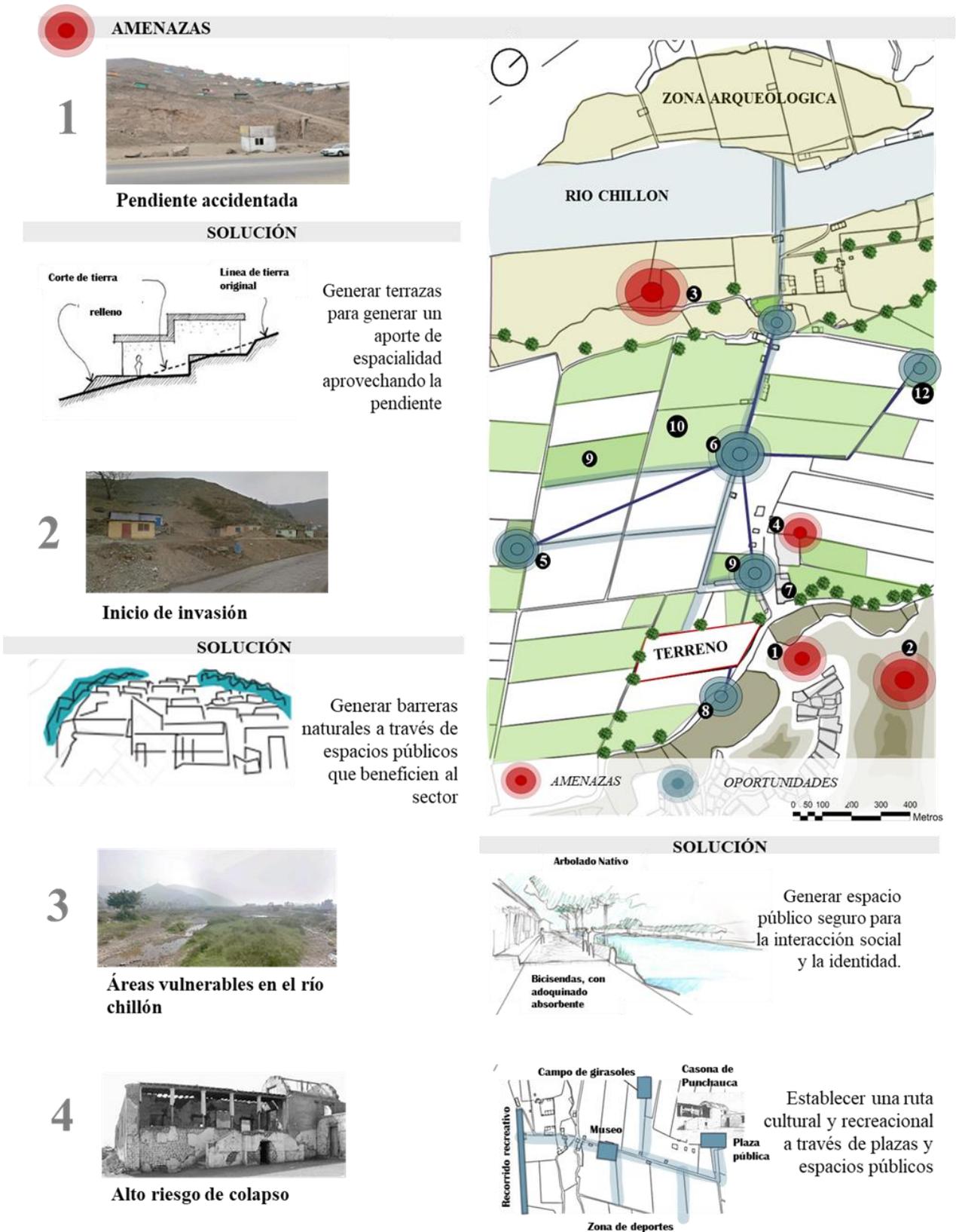


Figura 89: Amenazas en el distrito de Carabayllo. Elaboración propia.

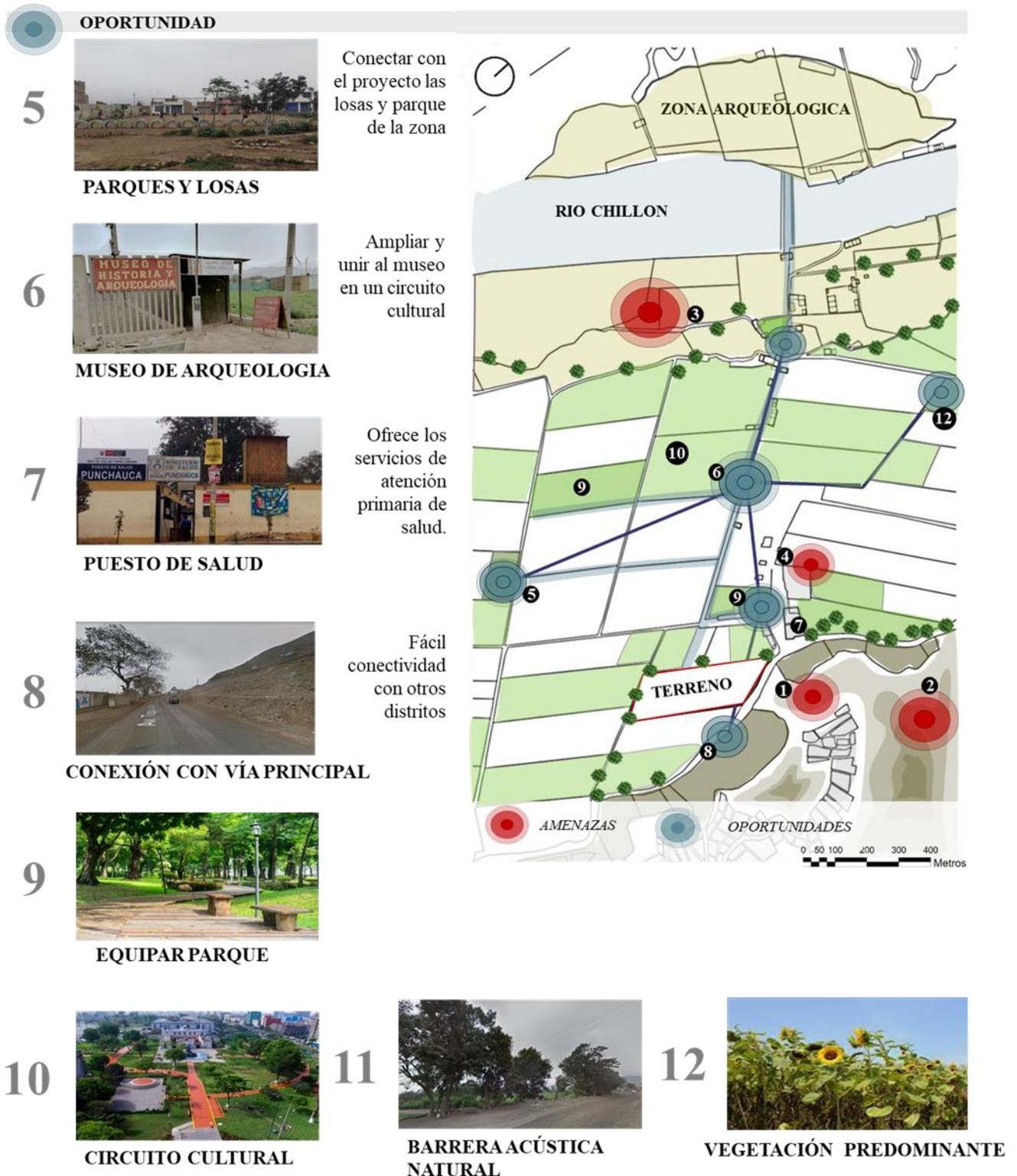


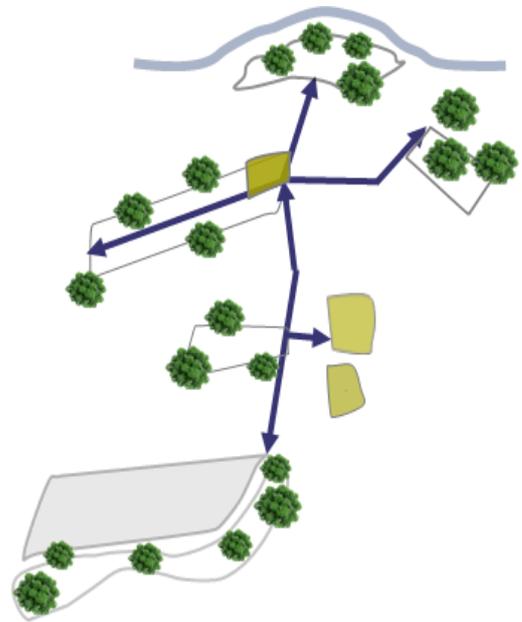
Figura 90: Oportunidades en el distrito de Carabayllo. Elaboración propia.

4.1.1.1.2 Diagnóstico del Lugar

• **DIAGNOSTICO: CIRCUITO CULTURAL Y RECREACIONAL**

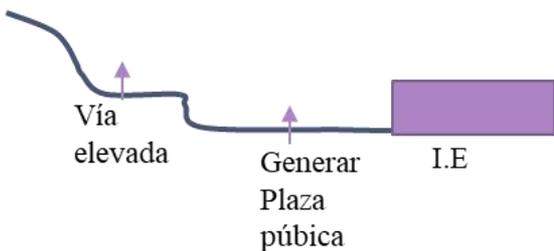
Generar una red vital para la integración de la ciudad que considere áreas verdes y espacios públicos para la recreación de la población e involucrando al proyecto, permitiendo que los visitantes aprendan dentro del circuito y se relajen.

Las circulaciones tienen un papel vital en la experiencia de la interpretación ambiental las circulaciones tienen el propósito de ayudar a que el visitante pase en forma ordenada y secuencial de un lugar a otro del sitio.



• **SEGURIDAD**

Vía elevada cerca al Terreno de la IE



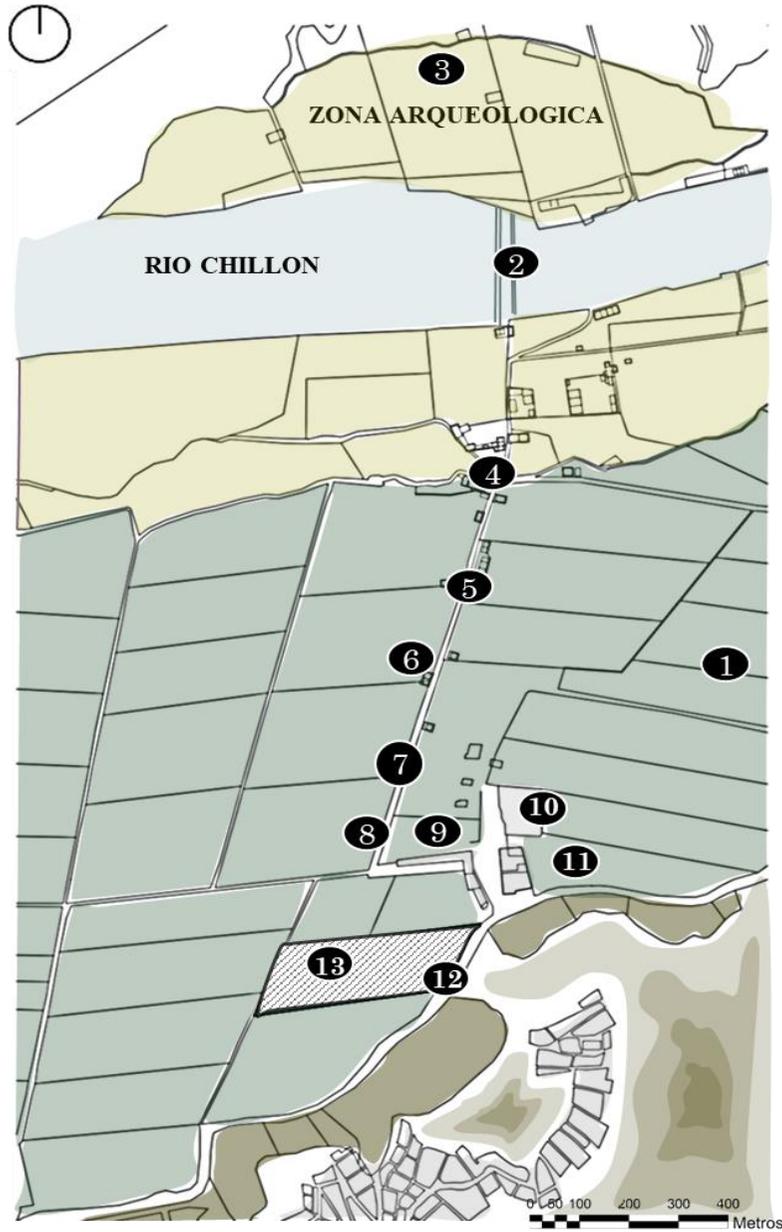
VISUALES POR TRABAJAR



La contaminación visual y física se encuentra principalmente en la Av. Tupac Amaru, hacia el ingreso de la casona de Punchauca

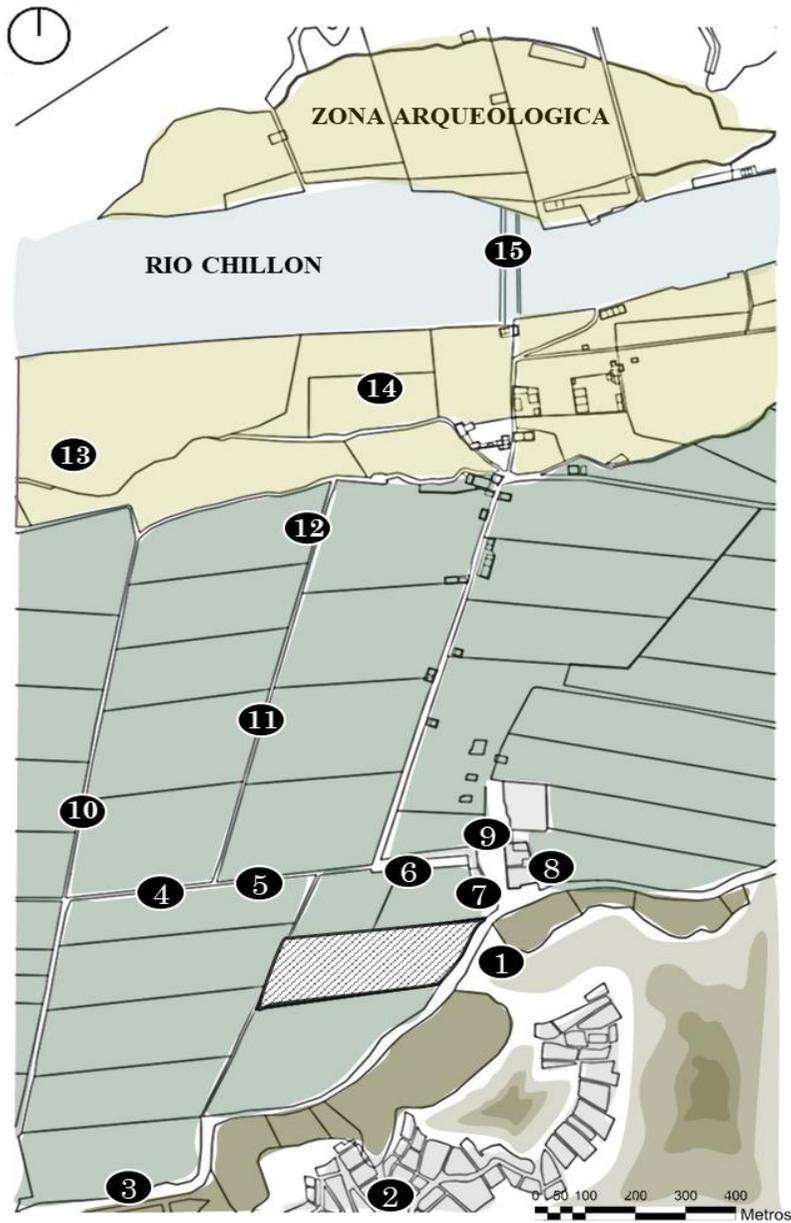


DELINCUENCIA CERCANA
Eliminar los puntos ciegos y generar plazas.

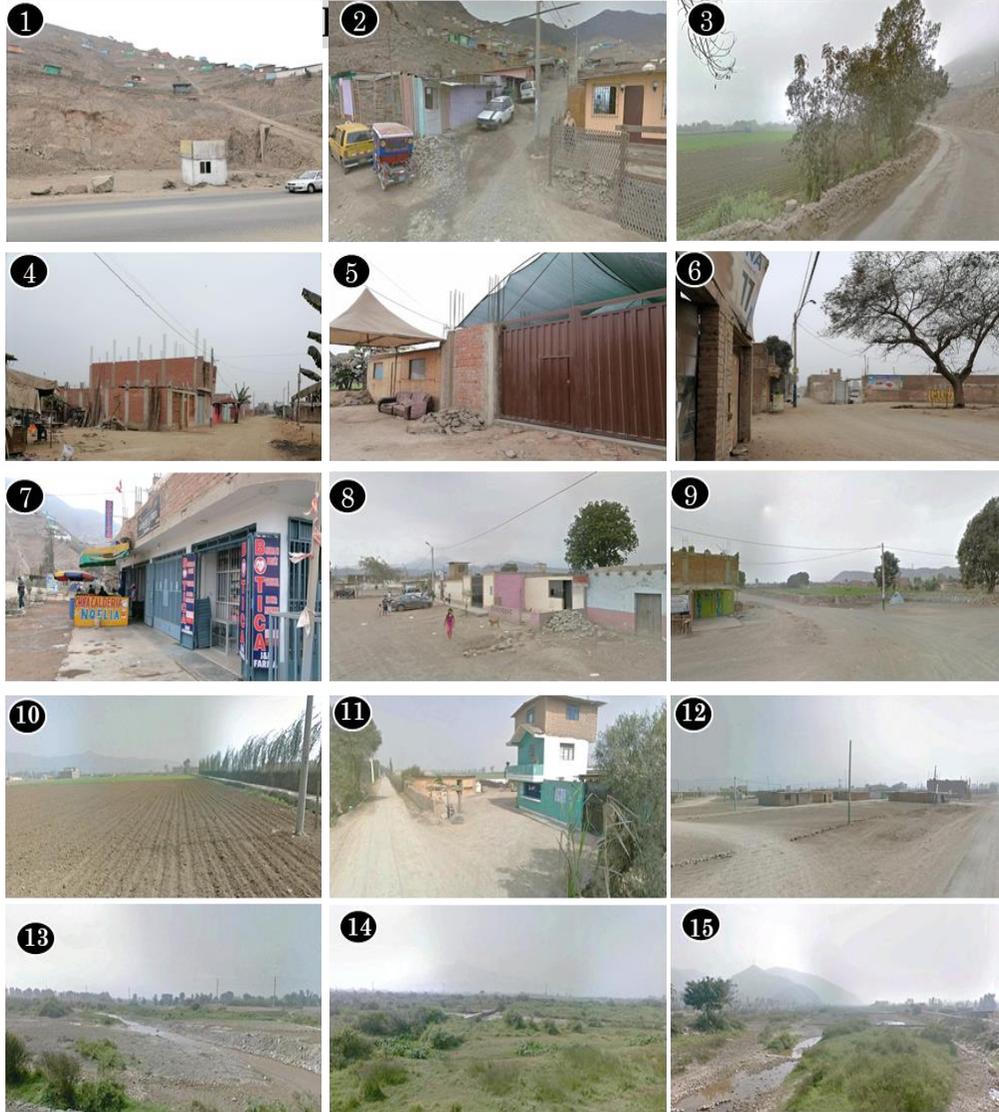


LEVANTAMIENTO FOTOGRAFICO





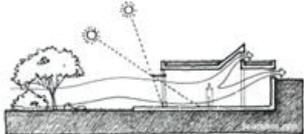
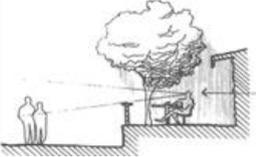
LEVANTAMIENTO

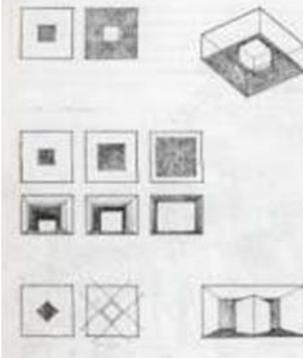
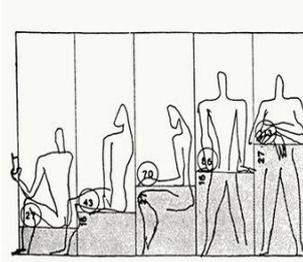
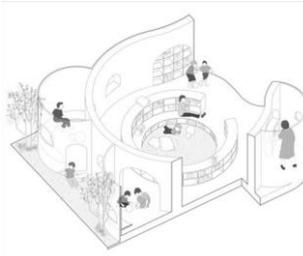


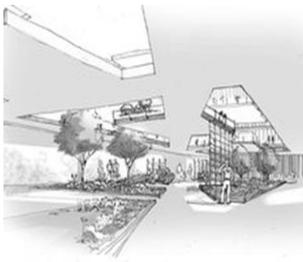
4.1.2. Premisas de diseño arquitectónico

La idealización de un centro de educación básica para el aprendizaje holístico en el distrito de Carabaylo, buscará responder a los lineamientos de diseño establecidos según las necesidades de los usuarios y la necesidad de elementos de integración, la necesidad del desarrollo social y los elementos ecológicos para el desarrollo de espacios de aprendizaje más flexibles con diversas experiencias en el usuario. Si bien, al escoger una institución educativa pública, se propone mantener la educación tradicional, pero con la nueva propuesta presentada a continuación se busca generar nuevos espacios de aprendizaje a través de las experiencias y como ésta puede ser un apoyo para la mejora de la calidad educativa.

En este capítulo, después de hacer un vasto estudio en distintos aspectos ya antes mencionados, se buscará proponer una infraestructura que resalte los atributos de la comunidad, generando un hito dentro del distrito.

	Lineamientos de Diseño	Descripción - grafica		Proyecto
Elementos de Integración	- Los elementos ecológicos buscan cuidar el medio ambiente, reduciendo el consumo de energías. Teniendo en cuenta el entorno natural, se tiene en cuenta las necesidades reales del entorno existente (factores climáticos y ambientales, así como las fuentes de energía renovables).	ELEMENTOS ECOLOGICOS		Se aplica para la eficacia energética del edificio, ahorro del agua y el uso de sistemas naturales de climatización (como la distribución adecuada de árboles y vegetación), usando iluminación natural, además de crear un ambiente confortable y sano en el interior.
				

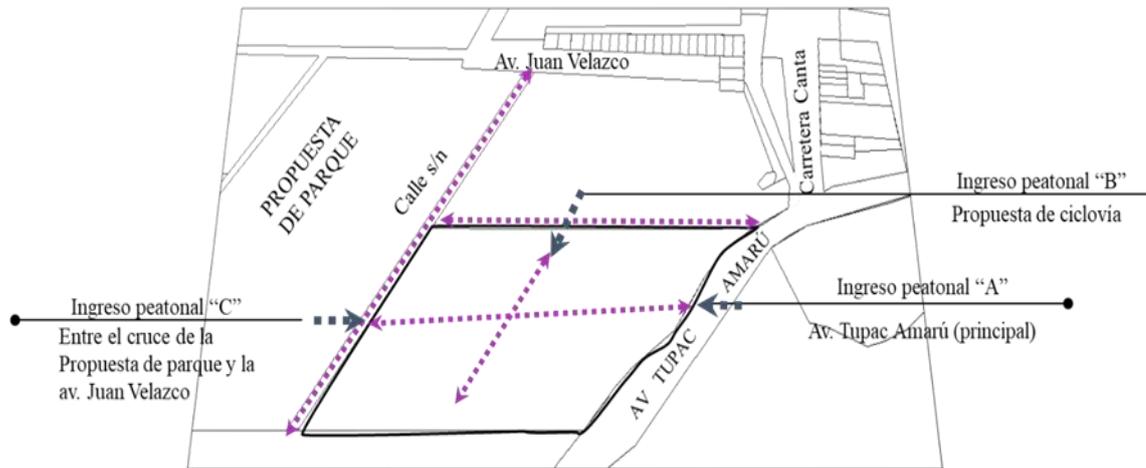
	<p>- El sentido de pertenencia fomenta relaciones arquitectónicas basadas en la naturalidad del entorno construido, la materialidad y la esencia del lugar</p>	<p>PERTENENCIA</p>		<p>Se aplica para la intervención del lugar, generando espacios funcionales que se integren con la comunidad.</p>
	<p>- El uso de la Escala escolar presenta el tamaño del objeto con respecto a su entorno y proporción logrando una relación armoniosa de una parte con otra.</p>	<p>ESCALA ESCOLAR</p>		<p>Se aplica generar una percepción del espacio, a través del juego de volúmenes y la escala.</p>
	<p>- La arquitectura debe ser capaz de incentivar la sorpresa y el asombro, para no ser aburrida, e incentivar la curiosidad del usuario.</p>	<p>ESPACIOS DE ASOMBRO</p>		<p>Se aplica en espacios públicos buscando generar un remate visual, son espacios flexibles, que juegan con el color, la forma y la luz, creando sensaciones en el usuario.</p>
<p>Elementos para el desarrollo social</p>	<p>- La arquitectura sensorial pone énfasis en los materiales, el contexto físico, cultural y social para lograr estimular los sentidos del usuario.</p>	<p>EXPERIENCIAS SENSORIALES</p>		<p>Se aplica un diseño sensorial, y se materializa las emociones y estimula los sentidos a través de la comodidad, calidez y asombro, un espacio sensorial se ocupa por todos los sentidos.</p>

<p>- Los lugares de encuentro genera diálogo e intercambio de ideas entre docentes y estudiantes, los participantes deberán sentirse a gusto con el espacio.</p>	<p>LUGARES DE ENCUENTRO</p>		<p>Se aplica para espacios no previstos, pero necesarios para las relaciones entre lo colectivo y lo íntimo, la comunicación y el diálogo.</p>
<p>- Los espacios de aprendizaje, explora la posibilidad de entender el espacio como un maestro, un concepto inspirado en la pedagogía de Reggio Emilia donde el espacio se diseña para el juego.</p>	<p>ESPACIOS DE APRENDIZAJE</p>		<p>Se aplica para el diseño de espacios de convivencia estudiantil, espacios recreativos, colaborativos y lúdicos para el desarrollo social de los estudiantes a través de un umbral de protección.</p>

4.1.2.1. Propuesta de accesos peatonales

Se propone las entradas peatonales a través de los nodos importantes ya establecidos por la gente, formando ejes que cruzan el terreno, generando conexión con el contexto físico para generar un remate visual y espacios de encuentro, buscando espacios compartidos entre la comunidad y el centro educativo.

Figura 91: Accesos peatonales. Adaptado de datos del tráfico arrojados por Google Maps (2022).



Nota: Elaboración propia

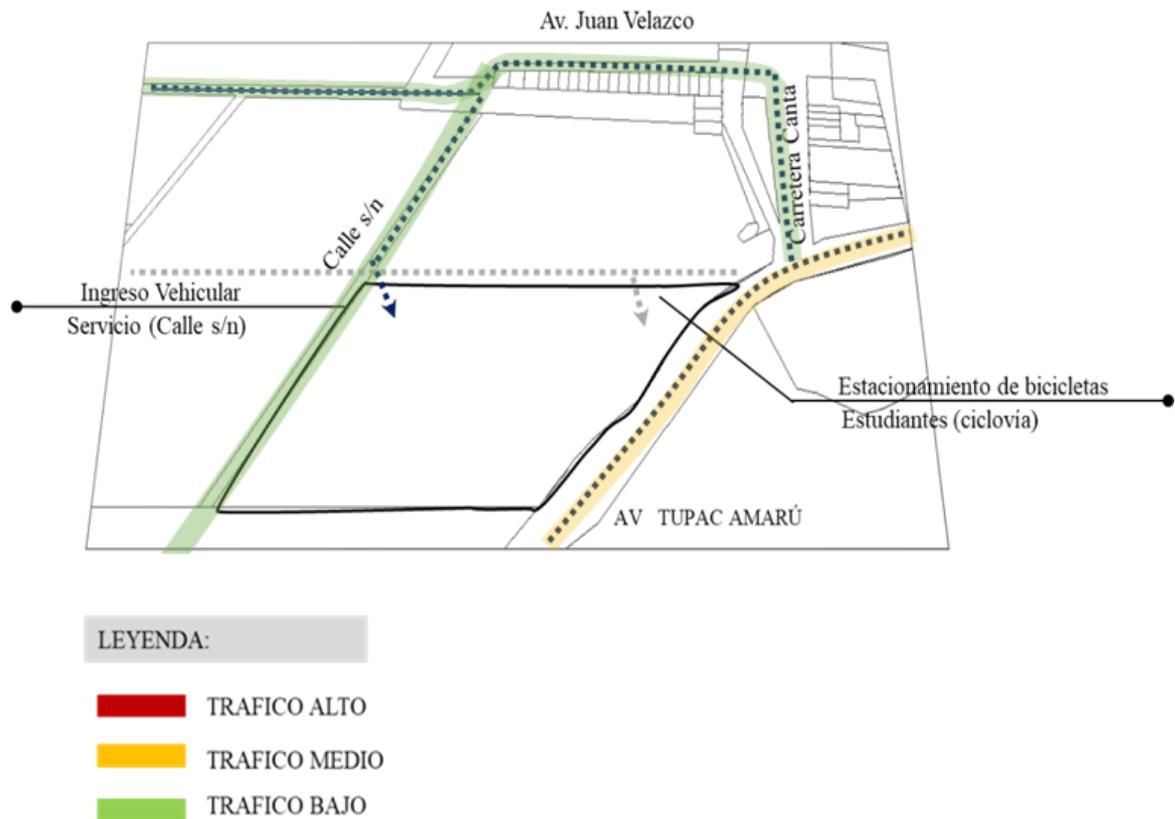
El eje de ingreso peatonal “A” se ubica como ingreso principal al estar en conexión directa con la Av. Tupac Amaru, es una avenida de tránsito medio que conecta directamente con distritos como Santa Rosa y comas haciendo más accesible el acceso se destinó para el nivel primaria y secundaria. El eje de ingreso peatonal “B” se ubica al centro del terreno para acortar la distancia entre accesos es el acceso más protegido debido a que no pasan vehículos por ello se destinó el acceso al nivel inicial y El eje de ingreso peatonal “C” se ubica en la continuación de la Calle s/n con la av. Juan Velázquez, ya que es una senda ya establecida altamente peatonal al existir arborización en todo el camino presenta mayor confort y se destinó para ingreso del público a los servicios complementarios.

4.1.2.2. Propuesta de accesos vehiculares

Se propone un solo ingreso vehicular, para fines de servicio como accesos hacía patio de maniobra y para estacionamientos del personal; el acceso se encuentra ubicado en una Calle s/n con la av. Juan Velazco, ya que esta es una vía local de bajo

tránsito no ocasiona demasiada congestión. El segundo acceso es un ingreso para bicicletas a través de la propuesta de una bicisenda en la parte lateral del terreno.

Figura 92: Accesos vehiculares. Adaptado de datos del tráfico arrojados por Google Maps (2022).



4.1.2.3. Posicionamiento emplazamiento

El Centro educativo para el aprendizaje holístico se encuentra ubicado en el Distrito de Carabayllo en el centro poblado de Punchauca, frente a una de las avenidas más importantes del Cono Norte, la Av. Tupac Amaru. La riqueza del proyecto no radica en únicamente su ubicación, sino en lo que el proyecto es capaz de ofrecer; como su importancia histórica y cultural. Asimismo, se observa que el sector contiene varios equipamientos complementarios que pueden ser de gran uso

para la consolidación del Proyecto como es, la Posta médica de Punchauca, terminales de buses, tiendas locales, entre otros.

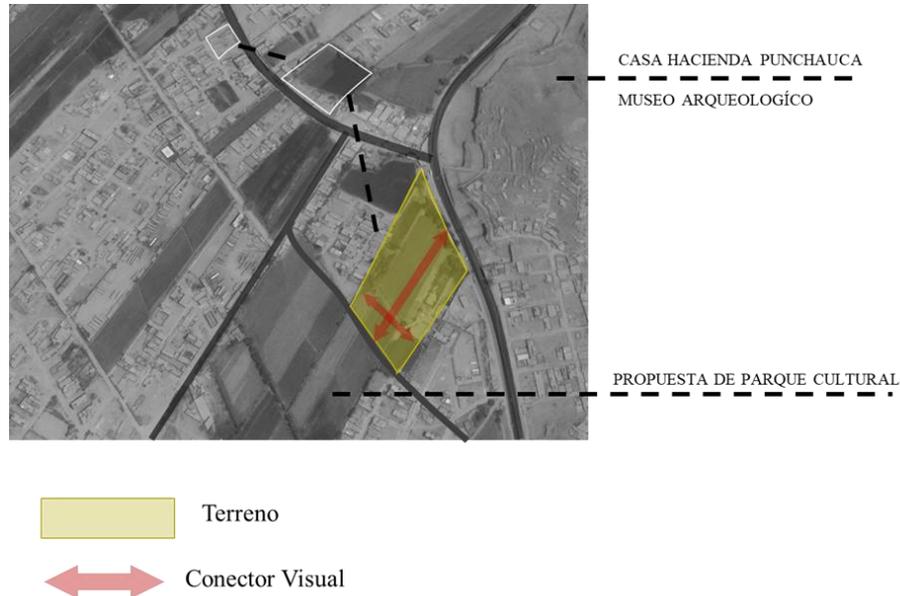
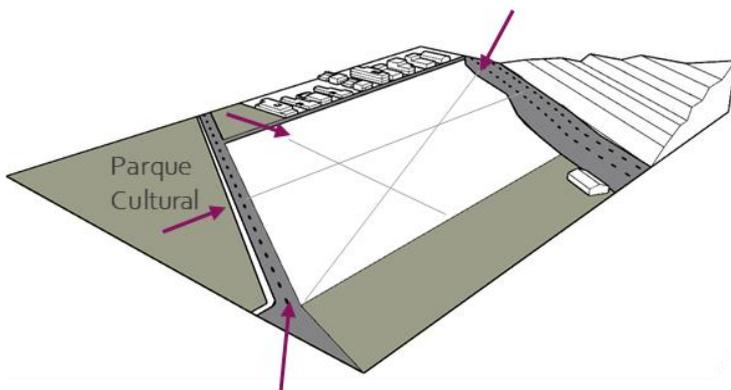


Figura 93: Permeabilidad Visual Elaboración propia.

El terreno cuenta con dos frentes, una calle s/n perpendicular que remata en la Av. Juan Velazco, y el otro frente a la Av. Tupac Amaru, cada frente cuenta con una característica especial que lo relaciona con su entorno inmediato. La Calle s/n tiene relación directa con un terreno vacío. Es por eso que se propone realizar un trabajo urbano que convierta el terreno frente al proyecto en un parque con espacios públicos,

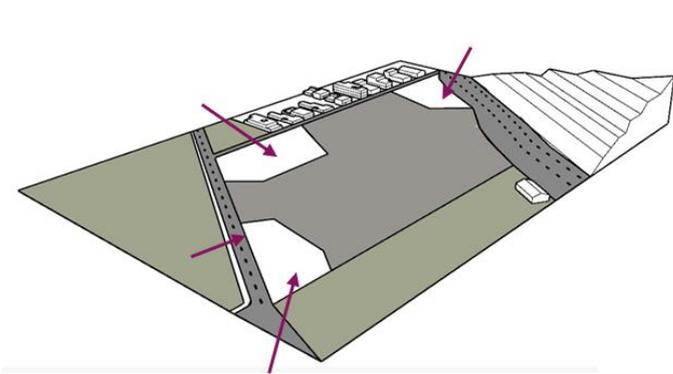
Determinación de ejes

Se propone la conexión directa con los ejes planteados en la propuesta urbana, así como la integración con la propuesta de parque cultural



espacios deportivos y que se conecte con la casona de Punchauca, así marcar un eje cultural de espacios educativos que afiancen el propósito del proyecto, que es el promover la cultura y la educación proyectado hacia la comunidad.

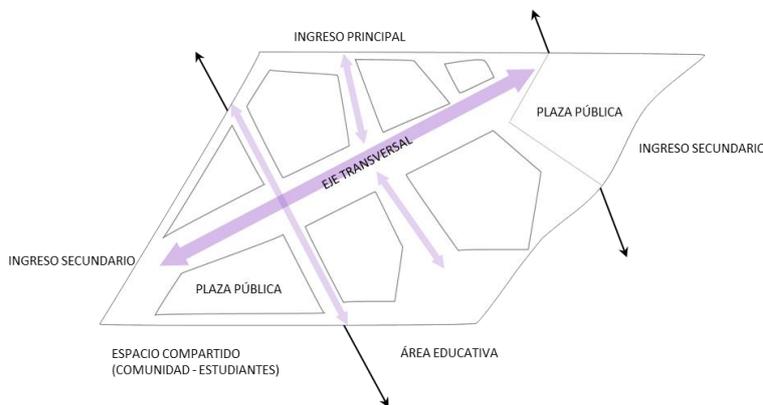
Al estudiar estos ejes, el proyecto se presenta como punto de convergencia a las vías perpendiculares del terreno la Av. Tupac Amará y la Calle s/n. Se propone la prolongación de la av. Tupac amaru a través de un acceso peatonal, una calle lateral al terreno, logrando abrir el proyecto hacia la ciudad.

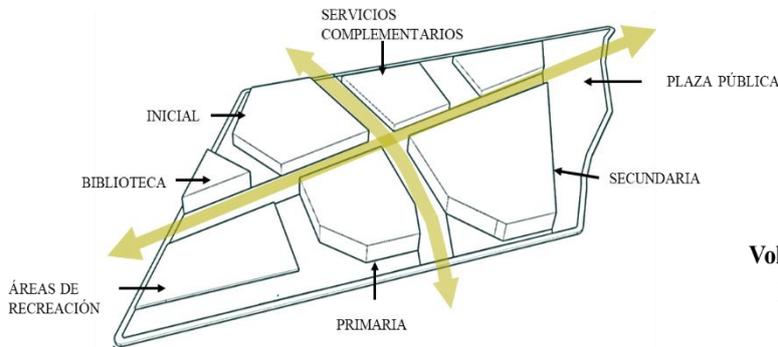


Ubicación de Plazas y Entradas

Se realizaran retiros de los limites del terreno, para lograr generar plazas que den acogida a los visitantes y que rematen según los ejes, para acentuar los ingresos.

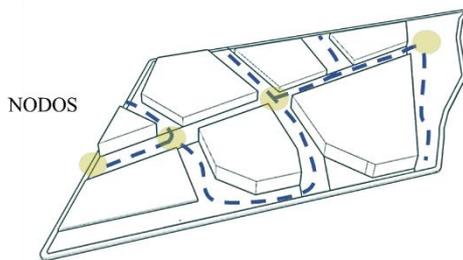
Debido a la peculiar forma del terreno, los volúmenes van encadenados forzados a ser de carácter longitudinal. Si bien esto genera problemas con recorridos más amplios a nivel de planta, abre la posibilidad a una exploración espacial usando los espacios vacíos como remate visual a través de conexiones con el contexto.





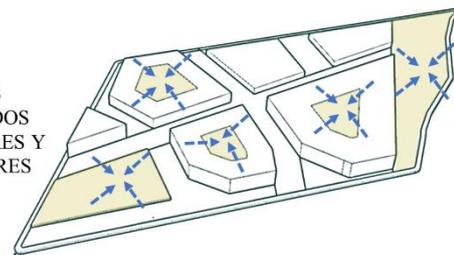
Volúmenes de forma segregada, unidos por patios y un camino cubierto continuo

Se hace la intervención en el terreno posicionando los volúmenes con la misma forma a su topografía, parcelas rectangulares irregulares, estos volúmenes segregados están conectándose solamente a través de grandes calles transversales, es así que los bloques se expanden en todo el terreno con el sentido de naturaleza unitaria y continúa asegurándose de permanecer como un volumen único, separándose según su función donde tiene un uso privado y compartido al mismo tiempo.



Permite la conectividad entre los espacios interiores y exteriores y los incorpora al proyecto, aumentando la permeabilidad de estos espacios conectados.

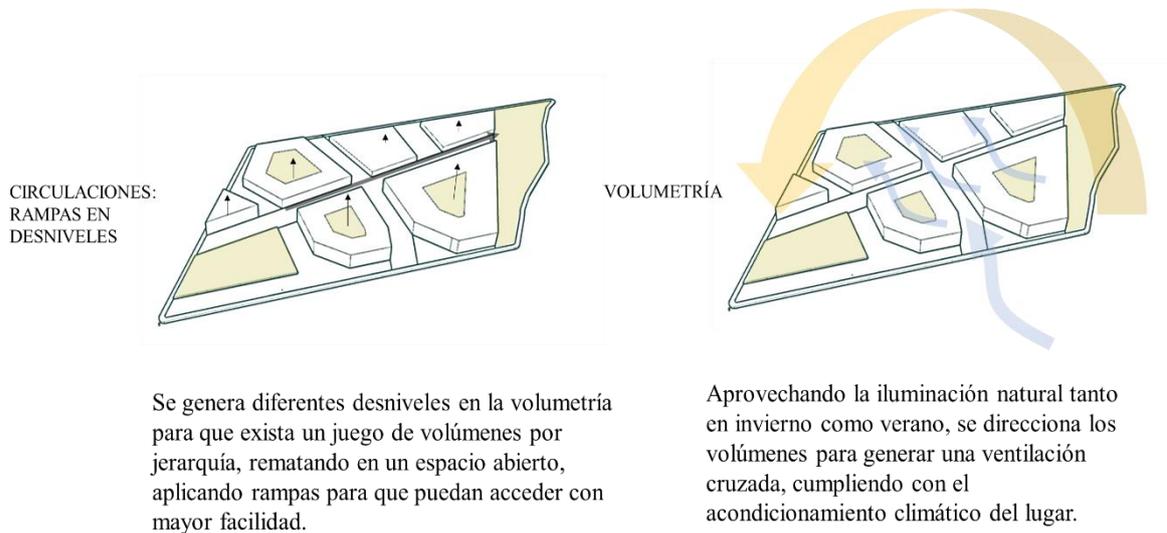
ESPACIOS CENTRADOS INTERIORES Y EXTERIORES



Dentro de la propuesta se aplica espacios para el aprendizaje al aire libre, sin barreras donde se logre la interacción a nivel espacial y social. Generando plazas centrales para actividades al aire libre.

4.1.2.4. Condiciones Climáticas

En cuanto a las condiciones climáticas, existe una tendencia a que los vientos soplen sobre superficies orientadas al norte y al este. Para evitar la sobreexposición al viento en las áreas norte y noroeste del edificio, se utilizarán elementos estructurales para dirigir y controlar el viento. Esto aprovechará la presencia del viento en el lado norte para la correcta ventilación. Además, se utilizará vegetación



como barrera y se plantarán árboles para evitar la sobreexposición a los vientos más fuertes. Hay influencia solar en las superficies orientadas al este, norte y cenital, estas dos últimas con mayor presencia en la mañana y el mediodía. Para controlar la radiación solar y evitar la sobrecarga calórica, se colocarán celosías metálicas hacia los puntos cardinales de salida y puesta del sol (este y oeste), mientras que hacia el norte se colocarán cortavientos para crear sombra y regular los vientos dominantes. Las estructuras flexibles o tenso-estructuras, están diseñadas con mallas de cables, los tensores y las membranas (estructuras de tensión) presentan arcos para alcanzar mayores luces, así como un fácil ensamblaje, este material tiene un mínimo consumo

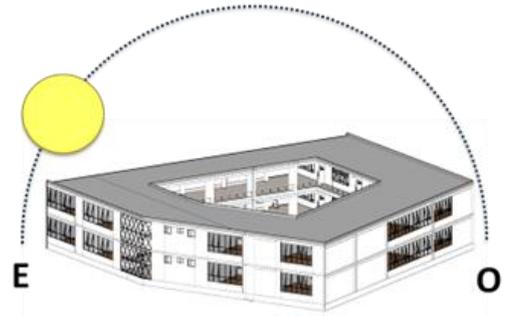
de materiales, mínimo desperdicio y eficiencia energética, también se utilizará para difundir la luz dentro del edificio y facilitar la circulación natural del aire.

Figura 94. *Condicionante climática: vientos.* Elaboración propia.



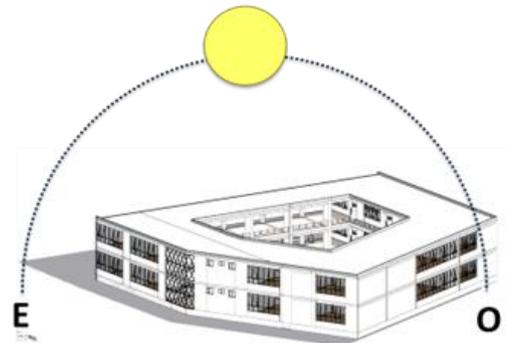
Pabellón de Secundaria

Vista: A
Solsticio: verano
Mes: Diciembre
Hora: 8:00 a.m.
Latitud: -11.836078, S
Longitud: -76.999540 O



Pabellón de Secundaria

Vista: A
Solsticio: verano
Mes: Diciembre
Hora: 3:00 p.m.
Latitud: -11.836078, S
Longitud: -76.999540 O



Pabellón de Secundaria

Vista: A
Solsticio: verano
Mes: Diciembre
Hora: 6:00 p.m.
Latitud: -11.836078, S
Longitud: -76.999540 O

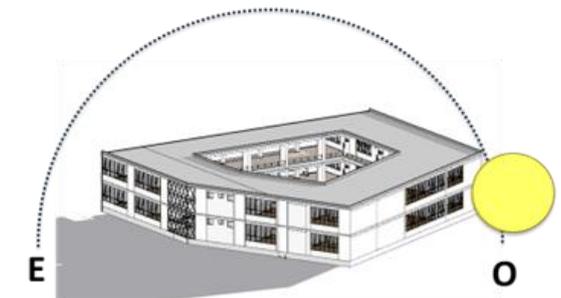
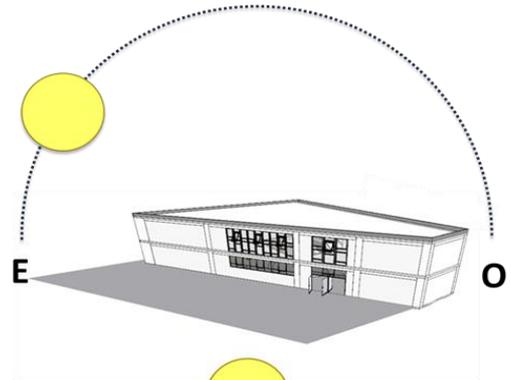


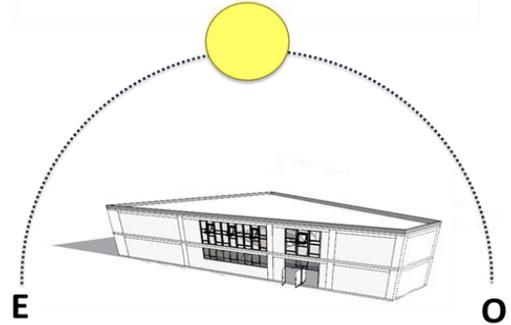
Figura 95. Comportamiento solar I. *Elaboración propia.*

Comportamiento solar del pabellón de secundaria vista A, 8:00 a.m. El sol ingresa por el lado este, la luz se filtra y se atenúa en el interior a través de las celosías, a las 3:00 p.m. El sol se ubica hacia el lado oeste chocando ingresando al patio interior con luz directa, a las 6:00 p.m. el comportamiento solar se va ocultando e ingresa tenuemente a los espacios a través de las celosías.

Biblioteca
 Vista: B
 Solsticio: verano
 Mes: Diciembre
 Hora: 8:00 a.m.
 Latitud: -11.836078, S
 Longitud: -76.999540 O



Biblioteca
 Vista: B
 Solsticio: verano
 Mes: Diciembre
 Hora: 3:00 p.m.
 Latitud: -11.836078, S
 Longitud: -76.999540 O



Biblioteca
 Vista: B
 Solsticio: verano
 Mes: Diciembre
 Hora: 6:00 p.m.
 Latitud: -11.836078, S
 Longitud: -76.999540 O

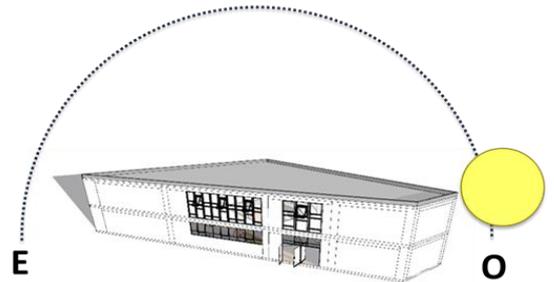


Figura 96. Comportamiento solar II. Elaboración propia.

La biblioteca se encuentra protegida por muros a porticados y ventanas con protección solar, logrando así que la incidencia solar no afecte la fachada durante todo el día.

PATIOS INTERIORES



Diciembre 8:00 a.m.



Diciembre 8:00 a.m.



Diciembre 3:00 p.m.



Diciembre 3:00 p.m.



Diciembre 6:00 p.m.



Diciembre 6:00 p.m.

Figura 97. Comportamiento solar III. Elaboración propia

Los patios interiores del edificio reciben una iluminación cenital durante todo el día, se controla por medio de tenso estructuras, estas ayudan a crear sombra, difuminar la luz en el interior y ventilar el edificio.

4.1.2.5. Estrategias proyectuales

Las estrategias arquitectónicas serán el resultado de los lineamientos finales de diseño las cuales se obtuvieron del cruce de los lineamientos técnicos y teóricos. En términos generales, el proyecto un centro de educación básica para el aprendizaje holístico responde a la teoría planteada sobre los espacios de encuentro, así como la importancia de los espacios de recreación y las experiencias sensoriales para el desarrollo integral del estudiante.

a) El aprendizaje al aire libre

El desarrollo del aprendizaje al aire libre debe verse como un elemento fundamental de la infraestructura para que las personas vivan e interactúen entre sí. Dentro del proyecto arquitectónico se plantea esa premisa, que los ambientes interiores permitan espacios que apoyen los espacios de reflexión, espacios recreativos pero que aporten calidad del espacio, desde interacción con la naturaleza nos permite generar un umbral para el juego protegido.



Figura 98. Aprendizaje al aire libre

En el diseño, esta adaptabilidad es llevada incluso al plano formal, al tener una organización espacial que responde a la topografía y se integra y adapta a ella, mediante el uso de plataformas en distintos niveles, y formas sinuosas que aparecen como una proyección de la misma creando espacios con atmósferas para el encuentro e intercambio de experiencias, en ingreso principal por la av. Tupac amaru se cumple

la función espacios de recreación, albergando áreas verdes y espacios de encuentro, también generando la misma atmosfera los espacios educativos, jugando con la luz y sombra para mayor confort en las áreas libres, y generando cobijo desde el interior del complejo educativo.



Figura 99. Espacios recreativos. Elaboración propia

b) Experiencias sensoriales

La arquitectura sensorial introducida en el proyecto nos muestra la importancia de los el contexto físico, cultural y social en el que se está trabajando, desde una

perspectiva espacial y temporal. Las emociones juegan un papel vital dentro del objeto arquitectónico y dan paso a la imaginación de todos los sentidos.

Desde el análisis del usuario y a través del Marco teórico, nos permite entender que es lo que el estudiante necesita, desde descubrir el espacio para posteriormente hacer suyo todos los ambientes que le rodean. En ese sentido, se busca diseñar espacios interiores más lúdicos, desde el mobiliario y la forma de agrupamiento de las carpetas, diseñando cada aula según una temática diferente, para que el estudiante logre apropiarse del espacio generando nuevas formas de trabajo y experiencias educativas, desde el asombro, el estudiante es sumergido a un viaje de placer visual, jugando con la escala, el edificio se abre con una doble altura desde el ingreso, generando recorridos sinuosos. Para el diseño interior, cada bloque tiene espacios de integración para un recorrido lúdico desde la materialidad, el mobiliario y el juego de texturas, despiertan el interés del estudiante a desarrollarse sin limitaciones en el deseo del saber.



Figura 100. Lugares de Asombro. Elaboración propia

c) Espacios desprogramados

Una de las características más destacables del proyecto es que, además de los espacios previstos, existen también espacios no programados que, lejos de servir como meros elementos de fondo, dan más sentido y valor añadido al proyecto. El lugar en vez de estar definido por paredes u otros dispositivos de contención, los espacios no programados eventualmente desarrollan su propio lenguaje lógico y unitario. En cambio, son reconocidos por tener ciertos filtros como desniveles, diferentes texturas de pisos, muebles y vegetación. La variedad viene dada en su ubicación y tamaño porque se considera espacio útil todo lo que no está delimitado por muros y/o tiene un propósito específico.



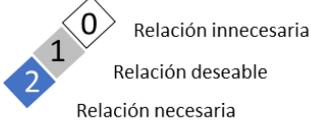
Figura 101. Espacios desprogramados. *Elaboración propia*

En el proyecto estos espacios se ubican debajo de las escaleras o rampas, un pasillo amplio, etc. Estos espacios no programados pueden ser alterados por el usuario, tanto física como funcional o conceptualmente, volviendo a su estado original después de que el usuario los abandone.

4.1.2.6. Propuesta de tensiones internas

La matriz de relaciones ponderadas, nos ayuda a organizar cada ambiente y que relación tienen entre sí. Se establecen los siguientes tipos de relación, partiendo de los siguientes criterios: necesaria, deseable e innecesaria, las cuales finalmente se reflejan en rangos de importancia espacial para el proyecto.

Tabla 34: Matriz de relaciones ponderadas por zona



Espacio	Zona	Ambientes																				
Pedagógicos básicos	Publica	Para el intercambio cultural	2																			
		Para el aprendizaje dirigido	2	2																		
	Educativa	Para el autoaprendizaje	2	2	2																	
		Para experimentación	2	2	1	2																
		Para la recreación y el deporte	2	2	2	2	2															
		Para la socialización	2	2	2	2	2	1														
		Para la experimentación escénica.	2	2	2	2	1	1	1													
		Para la simulación técnico	2	1	1	1	1	1	1	0												
Pedagógicos complementarios	Administrativo	Para la gestión	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Para el bienestar estudiantil	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Para los servicios generales	1	1	1	1	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		servicios higiénicos	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
SUMATORIA			00																			
RANGO																						

Nota. Elaboración propia.

Según la matriz de relaciones ponderadas por zonas se obtiene los valores realizando la suma de los puntajes, donde el mayor valor obtenido adquiere el rango 1, estos se ordenan en una tabla de resumen, de mayor a menor valor.

Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 35: Rango por zonas

RANGO	AMBIENTE
R1	Para el intercambio cultural
R2	Para el aprendizaje dirigido
R3	Para el autoaprendizaje
R4	Para experimentación
R5	Para la recreación y el deporte
R6	Para la socialización y la experimentación escénica.
R7	Para la simulación técnico productiva y la gestión
R8	Para el bienestar estudiantil
R9	Para los servicios generales
R10	servicios higiénicos

Nota. Los ambientes mencionados son un adaptado de las indicaciones de la “Norma técnica de criterios generales de diseño para infraestructura educativa.”, por el Ministerio de Educación (2019).

De igual manera se realiza la matriz de relaciones ponderadas por áreas, obteniendo el rango de las áreas según el valor obtenido para luego hacer una tabla de resumen.

Tabla 36: Matriz de relaciones ponderadas por áreas

Espacio	Zona	Ambientes requeridos	Ambientes para una Institución educativa básica regular		
Pedagógicos básicos	Pública	Para el intercambio cultural	Área comunitaria	1	
		Para el aprendizaje dirigido	Aulas teóricas comunes	2	
		Para el autoaprendizaje	Biblioteca,	2	
			Sala de innovación Tecnológica	0	
		Para experimentación	Laboratorios	1	
			Talleres	1	
		Para la recreación y el deporte	Losa multiusos	1	
			Piscina	1	
			Gimnasio	2	
		Para la socialización	Áreas de descanso y espacios de circulación	1	
			Áreas de exhibición, Patios	1	
		Para la experimentación escénica.	SUM	2	
			Salón de Actos	1	
			Sala de danza, Sala de música	2	
		Para la simulación técnico productiva	Espacios de cultivo (Biohuertos),	1	
			Zona de crianza de animales	1	
		Pedagógicos complementarios	Administrativo	Dirección	2
				Administración	1
Recepción	1				
Para la gestión	Archivo			1	
	Secretaría			2	
	Sala de docentes			1	
	Oficina de coordinación pedagógica			2	
	Cafetería o quiosco,			1	
	Tópico,			2	
Para el bienestar estudiantil	Cocina			1	
	Comedor			1	
	Oficina de orientación del estudiante			1	
	Guardianía (opcional)			1	
	Depósito general			1	
	Maestranza			1	
Para los servicios generales	Cuarto de maquinas			1	
	Depósito de basura			2	
	Cuartos de limpieza			1	
	Estacionamiento			1	
	Cisternas			1	
	Subestación eléctrica			1	
	Módulo de conectividad			1	
	servicios higiénicos			1	
	Para estudiantes y personal			1	
	SUMATORIA			0	
	RANGO				

Relación innecesaria (0)

Relación deseable (1)

Relación necesaria (2)

Nota. Elaboración propia.

Tabla 37: Rango por Áreas

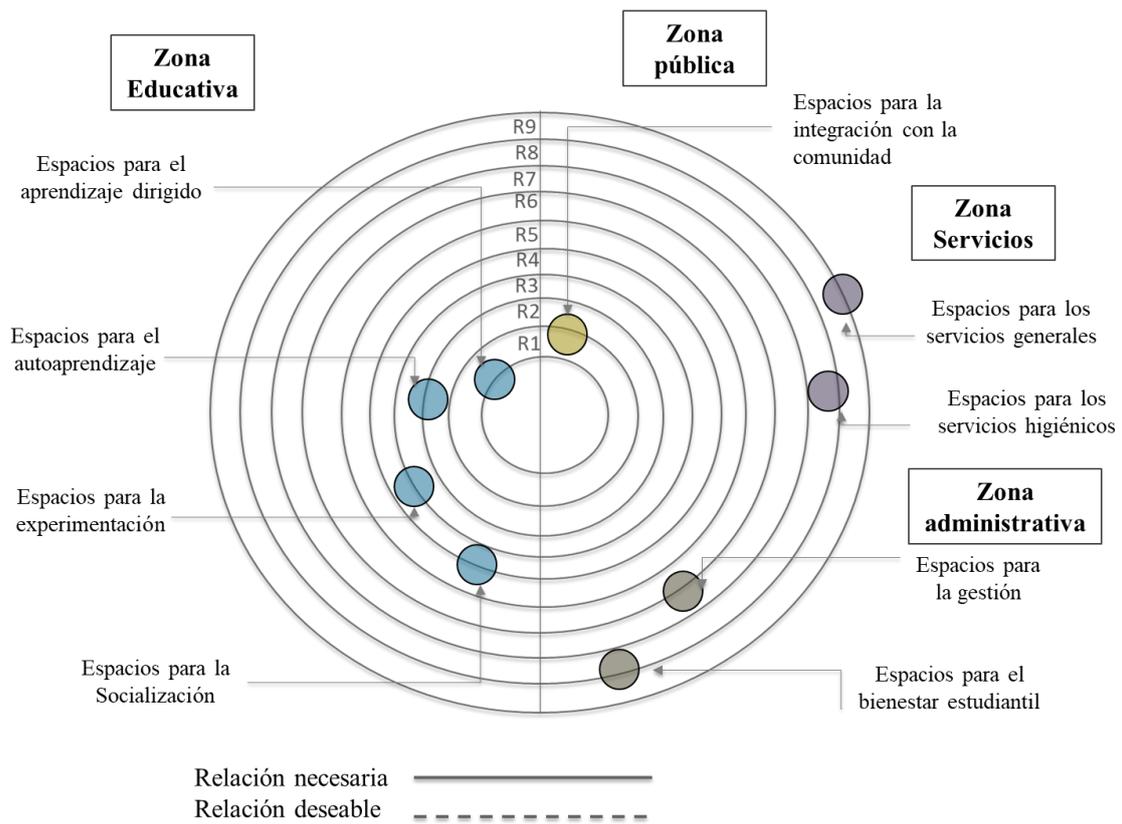
RANGO	AMBIENTE	RANGO	AMBIENTE
R1	Aulas teóricas	R16	Dirección
R2	Biblioteca	R17	Administración y área comunitaria
R3	Talleres	R18	Recepción y Recepción
R4	Sala de innovación Tecnológica	R19	Archivo
R5	Laboratorios	R20	Cafetería o quiosco, Sala de docentes
R6	Piscina	R21	Oficina de coordinación pedagógica
R7	Losa multiusos	R22	Cuarto de maquinas
R8	Gimnasio	R23	Tópico, Guardianía, Depósito general y Maestranza
R9	Áreas de descanso y espacios de circulación y Áreas de exhibición, Patios	R24	Comedor
R10	Sum	R25	Depósito de basura
R11	Salón de Actos	R26	Cuartos de limpieza , Estacionamientos y Oficina de orientación del estudiante
R12	Sala de danza	R27	Cisternas
R13	Sala de música	R28	Subestación eléctrica
R14	Espacios de cultivo (Biohuertos)	R29	Módulo de conectividad
R15	Zona de crianza de animales	R30	Servicios Higiénicos Para el personal, alumnos docentes

Nota. Elaboración propia.

4.1.2.7. Macro zonificación

Para la macro zonificación tomaremos como base la matriz ponderada por zonas y la tabla de rango por zonas. En un gráfico circular se divide las cuatro zonas correspondientes y dentro de ellas se colocan los ambientes según el rango que les corresponde. Relacionando los espacios, en una línea continua con relación necesaria y con línea segmentada los espacios con relación deseable, para lograr una base para el desarrollo del proyecto.

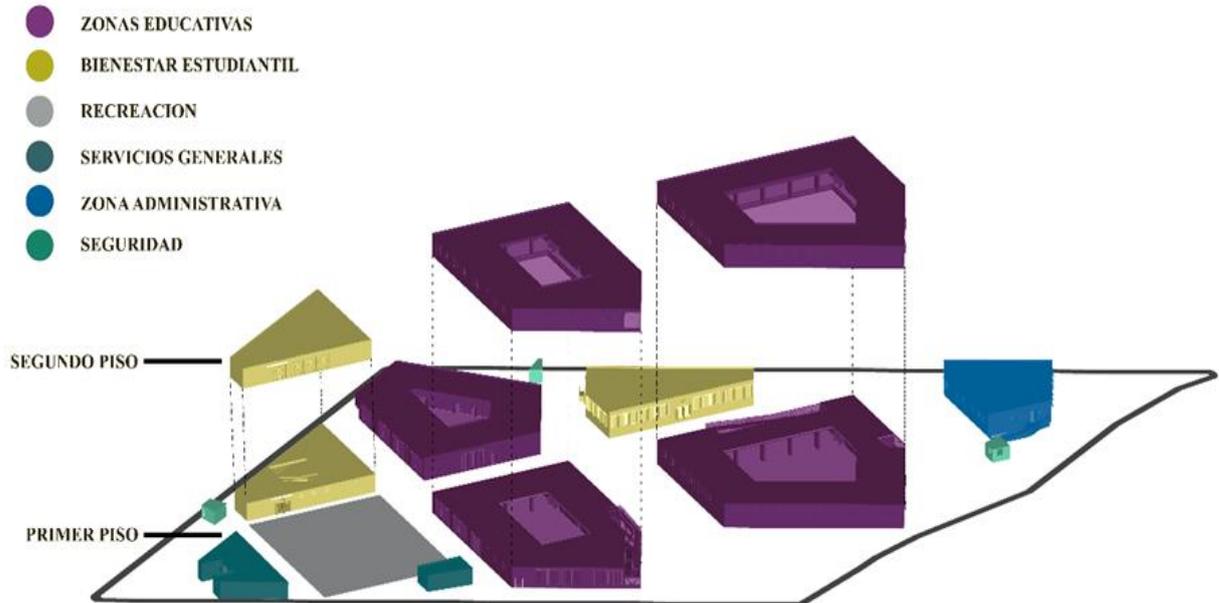
Tabla 38. Macro zonificación I. *Elaboración propia.*



El gráfico muestra la relación necesaria entre los espacios educativos y los espacios públicos. En las siguientes figuras se muestra la organización del proyecto según el

programa establecido, indicando la ubicación de cada bloque (biblioteca, pabellón de inicial, primaria y secundaria, bloque administrativos y servicios).

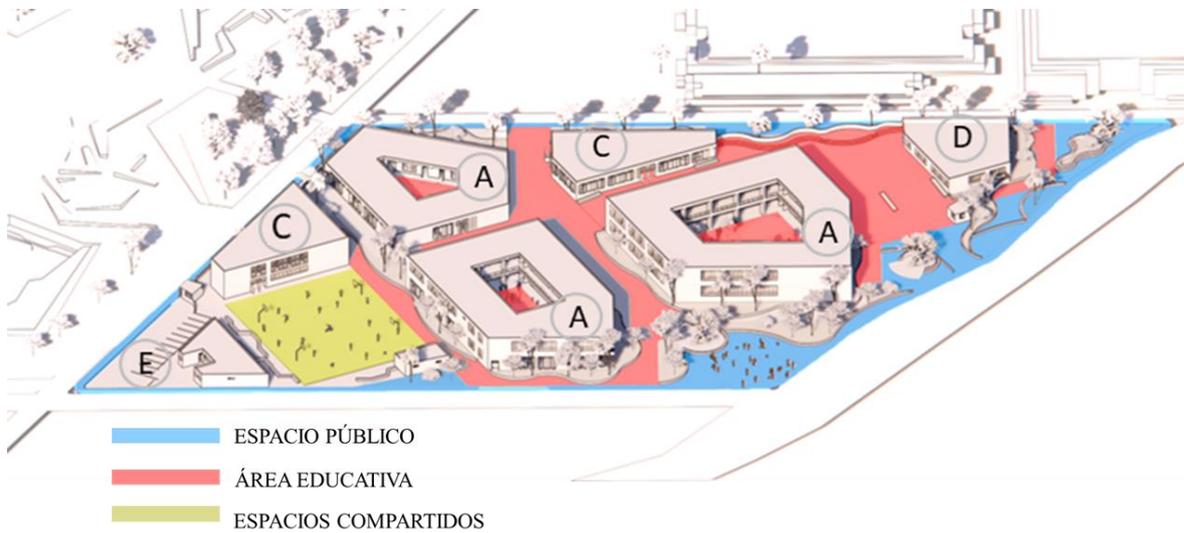
Tabla 39: Macro zonificación II. Elaboración propia



4.1.2.8. Flujos de circulación por Tipo de Usuario

El flujo de las rutas de circulación se toma a través de los bloques, para que la circulación se vea como "espacios entre los espacios", que tengan una función conectiva, pero que su recorrido sea una experiencia sensorial. La importancia de la protección de estos recorridos se basa mediante filtros donde se elimina totalmente el muro ciego del exterior, compartiendo el uso de los equipamientos con la comunidad, proponiendo emplazar los bloques educativos hacia los bordes, de manera que mantiene protegida el área educativa y así los estudiantes no se encuentran expuestos

a la calle. Los filtros se han planteado en todos los bloques del proyecto para que la comunidad también logre tener acceso, generando equipamientos de uso compartido.



A: Espacios Educativos **B:** Espacio Comunitario **C:** Bienestar estudiantil
D: Espacios administrativos **E:** Servicios generales

Figura 102: Espacios compartidos. Elaboración propia

Asimismo, la ubicación estratégica de los equipamientos compartidos es el resultado del flujo de usuarios, que se da en la gran mayoría de los casos de manera única, como tener un ingreso separado para estudiantes y otro para empleados y personal administrativo. Del mismo modo, los espacios comunes y el área educativa tienen entradas diferentes, lo que permite a los estudiantes ingresar al espacio desde el interior del complejo sin tener que salir.

Figura 103: Flujos de actividad por Tipo de Usuario

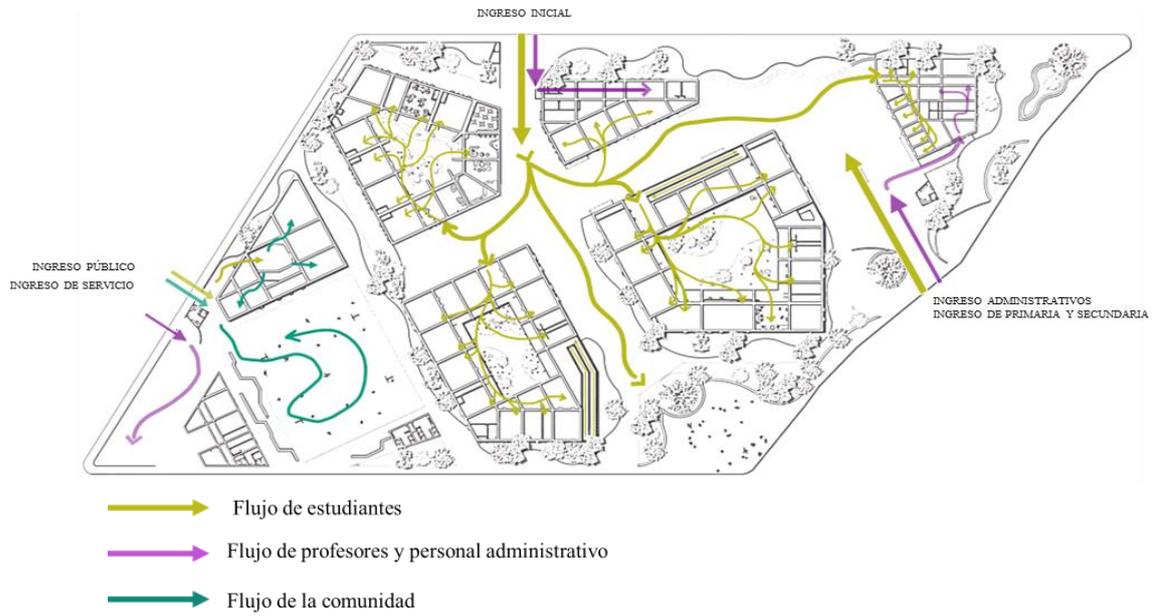
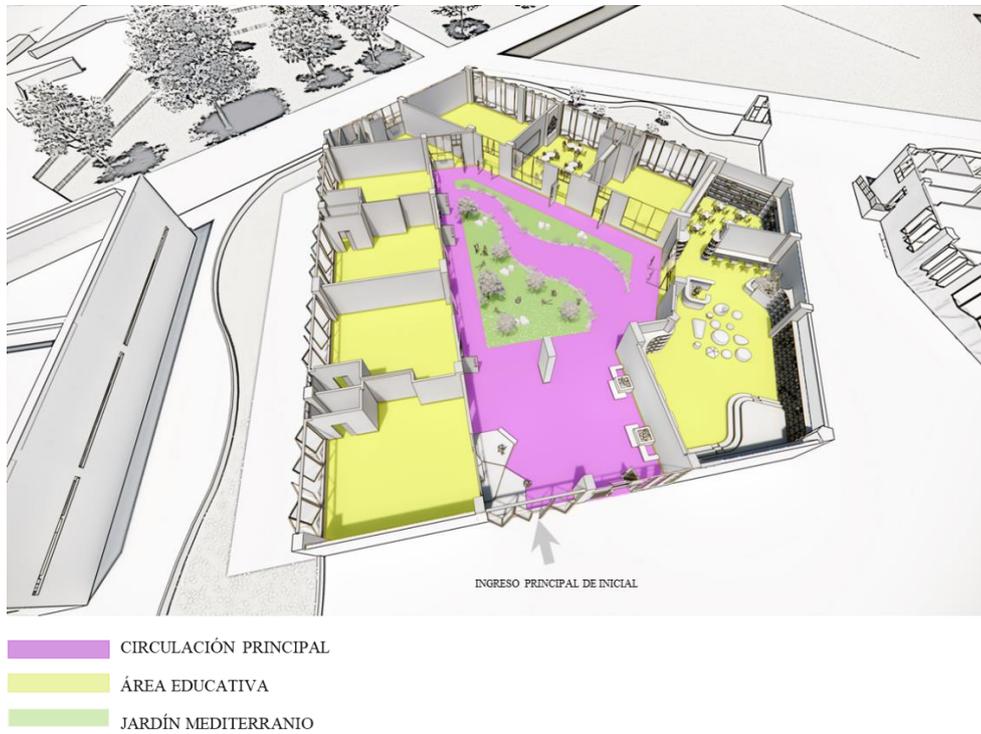


Figura 104: Flujo de circulación de Inicial





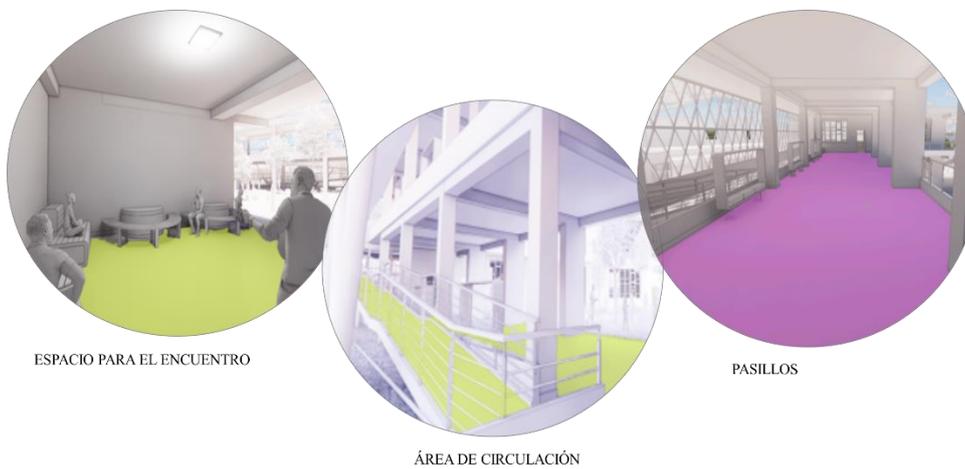
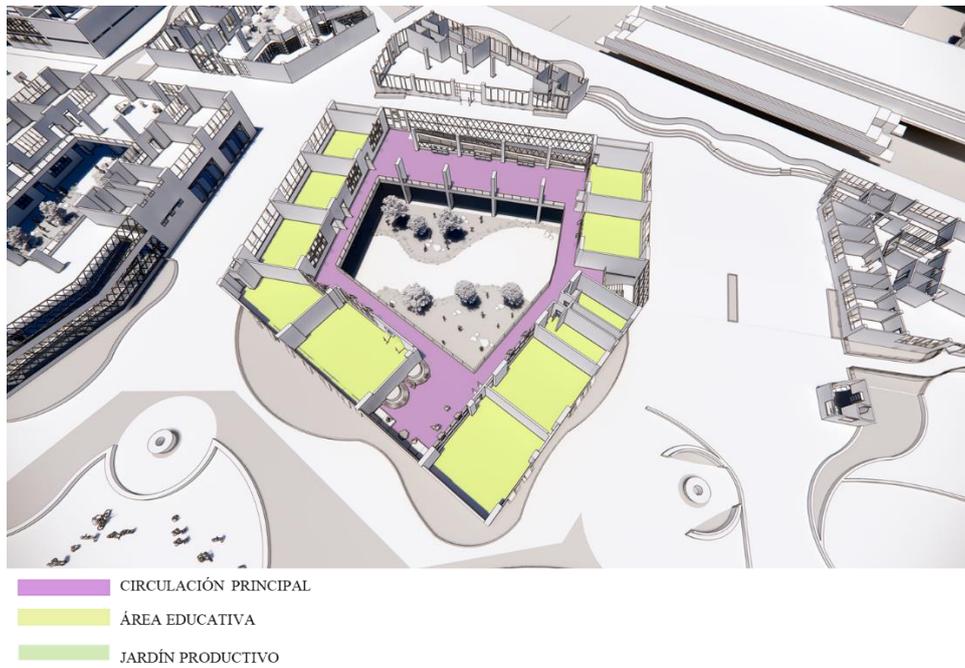
En el flujo de circulación de inicial, por razones arquitectónicas, se interrumpió la ruta de circulación directa con elementos en movimiento que cambie el nivel para definir un cambio de espacio, y proporcionar un punto focal de impacto. Del mismo modo, la circulación exterior acorta la distancia para llegar al punto más lejano. Lo más importante es la secuencia de los espacios, límites y atmósferas descubiertas para que a través del movimiento se preparen para la transición de un espacio generando mayor interés en el usuario.

Figura 105: Flujo de circulación de Primaria





Figura 106: Flujo de circulación de Secundaria

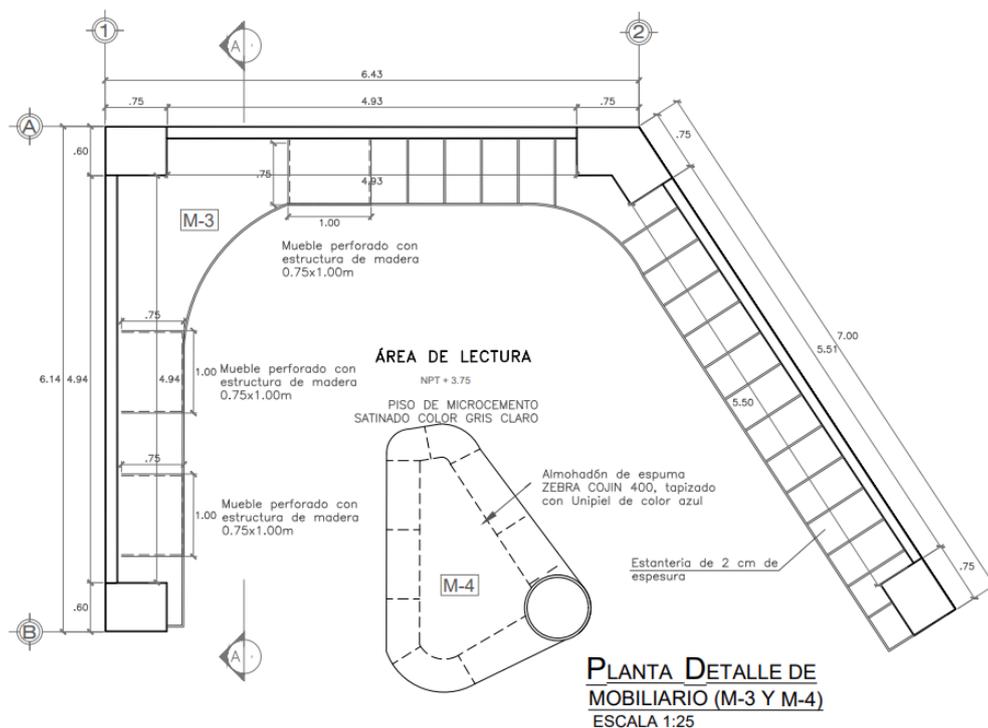


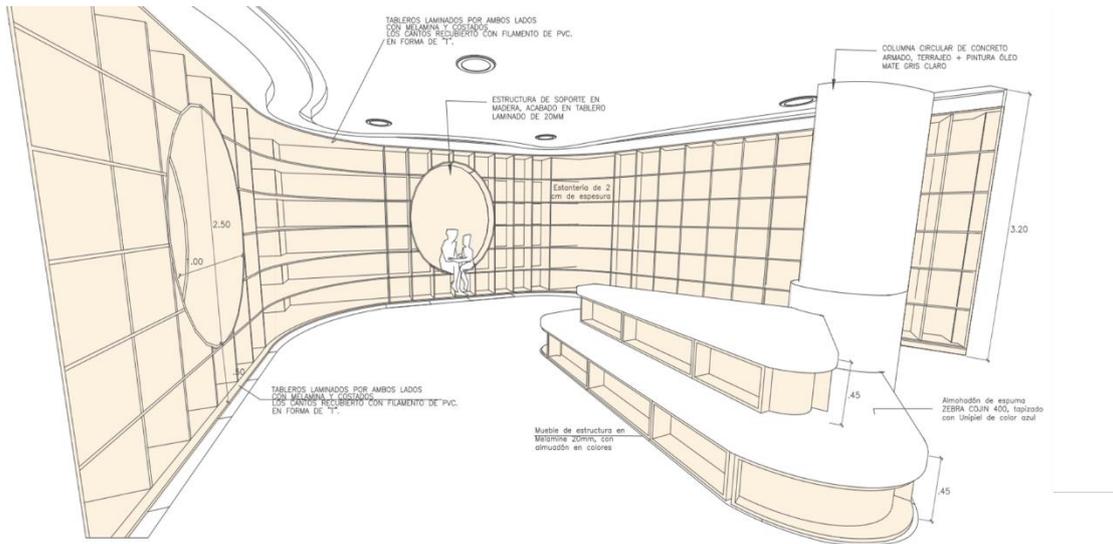
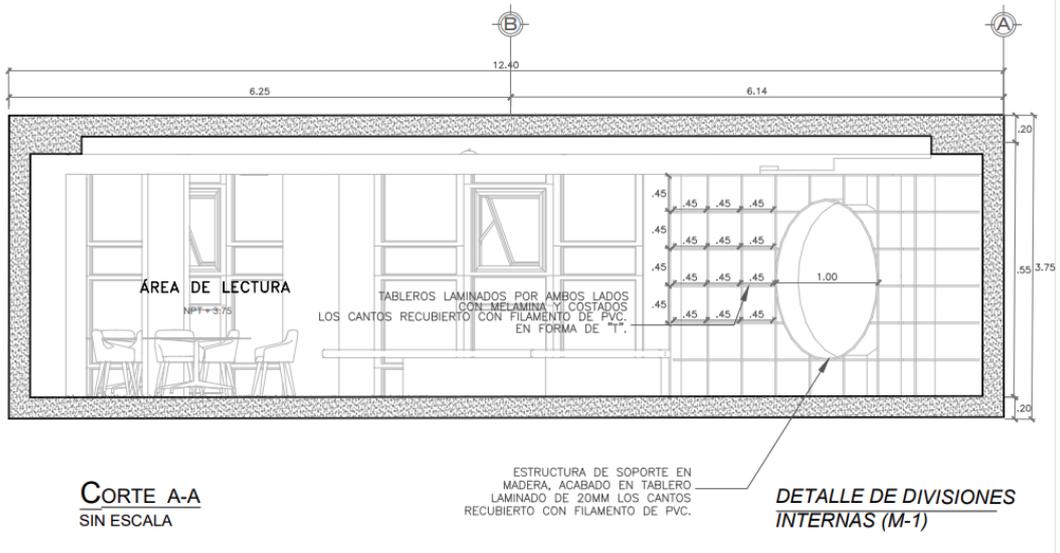
4.1.2.9. Equipando el Espacio

El mobiliario para el centro educativo ha sido seleccionado al ser acabados de bajo costo, de fácil mantenimiento y de mayor vida útil. En ese sentido, se propone como materiales la madera con MDF, que reduce significativamente el costo, también trabaja bien en climas húmedos y es resistente a altas temperaturas.

El diseño de cada mueble se pensó de forma ergonómica para el uso de niños, con formas lúdicas incitando a través del juego un aprendizaje divertido. En el mobiliario también se aplicó el uso de colores según el nivel educativo para que la mente del niño se guíe por el color a donde quiere ir aplicando un aprendizaje por memoria.

Figura 107: Detalle de Mobiliario Lúdico





4.1.2.10. Elementos Ecológicos

La elección de la vegetación se logra respondiendo al contexto inmediato y a la ubicación del proyecto, por lo que se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Calidad del suelo bajo (principalmente arenoso)
- Clima mayormente templado, pero en ocasiones cálido (verano)

- Necesidad de agua baja

Por otro lado, se buscó que el diseño del conjunto sea amigable con el entorno, buscando responder a la necesidad de pertenencia y siendo un espacio de encuentro donde los estudiantes puedan desarrollar más sus capacidades.

Es así como se eligieron árboles y arbustos para generar espacios de encuentro y de reflexión con las siguientes características:

- Frondosos, que otorguen lugares de sombra para la tranquilidad y equilibrio.
- De hojas verdes llamativas y flores o frutos de color, propiciando así los puntos de color en los espacios de encuentro, que refuercen la fenomenología de la arquitectura mediante el color, la sombra y el olor que brote de los frutos.

CLASIFICACIÓN DE PLANTAS PARA EL CENTRO DE APRENDIZAJE HOLÍSTICO

1	NOMBRE	SIMBOLO	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO	IMAGEN	MOTIVO DE DISEÑO	CARACTERÍSTICAS
JARDÍN MEDITERRANEO – BOULEVARD PEATONAL	Buganvilla		bougainvillea	planta trepadora		El jardín mediterráneo permite adaptar cualquier tipo de planta a los climas calurosos, estos jardines se caracterizan por un aspecto informal. reciben su belleza de la herencia cultural recibida a través de siglos del lugar. Contiene formas geométricas que delimitan los caminos y dan forma a los arbustos acompañado de abundantes flores de colores	La Bugambilia es un arbusto trepador, su tallo es leñoso y sus hojas son alargadas. Posee hojas de llamativos colores
	Algarrobo		Prosopis pallida	Árbol de especie Ceratonia siliqua.			Son arboles de tronco robusto, de copa ancha y tupida que puede llegar hasta los 12 m de altura con corteza gris pardusca bastante lisa. Hojas compuestas con 6 a 8 folíolos ovales y verde luciente.
	Huaranhuay		Tecoma stans	Árbol tipo tronadora			El huaranhuay es muy resistente ante pestes. Las flores amarillo intenso agrupadas en racimos y atraen mariposas, picaflores y otro tipo de aves. Además, tienen una agradable fragancia

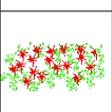
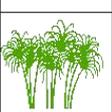
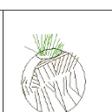
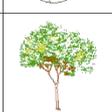
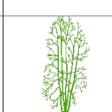
2	NOMBRE	SIMBOLO	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO	IMAGEN	MOTIVO DE DISEÑO	CARACTERÍSTICAS
JARDÍN INGLÉS_ JARDÍN AROMÁTICO	Magnolia		Magnolia	Magnoliopsida		El jardín inglés ofrece la intención de un paisaje natural y exótico, evitando en la mayor medida posible artificios externos al ambiente en el que se asienta. El jardín inglés se caracterizó primero, por dejar que la naturaleza siga su curso, para los espacios verdes la geometría no está contemplada. Los arrietes y macizos dan paso a sutiles praderas.	La magnolia tiene una suave fragancia, es de crecimiento lento crece en suelo fértil y tolera muy bien el frío y el calor.
	Césped chino		Cynodon dactylon	Agramen			Este césped es uno de los más bellos que pueden existir en el mundo. Le da un toque más que exclusivo al área.
	Geraneo		Geranium	Geraniaceae			planta de exterior, tiene colores muy vivos y flores bonitas. Florecen durante el verano y su resistencia es bastante alta, por lo que se pueden cultivar en cualquier terreno.
JARDÍN ZEN_ ÁREA DE CONTEMPLACIÓN Y REFLEXIÓN	Sauce		Salix	Arbusto Salicaceae		El jardín Zen es un rincón en contacto con la naturaleza, donde no faltan elementos como la arena, que representa la inmensidad del mar, o las piedras, que simbolizan las montañas y las experiencias de la vida. Cómo gran parte de este jardín se encuentra en sombra se hemos elegido un sauce, y los espejos de agua que simbolizan abundancia.	Sauce es de corteza acuosa, son flexibles y normalmente suave. Poseen esbeltas y fibrosas ramas y a menudo raíces. Las hojas son típicamente elongadas, aunque también pueden ser redondas.
	Bambú		Bambusoideae	gramíneas			Los bambúes son gramíneas cuya subfamilia crece a partir de raíces que forman rizomas desde donde crecen los tallos. Éstos, generalmente, son de características leñosas y en forma de caña.
	Musgo		Bryophyta sensu stricto	Bryopsida			Los musgos típicos muchas de sus especies son capaces de vivir sobre roca desnuda, por lo que son unos de los primeros organismos que colonizan nuevas tierras y empiezan a formar suelo.
JARDÍN PRODUCTIVO Y RECREATIVO	cactáceas		Cactaceae	Cactús		No hay nada como cosechar tu propio alimento, y aquel que tiene un frutal o varios se podrá degustar el auténtico sabor de la naturaleza. Pero en función del clima Frutales para climas cálidos - templados: algarrobo, el naranjo y el arandalo.	Los tallos de las cactáceas se conforman básicamente el cuerpo de la planta, están engrosados por el desarrollo del parénquima, y su color verde se debe a que son fotosintéticos.
	El naranjo		Citrus x sinensis	rutáceas			El fruto de la naranja destaca por su alto contenido en vitamina C, ácido fólico. El árbol crece en regiones de clima templado y húmedo.
	Árandalo		Vaccinium corymbosum	Ericaceae			Las raíces de los arándanos tienen un aspecto fibroso y se distribuyen superficialmente. La altura del arándano bajo no supera el medio (1/2) metro y las flores poseen corola blancas, reuniéndose en racimos.

Figura 108. Elección de plantas para Proyecto. Elaboración propia

4.2. Proyecto arquitectónico

PLOT PLAN

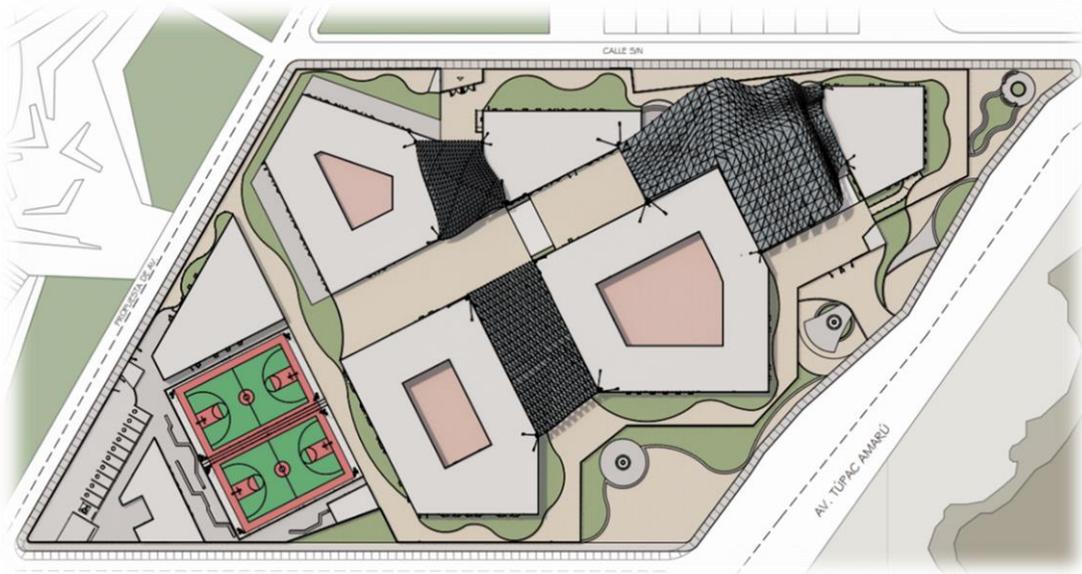


Figura 109. Plot plan. Elaboración propia

Se desarrollo el proyecto arquitectónico aplicando los criterios normativos y de análisis de caso, además de los lineamientos de diseño según la variable de estudio considerando el entorno natural y el diseño interior de los edificios.

Figura 110. Propuesta Arquitectónica. Elaboración propia



El proyecto tiene capacidad para albergar 2.035 plazas estudiantiles con funcionamiento en doble turno, teniendo los tres niveles académicos (Inicial, Primaria y Secundaria) con una capacidad de 25 alumnos por aula. Estas instalaciones están dirigidas a niños de 3 a 17 años, cubriendo el 28% de la demanda insatisfecha actual, sin incluir a la población que se beneficiará directa e indirectamente.

4.3. Memoria descriptiva

4.3.1. Memoria descriptiva de arquitectura

4.3.1.1 Generalidades:

a) proyecto:

- Centro de educación básica para el aprendizaje holístico

b) Ubicación:

- Departamento: Lima
- Provincia: Lima
- Distrito: Carabaylo
- Sector: Centro poblado Punchauca
- Nombre de vía: Av. Tupac Amará

c) Área del terreno

- Área del lote: 19,062.96 m²

d) Cuadro de áreas

Tabla 41. Cuadro de áreas

Cuadro de áreas Pisos	
Pisos/Niveles	Áreas
1.er Nivel	5,787.75 m ²
2.do Nivel	3,348.60 m ²
Área techada total	9,136.35 m ²
Área del terreno	19,062.96 m ²
Área libre (69%)	13,275.21 m ²

Nota. Edición propia

e) Linderos y medidas perimétricas

- Frente: 69.80 m. l, 46.71 m. l y 27.37 m.l., con la Av. Tupac Amará
- Derecha: 156.49 m.l. con la Calle s/n
- Izquierda: 183.96 m.l. con la Calle s/n
- Fondo: 129.78 m.l. con Av. S/n y propuesta de parque

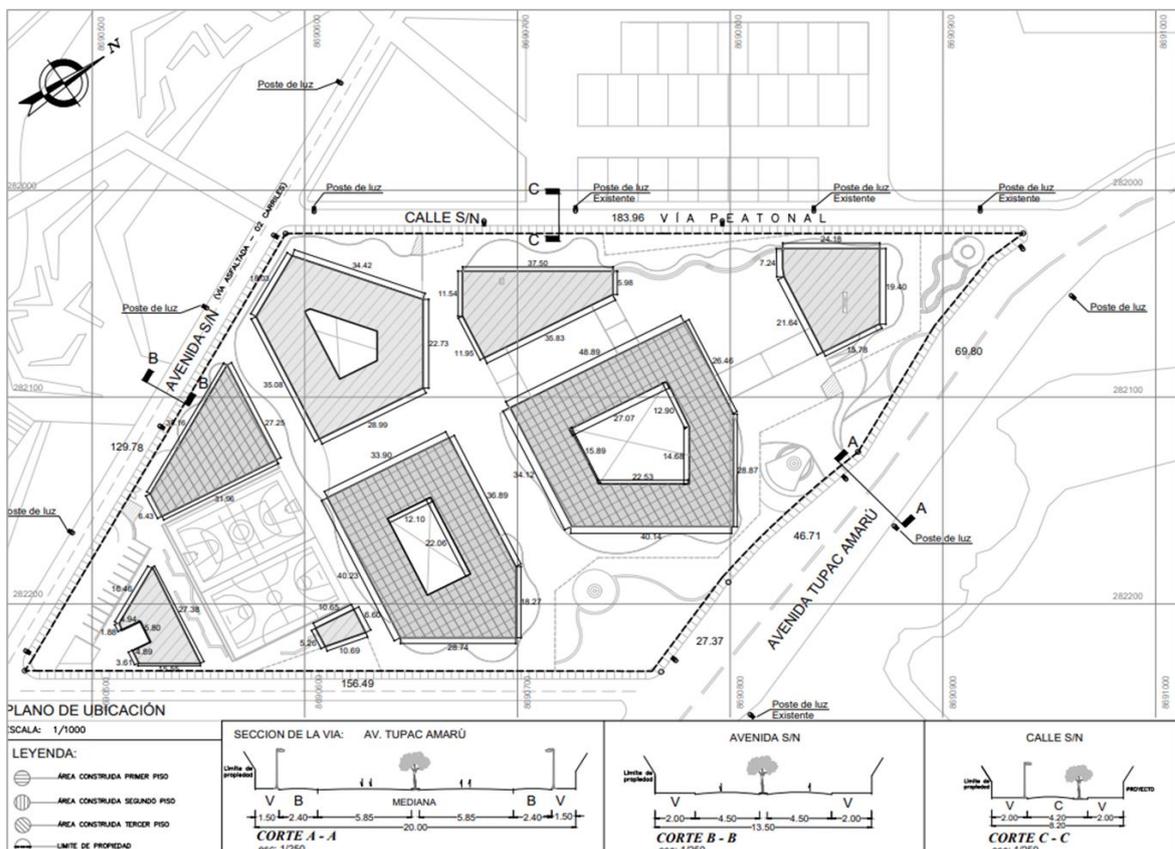


Figura 101. Linderos y medidas perimétricas. Ver anexo N° 1, U01_Plano de localización y ubicación.

4.3.1.2. Zonificación

El Centro de educación básica para el aprendizaje holístico se desarrolla sobre un lote de 19,062.96 m², en los que se proponen siete bloques conformantes del proyecto, bloque administrativo, bloque de servicios, Biblioteca, cafetería, pabellón de inicial, pabellón de primaria y secundaria. El proyecto define 4 zonas para lograr un óptimo funcionamiento del proyecto.

a) Zona pública

La zona pública está conformada una Biblioteca y las Plazas públicas.

La biblioteca cuenta con un área para la enseñanza, áreas de estudio, zona de revistas, mediateca y áreas de lectura. Estas áreas se encuentran ubicadas en un solo bloque frente a la propuesta de parque urbano debido a su afinidad y fácil acceso para la comunidad. El área recreativa cuenta con plazas que son espacios para la socialización espacios donde se puede prestar a diversos deportes y otras actividades. El acceso público a esta zona es mediante la av. Túpac Amará, también sirve como ingreso para los alumnos y padres de familia.

b) Zona educativa

La zona educativa comprende: El pabellón de inicial, este cuenta con 6 aulas dinámicas, 1 SUM, 1 sala de docentes y biblioteca con las 4 áreas que la comprenden (área de estudios, sala de lectura, y hemeroteca) ubicado todo en un primer piso. El pabellón de primaria, cuenta con 2 pisos en los que se

encuentran 11 aulas temática, 4 laboratorios, 1 sala de docentes, 2 almacenes, 1 bloque de baños y zonas de socialización para talleres. Finalmente, en esta zona se encuentra el pabellón de secundaria, 2 pisos en los que se cuenta con 10 aulas temática, 4 laboratorios, 1 SUM, 1 sala de docentes, 2 almacenes, 1 bloque de baños y escaleras y zonas de socialización para talleres el acceso al segundo piso es a través de una rampa.

c) Zona administrativa

La zona administrativa cuenta con espacios de gestión y espacios para el bienestar estudiantil. Esta zona está conformada por sala de reuniones, Dirección, sub dirección, secretaria, archivo, sala de videovigilancia, orientación estudiantil, contabilidad, psicología y tóxico.

d) Zona de servicios

La zona de servicios agrupa las siguientes sub zonas: servicios generales, servicios higiénicos. Esta zona está conformada por de servicios higiénicos, cuarto de cisternas, cuarto de bombas, cuarto de tableros generales, depósito de residuos, 3 casetas de vigilancia, 1 kitchenette, 1 taller de mantenimiento, Zona de carga y descarga y estacionamientos.

4.3.1.3. Descripción del proyecto

El Centro de educación básica para el aprendizaje holístico, El proyecto ha sido trabajado mediante 3 plataformas principales que responde a la topografía del lugar según la pertinencia de la ubicación de los bloques. El proyecto cuenta con 3 puertas de acceso y salida para el público, siendo las

principales para la biblioteca ubicada con frente al parque propuesto y la v, s/n, para el pabellón de inicial se ubica frente a la Calle s/n y para el área administrativa y pabellón de primaria y secundaria se ubica en la Av. Túpac Amará, también, cuenta con 1 puerta de acceso vehicular ubicadas en el frente de la Av. s/n.

a) Primer Piso

En este nivel cuenta con 3 ingresos principales, para acceder a la zona administrativa, pabellón de primaria y secundaria es a través de una plaza pública por la av. Tupac amaru. En el primer piso el bloque de primaria y secundaria cuentan con una zona de escaleras y rampas que dirigen al usuario a un patio interno de cada bloque, espacio principal desde el cual se distribuye a los ambientes. Hacia la derecha se encuentra el bloque administrativo, que incluye la zona de la Dirección y sala de reuniones, una zona para el personal administrativo la cual tiene un ingreso directo desde la calle para no interrumpir el flujo del alumnado ni generar distracciones. Por el 2do acceso es por la Calle s/n y tenemos acceso a la cafetería y al bloque de inicial donde ubican 6 aulas y 1 sum, todos ellos con espacios de extensión por medio de puertas plegables que se abren ampliando el espacio de aprendizaje hacia los patios, también se encuentra el 3er acceso que nos dirige hacia la biblioteca, patio de maniobras y de experimentación al exterior, cuarto de acopio, 1 núcleo de servicios higiénicos y las losas multiusos.

b) Segundo Piso

La llegada al segundo nivel se da a través del interior del bloque de primaria, secundaria y biblioteca, se da a través de las rampas y escaleras que circundan el patio interior, ubicados en las esquinas, los cuales también incluyen 2 baterías de

servicios higiénicos. En este piso, tanto el bloque de primaria como el de secundaria, está conformado por circulaciones verticales, que se conectan con el área central que cuenta con 10 aulas dinámicas, y 4 laboratorios de cómputo, en los dos pasadizos principales que conectan las aulas y laboratorios se encuentran mobiliario lúdico como espacio de encuentro para los alumnos.

En el bloque de biblioteca, en el primer nivel ha sido pensada para trabajos grupales, en el segundo nivel está diseñado para trabajos individuales y para tutorías. Alrededor de las columnas centrales se encuentra una zona de libreros que siguen la forma circular del espacio y en el centro de doble altura, una escalera helicoidal que conduce al usuario al 2do nivel. Debajo de la escalera se encuentra una gradería que puede ser utilizada para el descanso o lectura más libre. En este nivel se encuentra una segunda zona de libreros, zona de pufs para lectura y mesas de trabajo.

c) Techos

A este nivel solo se accede mediante escaleras de gato, ubicados en un área de servicio, fuera del acceso del público, ya que a este nivel se encuentran los tanques de agua, siendo un espacio solo para fines técnicos.

4.3.1.4. Cuadro de acabados

Tabla 42 *Cuadro de acabados*

A. ACABADOS EN TECHOS	B. TIPO DE PAREDES	REVESTIMIENTO PAREDES	D. ZÓCALO	REVESTIMIENTO DE PISOS
Panel acústico fonoabsorbente de madera, en falso techo.	Muro de albañilería terrajeado	Pintura oleo mate gris claro.	Baldosa de 45x20 cm tipo mármol traventino	Piso de cemento pulido mezclado con bruñas de 5mm
Policarbonato celular 2 paredes con protección UV a dos caras	Parapeto de paneles equitone modelo tectiva color gris oscuro	Finocemento color gris claro Enchape deck de madera lisa de 0,25cm x 100 cm sobre liston de 1"x2"	Contrazocalo de aluminio de 2" x 3/4"	Microcemento satinado de color arena con bruñas de 5mm
Falso cielo raso de drywall resistente a la humedad RH de 1/2" con riel de 90m masillado color marfil.	Muro de concreto expuesto	Cerámico esmaltado con relieve color gris claro 60x40cm	Concreto de 10 cm con pintura epóxica	Pisos - mosaico granítico 30x30cm tipo blangino o de calidad superior, espesor 26mm, color gris claro, plomo o mediano
Terrajeo con pintura oleo mate color marfil	Falso muro de drywall masillado	Baldosa de 45x20cm tipo mármol traventino	cerámico blanco 30x30cm	Piso de Canto rodado Piso de cerámico blanco 30x30cm

Nota. Elaboración propia.

4.3.1.5. Renders

a) Vistas tipo vuelo de pájaro



Figura 111. Vista: vuelo de pájaro 1. Elaboración propia.



Figura 112: Vista: vuelo de pájaro 2. Elaboración propia



Figura 113 Vista: vuelo de pájaro 3. Elaboración propia

b) Vistas exteriores

Figura 114. Vista: Espacios públicos. Elaboración propia.



Figura 115. Vista: Espacios para el aprendizaje al aire libre. Elaboración propia.



Figura 116: Vista: Espacios Recreativos. Elaboración propia.



Figura 117. Espacios desprogramados. Elaboración propia.



c) Vistas interiores

Figura 118: Vista: Espacio lúdico. Elaboración propia.



Figura 119. Vista: Espacio de encuentro. Elaboración propia.



Figura 120. Vista: Pasaje de asombro. Elaboración propia.



Figura 121: Vista: Espacios de reflexión. Elaboración propia.



4.3.2. Memoria justificativa de arquitectura

4.3.2.1 Generalidades:

a) proyecto:

- Centro de educación básica para el aprendizaje holístico

b) Ubicación:

- Departamento: Lima
- Provincia: Lima
- Distrito: Carabaylo
- Sector: Centro poblado Punchauca
- Nombre de vía: Av. Tupac Amarú

c) Área del terreno

- Área del lote: 19,062.96 m²

4.3.2.2. Parámetros urbanísticos

Tabla 43. Cuadro normativo

CUADRO NORMATIVO		
PARÁMETROS	NORMATIVO	PROYECTO
Usos	Vivenda- comercio	Educación
Coefficiente de edificación	4,0	4,0
% de área libre	4,0	4,0
Altura máxima	5 pisos	2 pisos
Retiro mínimo	-	Según proyecto
Área de lote mínimo	2000m ²	19,062.96m ²
Frente mínimo normativo	8 m	Según proyecto
N° de estacionamientos	-	11

Nota. Elaboración propia.

4.3.2.3. Condiciones generales de diseño

La “Norma A.010 Condiciones generales de diseño” del “Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)” establece:

a) Accesos y pasajes de circulación

Artículo 25. (...) la dimensión mínima del ancho de los pasajes y circulaciones horizontales interiores, medido entre los muros que lo conforman será (...) Locales educativos 1.20 m. (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2006, p. 5) Se respeta el ancho mínimo de 1.20 m en circulaciones horizontales, variando sus medidas a 2.0m de ancho en circulaciones horizontales.



Figura 122. *Circulación horizontal, primer nivel. Elaboración propia.*

b) Servicios sanitarios

Artículo 39.- Los servicios sanitarios de las edificaciones deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) La distancia máxima de recorrido para acceder a un servicio sanitario será de 50 m.

- b) Los materiales ambientalmente amigables para los servicios de salud serán antideslizantes en pisos, impermeables en paredes y con superficie lavable.
- c) Todas las áreas donde se instalen servicios médicos deberán contar con bombas de sumidero para evacuar el agua en caso de inundación.
- d) Los equipos sanitarios deben tener un bajo consumo de agua.
- e) En los establecimientos de salud de uso público, los sistemas de control de flujo de agua deben ser automáticos o basados en una válvula medidora de flujo.
- f) Es necesario evitar el registro visual del interior de las instalaciones sanitarias de uso público.
- g) Las puertas de los ambientes con servicios sanitarios de uso público deberán contar con un sistema de cierre automático” (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2006).

En el proyecto la distancia máxima de recorrido es de 25 m, y la mínima entre aula y baño es de 15 m. En cuanto a acabados, los baños cuentan con muros de drywall resistente a la humedad RH de 18mm, paredes con cerámico esmaltado, baldosas de 45 cm x 20 cm tipo mármol travertino y piso de microcemento mate color gris claro con bruñas de 5mm. Los inodoros cuentan con fluxómetro manual.



Figura 123. Núcleos de servicios higiénicos, primer nivel. Elaboración propia.

Artículo 41.- Las edificaciones deberán contar con un sistema de recolección y almacenamiento de desechos o materiales sobrantes, así como áreas para disposición de desperdicios. El sistema de recolección podrá ser a través de los cuartos de acopio, o mediante el uso de bolsas que serán almacenadas directamente en contenedores, los cuales podrán estar dentro o fuera del edificio, pero dentro del lote. (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2006).

El proyecto cuenta con dos espacios para la recolección y almacenamiento de residuos, uno ubicado en la cafetería. El segundo cuarto de acopio se encuentra en el área de servicios generales, sirviendo como almacenaje para los residuos del edificio.

d) Estacionamientos

Artículo 65.- Las características a considerar en la provisión de espacios de estacionamientos

de uso privado serán las siguientes:

- a) Las dimensiones libres más pequeñas de una plaza de aparcamiento serán:

Tres o más estacionamientos continuos, Cada uno tiene una longitud de 2.40 metros.

Dos estacionamientos continuos Cada uno tiene una longitud de 2.50 metros.

Estacionamientos individuales Cada uno tiene una longitud de 2,70 metros.

En todos los casos 5,10 m de longitud y 2,10 m de altura.

Cuando los elementos estructurales sean lo suficientemente pequeños, podrán ocupar hasta el 5% de la longitud del estacionamiento.

La distancia más corta entre dos estacionamientos, o entre el fondo de un estacionamiento y la puerta del otro estacionamiento, será de 6.00 metros.

Las áreas de estacionamiento no deben invadir o ubicarse junto a las rutas de entrada o salida de personas.

Artículo 67.- Las zonas destinadas a estacionamiento de vehículos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a) El acceso y la salida de una zona de estacionamiento podrán realizarse de forma conjunta o separada.

- b) La entrada de vehículos deberá respetar las siguientes dimensiones entre puntos:

2,70 m para un vehículo.

4,80 m para dos vehículos paralelos.

7,00 m para tres vehículos en paralelo.

3,00 m para entrada a zona de aparcamiento de menos de 40 vehículos.

c) Las entradas a los estacionamientos podrán ubicarse dentro del lindero de la propiedad siempre que la apertura de la puerta no provoque el movimiento de la vereda; en caso contrario, deberán ubicarse a una distancia suficiente para permitir la apertura de la puerta sin interferir con el tránsito de personas por la vereda. (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2006)

El proyecto cuenta con 10 estacionamientos, cada uno con una dimensión de 2.78 m de ancho y 5m de profundidad. El ingreso a los estacionamientos se encuentra por la Av. S/N en el primer nivel.

4.3.2.4. Normas para edificaciones de educación

La “Norma A.040 Educación” del “Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)” establece:

a) Características de los componentes

Artículo 16.- Puertas

16.1. Las puertas de las aulas y demás ambientes de aprendizaje y enseñanza en los edificios educativos deberán:

a) tener un ancho mínimo de 1,00 m.

b) Girar 180 grados en la dirección de evacuación.

c) Incluir un elemento que permita ver el interior del entorno.

d) Los marcos de las puertas deben ocupar al menos el 10% del ancho de la puerta.

16.2. Los ambientes con más de cincuenta (50) personas deben tener al menos dos (2) salidas separadas para brindar rutas alternativas de evacuación. La distancia entre las puertas no debe ser inferior a un tercio de la diagonal más larga de la habitación.

16.3. Los accesos al centro educativo deben facilitar el uso diario, así como la evacuación de los usuarios en caso de emergencia. La apertura de las puertas del distrito educativo no debe entrometerse en espacios públicos o áreas que no sean parte de la jurisdicción del distrito. (2006, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento)

Las aulas y los laboratorios del proyecto tienen cada uno una puerta que se abre hacia el exterior, lo que permite una evacuación óptima. Estas puertas tienen una altura de un metro y se abren al exterior, con un espacio preexistente que contiene la bisagra de la puerta, evitando que intrusos invadan los pasillos y, en definitiva, creando una zona de evacuación más abierta y segura.

4.3.2.5. Accesibilidad universal en edificaciones

La “Norma A.120 Accesibilidad universal en edificaciones” del “Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)” establece:

a) Ambientes, ingresos y circulaciones

Artículo 4.- Ingresos

Los siguientes aspectos deben ser cumplidos por las contribuciones:

a) La entrada al edificio debe ser accesible desde la planta baja y el límite de la propiedad; si hay varios niveles, la escalera de acceso debe incluir también rampas o medios mecánicos de acceso al edificio.

b) La altura libre mínima de las lamas de los accesos principales a los edificios donde se presten servicios públicos será de 1,20 m. y 0,90 m. para los interiores.

Una de las dos puertas tendrá una altura libre mínima de 0,90 m. En todos los casos, los marcos de las puertas deberán ocupar al menos el 10% del ancho de la puerta. (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2006)

Artículo 6.- Características de diseño en rampas y escaleras

a) Las rampas deberán cumplir con lo siguiente:

El ancho mínimo de una rampa deberá ser de 1.00 m., incluyendo pasamanos y/o barandas, medido entre las caras internas de los paramentos que la restrinjan, o la sección de la rampa en ausencia de paramentos. Rampas con una longitud superior a 3,00 m. deberán tener parapetos o barandas en los lados libres y pasamanos en los lados restringidos. Los pasamanos y/o barandas deben ocupar como máximo el 15% del ancho de la rampa.

b) La rampa, en función del desnivel, deberá cumplir con la pendiente máxima, según el siguiente cuadro:

Tabla 44. Pendiente máxima

Diferencias de nivel	Pendiente máxima
Hasta 0.25 m.	12 %
De 0.26 m hasta 0.75 m.	10 %
De 0.76 m. hasta 1.20 m.	8 %
De 1.21 m. hasta 1.80 m.	6 %
De 1.81 m. hasta 2.00 m.	4 %
De 2.01 m. a más	2 %

Nota. Adaptado del “Reglamento Nacional de Edificaciones”, por el Ministerio de vivienda, obras y saneamiento (2006).

Para reducir la longitud de la rampa en relación con la diferencia de nivel, se desarrolló tramos consecutivos entrelazados con descansos de una longitud máxima de 1,50 m; aplicando la pendiente máxima entre el desnivel en cada tramo.

Artículo 13.- Dotación y acceso

En edificios con un alto número de ocupantes que necesitan servicios de higiene, al menos un inodoro, un lavatorio y un urinario de dotación deben ser accesibles para personas con discapacidad y/o personas con movilidad reducida, y deben cumplir con los siguientes criterios de diseño:

Las dimensiones interiores y la distribución del equipo médico deben tener en cuenta un área de 1,50 m de diámetro que permita el giro de 360° de una silla de ruedas. La puerta de acceso deberá tener una altura libre mínima de 0,90 m y podrá abrirse al exterior, al interior por ambos lados, siempre que se disponga de un radio de giro de 1,50 m. (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2006).

El proyecto contempla una batería de servicios higiénicos accesibles para personas con discapacidad en cada uno de los núcleos de servicios higiénicos propuestos, respetando el 1.5m de diámetro para el giro de sillas de rueda, con puerta de 1 m.

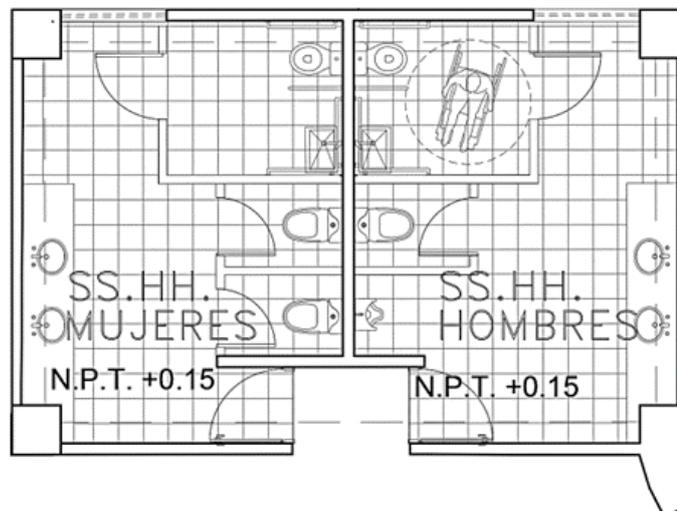


Figura 124. Dotación de servicios higiénicos

4.3.2.6. Requisitos de seguridad

La “Norma A.130 Requisitos de seguridad” del “Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)” establece:

a) Medios de evacuación

Artículo 13.- No deben existir obstrucciones en los pasillos de circulación, escaleras integradas, escaleras de evacuación, puntos de acceso de uso general y escaleras de evacuación, los cuales deben estar libres de obstáculos. (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2006).

Artículo 16.- Se considerarán vías de evacuación las rampas cuando la pendiente sea inferior al 12%. Se requieren suelos antideslizantes y barandas con las mismas características que las escaleras mecánicas de evacuación (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2006)

Las circulaciones del proyecto quedan libres para la evacuación, las puertas de las aulas son encajadas en un espacio previo que permite que la apertura no interrumpa el paso en los pasajes, en el pabellón de secundaria la escalera se encuentra en la parte central del bloque para facilitar la evacuación y en el caso de la biblioteca esta cuenta con una escalera al que se accede por el hall y evacua directamente hacia el exterior.

b) Cálculo de capacidad de medios de evacuación

Artículo 22.- Determinación del espesor libre de los componentes de evacuación:

Ancho de puertas libres y rampas peatonales:

Para obtener la altura libre de una puerta o rampa, se multiplica el número de personas por metro cuadrado de superficie o nivel servido por un factor de 0,005

m por persona. El resultado debe rehacerse hacia arriba en incrementos de 0,60 m. (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2006)

Ancho libre de pasajes de circulación: El mismo procedimiento se utiliza para determinar el ancho libre de pasajes de circulación, el cual debe tener al menos 1.20 m. Los pasillos que conduzcan a una vía de evacuación interior y que tengan capacidad para menos de 50 personas podrán tener una altura de 0,90 m en los edificios de oficinas. (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2006).

Ancho libre de escaleras: Calcula el número total de personas en el piso que usarán una escalera mecánica y multiplícalo por 0.008 m por persona.

Artículo 23.- En todos los casos las escaleras de evacuación no podrán tener un ancho menor a 1.20 m (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2006).

Artículo 26.- El número de puertas de evacuación, pasillos y escaleras mecánicas está directamente relacionado con la necesidad de evacuar la totalidad del número de ocupantes del edificio, así como con el criterio de distancia de recorrido horizontal de 45,0 m para edificios sin techo y 60,0 m para edificios con techo. (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2006).

4.3.2.7. Normas ministeriales

La “Guía de Diseño de Espacios Educativos” establece:

Tabla 45. Índices de ocupación de algunos ambientes

Tipo	Ambiente	Nivel, Modalidad			N° usuarios	Área Neta aprox. (m ²)	I.O. aprox. (m ² /est.)	Mobiliario y equipamiento referencial	Observaciones	
		P	S	SJ						
B	Aula de Innovación Pedagógica (AIP)	x	x	x	30	61.00 - 82.00	2.00 - 2.70	30 mesas individuales 1.00 x 0.60 (p/ PC con monitor LCD 24") 30 mesas individuales 1.00 x 0.70 (p/PC monitor CRT 17 - 21") ó 30 mesas individuales 0.50 x 0.80 (p/Laptop) 30 computadoras personales (PC) c/audifono 30 sillas según grupo etéreo 01 mesa p / docente 1.00 x 0.50 01 silla p/ docente 0.40 x 0.45 01 PC c/ acceso a Recursos, 01 impresora (según PEI) 01 pizarra acero vitrificado o similar 4.20 x 1.20 Otros posibles: Closet para material didáctico 01 proyector multimedia c/ ecran 30 Set equipos para idiomas	Para el uso transversal de todas las Áreas Curriculares. Cuenta con Recursos TIC para cada estudiante y equipamiento para proyecciones. Pueden optimizarse para complementar las diversas Áreas curriculares. Considerar oscurecimiento del ambiente para evitar deslumbramientos. Ubicación recomendable contigua / integrada a Biblioteca y Módulo de conectividad Debe contar con las medidas de seguridad pertinentes	
	Laboratorios	Física	x	x	x	30	91.00	3.00	06 mesas de trabajo 1.00 x 2.00 (móviles) ó 05 mesas de trabajo 1.00 x 2.40 (fijas) Mueble bajo lateral con 0.60 m de profundidad 05 lavaderos de acero inoxidable 30 bancos (ó 0.30 o según grupo etéreo) 01 mesa docente 1.00 x 0.50 01 pizarra acero vitrificado o similar 3.00- 4.20 x 2.40 Armarios y Estantería corrida (ancho = 0.45 - 0.60 m) Equipos según propuesta pedagógica 01 lavaojos proyector de techo y ecran 05 Kit de la especialidad.	Cuenta con Depósito y Sala de Preparación internos y distribución de instalación de facilidades y servicio dispuestos lateralmente. Considerar dispositivos de seguridad Prever extractores de aire (mínimo 2), además de extintores según evaluación y tomacomientos con protección al agua. En caso considere suministro de gas, contar con cuarto de suministro según norma específica.
		Química								
		Biología								
Multifuncional										
Taller de Arte		x	x	30	91.00	3.00	30 Mesas de trabajo 0.50 x 0.80 30 Sillas según grupo etéreo 01 mesa de docente 1.00 x 0.50 01 silla 0.45 x 0.40 Armarios profundidad 0.60 Contar con 02 puntos de agua, ocoasionalmente 1	Para realización de dinámicas artísticas especialmente plásticas. Considerar posibilidad de expansión al exterior para complementar dinámicas pedagógicas artísticas		
C	Talleres de Educación para el Trabajo (EPT)	Tipo I			30	60.00 – 65.00 (varia según necesidades de la especialidad)	2.00 – 2.20	30 mesas individuales 0.90 x 0.60 30 sillas personales 0.40 x 0.45 01 mesa p / docente 1.00 x 0.50 01 silla p/ docente 0.40 x 0.45 01 pizarra acero vitrificado o similar 4.20 x 1.20 Otros posibles: Closet para material didáctico 01 proyector multimedia de techo c/ ecran	Utiliza especialmente recursos informáticos y mobiliarios y equipos según la especialidad del Curso de Educación para el trabajo.	
		Tipo II								
			x	x	20	105.00 – 156.25 (varia según necesidades de la especialidad)	5.25 – 7.80 según actividades educativas	Según especialidad del Taller, deberá contar con un área de trabajo individual cuando utiliza maquinaria o equipos especializados para 20 usuarios, según Proyecto Curricular Institucional PCI. Debe tener Sistema de puesta a tierra en proporción suficiente para los equipos utilizados Ver equipamiento referencial para cada especialidad en las Fichas técnicas que corresponden a los Talleres.	Por su magnitud y uso de maquinaria especializada alberga grupos máximos de 20 estudiantes y cuenta con equipamiento especializado según instancias de la actividad	

Nota. Tabla de la “Guía de Diseño de Espacios Educativos”, por el Ministerio de vivienda, obras y saneamiento (2015).

- **Gestión administrativa y pedagógica**

CONDICIONES ESPACIALES	
<p>DIRECCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad = 3 personas - Área = 10.50m² - IO = 3.5 	<p>Mobiliario</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Armario 1.20x0.40 (h=0.70) 2. Credenza 1.20 x0.40 (h máx=1.80) 3. Escritorio 1.50x0.60 4. Archivador 0.40x0.40 5. Silla 0.45x0.45
<p>SUBDIRECCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad = 3 personas - Área = 10.50m² - I.O = 3.5 	<p>Mobiliario</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Armario 1.20x0.40 (h=0.70) 2. Credenza 1.20 x0.40 (h máx=1.80) 3. Escritorio 1.50x0.60 4. Archivador 0.40x0.40 5. Silla 0.45x0.45
<p>SALA DE REUNIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad = 10 personas - Área = 15.00m² - IO = 1.5 	<p>Mobiliario</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mesa 1.00x1.20 2. Credenza 1.20 x0.40 (h máx=1.80) 3. Silla 0.45x0.45
<p>SECRETARÍA – SALA DE ESPERA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad = 6 personas - Área = 15.00m² - I.O = 2.4 	<p>Mobiliario</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Armario 1.20x0.40 (h=0.70) 2. Escritorio 1.50x0.60 3. Archivador 0.40x0.40 4. Silla 0.45x0.45 5. Fotocopiadora 0.75x0.75
<p>Nota:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medidas en metros. Gráficos son orientativos, no corresponde a características de diseño. Aun así la propuesta de diseño debe considerar la optimización de los espacios propuestos. - El mobiliario es sugerido y referencial que justifica el dimensionamiento propuesto. 	

Nota. Tabla de la “Guía de Diseño de Espacios Educativos”, por el Ministerio de vivienda, obras y saneamiento (2015).

En el caso de los índices de ocupación de los ambientes, se utilizaron los índices ocupacionales establecidos por el Ministerio de Educación, en los cuales se indica los mobiliarios y equipos a utilizar, además la cantidad de aforo por ambiente.

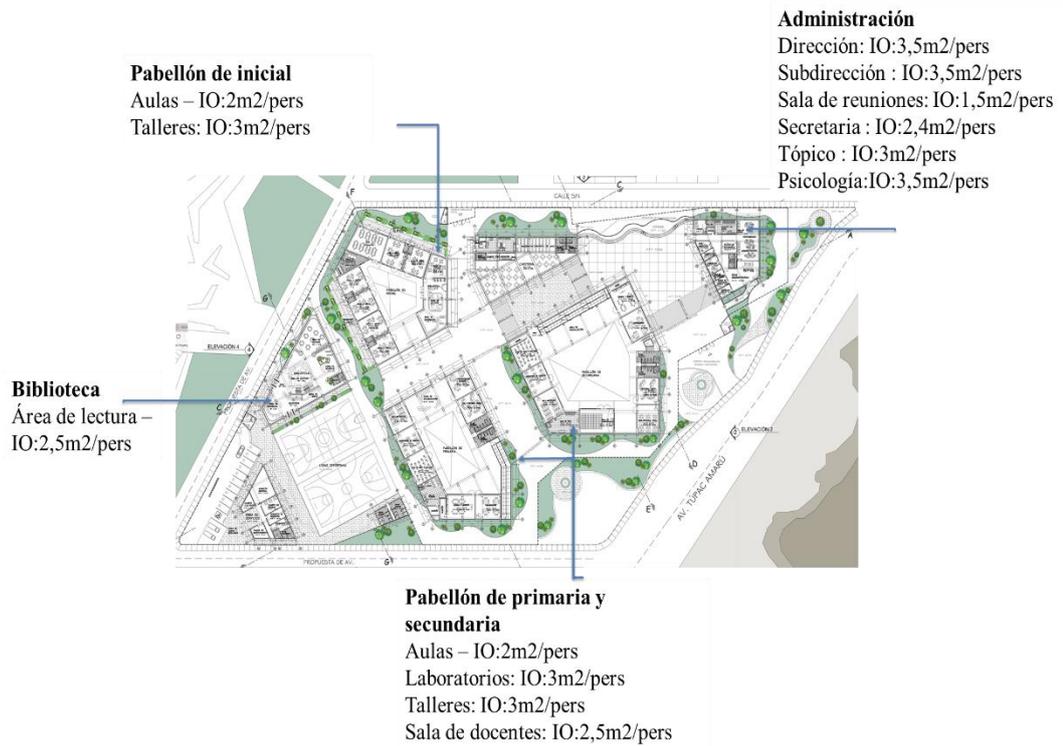


Figura 125. Índices Ocupacional por ambientes. Elaboración propia.

4.3.3. Memoria de estructuras

4.3.3.1. Generalidades

El proyecto consiste en el diseño de un centro de educación básica para el aprendizaje holístico, ubicado en el distrito de Carabaylo.

La estructuración sismo resistente, está basada en las especificaciones de la Norma Técnica Peruana E-030 “Diseño Sismo resistente”, actualizada, por la resolución ministerial N° 355-2018--VIVIENDA de octubre 2018 y de la norma E-060 de concreto Armado, vigentes.

ANALISIS SÍSMICO

Para la evaluación de las estructuras se ha realizado un modelo sísmico del edificio, utilizando los siguientes parámetros sísmicos:

La norma considera:

$$V = Z U S C / R \times P$$

Donde:

$$Z = 0.4 \text{ (zona 3)}$$

$$U = 1.5 \text{ (Categoría A. edificios esenciales)}$$

$$S = 1,3 \text{ (Factor de suelo correspondiente al tipo de suelo de cimentación entre S2 y S3 para un periodo determinante } T_p = 0,9 \text{ seg.)}$$

$$R_x = R_y = 6 \text{ (Sistema de placas de concreto armado)}$$

$$C = 35 \text{ (para edificaciones utilicen únicamente pórticos)}$$

P = peso de la edificación

Se evaluará para el análisis estático, según la expresión:

$$\text{Siendo } T = H_n / C_t$$

$C_t = 35$ (para edificaciones utilicen únicamente pórticos)

$H_n = 9.00$ m

$T = 9.00/35 = 0.257$ seg.

Factor de Ampliación Sísmica, Se tomará la expresión:

$C = 2.5 (T_p/T) \leq 2.50$

Si $T_p/T > 1$, el valor será $C = 2.50$

Siendo P el peso de la edificación, tomándose la carga permanente y 50% de la sobrecarga.

Peso total = $P = 361.75$ ton.

Vestático = $(0.4 * 1.5 * 0.9 * 2.5 * 825,77 / 6)$

Vestático = 185,79 Tn

4.3.3.2. Descripción de la estructura

El diseño estructural corresponde al diseño de Arquitectura, el que se ha compatibilizado luego de realizar el predimensionamiento de estructuras.

Biblioteca: El bloque de “biblioteca” comprende una edificación de 2 pisos, conformado por muros de albañilería confinados con columnas y vigas de concreto armado; se ha colocado un muro de concreto en el sentido Y, para mejorar el comportamiento sísmico, con cimentación corrida, de espesor 0.50m, y a una profundidad de desplante de 70 cm debajo del terreno natural aislado del terreno por un solado de espesor de 10cm. La viga de cimentación es de 0.50m x 0.60m, con refuerzo de acero corrugado de diámetro 5/8”. Los tipos de columnas usadas son de 0.60m x 1.15m, 0.60 x 0.75 cm, 0.50x0.75cm y 1.90x0.60cm, también columnas circulares de 60 y 80 cm de diámetro, con refuerzo de acero corrugado 5/8”. Las

vigas peraltadas son de 0.50m x 1.00m para las principales y 0.50x0.70m para las secundarias.

Pabellón de Inicial: Este bloque está construido con corrida de cimentación, de 0,50 m de altura con doble armadura, y una profundidad de desbroce de 70 cm bajo suelo natural, separado del suelo por un solado de 10 cm. La viga de cimentación es de 0,50 m x 0,60 m, con refuerzo de hierro corrugado de 5/8" de diámetro. Los tamaños de columna utilizados son 0,50 m x 0,60 m, 0,50 m x 0,75 m, 0,50 m x 0,85 m, 0,50 m x 1,00 m y 0,50 m x 1,26 m. m con refuerzo de acero corrugado de 5/8" y 1/2". Las vigas principales son de 0.40m x 0.75m y las vigas secundarias de 0.40m x 0.20m, ambas reforzadas en su mayoría con hierro corrugado de 5/8". La losa utilizada es una losa aligerada con un diámetro de 0,20 m y unas dimensiones de 0,30 x 0,30 x 0,15 m.

Cafetería: El bloque "Cafetera" está estructurado con cimentación corrida, de espesor 0.50m con doble refuerzo y una profundidad de desplante de 70 cm debajo del terreno natural separado del terreno por un solado de espesor de 10cm. La viga de cimentación mide 0.50m x 0.60m y tiene refuerzo de hierro corrugado de 5/8" de diámetro. Los tamaños de columna utilizados son 0.60x0.60m, 0.60x1.22m y 0.50x1.22m con refuerzo de acero corrugado de 5/8". Las vigas principales tienen un tamaño de 0,40 m x 0,75 m y están reforzadas en su mayoría con hierro corrugado de 5/8". La losa utilizada es una losa aligerada con un diámetro de 0,20 m y unas dimensiones de 0,30 x 0,30 x 0,15 m.

Figura 126: Bloques de trabajo. Elaboración propia.



4.3.3.3. Aspectos técnicos, materiales empleados

a) Propiedades de los Materiales

Para la realización del análisis estructural, las propiedades de los materiales se definen a continuación:

Concreto Armado

Peso específico: 2400 kg/m³.

Esfuerzo de compresión: $f'_c=210$ kg/cm², para placas, columnas, losas, vigas, escaleras.

Módulo de Elasticidad: 217370 kg/cm²

Acero corrugado de refuerzo (ASTM A615, grado 60)

Esfuerzo de fluencia: 4200 kg/cm²

Módulo de Elasticidad: 2000000 kg/cm²

Albañilería

Ladrillo tipo IV sólidos (30% huecos), tipo King Kong de arcilla, $t=23$ cm, $f'_{b} = 130$ Kg/cm²).

Pilas: resistencia característica a compresión = $f'_{m} = 65$ Kg/cm²

Muretes: resistencia característica a corte puro = $v'_{m} = 8.1$ Kg/cm²

Peso Específico (γ): 1900 Kg/m³

Mortero tipo P2: cemento: arena 1:5

Módulo de Elasticidad (E_m) = $500 f'_{m} = 325000$ Kg/cm²

Módulo de Poisson (u): 0.25

Módulo de Corte (G_m) = $E_m / (2(1+ u)) = 130000$ Kg/cm²

b) Recubrimientos mínimos (R)

Este cumple la función de protección del refuerzo contra el clima y entorno al que estará sujeto. Es medido desde la cara del concreto hasta la parte exterior del refuerzo al que será aplicado el recubrimiento. Los valores listados se obtuvieron del artículo 7.7.1 de la norma E.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones y del artículo 7.7.1.b de la norma ACI 350-01 para elementos que sirvan de tanques o cisternas.

- Cimientos, zapatas, vigas de cimentación, plateas: 7.50 cm
- Columnas, Vigas, Placas: 4.00 cm
- Losas Aligeradas, Vigas Chatas, Vigas de Borde: 2.00 cm
- Losas Macizas, Escaleras: 2.00 cm
- Muros expuestos a Agua (Cisternas, Tanques): 5.00 cm

c) Capacidad Portante del suelo y Profundidad de cimentación:

De acuerdo al Plano de Zonificación de Capacidades Portantes, para el presente Proyecto, se tiene 1.61 kg/cm², a una profundidad de 1.60 m (a partir del NPT más bajo). (Universidad Nacional de Ingeniería, 2013)

d) Cargas

Las cargas consideradas para el análisis y diseño de la estructura fueron obtenidas de la norma E.020 “Cargas” del Reglamento Nacional de Edificaciones.

- **Carga muerta (DL)**

Es el peso de los materiales, dispositivos de servicio, equipos y otros elementos soportados por la edificación, incluyendo su peso propio, que sean permanentes o con una variación en su magnitud pequeña en el tiempo. Se tomaron valores del Anexo 1 de la norma E.020 del Reglamento Nacional de Edificaciones Para los edificios de concreto armado:

- Piso terminado: 100 kg/m².
- Losa aligerada en dos sentidos (h=0.25m) : 400 kg/m².
- Losa aligerada en un sentido (h=0.25m) : 350 kg/m².

- **Carga viva (LL)**

Comprenden las cargas gravitacionales que actuarán sobre la estructura en forma variable y que no son permanentes sino de carácter temporal. Se tomaron valores de la Tabla 1 de la norma E.020 del Reglamento Nacional de Edificaciones Para los edificios de concreto armado:

- Laboratorios, salas de espera: 300 kg/m²
- Corredores y escaleras: 400 kg/m².
- Almacenes, depósitos y archivos: 400 kg/m².

- **Carga viva de techo (LLr)**

Comprenden las cargas gravitacionales que no son permanentes sino de carácter temporal y que actuarán en las azoteas y techos de la estructura. De acuerdo al artículo 7.1.a de la norma E.020 del Reglamento Nacional de Edificaciones

- Carga viva de Techo (azotea) = 100 kg/m².

4.3.3.4. Normas empleadas

Se sigue las disposiciones de los Reglamentos y Normas Nacionales e Internacionales descritos a continuación.

- Reglamento Nacional de Edificaciones.
 - E-020 Cargas.
 - E-030 Diseño Sismorresistente
 - E-031 Aislamiento Sísmico
 - E.050 Suelos y Cimentaciones
 - E-060 Concreto Armado
 - E.070 Albañilería
 - E-090 Estructuras Metálicas.
- ACI 318S-14 – Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural - American Concrete Institute (USA 2014).

4.3.3.5. Cálculo

Diseño del Bloque 1:

a) Diseño de columna central:

Para hallar la dimensión utilizada para la columna central se aplica la siguiente formula:

$$\text{Área de Columna} = P(\text{servicio}) / 0.45f'$$

Para comenzar se halla el metrado de carga y de esta forma saber los diversos pesos aplicados en ese punto de la estructura.

Tabla 46. Metrado de carga en azotea

	Yc (kg/m ³)o W(kg/m ²)	Base	Altura	Área (m ²)	Peso (kg)
		B(m)	H(m)		
Losa aligerado h=25 cm	350			538.38	188,433
Viga (0.50x1.00)	2400	0.5	1	11	13,200
Viga (0.40x0.70)	2400	0.4	0.7	11	7,392
Piso Terminado	2000		0.05	538.38	53,838

	Peso (kg)
Peso de carga muerta (Pm)	262,863

Carga repartida (kg/m ²)	Área (m ²)
100	538.38

	Peso (kg)
Peso Carga viva (Pv)	53,838

Tabla 47. Metrado de carga de pisos intermedios I

	Yc (kg/m ³)o W(kg/m ²)	Base	Altura	Área (m ²)	Peso (kg)
		B(m)	H(m)		
Losa aligerado h=25 cm	350			538.38	188,433
Viga (0.50x1.00)	2400	0.5	1	11,00	13,200
Viga (0.40x70)	2400	0.4	0.70	11,00	7,392
Piso Terminado	2000		0.05	538.38	53,838
Columna	2400	0,75	0,5	3,0	2,700
Tabiquería	1350	0,15	3.0		607.5

	Peso (kg)
Peso de carga muerta (Pm)	266,170.5

Tabla 48. Metrado de carga de pisos intermedios II

Primer piso

Carga repartida (kg/m ²)	Área (m ²)		Peso (kg)
350	538.38	Peso Carga viva (Pv)	188,433.00

Segundo piso

Carga repartida (kg/m ²)	Área (m ²)		Peso (kg)
250	407.60	Peso Carga viva (Pv)	41,473.00

Peso Total Carga Muerta (kg)	529,033.5
Peso Total Carga Viva (kg)	283,744

Peso de servicio (kg)	812,777.5
Peso de servicio (Tn)	812,77

f'c(kg/cm ²)	210
--------------------------	-----

Predimensionamiento de columna

Con los datos aplicamos la formula

$$\text{Área de Columna} = 812,77 / 0.50 (f'c)$$

$$\text{Área de Columna} = 7,74$$

$$\text{Área de Columna} = 0.70 \text{ cm}$$

Se aplica columna de 75 x 60 cm

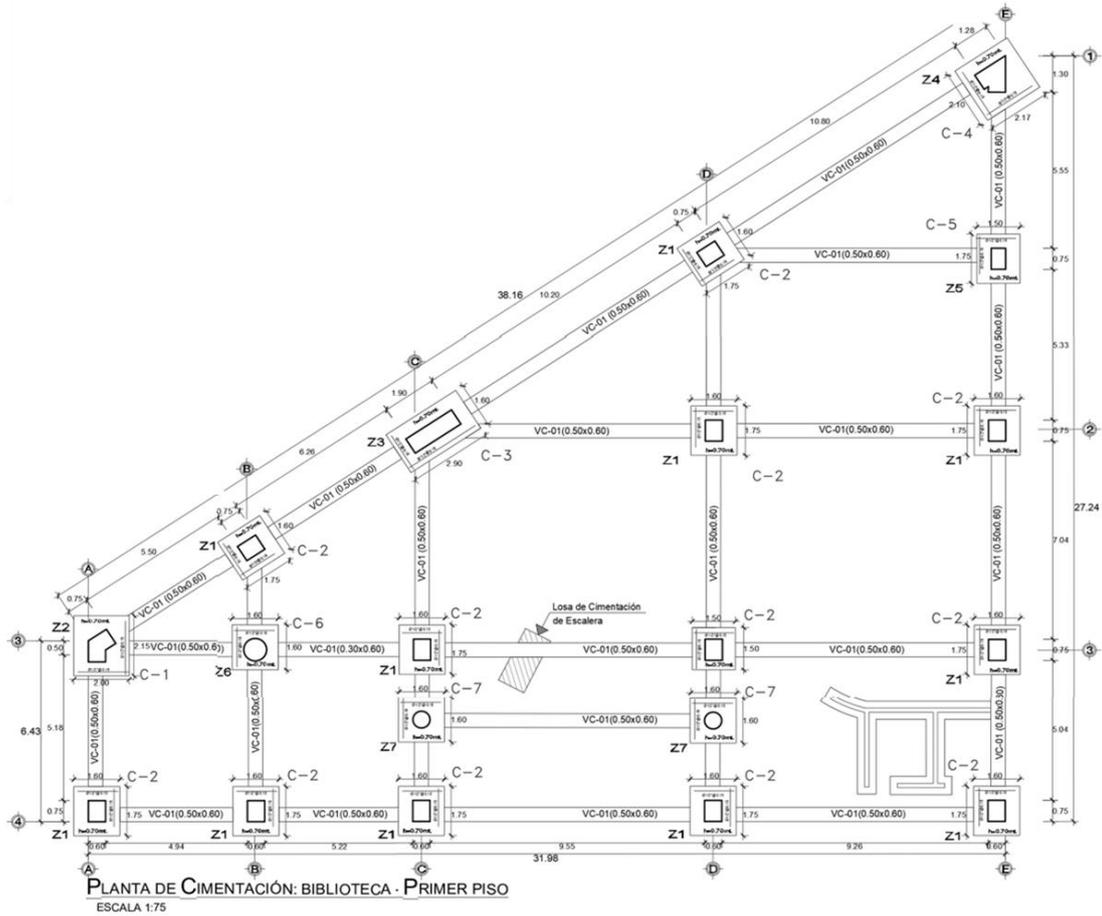
Predimensionamiento de zapata

$$\text{Área de Zapata} = (Pt) / K(qadm)$$

$$\text{Área de Zapata} = 812,77 / 0.9 (15) = 60.20$$

$$\text{Área de Zapata} = 60$$

Se aplicará una cimentación de 0.50 cm de ancho.



*Figura 127. Zapatas Ver plano E01_Plano de Estructuras de Biblioteca,
Elaboración propia*

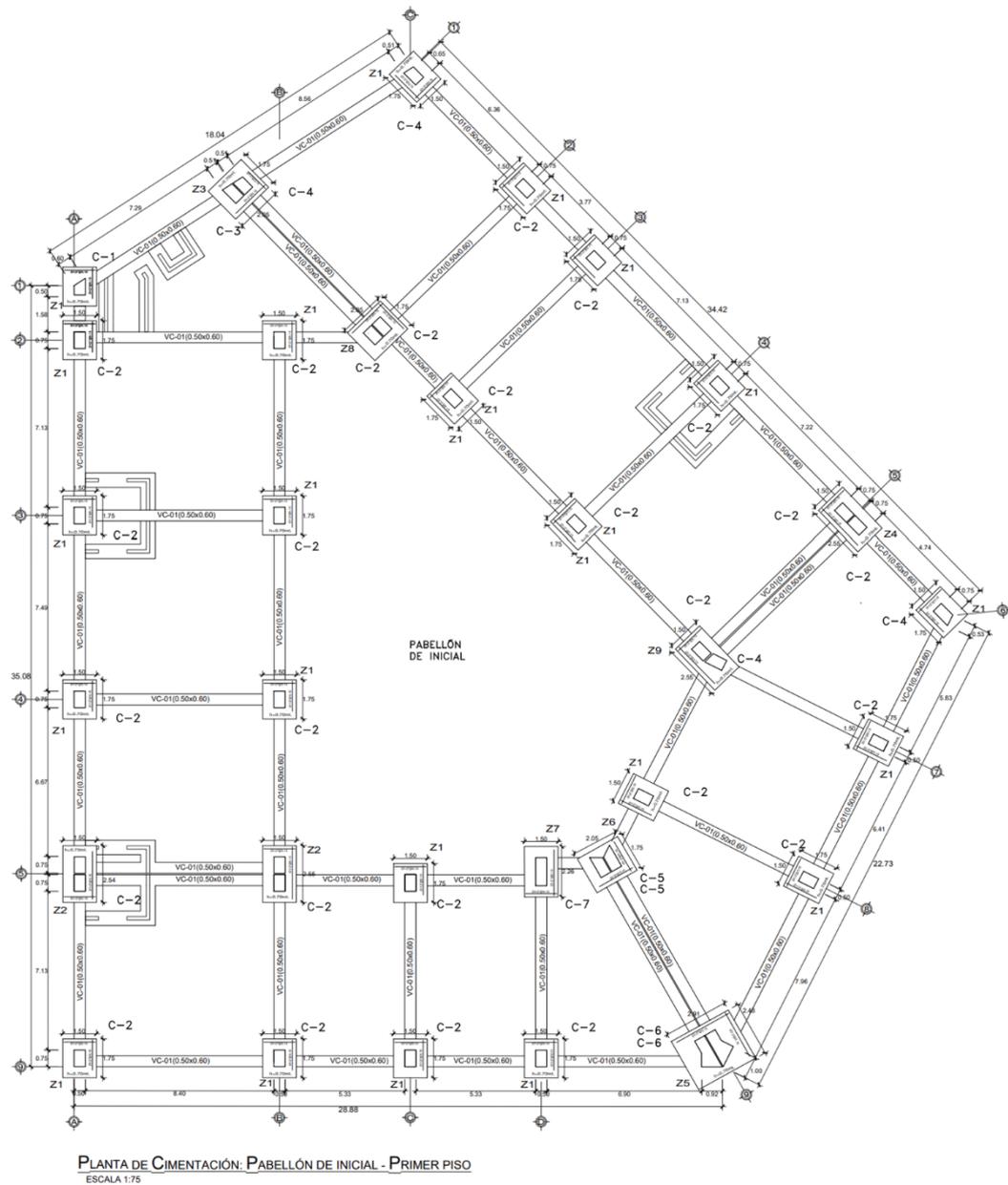


Figura 128. Zapatas II. Ver plano E02_Plano de Estructuras del pabellón de inicial, Elaboración propia.

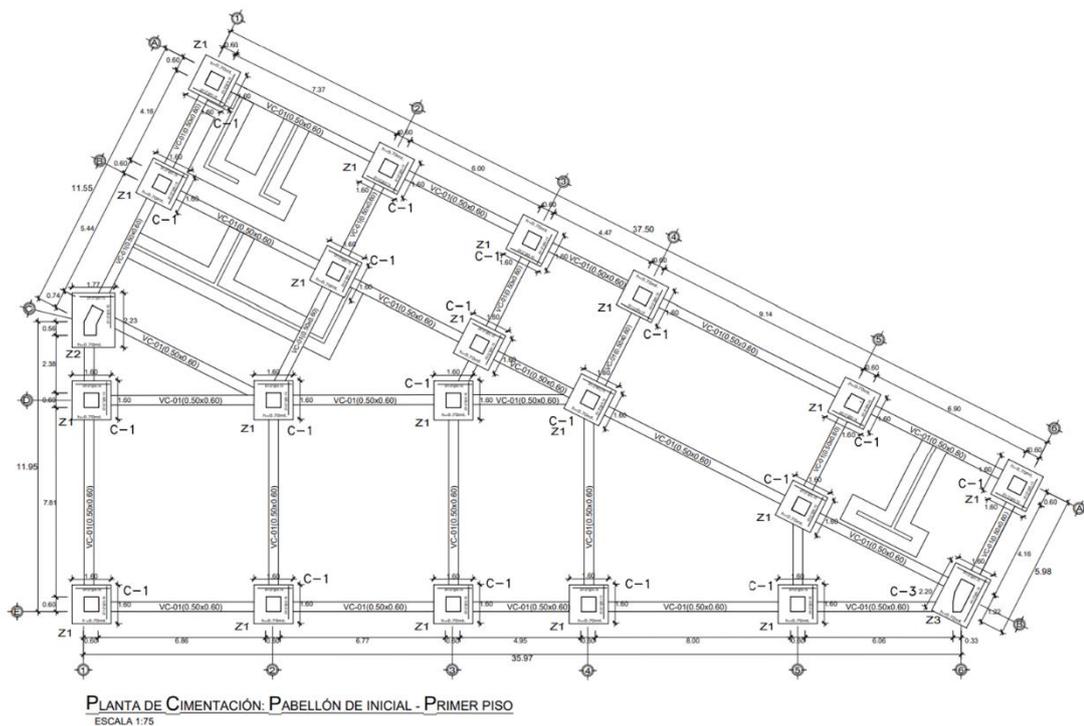


Figura 129. Zapatas III. Ver plano E04_Plano de Estructuras de Cafetería, Elaboración propia.

Diseño de Losas:

Se proponen losas aligeradas en dirección vertical (luz menor). Se aplica 0.20m como espesor de la losa. en la zona de escalera se hará uso de una losa maciza.

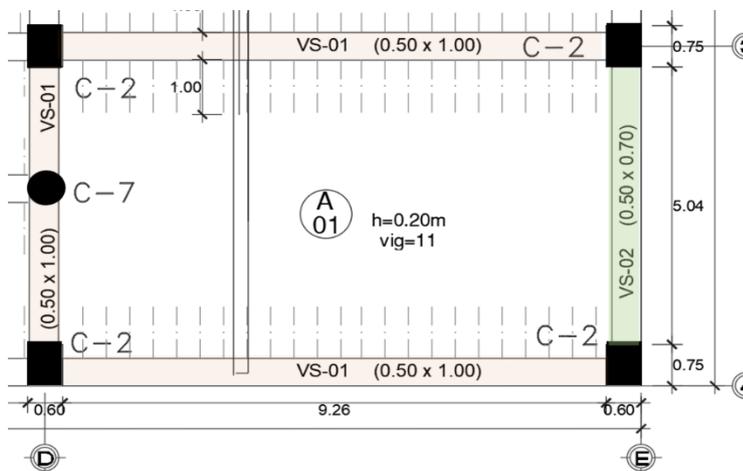


Figura 130. Diseño de Losas, Ver plano E01_Plano de Estructuras de Biblioteca, Elaboración propia.

Predimensionamiento de vigas principales

Según el RNE norma 0.30 de diseño sismo resistente el peralte de las vigas se halla dividiendo la luz crítica entre un factor según la categoría de la edificación, en este caso al ser una edificación importante dentro del rubro educativo se divide entre 11.

$$\text{Peralte de la viga} = 11/11 = 1m$$

Para hallar la base de la viga se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Base de la viga} = h/2$$

$$\text{Base de la viga} = 1m/2 = 0.50m$$

Se aplica una viga de 1.00 x 0.50 m

Predimensionamiento de vigas secundarias

$$\text{Peralte de la viga} = 8/11 = 0.71 m$$

Redondeando $h = 70$ cm

$$\text{Base de la viga} = 1/2 = 0.40m$$

Se aplica una viga secundaria de 0.70x 0.40 m

Figura 131. Diseño de Losas II Ver plano E03_Plano de Estructuras del pabellón de inicial, Elaboración propia

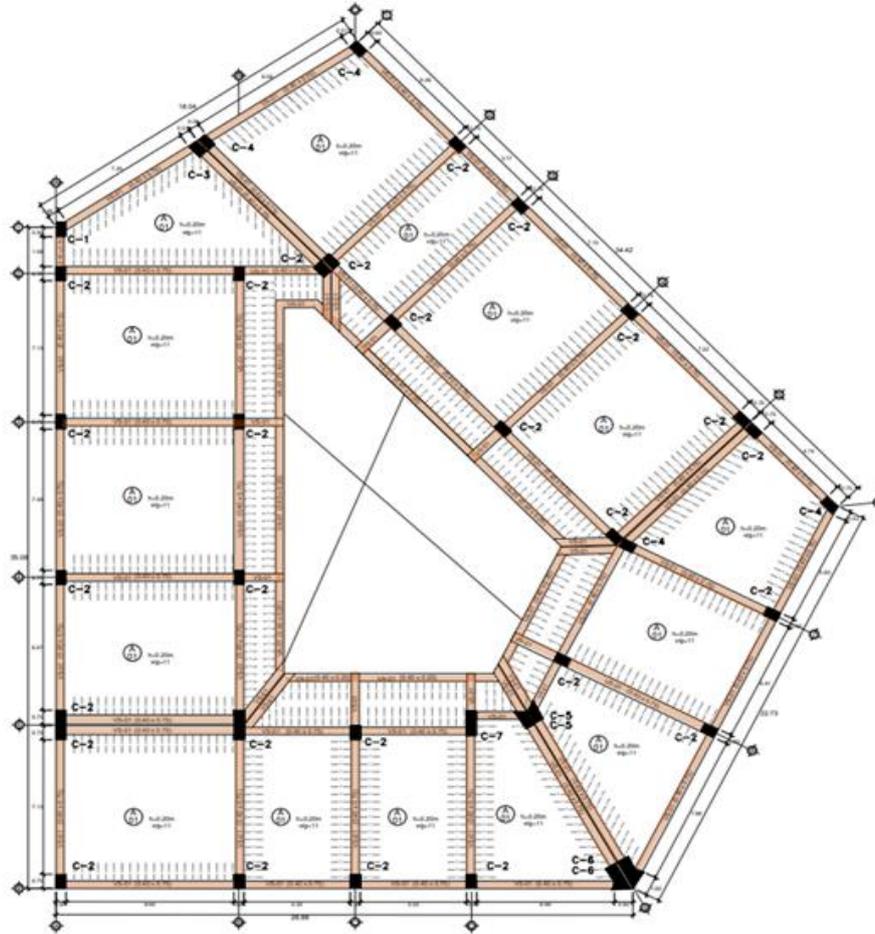
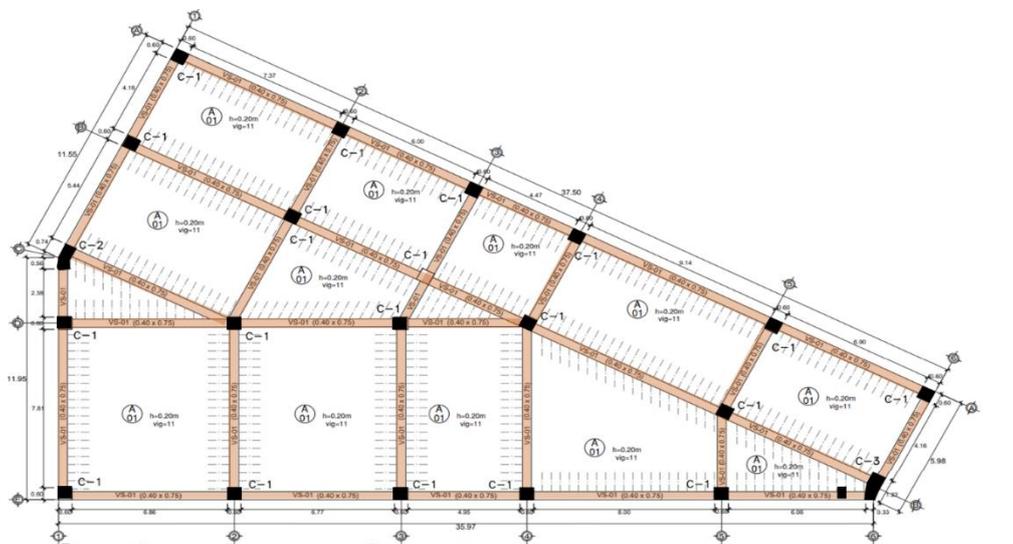


Figura 132. Diseño de Losas III Ver plano E04_Plano de Estructuras de Cafetería, Elaboración propia



4.3.4. Memoria de instalaciones sanitarias

4.3.4.1. Generalidades

El proyecto comprende del cálculo y diseño de las Instalaciones Sanitarias del Centro de educación básico para el aprendizaje holístico en el distrito de Carabaylo, la propuesta ha sido diseñada cumpliendo con las siguientes normas:

- Norma Técnica – I.S. 010
- Reglamento Nacional de Edificaciones

4.3.4.2. Condiciones sanitarias específicas

a) Alimentadores de red y distribución

Todas las tuberías de distribución de agua del edificio se han dimensionado utilizando el método de gastos probables. La instalación de tubería de PVC SAP SIMPLE PRESSION CLASE 10 con los siguientes diámetros: $\varnothing 1\frac{1}{2}$ ", $\varnothing 1\frac{1}{4}$ ", $\varnothing 1$ ", $\varnothing \frac{3}{4}$ ", y $\varnothing \frac{1}{2}$ " y forma parte del sistema interior de distribución de agua. Las tareas incluirán la comprensión de los elementos de acuerdo con los detalles especificados en los planos de instalación sanitaria para garantizar el correcto funcionamiento del sistema hidráulico.

b) Instalación

- Toda la tubería se cortará exactamente a las dimensiones establecidas en los planos de instalación sanitaria y se colocará en su sitio sin necesidad de forzarla ni doblarla.
- La tubería se instalará en forma que no se dilate libremente sin deterioro para ningún otro trabajo ni para sí mismo.
- El corte de la tubería deberá hacerse técnicamente, en forma tal que no esté

desalineado en los puntos de empalme y uniones.

- Ningún tubo o accesorio que esté rayado o que muestre defectos prohibidos podrán ser colocados.
- Antes de que cualquier tubo sea colocado, será cuidadosamente inspeccionado en cuanto a defectos.
- Los tubos, válvulas y demás accesorios deben ser cuidadosamente limpiados de cualquier materia extraña que pueda haberse introducido durante o antes de la colocación, cada extremo abierto del tubo deberá mantenerse taponado.
- Las uniones y accesorios deberán sellarse con un pegamento apropiado puede ser de la misma marca de la tubería o una similar, que garantice el sello hermético de las mismas.
- Se tendrá en cuenta las pendientes indicadas en los planos de instalación sanitaria que van de acuerdo al diámetro de tubería según lo establecido en la Norma IS-0.10.

c) Tuberías y accesorios

- Las tuberías para las redes de agua, serán de PVC SAP-SIMPLE PRESION C-10 (diámetros según los planos).
- Todas las válvulas, registros de limpieza, equipos accesorios, dispositivos, etc., se instalarán en tal forma que permitan el fácil acceso para su reparación o sustitución.
- Todos los cambios en los diámetros de tuberías se efectuarán con reducciones normales.
- Aun cuando no aparezca indicado, deberá instalarse dos “Uniones Universales” después de cada válvula o de registro directo. Así como entre conexiones de bombas, tanques, etc.

- Las válvulas que se utilicen serán para una presión de 150 PSI. Las válvulas para agua fría serán del tipo esférica de bronce, unión roscada para una presión de trabajo de 125 lbs/pulg². - Las válvulas deberán estar entre 2 uniones Universales de fierro galvanizado y su manejo será de fácil acceso.

4.3.4.3. Desagüe y red colectora

El sistema de eliminación de desagües es por gravedad, con descarga a la red pública mediante tubería PVC UF S25 de \varnothing 6”.

El sistema de desagüe ha sido diseñado con la suficiente capacidad para conducir la contribución de la máxima demanda simultánea. Todas las tuberías de desagüe serán de PVC – SAP para desagüe, para la instalación de tuberías y accesorios deberán seguirse las recomendaciones de la firma proveedora de materiales. Los diámetros de las tuberías y cajas de registro proyectados se indican en los planos respectivos, la pendiente mínima de las tuberías de desagüe será de 1% para \varnothing 4” y 1.5% para \varnothing 2”.

d) Instalación

- Todas las redes de desagüe disponen de cajas de revisión de paso, no pudiendo sobrepasar los 15 m de distancia entre ellas, ni hacer quiebres sin dichas cajas de revisión.

- Los colectores exteriores se instalarán en zanjas de un ancho equivalente a dos veces el diámetro. La profundidad de zanja será variable con una pendiente mínima de 2%. Se construirán cajas de registro (revisión) de dimensiones fijadas en los planos (En concordancia con el R.N.E.) de concreto simple, enlucidas cuidadosamente en su interior a fin de evitar puntos de sedimentación.

- Las tapas serán de concreto armado con cierre hermético protegido en sus bordes con ángulo de 2”x2”x3/16” de espesor (la tapa deberá resistir el tráfico pesado si se encuentra dentro del área de tránsito).
- Se han provisto de puntos de ventilación a los diversos aparatos sanitarios mediante tuberías de PVC SAL de Ø2” y terminarán a 0.30 sobre NTT, de la planta azotea acabando en sombrero de ventilación, distribuidos de manera que impidan la formación de vacíos o alzas de presión, que pudieran hacer descargar los sellos hidráulicos y evitar la presencia de malos olores en los ambientes de la edificación.
- Los montantes se prolongarán hasta 0.30 cm sobre NTT. con el mismo diámetro para funcionar como tuberías de ventilación primaria.

4.3.4.4. Cálculo de la dotación de agua potable

a) Consumo Probable de Agua

De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma Técnica I.S.010 se tiene el siguiente consumo:

De acuerdo a la normativa las dotaciones para Locales Educativos son:

- _ Alumnado y personal (50 L /día)
- _ Áreas verdes: (2 L /día)
- _ Oficinas: (6 L /día)

Tabla 49. Cálculo de dotación para cisterna

Cálculo de dotación para cisterna						
Distribución de ambientes		N.º total de ambientes	Dotación	reglamento	Dotación	parcial
1er piso	492	Alumnado y personal	50	lts/persona	24,600	l/día
	60	Oficinas	6	l/día/m ²	372	l/día
	6000	Área Verde	2	l/día/m ²	12000	l/día
2do piso	408	Local educacional	50	lts/persona	20,400	l/día
Dotación total					57,372	l/día
Futuras ampliaciones					58,000	l/día

Nota. (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2006). Edición propia.

El Volumen Diario Requerido: 57,372 lts/día, más futuras ampliaciones se asume un volumen de = 58 m³

4.3.4.5. Sistema de Almacenamiento y Regulación

Se ha proyectado el uso de un sistema de almacenamiento conformado por dos cisternas para cubrir las variaciones de consumo, continuidad y regulación del servicio de agua en la edificación, operando de acuerdo a la demanda de agua de los usuarios.

a) Cisterna - Capacidad

Las cisternas han sido diseñadas en función de satisfacer el consumo diario.

Volumen de Cisternas:

Cisterna 1 = 58 m³

Se asume una cisterna de 58,000 lts de capacidad para garantizar la dotación de agua de todo el proyecto:

- Dimensionamiento: De acuerdo al cálculo realizado tenemos las siguientes medidas:

H total: 2.4 m

Ancho: 4.00 m

Largo: 6.00 m

H útil: 2.70 m - Tubería de rebose

De acuerdo a la capacidad de almacenamiento en litros le corresponde una tubería de reboce de 25mm - 1” diámetro.

4.3.4.6. Máxima Demanda Simultánea

El sistema de abastecimiento de agua potable interior será un sistema directo, es decir con un sistema combinado de Cisterna – Electrobomba de presión constante – Aparatos Sanitarios, siendo la distribución desde la cisterna hasta a los servicios sanitarios por impulsión.

El cálculo Hidráulico para el diseño de las tuberías de distribución se realizará mediante el método de Hunter para uso Público.

Tabla 50: Cálculo hidráulico para el diseño de las tuberías

Distribución de ambientes	N°.	U.H.	TOTAL
Inodoros	23	5	115
Lavatorios	26	2	52
Ducha	9	4	36
Lavadero	30	3	90
Urinario	11	3	33
Total, Unidades Hunter (UH):			326

Nota. Elaboración propia.

Por lo tanto, el equivalente como gasto probable para la aplicación del método Hunter en la Máxima Demanda Simultánea es:

$$Q_{mds} = 13.04 \text{ Lt/s}$$

4.3.4.7. Caudal de Bombeo

El equipo de bombeo de presión constante a instalarse será dos (02) unidades, las cuales operarán en alternancia y serán del tipo centrífugo, es lo recomendable para este tipo edificación que tienen mayor longitud horizontal con respecto a la vertical y a su vez se evita de construir un tanque elevado de agua demasiado alto. Esta electrobomba tendrá la suficiente potencia para elevar el Caudal de la Máxima Demanda Simultánea.

$$Q_b = Q_{mds}$$

$$Q_b = 13.04 \text{ lts/seg.}$$

4.3.4.8. Línea de Succión y línea de Impulsión

Según el anexo N°5 del Reglamento Nacional de Edificaciones Norma IS 0.10, se tiene:

$$\varnothing \text{ tub imp} = 3/4" \varnothing \text{ tub succ} = 1"$$

4.3.4.9. Potencia del Equipo de Bombeo

$$\text{Pot. Bomba} = (Q_b * ADT) / 75 * e$$

$$\text{Pot. Bomba} = (13.04 \text{ lts/seg} * 30.00) / (75 * 0.60)$$

$$\text{Pot. Bomba} = 8.7 \text{ HP}$$

$$ADT = H_e + H_f + P_s$$

$$ADT = (12.30 + 3.70 + 14.00) \text{ m}$$

$$ADT = 30.00 \text{ m}$$

4.3.4.10. Especificación en planta

a) El agua llega de la zona del terreno del proyecto (Av s/n), aquí se instala el medidor para acometida de $\varnothing 1''$. Al ingresar al proyecto, el agua ingresa al cuarto de bombas y su distribución por el proyecto. (Plano IS-01)



Figura 133. Llegada del medidor al proyecto. Elaboración propia

b) El proyecto cuenta con un sistema de bombeo hidroneumático, es por esto que el agua llega a las cisternas y estas se conectan a las bombas, y de estas se distribuyen a los diferentes espacios del proyecto.

c) El desagüe en el proyecto desemboca por dos de los lados del proyecto (Calle. s/n y Av. Tupac amaru), debido que el trayecto principal se amplía demasiado, fue necesario el uso de dos buzones para el desagüe (Plano IS-02).

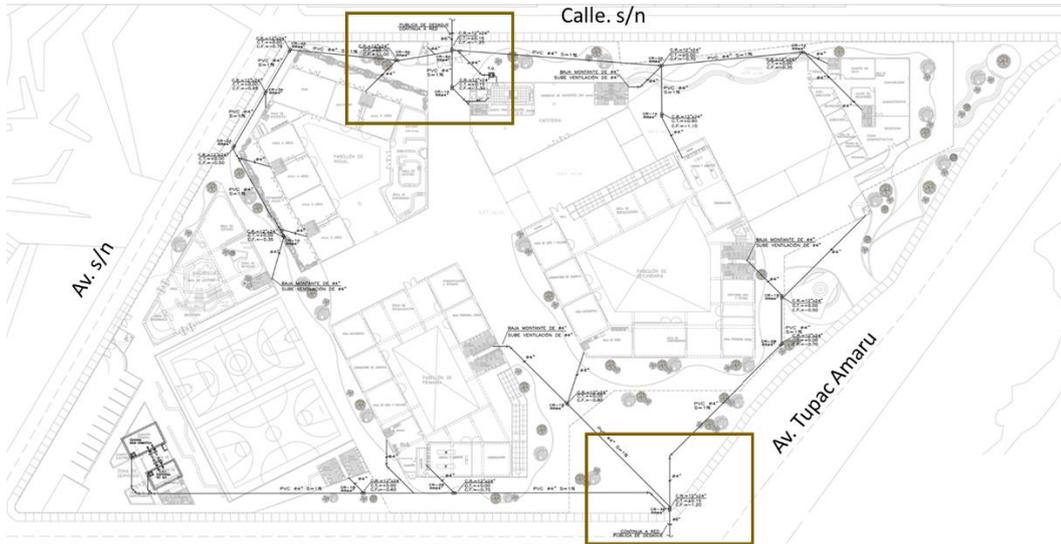


Figura 134. Desagüe, planta del primer nivel. Elaboración propia.

4.3.4. Memoria de instalaciones eléctricas

4.3.5.1. Generalidades

El presente proyecto comprende el desarrollo de las instalaciones eléctricas del sistema de utilización en baja tensión 220 V, teniendo un tablero general TG en el cuarto eléctrico, que alimenta de energía a los tableros de distribución para centros de alumbrado, tomacorrientes y otros proyectados, distribuidos en el 1er y 2do piso. El proyecto se ha desarrollado en base a los Planos de Arquitectura, de Instalaciones Sanitarias y Estructuras.

4.3.5.2. Alcance del proyecto

El proyecto comprende:

- Un suministro eléctrico en baja tensión trifásico.
- Cable Alimentador principal (AP)
- Tablero principal (TP)
- Cable alimentador para tableros de distribución (TD) y cargas especiales.
- Tableros eléctricos de distribución empotrados.
- Circuitos para alumbrado.
- Circuitos para tomacorriente
- Luminarias interiores.
- Alumbrado exterior.

4.3.5.3. Parámetros de calculo

- Tensión de servicio: 220V
- Numero de fases: 3
- Frecuencia: 60Hz.

- Caída de tensión permisible: 2.5% de la tensión nominal

(entre Medidor y Tableros) y de 1.5% entre Tablero y el punto de

salida de utilización más alejado.

- Factor de potencia: 0.8
- Factor de simultaneidad: Variable
- Factor de diseño: 25

4.3.5.4. Descripción del proyecto

El proyecto comprende:

a) Suministro eléctrico en baja tensión trifásico

La red inicia desde la acometida del concesionario (caja de medidor) hasta el Tablero principal ubicado en el Cuarto de Tableros. El suministro eléctrico se solicitará al concesionario eléctrico.

b) Cable alimentador principal (AP)

Es el cable eléctrico de conexión entre el tablero principal y el suministro eléctrico. Este alimentador será con conductor del tipo N2XH e irá por un por piso a través de un ducto que alimenta a todo el proyecto.

c) Tablero principal (TP)

Es el tablero principal que alimenta a los sub-tableros de distribución, estos se encuentran distribuidos en cada bloque, teniendo su propio cuarto de tableros.

d) Cable alimentador para tableros de distribución y cargas especiales

Es el cable eléctrico que conecta entre el tablero principal y los demás sub-tableros.

e) Tableros eléctricos de distribución

Son los tableros eléctricos equipados con interruptores automáticos y e interruptores

diferenciales para protección de los circuitos derivados.

f) Circuitos de alumbrado

Son electro ductos de plástico del tipo PVC liviano y cajas de F°G° octogonal y/o rectangular. El cableado es con conductor del tipo TW y placas y dados.

La ubicación de los puntos por techo y pared para dar iluminación a los ambientes proyectados de acuerdo a los planos de arquitectura.

g) Circuitos de tomacorriente

Son electro ductos de plástico del tipo PVC liviano y cajas de F°G° rectangular empotrado. El cableado será con conductor del tipo NH-80(libre de halógeno) y los tomacorrientes serán 2P+T placas y dados, del tipo tres en línea con espiga redonda de 10A 250V. Los tomacorrientes shuco (16A-250V) serán instalados en donde haya salida de fuerza.

h) Luminarias interiores

Son las luminarias instaladas en el interior de los ambientes.

i) tiempo de autonomía de lamp. emergencia

Aunque la norma técnica peruana no especifica la autonomía que deben tener las lámparas de emergencia, el RNE establece en su artículo 41 norma A 130 requisitos de seguridad que las rutas de evacuación contarán con unidades de iluminación autónomas con sistema de baterías, con una duración de 60 minutos en los lugares de concurrencia pública, ubicadas de manera que mantenga un nivel de visibilidad en todo el recorrido de la ruta de escape para cumplir este requerimiento junto con el anterior, las lámparas de emergencia deben tener un a autonomía de al menos 1 hora y mantener en esa hora el flujo luminoso declarado por el fabricante

j) Alumbrado exterior

Son luminarias para el alumbrado exterior de los caminos peatonales, las laminaras serán instaladas en poste metálicos.

4.3.5.5. Códigos y reglamentos

Todos los trabajos, material y equipos eléctricos deberán estar acuerdo con los requisitos de las secciones aplicables a los siguientes Códigos o Reglamentos:

- Código Nacional de Electricidad
- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Normas Técnicas Peruanas.

4.3.5.6. Pruebas

Antes de la colocación de los artefactos o portalámparas se realizaron pruebas de aislamiento a tierra y de aislamiento entre los conductores, debiéndose efectuar la prueba, tanto de cada circuito, como de cada alimentador. También se deberá realizar pruebas de funcionamiento a plena carga durante un tiempo prudencial.

4.3.5.7. Cálculo de máxima demanda

a) De la edificación

La edificación proyectada consta de aulas, talleres, biblioteca, oficinas, cafetería, servicios higiénicos, todo esto distribuido en dos pisos.

Cálculos de Intensidades de corriente

Los Cálculos se han hecho con la siguiente fórmula:

$$I = MD \text{ TOTAL} / K \times V \times \cos \phi$$

Donde

K= 1.73 para circuitos trifásico

K= 1 para circuitos monofásica

b) Suministro de energía

La energía eléctrica será suministro eléctrico trifásico en baja tensión en 220V, 60 Hz.

c) Descripción de sistema

La distribución de la energía eléctrica, se ha proyectado mediante dos sistemas, el primero de los cuales lo denominaremos Distribución Normal, que está compuesto por los tableros TD; y otro sistema llamado de Sistema de Emergencia, con tableros con la denominación TE. La energía eléctrica se distribuirá desde el Tablero General de distribución normal (T.G.) y del tablero general de Emergencia (T.G.E.), y de ahí a los tableros de distribución ubicados en los distintos pisos del inmueble, desde donde se abastecerá a los circuitos de cada nivel.

d) Cargas

La carga instalada y la máxima demanda de la edificación se han calculado de acuerdo a lo indicado en los respectivos cuadros de cargas, tanto para el sistema normal, como para el sistema de emergencia; y cuyo detalle se muestra a continuación:

Tabla 51 Cálculo de demanda del sistema eléctrico

Cálculo de demanda del sistema eléctrico					
Descripción	Área m2	CNE -U	Carga	Factor de la demanda	Max. demanda
Área construida 1ºy 2º piso	9,136.35	50	126,8	0,9	114,19
Área libre	13,275.21	10	70,67	1,00	70,67
carga especial	POTENCIA	FACTOR			
Electrobomba agua 3 x 3.5 HP	16,50	0,75	12,38	0,50	6,19
Ventilación y aire acondicionado	10	0,75	7,5	0,80	6,00
Total, carga instalada					
Máxima demanda del sistema					197,1
Factor de carga del sistema					0,70
Potencia a contar con la concesionaria KW					137,97 KW

- a) La electricidad llega de la zona este al terreno del proyecto (Av. S/N), aquí se instala el medidor y baja por bandejas hacia el cuarto principal de tableros para luego distribuirse por el proyecto. (Plano IE-01).
- b) Llega electricidad de la red pública.
- c) También se distribuye para el alumbrado exterior

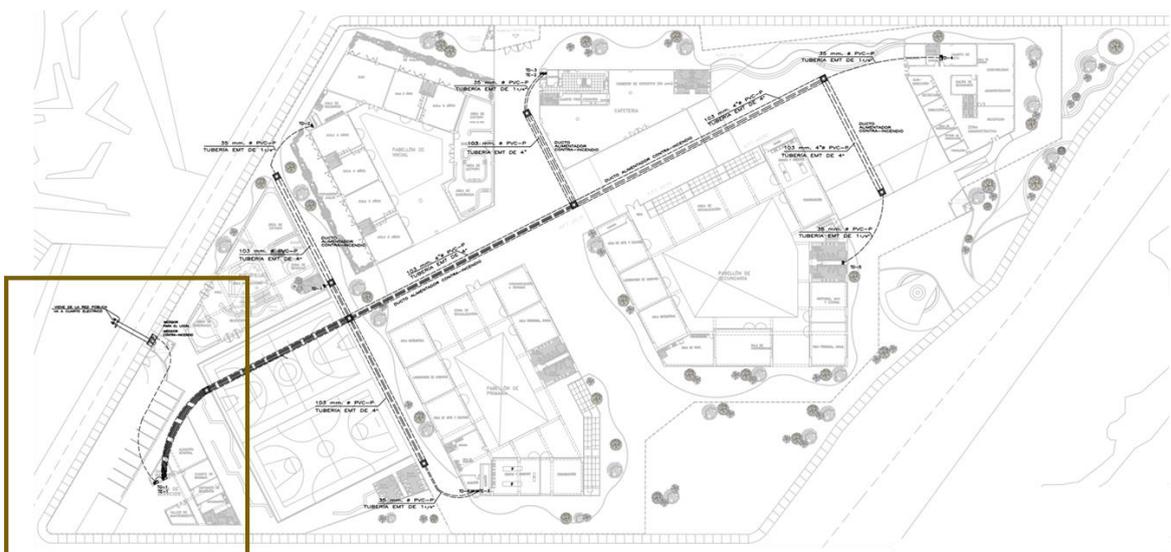


Figura 135: Distribución eléctrica, primer nivel. Elaboración propia.

CAPITULO 5: CONCLUSIONES DEL PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

Discusión

El centro educativo para el aprendizaje holístico influye en el desarrollo de espacios educativos, a partir del desarrollo de sus variables tanto dependientes (espacios educativos) como independientes (Aprendizaje holístico) dentro del proyecto arquitectónico.

El proyecto influye en el desarrollo socio-cultural en la comunidad de Punchauca, distrito de Carabaylo, a partir de la aplicación de 3 de los 16 lineamientos de diseño arquitectónico obtenidos del análisis de casos arquitectónicos y aplicados al proyecto, estos son: El aprendizaje al aire libre, Experiencias sensoriales y los espacios desprogramados para el encuentro.

Como resultado de la ejecución de estos lineamientos en el proceso de diseño arquitectónico se emplean estos 3 lineamientos: obteniendo un proyecto que se integra con la comunidad, extendiendo las sendas existentes y abriendo libremente el tránsito de la comunidad, desarrollando espacios tanto para el aprendizaje al aire libre mediante aulas dinámicas que permiten extender el espacio de aprendizaje para la integración directa con la naturaleza, apoyados por mobiliario flexible, además de ello compartiendo espacios para el intercambio de conocimientos con la comunidad, encuentro comunitario y áreas recreativas compartidas.

Las experiencias sensoriales nos permiten crear espacios que generan una atmósfera de asombro; como ejemplo el Colegio Alemán en Madrid, genera un juego de escalas desde su ingreso, abriéndose con grandes patios cubiertos para el confort y el cobijo, tomando esta estrategia proyectual, el proyecto busca generar espacios de encuentros y recreación, generando en los estudiantes una sensación de armonía visual, ofreciéndole una gama de texturas y formas orgánicas que aporten en su motivación en el aprendizaje motivándolo a desarrollarse libremente y ampliando su interés en el conocimiento.

Los espacios desprogramados, suelen ser transformados por el usuario, desde una perspectiva física o funcional, volviendo a su estado nulo una vez que el estudiante deja de interactuar con ellos, en el caso del Aulario UDEP, estos espacios nacen de la forma sinuosa del edificio, dejando espacios sin función formal, permitiendo que el estudiante se apropie del espacio, dándole un uso social, cultural, etc. En el proyecto estos espacios se reparten en los 3 niveles educativos, generando unos espacios para la convivencia y la interacción, estos espacios son de uso libre y flexible para diversas actividades académicas.

Finalmente, se determina los tres lineamientos más importantes; el aprendizaje al aire libre, las experiencias sensoriales y los espacios desprogramados; porque influyen positivamente en el diseño y apoyan a crear espacios que fomentan el desarrollo integral del aprendizaje, generando lugares de encuentro, espacios para la reflexión y espacios para el juego protegido. Todo ello apoyado de las estrategias urbanas que buscan llevar estos conocimientos hacia la comunidad, desarrollando espacios públicos que influyan en el aprendizaje y revalorando la zona histórica y arqueológica de Punchauca, buscando la colaboración de la comunidad para generar espacios de capacitación, Talleres y recreación.

a) Limitaciones

- El objetivo del presente estudio no es dar una solución definitiva a los problemas de bajo rendimiento académico o delincuencia juvenil, sino proponer un aporte significativo desde la perspectiva de la arquitectura.
- El proyecto solo podrá desarrollar el centro educativo y sus espacios públicos, los cuales estarán mayormente limitados por la geografía del contexto inmediato. Se planteará una intervención urbana únicamente a nivel esquemático.
- El proyecto no pretende dar un modelo replicable exacto para los colegios en el cono norte porque se cree que cada colegio debe responder a sus propias circunstancias.

- En algunos casos estadísticos no se encontraron datos actualizados, por lo que se ha tomado como referencia datos más próximos al presente año, haciendo una proyección de estos datos hacia la actualidad.
- En lo relacionado a la información de proyectos y realidades educativas similares, se trabajará en base a los datos disponibles de fuentes confiables.

Conclusiones

Se llega a cuatro conclusiones, la primera con respecto al objetivo general y las siguientes relacionas a los tres lineamientos arquitectónicos más importantes para el diseño del proyecto.

Se determinó que el Aprendizaje holístico influye en el diseño de espacios educativos para un centro de educación básica en el distrito de Carabaylo, de la siguiente manera:

- Se logró desarrollar el proyecto arquitectónico, con un diseño sustentado en criterios teóricos y conceptuales que den firmeza y objetividad a la propuesta, con la finalidad de encontrar espacios educativos que influyen en un aprendizaje integral. por ello se están proponiendo tres teorías: El aprendizaje al aire libre, donde el ser humano se relaciona tanto con la naturaleza, y afirma su identidad personal y social; Las experiencias sensoriales para el desarrollo de espacios lúdicos y recreativos, entendiendo la vocación del hombre hacia el encuentro y la búsqueda de sensaciones de aprender jugando; y, finalmente, los espacios desprogramados o flexibles, donde las características y criterios para desarrollar estos espacios son espacios para el encuentro y la convivencia con la comunidad.
- Se logró aplicar el lineamiento de Espacios al aire libre, generando un umbral para el conocimiento y el juego protegido, generando grandes patios dentro del edificio, lugares exteriores con área verde, extendiendo así el espacio de aprendizaje y compartiendo

conocimiento. Cada bloque educativo presenta un patio interno con grandes vanos para compartir la experiencia y experimentación de sentirse libre entorno a la naturaleza.

- Se logró aplicar el lineamiento de Experiencias sensoriales en todo el proyecto, con el objetivo de desarrollar la estimulación sensorial del usuario, desde una perspectiva escolar donde el asombro está presente en cada lugar, jugando con las texturas y el uso la luz proyectando un ambiente de calma y de reflexión, también en el diseño interior de la Biblioteca se pensó en un diseño lúdico con formas orgánicas y mobiliario ergonómico, con un diseño más vanguardista que invita al juego libre, espontáneo, autónomo y compartido, permitiendo al niño explorar, manipular e investigar.

- Se logró aplicar el lineamiento de espacios desprogramados, aplicando espacios flexibles que están concebidos para adaptarse a las necesidades de los usuarios, generando espacios de recreación y de encuentro. El diseño busco responder a la necesidad de pertenencia y siendo un espacio de encuentro donde los adolescentes puedan desarrollar sus capacidades y puedan vincularse en un espacio para el debate o la expresión.

REFERENCIAS

- *Agut, M., & Hernando, C. (2015). Escuelas Reggio Emilia y los 100 lenguajes del niño: Experiencia en la formación de educadores infantiles. Actas del XVIII Coloquio de Historia de la Educación: arte, literatura y educación, Vol. 2, 2015.*
- *APEIM-NSE-2020.pdf. (s. f.). Recuperado 2 de octubre de 2021, de <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2020/10/APEIM-NSE-2020.pdf>*
- *Análisis arquitectónico del aulario udep - Docsity. (s. f.). Recuperado 11 de octubre de 2021. <https://www.docsity.com/es/analisis-arquitectonico-del-aularioudep/6035846/>*
- *Anexo_06_Calculo_de_Aforo.pdf. (s. f.). Recuperado 8 de octubre de 2021, de https://www.cenepred.gob.pe/web/itsedocs/Anexo_06_Calculo_de_Aforo.pdf*
- *Boletín de Estadística y Monitoreo 2020. (s. f.). Recuperado 22 de noviembre de 2021, de <https://ugel04.gob.pe/organizacion/asesoria/area-de-planificacion-y-presupuesto/8120-boletin-estadistico-y-monitoreo-2020>*
- *Banco Mundial (2019): La crisis del aprendizaje: Estar en la escuela no es lo mismo que aprender. <https://www.bancomundial.org/>*
- *Cáceres, M. L. C. (2016). De las capacidades a las habilidades motrices: desde un enfoque sistémico, holístico y transdisciplinar. Investigación Educativa, 10(18).*
- *Cabrera, M. (2012). La educación holística para otro mundo posible. Revista de la OEI. Recuperado de: <http://formacion-integral.com.ar/website/?p=217>*
- *Carter, C. (2013). Holistic education: Implementing and maintaining a holistic teaching practice. (Tesis de maestría). University of Toronto, Canadá.*

- CEPAL (2022): *Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2022: dinámica y desafíos de la inversión para impulsar una recuperación sostenible e inclusiva. Estudio Económico de América Latina y el Caribe*
- *Complejo académico de la PUCP - Archivo BAQ. (2021).*
<https://www.arquitecturapanamericana.com/complejo-academico-de-la-pucp/>
- *Díaz Domínguez, T; Alemán, P. (2017): La Educación como factor de desarrollo. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, Medellín, Colombia.*
- *ESCALE (s. f.). Recuperado 2 de octubre de 2021, de*
http://escale.minedu.gob.pe/c/document_library/get_file?uuid=5c9bfa5-9a14-4f04-ae7e-f04e28793a6e&groupId=10156
- *Educacion-en-pausa-web-1107.pdf. (s. f.). Recuperado 8 de enero de 2022, de*
<https://www.unicef.org/lac/media/18251/file/Educacion-en-pausa-web-1107.pdf>
- *El Patio Tradicional Chino Transformado en un Jardín de Infantes con Techo Flotante. (2018). ARQA. <https://arqa.com/arquitectura/el-patio-tradicional-chino-transformado-en-un-jardin-de-infantes-con-techo-flotante.html>*
- *Espinoza, E. (2020). Metodología de Investigación Educativa y Técnica. Ediciones Utmach.*
- *Fernando—Derecho a la Educación en Tiempos de Pandemia.pdf. (s. f.).*
Recuperado 2 de agosto de 2021, de
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/107686/Documento_completo.pdf?sequence=1

- Guerrero, G. (2014). *«Yo sé que va ir más allá, va a continuar estudiando»: expectativas educativas de estudiantes, padres y docentes en zonas urbanas y rurales del Perú*. GRADE.
- *Guía de diseño RETHINK: Arquitectura para un mundo Pospandémico—1st Edi.* (2021). Recuperado 6 de octubre de 2021, de <https://www.routledge.com/RETHINK-Design-Guide-Architecture-for-a-post-pandemic-world/Gillen-Nissen-Park-Scott-Singha-Taylor-Taylor-Featherstone/p/book/9781859469804>
- Gelfand, L. (2010). *Sustainable School Architecture: Design for Elementary and Secondary Schools*. John Wiley & Sons.
- *Guía de Aplicación de Arquitectura Bioclimática en los Locales Educativos* by Paul Sanchez—Issuu. (s. f.). Recuperado 12 de noviembre de 2021, de https://issuu.com/paul_sanchez/docs/guia_diseno_bioclimatico_19may08_1
- *GuiaBioclimática2008.pdf*. (s. f.). Recuperado 12 de noviembre de 2021, de [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/9A45F1BED1AB7C6705257CCA00550ABD/\\$FILE/GuiaBioclim%C3%A1tica2008.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/9A45F1BED1AB7C6705257CCA00550ABD/$FILE/GuiaBioclim%C3%A1tica2008.pdf)
- *Grüntuch Ernst Architects. (2016). Escuela Alemana de Madrid / Archdaily Perú.* <https://www.archdaily.pe/pe/800749/escuela-alemana-de-madrid-gruntuch-ernst-architects>
- *Gluyas, Esparza, Romero y Rubio. (2015). Modelo de Educación Holística: Una propuesta para la formación del ser humano. Revista Universidad de Costa Rica. Volumen (15). pp. 1-25.*
- *Herschorn, (2016); Informe sobre crisis de la educación en América Latina y el Caribe, s. f.)*
- *Hudson, M., & White, T. (2019). Planning Learning Spaces: A Practical Guide for*

Architects, Designers and School Leaders (Resources for School Administrators, Educational Design). Laurence King Publishing.

- *Instituto Nacional de Estadística e Informática (s. f.). Recuperado 2 de octubre de 2021.*
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1583/15ATOMO_01.pdf
- *info@redfundamentos.com. (2021). Blogfundamentos | Aulario UDEP en Piura.*
<http://www.redfundamentos.com/blog/es/obras/detalle-302/>
- *Jardín de infancia flotante Jingxian de Beijing: ¡el jardín de infancia está construido en el techo! (2021).* https://www.sohu.com/a/276432648_296858
- *McDonald, J. K. (2021). The Design of Holistic Learning Environments. Design for Learning.* https://edtechbooks.org/id/the_design_of_holistic
- *Miller, J. P., Nigh, K., Binder, M. J., Novak, B., & Crowell, S. (2018). International Handbook of Holistic Education. Routledge. Taylor & Francis group*
- *MAD Architects. (2021). wraps Beijing’s historic courtyard buildings with kindergarten featuring undulating red rooftop. World Architecture Community.*
<https://worldarchitecture.org/article-links/egez/mad-wraps-beijing-s-historic-courtyard-buildings-with-kindergarten-featuring-undulating-red-rooftop.html>
- *MAD Architects. (2020). Patio Jardín Infantil Yue Cheng. Archdaily Perú.*
<https://www.archdaily.pe/pe/953496/patio-jardin-infantil-yuecheng-mad-architects>
- *Nair, P. (2016). Diseño de espacios educativos: Rediseñar las escuelas para centrar el aprendizaje en el alumno. by Harvard Education Press, 2014. SM.*
- *Nair, P., Doctori, R. Z., Stager, G., & Association for Learning Environments.*

- (2020). *Outdoor learning: Leave the classroom behind : special COVID-19 issue*.
- *Normatividad Infraestructura MINEDU - Walter Villavicencio*. (s. f.). Recuperado 6 de octubre de 2021, de <https://waltervillavicencio.com/normatividad-infraestructura-minedu/>
 - *NT A.120 RNE.pdf.pdf*. (s. f.). Recuperado 8 de octubre de 2021, de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2025861/NT%20A.120%20RNE.pdf>
 - *Orientaciones-2-Intervenciones-según factores de riesgo.pdf*. (s. f.). Recuperado 8 de enero de 2022, de <http://directivos.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2021/04/Orientaciones-2-Intervenciones-segu%CC%81n-factores-de-riesgo.pdf>
 - *OECD. (2018). Resultados PISA 2018: Resumen ejecutivo combinados volumen I, II Y III*. Recuperado de: <https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2018-results.htm>.
 - *Valdés, O., Llivina, M., Abreu, D., Miranda, T., Reinoso, C. (2022). El enfoque holístico de la Educación para el Desarrollo Sostenible en las escuelas, familias y comunidades: Ciudadanía y Valores. UNESCO, La Habana. Cuba*.
 - *Pedagogía Waldorf Impresión | PDF | Waldorf Education | Teosofía*. (s. f.). Scribd. Recuperado 10 de enero de 2022, de <https://es.scribd.com/document/490501600/pedagogia-waldorf-impresion>
 - *Primer Lugar en concurso para futuro complejo de Ciencias Sociales PUCP en Lima, Perú. (2015). Archdaily Perú*. <https://www.archdaily.pe/pe/765448/primer-lugar-en-concurso-para-futuro-complejo-de-ciencias-sociales-pucp-en-lima-peru>

- Pardo, M. G. G., & Beltrán, M. R. P. (2020). *directora del programa sectorial ii unidad de gestión educativa local 04*.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (Decreto. Supremo N.º 015-2004)
- Ramírez, S. C. (2015). *Guía de Diseño de Espacios Educativos. Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Educación Primaria y Secundaria*.
- *RD-007-2021-VIVIENDA-VMVU-DGPRVU.pdf*. (s. f.).
- *Reglamento Nacional de Edificaciones (2021)*. (s. f.). INAGEP. Recuperado 6 de octubre de 2021, de <http://www.inagep.com/2/post/2021/04/reglamento-nacional-de-edificaciones-actualizado-al-2019.html>
- *RM_191-2021-VIVIENDA.pdf*. (s. f.). Recuperado 8 de octubre de 2021, de https://cdn-web.construccion.org/normas/files/vivienda/RM_191-2021-VIVIENDA.pdf
- *RVM N° 190-2021-MINEDU.pdf.pdf*. (s. f.). Recuperado 8 de octubre de 2021, de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1956854/rvm%20n%c2%b0%20190-2021-minedu.pdf.pdf>
- *Sistema nacional de estándares de urbanismo*. (2011).
- *Sistema nacional de estándares de urbanismo propuesta by jhan bardales alvan - Issuu*. (s. f.). Recuperado 27 de septiembre de 2021, de <https://issuu.com/jhanbardalesalvan/docs/sistema-nacional-de-estanda-res-de>
- Santillana, E., Tandem arquitectura y Warthon, J. (2018). *Archdaily Perú*. <https://www.archdaily.pe/pe/899172/complejo-academico-pucp-tandem-arquitectura>
- Suarez, M. (2022). *Los espacios intermedios como tema y estrategia de proyecto en*

la arquitectura moderna—Issuu.

https://issuu.com/mayasuares/docs/tg_espacios_intermedios_ms_biau_1

- *Tandem Arquitectura. (2021). Complejo Académico PUCP. Tandemarquitectura.pe. <https://tandemarquitectura.pe/proyectos/complejo-academico-pucp-tandem-arquitectura-pid-10>*
- *Universidad Nacional de Ingeniería. (2013). Estudio de microzonificación geotécnica sísmica y evaluación del riesgo en el distrito de Carabayllo - Tomo II*
- *UNESCO (2016). The four pillars of education in learning: The treasure within: Report to UNESCO of the international commission on Education for the twenty first century. Paris.*
- *Viva, A. (2021). Escuela infantil Le Cheng, Pekín—MAD Architects. Arquitectura Viva. <https://arquitecturaviva.com/obras/mad-architects-escuela-infantil-le-cheng-en-pekín-china-9fngt>*

ANEXOS

Matriz de consistencia:

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLE INDEPENDIENTE: Aprendizaje holístico	Gallego (2001) hace énfasis en el campo educativo, dando argumentos sobre la holística como enfoque educativo: La visión holista se basa en la integración del conocimiento: ciencia, arte, espiritualidad y tradiciones se articulan para crear una cultura de la sabiduría que supere la fragmentación del conocimiento expresado en las disciplinas académicas, pero dado que no es posible comprender la nueva realidad desde disciplinas aisladas, la visión holista es transdisciplinaria por naturaleza.	Elementos de Integración	Naturaleza	Establecer una perfecta armonía entre el objeto arquitectónico y el entorno. (pertenencia)
			Luz	Utilizar la iluminación natural porque estimula a la curiosidad y la creatividad.
			Forma	Formas desarticulas entre espacios generando espacios de uso común, espacios de encuentro.
			Experiencia	Aplicación de recorridos con espacios que generen asombro. Utilizar ilusiones ópticas.
				Presencia del color, recorridos con agua y arborización y plantas con olores.
			Percepción	Presencia de espacios donde se aísle todo el ruido y la presencia de luz y sombra.
		Presencia de texturas en paredes y pisos separando ambientes.		
		Elementos del Desarrollo social	Espacios Lúdicos	Aplicar estímulos creativos en el diseño de espacios para juegos para interrelacionarse.
			Espacios de recreación	Generar espacios de relajamiento: para las actividades de música, la fotografía, la pintura, el dibujo, la escritura, etc.
		Elementos Ecológicos	Eficacia Energética	La utilización de materiales reciclables, Fuente de energía renovables, y el buen uso del agua
			Materiales y Recursos	Utilización de jardines verticales y arboles dentro del objeto arquitectónico para generar un entorno de aprendizaje con aulas al aire libre.
			Ahorro de Agua	Aplicar el regado con las aguas grises para los biohuertos, zonas con plantas aromáticas y vegetación.
			Calidad ambiental interior	Crear un ambiente interior saludable, con el correcto asoleamiento y aislamiento.

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLE DEPENDIENTE: Diseño de espacios educativos	Hudson, M and White, T. (2019), Describe El diseño de espacios educativos, como una de las áreas más trascendentales de la arquitectura, porque aborda temas intangibles de cómo las escuelas deben nutrir la creatividad de los estudiantes y de cómo promover un sentido de pertenencia y participación para todos los estudiantes dentro del entorno educativo.	Espacios de Aprendizaje	Flexible	Uso de áreas cubiertas que permitan un flujo continuo de aprendizaje dentro y fuera, formando un umbral de transición para el diseño de recursos y el juego protegido.
			Exploración	Con espacios diáfanos y que cuenten con accesorios empotrados y muebles sueltos para permitir un ambiente interior cambiante y flexible.
			Reflexión	Prioridad al uso de sombras y luz natural, un espacio de calma y con protección acústica.
			Colaborativo	Aplicación de Espacios de encuentro y de trabajos grupales. Con diseño de planta Abierta.
			Integrados	La utilización espacios reconfigurables para diferentes usos como: Talleres, Laboratorios y arte, música.
		Circulaciones	Verticales	circulaciones verticales, escaleras y elementos estructurales pueden fomentar parte de espacios que sugieran reunión o actividad grupal
			Horizontales	Generar recorridos que logren el traslado con mayor libertad, los corredores semiabiertos que rematen en plazas comunes.
		Equipando el espacio	Visual	Utilización de la luz, temperatura, calidad del aire, sonido y vínculos con la naturaleza.
			Acústico	Para educir el ruido del salón, se debe aumentar la masa estructural de las paredes, el piso y el techo, y ventanas.
			Color	Utilización del color para poder identificar y lograr ubicarse con mayor facilidad
			Mobiliario	Utilización de estructura básicas para zonas de aprendizaje y de almacenamiento.

Índice de anexos

Anexo N.º01. Planimetría

Urbanismo:

U-01: Plano de localización y ubicación

P-01: Plano perimétrico

T-01: Plano topográfico

T-02: Corte longitudinal, progresiva

T-03: Corte longitudinal, progresiva

Arquitectura:

A-00: Plot plan

A-01: Plano general primer piso: escala 250

A-02: Plano general segundo piso: escala 250

A-03: Plano de Techos: escala 250

A-04: Cortes y Elevaciones generales: escala 250

Planos del sector: escala 1/75

A-05: Planos Técnicos de biblioteca primer piso

A-06: Planos Técnicos de biblioteca Segundo piso

A-07: Cortes y Elevaciones de Biblioteca

A-08: Planos Técnicos del pabellón de inicial primer piso

A-09: Cortes y Elevaciones del Pabellón de inicial

A-10: Planos Técnicos de Cafetería primer piso

A-11: Cortes y Elevaciones de Cafetería

Planos de vanos: escala 1/20

A-12: Vanos 1

A-13: Vanos 2

Detalles: escala 1/25

A-14: Escalera

A-15: Cocina

A-16: Baños

A-17: Mobiliario 1

A-18: Mobiliario 2

A-19: Coberturas y cerramientos

Planos de Estructuras

E-01: Planos estructurales de Biblioteca

E-02: Planos estructurales de Pabellón de Inicial 1

E-03: Planos estructurales de Pabellón de Inicial 2

E-04: Planos estructurales de Cafetería

Planos de Instalaciones Eléctricas

IE-01: Planos generales de alumbrado y tomacorrientes, escala 1/250

IE-02: Planos generales de Comunicaciones, escala 1/250

IE-03: Instalaciones eléctricas de Biblioteca, escala 1-75

IE-04: Instalaciones eléctricas de pabellón de inicial, escala 1-75

IE-05: Instalaciones eléctricas de pabellón de inicial, escala 1-75

IE-06: Instalaciones eléctricas de cafetería, escala 1-75

Planos de Instalaciones Sanitarias

IS-01: Planos generales de agua, escala 1/250

IS-02: Planos generales de agua de riego, escala 1/250

IS-03: Planos generales de desagüe, escala 1/250

IS-04: Instalaciones sanitarias de Biblioteca, escala 1-75

IS-05: Instalaciones sanitarias del pabellón de inicial 1, escala 1-75

IS-06: Instalaciones sanitarias del pabellón de inicial 2, escala 1-75

IS-07: Instalaciones sanitarias de Cafetería, escala 1-75

Planos de Instalaciones de Gas

IG-01: Planos generales de gas, escala 1/250