

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Urbanismo

“PROPUESTA DE UN CENTRO DE EDUCACIÓN TÉCNICO
PRODUCTIVA BASADO EN EL DISEÑO BIOFÍLICO EN EL
DISTRITO DE PUENTE PIEDRA - LIMA - 2022”

Tesis para optar el título profesional de:

ARQUITECTO

Autores:

Rosario de Fatima Dueñas Caceres

Axel Jose Gomez Maguiña

Asesor:

Mg. Arq. Andrés Jonatan Cardenas Pachao
<https://orcid.org/0000-0001-5897-6442>

Lima – Perú

2023

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	CARLOS ALFONSO CERNA SIFUENTES	07759776
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	EBER HERNAN SALDAÑA FUSTAMANTE	47149663
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	CARLOS IVAN ATALAYA CRUZADO	41806662
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

“PROPUESTA DE UN CENTRO DE EDUCACIÓN TÉCNICO
PRODUCTIVA BASADO EN EL DISEÑO BIOFÍLICO EN EL
DISTRITO DE PUENTE PIEDRA - LIMA - 2022”

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de la Construcción CAPECO S.A.C. Trabajo del estudiante	5%
2	www.powershow.com Fuente de Internet	3%
3	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo

DEDICATORIA

El presente trabajo es dedicado a mi familia como reconocimiento a su apoyo esencial durante mi formación universitaria tanto a nivel profesional como personal.

R. Dueñas.

A mis padres por ser mi mayor motivación para ser un gran profesional lleno de valores, porque me brindaron su apoyo incondicional, su fortaleza y su perseverancia.

A. Gómez.

AGRADECIMIENTO

Nuestro profundo agradecimiento a Dios y a nuestras familias por su apoyo en nuestra formación profesional en la Universidad Privada del Norte, la cual valoramos por su calidad educativa. Asimismo, agradecemos a los docentes por su valiosa orientación y dedicación, en especial a nuestro asesor el Mg. Arq. Andrés Cardenas. Además, extendemos nuestra gratitud a todas las personas que nos brindaron su apoyo en nuestra formación profesional.

TABLA DE CONTENIDOS

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDOS	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	11
RESUMEN	22
ABSTRACT	23
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN	24
1.1. Realidad problemática	24
1.2. Justificación del objeto arquitectónico	27
1.3. Pregunta de investigación.....	27
1.4. Objetivo de la investigación	28
1.5. Determinación de la población insatisfecha	28
1.6. Normatividad.....	31
1.7. Referentes.....	34
CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA	48
2.1. Tipo de investigación:.....	48
2.2. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	51
2.3. Tratamiento de datos y cálculos urbano-arquitectónicos.....	55
2.4. Matriz de consistencia.....	55
CAPÍTULO 3 RESULTADOS	57
3.1 Estudio de casos arquitectónicos.....	57
3.2. Lineamientos de diseño arquitectónico.....	63
3.2.1 <i>Lineamientos técnicos</i>	63
3.2.2. <i>Lineamientos teóricos</i>	108
3.2.3. <i>Lineamientos finales</i>	130
3.3. Dimensionamiento y envergadura	144
3.4. Programación arquitectónica	159
3.5. Determinación del terreno.....	176
3.5.1.- <i>Metodología para determinar el terreno</i>	176
3.5.2.- <i>Criterios técnicos de elección de terreno</i>	176
3.5.3.- <i>Diseño de matriz de elección de terreno</i>	183
3.5.4.- <i>Presentación de terrenos</i>	184
3.5.5.- <i>Matriz final de elección de terreno</i>	191

3.5.6.- <i>Análisis del terreno ganador</i>	192
3.5.7.- <i>Plano de localización y ubicación del terreno seleccionado.</i>	197
3.5.8.- <i>Plano perimétrico del terreno seleccionado.</i>	198
3.5.9.- <i>Plano topográfico de terreno seleccionado.</i>	199
CAPÍTULO 4 PROYECTO DE APLICACIÓN	200
4.1 Idea rectora	200
4.1.1. <i>Análisis del lugar</i>	200
4.1.2. <i>Premisas de diseño arquitectónico</i>	213
4.2. Proyecto arquitectónico	225
4.3. Memoria descriptiva	245
4.3.1. <i>Memoria descriptiva de arquitectura</i>	245
4.3.2. <i>Memoria justificativa de arquitectura</i>	273
4.3.3. <i>Memoria de estructuras</i>	289
4.3.4. <i>Memoria de instalaciones eléctricas</i>	295
4.3.5. <i>Memoria de instalaciones sanitarias</i>	303
4.3.6. <i>Memoria de sistema de recolección e impulsión de agua para riego.</i>	307
CAPÍTULO 5 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	310
5.1.- Discusión.....	310
5.2.- Conclusiones.....	312
Referencias	313
Anexos	316

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Población censada de 15 y más años por nivel educativo alcanzado.	28
Tabla N° 2. Población censada de 15 y más años egresados de educación secundaria.	29
Tabla N° 3 Matricula en el sistema educativo por tipo de gestión, según etapa, modalidad y nivel educativo 2022.....	30
Tabla N° 4. Operacionalización de la variable.....	47
Tabla N° 5 Tipo de investigación.....	48
Tabla N° 6 Matriz de consistencia.....	56
Tabla N° 7 Presentación de casos arquitectónicos nacionales	57
Tabla N° 8 Presentación de casos arquitectónicos internacionales	58
Tabla N° 9 Caso arquitectónico N° 1 - Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH). ..	59
Tabla N° 10 Caso arquitectónico N° 2- Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).	60
Tabla N° 11 Caso arquitectónico N° 3- School of Design and Environment (SDE4) National University of Singapore (NUS).	61
Tabla N° 12 Caso arquitectónico N° 4- FPT University	62
Tabla N° 13 Ficha de análisis arquitectónico - Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).....	63
Tabla N° 14 Ficha de análisis arquitectónico - Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).	76
Tabla N° 15 Ficha de análisis arquitectónico - School of Design and Environment (SD4) National University of Singapore (NUS)	85
Tabla N° 16 Ficha de análisis arquitectónico - FPT University, Hanoi Vietnam	95
Tabla N° 17 Ficha de comparación de los casos arquitectónicos.....	104
Tabla N° 18 Ficha de resumen de los lineamientos técnicos.	105
Tabla N° 19 Ficha de análisis teórico - Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).....	108
Tabla N° 20 Ficha de análisis teórico – Aulario de la Universidad de Piura (UDEP)	113
Tabla N° 21 Ficha de análisis teórico - School of Design and Environment - National University of Singapore (NUS)	118
Tabla N° 22 Ficha de análisis teórico del FPT University, Hanoi Vietnam.....	123

Tabla N° 23 Ficha de resumen de los lineamientos teóricos.....	127
Tabla N° 24 Ficha comparativa de los lineamientos finales.	130
Tabla N° 25 Tabla de los lineamientos finales.....	137
Tabla N° 26 Tabla de equipamientos requeridos en el Distrito de Puente Piedra.....	144
Tabla N° 27 Tabla de demanda poblacional en el Distrito de Puente Piedra.....	145
Tabla N° 28 Tabla de horarios y ciclos formativos del proyecto.	145
Tabla N° 29 Número de carreras técnicas por tipo de ciclo.	146
Tabla N° 30 Tabla comparativa de carreras técnicas existentes de los Centros de Educación Técnico-Productiva públicas y privadas en el distrito de Puente Piedra.....	147
Tabla N° 31 Organización de cursos requeridos para el Centro de Educación Técnica Productiva (CETPRO)- Ciclo auxiliar técnico	149
Tabla N° 32 Organización de cursos requeridos para el Centro de Educación Técnica Productiva (CETPRO)- Ciclo técnico	150
Tabla N° 33 Clasificación de ambientes básicos y complementarios.	152
Tabla N° 34 Clasificación de zonas para la programación arquitectónica.....	153
Tabla N° 35 Dimensionamiento y envergadura (Zona administrativa).....	154
Tabla N° 36 Dimensionamiento y envergadura (Zona pedagógica)	155
Tabla N° 37 Dimensionamiento y envergadura (Zona complementaria).....	156
Tabla N° 38 Dimensionamiento y envergadura (Zona de servicios generales)	157
Tabla N° 39 Dimensionamiento y envergadura (Zona recreativa).....	158
Tabla N° 40 Tabla de presentación de referentes para análisis de programa arquitectónico.	159
Tabla N° 41 Análisis de la programación arquitectónica del referente 1.....	161
Tabla N° 42 Análisis de la programación arquitectónica del referente 2.....	164
Tabla N° 43 Análisis de la programación arquitectónica del referente 3.....	167
Tabla N° 44 Comparación de referentes (Zona administrativa).....	168
Tabla N° 45 Comparación de referentes (Zona pedagógica)	169
Tabla N° 46 Comparación de referentes (Zona complementaria).....	169
Tabla N° 47 Comparación de referentes (Zona de servicios generales)	170

Tabla N° 48 Comparación de referentes (Zona no techada)	170
Tabla N° 49 Comparación de referentes (Porcentajes generales)	171
Tabla N° 50 Modelo de matriz de ponderación de terreno.	183
Tabla N° 51 Presentación de Terrenos.	184
Tabla N° 52 Tabla de comparación de terrenos.	185
Tabla N° 54 Datos generales del terreno	196
Tabla N° 55 Análisis de asoleamiento según trayectoria horaria.....	206
Tabla N° 56 Tabla de niveles, área techada, área libre y área techada total.....	245
Tabla N° 57 Cuadro de acabados del sótano	251
Tabla N° 58 Cuadro de acabados del primer nivel.....	252
Tabla N° 59 Cuadro de acabados del segundo nivel	253
Tabla N° 60 Cuadro de acabados del tercer nivel	254
Tabla N° 61 Cuadro de acabados de instalaciones eléctricas.....	256
Tabla N° 62 Cuadro de acabados de Instalaciones Sanitarias	259
Tabla N° 63 Cuadro de predimensionamiento para vigas	290
Tabla N° 64 Cuadro de factor “K”, según tipo de suelo	290
Tabla N° 65 Cuadro de Predimensionamiento de zapatas.....	291
Tabla N° 66 Peso de servicio para predimensionamiento de columnas.....	291
Tabla N° 67 Cuadro de Predimensionamiento de columnas.	292
Tabla N° 68 Tabla de intensidades de iluminación.	296
Tabla N° 69 Cuadro de cargas.....	299
Tabla N° 70 Cuadro de dotación de agua.	303
Tabla N° 71 Cálculo de la máxima demanda simultánea.....	304

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Relación del diseño biofílico y las reacciones biológicas en los usuarios.....	36
Figura N° 2 17 objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).....	38
Figura N° 3 Grado de contribución del diseño biofílico a los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible.	39
Figura N° 4 Percepción de los usuarios en sus espacios de trabajo	40
Figura N°5 Comparación y resultados del aula control y el aula biofílica.....	41
Figura N° 6 Formato ficha de análisis arquitectónicos	52
Figura N° 7 Formato ficha de elección de terrenos	53
Figura N° 8 Formato ficha de programación arquitectónica	54
Figura N° 9 Vista aérea de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH)	59
Figura N° 10 Vista exterior de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).	59
Figura N° 11 Vista aérea del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).....	60
Figura N° 12 Vista interior del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).	60
Figura N° 13 Vista exterior del School of Design and Environment (SDE4).....	61
Figura N° 14 Vista interior del School of Design and Environment (SDE4).	61
Figura N° 15 Vista exterior del FPT University.....	62
Figura N° 16 Vista interior del FPT University	62
Figura N° 17 Estrategia de posicionamiento de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).	63
Figura N° 18 Tipo de geometría en 3D de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).	64
Figura N° 19 Elementos primarios de composición de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).	64
Figura N° 20 Principios compositivos de forma de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).	65
Figura N° 21 Proporción y escala de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH). 65	
Figura N° 22 Acceso peatonal de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).....	66

Figura N° 23 Accesos vehiculares de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).	66
Figura N° 24 Zonificación de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).	67
Figura N° 25 Geometría en planta de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).	70
Figura N° 26 Circulaciones en planta de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).	71
Figura N° 27 Circulaciones vertical de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).	72
Figura N° 28 Ventilación e iluminación de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).	72
Figura N° 29 Organización en planta de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH)	73
Figura N° 30 Relación con la naturaleza de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH)	73
Figura N° 31 Sistema estructural de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH)	74
Figura N° 32 Proporción de las estructuras de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH)	75
Figura N° 33 Estrategia de posicionamiento del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).	76
Figura N° 34 Estrategia de emplazamiento del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).	77
Figura N° 35 Tipo de geometría en 3D del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP)...	77
Figura N° 36 Elementos primarios de composición del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).	78
Figura N° 37 Principios compositivos de la forma del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).	78
Figura N° 38 Proporción y escala del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).	79
Figura N° 39 Accesos peatonales del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).	80
Figura N° 40 Zonificación del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).	81
Figura N° 41 Geometría en planta del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).	81
Figura N° 42 Circulación en planta del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).	82

Figura N° 43 Circulación vertical del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP). 82

Figura N° 44 Ventilación e Iluminación en el Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).
..... 83

Figura N° 45 Relación con la naturaleza del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP). 83

Figura N° 46 Sistema estructural convencional del Aulario de la Universidad de Piura
(UDEP). 84

Figura N° 47 Proporción de las estructuras del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).
..... 84

Figura N° 48 Estrategia de posicionamiento del School of Design and Environment 4
(SDE4)..... 85

Figura N° 49 Estrategia de emplazamiento del School of Design and Environment 4
(SDE4)..... 86

Figura N° 50 Tipo de geometría en 3D del School of Design and Environment 4 (SDE4) 86

Figura N° 51 Elemento primarios de composición del School of Design and Environment 4
(SDE4)..... 87

Figura N° 52 Principios compositivos de forma del School of Design and Environment 4
(SDE4)..... 87

Figura N° 53 Proporción y escala del School of Design and Environment 4 (SDE4) 88

Figura N° 54 Accesos peatonales del School of Design and Environment 4 (SDE4) 88

Figura N° 55 Acceso vehicular del School of Design and Environment 4 (SDE4) 89

Figura N° 56 Zonificación del School of Design and Environment 4 (SDE4) 89

Figura N° 57 Geometría en planta del School of Design and Environment 4 (SDE4) 91

Figura N° 58 Circulación en planta del School of Design and Environment 4 (SDE4) 91

Figura N° 59 Circulación en vertical del School of Design and Environment 4 (SDE4) ... 92

Figura N° 60 Ventilación e Iluminación del School of Design and Environment 4 (SDE4)
..... 92

Figura N° 61 Organización del espacio en planta del School of Design and Environment 4
(SDE4)..... 93

Figura N° 62 Relación con la naturaleza del School of Design and Environment 4 (SDE4)
..... 93

Figura N° 63 Sistema estructural convencional del School of Design and Environment 4
(SDE4)..... 94

Figura N° 64 Proporción de las estructuras del School of Design and Environment 4 (SDE4).....	94
Figura N° 65 Estrategias de posicionamiento de la FPT University.....	95
Figura N° 66 Estrategias de emplazamiento de la FPT University.....	96
Figura N° 67 Tipo de geometría en 3D de la FPT University.....	96
Figura N° 68 Elementos primarios de composición de la FPT University.....	97
Figura N° 69 Principios compositivos de la forma de la FPT University.....	97
Figura N° 70 Proporción y escala de la FPT University.....	98
Figura N° 71 Accesos peatonales de la FPT University.....	98
Figura N° 72 Zonificación de la FPT University.....	99
Figura N° 73 Geometría en planta de la FPT University.....	99
Figura N° 74 Circulaciones en planta de la FPT University.....	100
Figura N° 75 Circulaciones vertical de la FPT University.....	100
Figura N° 76 Ventilación e iluminación de la FPT University.....	101
Figura N° 77 Organización del espacio en planta de la FPT University.....	101
Figura N° 78 Relación con la naturaleza de la FPT University.....	102
Figura N° 79 Sistema estructural convencional de la FPT University.....	102
Figura N° 80 Proporción de las estructuras de la FPT University.....	103
Figura N° 81 Zonificación del nivel 05 de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).....	109
Figura N° 82 Zonificación del nivel 06 de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).....	109
Figura N° 83 Interiores de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).....	110
Figura N° 84 Vistas interiores de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH)....	111
Figura N° 85 Sustracción volumétrica con vegetación en la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).....	112
Figura N° 86 Jardines verdes en el Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).....	114
Figura N° 87 Fachada del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).....	115
Figura N° 88 Vistas exteriores del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).....	116

Figura N° 89 Vistas interiores del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP)	116
Figura N° 90 Explanada del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).....	117
Figura N° 91 Corte del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).....	117
Figura N° 92 Vista interior del School of Design and Environment (SDE4)	119
Figura N° 93 Detalle de fachada del School of Design and Environment (SDE4).....	120
Figura N° 94 Zonas de estudio en el School of Design and Environment (SDE4).....	120
Figura N° 95 Espacios verdes frente al School of Design and Environment (SDE4).....	121
Figura N° 96 Desniveles topográficos del School of Design and Environment (SDE4) ..	121
Figura N° 97 Aplicación de sustracción volumétrica en el School of Design and Environment (SDE4)	122
Figura N° 98 Vista de las terrazas en el FPT University.....	124
Figura N° 99 Fachada del FPT University.	124
Figura N° 100 Vista interior del FPT University.	125
Figura N° 101 Vista aérea del FPT University.....	126
Figura N° 102 Vista exterior del FPT University.....	126
Figura N° 103 Gráfico – Lineamiento final 01.	137
Figura N° 104 Gráfico – Lineamiento final 02.	137
Figura N° 105 Gráfico – Lineamiento final 03.	138
Figura N° 106 Gráfico – Lineamiento final 04.	138
Figura N° 107 Gráfico – Lineamiento final 05.	139
Figura N° 108 Gráfico – Lineamiento final 06.	139
Figura N° 109 Gráfico – Lineamiento final 07.	140
Figura N° 110 Gráfico – Lineamiento final 08.	140
Figura N° 111 Gráfico – Lineamiento final 09.	141
Figura N° 112 Gráfico – Lineamiento final 10.	141
Figura N° 113 Gráfico – Lineamiento final 11.	142
Figura N° 114 Gráfico – Lineamiento final 12.	142

Figura N° 115 Gráfico – Lineamiento final 13.	143
Figura N° 116 Gráfico – Lineamiento final 14.	143
Figura N° 117 Zonificación del Liceo Federico Varela.	160
Figura N° 118 Porcentaje de programación arquitectónica del referente 1.....	162
Figura N° 119 Zonificación del Liceo Jorge Alessandri	162
Figura N° 120 Porcentaje de programación arquitectónica del referente 2.....	165
Figura N° 121 Zonificación del Liceo Técnico y Humanista.....	165
Figura N° 122 Porcentaje de programación arquitectónica del referente 3.....	168
Figura N° 123 Programa arquitectónico de la zona administrativa.....	172
Figura N° 124 Programa arquitectónico de la zona pedagógica.	172
Figura N° 125 Programa arquitectónico de la zona complementaria.....	173
Figura N° 126 Programa arquitectónico de la zona de servicios generales.	173
Figura N° 127 Programa arquitectónico de la zona no techada	174
Figura N° 128 Programa arquitectónico final.	175
Figura N° 129 Índice de uso de suelos	177
Figura N° 130 Gráfico – Lineamiento final N°2.....	179
Figura N° 131 Gráfico – Lineamiento final N°1	180
Figura N° 132 Tipo de Suelo de Puente Piedra.....	181
Figura N° 133 Ubicación de terrenos	184
Figura N° 134 Uso de suelo.....	185
Figura N° 135 Tipo de zonificación	185
Figura N° 136 Servicios básicos del lugar	186
Figura N° 137 Accesibilidad.	186
Figura N° 138 Infraestructura vial.....	187
Figura N° 139 Cercanía a plazas o parques verdes.	188
Figura N° 140 Cercanía a plazas o parques verdes.	188
Figura N° 141 Orientación de frentes.....	189

Figura N° 142 Tipo de suelos.....	189
Figura N° 143 Cercanía a plazas o parques verdes.	190
Figura N° 144 Cercanía a plazas o parques verdes.	190
Figura N° 145 Zonificación del terreno del terreno ganador	192
Figura N° 146 Vialidad del terreno del terreno ganador	193
Figura N° 147 Impacto Urbano del terreno.....	194
Figura N° 148 Morfología del terreno.....	194
Figura N° 149 Tipo de suelo del terreno.	195
Figura N° 150 Topografía del terreno.	195
Figura N° 151 Plano de localización y ubicación del terreno	197
Figura N° 152 Plano perimétrico del terreno	198
Figura N° 153 Plano topográfico del terreno	199
Figura N° 154 Análisis del lugar.....	201
Figura N° 155 Vistas actuales del lugar.	201
Figura N° 156 Directriz de impacto urbano ambiental.	204
Figura N° 157 Vistas proyectadas a 30 años.....	204
Figura N° 158 Directriz de impacto urbano ambiental.	205
Figura N° 159 Análisis de vientos.....	207
Figura N° 160 Análisis de flujos y jerarquías viales peatonales	208
Figura N° 161 Análisis de flujos y jerarquías viales vehiculares:	209
Figura N° 162 Gráficos de acuerdo con la variable teórica (Diseño Biofílico - Áreas Verdes).	210
Figura N° 163 Análisis de jerarquías zonales del terreno 1	211
Figura N° 164 Análisis de jerarquías zonales del terreno 2	212
Figura N° 165 Propuesta de accesos peatonales.....	213
Figura N° 166 Propuesta de accesos vehiculares:	214
Figura N° 167 Propuesta de tensiones internas.	215

Figura N° 168 Macrozonificación 2D.....	217
Figura N° 169 Macrozonificación fase 01.....	218
Figura N° 171 Macrozonificación fase 03.....	219
Figura N° 172 Macrozonificación fase 04.....	219
Figura N° 173 Macrozonificación fase 05.....	220
Figura N° 174 Macrozonificación fase 06.....	220
Figura N° 175 Macrozonificación explotada.	221
Figura N° 176 3D de lineamientos de diseño.....	222
Figura N° 177 Grafico de detalle arquitectónico - Muro perforado.....	223
Figura N° 178 Grafico de detalle arquitectónico - Parasoles verticales.....	223
Figura N° 179 Gráfico de detalle arquitectónico - Muro cortina.....	224
Figura N° 180 Plano de ubicación.....	225
Figura N° 181 Plano perimétrico.....	226
Figura N° 182 Plano topográfico.....	227
Figura N° 183 Corte topográfico.....	228
Figura N° 184 Master plan estado actual 2022.	229
Figura N° 185 Master plan proyectado al 2052.....	230
Figura N° 186 Plot plan proyectado al 2052.	231
Figura N° 187 Plano Sótano 1:200.....	232
Figura N° 188 Plano primer nivel 1:200.	233
Figura N° 189 Plano segundo nivel 1:200.....	234
Figura N° 190 Plano tercer nivel 1:200.....	235
Figura N° 191 Plano cubierta 1:200.....	236
Figura N° 192 Cortes A y B 1:200.....	237
Figura N° 193 Cortes C y D 1:200.....	238
Figura N° 194 Cortes E y F 1:200.....	239
Figura N° 195 Elevación Norte y Este 1:200.....	240

Figura N° 196 Elevación Sur y Oeste.....	241
Figura N° 197 Detalle constructivo - Muro perforado	242
Figura N° 198 Detalle constructivo - Parasoles verticales	243
Figura N° 199 Detalle constructivo - Muro cortina.....	244
Figura N° 200 Zonificación del sótano	247
Figura N° 201 Zonificación del primer nivel	248
Figura N° 202 Zonificación del segundo nivel.....	249
Figura N° 203 Zonificación del tercer nivel.....	250
Figura N° 204 Vista aérea de la Av. San Remo.	261
Figura N° 205 Vista aérea del pasaje 3.	261
Figura N° 206 Vista aérea de la Calle 01.	262
Figura N° 207 Vista aérea de la Calle los Rosales.	262
Figura N°208 Vista exterior peatonal del ingreso principal con luz natural.	263
Figura N° 209 Vista exterior peatonal del ingreso principal con luz artificial.....	264
Figura N° 210 Vista exterior peatonal del ingreso secundario.....	265
Figura N° 211 Vista exterior peatonal del ingreso vehicular.	266
Figura N° 212 Vista interior-exterior del patio biofílico.....	266
Figura N° 213 Vista interior-exterior de la terraza 2° nivel.	267
Figura N° 214 Vista interior-exterior de la terraza 3° nivel.	268
Figura N° 215 Vista interior de la losa deportiva.....	269
Figura N° 216 Vista interior de la biblioteca.....	270
Figura N° 217 Vista interior del espacio de trabajo.	270
Figura N° 218 Vista interior del aula de administración.....	271
Figura N° 219 Vista interior del aula teórica.....	271
Figura N° 220 Render maqueta.	272
Figura N° 221 Zonificación y uso de suelo.	273
Figura N° 222 Altura del proyecto.	274

Figura N° 223 Retiros edificatorios del proyecto.....	274
Figura N° 224 Estacionamiento del proyecto.....	275
Figura N° 225 Justificación de circulación.	276
Figura N° 226 Justificación de escaleras.....	277
Figura N° 227 Justificación de estacionamientos.....	278
Figura N° 228 Altura libre de los ambientes.	278
Figura N° 229 Puertas de los ambientes.....	279
Figura N° 230 Dotación de servicios higiénicos zona educativa.	280
Figura N° 231 Dotación de servicios higiénicos zona administrativa.....	281
Figura N° 232 Rampa del proyecto.	281
Figura N° 233 Total de ascensores del proyecto.....	282
Figura N° 234 Servicios Higiénicos para personas con discapacidad.....	283
Figura N° 235 Estacionamientos para personas con discapacidad.....	283
Figura N° 236 Servicios Higiénicos para personas con discapacidad.....	284
Figura N° 237 Accesibilidad del Proyecto.	285
Figura N° 238 Circulación interna - criterio 01.....	286
Figura N° 239 Circulación interna - criterio 02.....	286
Figura N° 240 Circulación interna - criterio 03.....	287
Figura N° 241 Circulación interna - criterio 04.....	287
Figura N° 242 Confort térmico aulas.	288
Figura N° 243 Cuadro de columnas (C1, C2, C3, C4) Sótano.....	293
Figura N° 244 Cuadro de columnas (C5, C6, C7, C8) Sótano.....	294
Figura N° 245 Cuadro de columnas (C2, C3, C6,C8,C9) Primer nivel.	294
Figura N° 246 Diagrama Unifilar.....	300
Figura N° 103 Gráfico – Lineamiento final 01.	318
Figura N° 104 Gráfico – Lineamiento final 02.	318
Figura N° 105 Gráfico – Lineamiento final 03.	319

Figura N° 106 Gráfico – Lineamiento final 04.	319
Figura N° 107 Gráfico – Lineamiento final 05.	320
Figura N° 108 Gráfico – Lineamiento final 06.	320
Figura N° 109 Gráfico – Lineamiento final 07.	321
Figura N° 110 Gráfico – Lineamiento final 08.	321
Figura N° 111 Gráfico – Lineamiento final 09.	322
Figura N° 112 Gráfico – Lineamiento final 10.	322
Figura N° 113 Gráfico – Lineamiento final 11.	323
Figura N° 114 Gráfico – Lineamiento final 12.	323
Figura N° 115 Gráfico – Lineamiento final 13.	324
Figura N° 116 Gráfico – Lineamiento final 14.	324

RESUMEN

La presente tesis propone atender la demanda del mercado laboral y satisfacer la necesidad de capacitación técnico-productiva a personas de nivel socioeconómico medio y bajo en el distrito de Puente Piedra. El objetivo principal es determinar los lineamientos de diseño arquitectónico para un centro de educación técnico-productiva basado en el diseño biofílico en el distrito mencionado en el año 2022.

La metodología se dividió en tres fases, la primera se enfocó en el tipo de investigación, la segunda en las técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos, mientras que la tercera se enfocó en los tratamientos de datos y cálculos urbanos arquitectónicos.

Los resultados de la investigación indicaron que se lograron determinar rigurosamente catorce lineamientos de diseño arquitectónico, de los cuales siete se relacionan con su aplicación en un modelado tridimensional, tres corresponden a la función, dos de ellos a nivel de detalles y, finalmente, dos a nivel de materiales. Estos hallazgos garantizan la creación de espacios arquitectónicos idóneos para el propósito del proyecto arquitectónico, lo que tiene un impacto positivo en la calidad de vida y el bienestar de los habitantes de la zona y usuarios del CETPRO.

PALABRAS CLAVES: Diseño biofílico, Centro de Educación Técnico-Productiva, CETPRO, Puente Piedra.

ABSTRACT

This thesis proposes an effective solution to meet the demand of the job market and satisfy the need for technical and productive training for people with middle and low socioeconomic levels in the district of Puente Piedra. The main objective is to determine the architectural design guidelines for a technical and productive education center based on biophilic design in the mentioned district in 2022.

The methodology was divided into three phases, the first focused on the type of research, the second on the techniques and instruments of data collection and analysis, while the third focused on data processing and architectural urban calculations.

The research results indicated that rigorously determined fourteen architectural design guidelines, of which seven are related to their application in three-dimensional modeling, three correspond to function, two at a detailed level, and finally, two at a materials level. These findings ensure the creation of suitable architectural spaces for the purpose of the architectural project, which has a positive impact on the quality of life and well-being of the inhabitants of the area and CETPRO users.

KEYWORDS: Biophilic design, Technical-Productive Education Center, CETPRO, Puente Piedra.

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Actualmente, en el distrito de Puente Piedra, la capacitación técnica y productiva se vuelve cada vez más imprescindible para las personas de bajos recursos socioeconómicos que quieren insertarse o reinsertarse en el mercado laboral, ya que les brinda la oportunidad de adquirir habilidades laborales y empresariales necesarias para satisfacer las demandas del mercado actual. Es crucial que las personas tengan acceso a una infraestructura educativa que garantice un entorno de aprendizaje óptimo y saludable para los estudiantes. Sin embargo, la infraestructura educativa existente para esta tipología educativa en el distrito no cuenta con espacios pedagógicos adecuados y planificados para el usuario, en cuestión de su bienestar mental.

En ese enfoque, (Heath, 2018) manifiesta lo siguiente:

El diseño biofílico mejora la atención y la concentración de los estudiantes y del personal, al mismo tiempo que reduce los efectos de la fatiga cognitiva, el estrés y el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). Esto puede mejorar el rendimiento de las escuelas y la retención de personal y estudiantes. (p.20)

Aunque no todos los ambientes pueden aplicar los principios del diseño biofílico, la falta de aplicación de este enfoque en la infraestructura educativa de un Centro de Educación Técnico-Productiva generaría problemas debido a la ausencia de elementos naturales y la presencia de un ambiente monótono y artificial, lo que incrementaría la fatiga cognitiva, el estrés y los síntomas de TDAH. Como consecuencia, esto podría disminuir la capacidad de atención y concentración tanto de los estudiantes como del personal.

Según la investigación (Determan et al., 2019) titulada *The impact of biophilic learning spaces on student success*, se comparan dos aulas: una tiene un diseño tradicional y la otra tiene diseño biofílico. El objetivo era obtener resultados sobre el bienestar en los estudiantes y la influencia en el éxito académico. Este estudio evidenció que los entornos biofílicos contribuyen a reducir la ansiedad y estrés, mejoran la atención, cognición y actitudes positivas. Además, mediante pruebas de diagnóstico entre el año académico 2018-2019, los resultados de las pruebas de matemática demostraron que los alumnos del aula biofílica fueron 3 veces mejores que los estudiantes de un aula tradicional. Esto evidencia que, sin el uso del diseño biofílico, se puede experimentar un aumento de estrés y ansiedad en los estudiantes, afectar negativamente su bienestar y su rendimiento académico.

A nivel global de acuerdo con el Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe, se determinó que entre los años 2000-2018, la tasa bruta de matriculación en la enseñanza de Educación superior (pedagógica, técnica y profesional) había aumentado de un 19% a 38%, evidenciando un crecimiento más rápido en América Latina, de un 23% a 2%. (Vieira et al., 2020).(Ver anexo 1). Sin embargo, uno de los principales problemas que obstaculizan el acceso a esta educación técnica es la falta de infraestructura adecuada que ayude al estudiante a desarrollar al máximo su productividad y bienestar, por ello se deberían crear Centros de Educación Técnico-Productiva basados en el diseño biofílico que incorpore espacios multisensoriales que enfatizen el contacto con la naturaleza, genere experiencias que desarrollen su nivel de productividad, creatividad y aprendizaje.

A nivel nacional, Lima metropolitana cuenta con un mayor número de matriculados en Centros de Educación Técnico-productiva con 66 800 estudiantes en el año 2018, esto representa un 0.69% (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020) (Ver anexo 2). Además, según la Política Nacional de Educación Superior y Técnico-Productiva (2020) la matrícula se concentra en la educación superior universitaria (65,8 %), sin embargo, la necesidad de profesionales universitarios solo es del 20,4 %, frente a la demanda conjunta de técnicos y tecnológicos es de 79,6 %. En disparidad con Colombia y Chile, la formación técnico-productiva también es muy solicitada, la matrícula del promedio total es 40 %, mientras que en nuestro país solo alcanza al 10% de la población, según la Política Nacional de Educación Superior y Técnico-Productiva – PNESTP (Ministerio de Educación del Perú, 2020b). Además, solo existen 1,653 Centros de Educación Técnico-Productiva, 806 de gestión pública y 847 de gestión privada (Ministerio de Educación, Estadística de la Calidad Educativa, 2020). Sin embargo, aunque hay estructuras con dimensiones de la variable similares, no se han encontrado casos en los que se haya aplicado de manera integral el diseño biofílico en equipamientos educativos de esta naturaleza y en su entorno, para mejorar tanto la experiencia y bienestar del usuario como el impacto ambiental.

En Puente Piedra según su Plan de Desarrollo Local Concertado, tiene la visión de ser un Centro de Desarrollo Económico de Lima Norte, seguro y con calidad de vida. Sin embargo, la pobreza monetaria es de 28% y el nivel socioeconómico predominante en el distrito es medio bajo 43.2% y bajo 29.5%. Esto evidencia una dificultad para las personas de bajos recursos, en lograr acceder a una educación superior y/o técnico-productiva. En la actualidad solo existen siete Centros de Educación Técnico-Productiva, uno de gestión

pública y seis de gestión privada. Además, en Puente Piedra la tasa de matriculación para el nivel educativo Técnico-Productiva entre el año 2012 a 2021, aumentó en un 6% (Estadística de la Calidad Educativa, 2021). De igual importancia, Gamboa (2020) afirma en su investigación que el centro educativo I.E.P. Señor de Burgos de Puente Piedra, tiene 42% de estudiantes con un nivel elevado de estrés académico; comprobó que el 80% de los estudiantes revelaban el estrés académico alto en un 50%. Estos efectos evidencian la poca importancia que existe y le dan en la actualidad al bienestar de los estudiantes, esto se relacionan con la necesidad de encontrar estrategias arquitectónicas que fomenten el bienestar de la salud mental.

Ante las problemáticas mencionadas anteriormente, se demuestra la gran demanda de adolescentes y jóvenes de 15 años a más. En efecto, los estudiantes matriculados en los Centros de Educación Técnico-Productiva de Puente Piedra en 2022 fueron de 1 659 (ESCALE MINEDU, 2023). Por lo tanto, el aumento de alumnos proyectados según la tasa de crecimiento de 1.59 al 2052 es de 11 984 y se evidencia la urgente necesidad de una nueva infraestructura para abastecer a la población insatisfecha de 10 325 personas. Además, con la implementación de la Política Nacional de Educación Superior y Técnico Productiva al 2030, se espera que este número aumente considerablemente por el objetivo de incrementar el acceso y reducir la brecha de desigualdad de oportunidades.

Si no se considera la infraestructura de un CETPRO, muchas personas desempleadas y con trabajos eventuales no podrán adquirir nuevas habilidades para emprender un negocio y mejorar su situación económica, lo que aumentará el bajo nivel socioeconómico del distrito de Puente Piedra. Además, si no se aplican los criterios del diseño biofílico en el CETPRO, los usuarios no tendrán espacios óptimos para su desarrollo físico y mental, lo que es crucial en la actualidad para mejorar la calidad de vida y el bienestar de la población en desventaja.

En conclusión, la capacitación técnico-productiva incrementa en los estudiantes sus habilidades y oportunidades, lo que genera un impacto socioeconómico positivo en el distrito de Puente Piedra y en la sociedad en general. Sin embargo, en el distrito de Puente Piedra la infraestructura educativa no es óptima para el desarrollo de un CETPRO, ya que en su mayoría no cuentan con el aforo ni expansión que requieren los usuarios, dejando de lado un porcentaje de estudiantes sin educación. Además, la aplicación del diseño biofílico en la infraestructura educativa contribuye significativamente en los usuarios la mejora de su productividad, el desarrollo cognitivo, atención, concentración, bienestar físico y mental.

1.2. Justificación del objeto arquitectónico

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Local Concertado de Puente Piedra, tienen la visión de transformarse en un centro de desarrollo económico, seguro y próspero de Lima Norte. Sin embargo, esta aspiración enfrenta una preocupante realidad: El nivel de pobreza monetaria del distrito es de 28% y la mayoría de sus habitantes pertenecen a un nivel socioeconómico medio bajo 43.2% y bajo 29.5%. Es evidente que esto representan un importante desafío para el desarrollo del distrito y el bienestar de sus habitantes. Sin embargo, existe una solución viable y efectiva para abordar esta problemática: la creación de una infraestructura educativa como un Centro de Educación Técnico-Productiva (CETPRO).

Un CETPRO está orientada a la adquisición y desarrollo de competencias laborales y empresariales, que responde a la demanda del sector productivo y tecnológico del desarrollo local, regional y nacional. Está destinada a personas que buscan una inserción o reinserción en el mercado laboral, lo que les permite mejorar sus habilidades y oportunidades laborales. Sin embargo, solo hay un 11% de oferta de CETPRO en comparación con la demanda del mercado laboral, que es del 52%. (Ver Anexo 3).

Además, según la Política Nacional de Educación Superior y Técnico Productiva al 2030, tiene como objetivo aumentar el acceso a la educación superior y técnico-productiva en el país, especialmente en áreas de bajos ingresos económicos. En este sentido, la creación un CETPRO en Puente Piedra es una solución efectiva para abordar la problemática de la pobreza monetaria y el bajo nivel socioeconómico en el distrito. Esta propuesta no solo brindaría oportunidades de formación y empleo para los habitantes del distrito y atender las necesidades específicas del mercado laboral local, sino que también contribuiría al desarrollo económico sostenible de la zona y mejoraría la calidad de vida de sus habitantes.

1.3. Pregunta de investigación

¿CUÁLES SON LOS LINEAMIENTOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA UN CENTRO DE EDUCACIÓN TECNICO-PRODUCTIVA BASADO EN EL DISEÑO BIOFÍLICO EN EL DISTRITO DE PUENTE PIEDRA – LIMA – 2022?

1.4. Objetivo de la investigación

DETERMINAR LOS LINEAMIENTOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA UN CENTRO DE EDUCACIÓN TECNICO-PRODUCTIVA BASADO EN EL DISEÑO BIOFÍLICO EN EL DISTRITO DE PUENTE PIEDRA – LIMA – 2022.

1.5. Determinación de la población insatisfecha

Para el siguiente análisis se toma como influencia al distrito de Puente Piedra, en base a los resultados del Censo del año 2007 y 2017 del INEI, Analizaremos a la población censada de 15 y más años por nivel educativo alcanzado, datos de la Política nacional de Educación Superior y Técnico Productivo y Escala 2021.

Tabla N° 1

Población censada de 15 y más años por nivel educativo alcanzado.

POBLACIÓN CENSADA DE 15 Y MÁS AÑOS POR NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO				
Total	2007		2017	
	Absoluto	%	Absoluto	%
	219,244	100.0	256,724	100.0
Sin nivel	4,604	2.1%	5,391	2.1%
Inicial	438	0.2%	513	0.2%
Primaria 1/	32,010	14.6%	37,482	14.6%
Secundaria	115,541	52.7%	135,294	52.7%

Nota. Adaptado de los “Resultados definitivos del censo 2007 y 2017.

Para el cálculo de la población insatisfecha se considera a los jóvenes que culminaron la educación secundaria. Según la Política nacional de Educación Superior y Técnico Productivo, en el Perú solo el 30% de jóvenes que culmina la educación secundaria accede a una educación superior, de ellos el 20% opta por ingresar a una universidad y el 10% por ingresar a un Instituto o Centro de Educación Técnico Productivo. En base a esos datos se realiza la siguiente tabla:

Tabla N° 2.

Población censada de 15 y más años egresados de educación secundaria.

POBLACIÓN CENSADA DE 15 Y MÁS AÑOS	2007		2017	
	Absoluto	%	Absoluto	%
Total, de Egresados Educación secundaria.	115,541	100.00%	135,294	100.00%
Optan por Educación Superior Universitaria	23,108	20.00%	27,059	20.00%
Optan por Educación Superior No Universitaria	5,662	4.90%	6,629	4.90%
Optan por Educación Técnico-Productiva	5,893	5.10%	6,900	5.10%
No estudia ni trabaja o Solo trabaja	80,879	70.00%	94,705	70.00%

Nota. Adaptado de la “Política nacional de Educación Superior y Técnico Productivo 2020 y Resultados definitivos del censo 2007 y 2017”.

Considerando los datos del año 2007 y 2017, calculamos la tasa de crecimiento específica de como se ha dado en los últimos 10 años.

TCE: Tasa de crecimiento específica

PPAF 2017: Población potencial actual final

PPAI 2007: Población potencial actual inicial

Y: Cantidad de años

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

$$TCE = \left[\left(\frac{6\,900}{5\,893} \right)^{\frac{1}{10}} - 1 \right] \times 100$$

$$TCE = 1.59$$

Aplicamos a la población potencial actual final **PPAF 2017**, la tasa de crecimiento específica proyectada a 5 años para tener la población potencial actual **PPA 2022**.

PPA 2022: Población potencial actual

PPAF 2017: Población potencial actual final

TCE: Tasa de crecimiento específica

AP: Años de proyección

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

$$PPA = 6\,900 \left(1 + \frac{1.59}{100} \right)^5$$

$$PPA = 7\,466.27$$

Luego, a la población potencial actual **PPA 2022**, le aplicaremos la tasa de crecimiento específica **TCE** proyectada a 30 años, para encontrar la población futura específica **PFE 2052**.

PPA 2022: Población potencial actual

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

PFE 2052: Población futura específica

$$PFE = 7\,466 \left(1 + \frac{1.59}{100} \right)^{30}$$

TCE: Tasa de crecimiento específica

$$PFE = 11\,984.41$$

AP: Años de proyección

Después, identificamos a la población que actualmente están matriculadas en las diferentes infraestructuras de Centros de Educación Técnico-Productiva públicas y privadas, la cual denominaremos población actual abastecida **PAA 2022**.

Tabla N° 3

Matricula en el sistema educativo por tipo de gestión, según etapa, modalidad y nivel educativo 2022.

PUENTE PIEDRA: MATRÍCULA EN EL SISTEMA EDUCATIVO POR TIPO DE GESTIÓN, SEGÚN ETAPA, MODALIDAD Y NIVEL EDUCATIVO 2022			
Etapa, modalidad y nivel educativo	Total	Gestión	
		Pública	Privada
Técnico - Productiva	1 659	673	986

Nota. Adaptado de “ESCALE- MINEDU 2023”.

A continuación, debemos restar la Población futura específica **PFE 2052** de la población actual abastecida **PAA 2022** para encontrar la población insatisfecha **PI**.

PFE 2052: Población futura específica

$$PI = PFE - PAA$$

PAA 2022: Población actual abastecida

$$PI = 11\,984 - 1\,659$$

PI: Población insatisfecha

$$PI = 10\,325$$

Finalmente encontramos la población insatisfecha es de **10 325 personas**.

1.6. Normatividad

1.6.1 Norma Internacional:

1.6.1.1 Sistema Normativo de Equipamiento Urbano SEDESOL - MÉXICO:

Es un documento que establece normas técnicas relacionadas con proyectos de infraestructura, equipamiento regional y urbano, así como de conservación y restauración. Es relevante considerar esta normativa internacional del subsistema de educación, porque nos brinda otra perspectiva de los requerimientos necesarios para la jerarquía urbana y nivel de servicio, selección del predio y programa arquitectónico general.

1.6.2 Normas Nacionales:

1.6.2.1 Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE):

Es la norma técnica de cumplimiento obligatorio para la proyección o ejecución de habilitaciones urbanas y edificaciones en el Perú. Asimismo, establece los criterios y requisitos mínimos de calidad para su diseño, producción y conservación. Este reglamento se actualiza regularmente para adaptarse a las necesidades del entorno urbano y de la sociedad. Las normas seleccionadas del Reglamento Nacional de Edificaciones son:

A.010 Consideraciones generales del diseño: Es importante porque establece soluciones generales para la evacuación, accesos y pasajes de circulación, estacionamientos, entre otros, con el fin de asegurar la calidad de la edificación.

A.040 Educación: Es relevante porque brinda parámetros primordiales para el diseño de locales educativos como clasificación, condiciones generales de habitabilidad y funcionalidad, características de los componentes y dotación de servicios, con el objetivo de lograr la calidad determinada para la infraestructura educativa.

A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores: Es importante porque establece condiciones referentes a medidas, ingresos y circulaciones, mobiliario, estacionamiento, servicios higiénicos y señalización; con el propósito de fortalecer la autonomía, uso de espacios y desplazamiento de todas las personas.

1.6.2.2 Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible (RATDUS): Es el conjunto de normas y procedimientos técnicos y administrativos que los municipios peruanos deben seguir para llevar a cabo sus competencias en planificación, acondicionamiento territorial, desarrollo urbano, entre otros.

Este reglamento establece un marco normativo fundamental para la planificación y gestión urbana sostenible en el país, porque permite la ocupación racional y sostenible, reduce la vulnerabilidad ante desastres y mejora la eficiente dotación de servicios para la población en la que se desarrolla el proyecto.

1.6.2.3 Sistema nacional de estándares de urbanismo (SISNE): Establece la estandarización necesaria de los equipamientos urbanos e infraestructuras de servicios correspondientes a cada conglomerado urbano, con el objetivo de asegurar eficiencia y equidad social, en coherencia con cada rango jerárquico señalado en la propuesta del Sistema Urbano Nacional. Este sistema es esencial porque garantiza la creación de espacios habitables, sustentables y competitivos para la población en general. Asimismo, estos estándares establecen el nivel mínimo necesario para satisfacer las necesidades, exigencias y se pueden mejorar a medida que se optimizan y disponen los recursos adecuados.

1.6.2.4 Guía de Estrategias de Diseño Bioclimático para el Confort Térmico: Esta guía brinda orientaciones con el fin de lograr el confort térmico en los ambientes interiores mediante la aplicación de estrategias bioclimáticas en los proyectos de infraestructura educativa como un CETPRO, tomando en consideración las condiciones climáticas correspondientes. Es fundamental porque nos ayuda a ubicar en qué zona se encuentra nuestro proyecto para poder aplicar las mejores estrategias de acondicionamiento ambiental pasivo que se adapten mejor al entorno.

1.6.3 Normas Ministeriales:

1.6.3.1 Norma técnica: Criterios generales de diseño para infraestructura educativa - Resolución Viceministerial N°010-2022-MINEDU: Es una norma técnica de carácter general y cumplimiento obligatorio para todas las entidades que participen en la identificación, planteamiento, evaluación, ejecución y mantenimiento de la infraestructura educativa sea pública o privada. Es relevante esta norma porque establece los principios y criterios de análisis, diagnóstico e identificación para todo el proceso del diseño de la infraestructura educativa, asegurando las condiciones de funcionalidad, habitabilidad y seguridad.

1.6.3.2 Norma Técnica de Infraestructura para locales de Educación Superior - NTIE 001-2015 - Resolución Viceministerial N°017-2015-MINEDU: Establece parámetros mínimos que deben considerarse al momento de diseñar, ejecutar y supervisar edificaciones de todas las instituciones educativas de educación superior en todas sus modalidades.

Es importante porque brinda criterios que deben considerarse de acuerdo al funcionamiento de los espacios y ambientes especializados requeridos en la infraestructura de locales de educación superior no universitaria como lo son los Centros de Educación Técnico-Productiva.

1.6.3.3 Estándares de equipamiento para carreras profesionales - Resolución Viceministerial N°176-2017-MINEDU: Es el documento referente sobre las máquinas, equipos, instrumentos y herramientas básicas que deben proporcionar las instituciones educativas para poder impartir cada carrera profesional o técnico productiva definida en el Catálogo Nacional de Oportunidades de Formación (CNOF), el cual se divide en talleres, laboratorios o aulas. Es fundamental este documento porque define los mobiliarios y equipamientos necesarios para que los estudiantes desarrollen sus capacidades y competencias. Esto nos ayuda a tener un mejor conocimiento sobre las necesidades requeridas según su carrera.

1.7.Referentes

1.7.1 Referentes teóricos

El presente capítulo contiene 5 relevantes antecedentes teóricos generales y 2 rigurosos antecedentes teóricos arquitectónicos, fundamentales para explicar la pertinencia del diseño biofílico y su aplicación en edificios educacionales. Por consiguiente, como primer punto se explica el origen ontogenético y filogenético, luego se explican sus dimensiones e indicadores según los autores más indispensables y destacados en la materia. Posteriormente, se argumentan los beneficios del diseño biofílico en los usuarios a nivel físico y mental, también el efecto que tiene para apoyar y mejorar la calidad de la sostenibilidad en la arquitectura. Finalmente, presentamos estudios teóricos arquitectónicos importantes a nivel mundial que aplican el diseño biofílico en espacios de trabajo y educacionales, demostrando cómo impacta positivamente al usuario y al diseño arquitectónico.

Primero, los autores (Barbiero & Berto, 2021), en su artículo científico “Biophilia as Evolutionary Adaptation: An Onto- and Phylogenetic Framework for Biophilic Design.” from the Université de la Vallée d'Aoste in Italy, analizan diversas definiciones desde la ontogenética y la filogenética, para establecer una definición de biofilia como un fenómeno evolutivo. Explican que el concepto de biofilia se compone de dos palabras de origen griego: “vida” (bio) y “amor” (philia) que significa, el amor a la vida. Por consiguiente, la biofilia comprende a todos los seres vivos incluyendo al entorno abiótico en el que prosperan. Asimismo, el término biofilia fue acuñado dos veces, por el psicólogo alemán Erich Fromm y el biólogo estadounidense Edward O. Wilson; donde Fromm en 1964 utilizó este término para explicar la orientación psicológica de sentirse atraído por todo lo vivo, asumiendo una perspectiva ontogenética (evolución conductual y cognitiva del individuo a lo largo de su vida) para comprender el desarrollo de una personalidad biofílica en cambio, Wilson en 1984 usó el término biofilia desde una perspectiva filogenética (relaciones históricas entre diferentes grupos de organismos a partir de una distribución), para describir las características de adaptación evolutiva que nos ha permitido desenvolvernos en el entorno y desarrollar un vínculo mental con el medio ambiente. Este artículo científico destaca la importancia de entender el origen de la biofilia como un fenómeno evolutivo para aplicarla en el diseño biofílico y en la creación de entornos que promuevan la salud y el bienestar humano.

Asimismo, los autores (W. Browning et al., 2014) realizaron una investigación, titulada como “14 Patterns of Biophilic Design” by Terrapin Bright Green in New York, para disminuir la brecha entre la teoría y la práctica, desarrollaron 14 patrones de diseño biofílico a través de una rigurosa y extensa investigación multidisciplinaria, donde se apoyan en trabajos de reconocidos investigadores y más de 500 publicaciones sobre biofilia, que sirvieron para descubrir los patrones más efectivos para el diseño de un entorno biofílico y así también, demostrar los beneficios como la reducción del estrés en lugares de trabajo, mejorar el desempeño cognitivo estudiantil, el bienestar general y salud, entre otros. Los 14 patrones fueron divididos en 3 categorías: Naturaleza en el espacio, donde tienen 7 patrones (Conexión visual con la naturaleza, conexión no visual con la naturaleza, estímulos sensoriales no rítmicos, variaciones térmicas y de corrientes de aire, presencia de agua, luz dinámica o difusa y conexión con sistemas naturales), que se refieren a la presencia física y directa de la naturaleza en un espacio y lugar, como el uso de fuentes de agua, lucernarios, techos verdes, etc. Analogías naturales, donde tiene 3 patrones (Formas y patrones biomórficos, conexión de los materiales y la naturaleza, complejidad y orden), que se refieren a las formas, colores, secuencias o representaciones orgánicas de la naturaleza. Experiencia en el espacio, tiene 4 patrones (Panorama, refugio, misterio y riesgo), que se refiere a las configuraciones espaciales que generan experiencias por ver más allá del entorno natural. Esta investigación es indispensable porque es uno de los referentes más completos y principales para obtener una certificación internacional en la aplicación del diseño biofílico. Asimismo, destaca la manera en que los 14 patrones de diseño biofílico influyen en las respuestas biológicas de los usuarios y proporciona ejemplos concretos de su aplicación exitosa en proyectos arquitectónicos.

Figura N° 1

Relación del diseño biofílico y las reacciones biológicas en los usuarios.

14 PATRONES	* REDUCTORES DE ESTRÉS	DESEMPEÑO COGNITIVO	EMOCIONES, ESTADO DE ÁNIMO Y PREFERENCIAS	
NATURALEZA EN EL ESPACIO	Conexión visual con la naturaleza	Baja la presión sanguínea y el ritmo cardíaco (Brown, Barton y Gladwell, 2013; Tsunetsugu y Miyazaki, 2005; van den Berg, Hartig, y Staats, 2007)	Mejora el compromiso y la atención mental (Biederman y Vessel, 2006)	Impacta positivamente la actitud y la felicidad en general (Barton y Pretty, 2010)
	Conexión no visual con la naturaleza	Baja la presión sanguínea sistólica y las hormonas del estrés (Hartig, Evans, Jamner et al., 2003; Orsaga-Smith, Mowen, Payne et al., 2004; Park, Tsunetsugu, Kasetani et al., 2009; Ulrich, Simons, Losito et al., 1991)	Impacta positivamente el desempeño cognitivo (Ljungberg, Neely, y Lundström, 2004; Mehta, Zhu y Cheema, 2012)	Se perciben mejoras en la salud mental y la tranquilidad (Jahncke, et al., 2011; Kim, Ren, y Fielding, 2007; Li, Kobayashi, Inagaki et al., 2012; Stigsdotter y Grahn, 2003; Tsunetsugu, Park, y Miyazaki, 2010)
	Estímulos sensoriales no rítmicos	Impacta positivamente el ritmo cardíaco, la presión sanguínea sistólica y la actividad del sistema nervioso simpático (Beauchamp, et al., 2003; Kahn et al., 2008; Li, 2010; Park, Tsunetsugu, Ishii et al., 2008; Ulrich, Simons, Losito et al., 1991)	Se mide el comportamiento mediante la observación y cuantificación de la atención y exploración (Windhager et al., 2011)	
	Variaciones térmicas y de corrientes de aire	Impacta positivamente el confort, bienestar y productividad (Heerwagen, 2006; Tham y Willem, 2005; Wigo, 2005)	Impacto positivo en la concentración (Hartig et al., 2003; Hartig et al., 1991; R. Kaplan y Kaplan, 1989)	Mejora la percepción de placer temporal y espacial (aliestesia) (Arens, Zhang y Huizenga, 2006; de Dear y Brager, 2002; Heschong, 1979; Parkinson, de Dear y Candido, 2012; Zhang, Arens, Huizenga y Han, 2010; Zhang, 2003)
	Presencia de agua	Reduce el estrés, aumenta los sentimientos de tranquilidad, reduce el ritmo cardíaco y la presión sanguínea (Alvarsson, Wiens, y Nilsson, 2010; Biederman y Vessel, 2006; Pheasant, Fisher, Watts et al., 2010)	Mejora la concentración y restaura la memoria (Alvarsson et al., 2010; Biederman y Vessel, 2006) Mejora la percepción y la respuesta psicológica (Alvarsson et al., 2010; Hunter et al., 2010)	Se observan preferencias y respuestas emocionales positivas (Barton y Pretty, 2010; Biederman y Vessel, 2006; Heerwagen y Orians, 1993; Karmanov y Hamel, 2008; Ruso y Atzwanger, 2003; Ulrich, 1983; White, Smith, Humphries et al., 2010; Windhager, 2011)
	Luz dinámica y difusa	Impacta positivamente el funcionamiento del sistema circadiano (Beckett y Roden, 2009; Figueiro, Brons, Plitnick et al., 2011) Aumenta el confort visual (Elyezadi, 2012; Kim y Kim, 2007)		
	Conexión con sistemas naturales			Mejora las respuestas positivas de la salud; acentúa la percepción del entorno (Kellert et al., 2008)
ANALOGÍAS NATURALES	Formas y patrones biomórficos		Se observan preferencias visuales (Vessel, 2012; Joye, 2007)	
	Conexión de los materiales con la naturaleza		Disminuye la presión sanguínea diastólica (Tsunetsugu, Miyazaki y Sato, 2007) Mejora el desempeño creativo (Lichtenfeld et al., 2012)	Mejora el confort (Tsunetsugu, Miyazaki y Sato 2007)
	Complejidad y orden	Impacta positivamente las respuestas perceptuales y fisiológicas al estrés (Joye, 2007; Taylor, 2006; S. Kaplan, 1988; Salingeros, 2012)		Se observan preferencias visuales (Hägerhall, Laake, Taylor et al., 2008; Hägerhall, Purcella, y Taylor, 2004; Salingeros, 2012; Taylor, 2006)
NATURALEZA DEL ESPACIO	Panorama	Reduce el estrés (Grahn y Stigsdotter, 2010)	Reduce el aburrimiento, irritabilidad y fatiga (Clearwater y Coss, 1991)	Mejora el confort y la percepción de seguridad (Herzog y Bryce, 2007; Petherick, 2000; Wang y Taylor, 2006)
	Refugio		Mejora la concentración, atención y percepción de seguridad (Grahn y Stigsdotter, 2010; Petherick, 2000; Ulrich, Simons, Losito et al., 1991; Wang y Taylor, 2006)	
	Misterio			Induce a una fuerte respuesta al placer (Biederman, 2011; Blood y Zatorre, 2001; Ikemi, 2005; Salimpoor, Benovoy, Larcher et al., 2011)
	Riesgo/Peligro			Genera fuertes respuestas de dopamina y placer (Kobno et al., 2013; Wang y Tsien, 2011; Zaid et al., 2008)

Nota. (W. Browning et al., 2014)

De igual importancia, (Kellert & Calabrese, 2015) en su libro “The practice of biophilic design” determinan 5 principales principios que condicionan una práctica eficaz del diseño biofílico. Asimismo, lo clasifican en 3 experiencias y 21 atributos: La experiencia directa de la naturaleza, que se refiere al contacto real con las características ambientales del entorno como el aire, agua, fuego, plantas, clima, paisajes naturales y ecosistemas. La experiencia indirecta de la naturaleza se produce por el contacto, representación, transformación de la condición original de la naturaleza o exposición a patrones y procesos del entorno natural, por ejemplo, imágenes de la naturaleza, materiales naturales, colores

naturales, simulaciones de aire y luz natural, formas y figuras naturales, riqueza de información, biomimética, edad y cambio del tiempo. Y finalmente, la experiencia de espacio y lugar, que se refiere a los rasgos o características espaciales del medio ambiente como prospecto y refugio, complejidad organizada, integración de las partes al todo, espacios de transición, movilidad y orientación, apego cultural y ecológico al lugar. Todos estos atributos del diseño biofílico se experimentan a través de los sentidos de la vista, tacto, olfato, gusto y movimiento; contribuyendo al confort, la satisfacción, el disfrute y el rendimiento cognitivo. Este libro es relevante porque nos permite tener mayor conocimiento y desarrollo de más atributos para la aplicación del diseño biofílico, logrando crear espacios habitables, sustentables y competitivos que mejoren la calidad de vida de las personas.

De manera similar, (Hung & Chang, 2021) en su investigación “Health benefits of evidence-based biophilic-designed environments: A review” from National Taiwan University. Buscaron investigaciones relevantes basadas en evidencia, de los cuales filtraron de 62 a 45 artículos científicos y libros por relevancia, donde integraron conceptos y estrategias similares, logrando una tabla final de 3 dimensiones y 18 patrones o elementos de diseño biofílico. En la primera dimensión está la experiencia directa con la naturaleza o naturaleza en el espacio, que se refiere a la conexión visual y no visual con la naturaleza, estímulos sensoriales no rítmicos, variabilidad térmica y del flujo del aire, presencia de agua, presencia de plantas, animales, luz dinámica y difusa. Esto quiere decir que el diseño biofílico no solo se refiere a las plantas sino a la conexión con las características y rasgos del entorno natural al entorno construido y usuarios. La segunda dimensión es experiencia indirecta con la naturaleza o analogías naturales, que menciona el uso de materiales conectados con la naturaleza, presencia de imágenes relacionadas con la naturaleza, formas y patrones biométricos, uso de luz o aire simulados. En otras palabras, incluye todos los procesos naturales o artificiales que imiten el medio natural y también el comportamiento de otros organismos, denominado biomimesis. La tercera dimensión es espacio y lugar o naturaleza del espacio, donde está integración con el espacio, lugar, organización y complejidad, refugio, riesgo, peligro y misterio; esto se refiere al enfoque del entorno y configuraciones espaciales de la naturaleza. En efecto, todos los patrones o elementos de diseño biofílico anteriormente mencionados demuestran en diferentes medidas que reducen el estrés psicológico y físico, recupera la atención, mejora la proactividad, el estado de ánimo, etc.

La revisión sistemática de la literatura científica realizada por Hung y Chang permitió identificar los elementos clave del diseño biofílico y su impacto en la salud, el rendimiento cognitivo de las personas, entre otros. Este conocimiento es de gran utilidad para la creación de espacios más saludables y sostenibles para la población.

Desde otra perspectiva sobre las contribuciones y beneficios del diseño biofílico, los autores (Zhong et al., 2022) en su artículo científico “Biophilic design in architecture and its contributions to health, well-being, and sustainability. A critical review” from the Eindhoven University of Technology in the Netherlands. Realizaron una revisión crítica donde se identifica y compara las dimensiones del diseño biofílico y explica sus principales elementos, para luego relacionarlo con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU.

Figura N° 2

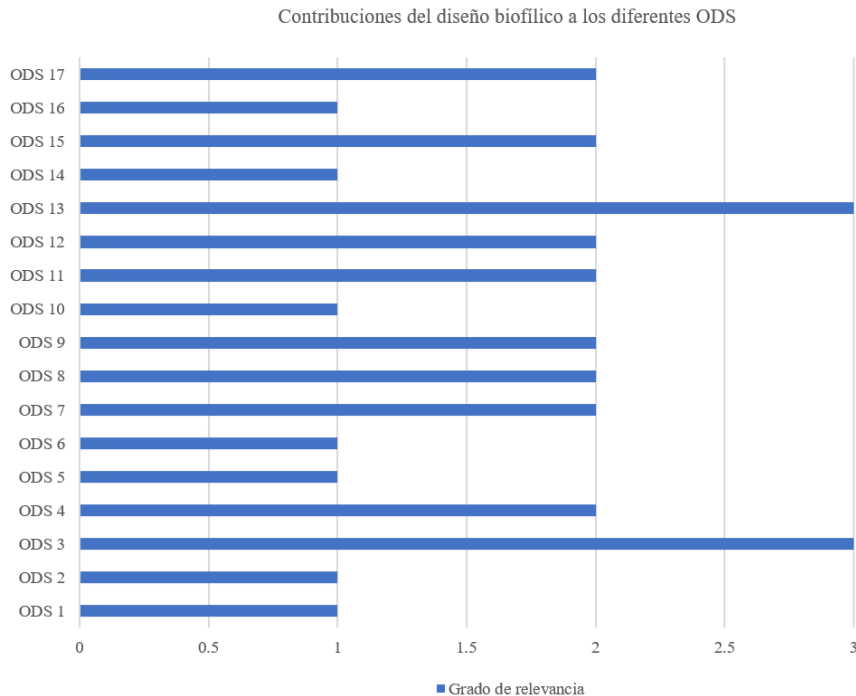
17 objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).



Nota. Naciones Unidas (2022).

Figura N° 3

Grado de contribución del diseño biofílico a los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible.



Nota. (Zhong et al., 2022) Elaboración propia.

Según el gráfico los beneficios del diseño biofílico contribuyen en diferente medida y relevancia. Concluyeron que los objetivos 3 y 13 están fuertemente respaldados por el diseño biofílico, los objetivos 4, 7, 8, 9, 11, 12, 15 y 17 toman directa ventaja del diseño biofílico y los objetivos 1, 2, 5, 6, 10, 14 y 16 solo generan beneficios de las contribuciones indirectas del diseño biofílico. Esta investigación es relevante porque no solo demuestra que el diseño biofílico tiene beneficios físicos y psicológicos para los usuarios, sino también se enfoca en el impacto que tiene para apoyar y mejorar la calidad de la sostenibilidad en la arquitectura.

1.7.2 Referentes teóricos arquitectónicos

(B. Browning, 2016) en su investigación “The global impact of biophilic design in the workplace”, realizó una encuesta de 7.600 trabajadores entre 25 y 44 años de edad, con diversos roles, cargos y sectores, en 16 países (Reino Unido, Francia, Alemania, Países Bajos, España, Suecia, Dinamarca, Emiratos Árabes Unidos, Estados Unidos, Canadá, Brasil, Australia, Filipinas, India, China e Indonesia), liderados por Sir Cary Cooper, profesor de Psicología Organizacional y Salud en la Universidad de Lancaster y cofundador de Robertson-Cooper.

Esta investigación se enfocó en el diseño biofílico para entornos de trabajo donde se evalúa el bienestar, la productividad y la creatividad, también se presta atención a las medidas de felicidad y motivación.

Figura N° 4

Percepción de los usuarios en sus espacios de trabajo

GLOBAL RESEARCH FINDINGS			
The table below presents the percentage of respondents (N=7600) that report feeling happy, inspired, anxious or bored when entering workplaces that either do or do not provide internal green spaces.			
How do you feel when you enter the workplace'?		Internal Green Space	
		Yes	No
Positive Feelings	Happy	15%	9%
	Inspired	32%	18%
Negative Feelings	Anxious	2%	5%
	Bored	5%	11%

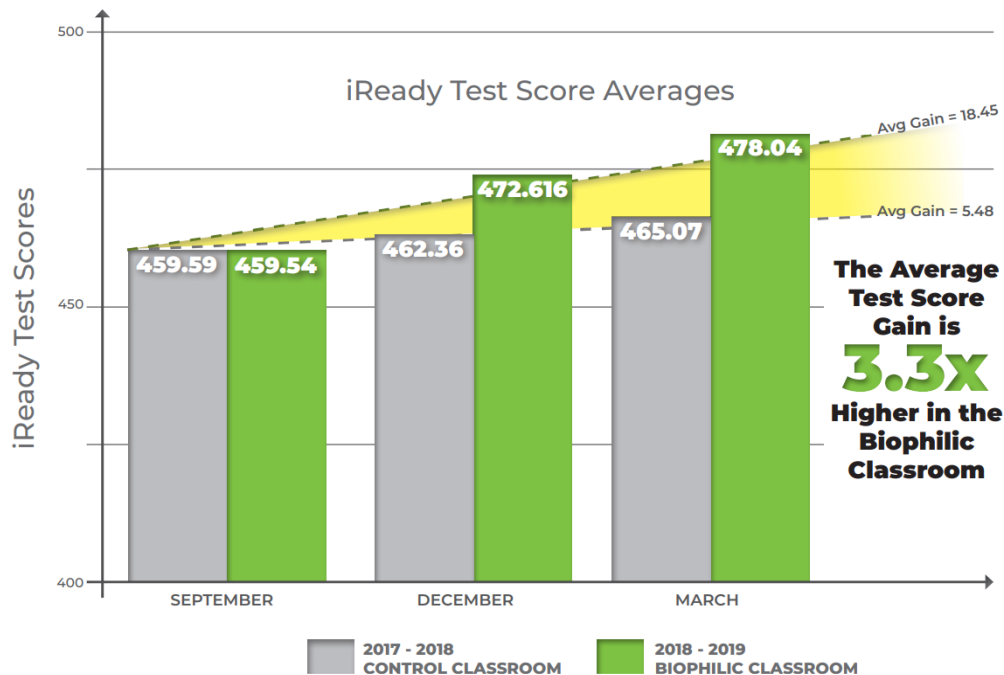
Nota. (B. Browning, 2016)

A nivel mundial, según la encuesta los lugares de trabajo que incorporan elementos naturales, como la vegetación y buena iluminación natural reportan un 15% más de bienestar, 6% más productividad y un 15% más creativos en general. Esto quiere decir, que, a pesar de las diferencias socioculturales, idioma y geografía de los encuestados, se evidencia que la aplicación de diseño biofílico en entornos de trabajo tiene muchos beneficios como la productividad, creatividad y el bienestar de las personas.

Con respecto a los espacios educacionales (Determan et al., 2019) en su artículo científico, titulado como “The impact of biophilic learning spaces on student success. The American Institute of Architects” de Morgan State University, The Salk Institute for Biological Studies, and Terrapin Bright Green. Realizaron una investigación en un colegio público en West Baltimore, Maryland EE. UU. en el año escolar 2018-2019, donde compararon un aula que tiene diseño tradicional y el otro diseño biofílico. Las pruebas se realizaron en el transcurso de ese año académico en las clases de matemática de 6to y 7mo grado, donde se realizaron diferentes pruebas de diagnóstico y exámenes de matemática, a pesar de que los alumnos fueran de clases diferentes, sus datos demográficos eran similares.

Figura N°5

Comparación y resultados del aula control y el aula biofílica



Nota. (Determan et al., 2019)

Como resultado los estudiantes del aula biofílica fueron 3 veces mejor que los estudiantes del aula con diseño tradicional además lograron reducir sus niveles de estrés, ansiedad, aumentaron su atención, cognición y actitudes positivas, evidenciando que los entornos biofílicos influyen en el bienestar, productividad y éxito académico de los estudiantes. Este artículo es relevante porque nos muestra los resultados de la aplicación del diseño biofílico en un equipamiento educativo con resultados positivos y beneficiosos para los estudiantes, tanto en el ámbito académico y socioemocional.

1.7.3 Dimensiones y criterios arquitectónicos de aplicación:

En la matriz de consistencia se considera 3 dimensiones y 12 criterios de aplicación:

1.7.3.1 Dimensión N° 1- Naturaleza en el espacio:

Según Browning, Ryan y Clancy (2014), describen a la naturaleza en el espacio, como la presencia tangible o temporal de elementos naturales en objetos arquitectónicos o espacios, y se enfatiza en la importancia de las experiencias multisensoriales y las conexiones significativas con dichos elementos, por lo tanto, se definen los siguientes criterios:

1.7.3.1.1 Criterio de aplicación N° 1: Empleo de jardines verdes: (Zhong et al., 2022, p.15) en su artículo “El diseño biofílico en la arquitectura y sus contribuciones a la salud, el bienestar y la sostenibilidad: una revisión crítica” de la Universidad Southeast, Nanjing, China. “Incrementar la cobertura de espacios verdes, la proporción de plantas nativas y la biodiversidad. Proporciona conexiones visuales con espacios verdes para la restauración, la reducción del estrés, la productividad y el estado de ánimo positivo”. Los autores proponen el aumento de espacios verdes para aprovechar sus beneficios psicológicos.

1.7.3.1.2 Criterio de aplicación N° 2: Uso de terrazas con vegetación: (Zhong et al., 2022, p.6) en su artículo “El diseño biofílico en la arquitectura y sus contribuciones a la salud, el bienestar y la sostenibilidad: una revisión crítica” de la Universidad Southeast, Nanjing, China. “Dentro de la perspectiva de la restauración, ambas teorías se refieren a mejorar el contacto con la naturaleza para la salud y el bienestar; sin embargo, sus diferentes mecanismos conducen a distintos efectos. La teoría de la recuperación del estrés propone que el contacto con las características naturales (por ejemplo, vegetación y agua) puede generar una reacción psicológica rápida y positiva. Por lo tanto, la exposición a la naturaleza podría reducir las emociones negativas y fomentar la recuperación del estrés fisiológico y los problemas de salud (Ulrich, 1983; Ulrich et al., 1991)”. Los autores recomiendan tener contacto con la vegetación, ya que ayuda a reducir emociones negativas y problemas con la salud.

1.7.3.1.3 Criterio de aplicación N° 3: Uso de jardines verticales: (W. Browning et al., 2014, p.25) en su libro “14 patterns of biophilic design” redactado por Terrapin Bright Green LLC, New York, Estados Unidos. Los jardines verticales en la fachada generarían identidad al proyecto, ya que con la naturaleza provee un entorno que ayuda a las personas a trasladar su enfoque para relajar los músculos oculares y mitigar la fatiga cognitiva. Si la vista es de mejor calidad y aumenta la cantidad de biodiversidad, el impacto de la intervención será mayor. Los autores mencionan que tener visuales con naturaleza ya sea de manera directa e indirecta en las fachadas, ayuda a llamar la atención de manera beneficiosa para su bienestar físico y mental.

1.7.3.1.4 Criterio de aplicación N° 4: Uso de fuentes de agua: (W. Browning et al., 2014, p.32-33) en su libro “14 patterns of biophilic design” redactado por Terrapin Bright Green LLC, New York, Estados Unidos. “El patrón presencia de agua proviene de la investigación en preferencias visuales y respuestas emocionalmente positivas a los ambientes que contienen elementos de agua; en reducción de estrés, incremento en la sensación de tranquilidad; en reducción del ritmo cardíaco y de la presión sanguínea por contacto con cuerpos de agua. También se deriva de investigación en mejoras en la concentración y restauración de la memoria inducidas por estímulos visuales de complejidad y fluctuación natural y mejoras en la percepción y respuesta psicológica y fisiológica... Las investigaciones sobre respuestas a actividades que se llevan a cabo en áreas verdes muestran que la presencia de agua induce a mayores mejoras tanto en la autoestima como en el estado de ánimo”. Los autores mencionan que tener elementos con presencia de agua puede generar sensaciones positivas y mejoras en los estados de ánimo de las personas.

1.7.3.1.5 Criterio de aplicación N° 5: Uso de lucernarios: (W. Browning et al., 2014, p.35) en su libro “14 patterns of biophilic design” redactado por Terrapin Bright Green LLC, New York, Estados Unidos. “Un ejemplo de referencia de la luz dinámica y difusa es el Centro Yale para el Arte Británico, diseñado por Louis Kahn. A pesar del rígido exterior del edificio, la diversidad en los espacios interiores y en la orientación de las ventanas, claristorios, luces cenitales y su gran atrio central permiten que la luz penetre en el espacio con niveles variables de difusión que mejoran la experiencia de visitantes al tiempo que genera condiciones ambientales necesarias”. Los autores mencionan que, para tener una mejor experiencia en los espacios, la luz debería ser parte importante del lugar, ya sea con diferentes tipos o intenciones de luminosidad, como los lucernarios.

1.7.3.2 Dimensión N° 2 - Analogías naturales:

Según (Zhong et al., 2022) Especifican que las analogías naturales implican la emulación de características tales como la forma, patrones, geometría, mecanismos, imágenes, materiales, texturas y colores, presentes, lo tanto, se definen los siguientes criterios:

1.7.3.2.1 Criterio de aplicación N° 6: Empleo de cubiertas biomórficas: (W. Browning et al., 2014, p.38-39) en su libro “14 patterns of biophilic design” redactado por Terrapin Bright Green LLC, New York, Estados Unidos. “Los seres humanos tenemos una preferencia visual por las formas orgánicas y biomórficas... El objetivo de las Formas y patrones biomórficos es ofrecer representaciones en el entorno construido que permitan a las personas hacer conexiones con la naturaleza mediante elementos de diseño. La idea es que se usen estas formas y patrones de manera que generen un ambiente de mayor preferencia visual que mejore su desempeño cognitivo mientras ayudan a reducir el estrés”. Los autores mencionan que las formas biomórficas permiten tener conexiones visuales con la naturaleza, mejorando su desempeño cognitivo y reducción del estrés.

1.7.3.2.2 Criterio de aplicación N° 7: Uso de paneles perforados: (Gálvez, 2020 p.36). En la tesis “Criterios biofílicos aplicados en una escuela pública de la gastronomía en Pachacamac” de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, Perú. Los espacios internos deben aprovechar al máximo la iluminación y ventilación natural. Es importante generar una iluminación dinámica y difusa mediante coberturas o mallas perforadas, cabe mencionar que el ingreso de iluminación natural mediante estos elementos, generan un espacio más dinámico el cual provoca mayores sensaciones positivas en el ser humano. La autora explica que las coberturas perforadas generan efectos multisensoriales.

1.7.3.2.3 Criterio de aplicación N° 8: Uso de colores de la naturaleza: (W. Browning et al., 2014, p.41) en su libro “14 patterns of biophilic design” redactado por Terrapin Bright Green LLC, New York, Estados Unidos. Menciona “Incorporar paleta de colores naturales especialmente verdes puede ayudar a mejorar los ambientes creativos, sin embargo, los estudios científicos sobre el impacto de este color han sido conducidos, en su mayoría, en entornos controlados en laboratorio”. Los autores proponen que el uso de los colores que se relacionan con la naturaleza mejora la creatividad en los usuarios.

1.7.3.2.4 Criterio de aplicación N° 9: Uso de materiales naturales. (Zhong et al., 2022, p.18) en su artículo “El diseño biofílico en la arquitectura y sus contribuciones a la salud, el bienestar y la sostenibilidad: una revisión crítica” de la Universidad Southeast, Nanjing, China. Mencionan “Adopte materiales naturales como madera, bambú, roca, piedra, arcilla, etc. Genere la impresión de variabilidad natural mediante el uso de diferentes materiales”. Los autores proponen el uso de materiales naturales para generar una conexión indirecta con la naturaleza.

1.7.3.3 Dimensión N° 3 - Naturaleza del espacio:

Según (W. Browning et al., 2014) la naturaleza en el espacio se refiere a las disposiciones espaciales que promueven la percepción más allá de nuestro entorno natural, y que generan experiencias significativas para el usuario, por consiguiente, se definen los siguientes criterios:

1.7.3.3.1 Criterio de aplicación N° 10: Aplicación de plazas verdes: (W. Browning et al., 2014, p.48-49) En el libro “14 patterns of biophilic design” redactado por Terrapin Bright Green LLC, New York, Estados Unidos. Los autores mencionan “Las condiciones de Misterio tienen su lugar entre lo exterior y lo interior: plazas, corredores, caminos, parques y otros espacios transitorios. La sensación de misterio se puede diluir en el tiempo y por efecto de la exposición a la rutina; sin embargo, las estrategias que incluyen la rotación del contenido y de la información, como ventanas que permiten asomarse a espacios donde las actividades están en constante cambio, serán muy efectivas en sitios que están rutinariamente ocupados por los mismos grupos de personas”. Se menciona que la función de las plazas en el entorno es animar a explorar, mientras su propia naturaleza ayuda a reducir el estrés y mejora la restauración cognitiva.

1.7.3.3.2 Criterio de aplicación N° 11: Aplicación de sustracción volumétrica: (W. Browning et al., 2014, p.50-51) En su libro “14 patterns of biophilic design” redactado por Terrapin Bright Green LLC, New York, Estados Unidos. “Tener conciencia del riesgo controlable puede ayudar con las experiencias positivas que llevan a respuestas de mucha dopamina o placer. En los adultos, pequeñas dosis de dopamina ayudan a la motivación, memoria, resolución de problemas y a las respuestas de defensa o huida... Algunas características comunes son superficies de doble altura con balcones o pasarelas, voladizos arquitectónicos, bordes al infinito, etc.” Los autores mencionan que tener presencia de riesgo controlable en los volúmenes generan dopamina.

1.7.3.3.3 Criterio de aplicación N° 12: Uso de desniveles topográficos. : (W. Browning et al., 2014, p.48-49) en su libro “14 patterns of biophilic design” redactado por Terrapin Bright Green LLC, New York, Estados Unidos. “El Misterio caracteriza un lugar donde la persona se siente comprometida a seguir adelante para ver qué hay al doblar la esquina; se trata de una vista que se descubre parcialmente mientras se avanza. El objetivo de este patrón es ofrecer un entorno que anime a explorar mientras ayuda a reducir el estrés y mejorar la restauración cognitiva”. Los autores mencionan que, mediante el uso de la topografía acompañada de la vegetación, generan experiencias sensoriales y beneficios psicológicos.

Tabla N° 4.
Operacionalización de la variable

VARIABLE	DIMENSIONES	CRITERIOS ARQUITECTONICOS DE APLICACIÓN
<p>Diseño biofílico, variable cualitativa, pertenece al conocimiento de la biología y psicología.</p> <p>DEFINIR:</p> <p>El diseño biofílico trata de crear un hábitat para las personas como organismo biológico en los edificios y construcciones modernas que promueven la salud, el estado físico y el bienestar de las personas. Kellert, (2018).</p>	Naturaleza en el espacio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Empleo de jardines verdes junto a las zonas pedagógicas. 2. Uso de terrazas con vegetación en las zonas sociales o pedagógicas. 3. Uso de jardines verticales hidropónicos en los muros externos. 4. Uso de fuentes de agua en áreas de descanso o estudio. 5. Uso de lucernarios en zona deportiva.
	Analogías Naturales	<ol style="list-style-type: none"> 6. Empleo de cubiertas biomorfoicas en los espacios sociales. 7. Uso de paneles perforados con formas geométricas en la fachada. 8. Uso de materiales naturales como la madera y la piedra en los espacios de trabajo. 9. Uso de colores de la naturaleza como el azul y verde en los espacios interiores.
	Naturaleza del Espacio	<ol style="list-style-type: none"> 10. Aplicación de plazas verdes frente al objeto arquitectónico. 11. Uso de desniveles topográficos con jardineras en el área libre. 12. Aplicación de sustracción volumétrica con vegetación en la edificación.

Nota. Elaboración propia.

CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA

Esta investigación se compone de 3 etapas: la primera se enfoca en el tipo de investigación, la segunda en las técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos, por último, la tercera etapa se centra en los tratamientos de datos y cálculos urbanos arquitectónicos.

2.1. Tipo de investigación:

La investigación se clasifica de acuerdo con la siguiente tabla y se divide en 3 fases:

Tabla N° 5
Tipo de investigación.

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	
Según el nivel de investigación	Descriptiva
Según el método	Cualitativa y aplicada

Nota. Elaboración propia.

2.1.1 Primera fase: Revisión documental.

2.1.1.1 Método

Revisión minuciosa y pertinente sobre investigaciones específicas de la variable diseño biofílico, de las cuales destacamos las siguientes:

- Biophilia as Evolutionary Adaptation: An Onto - and Phylogenetic Framework for Biophilic Design, Barbiero y Berto (2021).
- 14 patterns of biophilic design, Browning, Ryan y Clancy (2014).
- The practice of biophilic design, Kellert, S. y Calabrese, E. (2015).
- Health benefits of evidence-based biophilic-designed environments: A review, Hung, S. & Chang, C. (2021).
- Biophilic design in architecture and its contributions to health, wellbeing, and sustainability. A critical review, Zhong, Schröder y Bekkering (2022).
- The global impact of biophilic design in the workplace, Browning (2016).
- The impact of biophilic learning spaces on student success, Determan et al. (2019)
- Libros, referentes externos, guías, entre otros: Sistema Normativo de Equipamiento Urbano SEDESOL - MÉXICO, Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible (RATDUS), Sistema nacional de estándares de urbanismo (SISNE), Guía de Estrategias de Diseño Bioclimático para el Confort Térmico, Norma técnica: Criterios generales de

diseño para infraestructura educativa, Norma Técnica de Infraestructura para locales de Educación Superior, Estándares de equipamiento para carreras profesionales, Plan de Desarrollo Local Concertado de Puente Piedra, entre otros.

2.1.1.2 Propósito.

La información revisada en los documentos mencionados en el párrafo anterior nos permite identificar los siguientes aspectos:

- Precisar el tema de estudio.
- Profundizar la realidad problemática.
- Determinar las dimensiones y lineamientos teóricos.
- Determinar la matriz de consistencia.

2.1.1.3 Materiales.

Muestra de documentos (5 investigaciones primarias entre artículos científicos, libros, guías y normas).

2.1.2 Segunda fase: Análisis de casos.

2.1.2.1 Método

El análisis de casos se desarrolla a través de planos e imágenes, además del análisis de los lineamientos teóricos y técnicos de cada proyecto. Finalmente, se realiza el análisis de datos y aplicación en los formatos oficiales de programación arquitectónica y matriz de selección de terrenos.

2.1.2.2 Propósito

Mediante el análisis de los proyectos arquitectónicos nos permite identificar los siguientes aspectos:

- Identificar los indicadores arquitectónicos en proyectos reales para validar su pertinencia y representatividad.
- Determinar los lineamientos finales.
- Determinar una programación arquitectónica.
- Determinar la selección de un terreno.

2.1.2.3 Materiales

A continuación, se eligen cuatro proyectos arquitectónicos que deben cumplir con las siguientes características:

- Homogéneo: Edificaciones educativas de nivel técnico o superior y similitud en los m² de diseño.
- Pertinente: Presentan dimensiones y lineamientos de la variable de diseño biofílico.
- Representativo: Selección de proyectos ganadores de concursos internacionales, nacionales y de relevancia para la variable.

Presentación de casos arquitectónicos:

Casos internacionales:

- School of Design and Environment - National University of Singapore.
- Administrative Center - FPT University, Hanoi Vietnam.

Casos nacionales:

- Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC).
- Aulario Universidad de Piura (UDEP).

2.1.2.4 Procedimiento

Finalmente, se describe el proceso y los criterios a tener en cuenta para llevar a cabo el diseño del Centro de Educación Técnico Productivo.

- Encontrar los lineamientos técnicos de diseño arquitectónico.
- Creación de un cuadro resumen de validación de los lineamientos técnicos de diseño arquitectónico.
- Crear un cuadro comparativo entre los lineamientos teóricos y técnicos, selección y filtro de lineamientos de mayor relevancia y pertinencia para obtener los lineamientos finales.
- Análisis de dimensionamiento y envergadura para determinar la programación arquitectónica.
- Selección de tres terrenos pertinentes y factibles para el proyecto.
- Aplicación de la matriz de selección de terrenos para calificar, ponderar los tres terrenos y obtener el terreno adecuado para el diseño de la propuesta arquitectónica.

2.1.3 Tercera fase: Ejecución del diseño arquitectónico.

2.1.3.1 Método

Aplicación de los lineamientos finales obtenidos a través del análisis en el diseño arquitectónico del Centro de Educación Técnico-Productiva.

2.1.3.2 Propósito

Mostrar la influencia de los lineamientos de diseño biofílico para un Centro de Educación Técnico-Productiva.

2.2. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Esta investigación utiliza técnicas e instrumentos de recolección y análisis que servirán para determinar los resultados de la investigación.

2.2.1 Ficha de análisis de casos.

Utilizamos este formato en cada caso arquitectónico para obtener una recopilación de datos organizada, logrando obtener un resumen sobre sus generalidades, función y forma arquitectónica, sistema estructural y relación con el entorno o lugar. Además, incluimos en el apartado análisis de función arquitectónica el ítem “Relación con la naturaleza” porque es una característica funcional determinante de nuestra variable de diseño biofílico.

Figura N° 6

Formato ficha de análisis arquitectónicos

FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N°	
GENERALIDADES	
Proyecto:	Año de diseño o construcción:
Proyectista:	País:
Área techada:	Área libre:
Área terreno:	Número de pisos:
ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA	
Accesos peatonales:	
Accesos vehiculares:	
Zonificación:	
Geometría en planta:	
Circulaciones en planta:	
Circulaciones en vertical:	
Ventilación e iluminación :	
Organización del espacio en planta:	
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA	
Tipo de geometría en 3D:	
Elementos primarios de composición:	
Principios compositivos de la forma:	
Proporción y escala:	
ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL	
Sistema estructural convencional:	
Sistema estructural no convencional:	
Proporción de las estructuras:	
ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR	
Estrategias de poscionamiento:	
Estrategias de emplazamiento:	

Nota. Elaboración propia basado en el documento de Orientaciones para tesis de grado y título FAD 2022.

2.2.2 Ficha de matriz de elección de terrenos.

Este formato se utiliza para organizar, calificar y evaluar los tres terrenos propuestos según su zonificación, vialidad, impacto urbano, morfología, influencias ambientales y mínima inversión, con el objetivo de obtener un resultado óptimo para el diseño de la propuesta arquitectónica.

Figura N° 7

Formato ficha de elección de terrenos

MATRIZ PONDERACIÓN DE TERRENOS					
CRITERIO	SUB CRITERIO	INDICADORES	PUNTAJE TERRENO 1	PUNTAJE TERRENO 2	PUNTAJE TERRENO 3
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS 60/100	ZONIFICACIÓN	Uso de Suelo	Zona Urbana	08	
			Zona de Expansión Urbana	07	
		Tipo de Zonificación	Zona de Recreación Pública	05	
			Otros Usos	04	
			Comercio Zonal	01	
		Servicios Básicos del Lugar	Agua/desagüe	05	
	Electricidad		03		
	VIABILIDAD	Accesibilidad	Vía principal	06	
			Vía secundaria	05	
			Vía vecinal	04	
		Consideraciones de transporte	Transporte Zonal	03	
			Transporte Local	02	
CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS 40/100	IMPACTO URBANO	Distancia a otros centros deportivos	Cercanía inmediata	05	
	MORFOLOGÍA	Forma Regular	Regular	10	
			Irregular	01	
		Número de Frentes	4 Frentes	03	
			3/2 Frentes	02	
	INFLUENCIAS AMBIENTALES	Soleamiento y condiciones climáticas	Templado	05	
			Cálido	02	
			Frío	01	
		Topografía	Llano	09	
			Ligera pendiente	01	
MÍNIMA INVERSIÓN	Tenencia del Terreno	Propiedad del estado	03		
		Propiedad privada	02		

Nota. Elaboración propia basado en el documento de Orientaciones para tesis de grado y título FAD 2022.

2.2.3 Ficha de programación arquitectónica.

Se utiliza el formato oficial de programación arquitectónica, respetando las secciones, letra y fórmulas. Este formato contiene los siguientes datos: nombre del proyecto, zona, subzona, nombre del espacio, cantidad requerida de espacios, factor mínimo funcional (FMF), unidad de aforo, aforo, subtotal de aforo, área parcial, subtotal por zona, área neta total, circulación y muros (20%), área total libre y área techada total requerida.

Figura N° 8

Formato ficha de programación arquitectónica

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA DEL CENTRO EDUCATIVO TÉCNICO PRODUCTIVO																
ZONAS	ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	FVF	UNIDAD/FORMA	AFORO	ET. AREAS BENEF.	ESTADIOS PÚBLICO	ET. AREAS FRANQUICIAS	ÁREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA					
DISTRITO ARQUITECTÓNICO	Zona 1		0.00	0.00	1.00	0				0.00		0.00				
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
		Zona 2		0.00	0.00	1.00	0				0.00		0.00			
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
		Zona 3		0.00	0.00	1.00	0				0.00		0.00			
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
		Zona 4		0.00	0.00	1.00	0				0.00		0.00			
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
		Zona 5		0.00	0.00	1.00	0				0.00		0.00			
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
	Zona 6			0.00	0.00	1.00	0				0.00				0.00	
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
										ÁREA BENTÁ TOTAL	0.00					
										ÁREAS LIBRES	0.00					
ÁREAS LIBRES	Zona 1		0.00	0.00	1.00	0				0.00		0.00				
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
			0.00	0.00	1.00	0				0.00						
		Zona Franqueo		0.00	0.00	1.00	0				0.00		0.00			
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
				0.00	0.00	1.00	0				0.00					
	VITIDE		0.00	0.00	1.00	0				0.00		0.00				
										ÁREA DE BENTÁ TOTAL	0.00					
										ÁREA TOTAL (INCLUIR EL PABELLÓN Y EL MUSEO)	0.00					
										ÁREA TOTAL (INCLUIR EL PABELLÓN)	0.00					
										ÁREA TOTAL (INCLUIR EL PABELLÓN Y EL MUSEO)	0.00					
										ÁREA TOTAL (INCLUIR EL PABELLÓN)	0.00					
										ÁREA TOTAL (INCLUIR EL PABELLÓN Y EL MUSEO)	0.00					
										ÁREA TOTAL (INCLUIR EL PABELLÓN)	0.00					
										ÁREA TOTAL (INCLUIR EL PABELLÓN Y EL MUSEO)	0.00					
										ÁREA TOTAL (INCLUIR EL PABELLÓN)	0.00					
										ÁREA TOTAL (INCLUIR EL PABELLÓN Y EL MUSEO)	0.00					
										ÁREA TOTAL (INCLUIR EL PABELLÓN)	0.00					
										ÁREA TOTAL (INCLUIR EL PABELLÓN Y EL MUSEO)	0.00					
										ÁREA TOTAL (INCLUIR EL PABELLÓN)	0.00					
										ÁREA TOTAL (INCLUIR EL PABELLÓN Y EL MUSEO)	0.00					
										ÁREA TOTAL (INCLUIR EL PABELLÓN)	0.00					

Nota. Elaboración propia basado en el documento de Orientaciones para tesis de grado y título FAD 2022.

2.3. Tratamiento de datos y cálculos urbano-arquitectónicos

En el siguiente capítulo detallaremos las fórmulas utilizadas para determinar la cantidad de población insatisfecha para el proyecto.

2.3.1.- La fórmula empleada para calcular la tasa de crecimiento específico de la población insatisfecha se detalla a continuación.

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

TCE: Tasa de crecimiento específica

PPAF 2017: Población potencial actual final

PPAI 2007: Población potencial actual inicial

Y: Cantidad de años

2.3.2.- Se empleo la siguiente fórmula para estimar la población proyectada para los años 2022 y 2052.

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

PPA 2022: Población potencial actual

PFE 2052: Población futura específica

TCE: Tasa de crecimiento específica

AP: Años de proyección

2.3.3.- Finalmente, se aplica la siguiente fórmula para calcular la población insatisfecha.

$$PI = PFE - PAA$$

PFE 2052: Población futura específica

PAA 2022: Población actual abastecida

PI: Población insatisfecha

2.4. Matriz de consistencia

La matriz de consistencia que se presenta a continuación contiene información importante acerca del proyecto, como la formulación de la pregunta, los objetivos, las hipótesis, la variable, la justificación, la población insatisfecha y el diseño, así como también los 7 lineamientos de diseño más relevantes.

Tabla N° 6

Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA						
TITULO: PROPUESTA DE UN CENTRO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PRODUCTIVA BASADO EN EL DISEÑO BIOFÍLICO EN EL DISTRITO DE PUENTE PIEDRA LIMA 2022						
Formulación	Objetivo	Hipótesis	Variable	Justificación	Población insatisfecha	Diseño
<p>Pregunta de Investigación</p> <p>¿Cuáles son los lineamientos de diseño arquitectónico para un Centro de Educación Técnico Productiva basado en el diseño biofílico en el distrito de Puente Piedra Lima 2022?</p>	<p>Objetivo de la investigación</p> <p>Determinar los lineamientos de diseño arquitectónico para un Centro de Educación Técnico Productiva basado en el diseño biofílico en el distrito de Puente Piedra Lima 2022.</p>	<p>Hipótesis de la investigación</p> <p>Los lineamientos de diseño arquitectónico para un Centro de Educación Técnico Productiva basado en el diseño biofílico en el distrito de Puente Piedra Lima 2022, están expresados en los siguientes enunciados.</p> <p>Lineamientos en 3D</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicación de criterios de emplazamiento como dirección de los vientos y asoleamiento para mejorar la sensación térmica y confort en los ambientes. 2. Aplicación de plazas verdes frente al objeto arquitectónico para reducir el ruido del exterior, generar áreas sociales e integración con el entorno. 3. Generar vistas hacia la vegetación como parques o plazas verdes para promover la interacción y la conectividad visual con la naturaleza. 4. Aplicación de sustracción volumétrica con vegetación en la edificación, para generar relaciones espaciales y experiencias sensoriales. 5. Empleo de dobles y triples alturas con elementos naturales para producir relaciones espaciales y experiencias sensoriales en los usuarios. 6. Aplicación de espacios intermedios con colores de la naturaleza como el azul y verde para garantizar el confort térmico, ventilación cruzada y la conectividad visual indirecta con la naturaleza. 7. Uso de fuentes de agua en áreas de descanso o estudio, para reducir el estrés y mejorar la concentración de los estudiantes. 	<p>Variable de investigación.</p> <p>Diseño biofílico, variable cualitativa, pertenece al conocimiento de la biología y psicología.</p> <p>DEFINIR:</p> <p>El diseño biofílico trata de crear un hábitat para las personas como organismo biológico en los edificios y construcciones modernas que promueven la salud, el estado físico y el bienestar de las personas. Kellert, (2018).</p>	<p>Justificación del objeto arquitectónico</p> <p>La propuesta de un Centro de Educación Técnico-Productiva (CETPRO) en el distrito de Puente Piedra resulta esencial para atender la demanda del mercado laboral, reducir la brecha educativa y responder a las necesidades de capacitación técnica de personas con medianos y bajos ingresos.</p> <p>Esta propuesta no solo proveería oportunidades de formación y empleo, sino que también a través de su diseño biofílico, promovería el desarrollo económico sostenible, mejoraría la calidad de vida y bienestar tanto de los habitantes de la zona como de los usuarios de la infraestructura.</p>	<p>Determinación de la población insatisfecha</p> <p>Paso 01</p> <p>Tasa de crecimiento específica</p> $TCE = \left(\left(\frac{6900}{5893} \right)^{1/10} - 1 \right) \quad TCE = 1.59$ <p>Paso 02</p> <p>Población Actual Específica (2022)</p> $PFE = PPAF \left(1 + \frac{TCE}{100} \right)^{AP}$ $PFE = 6900 \left(1 + \frac{1.59}{100} \right)^5 \quad PFE = 7466$ <p>Paso 03</p> <p>Población futura. específica. (2052)</p> $PFE = 7466 \left(1 + \frac{1.59}{100} \right)^5 \quad PFE = 11984$ <p>Paso 04</p> <p>Población insatisfecha.</p> <p>PAA= 1,659</p> <p>PI = 10 325</p> <p>Personas</p> <p>PI= PFE - PAA PAA= población actual abastecida. PFE= Población futura específica. PI= Población insatisfecha.</p>	<p>Tipo de investigación y diseño metodológico.</p> <p>Nivel de investigación descriptiva se divide en tres fases que se enuncian a continuación.</p> <p>Primera fase: Revisión documental.</p> <p>Segunda fase: Análisis de casos.</p> <p>Tercera fase: Ejecución del diseño arquitectónico</p>

Nota. Elaboración propia.



CAPÍTULO 3 RESULTADOS

3.1 Estudio de casos arquitectónicos

Se presenta los análisis de los casos: dos del ámbito nacional y dos del ámbito internacional, según los criterios de homogeneidad, pertinentes y representativos.

Tabla N° 7

Presentación de casos arquitectónicos nacionales

CASOS NACIONALES		
CASOS ARQUITECTÓNICOS		
	1. Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC)	2. Aulario Universidad de Piura (UDEP)
HOMOGÉNEO	Edificación educativa: Nivel Superior. Área: 14 692.50 m ²	Edificación educativa: Nivel Superior. Área: 9 400 m ²
PERTINENTE	Diseño biofílico: - Naturaleza en el espacio. - Analogías. - Naturaleza del espacio.	Diseño biofílico: - Naturaleza en el espacio. - Analogías. - Naturaleza del espacio.
REPRESENTATIVO	-Royal Institute of British Architects (RIBA) International Prize 2016. -Premio Pritzker 2020 Grafton Architects.	-Mies Crown Hall American Prize 2018. -Hexágono de Oro en la Biental de Arquitectura Peruana del Colegio de Arquitectos del Perú 2018. -Obra del Año 2019 ArchDaily. -3° Lugar Premio Oscar Niemeyer 2020.

Nota. Elaboración propia basado en datos de ArchDaily.

Tabla N° 8

Presentación de casos arquitectónicos internacionales

CASOS INTERNACIONALES

CASOS ARQUITECTÓNICOS	
	 
	<p>3. School of Design and Environment</p> <p>4. FPT University, Hanoi Vietnam</p>
HOMOGÉNEO	<p>Edificación educativa: Nivel Superior.</p> <p>Área: 8 500 m²</p> <p>Edificación educativa: Nivel Superior.</p> <p>Área: 11 065 m²</p>
PERTINENTE	<p>Diseño biofílico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Naturaleza en el espacio. - Analogías. - Naturaleza del espacio. <p>Diseño biofílico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Naturaleza en el espacio. - Analogías. - Naturaleza del espacio.
REPRESENTATIVO	<ul style="list-style-type: none"> -1° Concurso de diseño internacional de la edificación en 2013. -1° edificio de energía neta cero Building Project Leadership in Sustainability Award. -1° edificio universitario del mundo en recibir una Certificación WELL GOLD. <ul style="list-style-type: none"> -Premio Green Good Design -Premio de la Asociación de Arquitectos de Vietnam en la Categoría: Arquitectura Verde de Vietnam -1° Festival Mundial de Arquitectura en la Categoría: Construcción y Educación del Futuro.

Nota. Elaboración propia basado en datos de ArchDaily.

3.1.1.- Casos Nacionales:

Tabla de presentación de casos arquitectónicos nacionales.

Tabla N° 9



Caso arquitectónico N° 1 - Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).

CASO ARQUITECTÓNICO N°1	Proyecto: Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH)
<p>Figura N° 9 <i>Vista aérea de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH)</i></p>  <p><i>Nota.</i> UTECH 2022.</p>	<p>Año de construcción: 2015 Proyectista: Grafton Architects + Shell Arquitectos País: Perú - Lima Área techada: 33 945.5m² Área libre: 7 295.82m² Área del terreno: 14 692.5m² Número de pisos: 10 Reseña: La creación de un "acantilado hecho por el hombre" y la integración con el entorno son los objetivos de Grafton Architects al diseñar la composición de volúmenes de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH). Este conjunto ofrece áreas verdes para los estudiantes en distintos niveles y proporciona circulaciones interiores atractivas. Además, la biblioteca se encuentra en los niveles superiores cercanos al techo, lo que permite disfrutar de vistas panorámicas de la ciudad y el mar. El nivel 6, el primer nivel y el techo se consideran áreas de gran importancia social, con amplias áreas libres y laboratorios de gran tamaño con cafeterías balconando sobre espacios sociales y paisajismo en las terrazas.</p>
<p>Figura N° 10 <i>Vista exterior de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).</i></p>  <p><i>Nota.</i> ArchDaily 2016.</p>	

Nota. Elaboración propia basado en ArchDaily 2016.

Tabla N° 10

Caso arquitectónico N° 2- Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).

CASO ARQUITECTÓNICO N°2	Proyecto: Aulario Universidad de Piura (UDEP)
<p>Figura N° 11 <i>Vista aérea del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).</i></p> 	<p>Año de construcción: 2016</p> <p>Proyectista: Barclay & Crousse architecture</p> <p>País: Perú - Piura</p> <p>Área techada: 7 500m²</p> <p>Área libre: 4 600m²</p> <p>Área del terreno: 9 500m²</p> <p>Número de pisos: 3</p> <p>Reseña: Desde el exterior, el edificio parece como monolítico, mientras que una vez “adentro” se descubre un grupo de 11 edificios independientes, de 2 y 3 niveles de altura, bajo generosos techos en voladizo que emergen de cada uno, dando sombra a múltiples lugares de reunión y circulación. Estos techos dejan huecos entre ellos, asegurando una adecuada ventilación natural e iluminación por debajo. La luz del sol actúa como un reloj solar a medida que se mueve durante el día en pisos y paredes. Los 11 edificios se disponen en torno a una circulación racional de forma cuadrada y al mismo tiempo los espacios creados entre ellos son intersticiales y laberínticos, provocando una serie de posibilidades desatendidas de reunión, descanso y paseo. Se crean múltiples accesos al edificio para estimular el cruce a lo largo del edificio al caminar de un lugar a otro del campus.</p>
<p>Figura N° 12 <i>Vista interior del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).</i></p> 	

Nota. ArchDaily 2016.

Nota: Elaboración propia basado en ArchDaily 2016.

3.1.2.- Casos Internacionales:

Tabla de presentación de casos arquitectónicos internacionales.

Tabla N° 11

Caso arquitectónico N° 3- School of Design and Environment (SDE4) National University of Singapore (NUS).

CASO ARQUITECTÓNICO N°3	Proyecto: School of Design and Environment (SDE4) National University of Singapore (NUS)
<p>Figura N° 13 <i>Vista exterior del School of Design and Environment (SDE4).</i></p> 	<p>Año de construcción: 2019</p> <p>Proyectista: Serie Architects + Multiply Architects + Surbana Jurong</p> <p>País: Singapur</p> <p>Área techada: 1 500m²</p> <p>Área libre: 7 000m²</p> <p>Área del terreno: 8 500m²</p> <p>Número de pisos: 6</p> <p>Reseña: El diseño del edificio se basa en la arquitectura tropical vernácula del Sudeste Asiático, con una ventilación natural que supera el 50% del área total del edificio y con la mayoría de los espacios diseñados para permitir la circulación del aire. Los espacios intercalados entre los volúmenes enfriados funcionan como amortiguadores térmicos y espacios sociales, siguiendo la estética de las terrazas tropicales exclusivas. La arquitectura del edificio se caracteriza por una combinación de terrazas, balcones ajardinados y espacios informales. Además, se ha seleccionado casi el 50% de las plantas del edificio como especies nativas de los trópicos del sur, lo que también promueve la educación ambiental. La arquitectura del edificio se destaca por su fuerte componente biofílico y por la celebración de las características naturales y crudas de los materiales.</p>
<p>Figura N° 14 <i>Vista interior del School of Design and Environment (SDE4).</i></p> 	

Nota. ArchDaily 2019.

Nota. Elaboración propia basado en ArchDaily 2019

Tabla N° 12

Caso arquitectónico N° 4- FPT University

CASO ARQUITECTÓNICO N°4

Proyecto: FPT University

Figura N° 15

Vista exterior del FPT University



Figura N° 16

Vista interior del FPT University



Nota. ArchDaily 2017.

Año de construcción: 2017

Proyectista: VTN Architects

País: Vietnam - Hanoi

Área techada: 11 065 m²

Área libre: 3,319 m²

Área del terreno: 0.15 km²

Número de pisos: 7

Reseña: El diseño del campus busca un equilibrio saludable entre los entornos físico y virtual, y busca mejorar nuestra relación con la naturaleza. Con el fin de conseguir este objetivo, la construcción presenta un diseño de poca profundidad que facilita la entrada de luz natural, disminuyendo así la necesidad de utilizar iluminación artificial. Los árboles colocados estratégicamente en el exterior del edificio funcionan como una capa verde que reduce la transferencia directa de calor a través de las ventanas. Además, el edificio está orientado hacia las brisas predominantes y utiliza la ventilación cruzada para mantenerse fresco. Tanto los árboles como el lago cercano ayudan a reducir la temperatura del aire. La fachada está compuesta por módulos simples que expresan la simplicidad del diseño sostenible, mientras que la estructura está construida con hormigón económico y módulos estandarizados.

Nota. Elaboración propia basado en ArchDaily 2017.

3.2. Lineamientos de diseño arquitectónico

En esta sección se presentan los lineamientos técnicos del proyecto arquitectónicos, los lineamientos teóricos principalmente definidos en relación con la variable y, finalmente, se elige una lista de lineamientos finales, se selecciona una lista de lineamientos finales que combinan los aspectos técnicos y teóricos previamente establecidos.

3.2.1 Lineamientos técnicos

3.2.1.1.- Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC)

Tabla N° 13

Ficha de análisis arquitectónico - Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC)

FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N°1

Generalidades

Proyecto: Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC)	Año de diseño o construcción: 2015
Proyectista: Grafton Architects + Shell Arquitectos.	País: Perú - Lima
Área techada: 33 945.5m ²	Área libre: 33945 m ²
Área del terreno: 14 692.5m ²	Número de pisos: 10

ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR

Estrategias de posicionamiento:

La Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC) se ubica en el distrito de Barranco, frente a la quebrada de Armendáriz, entre la Avenida Almirante Grau y Calle Medrano Silva, logrando una buena accesibilidad peatonal y vehicular. Asimismo, por su orientación logra ser un hito urbano de bienvenida al distrito de Barranco.

Figura N° 17

Estrategia de posicionamiento de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC).



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de Google maps.

ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA

Tipo de geometría en 3D:

Edificación vertical alargada, inclinada y escalonada irregular, la geometría de las placas estructurales con sección en “A”, sostiene la composición de los volúmenes escalonados.

Figura N° 18

Tipo de geometría en 3D de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC).



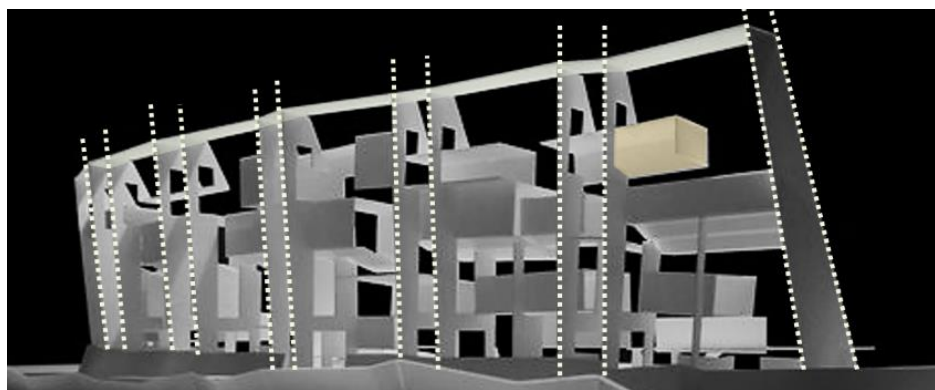
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de Grafton Architects.

Elementos primarios de composición:

Está compuesto por líneas principales a modo de ejes, planos como las cubiertas, placas y compuesto por volúmenes prismas cuadrangulares.

Figura N° 19

Elementos primarios de composición de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC).



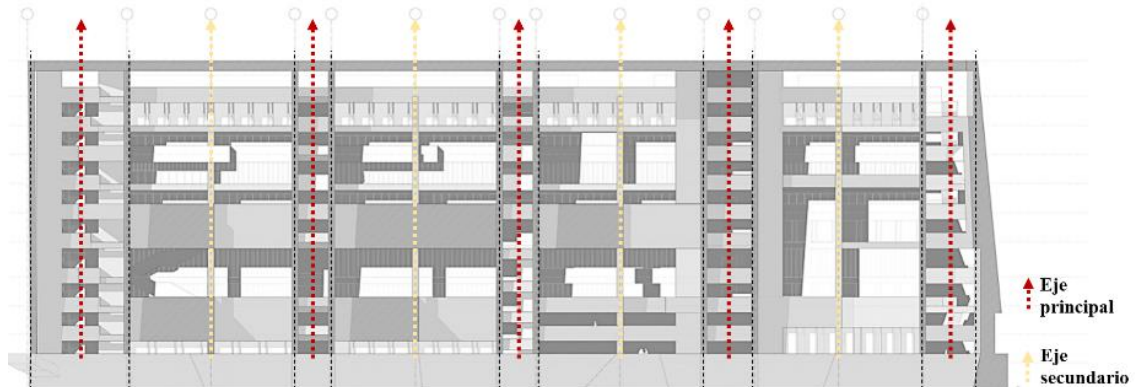
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de Grafton Architects.

Principios compositivos de la forma:

La Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC) se organiza por ejes (5 ejes principales y 4 secundarios), además el ritmo que son marcados por las placas. Asimismo, presenta adición, sustracción, asimetría y equilibrio en la composición de sus volúmenes.

Figura N° 20

Principios compositivos de forma de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC).



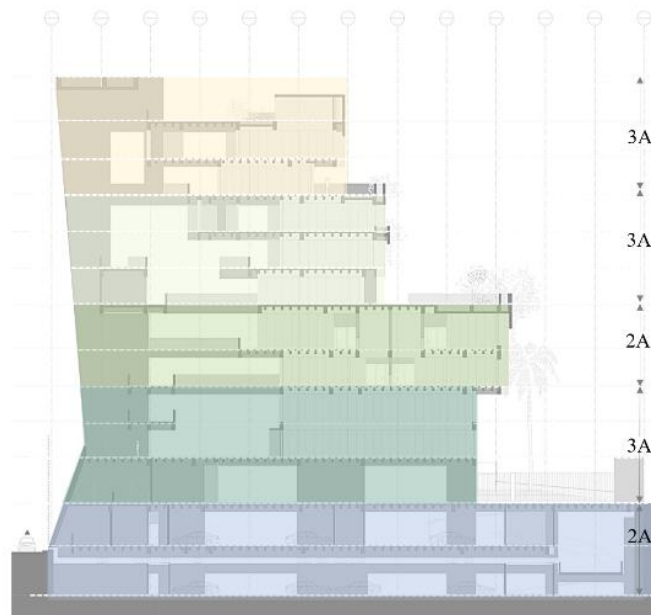
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2016.

Proporción y escala:

Tiene escala monumental en el ingreso y los espacios intermedios, también escala humana en los espacios de enseñanza y oficinas. La proporción según sus niveles escalonados es 2A-3A-2A-3A-3A.

Figura N° 21

Proporción y escala de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC).



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2016.

ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA

Accesos peatonales:

La Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC) tiene un acceso principal jerarquizado por una doble altura en el frente sur, a través del Jr. Medrano Silva.

Figura N° 22

Acceso peatonal de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).



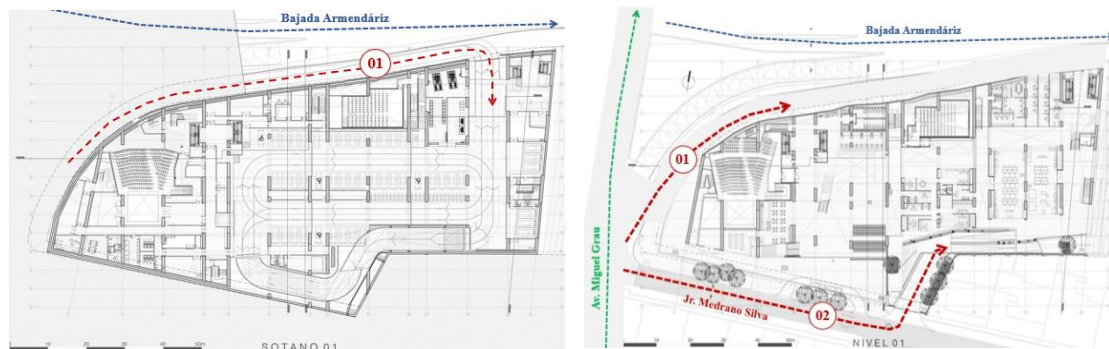
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2016.

Accesos vehiculares:

La Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH), tiene 2 accesos vehiculares, el primero a través de la quebrada Armendáriz y el segundo acceso por el Jr. Medrano Silva.

Figura N° 23

Accesos vehiculares de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2016.

Zonificación:

La Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH) tiene 10 pisos y 3 sótanos, se accede por una plazuela pública, al mismo tiempo, es un espacio de interacción como los ambientes públicos culturales (El teatro, Auditorio, Salas de Exposición y Cafetería) buscan incentivar la interacción social del público en general.

En el segundo, tercer y cuarto piso se ubican los espacios de enseñanza en doble altura, oficinas, oficina de profesores y el comedor principal, todos los espacios se conectan mediante pasarelas voladas y escaleras integradas generando espacios intermedios de integración a doble altura.

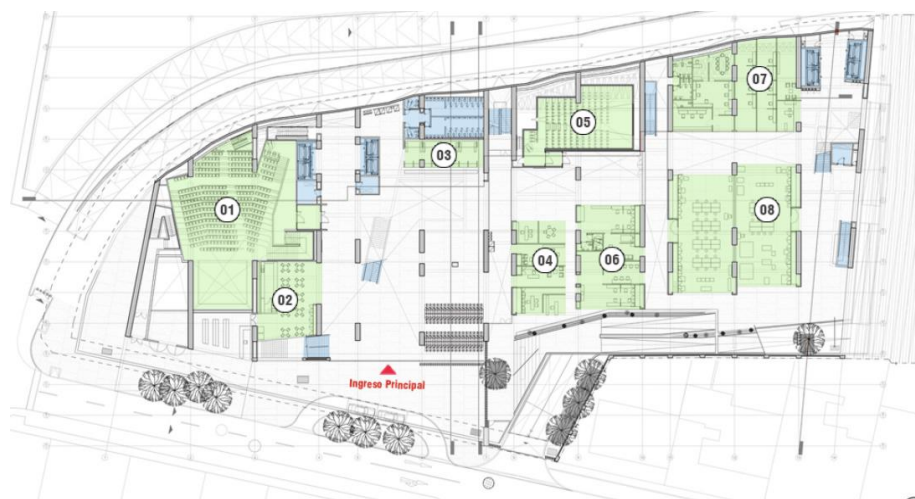
En el quinto, sexto, séptimo, octavo y noveno piso se ubican los espacios exclusivos para estudiantes incluye, espacios de enseñanza apilados (aulas, laboratorios de cómputo y talleres),

cafetería y las oficinas de administración y profesores, además, terrazas y jardines escalonados.

En el décimo piso se sitúa un espacio social importante como una biblioteca lineal con vistas al mar, salas de reuniones, espacios de lectura, laboratorios y espacios sociales con paisajismo en las terrazas.

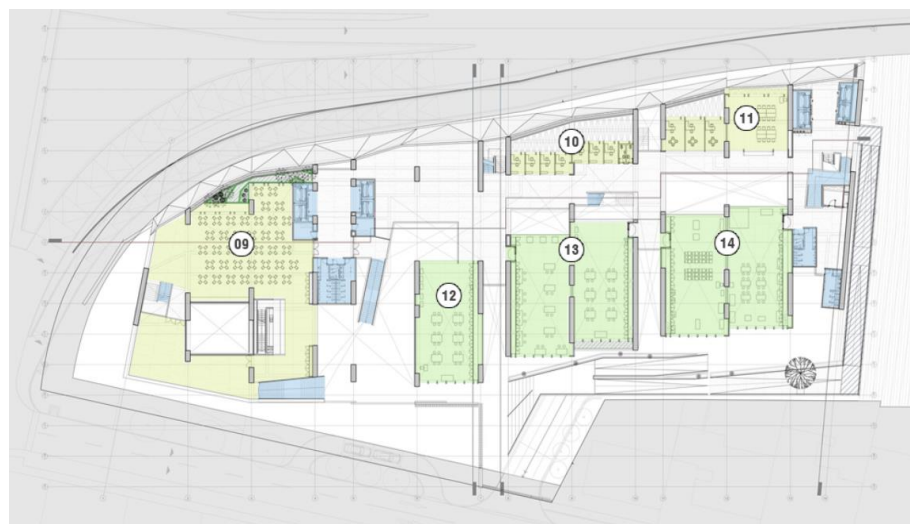
Figura N° 24

Zonificación de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).



Nivel 01

- 01 Auditorio
- 02 cafetería
- 03 Informes
- 04 Administración
- 05 Teatro
- 06 Oficinas
- 07 Sala de profesores
- 08 Salas de exposición



Nivel 02

- 09 Comedor Principal
- 10 Oficinas
- 11 Oficina profesores
- 12 Laboratorio 01
- 13 Laboratorio 02
- 14 Laboratorio 03



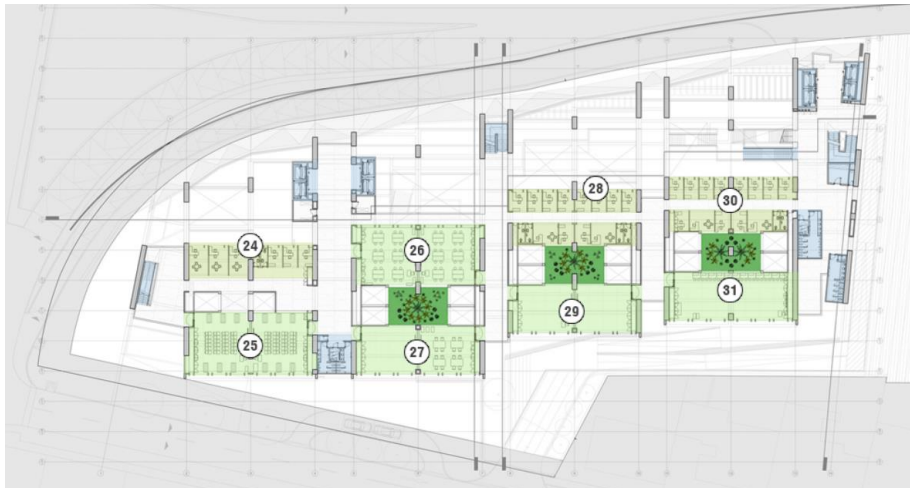
Nivel 03

- 15 Oficinas
- 16 Servicios Generales
- 17 Oficinas
- 18 Oficina profesores



Nivel 04

- 19 Oficinas
- 20 Taller 01
- 21 Laboratorio 04
- 22 Laboratorio 05
- 23 Laboratorio 06



Nivel 05

- 24 Oficinas
- 25 Aula 01
- 26 Aula 02
- 27 Aula 03
- 28 Oficinas
- 29 Taller 02
- 30 Oficinas
- 31 Taller 03



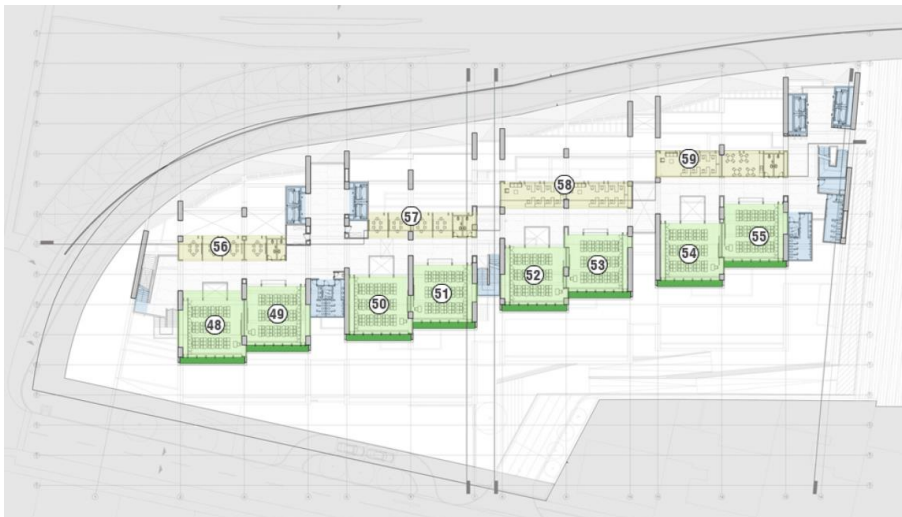
Nivel 06

- 32 Oficinas
- 33 Laboratorio 01
- 34 Oficinas
- 35 Laboratorio 02
- 36 Administración
- 37 Laboratorio 03
- 38 Laboratorio 04
- 39 Sala de Profesores



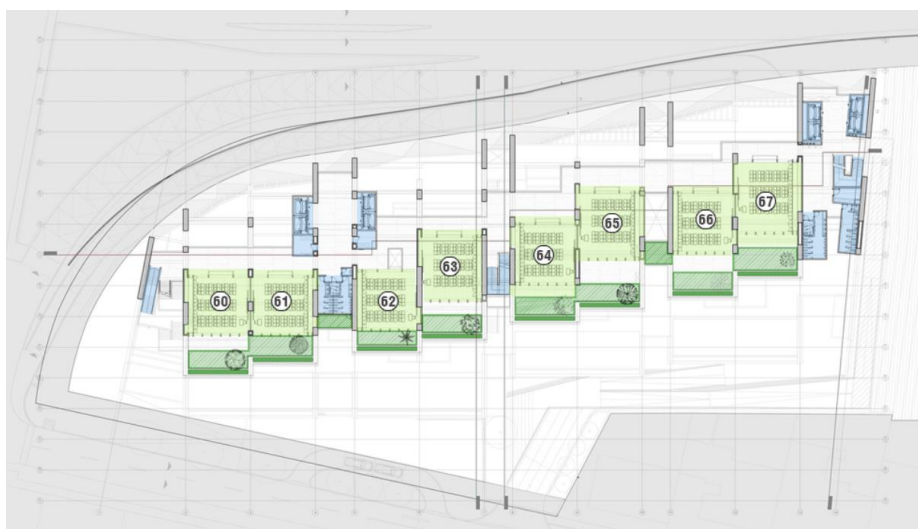
Nivel 07

- 40 Aula 05
- 41 Aula 06
- 42 Aula 07
- 43 Aula 08
- 44 Aula 09
- 45 Aula 10
- 46 Aula 11
- 47 Aula 12



Nivel 08

- 48 Aula 13
- 49 Aula 14
- 50 Aula 15
- 51 Aula 16
- 52 Aula 17
- 53 Aula 18
- 54 Aula 19
- 55 Aula 20
- 56 Salas de Estudio
- 57 Salas de Estudio
- 58 Oficinas
- 59 Salas de lectura



Nivel 09

- 60 Aula 21
- 61 Aula 22
- 62 Aula 23
- 63 Aula 24
- 64 Aula 25
- 65 Aula 26
- 66 Aula 27
- 67 Aula 28



Nivel 10

- 68 Zona de lectura
- 69 Zona de lectura
- 70 Sala de estudios
- 71 Sala de Reuniones
- 72 Sala de estudios
- 73 Sala de estudios
- 74 Laboratorio 05
- 75 Sala de estudios
- 76 Biblioteca
- 77 Oficinas
- 78 Laboratorio 06
- 79 Laboratorio 07

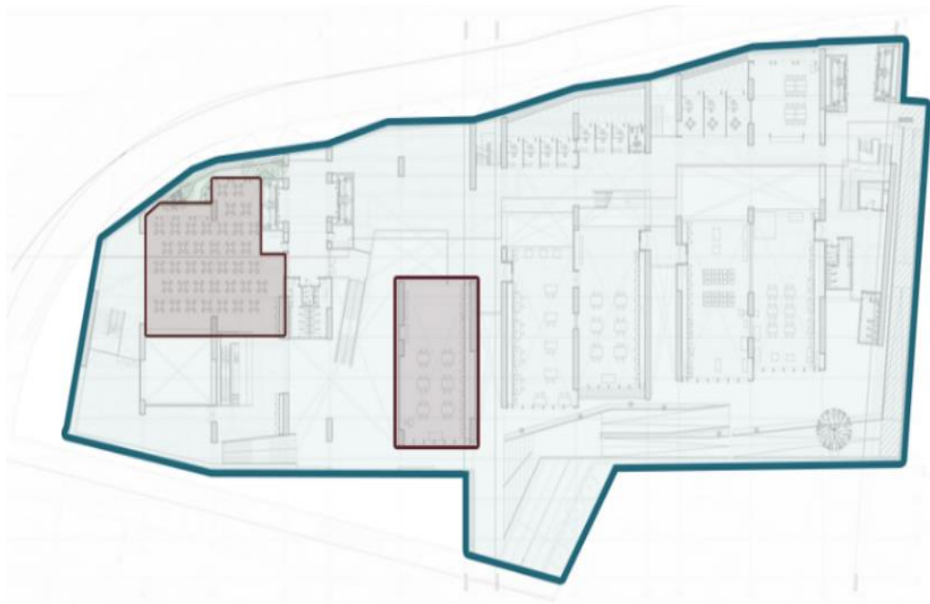
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2016.

Geometría en planta:

La Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC) tiene una forma irregular de 3,3945 m² y espacios interiores poligonales irregulares y regulares.

Figura N° 25

Geometría en planta de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC).



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2016.

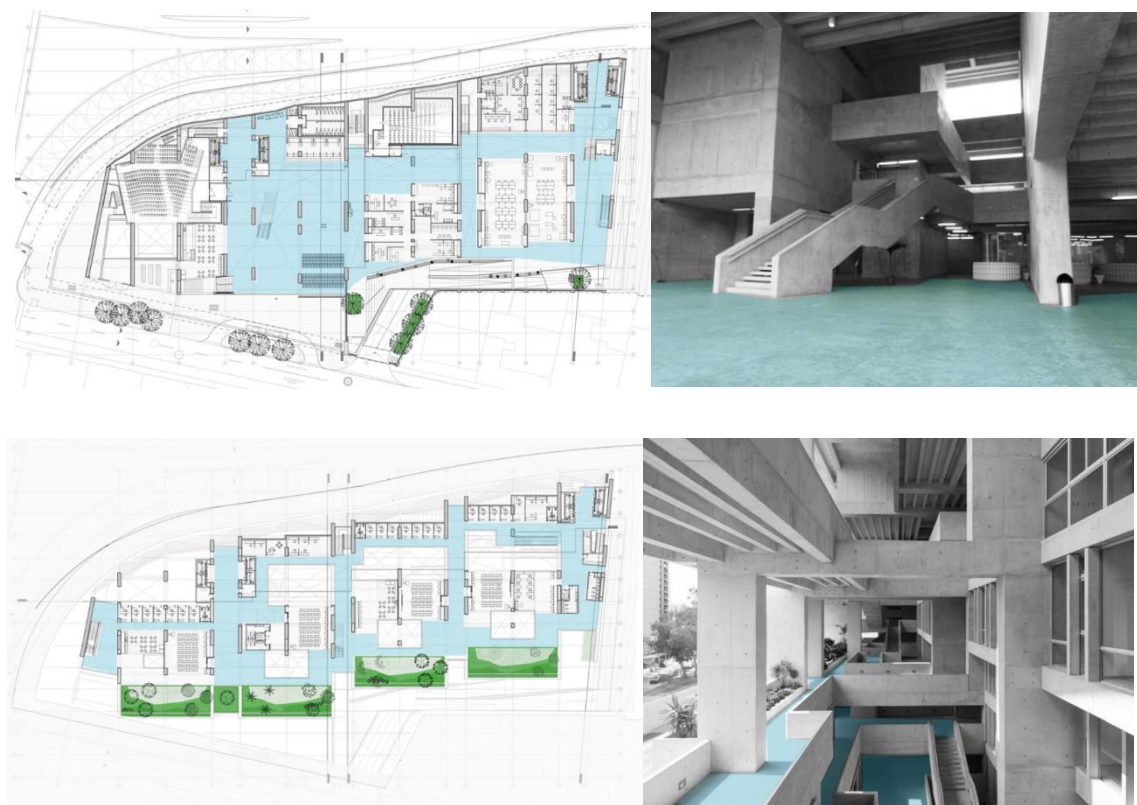
Circulaciones en planta:

En el primer piso la circulación horizontal genera encuentros casuales y fomenta la interacción entre los ambientes públicos culturales y los espacios servidores de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).

En los pisos superiores la circulación horizontal se integra con la estructura generando pasarelas voladas en doble altura creando circulaciones interiores atractivas para los estudiantes, profesores y personal administrativo.

Figura N° 26

Circulaciones en planta de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH).



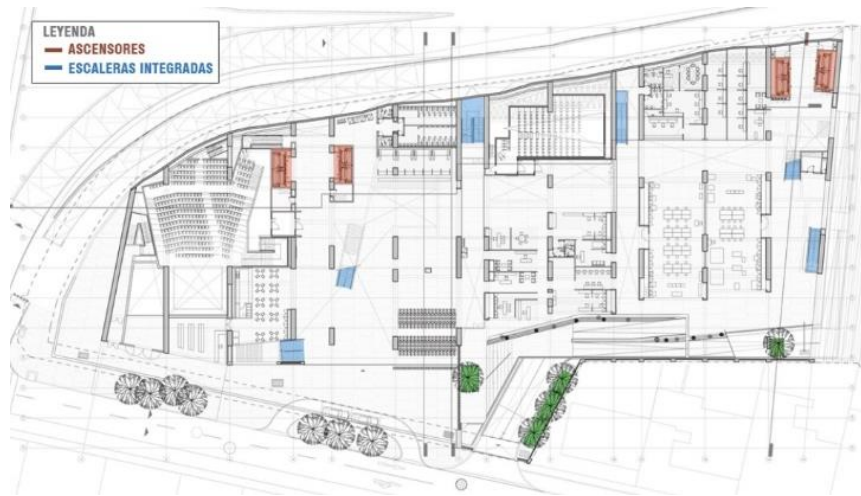
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2016.

Circulaciones en vertical:

La Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH) tiene 2 núcleos de circulación vertical con 2 ascensores cada uno, asimismo, se integran los espacios superiores mediante escaleras integradas cerradas y abiertas.

Figura N° 27

Circulaciones vertical de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC).



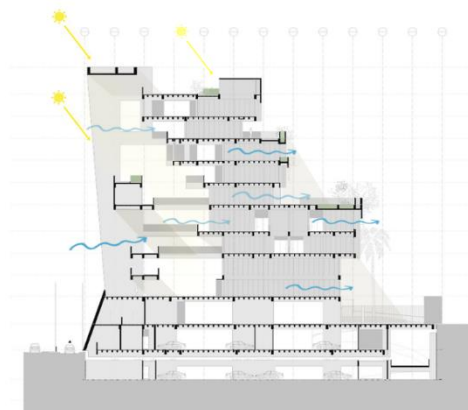
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2016.

Ventilación e Iluminación:

Todos los espacios tienen iluminación natural y ventilación cruzada, a través de los espacios intermedios generados por las escaleras y corredores que se encuentran sin protección, además la sección escalonada proporciona sombra durante el verano en lugares públicos y áreas de enseñanza.

Figura N° 28

Ventilación e iluminación de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC).



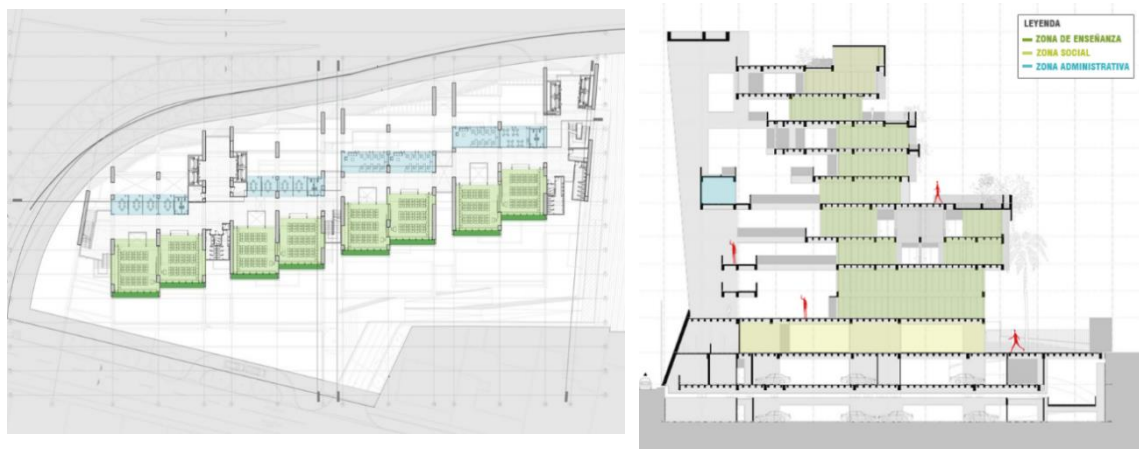
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2016.

Organización del espacio en planta:

Los espacios sociales se encuentran en el primer piso y el último piso, los espacios de enseñanza (laboratorios, aulas y talleres) se encuentran apilados por separado y se conectan con los espacios de administración, biblioteca, cafetería y servicios generales mediante pasarelas voladas y escaleras, de esta manera se fomenta la interacción de estudiantes, profesores y personal administrativo en los espacios intermedios.

Figura N° 29

Organización en planta de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH)



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2016.

Relación con la naturaleza:

Las áreas sociales como las terrazadas y la vegetación crean un microclima, permitiendo ambientes agradables de reunión y reposo en las terrazas y áreas de circulación resguardadas.

Figura N° 30

Relación con la naturaleza de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH)



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2016.

ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL

Sistema estructural convencional:

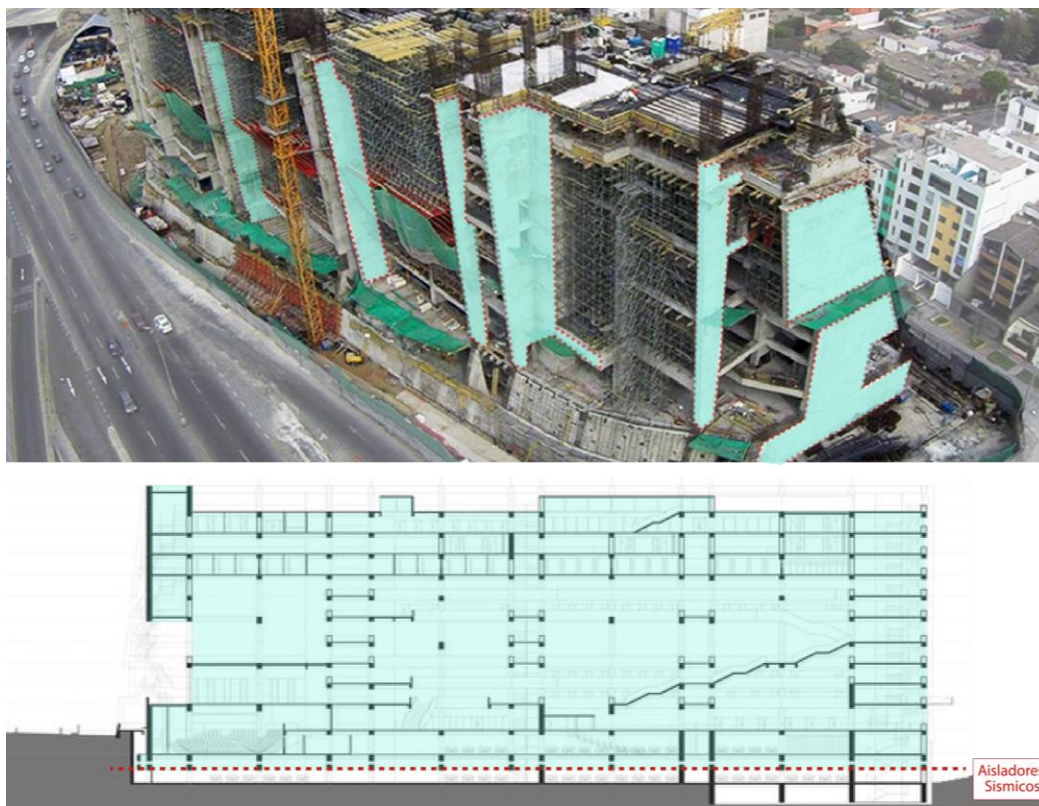
Placas de concreto armado con sección en “A”, se utilizaron diferentes calidades de hormigón como $f'c = 245 \text{ Kg/cm}^2$ en cimentaciones, $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ en columnas, losas, vigas, muros, pizarras y escaleras, y $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$ para postes vigas tensionadas.

Sistema estructural no convencional:

La UTEC tiene implementado un mecanismo de protección sísmica que incluye 145 aisladores elastoméricos con núcleo de plomo y 4 deslizadores ubicados estratégicamente en el primer sótano y otros lugares, actualmente no existe un reglamento de estructuras peruano que dé lineamientos para el diseño de estructuras con sistemas de aislamiento, según el Reglamento Americano (2010) “Cargas Mínimas de Diseño para Edificios y Otras Estructuras”. Se utilizó ASCE/SEI 7-10 Sociedad Americana de Ingenieros Civiles, Virginia, EE. UU. debido a la complejidad de la estructura.

Figura N° 31

Sistema estructural de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC)



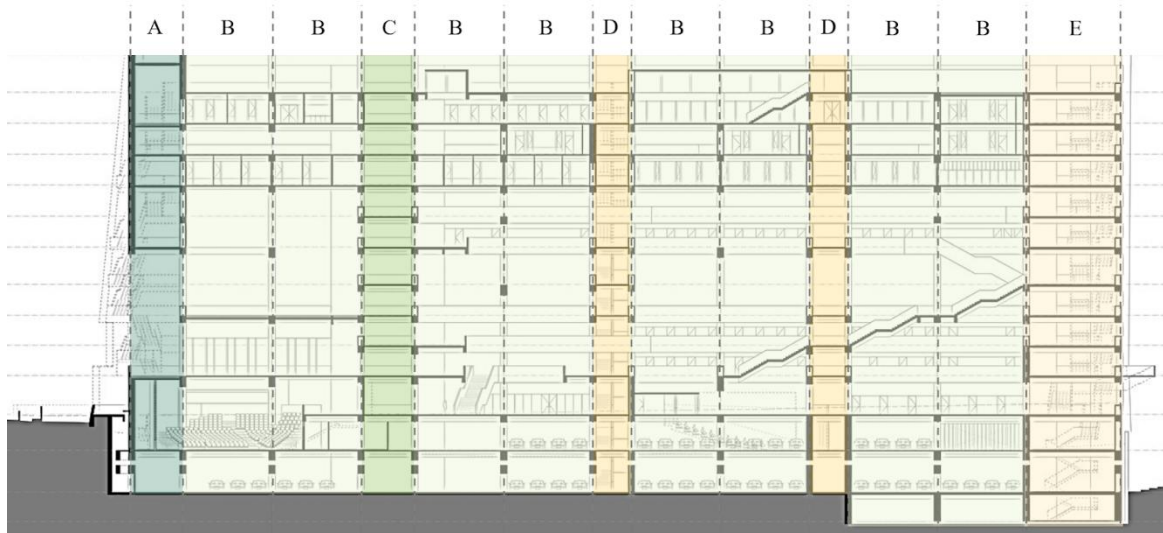
Nota. Elaboración propia basado sobre imágenes de GCAQ ingeniero y ArchDaily 2016.

Proporción de las estructuras:

El edificio desde el punto de vista estructural tiene una geometría y características bastante complejas y atípicas en comparación con otros edificios existentes en el distrito. Toman como estrategia las placas como ejes principales y su proporción se distribuye según la siguiente imagen:

Figura N° 32

Proporción de las estructuras de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC)



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2016.

Nota. Elaboración propia.

3.2.1.2.- Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).

Tabla N° 14

Ficha de análisis arquitectónico - Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).

FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N° 2

GENERALIDADES

Proyecto: Aulario Universidad de Piura (UDEP)	Año de diseño o construcción: 2016
Proyectista: Barclay & Crousse architecture	País: Perú - Piura
Área techada: 7 500m ²	Área libre: 4 600m ²
Área del terreno: 9 500m ²	Número de pisos: 3

ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR

Estrategias de posicionamiento:

El aulario se encuentra dentro de las 130 hectáreas de bosque seco de la universidad de Piura (UDEP). Se ingresa por la avenida Sullana y se conecta con los caminos peatonales del campus a través del bosque seco con vegetación nativa, mejorando la sensación térmica, logrando reducir el ruido, brindándole privacidad y confort a los estudiantes, además de conectar a los usuarios con la naturaleza.

Figura N° 33

Estrategia de posicionamiento del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).



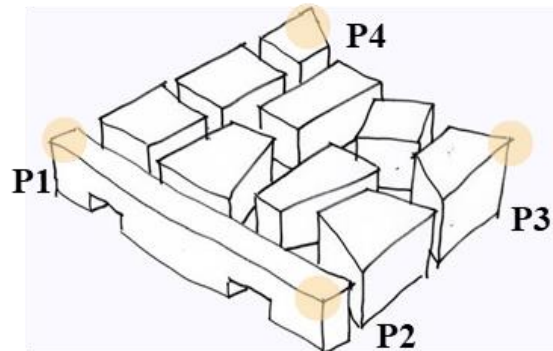
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de Google maps.

Estrategias de emplazamiento:

La edificación se orienta siguiendo los puntos cardinales, además buscan crear “un nuevo paisaje para el aprendizaje” para ello en una figura cuadrangular de 70x70m se definen 11 volúmenes independientes de 2 y 3 niveles de altura, bajo una cubierta generosa que produce sombra a los múltiples espacios de encuentro, circulación y genera confort térmico. Asimismo, lograron que el edificio armonizara con un bosque seco e integraron la relación de la naturaleza con los usuarios.

Figura N° 34

Estrategia de emplazamiento del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2018.

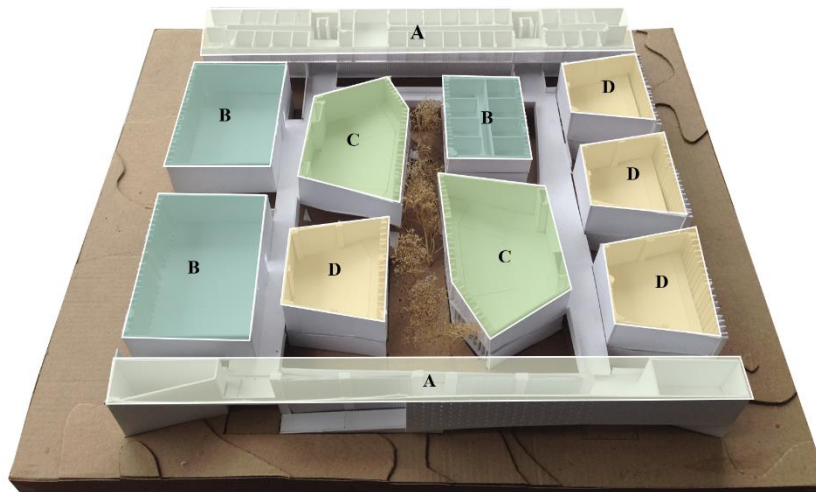
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA

Tipo de geometría en 3D:

Los 11 volúmenes son prismas cuadrangulares regulares e irregulares. Se dividen en: A) 2 tienen base rectangular alargado. B) 3 de base rectangular. C) 2 prismas de base irregular. D) 4 prismas de base trapezoidal.

Figura N° 35

Tipo de geometría en 3D del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2018.

Elementos primarios de composición:

Está compuesto por líneas principales a modo de ejes, planos como las cubiertas, placas y compuesto por volúmenes prismas cuadrangulares de base regular e irregular.

Figura N° 36

Elementos primarios de composición del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).



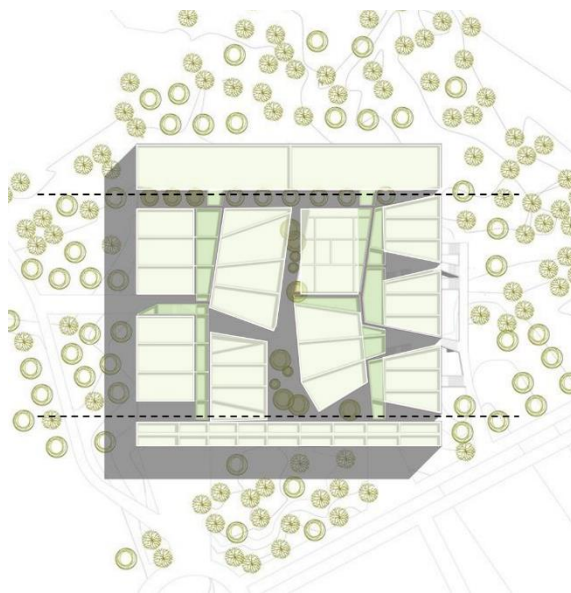
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2018.

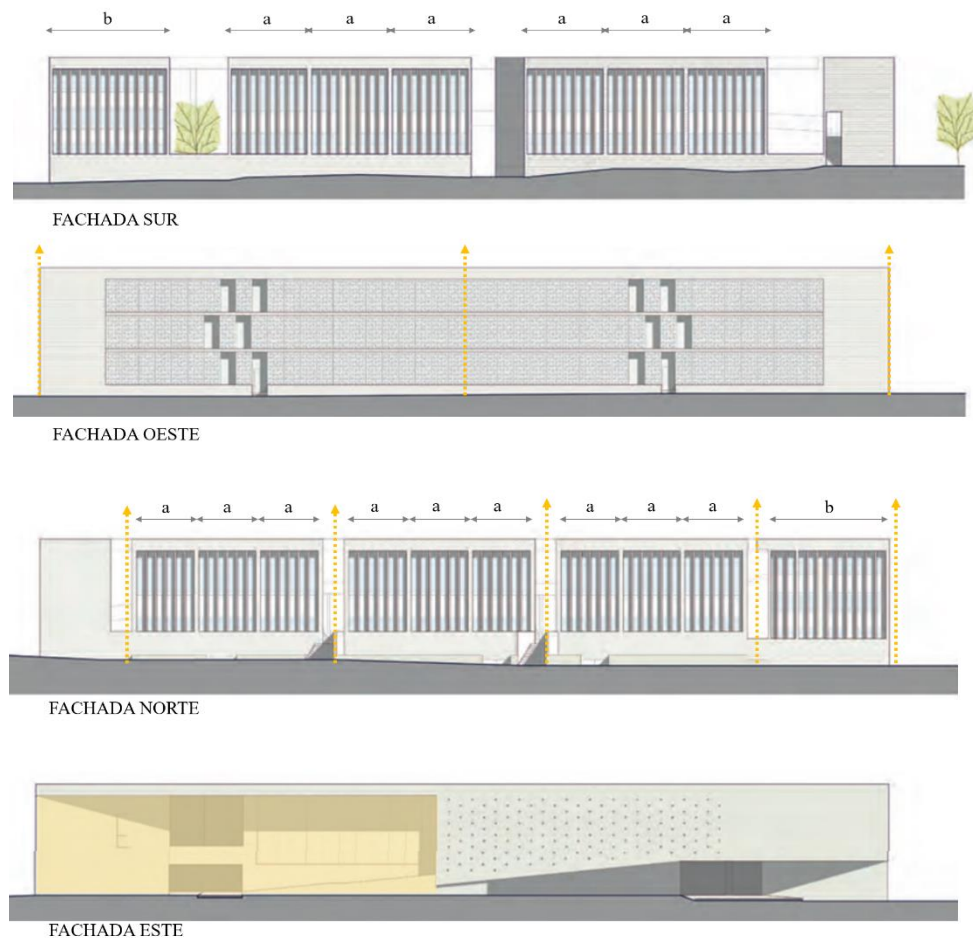
Principios compositivos de la forma:

El aulario UDEP se organiza por el principio de concentración de los volúmenes, estos se conectan mediante pasadizos, puentes y cubiertas. Logrando tener una unidad visual en la composición. En su fachada sur y norte se utiliza el principio de ritmo y repetición, en la fachada oeste simetría y en la fachada este el principio de jerarquía en el ingreso.

Figura N° 37

Principios compositivos de la forma del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).





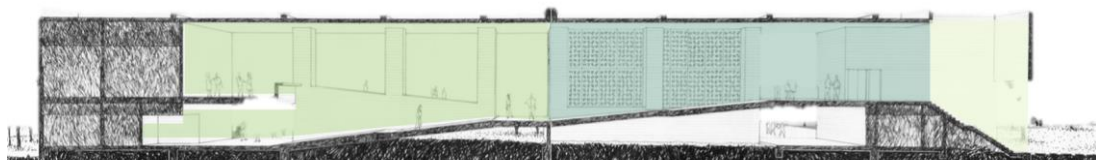
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2018.

Proporción y escala:

Tiene escala monumental en el ingreso y tiene escala humana en los espacios de enseñanza, administrativos, áreas sociales, entre otros. La proporción en planta es equilibrada por ser un cuadrado de 70X70m.

Figura N° 38

Proporción y escala del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2018.

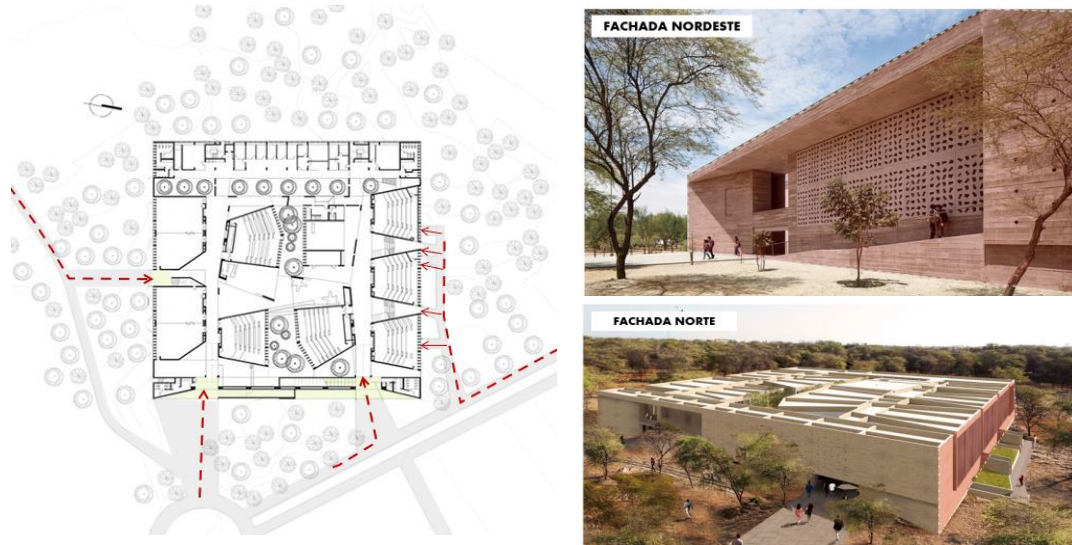
ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA

Accesos peatonales:

El aula de la Universidad de Piura (UDEP) tiene 2 accesos principales en la fachada nordeste, asimismo, 5 entradas secundarias por el Norte y una entrada secundaria por el Sur.

Figura N° 39

Accesos peatonales del Aula de la Universidad de Piura (UDEP).



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2018.

Accesos vehiculares:

El aula de la Universidad de Piura (UDEP) no tiene estacionamientos.

Zonificación:

El aula de la Universidad de Piura (UDEP) tiene 11 edificios que se encuentran unidos por un sistema de rampas, callejones, patios y jardines dentro de un perímetro cuadrado de 70 x 70 m, las aulas se integran con los espacios informales de lectura, cafeterías, salas de reuniones, zona de administración y recepción mediante espacios intermedios abiertos protegidas de la luz solar y el deslumbramiento.

Figura N° 40

Zonificación del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).



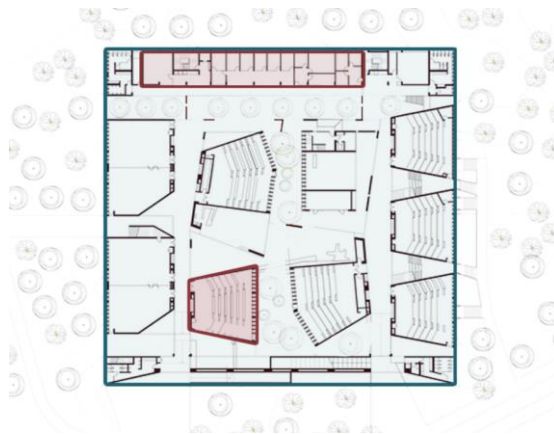
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2018.

Geometría en planta:

El aulario de la Universidad de Piura (UDEP) tiene forma cuadrangular de 70 m x 70 m y espacios interiores poligonales irregulares y regulares.

Figura N° 41

Geometría en planta del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).



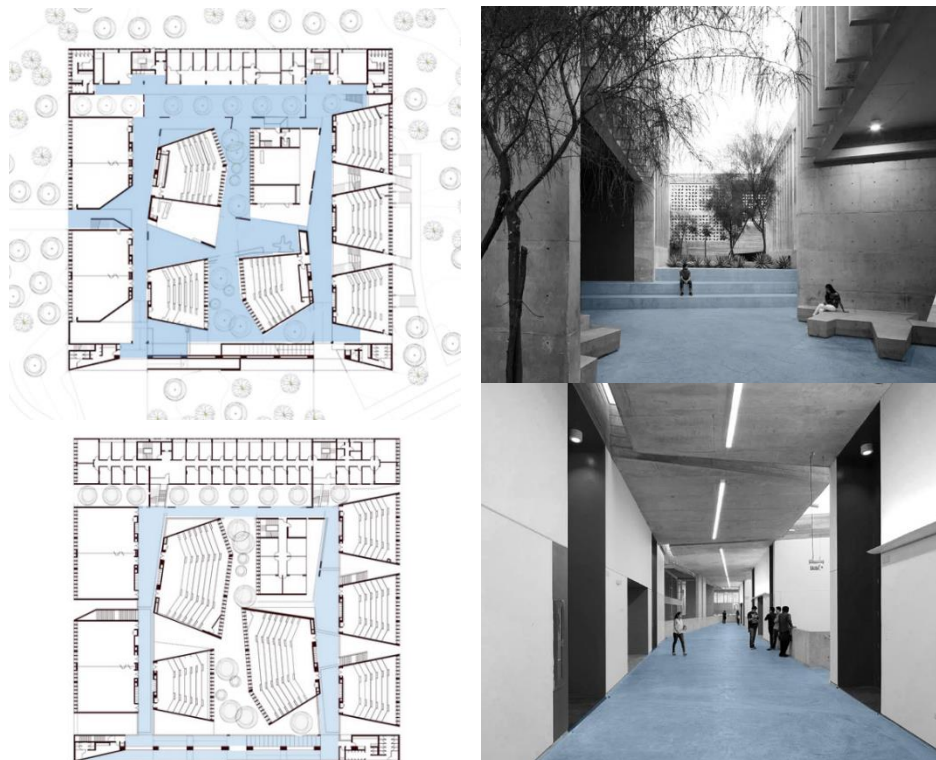
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2018.

Circulaciones en planta:

El aulario de la Universidad de Piura (UDEP) tiene circulaciones horizontales parcialmente techadas, en el segundo nivel las circulaciones son lineales a través de pasarelas.

Figura N° 42

Circulación en planta del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).



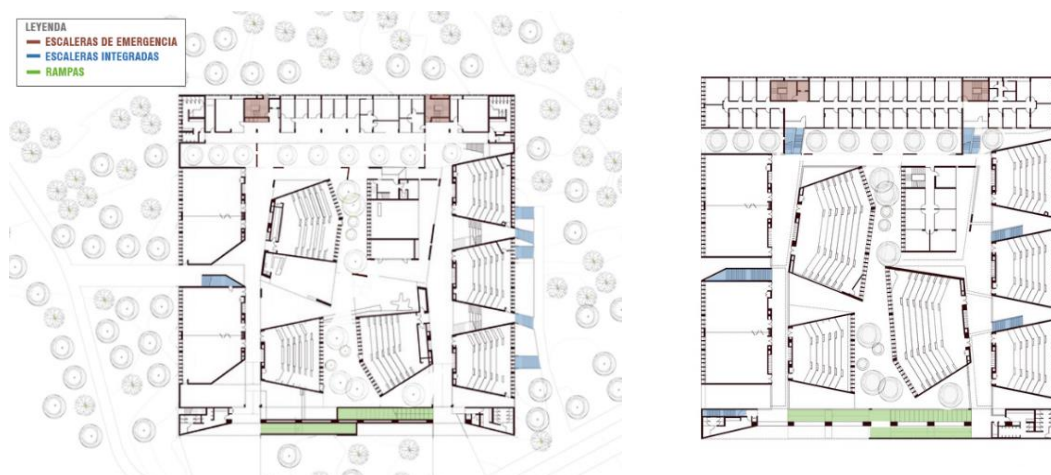
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2018.

Circulaciones en vertical:

La circulación vertical principal es mediante rampas, tiene circulaciones verticales secundarias a través de escaleras abiertas, cerradas y dos escaleras de emergencia.

Figura N° 43

Circulación vertical del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).



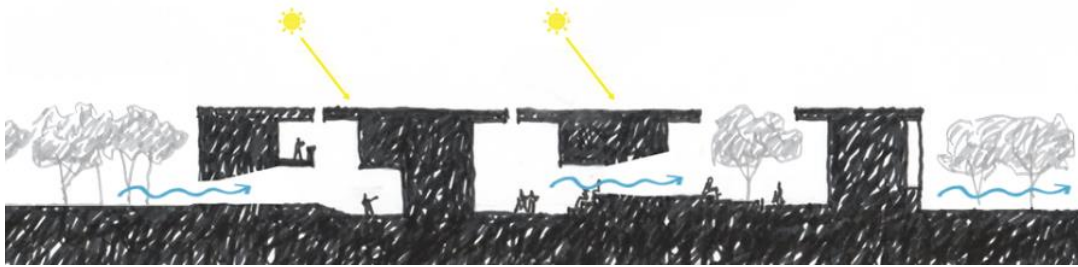
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2018.

Ventilación e iluminación:

Mediante la separación de los bloques se genera una correcta iluminación y ventilación de los espacios interiores y exteriores. Para evitar la incidencia solar en la fachada Norte y Sur utilizan parasoles verticales en una latitud intertropical. Mientras en el este y el oeste cuentan con elementos de protección solar como celosías que permiten el paso de la luz que impiden el ingreso del calor por transmisión a los interiores.

Figura N° 44

Ventilación e Iluminación en el Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2018.

Organización del espacio en planta:

El aulario de la Universidad de Piura (UDEP) tiene 11 edificios independientes están dispuestos en un cuadrado de 70 m x 70 m, que al mismo tiempo generan espacios laberínticos entre ellos, creando múltiples recorridos, conectados por rampas y escaleras.

Relación con la naturaleza:

El entorno del objeto arquitectónico con respecto a la naturaleza se da a que armonizara con un bosque seco, reduciendo lo más que se pudiera la huella de carbono e incorporando la vida al aire libre en el diseño del edificio.

Figura N° 45

Relación con la naturaleza del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de Arquine.

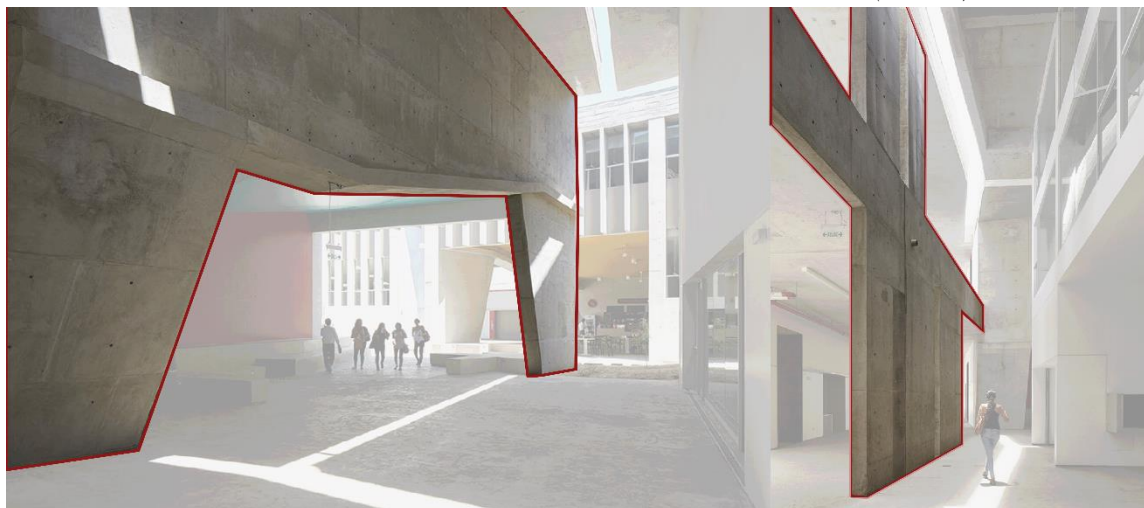
ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL

Sistema estructural convencional:

Muro de concreto armado, vigas postensadas, losas aligeradas, losas macizas, columnas y placas de concreto. Celosía irregular y parasoles en concreto expuesto.

Figura N° 46

Sistema estructural convencional del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de Arquine.

SISTEMA ESTRUCTURAL NO CONVENCIONAL:

Ninguno.

PROPORCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS:

Utilizaron 11 bloques regulares e irregulares dentro de un área regular de 70x70m.

Figura N° 47

Proporción de las estructuras del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP).



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2018.

Nota. Elaboración propia.

3.2.1.3.- School of Design and Environment (SD4) - National University of Singapore (NUS)

Tabla N° 15

Ficha de análisis arquitectónico - School of Design and Environment (SD4) National University of Singapore (NUS)

FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N° 3

GENERALIDADES

Proyecto: School of Design and Environment 4 (SDE4) National University of Singapore (NUS)	Año de diseño o construcción: 2019
Proyectista: Serie Architects + Multiply Architects + Surbana Jurong.	País: Singapur
Área techada: 1 500m ²	Área libre: 7000m ²
Área del terreno: 8 500m ²	Número de pisos: 6

ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR

Estrategias de posicionamiento:

School of Design and Environment 4 (SDE4) de la Universidad de Singapur se encuentra junto a la expansión de la (SDE1) y la facultad de arquitectura. Asimismo, está posicionada sobre una pendiente pronunciada, rodeada de vegetación nativa, logrando minimizar el ruido de la avenida Clementi RD, mejorando la sensación térmica del clima tropical, brindándole más privacidad y relacionando a los usuarios con la naturaleza.

Figura N° 48

Estrategia de posicionamiento del School of Design and Environment 4 (SDE4)



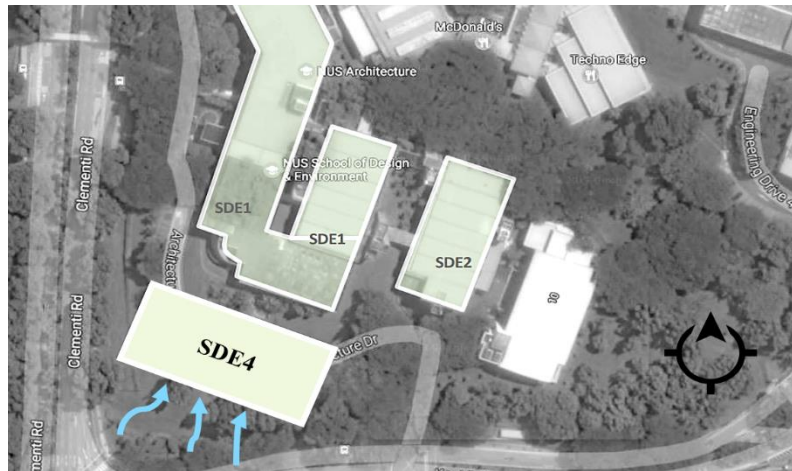
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de Google maps.

Estrategias de emplazamiento:

La edificación es una expansión del edificio SDE1, por eso está a 10m de distancia, pero conectadas a través de puente. La orientación del proyecto SDE4, es según los vientos predominantes para generar una eficiente ventilación, además es alargada hacia la plaza porque promueve la interacción y la conectividad visual con la naturaleza.

Figura N° 49

Estrategia de emplazamiento del School of Design and Environment 4 (SDE4)



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de Serie Architects.

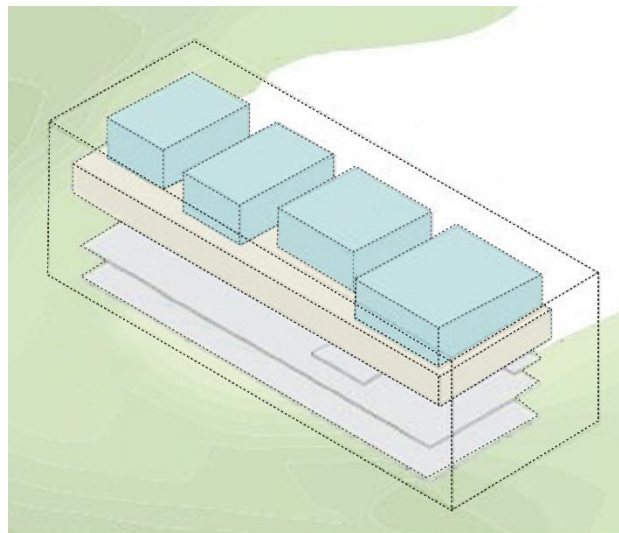
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA

Tipo de geometría en 3D:

Edificación rectangular fragmentado por prismas cuadrangulares regulares e irregulares en su interior.

Figura N° 50

Tipo de geometría en 3D del School of Design and Environment 4 (SDE4)



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de Serie Architects.

Elementos primarios de composición:

Está compuesto por líneas principales a modo de ejes y líneas de perspectivas, planos como las cubiertas, placas y compuesto por volúmenes prismas cuadrangulares de base regular e irregular.

Figura N° 51

Elemento primarios de composición del School of Design and Environment 4 (SDE4)



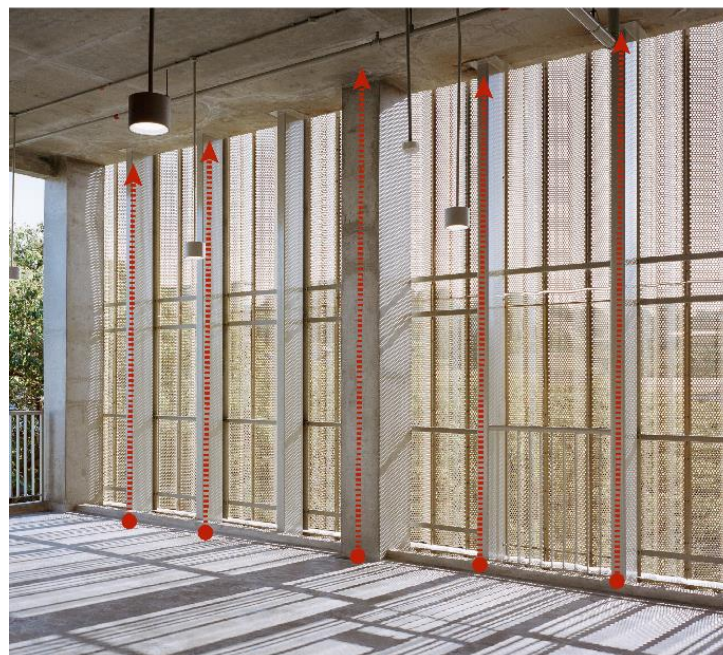
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2019.

Principios compositivos de la forma:

School of Design and Environment 4 (SDE4) se organiza por el principio de concentración de los volúmenes, estos se conectan mediante pasadizos y circulaciones. También presenta ritmo y repetición en su fachada, determinado por los paneles del muro cortina.

Figura N° 52

Principios compositivos de forma del School of Design and Environment 4 (SDE4)



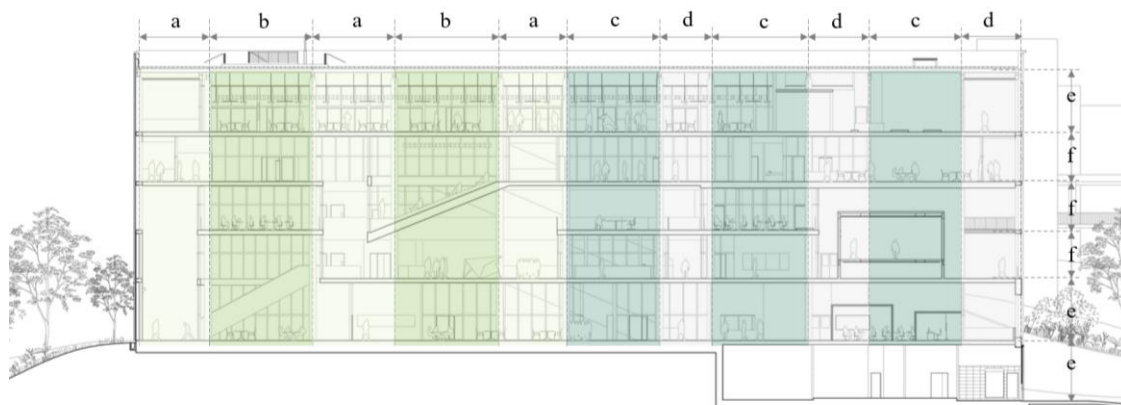
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de Serie Architects.

Proporción y escala:

Tiene escala monumental en el ingreso y fórum. También tiene escala humana en los espacios educativos, administrativos, áreas sociales, entre otros. La proporción en corte lo determinan sus ejes estructurales según la siguiente imagen:

Figura N° 53

Proporción y escala del School of Design and Environment 4 (SDE4)



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2019.

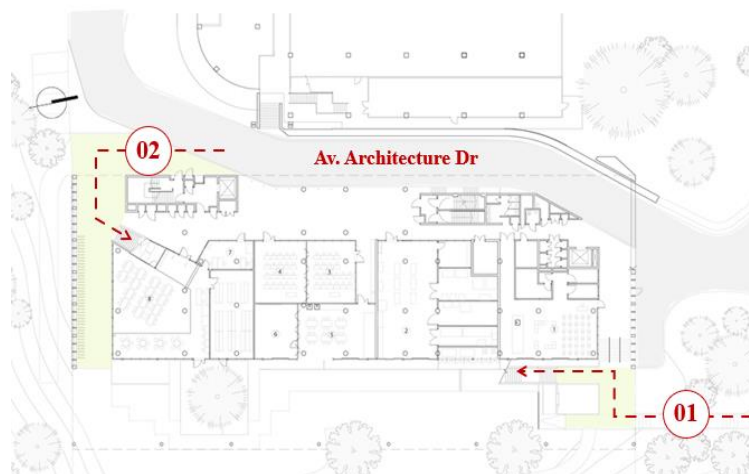
ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA

Accesos peatonales:

Tiene 2 accesos peatonales principales. El primer acceso es por el exterior del campus a través de la avenida Architecture Dr. y se llega mediante una escalera porque está en una pendiente pronunciada y al segundo acceso principal se llega por el interior del campus universitario cruzando la Av. Architecture Dr.

Figura N° 54

Accesos peatonales del School of Design and Environment 4 (SDE4)



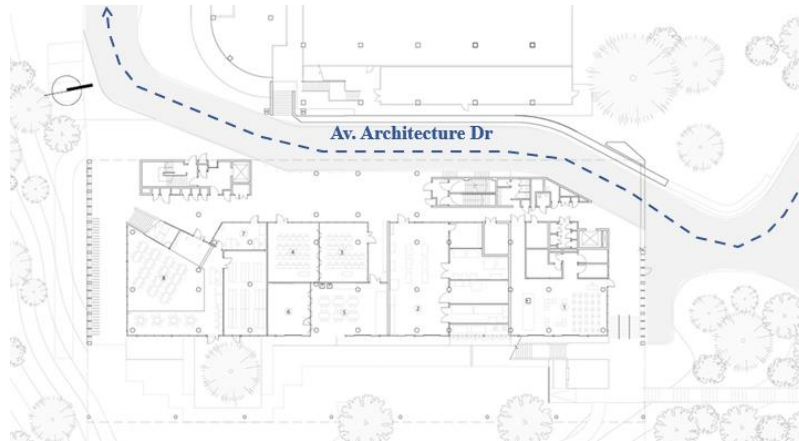
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2019.

Accesos vehiculares:

Tiene 1 acceso vehicular por el exterior del campus en la Av. Architecture Dr.

Figura N° 55

Acceso vehicular del School of Design and Environment 4 (SDE4)



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2019.

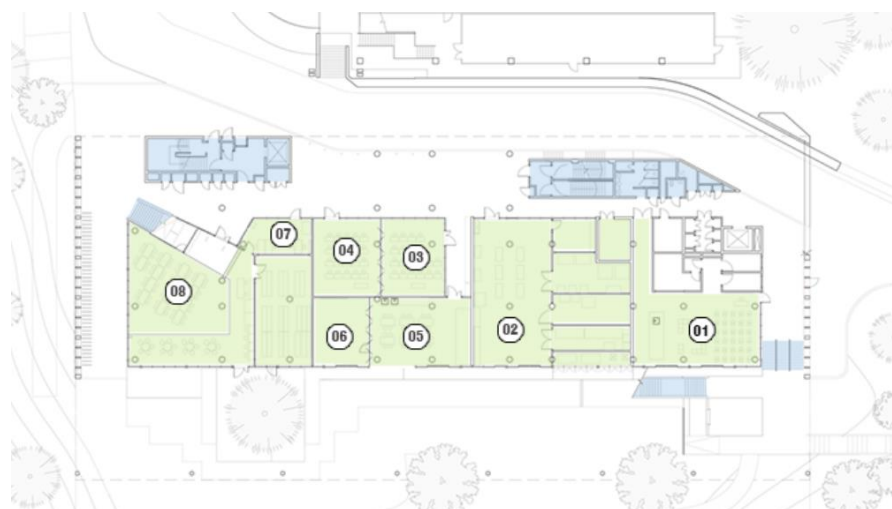
Zonificación:

El School of Design and Environment 4 (SDE4) National University of Singapore (NUS) tiene 6 pisos, en el primer y segundo piso se ubican los espacios exclusivos de innovación y aprendizaje (laboratorios y talleres), se integran con los pisos superiores mediante escaleras de emergencia, escaleras integradas y ascensores.

El tercer nivel tiene una plaza social abierta y se conecta con los diferentes espacios mediante un sistema de circulación que genera encuentros casuales y fomenta la interacción social, además se integra con el piso superior mediante el foro, escaleras y ascensores.

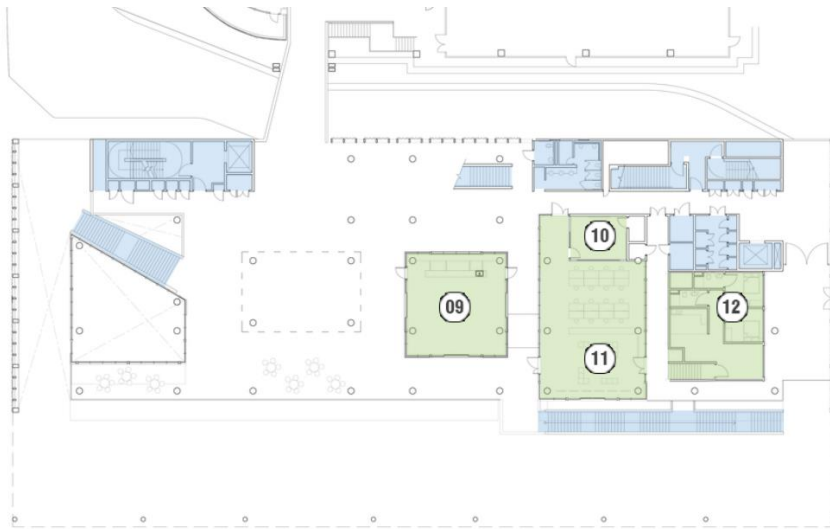
Figura N° 56

Zonificación del School of Design and Environment 4 (SDE4)



PRIMER NIVEL:

- 01 Laboratorio.
- 02 Taller de montaje.
- 03 Taller de modelado.
- 04 Laboratorio GIS.
- 05 Laboratorio GIS.
- 06 Laboratorio verde.
- 07 Estación de trabajo.
- 08 Estación de lectura.



SEGUNDO NIVEL:

- 09 Espacio de Exhibición
- 10 Sala de investigación.
- 11 Modelo casa verde.
- 12 Laboratorio GIS.



TERCER NIVEL:

- 13 Sala de seminarios.
- 14 Sala de seminarios.
- 15 Foro.
- 16 Centro de investigación.
- 17 Sala de estudio.
- 18 Sala de investigación
- 19 Plaza Social



CUARTO NIVEL:

- 20 Estudio de diseño.
- 21 Estudio DIC.
- 22 Dirección de programa.
- 23 Sala de personal.
- 24 Laboratorio de prototip
- 25 Foro.
- 26 Laboratorio de cómputo
- 27 Estudio de diseño.
- 28 Plataforma de diseño.



QUINTO NIVEL:

- 29 Estudio de Arquitectura.
- 30 Área de pruebas.

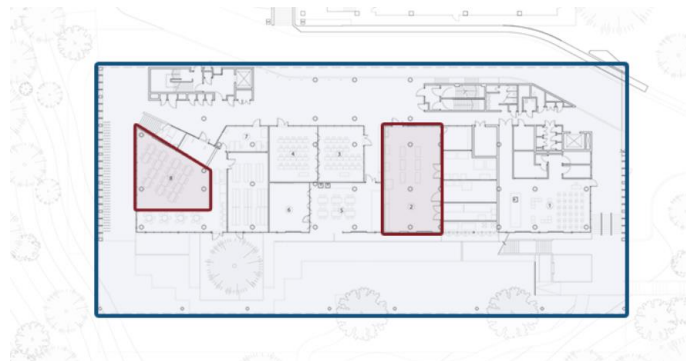
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2019.

Geometría en planta:

El School of Design and Environment 4 (SDE4) National University of Singapore (NUS) tiene forma rectangular de 70 m x 33 m y espacios interiores poligonales irregulares y regulares.

Figura N° 57

Geometría en planta del School of Design and Environment 4 (SDE4)



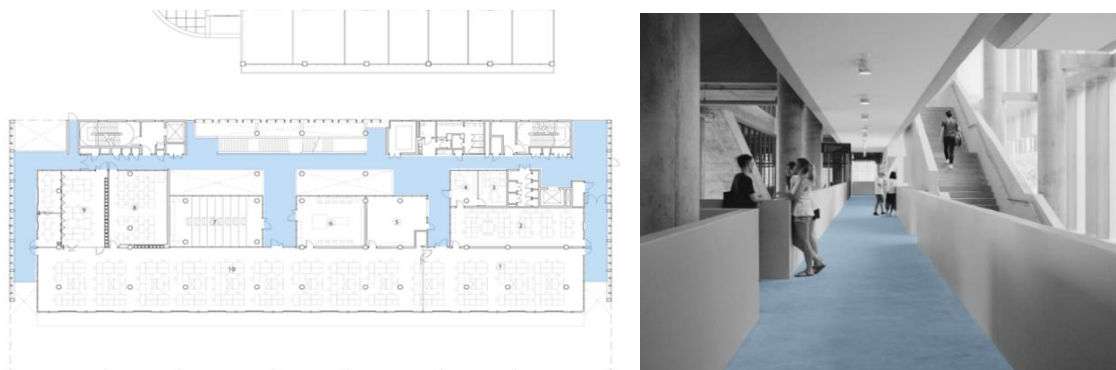
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2019.

Circulaciones en planta:

Las circulaciones horizontales en todos los pisos presentan un eje lineal frente a los núcleos de circulación vertical. Asimismo, algunas circulaciones están en dobles o triples alturas.

Figura N° 58

Circulación en planta del School of Design and Environment 4 (SDE4)



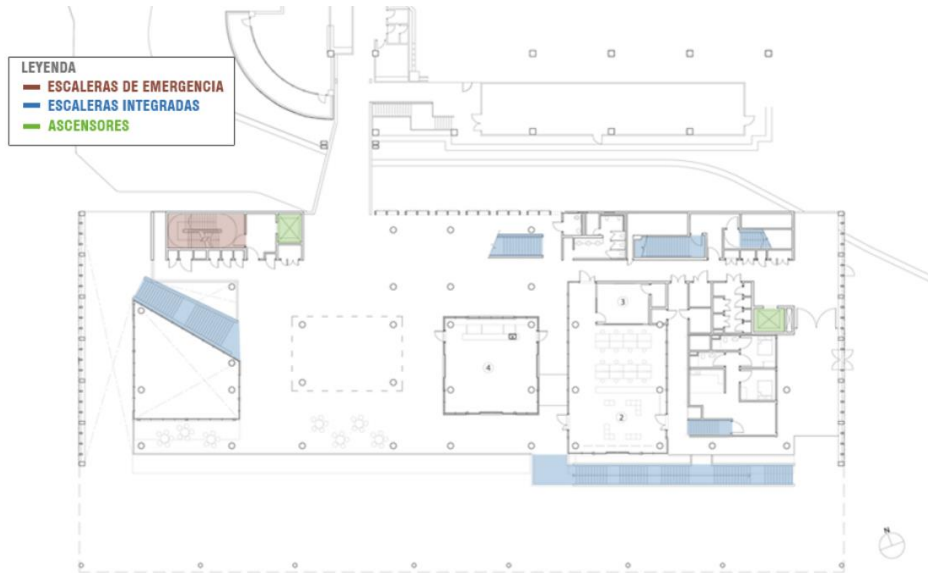
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2019.

Circulaciones en vertical:

Las circulaciones verticales como escaleras de emergencia y ascensores se ubican en la fachada Nordeste. También, tiene tres escaleras principales y cinco escaleras secundarias.

Figura N° 59

Circulación en vertical del School of Design and Environment 4 (SDE4)



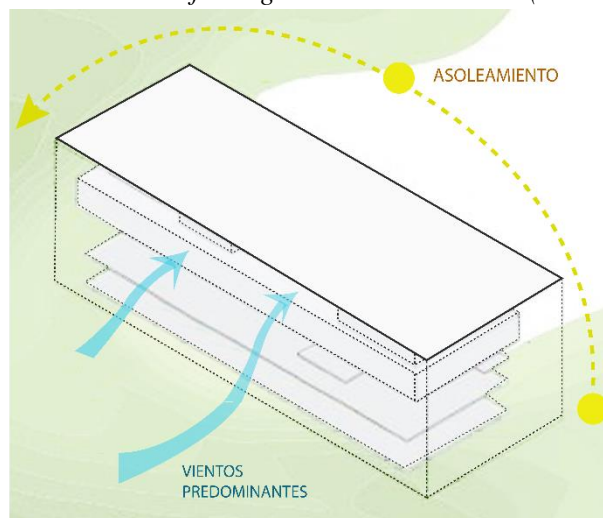
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2019.

Ventilación e iluminación:

Los volúmenes interiores alternados favorecen la ventilación cruzada en la edificación, las terrazas, balcones y espacios sociales también actúan como amortiguadores térmicos. El diseño está optimizado para facilitar la luz natural, a través de grandes ventanas y fachadas acristaladas con persianas. Casi el 100% de los ocupantes se encuentran a menos de 7,5 metros de las ventanas, con acceso a la luz del día sin deslumbramiento y vista a la vegetación exterior.

Figura N° 60

Ventilación e Iluminación del School of Design and Environment 4 (SDE4)



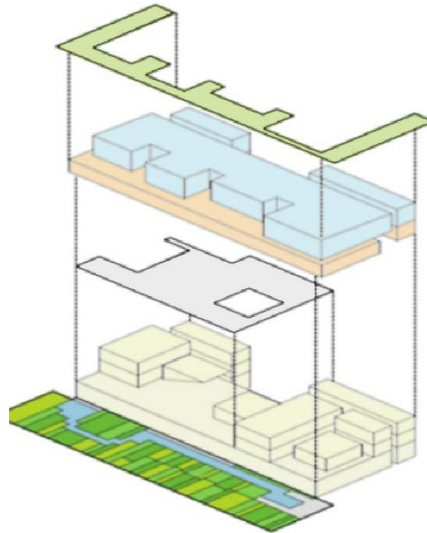
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de Serie Architects.

Organización del espacio en planta:

Las plantas se desarrollaron como si fueran cajas yuxtapuestas para promover la interacción y conectividad visual.

Figura N° 61

Organización del espacio en planta del School of Design and Environment 4 (SDE4)



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de Serie Architects.

Relación con la naturaleza:

Presenta el uso de la vegetación en los espacios interiores y exteriores del proyecto, a través de patios, balcones ajardinados, terrazas. Además, usa materiales y colores de las características naturales y en bruto de los materiales como acero, metal perforado y hormigón.

Figura N° 62

Relación con la naturaleza del School of Design and Environment 4 (SDE4)



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de Google.

ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL

Sistema estructural convencional:

El edificio utiliza una estructura híbrida de acero y concreto reforzado. Las vigas y columnas de acero están conectadas por soldadura y pernos y soportan una losa de acero nerviado para crear grandes espacios sin columnas intermedias. Los núcleos centrales y columnas de concreto reforzado proporcionan la rigidez y estabilidad necesarias para soportar cargas. Estos también alojan las escaleras y los ascensores del edificio.

Figura N° 63

Sistema estructural convencional del School of Design and Environment 4 (SDE4)



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2019.

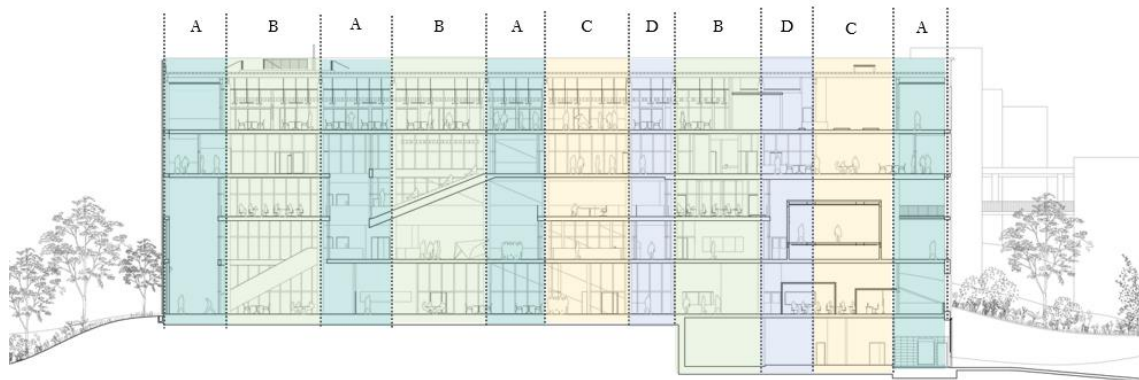
Sistema estructural no convencional: Ninguno

PROPORCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS:

El School of Design and Environment 4 (SDE4) National University of Singapore (NUS) tiene una trama estructural irregular. Tiene ejes principales y su proporción se distribuye según la siguiente imagen:

Figura N° 64

Proporción de las estructuras del School of Design and Environment 4 (SDE4)



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2019.

Nota. Elaboración propia.

3.2.1.4.- FPT University, Hanoi Vietnam

Tabla N° 16

Ficha de análisis arquitectónico - FPT University, Hanoi Vietnam

FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO - CASO N° 4

GENERALIDADES

Proyecto: FPT University Administrative Building	Año de diseño o construcción: 2017
Proyctista: VTN Architects	País: Vietnam
Área techada: 11 065 m ²	Área libre: 3,319 m ²
Área del terreno: 0.15 km ²	Número de pisos: 7

ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR

Estrategias de posicionamiento:

FPT University Administrative Building se ubica en una zona de expansión urbana de Hanói, en un medio natural existente entre dos lagos y vegetación nativa. Esto favorece la mejora de la relación entre los usuarios con la naturaleza existente y la concientización para preservar el medio ambiente existente.

Figura N° 65

Estrategias de posicionamiento de la FPT University.



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de Google maps.

Estrategias de emplazamiento:

La edificación es un rectángulo alargado, orientado a las brisas predominantes para emplear ventilación cruzada para el enfriamiento. Asimismo, está en paralelo con la carretera 21A, esto le permite tener vistas al lago y a las zonas sociales, deportivas y plaza principal previas a la edificación. La apertura que tiene el edificio actúa como puerta de entrada al campus y genera un punto de distribución a todo el campus. El paisaje verde también se integra en la parte superior, formando un jardín público escalonado, que promueve la conexión con la naturaleza en todos los niveles.

Figura N° 66

Estrategias de emplazamiento de la FPT University.



Nota. FPT University / Elaboración propia sobre imágenes de Google maps.

ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA

Tipo de geometría en 3D:

Volumen vertical alargado y escalonado con sustracciones volumétricas interiores de hexaedros regulares.

Figura N° 67

Tipo de geometría en 3D de la FPT University.



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2017.

Elementos primarios de composición:

Está compuesto por líneas principales a modo de ejes, planos como las cubiertas y compuesto por volúmenes prismas cuadrangulares rectos.

Figura N° 68

Elementos primarios de composición de la FPT University.



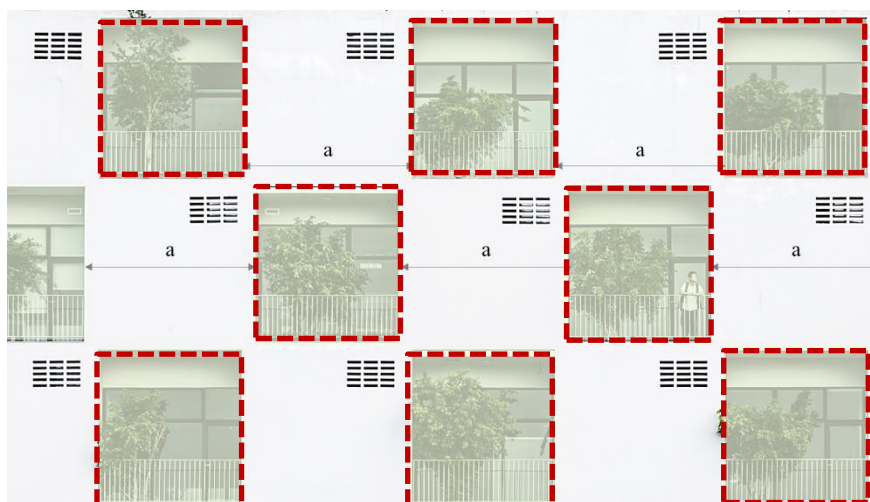
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2017.

Principios compositivos de la forma:

FPT University Administrative Building principalmente se organiza por el principio de ritmo y repetición, se intercalan módulos con vegetación entre los ambientes de igual medida. Como volumen general en su composición presenta asimetría, adición y sustracción.

Figura N° 69

Principios compositivos de la forma de la FPT University



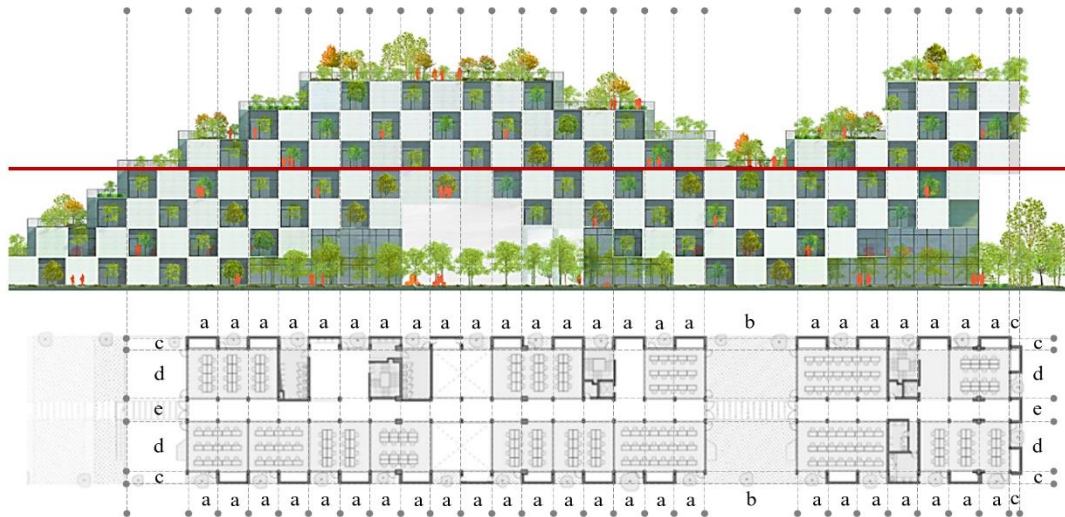
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2017.

Proporción y escala:

Tiene escala monumental en el ingreso y escala humana en los espacios de enseñanza y oficinas. La proporción según sus niveles escalonados lo determinan los módulos según la siguiente imagen:

Figura N° 70

Proporción y escala de la FPT University



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2017.

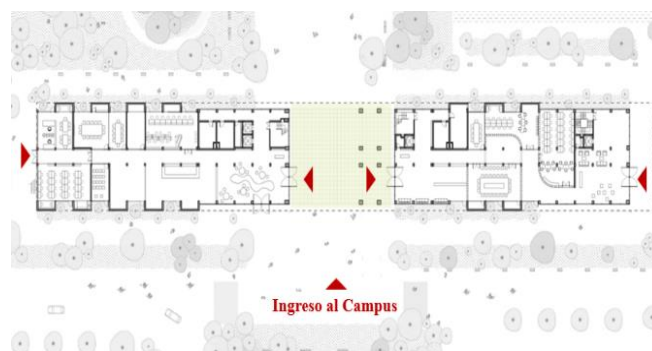
ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA

Accesos peatonales:

El EPT University Administrative Building tiene un acceso principal transparente y permeable en doble altura, al mismo tiempo, funciona como acceso al campus.

Figura N° 71

Accesos peatonales de la FPT University



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2017.

Accesos vehiculares:

El EPT University Administrative Building no tiene estacionamientos, sin embargo, tiene una explanada muy amplia que lo utilizan para estacionar autos, bicicletas y Scooter.

Zonificación:

El EPT University Administrative Building tiene 7 pisos, se accede por un espacio permeable y transparente en doble altura, en el primer y segundo piso se encuentran los espacios sociales como la librería y zonas de lectura.

En el tercer, cuarto, quinto, sexto y séptimo piso se encuentran las aulas de aprendizaje y las oficinas de administración que se conectan mediante una circulación lineal, así mismo, todos los ambientes tienen árboles y jardines exteriores que permiten una conexión constante con la naturaleza.

Figura N° 72

Zonificación de la FPT University.



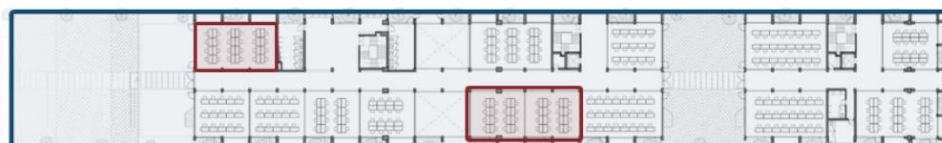
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2017.

Geometría en planta:

El EPT University Administrative Building tiene forma rectangular y espacios interiores poligonales regulares.

Figura N° 73

Geometría en planta de la FPT University.



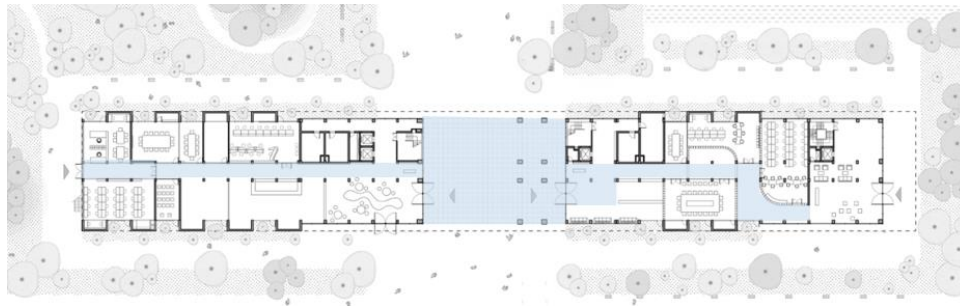
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2017.

Circulaciones en planta:

Las circulaciones horizontales en todos los pisos presentan un eje lineal frente a los núcleos de circulación vertical.

Figura N° 74

Circulaciones en planta de la FPT University.



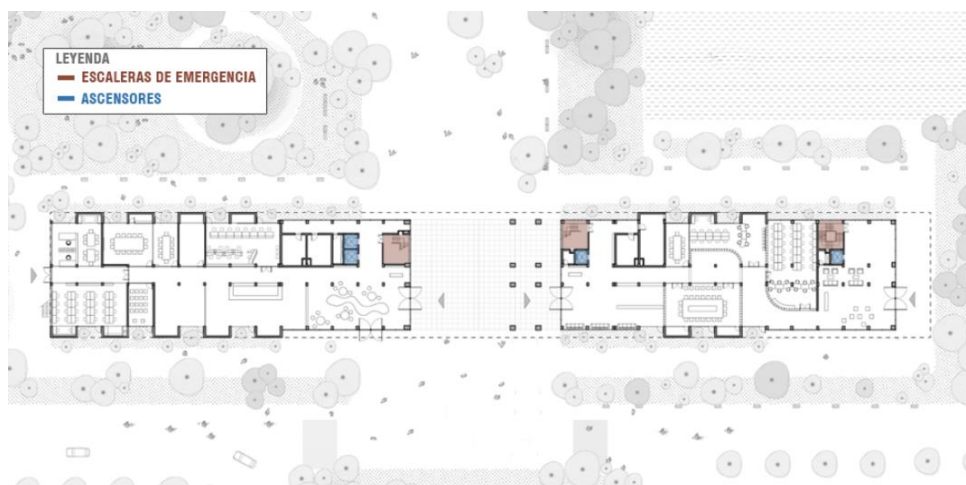
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2017.

Circulaciones en vertical:

La circulación vertical principal es mediante 3 escaleras de emergencia y 4 ascensores.

Figura N° 75

Circulaciones vertical de la FPT University.



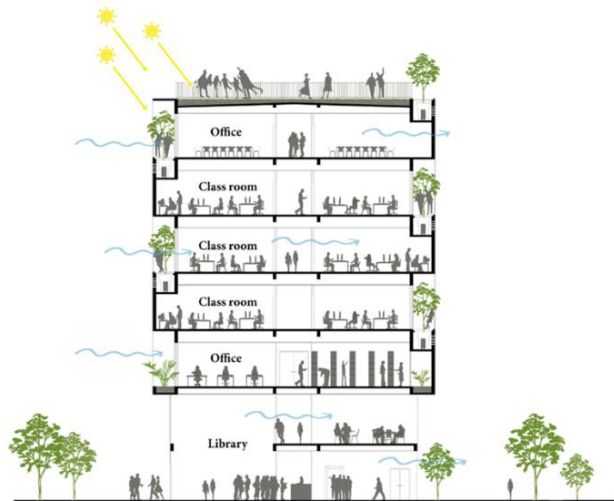
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2017.

Ventilación e iluminación:

La forma rectangular del plano permite la entrada de luz natural al interior, lo que reduce la necesidad de iluminación artificial. La vegetación de la cubierta y los jardines exteriores funciona como una capa para reducir la cantidad de calor de radiación, además el edificio está orientado a las brisas predominantes para emplear ventilación cruzada.

Figura N° 76

Ventilación e iluminación de la FPT University.



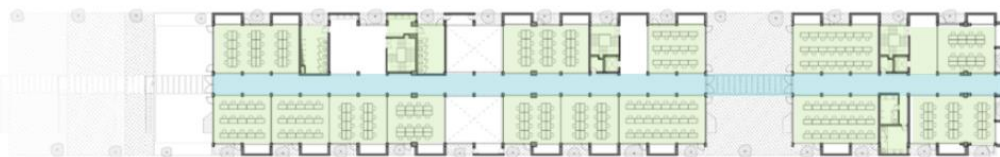
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2017.

ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO EN PLANTA:

Los pisos se encuentran apilados de forma escalonada, además todas las plantas son típicas y se organizan mediante una circulación lineal.

Figura N° 77

Organización del espacio en planta de la FPT University.



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2017.

Relación con la naturaleza:

El diseño del edificio tiene vegetación en cada ambiente y jardines al aire libre, crean una sensación de conexión constante con la naturaleza de los estudiantes en el entorno laboral y académico.

Figura N° 78

Relación con la naturaleza de la FPT University.



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2017.

ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL

SISTEMA ESTRUCTURAL CONVENCIONAL:

El sistema estructural híbrido fue elegido por los arquitectos debido a sus ventajas en términos de resistencia, durabilidad y flexibilidad estructural. La combinación de concreto y acero permite la construcción de un edificio que es resistente a las cargas de viento y sismo, mientras que la estructura de acero permite una mayor flexibilidad en el diseño y la distribución del espacio interior.

Figura N° 79

Sistema estructural convencional de la FPT University.



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de Archello.

SISTEMA ESTRUCTURAL NO CONVENCIONAL:

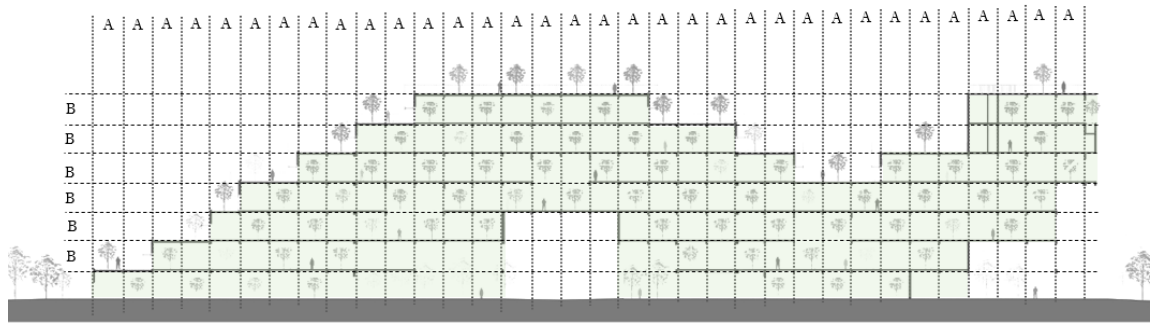
Ninguno.

PROPORCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS:

El EPT University Administrative Building tiene una estructura regular. Como estrategia cuenta con ejes principales y su proporción se distribuye según la siguiente imagen:

Figura N° 80

Proporción de las estructuras de la FPT University.



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2017.

Nota. Elaboración propia.

3.2.1.5.- Comparación de los casos arquitectónicos.

Tabla N° 17

Ficha de comparación de los casos arquitectónicos.

COMPARACIÓN DE CASOS ARQUITECTÓNICOS	UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA (UTECH)	AULARIO UNIVERSIDAD DE PIURA (UDEP)	SCHOOL OF DESIGN AND ENVIRONMENT (SDE4)	FINANCING AND PROMOTING TECHNOLOGY UNIVERSITY (FPT)
ANÁLISIS DE RELACIÓN CON EL ENTORNO	El proyecto utiliza criterios de emplazamiento y genera visuales hacia la naturaleza. También produce un escalonamiento hacia el distrito de Barranco para integrarse con el entorno construido.	El aulario se orienta según los puntos cardinales y altura del entorno, logrando que el edificio armonice con el bosque seco y generando la relación con la naturaleza.	El diseño del edificio utiliza criterios de emplazamiento y genera visuales hacia el entorno para promover la interacción y la conectividad visual con la naturaleza existente.	La edificación se orienta según la dirección de los vientos predominantes y generan visuales hacia el entorno natural existente como los lagos y áreas verdes.
ANÁLISIS FORMAL	Edificación vertical alargada, inclinada y escalonada irregular. También presenta una planta irregular.	Edificación conformada por 11 prismas cuadrangulares regulares e irregulares dentro de una planta cuadrada.	Edificación rectangular fragmentada por prismas cuadrangulares regulares e irregulares en su interior.	Volumen vertical alargado y escalonada con sustracciones volumétricas interiores de hexaedros regulares. Presenta una planta rectangular alargada.
ANÁLISIS FUNCIONAL	El proyecto tiene ambientes públicos culturales y se conectan con los espacios exclusivos para estudiantes mediante pasarelas voladas y escaleras integradas generando espacios intermedios de integración.	El proyecto tiene 11 edificios independientes que se encuentran unidos por un sistema de rampas, callejones, patios y jardines dentro de un perímetro cuadrado de 70 m x 70 m.	El proyecto tiene espacios sociales abiertos y se conecta con los diferentes ambientes mediante un sistema de circulación que genera encuentros casuales.	El FPT tiene espacios sociales en el primer nivel, asimismo, aulas de aprendizaje y las oficinas de administración en los pisos superiores, todos los ambientes tienen árboles y jardines exteriores.
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	El edificio tiene sistema estructural convencional compuesto por placas de concreto armado con sección en "A" y 145 aisladores elastoméricos con núcleo de plomo.	El sistema estructural está compuesto por muros de concreto armado, vigas postensadas, losas aligeradas y macizas, celosía irregular y parasoles en concreto expuesto.	El proyecto tiene sistema estructural aporticado de concreto armado, los cerramientos se componen de placa de concreto armado y vidrios.	El sistema estructural del proyecto se compone de módulos de hormigón prefabricado que se superponen para crear los ambientes.

Nota. Elaboración propia.

3.2.1.6.- Resumen lineamiento técnicos:

Según los cuatro casos arquitectónicos analizados: dos nacionales y dos internacionales, se establecen los siguientes lineamientos técnicos:

Tabla N° 18

Ficha de resumen de los lineamientos técnicos.

LINEAMIENTOS	CASO 1 UTEC	CASO 2 UDEP	CASO 3 SDE4	CASO 4 FTP	RESULTADOS
ENTORNO					
1. Aplicación de criterios de emplazamiento como dirección de los vientos y asoleamiento para mejorar la sensación térmica y confort en los ambientes.	X	X	X	X	Caso 1,2,3 y 4
2. Aplicación de plazas verdes frente al objeto arquitectónico para reducir el ruido del exterior, generar áreas sociales e integración con el entorno.	-	X	X	X	Caso 2,3 y 4
3. Generar vistas hacia la vegetación como parques o plazas verdes exteriores para promover la interacción y la conectividad visual con la naturaleza.	X	X	X	X	Caso 1,2,3 y 4
FUNCIÓN					
4. Empleo de dobles y triples alturas con elementos naturales para producir relaciones espaciales y experiencias sensoriales en los usuarios.	X	-	X	X	Caso 1,3 y 4
5. Aplicación de espacios intermedios en el objeto arquitectónico para garantizar el confort térmico mediante iluminación natural y ventilación cruzada.	X	X	X	X	Caso 1,2,3 y 4
6. Empleo de espacios ajardinados en la edificación para promover la interacción constante con la naturaleza.	X	X	X	X	Caso 1,2,3 y 4
FORMA					
7. Usar ritmo y repetición en la fachada para tener una composición equilibrada y ordenada.	X	X	X	X	Caso 1,2,3 y 4
8. Aplicación de sustracción volumétrica en la edificación para generar ventilación cruzada en los espacios.	X	X	X	X	Caso 1,2,3 y 4
9. Uso de materiales relacionados a la naturaleza como acero, concreto y madera en el interior del proyecto para fomentar una conexión indirecta con la naturaleza.	X	X	X	X	Caso 1,2,3 y 4
ESTRUCTURA					
10. Uso de aisladores sísmicos en el objeto arquitectónico para disminuir los efectos destructivos de un sismo.	X	-	-	-	Caso 1
11. Uso de celosías de concreto prefabricado para la protección contra la radiación solar y generar ventilación cruzada.	-	X	-	-	Caso 2
12. Uso de paneles de metal galvanizado perforado para el tratamiento de fachada y controlar la incidencia solar.	-	-	X	-	Caso 3

Nota. Elaboración propia.

Aportes de la casuística: Mediante el análisis de 4 casos arquitectónicos relevantes: dos nacionales y dos internacionales, se encontró el uso de lineamientos técnicos de diseño arquitectónico y se contrastó la frecuencia de su aplicación mediante la creación de un cuadro resumen. De este modo, se llegaron a las siguientes conclusiones:

Verificaciones correspondientes al análisis de entorno:

- Se verifica en los casos N°1, 2, 3 y 4 la aplicación de criterios de emplazamiento como dirección de los vientos y asoleamiento para mejorar la sensación térmica y confort en los ambientes.
- Se verifica en los casos N°2, 3 y 4 la aplicación de plazas verdes frente al objeto arquitectónico para reducir el ruido del exterior, generar áreas sociales e integración con el entorno.
- Se verifica en los casos N°1, 2, 3 y 4 la generación de vistas hacia la vegetación como parques o plazas verdes exteriores para promover la interacción y la conectividad visual con la naturaleza.

Verificaciones correspondientes al análisis funcional:

- Se verifica en los casos N°1, 3 y 4 el empleo de dobles y triples alturas con elementos naturales para producir relaciones espaciales y experiencias sensoriales en los usuarios.
- Se verifica en los casos N°1, 2, 3 y 4 la aplicación de espacios intermedios en el objeto arquitectónico para garantizar el confort térmico mediante iluminación natural y ventilación cruzada.
- Se verifica en los casos N°1, 2, 3 y 4 el empleo de espacios ajardinados en la edificación para promover la interacción constante con la naturaleza.

Verificaciones correspondientes al análisis formal:

- Se verifica en los casos N°1, 2, 3 y 4 el uso de ritmo y repetición en la fachada para tener una composición equilibrada y ordenada.
- Se verifica en los casos N°1, 2, 3 y 4 la aplicación de sustracción volumétrica en la edificación para generar ventilación cruzada en los espacios.
- Se verifica en los casos N°1, 2, 3 y 4 el uso de materiales relacionados a la naturaleza como acero, concreto y madera en el interior del proyecto para fomentar una conexión indirecta con la naturaleza.

Verificaciones correspondientes al análisis estructural:

- Se verifica en el caso N°1 el uso de aisladores sísmicos en el objeto arquitectónico para disminuir los efectos destructivos de un sismo.
- Se verifica en el caso N°2 el uso de celosías de concreto prefabricado para la protección contra la radiación solar y generar ventilación cruzada.
- Se verifica en el caso N°3 el uso de paneles de metal galvanizado perforado para el tratamiento de fachada y controlar la incidencia solar.

3.2.2. Lineamientos teóricos

3.2.2.1.- Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH)

Tabla N° 19

Ficha de análisis teórico - Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH)

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO: Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH)

IDENTIFICACIÓN

Nombre del proyecto: Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH)

Ubicación: Perú - Lima

Fecha de construcción: 2015

Función del edificio: Edificación de educación superior

AUTOR

Nombre del Arquitecto: Grafton Architects + Shell Arquitectos

DESCRIPCIÓN

Ubicación: 12°08'05.5"S 77°01'18.0"W

Área techada: 33 945.5m²

Área no techada: 7 295.82m²

Área total: 14 692.5m²

En el área sur se encuentra una serie de jardines que buscan integrar la escala urbana con el distrito de Barranco. Desde el primer nivel hasta la “loggia” en el punto más alto, el diseño paisajismo se extiende a través de todo el edificio. El proyecto simboliza claramente la evidente interacción entre lo construido por el hombre y lo natural.

VARIABLE DE ESTUDIO

DISEÑO BIOFÍLICO

RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

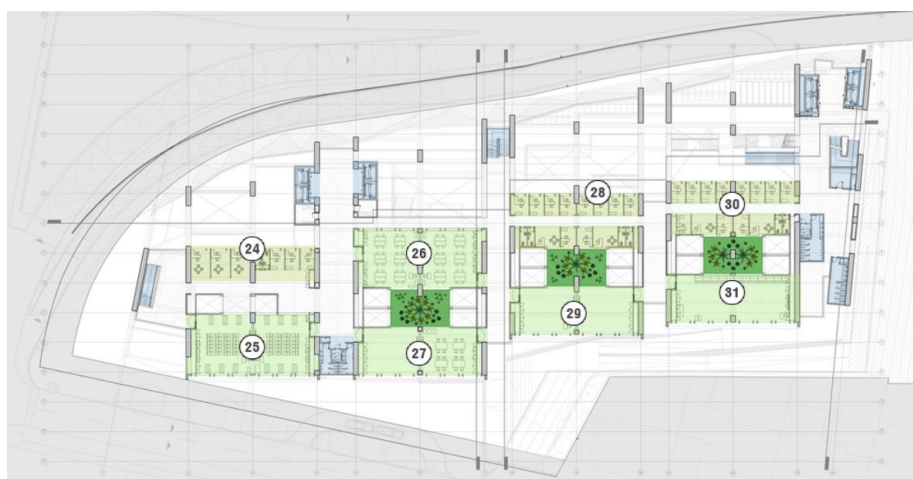
NATURALEZA EN EL ESPACIO

1. Empleo de jardines verdes junto a las zonas pedagógicas

En este proyecto los ambientes de enseñanza se orientan hacia los patios interiores, para lograr una ventilación cruzada, buena iluminación y promoviendo el contacto con la naturaleza en los niveles superiores de la edificación.

Figura N° 81

Zonificación del nivel 05 de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC)



NIVEL 05

24 oficinas

25 aula 01

26 aula 02

27 aula 03

28 oficinas

29 taller 02

30 oficinas

31 taller 03

Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2016.

2. Uso de terrazas con vegetación en las zonas sociales o pedagógicas.

El proyecto propone una serie de terrazas ajardinadas que contrastan con la zona urbana de menor escala del distrito de Barranco. Los espacios didácticos aterrazados y la vegetación crean un microclima que permite ambientes agradables para el encuentro y descanso en las terrazas.

Figura N° 82

Zonificación del nivel 06 de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC)



NIVEL 06

32 oficinas

33 laboratorio 01

34 oficinas

35 laboratorio 02

36 administración

37 laboratorio 03

38 laboratorio 04

39 Sala de Profesores

Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2016.

3. Uso de jardines verticales hidropónicos en los muros externos.

Este proyecto no presenta jardines verticales, sin embargo, el paisajismo se incorpora al diseño de la fachada sur, para conseguir que la percepción de esta fachada hacia Barranco tenga la apariencia de un jardín vertical.

4. Uso de fuentes de agua en áreas de descanso o estudio.

Este proyecto no presenta fuentes de agua.

5. Uso de lucernarios en zonas de estudio.

Este proyecto no presenta lucernarios porque utiliza otras estrategias para generar iluminación natural en los espacios.

ANALOGÍAS NATURALES

6. Empleo de cubiertas biomorficas en los espacios sociales.

Este proyecto no presenta cubiertas biomorficas en los espacios sociales.

7. Uso de paneles perforados con formas geométricas en la fachada.

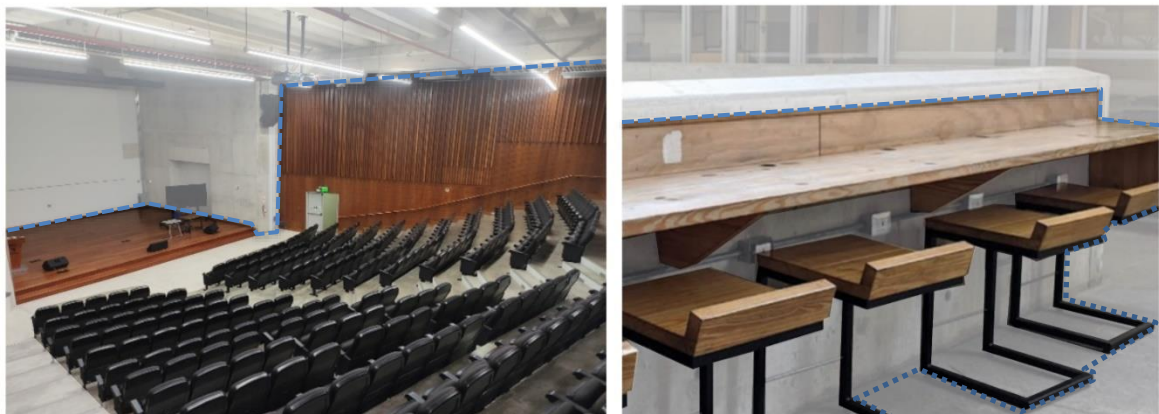
Este proyecto no utiliza paneles perforados porque utiliza otras estrategias para controlar la incidencia solar, como el uso de parasoles verticales.

8. Uso de materiales naturales como la madera y la piedra en los espacios de trabajo.

Al tener un estilo arquitectónico brutalista, utiliza el concreto como material principal en todo el proyecto. También usa madera en algunos ambientes como pisos, paredes y mobiliario de trabajo. Estos materiales generan una conexión indirecta con la naturaleza.

Figura N° 83

Interiores de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC)



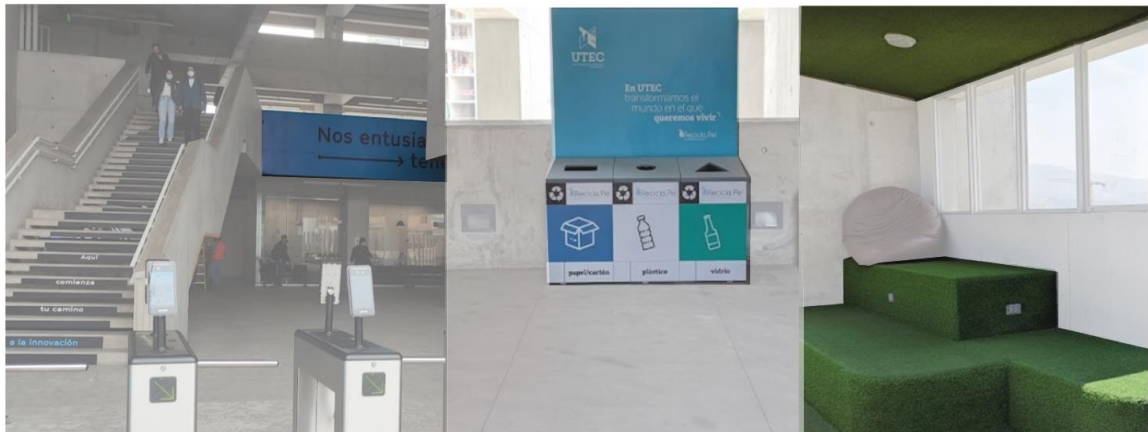
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de Google.

9. Uso de colores de la naturaleza como el azul y verde en los espacios interiores.

Utiliza el azul como color corporativo que representa a la universidad UTEC en carteles publicitarios, frases, módulos, entre otros. Y también utiliza el color verde, en menor medida en las zonas sociales de descanso.

Figura N° 84

Vistas interiores de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC)



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de Google maps.

EXPERIENCIA EN EL ESPACIO

10. Aplicación de plazas verdes frente al objeto arquitectónico.

Este proyecto no presenta plazas verdes, pero utiliza jardines de menores dimensiones en la entrada principal del objeto arquitectónico.

11. Uso de desniveles topográficos con jardineras en el área libre.

Este proyecto no utiliza desniveles topográficos con jardineras.

12. Aplicación de sustracción volumétrica con vegetación en la edificación.

La edificación tiene sustracción volumétrica con vegetación en diversos niveles, logrando generar relaciones espaciales y experiencias sensoriales en los usuarios.

Figura N° 85

Sustracción volumétrica con vegetación en la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTECH)



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2016.

Nota. Elaboración propia

3.2.2.2.- Aulario de la Universidad de Piura (UDEP)

Tabla N° 20

Ficha de análisis teórico – Aulario de la Universidad de Piura (UDEP)

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO: Aulario Universidad de Piura (UDEP)

IDENTIFICACIÓN

Nombre del proyecto: Aulario Universidad de Piura (UDEP)

Ubicación: Perú - Piura

Fecha de construcción: 2016

Función del edificio: Edificación de educación superior

AUTOR

Nombre del arquitecto: Barclay & Crousse architecture

DESCRIPCIÓN

Ubicación: 5°10'30.4"S 80°38'20.9"W

Área techada: 7 500m²

Área no techada: 4 600m²

Área total: 9 500m²

El enfoque principal de los espacios de aprendizaje es fomentar los encuentros informales y promover el estudio y el intercambio de conocimientos fuera de las aulas, además, se busca garantizar el confort de esos espacios, teniendo en cuenta el clima soleado, caluroso y seco durante todo el año.

VARIABLE DE ESTUDIO

DISEÑO BIOFÍLICO

RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

NATURALEZA EN EL ESPACIO

1. Empleo de jardines verdes junto a las zonas pedagógicas.

El proyecto tiene jardines verdes junto a las aulas, talleres y zonas administrativas, generando espacios intermedios de encuentros informales y estimulando el estudio fuera de las aulas. Asimismo, promueve la conexión directa de la vegetación con los usuarios generando beneficios como la disminución de la presión arterial y reducción del estrés.

Figura N° 86

Jardines verdes en el Aulario de la Universidad de Piura (UDEP)



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2018.

2. Uso de terrazas con vegetación en las zonas sociales o pedagógicas.

Este proyecto no presenta terrazas ajardinadas.

3. Uso de jardines verticales hidropónicos en los muros externos.

Este proyecto no presenta jardines verticales.

4. Uso de fuentes de agua en áreas de descanso o estudio.

Este proyecto no tiene fuentes de agua.

5. Uso de lucernarios en zonas de estudio.

Este proyecto no utiliza lucernarios porque utiliza otras estrategias para generar iluminación natural en los espacios.

ANALOGÍAS NATURALES

6. Empleo de cubiertas biomorficas en los espacios sociales.

Este proyecto no presenta cubiertas biomorficas en los espacios sociales.

7. Uso de paneles perforados con formas geométricas en la fachada.

La edificación en su fachada este y oeste utiliza paneles perforados con formas geométricas para controlar la incidencia del sol. Asimismo, por sus formas geométricas genera sombras y experiencias visuales en el espacio.

Figura N° 87

Fachada del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP)



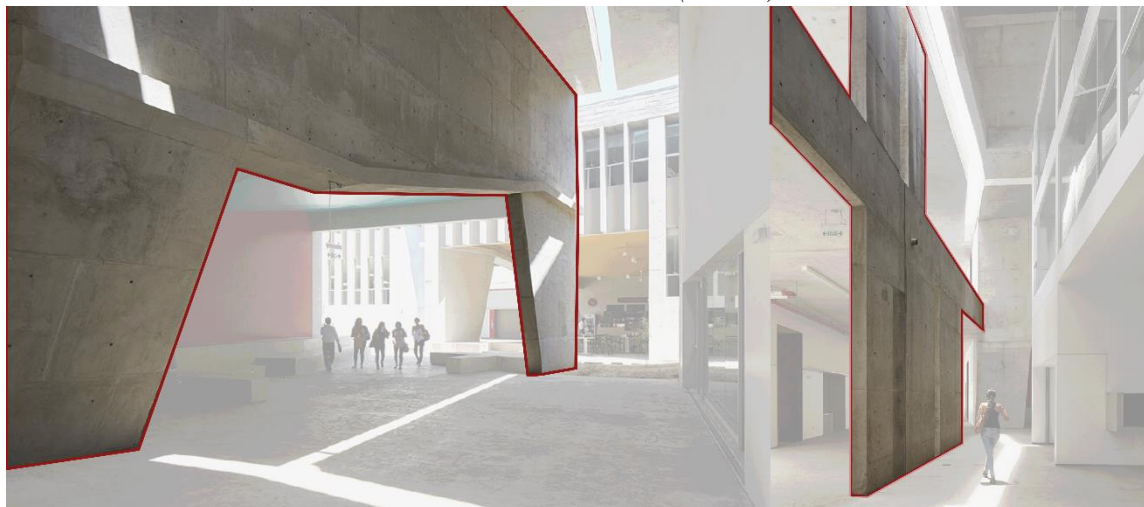
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2018.

8. Uso de materiales naturales como la madera y la piedra en los espacios de trabajo.

El aulario UDEP utiliza el concreto como material principal en todo el proyecto, generando el efecto “albedo”, esto quiere decir que los colores claros del concreto tienen mucha capacidad de rebote de esa energía solar incidente, con lo cual, no absorben el calor y mantiene su temperatura; esto es beneficioso por el clima que presenta.

Figura N° 88

Vistas exteriores del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP)



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2018.

9. Uso de colores de la naturaleza como el azul y verde en los espacios interiores.

Este proyecto utiliza el color azul, verde, rojo y amarillo en sus ambientes para resaltar los ingresos a las aulas, los espacios intermedios, áreas sociales, entre otros.

Figura N° 89

Vistas interiores del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP)



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2018.

EXPERIENCIA EN EL ESPACIO

10. Aplicación de plazas verdes frente al objeto arquitectónico.

Presenta una plaza con vegetación nativa frente al proyecto, ayudando a destacar el ingreso principal y promoviendo el contacto con la naturaleza existente.

Figura N° 90

Explanada del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP)



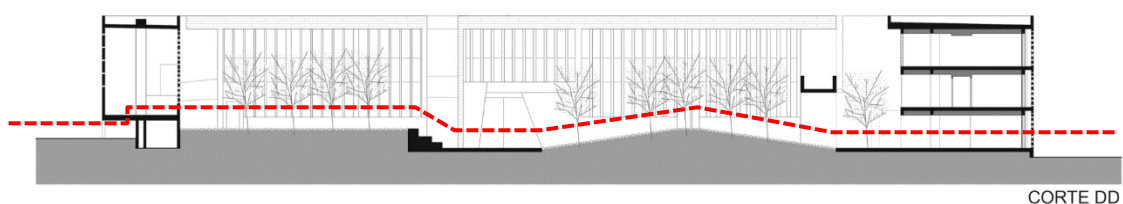
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2018.

11. Uso de desniveles topográficos con jardineras en el área libre.

El proyecto tiene ligeros desniveles topográficos con vegetación que permite ligeras variaciones de altura y marca los diferentes espacios intermedios.

Figura N° 91

Corte del Aulario de la Universidad de Piura (UDEP)



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de Arquine 2018.

12. Aplicación de sustracción volumétrica con vegetación en la edificación.

El proyecto no presenta sustracciones volumétricas con vegetación, pero si presenta espacios fragmentados en planta que incorporan dentro de ella a la naturaleza y generan experiencias sensoriales en los usuarios.

Nota. Elaboración propia

3.2.2.3.- School of Design and Environment - National University of Singapore (NUS)

Tabla N° 21

Ficha de análisis teórico - School of Design and Environment - National University of Singapore (NUS)

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO: School of Design and Environment (SDE4) - National University of Singapore (NUS)

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DEL PROYECTO: School of Design and Environment (SDE4) - National University of Singapore (NUS)

UBICACIÓN: Singapur - Queenstown

FECHA DE CONSTRUCCIÓN: 2019

FUNCIÓN DEL EDIFICIO: Edificación de educación superior

AUTOR

NOMBRE DEL ARQUITECTO: Serie Architects + Multiply Architects + Surbana Jurong

DESCRIPCIÓN

UBICACIÓN: 1°17'48.7"N 103°46'12.8"E

ÁREA TECHADA: 1 500m²

ÁREA NO TECHADA: 7 000m²

ÁREA TOTAL: 8 500m²

El edificio resalta la importancia de la conexión con el diseño biofílico al incorporar conscientemente las características naturales y auténticas de los materiales.

VARIABLE DE ESTUDIO

DISEÑO BIOFÍLICO

RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

NATURALEZA EN EL ESPACIO

1. Empleo de jardines verdes junto a las zonas pedagógicas.

Este proyecto no presenta empleo de jardines verdes junto a las zonas pedagógicas, pero utiliza otras estrategias para generar un ambiente biofílico.

2. Uso de terrazas con vegetación en las zonas sociales o pedagógicas.

El estudio de arquitectura ubicado en el quinto piso tiene conexión con terrazas ajardinadas, de esta manera se garantiza ventilación cruzada, buena iluminación natural y relación constante con la naturaleza.

Figura N° 92

Vista interior del School of Design and Environment (SDE4)



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2019.

3. Uso de jardines verticales hidropónicos en los muros externos.

Este proyecto no presenta jardines verticales hidropónicos en los muros externos.

4. Uso de fuentes de agua en áreas de descanso o estudio.

Este proyecto no utiliza fuentes de agua en áreas de descanso o estudio.

5. Uso de lucernarios en zonas de estudio.

Este proyecto no presenta lucernarios porque usa otras estrategias para generar iluminación natural en los ambientes.

ANALOGÍAS NATURALES

6. Empleo de cubiertas biomorfas en los espacios sociales.

Este proyecto no presenta cubiertas biomorfas en los espacios sociales.

7. Uso de paneles perforados con formas geométricas en la fachada.

Este proyecto tiene tratamiento de fachada mediante paneles de metal perforado de formas poligonales en la fachada, logrando controlar la incidencia solar y mejorando el confort de los ambientes.

Figura N° 93

Detalle de fachada del School of Design and Environment (SDE4)



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2019.

8. Uso de materiales naturales como la madera y la piedra en los espacios de trabajo.

Uso de concreto como material predominante en la estructura, superficies de concreto con terminaciones en pisos y paredes. También tiene acabados en madera en el foro, generando un ambiente más acogedor, cómodo y agradable para los usuarios.

Figura N° 94

Zonas de estudio en el School of Design and Environment (SDE4)



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2019.

9. Uso de colores de la naturaleza como el azul y verde en los espacios interiores.

Este proyecto no presenta uso de colores en sus espacios interiores, solo utiliza materiales como el acero, metal perforado y concreto.

EXPERIENCIA EN EL ESPACIO

10. Aplicación de plazas verdes frente al objeto arquitectónico.

Este proyecto presenta plazas verdes en la entrada principal, que a la vez se integra con la vegetación existente generando un colchón verde que permite reducir el ruido de la avenida, produce privacidad y promueve las vistas hacia la naturaleza.

Figura N° 95

Espacios verdes frente al School of Design and Environment (SDE4)



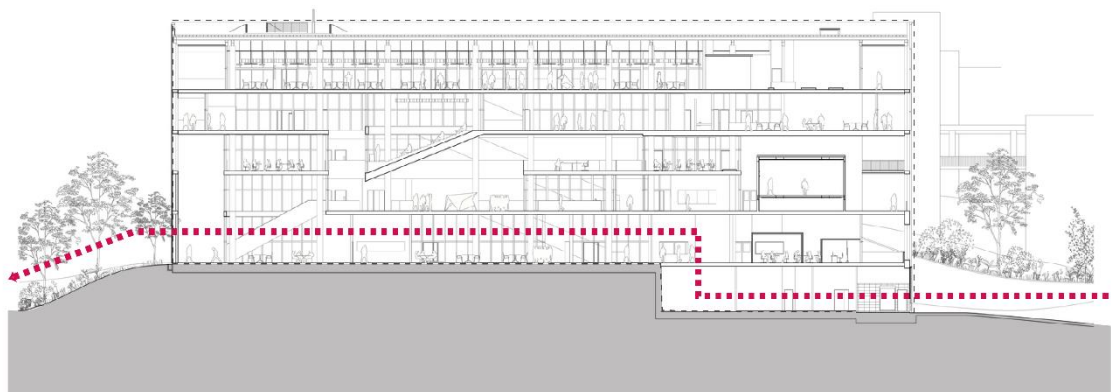
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de Google.

11. Uso de desniveles topográficos con jardineras en el área libre.

Este proyecto se encuentra en un terreno con pendiente pronunciada, por eso genera jardineras en las áreas libres para las áreas sociales de descanso y para los elementos de circulación vertical como escaleras.

Figura N° 96

Desniveles topográficos del School of Design and Environment (SDE4)



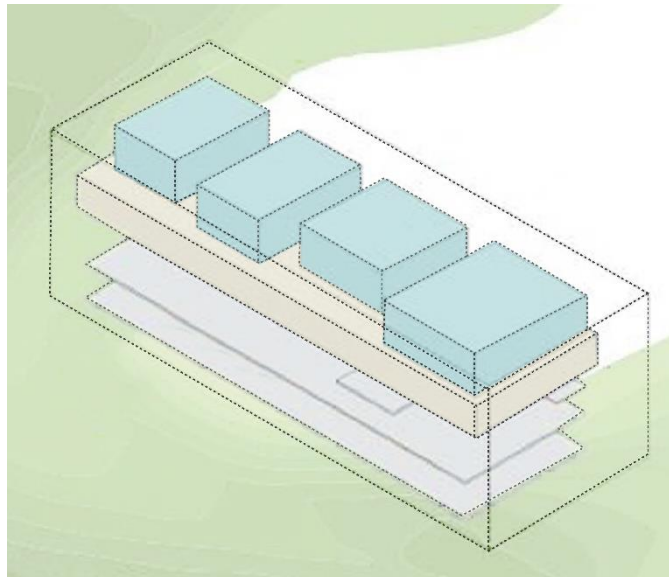
Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily19.

12. Aplicación de sustracción volumétrica con vegetación en la edificación.

El proyecto tiene sustracción volumétrica, generando relaciones espaciales y experiencias sensoriales en los usuarios, además, garantiza ventilación cruzada en los ambientes y promueve la relación directa e indirecta con la naturaleza existente.

Figura N° 97

Aplicación de sustracción volumétrica en el School of Design and Environment (SDE4)



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de series Architects.

Nota. Elaboración propia

3.2.2.4.- FPT University, Hanoi Vietnam

Tabla N° 22

Ficha de análisis teórico del FPT University, Hanoi Vietnam

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO: FPT University, Hanoi Vietnam

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DEL PROYECTO: Financing and Promoting Technology University (FPT)

UBICACIÓN: Hanoi - Vietnam

FECHA DE CONSTRUCCIÓN: 2017

FUNCIÓN DEL EDIFICIO: Edificación de educación superior

AUTOR

NOMBRE DEL ARQUITECTO: VTN Architects

DESCRIPCIÓN

UBICACIÓN: Hanoi - Vietnam

ÁREA TECHADA: 11 065 m²

ÁREA NO TECHADA: 3 319 m²

ÁREA TOTAL: 0.15 km²

El diseño del campus busca mantener un equilibrio saludable entre el entorno físico y el virtual, promoviendo también una relación con la naturaleza.

VARIABLE DE ESTUDIO

DISEÑO BIOFÍLICO

RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

NATURALEZA EN EL ESPACIO

1. Empleo de jardines verdes junto a las zonas pedagógicas.

Este proyecto no presenta jardines verdes junto a las zonas pedagógicas, pero presenta otras estrategias para incluir a la naturaleza en el proyecto, como una serie de terrazas ajardinadas escalonadas.

2. Uso de terrazas con vegetación en las zonas sociales o pedagógicas.

Este proyecto presenta terrazas ajardinadas en las zonas sociales, funciona como una capa para reducir la cantidad de calor de radiación en todos los ambientes.

Figura N° 98

Vista de las terrazas en el FPT University.



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2017.

3. Uso de jardines verticales hidropónicos en los muros externos.

Este proyecto tiene jardines exteriores en las zonas de aprendizaje y oficinas, de esta manera mejora la experiencia del usuario y ayuda a reducir la cantidad de radiación en el edificio.

Figura N° 99

Fachada del FPT University.



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2017.

4. Uso de fuentes de agua en áreas de descanso o estudio.

Este proyecto no presenta fuentes de agua en áreas de descanso o estudio.

5. Uso de lucernarios en zonas de estudio.

Este proyecto no presenta lucernarios en zonas de estudio.

ANALOGÍAS NATURALES

6. Empleo de cubiertas biomorficas en los espacios sociales.

Este proyecto no presenta cubiertas biomorficas en los espacios sociales.

7. Uso de paneles perforados con formas geométricas en la fachada.

Este proyecto no tiene paneles perforados con formas geométricas en la fachada.

8. Uso de materiales naturales como la madera y la piedra en los espacios de trabajo.

Este proyecto se compone de bloques de concreto prefabricado, además tiene mobiliarios de madera y jardines exteriores en todos los pisos.

Figura N° 100

Vista interior del FPT University.



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2017.

9. Uso de colores de la naturaleza como el azul y verde en los espacios interiores.

Este proyecto no presenta colores de la naturaleza como el azul y verde en los espacios interiores, sin embargo, tiene terrazas ajardinadas.

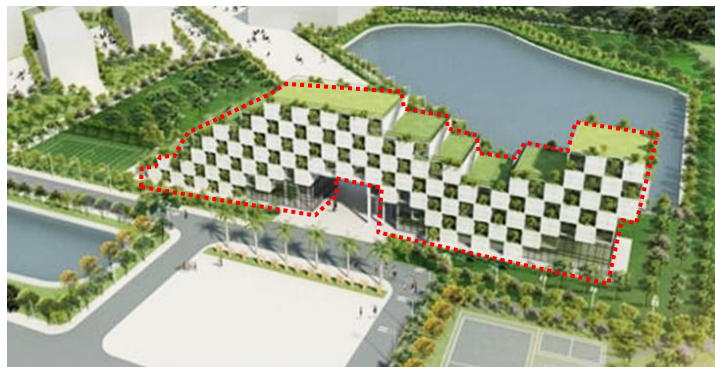
EXPERIENCIA EN EL ESPACIO

10. Aplicación de plazas verdes frente al objeto arquitectónico.

Este proyecto no presenta plazas verdes frente al objeto arquitectónico, sin embargo, tiene una explanada muy amplia con jardines.

Figura N° 101

Vista aérea del FPT University.



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de FPT University.

11. Uso de desniveles topográficos con jardineras en el área libre.

Este proyecto no tiene desniveles topográficos con jardineras en el área libre.

12. Aplicación de sustracción volumétrica con vegetación en la edificación.

El proyecto tiene sustracción volumétrica de forma escalonada, generando terrazas ajardinadas para mejorar las experiencias sensoriales en los usuarios.

Figura N° 102

Vista exterior del FPT University.



Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily 2017.

Nota. Elaboración propia.

3.2.2.5.- Resumen lineamiento teóricos:

Según los casos arquitectónicos analizados se establecen los siguiente:

Tabla N° 23

Ficha de resumen de los lineamientos teóricos.

LINEAMIENTOS	CASO 1 UTEC	CASO 2 UDEP	CASO 3 SDE4	CASO 4 FTP	RESULTADOS
NATURALEZA EN EL ESPACIO					
1.- Empleo de jardines verdes junto a las zonas pedagógicas, para generar bienestar y reducción del estrés en los estudiantes.	X	X	X	X	Caso 1,2,3 y 4
2.- Uso de terrazas con vegetación en las zonas sociales o pedagógicas para generar contacto con la naturaleza a los usuarios.	-	X	X	X	Caso 2,3 y 4
3.- Uso de jardines verticales hidropónicos en los muros externos, para el aislamiento térmico y acústico de la edificación.	X	X	X	X	Caso 1,2,3 y 4
4.- Uso de fuentes de agua en áreas de descanso o estudio, para reducir el estrés y mejorar la concentración de los estudiantes.	X	X	X	X	Caso 1,2,3 y 4
5.- Uso de lucernarios en zonas de estudio, para generar iluminación cenital, ventilación cruzada, confort y a la vez lograr ahorro energético.	X	X	X	X	Caso 1,2,3 y 4
ANALOGÍAS NATURALES					
6.- Empleo de cubiertas biomorficas en los espacios sociales, para generar experiencias sensoriales, tener protección solar y a la vez generar un espacio de encuentro educativo.	X	-	X	X	Caso 1,3 y 4
7.- Uso de paneles perforados con formas geométricas en la fachada, para generar estímulos sensoriales, controlar la incidencia de sol, vientos y visuales.	X	X	X	X	Caso 1,2,3 y 4
8.- Uso de materiales naturales como la madera y la piedra en los espacios de trabajo, para generar en los usuarios una conexión indirecta con la naturaleza.	X	X	X	X	Caso 1,2,3 y 4
9.- Uso de colores de la naturaleza como el azul y verde en los espacios interiores, para producir experiencias sensoriales en los estudiantes.	X	X	X	X	Caso 1,2,3 y 4
EXPERIENCIA EN EL ESPACIO					
10.- Aplicación de plazas verdes frente al objeto arquitectónico, para generar áreas de convivencia e integración con el entorno.	X	X	X	X	Caso 1,2,3 y 4
11.- Uso de desniveles topográficos con jardineras en el área libre, para crear en el entorno espacios de encuentro y socialización entre los usuarios y su comunidad.	X	X	X	X	Caso 1,2,3 y 4
12.- Aplicación de sustracción volumétrica con vegetación en la edificación, para generar relaciones espaciales y experiencias sensoriales.	X	X	X	X	Caso 1,2,3 y 4

Nota. Elaboración propia.

Aportes de la casuística: Se compara y verifica los lineamientos teóricos en el análisis de 4 casos arquitectónicos relevantes: dos nacionales y dos internacionales, se encontró la frecuencia de su aplicación mediante la creación de un cuadro resumen. De este modo, se llegaron a las siguientes conclusiones:

Verificaciones correspondientes a la dimensión Naturaleza en el espacio:

- Se verifica en los casos N°1, 2, 3 y 4 el empleo de jardines verdes junto a las zonas pedagógicas, para generar bienestar y reducción del estrés en los estudiantes.
- Se verifica en los casos N°2, 3 y 4 el uso de terrazas con vegetación en las zonas sociales o pedagógicas para generar contacto con la naturaleza a los usuarios.
- Se verifica en los casos N°1, 2, 3 y 4 el uso de jardines verticales hidropónicos en los muros externos, para el aislamiento térmico y acústico de la edificación.
- Se verifica en los casos N°1, 2, 3 y 4 el uso de fuentes de agua en áreas de descanso o estudio, para reducir el estrés y mejorar la concentración de los estudiantes.
- Se verifica en los casos N°1, 2, 3 y 4 el uso de lucernarios en zonas de estudio, para generar iluminación cenital, ventilación cruzada, confort y a la vez lograr ahorro energético.

Verificaciones correspondientes al análisis de la dimensión Analogías naturales:

- Se verifica en los casos N°1, 3 y 4 el empleo de cubiertas biomórficas en los espacios sociales, para generar experiencias sensoriales, tener protección solar y a la vez generar un espacio de encuentro educativo.
- Se verifica en los casos N°1, 2, 3 y 4 el uso de paneles perforados con formas geométricas en la fachada, para generar estímulos sensoriales, controlar la incidencia de sol, vientos y visuales.
- Se verifica en los casos N°1, 2, 3 y 4 el uso de materiales naturales como la madera y la piedra en los espacios de trabajo, para generar en los usuarios una conexión indirecta con la naturaleza.
- Se verifica en los casos N°1, 2, 3 y 4 el uso de colores de la naturaleza como el azul y verde en los espacios interiores, para producir experiencias sensoriales en los estudiantes.

Verificaciones correspondientes al análisis de la dimensión Experiencia en el espacio:

- Se verifica en los casos N°1, 2, 3 y 4 la aplicación de plazas verdes frente al objeto arquitectónico, para generar áreas de convivencia e integración con el entorno.
- Se verifica en los casos N°1, 2, 3 y 4 el uso de desniveles topográficos con jardineras en el área libre, para crear en el entorno espacios de encuentro y socialización entre los usuarios y su comunidad.
- Se verifica en los casos N°1, 2, 3 y 4 la aplicación de sustracción volumétrica con vegetación en la edificación, para generar relaciones espaciales y experiencias sensoriales.

3.2.3. Lineamientos finales

Se realiza un cuadro comparativo entre los 13 lineamientos técnicos y los 12 lineamientos teóricos, según la similitud que exista entre ellos, oposición, complementariedad, irrelevancia o anti-normatividad.

LEYENDA:

Lineamiento descartado

⇔ Fusión de lineamientos por complementariedad

Tabla N° 24

Ficha comparativa de los lineamientos finales.

CUADRO COMPARATIVO DE LINEAMIENTOS FINALES	
LINEAMIENTOS TÉCNICOS	LINEAMIENTOS TEÓRICOS
SIMILITUD	
Empleo de espacios ajardinados en la edificación para promover la interacción constante con la naturaleza.	Uso de terrazas con vegetación en las zonas sociales o pedagógicas para generar contacto con la naturaleza a los usuarios.
Aplicación de plazas verdes frente al objeto arquitectónico para reducir el ruido del exterior, generar áreas sociales e integración con el entorno.	Aplicación de plazas verdes frente al objeto arquitectónico, para generar áreas de convivencia e integración con el entorno.
Aplicación de sustracción volumétrica en la edificación para generar ventilación cruzada en los espacios.	Aplicación de sustracción volumétrica con vegetación en la edificación, para generar relaciones espaciales y experiencias sensoriales.
Uso de materiales relacionados a la naturaleza como acero, concreto y madera en el interior del proyecto para fomentar una conexión indirecta con la naturaleza.	Uso de materiales naturales como la madera y la piedra en los espacios de trabajo, para generar en los usuarios una conexión indirecta con la naturaleza.
OPOSICIÓN	
Ningún lineamiento presenta oposición.	
COMPLEMENTARIEDAD	
Aplicación de espacios intermedios en el objeto arquitectónico para garantizar el confort térmico mediante iluminación natural y ventilación cruzada.	⇔ Uso de colores de la naturaleza como el azul y verde en los espacios interiores, para producir experiencias sensoriales en los estudiantes.

Aplicación de espacios intermedios con colores de la naturaleza como el azul y verde para garantizar el confort térmico, ventilación cruzada y la conectividad visual indirecta con la naturaleza.

~~Uso de paneles de metal galvanizado perforado para el tratamiento de fachada y controlar la incidencia solar.~~ ↔ ~~Uso de paneles perforados con formas geométricas en la fachada, para generar estímulos sensoriales, controlar la incidencia de sol, vientos y visuales.~~

Uso de paneles de metal galvanizado perforado con formas geométricas para el tratamiento de fachada y controlar la incidencia solar.

RELEVANCIA

Empleo de dobles y triples alturas con elementos naturales para producir relaciones espaciales y experiencias sensoriales en los usuarios. Uso de fuentes de agua en áreas de descanso o estudio, para reducir el estrés y mejorar la concentración de los estudiantes.

Uso de celosías de concreto prefabricado para la protección contra la radiación solar y generar ventilación cruzada. Uso de lucernarios en zonas de estudio, para generar iluminación cenital, ventilación cruzada, confort y a la vez lograr ahorro energético.

Aplicación de criterios de emplazamiento como dirección de los vientos y asoleamiento para mejorar la sensación térmica y confort en los ambientes. Uso de jardines verticales hidropónicos en los muros externos, para el aislamiento térmico y acústico de la edificación.

Generar vistas hacia la vegetación como parques o plazas verdes exteriores para promover la interacción y la conectividad visual con la naturaleza. Empleo de jardines verdes junto a las zonas pedagógicas, para generar bienestar y reducción del estrés en los estudiantes.

IRRELEVANCIA

~~Usar ritmo y repetición en la fachada para tener una composición equilibrada y ordenada.~~ ~~Uso de desniveles topográficos con jardineras en el área libre, para crear en el entorno espacios de encuentro y socialización entre los usuarios y su comunidad.~~

~~Uso de aisladores sísmicos en el objeto arquitectónico para disminuir los efectos destructivos de un sismo.~~ ~~Empleo de cubiertas biomorfas en los espacios sociales, para generar experiencias sensoriales, tener protección solar y a la vez generar un espacio de encuentro educativo.~~

ANTINORMATIVIDAD

Ningún lineamiento presenta anti-normatividad con las normas o reglamentos de diseño

Nota. Elaboración propia.

3.2.3.1.- Interpretación y verificación:

Similitud

- Se prioriza el lineamiento teórico (Uso de terrazas con vegetación en las zonas sociales o pedagógicas para generar contacto con la naturaleza a los usuarios) porque especifica que se utilizará en las zonas de mayor relevancia dentro del proyecto y garantiza la interacción directa con la naturaleza.
- Se prioriza el lineamiento técnico (Aplicación de plazas verdes frente al objeto arquitectónico para reducir el ruido del exterior, generar áreas sociales e integración con el entorno) porque sintetiza mejor la idea del proyecto en relación con el entorno.
- Se prefiere el lineamiento teórico (Aplicación de sustracción volumétrica con vegetación en la edificación, para generar relaciones espaciales y experiencias sensoriales) porque según la investigación “14 Patterns of Biophilic Design” by Terrapin Bright Green, definen que las dimensiones de la variable del diseño biofílico, naturaleza en el espacio y naturaleza del espacio, se caracteriza por tener el patrón: “conexión visual con la naturaleza” y ”misterio”, esto quiere decir que la aplicación de sustracción volumétrica genera una conexión indirecta con la naturaleza y sensaciones para atraer al usuario dentro del edificio.
- Se prioriza el lineamiento técnico (Uso de materiales relacionados a la naturaleza como acero, concreto y madera en el interior del proyecto para fomentar una conexión indirecta con la naturaleza) porque según la investigación “14 Patterns of Biophilic Design” by Terrapin Bright Green, definen que la dimensión analogías naturales de variable de diseño biofílico, se caracteriza por tener el patrón: “conexión de los materiales con la naturaleza”, esto quiere decir que pueden ser materiales naturales o artificiales.

Complementariedad:

- Se mejora el lineamiento técnico (Aplicación de espacios intermedios en el objeto arquitectónico para garantizar el confort térmico mediante iluminación natural y ventilación cruzada.) aplicando el lineamiento teórico (Uso de colores de la naturaleza como el azul y verde en los espacios interiores, para producir experiencias sensoriales en los estudiantes) porque según la investigación “14 Patterns of Biophilic Design” by Terrapin Bright Green, definen que la dimensión analogías naturales de variable de diseño biofílico, se caracteriza por tener el patrón: “conexión de los materiales con la naturaleza”, esto quiere decir que el uso de colores en los espacios intermedios genera una conexión indirecta con la naturaleza. Por lo tanto, se concluye en el siguiente

lineamiento (Aplicación de espacios intermedios con colores de la naturaleza como el azul y verde para garantizar el confort térmico, ventilación cruzada y la conectividad visual indirecta con la naturaleza)

- Se mejora el lineamiento técnico (Uso de paneles de metal galvanizado perforado para el tratamiento de fachada y controlar la incidencia solar) aplicando el lineamiento teórico (Uso de paneles perforados con formas geométricas en la fachada, para generar estímulos sensoriales, controlar la incidencia de sol, vientos y visuales) porque según la investigación “14 Patterns of Biophilic Design” by Terrapin Bright Green, definen que la dimensión analogías naturales de la variable diseño biofílico, se caracteriza por tener el patrón: “formas y patrones biomórficos” y “conexión de los materiales con la naturaleza”, esto quiere decir que el uso del metal galvanizado genera una conexión indirecta con la naturaleza, además de utilizar perforaciones con formas geométricas. Por lo tanto, se concluye en el siguiente lineamiento (Uso de paneles de metal galvanizado perforado con formas geométricas para el tratamiento de fachada y controlar la incidencia solar)

Relevancia

- Se considera importante el lineamiento técnico (Empleo de dobles y triples alturas con elementos naturales para producir relaciones espaciales y experiencias sensoriales en los usuarios) porque cumple con dos dimensiones de la variable del diseño biofílico “naturaleza en el espacio” y “naturaleza del espacio”. Además, tiene tres patrones: “Conexión visual con la naturaleza”, “Panorama” y “Riesgo/peligro” según la investigación “14 Patterns of Biophilic Design” by Terrapin Bright Green.
- Se considera relevante el lineamiento técnico (Aplicación de criterios de emplazamiento como dirección de los vientos y asoleamiento para mejorar la sensación térmica y confort en los ambientes) porque cumple con la dimensión de la variable del diseño biofílico “naturaleza en el espacio” y tiene los patrones “Variaciones térmicas y corrientes de aire”, “Luz dinámica y difusa” según la investigación “14 Patterns of Biophilic Design” by Terrapin Bright Green.
- Se selecciona el lineamiento técnico (Generar vistas hacia la vegetación como parques o plazas verdes exteriores para promover la interacción y la conectividad visual con la naturaleza) porque cumple con dos dimensiones de la variable del diseño biofílico “naturaleza en el espacio” y “naturaleza del espacio”. Además, cumple con los patrones “conexión visual con la naturaleza” y “Panorama” según la investigación “14 Patterns

of Biophilic Design” by Terrapin Bright Green.

- Se escoge el lineamiento teórico (Uso de fuentes de agua en áreas de descanso o estudio, para reducir el estrés y mejorar la concentración de los estudiantes) porque cumple con la dimensión de la variable del diseño biofílico “naturaleza en el espacio” y el patrón “Presencia de agua” según la investigación “14 Patterns of Biophilic Design” by Terrapin Bright Green.
- Se selecciona el lineamiento técnico (Uso de celosías de concreto prefabricado para la protección contra la radiación solar y generar ventilación cruzada) porque cumple con la dimensión de la variable del diseño biofílico “naturaleza en el espacio” y los patrones “Variaciones térmicas y de corrientes de aire” y “Luz dinámica y difusa” según la investigación “14 Patterns of Biophilic Design” by Terrapin Bright Green.
- Se considera importante el lineamiento técnico (Empleo de jardines verdes junto a las zonas pedagógicas, para generar bienestar y reducción del estrés en los estudiantes) porque cumple con dos dimensiones de la variable del diseño biofílico “naturaleza en el espacio” y “naturaleza del espacio”. Además, tiene dos patrones “Conexión visual con la naturaleza” y “Panorama” según la investigación “14 Patterns of Biophilic Design” by Terrapin Bright Green.
- Se considera importante el lineamiento técnico (Uso de jardines verticales hidropónicos en los muros externos, para el aislamiento térmico y acústico de la edificación) porque cumple con la dimensión de la variable del diseño biofílico “naturaleza en el espacio” y los patrones “Conexión visual con la naturaleza” y “Conexión con sistemas naturales” según la investigación “14 Patterns of Biophilic Design” by Terrapin Bright Green.
- Se selecciona el lineamiento teórico (Uso de lucernarios en zonas de estudio, para generar iluminación cenital, ventilación cruzada, confort y a la vez lograr ahorro energético) porque cumple con la dimensión de la variable del diseño biofílico “naturaleza en el espacio” y tiene el patrón “Luz dinámica o difusa” según la investigación “14 Patterns of Biophilic Design” by Terrapin Bright Green.

Irrelevancia:

- Se verifica que el lineamiento teórico (Uso de desniveles topográficos con jardineras en el área libre, para crear en el entorno espacios de encuentro y socialización entre los usuarios y su comunidad) no es relevante porque depende de las condiciones topográficas de cada terreno.
- Se verifica que el lineamiento técnico (Usar ritmo y repetición en la fachada para tener

una composición equilibrada y ordenada.) No es relevante porque no cumple con la variable del diseño biofílico “naturaleza en el espacio” y presenta oposición con el patrón “Estímulos sensoriales no rítmicos” según la investigación “14 Patterns of Biophilic Design” by Terrapin Bright Green.

- Se verifica que el lineamiento teórico (Empleo de cubiertas biomórficas en los espacios sociales, para generar experiencias sensoriales, tener protección solar y a la vez generar un espacio de encuentro educativo) no es pertinente porque se considera más relevante el lineamiento teórico (Uso de terrazas con vegetación en las zonas sociales o pedagógicas para generar contacto con la naturaleza a los usuarios).
- Se verifica que el lineamiento técnico (Uso de aisladores sísmicos en el objeto arquitectónico para proteger de los efectos destructivos de un sismo) es irrelevante porque depende del tipo de suelo y los números de pisos del objeto arquitectónico.

Lineamientos finales correspondientes a un 3D

1. Aplicación de criterios de emplazamiento como dirección de los vientos y asoleamiento para mejorar la sensación térmica y confort en los ambientes.
2. Aplicación de plazas verdes frente al objeto arquitectónico para reducir el ruido del exterior, generar áreas sociales e integración con el entorno.
3. Generar vistas hacia la vegetación como parques o plazas verdes para promover la interacción y la conectividad visual con la naturaleza.
4. Aplicación de sustracción volumétrica con vegetación en la edificación, para generar relaciones espaciales y experiencias sensoriales.
5. Empleo de dobles y triples alturas con elementos naturales para producir relaciones espaciales y experiencias sensoriales en los usuarios.
6. Aplicación de espacios intermedios con colores de la naturaleza como el azul y verde para garantizar el confort térmico, ventilación cruzada y la conectividad visual indirecta con la naturaleza.
7. Uso de fuentes de agua en áreas de descanso o estudio, para reducir el estrés y mejorar la concentración de los estudiantes.

Lineamientos finales correspondientes a función

8. Empleo de jardines verdes junto a las zonas pedagógicas, para generar bienestar y reducción del estrés en los estudiantes.

9. Uso de terrazas con vegetación en las zonas sociales o pedagógicas para generar contacto con la naturaleza a los usuarios.

10. Uso de lucernarios en la zona deportiva, para generar iluminación cenital, ventilación cruzada, confort y a la vez lograr ahorro energético.

Lineamientos finales correspondientes a detalle

11. Uso de celosías de concreto prefabricado para la protección contra la radiación solar y generar ventilación cruzada.

12. Uso de jardines verticales hidropónicos en los muros externos, para el aislamiento térmico y acústico de la edificación.

Lineamientos finales correspondientes a materiales

13. Uso de materiales relacionados a la naturaleza como acero, concreto y madera en el interior del proyecto para fomentar una conexión indirecta con la naturaleza.

14. Uso de paneles de metal galvanizado perforado con formas geométricas para el tratamiento de fachada y controlar la incidencia solar.

3.2.3.2.- Tabla de los lineamientos finales:

Se realiza una tabla de los lineamientos finales organizándose por entorno, forma, función y estructura.

Tabla N° 25

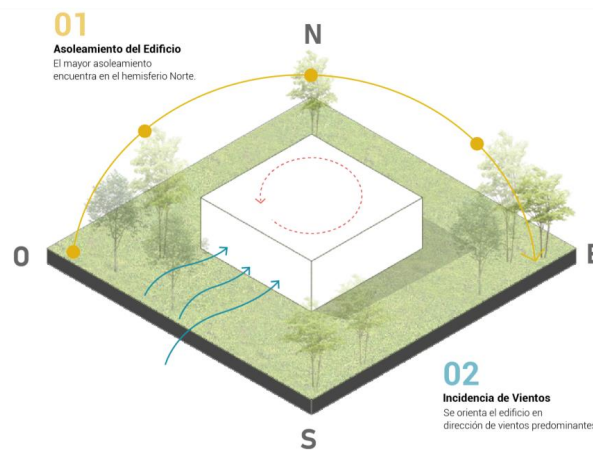
Tabla de los lineamientos finales.

LINEAMIENTO FINALES CORRESPONDIENTE A UN 3D

1. Aplicación de criterios de emplazamiento como dirección de los vientos y asoleamiento para mejorar la sensación térmica y confort en los ambientes.

Figura N° 103

Gráfico – Lineamiento final 01.

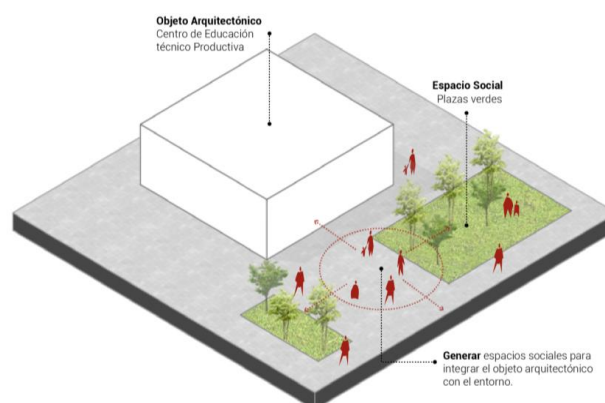


Nota. Elaboración propia.

2. Aplicación de plazas verdes frente al objeto arquitectónico para reducir el ruido del exterior, generar áreas sociales e integración con el entorno.

Figura N° 104

Gráfico – Lineamiento final 02.

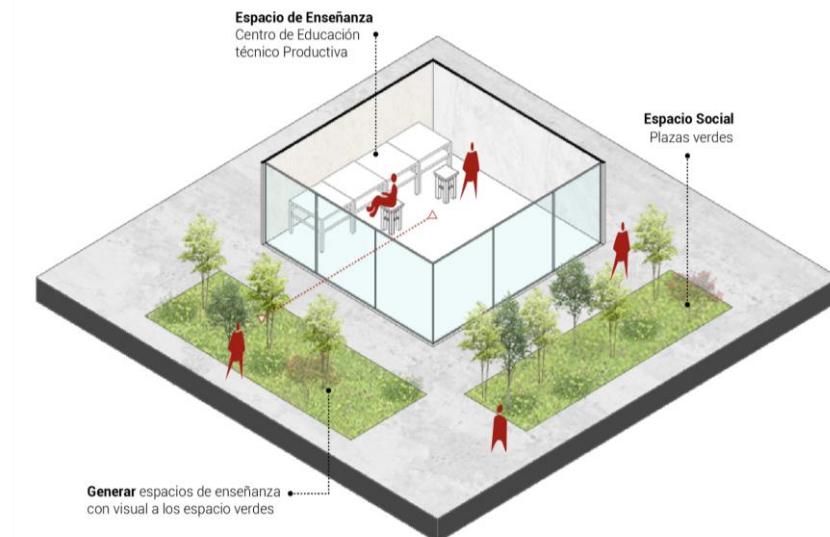


Nota. Elaboración propia.

3. Generar vistas hacia la vegetación como parques o plazas verdes para promover la interacción y la conectividad visual con la naturaleza.

Figura N° 105

Gráfico – Lineamiento final 03.

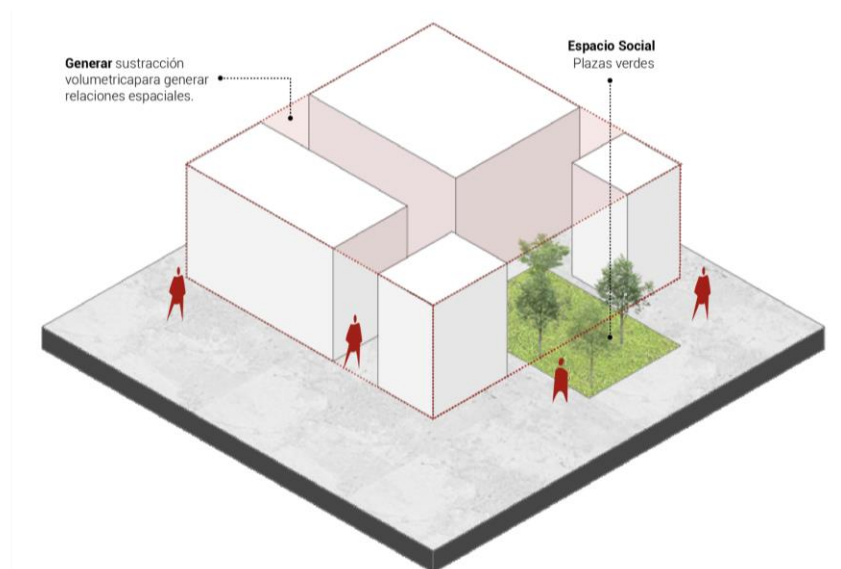


Nota. Elaboración propia.

4. Aplicación de sustracción volumétrica con vegetación en la edificación, para generar relaciones espaciales y experiencias sensoriales.

Figura N° 106

Gráfico – Lineamiento final 04.

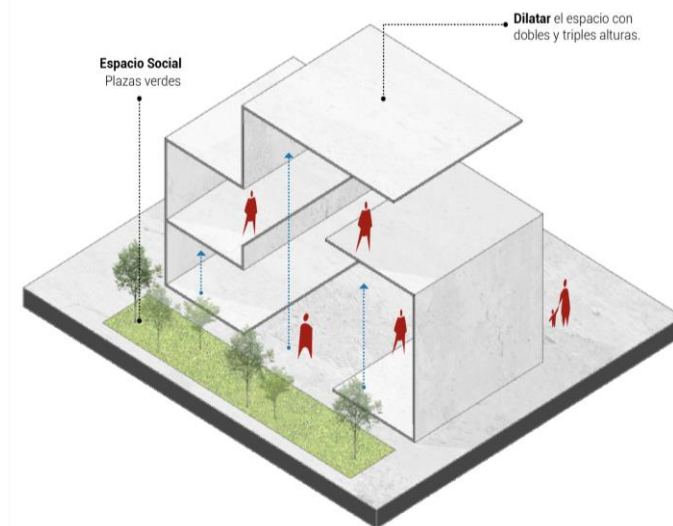


Nota. Elaboración propia.

5. Empleo de dobles y triples alturas con elementos naturales para producir relaciones espaciales y experiencias sensoriales en los usuarios.

Figura N° 107

Gráfico – Lineamiento final 05.

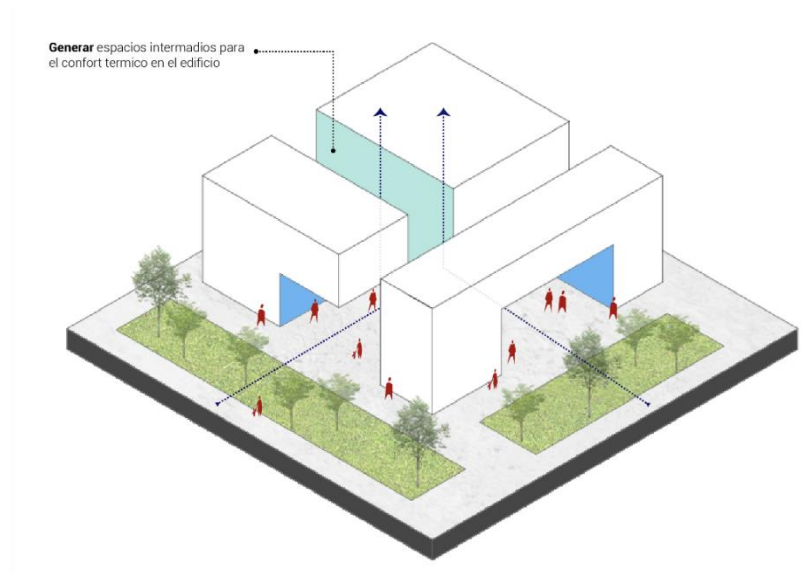


Nota. Elaboración propia.

6. Aplicación de espacios intermedios con colores de la naturaleza como el azul y verde para garantizar el confort térmico, ventilación cruzada y la conectividad visual indirecta con la naturaleza.

Figura N° 108

Gráfico – Lineamiento final 06.

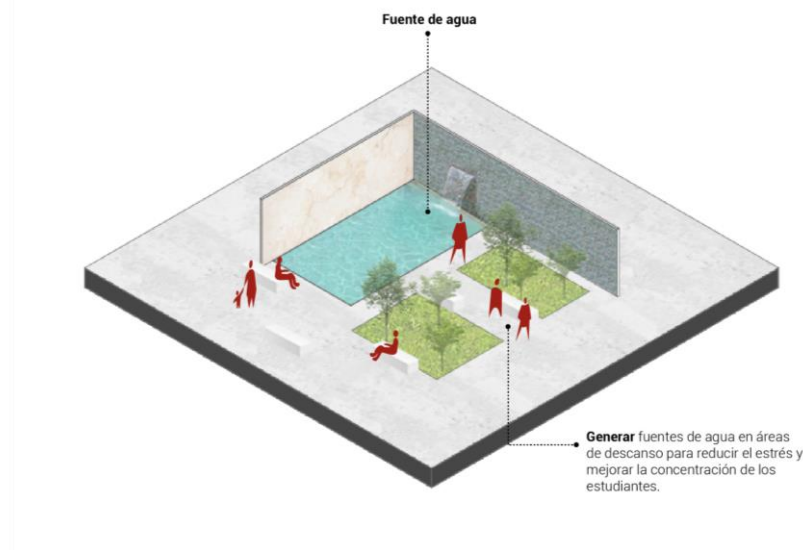


Nota. Elaboración propia.

7. Uso de fuentes de agua en áreas de descanso o estudio, para reducir el estrés y mejorar la concentración de los estudiantes.

Figura N° 109

Gráfico – Lineamiento final 07.



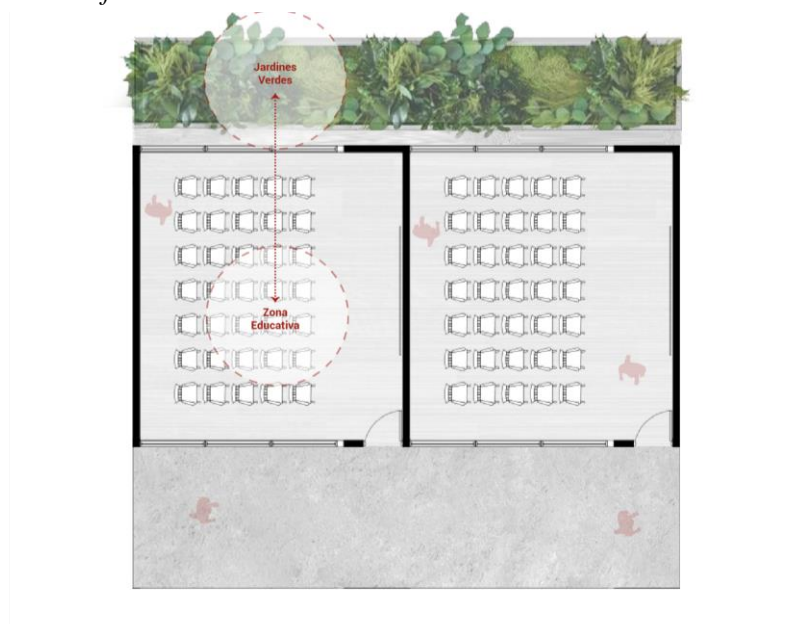
Nota. Elaboración propia.

LINEAMIENTOS FINALES CORRESPONDIENTES A FUNCIÓN

8. Empleo de jardines verdes junto a las zonas pedagógicas, para generar bienestar y reducción del estrés en los estudiantes.

Figura N° 110

Gráfico – Lineamiento final 08.



Nota. Elaboración propia.

9. Uso de terrazas con vegetación en las zonas sociales o pedagógicas para generar contacto con la naturaleza a los usuarios.

Figura N° 111

Gráfico – Lineamiento final 09.

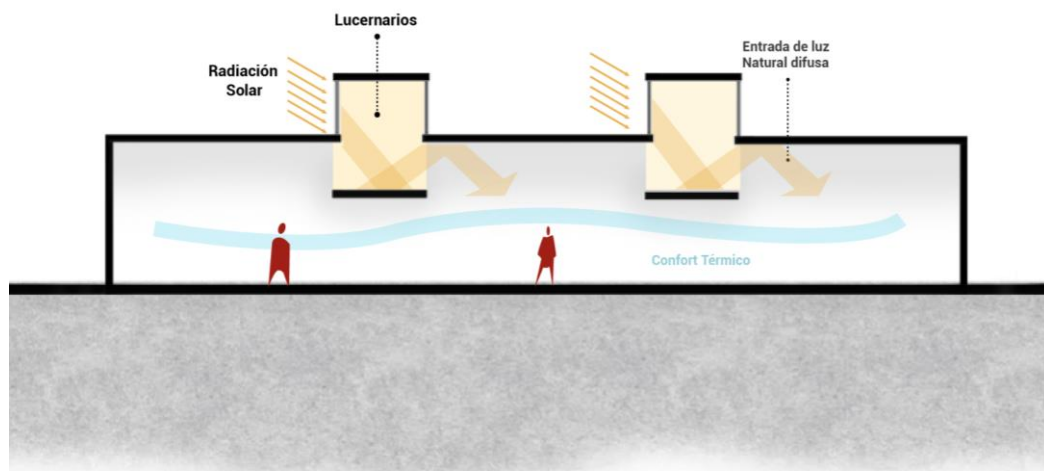


Nota. Elaboración propia.

10. Uso de lucernarios en la zona deportiva, para generar iluminación cenital, ventilación cruzada, confort y a la vez lograr ahorro energético.

Figura N° 112

Gráfico – Lineamiento final 10.



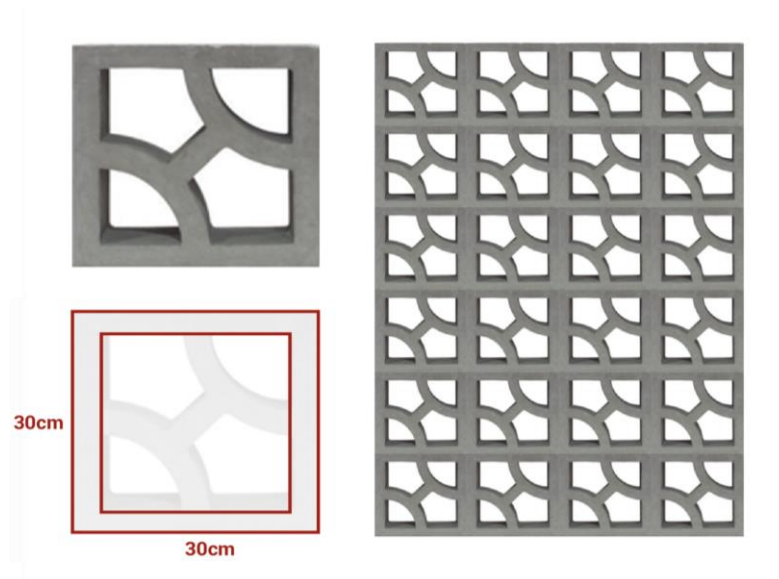
Nota. Elaboración propia.

LINEAMIENTOS FINALES CORRESPONDIENTES A DETALLES

11. Uso de celosías de concreto prefabricado para la protección contra la radiación solar y generar ventilación cruzada.

Figura N° 113

Gráfico – Lineamiento final 11.



Nota. Elaboración propia

12. Empleo de jardines verdes junto a las zonas pedagógicas, para generar bienestar y reducción del estrés en los estudiantes.

Figura N° 114

Gráfico – Lineamiento final 12.



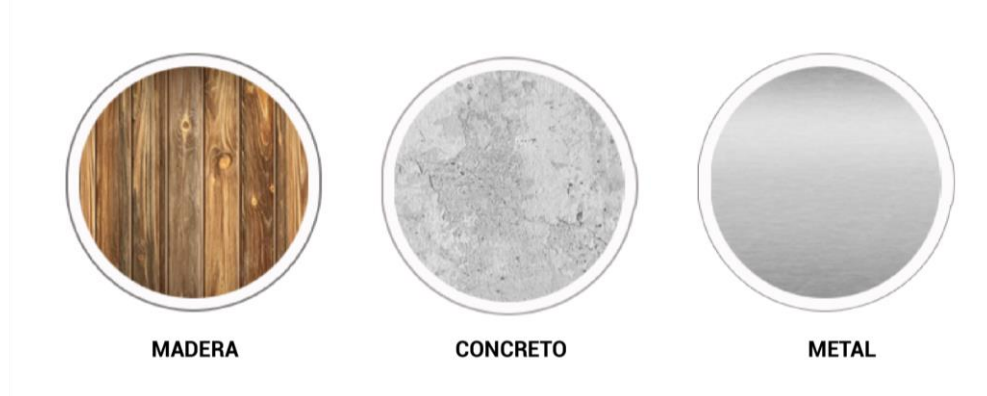
Nota. Elaboración propia

LINEAMIENTOS FINALES CORRESPONDIENTES A MATERIALES

13. Uso de materiales relacionados a la naturaleza como acero, concreto y madera en el interior del proyecto para fomentar una conexión indirecta con la naturaleza.

Figura N° 115

Gráfico – Lineamiento final 13.

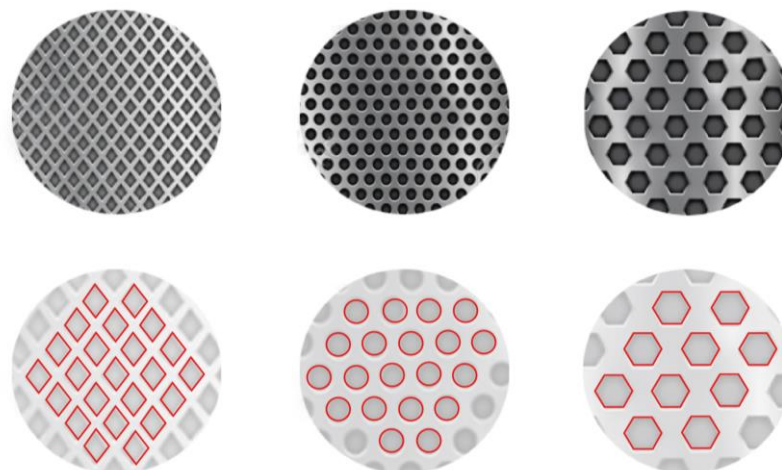


Nota. Elaboración propia

-
14. Uso de paneles de metal galvanizado perforado con formas geométricas para el tratamiento de fachada y controlar la incidencia solar.

Figura N° 116

Gráfico – Lineamiento final 14.



Nota. Elaboración propia

Nota: Elaboración propia

3.3. Dimensionamiento y envergadura

En el siguiente análisis determinamos la demanda poblacional de nuestro proyecto al año 2052, comprende a la población de 15 y más años de edad que culminaron la educación secundaria y no acceden a la educación superior, por tanto, tomamos como referente a la norma nacional de Sistema Nacional de Estándares y Urbanismo (SISNE), Censo del año 2017 del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y la guía del Ministerio de Educación (MINEDU) “Criterios de diseño para Institutos y Escuelas de Educación Superior Tecnológica”.

Según el Censo del año 2017 el distrito de Puente Piedra tiene una población total de 329 675 habitantes, por lo tanto, califica dentro de los niveles jerárquicos como ciudad mayor principal al tener una población total entre 250,001 - 500,000 habitantes (Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo).

Tabla N° 26

Tabla de equipamientos requeridos en el Distrito de Puente Piedra.

EQUIPAMIENTOS REQUERIDOS SEGÚN RANGO POBLACIONAL	
Jerarquía urbana	Equipamientos requeridos
	Inicial
	Primaria
	Secundaria
	Técnico Productivo
Ciudad Mayor Principal: 250,001 - 500,000 Habitantes.	Sup. No Universitaria (Tecnológico, Pedagógico y Artística)
	Básica Especial
	Básica Alternativa
	Universitario

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

Para el nivel jerárquico antes mencionado el Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo considera que por cada 11,800 personas se debe considerar un Centro de Educación Técnico Productivo, por consecuencia, el distrito de Puente Piedra debe tener como mínimo 27 centros educativos.

Tabla N° 27

Tabla de demanda poblacional en el Distrito de Puente Piedra

DEMANDA POBLACIONAL - DISTRITO DE PUENTE PIEDRA				
Población insatisfecha al 2052	Cantidad de CETPROS según nivel jerárquico	Cantidad de CETPROS existentes	Cantidad de CETPROS requeridos	Estudiantes por CETPRO
10 325	27	7	20	327

Nota: Elaboración propia basado en el Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo - Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2011).

Según la población proyectada a 30 años, existe una demanda de 10 325 estudiantes que requerirán acceder a un Centro de Educación Técnico-Productiva; considerando los datos del cuadro anterior se ha estimado una población potencial de 327 jóvenes, finalmente en base a los datos del CETPRO Público Juana Iris Rivera del distrito de Puente Piedra, consideramos 3 turnos para el funcionamiento de nuestro proyecto y el tipo de ciclo.

Tabla N° 28

Tabla de horarios y ciclos formativos del proyecto.

HORARIOS DEL PROYECTO	CICLO FORMATIVO AUXILIAR TÉCNICO (DURACIÓN 1 AÑO) 15%	CICLO FORMATIVO TÉCNICO (DURACIÓN 2 AÑOS) 85%	TOTAL	%
Turno mañana 08:00am - 12:30pm	12	114	126	40%
Turno Tarde 01:00pm - 5:30pm	12	63	75	20%
Turno Noche 05:45pm- 10:30pm	25	101	126	40%
Total	49	278	327	100%

Nota. Elaboración propia: en base a los datos del Cetpro Juana Iris Rivera del distrito de Puente Piedra 2022.

De esta manera tomando como referencia los porcentajes, **la máxima demanda de estudiantes por turno es de 40% (126 estudiantes)**. Para determinar las carreras, se divide la máxima demanda entre el número de estudiantes y docentes estimados por carrera:

$$\frac{126 \text{ estudiantes}}{20 \text{ estudiantes} + 1 \text{ docente por carrera técnica}} = 6 \text{ carreras técnicas}$$

Luego, se utiliza el porcentaje referente del CETPRO público Juana Iris Rivera del distrito de Puente Piedra para determinar las carreras técnicas requeridas para el ciclo formativo auxiliar técnico (1 años) y el ciclo formativo técnico (2 años).

Tabla N° 29

Número de carreras técnicas por tipo de ciclo.

CICLO FORMATIVO AUXILIAR TÉCNICO (DURACIÓN 1 AÑO) 15%	CICLO FORMATIVO TÉCNICO (DURACIÓN 2 AÑOS) 85%	TOTAL 100%
1 carrera técnica	5 carreras técnicas	6 carreras técnicas

Nota. Elaboración propia.

3.3.1.- Determinación de carreras técnicas:

Para la determinación de las carreras, se toma en consideración la actividad económica más relevante del distrito de Puente Piedra, como el sector terciario (comercio y servicios) en un 52.4%. También se tiene en cuenta el catálogo nacional de la oferta formativa, los perfiles ocupacionales del ministerio de trabajo y la oferta de cursos de los Centros de Educación Técnico-Productiva públicos y privados, existentes en el distrito de Puente Piedra.

Tabla N° 30

Tabla comparativa de carreras técnicas existentes de los Centros de Educación Técnico-Productiva públicas y privadas en el distrito de Puente Piedra.

CETPRO EXISTENTES DE PUENTE PIEDRA	JUANA IRIS CUADROS RIVERA	TOP LOOK I & II	AMERICANO	INSTITUTO INTERNACIONAL DE SISTEMAS EMPRESARIALES (IISEP)	INSTITUTO DE FORMACIÓN EMPRESARIAL (IFE)	MARIELLA
GESTIÓN:	PÚBLICO	PRIVADO	PRIVADO	PRIVADO	PRIVADO	PRIVADO
UBICACIÓN Puente Piedra - Lima	Calle Leoncio Prado con Avenida La Victoria.	Jirón Francisco Bolognesi 187, 2do Piso.	Avenida Miguel Grau 227.	Jirón Ricardo Palma 241, 2do Piso.	Avenida Buenos Aires 391.	Av. Puente Piedra, Urb. Santo Domingo Mz.C Lote 08, 2do Piso.
CURSOS:	CICLO TÉCNICO 2 años: Estilismo Fabricación de prendas de vestir. Patronaje Cocina Plataforma y Servicios de Tecnologías de la información. Mantenimiento de sistemas eléctricos. Control de Procesos de almacén. CICLO MEDIO 2 años: Electrónica. CICLO BÁSICO 1 año: Panadería y Pastelería, Confección Textil.	CICLO TÉCNICO 18 meses: Cosmetología Confección Industrial Barbería Diseño de Modas CICLO BÁSICO 2 meses: Uñas acrílicas. Cortes especiales	CICLO TÉCNICO 2 años: Cosmetología Computación, Gastronomía, Barbería, Reparación de celulares, Cajero bancario, Repostería, pastelería y panadería. CICLO BÁSICO 1 mes: Uñas acrílicas	CICLO TÉCNICO 2 años: Operación de computadoras Cosmetología y Belleza, Logística y Almacenes, Gastronomía, Instalaciones Electrónicas. TALLERES: Diseño gráfico publicitario Barbería Uñas acrílicas Cejas y lifting Reparación de celulares Ensamblaje de PC 's Excel Redes y conectividad	CICLO BÁSICO 6 meses: Cursos extrainstitucionales PNP Microsoft Excel, ofimática.	CICLO TÉCNICO 2 años: Cosmetología y estilismo. CICLO BÁSICO 6 meses: Sistema de uñas

Nota. Elaboración propia.

Luego de recolectar los datos se seleccionan las siguientes carreras técnicas:

3.3.1.1.- Ciclo formativo auxiliar técnico (duración 1 año):

3.3.1.1.1.- Taller de especialidad gestión de micro y pequeña empresa.

Según el Plan de desarrollo local concertado del distrito de Puente Piedra, el sector productivo terciario es el más predominante. El principal problema es la baja competitividad de la micro y pequeña empresa en la articulación económica del distrito, por eso tienen como objetivo realizar convenios con instituciones a favor de los micro y pequeños empresarios para capacitarlos. Sin embargo, los Centros de Educación Técnico Productiva públicas y privadas existentes no presentan carreras, cursos o talleres para este problema. En consecuencia, hay un déficit de formación en la Especialidad Gestión de Micro y Pequeña Empresa, por eso se propone en el ciclo formativo auxiliar técnico de un año.

3.3.1.2.-Ciclo formativo técnico (duración 2 años):

3.3.1.2.1.- Cosmetología y estilismo

La tendencia 6 de 7 Centros de Educación Técnico Productiva públicas y privadas existentes ofrecen esta carrera técnica (Juana Iris Rivera, Top look I & II, americano, IISEP y Mariella) Además, en base a los datos del CETPRO público Juana Iris Rivera de Puente Piedra, Cosmetología y estilismo ocupa el primer lugar en las carreras técnicas que presenta el mayor de número de matriculados.

3.3.1.2.2.- Confección industrial y patronaje.

Esta carrera técnica la presentan 3 Centros de Educación Técnico Productiva (Juana Iris Rivera y Top look I & II). Además, en base a los datos del CETPRO público Juana Iris Rivera de Puente Piedra, confección industrial ocupa el tercer lugar en las carreras técnicas que presenta el mayor de número de matriculados.

3.3.1.2.3.- Cocina y gastronomía.

Esta carrera técnica la presentan 3 Centros de Educación Técnico Productiva (Juana Iris Rivera, IISEP y americano). Además, se elige Cocina y gastronomía porque corresponde a la actividad económica del distrito de Puente Piedra y los perfiles ocupacionales del ministerio de trabajo.

3.3.1.2.4.- Taller de mecánica automotriz

Esta carrera técnica se elige porque en el Distrito de Puente Piedra existe una oferta y demanda creciente del comercio y reparación de vehículos automotrices, según los datos del Compendio Estadístico Provincia de Lima 2019, en el año 2014 a 2017 aumentó un 10%.

3.3.1.2.5.- Taller de instalaciones eléctricas

Esta carrera técnica la presenta el Centro de Educación Técnico Productiva (IISEP), sin embargo, existen dos CETPRO (Juana Iris Rivera y Americano) que tienen cursos afines como mantenimiento de sistemas eléctricos y reparación de celulares. Además, en base a los matriculados en el módulo académico marzo - Julio 2022 del CETPRO público Juana Iris Rivera, es la carrera técnica que presenta menor porcentaje de alumnos retirados.

Tabla N° 31

Organización de cursos requeridos para el Centro de Educación Técnica Productiva (CETPRO)- Ciclo auxiliar técnico

TRATAMIENTO DE DATOS - CICLO AUXILIAR TÉCNICO			
Cursos	Ambientes requeridos	Cantidad	Aforo
	Laboratorio de cómputo	1	20
Taller de Especialidad Gestión de Micro y Pequeña Empresa	Área de oficinas	1	20
	Área de contabilidad	1	20
	Área de secretariado	1	20
	Área de administración	1	20
TOTAL		5	100

Nota. Elaboración propia en base a los datos de la norma “Criterios de diseño para institutos y escuelas de educación superior tecnológica” y “Criterios de Diseño para el Taller de Especialidad de Educación para el Trabajo”.

Tabla N° 32

Organización de cursos requeridos para el Centro de Educación Técnica Productiva (CETPRO)- Ciclo técnico

TRATAMIENTO DE DATOS - CICLO TÉCNICO			
Cursos	Ambientes requeridos	Cantidad	Aforo
Cosmetología y estilismo	Aula teórica	1	20
	Taller de estilismo	1	20
	Área de tratamiento facial	1	20
	Área de tratamiento manicure y pedicure	1	20
Confección industrial y patronaje	Aula teórica	1	20
	Área de elaboración de prendas en tejido plano	1	20
	Área de elaboración de prendas en tejido punto	1	20
Cocina y gastronomía	Aula teórica	1	20
	Taller de cocina	1	20
	Taller de repostería	1	20
Taller de mecánica automotriz	Taller de bar y coctelería	1	20
	Aula teórica	1	20
	Área de mecánica operativa	1	20
Taller de instalaciones eléctricas	Área de simulación	1	20
	Aula teórica	1	20
	Taller de soldadura	1	20
	Taller de circuitos eléctricos y electrónicos	1	20
	Área de electricidad domiciliaria	1	20
TOTAL		18	360

Nota. Elaboración propia en base a los datos de la norma “Criterios de diseño para institutos y escuelas de educación superior tecnológica” y “Criterios de Diseño para el Taller de Especialidad de Educación para el Trabajo”.

3.3.2.- Clasificación de ambientes:

Según la norma de infraestructura educativa R.V.M. N°010-2022-MINEDU “Criterios generales de diseño para infraestructura educativa”, los ambientes se clasifican en ambientes básicos y complementarios. Estos se obtienen del análisis de las actividades educativas y se agrupan según las características técnicas, funcionales, físicas y espaciales.

3.2.1.- Ambientes básicos:

Según las actividades que realizan los estudiantes, la tipología tendrá una respuesta arquitectónica. Se clasifican en: Tipos A, B, C, D, E, F y G).

3.2.2.- Ambientes complementarios:

Son ambientes que complementan las interacciones que se desarrollan en los ambientes básicos, se clasifican en cuatro grupos: Ambientes para la gestión administrativa y pedagógica, los destinados al bienestar (de estudiantes y docentes), ambientes para la prestación de los servicios generales y los servicios higiénicos.

Tabla N° 33
Clasificación de ambientes básicos y complementarios.

ZONA	AMBIENTE	TIPO	EJEMPLOS
AMBIENTES BÁSICOS	Para el aprendizaje dirigido	A	Aulas, Salas educativas.
	Para el autoaprendizaje	B	Biblioteca, Aula de innovación, Pedagógica (AIP), Hemeroteca, Mediateca, Sala de innovación tecnológica, Aula de cómputo-idiomas
	Para experimentación	C	Laboratorio, Talleres.
	Para la experimentación escénica	D	SUM, Auditorio, Sala de danza, Sala de música.
	Para la recreación y el deporte	E	Losa multiuso, Piscina, Gimnasio, Polideportivo.
	Para la socialización	F	Áreas de descanso y/o estar, Atrio de ingreso Circulaciones verticales y horizontales, Áreas de exhibición, Patios.
	Para la simulación de procesos técnico productiva	G	Espacios de cultivo, Zona de crianza de animales.
AMBIENTES COMPLEMENTARIOS	Para la gestión administrativa y pedagógica	GA	Dirección, Administración, Archivo, Sala de profesores, Oficinas de coordinación pedagógicas.
	Para el bienestar estudiantil	BE	Cafetería, quioscos (opcional) , Cocina y comedor, Almacén de alimentos, Oficina de orientación del estudiante, Tópico, consultorio, enfermerías, lactario, Sala psicopedagógica, Residencia estudiantil (opcional).
	Para los servicios generales	SG	Guardianía, Caseta de control (opcional), Depósito y almacén general, Cuarto de máquinas, Cuarto de bombas, Depósito de basura Cuartos de limpieza, Estacionamiento, Áreas de carga y descarga Cisterna, Sub-estación eléctrica, Módulo de conectividad.

Nota. Adaptado de la R.V.M. N°010-2022-MINEDU “Criterios generales de diseño para infraestructura educativa”.

Las 5 zonas que consideramos para nuestros proyectos son las siguientes:

Tabla N° 34

Clasificación de zonas para la programación arquitectónica.

ZONA	TIPO	AMBIENTE
ZONA ADMINISTRATIVA	GA	Dirección, Administración, Archivo, Sala de profesores, Oficinas de coordinación pedagógicas
ZONA PEDAGÓGICA	A	Aulas, Salas educativas
	C	Laboratorios, Talleres
	G	Espacios de cultivo, Zona de crianza de animales
	B	Biblioteca , Aula de innovación, Pedagógica (AIP), Hemeroteca, Mediateca, Sala de innovación tecnológica, Aula de cómputo-idomas
ZONA COMPLEMENTARIA	D	SUM, Auditorio, Sala de danza, Sala de música
	BE	Cafetería, quioscos (opcional) , Cocina y comedor, Almacén de alimentos, Oficina de orientación del estudiante, Tópico, consultorio, enfermerías, lactario, Sala psicopedagógica, Residencia estudiantil (opcional)
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	SH	Servicios higiénicos para discapacitados, estudiantes, personal administrativo y personal de servicio. Vestidores de estudiantes y empleados
	SG	Guardianía, Caseta de control (opcional), Depósito y almacén general, Cuarto de máquinas, Cuarto de bombas, Depósito de basura, Cuartos de limpieza Estacionamiento, Áreas de carga y descarga, Cisterna, Sub-estación eléctrica, Módulo de conectividad
ZONA NO TECHADA	E	Losa multiuso, Piscina, Gimnasio, Polideportivo
	F	Áreas de descanso y/o estar, Atrio de ingreso, Circulaciones verticales y horizontales, Áreas de exhibición , Patios

Nota. Elaboración propia basado en la R.V.M. N°010-2022-MINEDU “Criterios generales de diseño para infraestructura educativa”.

De igual forma, se hace uso de los índices de ocupación mínimos en ambientes establecidos por el Ministerio de Educación en la R.V.M. N°100-2020-MINEDU “Criterios de diseño para institutos y escuelas de educación superior tecnológica”.

3.3.2.2.1.- Zona administrativa:

Para garantizar un adecuado funcionamiento del Centro de Educación Técnico Productiva según la norma técnica de “Criterios de diseño para institutos y escuelas de educación superior tecnológica” se debe considerar como mínimo los siguientes ambientes en la zona administrativa:

Tabla N° 35

Dimensionamiento y envergadura (Zona administrativa)

ZONA ADMINISTRATIVA				
N°	AMBIENTE	ÁREA m2	I.O. m2/ocupante	AFORO
1	Dirección Administración	9.50m2	9.50m2	1
1	Archivo	6.00m2	No aplica	-
1	Área de espera	5.00m2	5.00m2	1
1	Sala de reuniones	15.00m2	1.50m2	10
1	Sala de profesores	Variable	1.50m2	-
1	Oficinas compartidas	Variable	3.25m2	-
1	Depósito de materiales de oficina	4.00m2	No aplica	-

Nota. Adaptado en base a los datos de la norma “Criterios de diseño para institutos y escuelas de educación superior tecnológica”.

Asimismo, se toma en consideración la NORMA A.080 para la dotación de servicios higiénicos en la zona administrativa.

L: Lavatorio **U:** Urinario **I:** Inodoro

Número de ocupantes	Hombres	Mujeres	Mixto
1 a 6 empleados 1I			1L, 1U,
7 a 20 empleados	1L, 1U, 1I	1L, 1I	
21 a 60 empleados		2L, 2U, 2I	2L, 2I
61 a 150 empleados	3L, 3U, 3I	3L, 3I	
Por cada 60 empleados adicionales	1L, 1U, 1I	1L, 1I	

3.3.2.2.2.- Zona pedagógica

Para el desarrollo del Centro de Educación Técnico Productiva se consideran los siguientes ambientes de la tabla N° 36. Dimensionamiento y envergadura (Zona pedagógica), además, se debe cumplir con los Índices Ocupacionales mínimos en base a la norma técnica de “Criterios de diseño para institutos y escuelas de educación superior tecnológica”.

Tabla N° 36

Dimensionamiento y envergadura (Zona pedagógica)

ZONA PEDAGÓGICA				
N°	AMBIENTE	ÁREA m ²	I.O. m ² /ocupante	AFORO
3	Aulas con sillas unipersonales con tablero incorporado	62.80m ²	1.57m ²	40
3	Aulas con mesas y sillas individuales	70.00m ²	1.75m ²	40
1	Aula de cómputo - idiomas	50.00m ²	2.50m ²	20
1	Taller de cosmetología y estilismo	95.00m ²	4.75m ²	20
1	Taller de confección	80.00m ²	4.00m ²	20
1	Taller de cocina	50.00m ²	2.50m ²	20
1	Taller de mecánica automotriz	160.00m ²	8.00m ²	20
1	Taller de instalaciones eléctricas	110.00m ²	5.50m ²	20
1	Módulo de vivero	140.00m ²	7.00m ²	20
1	Módulo de cultivo hidropónico	14.00m ²	7.00m ²	20
1	Biblioteca	Variable	2.50m ²	-

Nota. Adaptado en base a los datos de la norma “Criterios de diseño para institutos y escuelas de educación superior tecnológica”.

3.3.2.2.3.- Zona complementaria

Para garantizar un adecuado servicio educativo, se debe tener en cuenta los siguientes ambientes de la tabla N° 37. Dimensionamiento y envergadura (Zona complementaria), además, se debe cumplir con los Índices Ocupacionales mínimos en base a la norma técnica de “Criterios de diseño para institutos y escuelas de educación superior tecnológica”.

Tabla N° 37
Dimensionamiento y envergadura (Zona complementaria)

ZONA COMPLEMENTARIA				
N°	AMBIENTE	ÁREA m²	I.O. m²/ocupante	AFORO
1	Sala de usos múltiples (SUM)	No debe ser menor de 90.00 m ² , ni mayor a 300 m ²	1.00m ²	-
1	Tópico	9.00m ²	9.00m ²	1
1	Comedor	Variable	1/3 de estudiantes matriculados por turno	-

Nota. Adaptado en base a los datos de la norma “Criterios de diseño para institutos y escuelas de educación superior tecnológica”.

Asimismo, se toma en consideración la NORMA A.080 para dotación de servicios higiénicos en la cafetería.

L: Lavatorio **U:** Urinario **I:** Inodoro

Número de ocupantes	Hombres	Mujeres
1 a 5 empleados		1L, 1U, 1I
6 a 20 empleados	1L, 1U, 1I	1L, 1I
1 a 16 personas (público)		No requiere
17 a 50 personas (público)	1L, 1U, 1I	1L, 1I
51 a 100 personas (público)	2L, 2U, 2I	2L, 2I
Por cada 200 personas adicionales	1L, 1U, 1I	1L, 1I

3.3.2.2.4.- Zona de servicios generales

Para garantizar un adecuado servicio educativo, se debe tener en cuenta los siguientes ambientes de la tabla N° 38. Dimensionamiento y envergadura (Zona de servicios generales), además, se debe cumplir con los Índices Ocupacionales mínimos en base a la norma técnica de “Criterios de diseño para institutos y escuelas de educación superior tecnológica”

Tabla N° 38
Dimensionamiento y envergadura (Zona de servicios generales)

ZONA DE SERVICIOS GENERALES				
N°	AMBIENTE	ÁREA m ²	I.O. m ² /ocupante	AFORO
1	Caseta de control	3.00m ²	3.00m ²	1
1	Almacén general	Variable	1.50m ² por sección	-
1	Maestranza	40.00m ²	No aplica	-
1	Depósito de implementos deportivos	16.00 – 30.00 – 60.00m ²	No aplica	-
1	Cuarto de bomba/máquina	Variable	6.00m ²	-
1	Sub-estación eléctrica	Variable	6.00m ²	-

Nota. Adaptado en base a los datos de la norma “Criterios de diseño para institutos y escuelas de educación superior tecnológica”.

Asimismo, se toma en consideración la NORMA A.040 referente a la dotación de servicios higiénicos para los estudiantes del Centro de Educación Técnico Productiva.

L: Lavatorio **U:** Urinario **I:** Inodoro

Número de ocupantes	Hombres	Mujeres
1 a 5 empleados		1L, 1U, 1I
6 a 20 empleados	1L, 1U, 1I	1L, 1I

3.3.2.2.5.- Zona no techada

Para garantizar una adecuada zona recreativa, se debe tener en cuenta los siguientes ambientes de la tabla N° 39. Dimensionamiento y envergadura (Zona recreativa), además, se debe cumplir con los Índices Ocupacionales mínimos en base a la norma técnica de “Criterios de diseño para institutos y escuelas de educación superior tecnológica”.

Tabla N° 39
Dimensionamiento y envergadura (Zona recreativa)

ZONA NO TECHADA				
N°	AMBIENTE	ÁREA m2	I.O. m2/ocupante	AFORO
1	Losa multiuso Tipo I	420.00m2 (15 m x 28 m)	Según uso	Según actividad y/o deporte
1	Losa multiuso Tipo II	800.00m2 (20 m x 40 m)		
1	Espacios exteriores	Variable	Según uso	-

Nota. Adaptado en base a los datos de la norma “Criterios de diseño para institutos y escuelas de educación superior tecnológica”.

3.3.2.2.6.- Área libre:

Según la Norma técnica de infraestructura para locales de educación superior 2015, el área libre mínima corresponde al 30%.

3.4. Programación arquitectónica

La programación arquitectónica se elabora en base al análisis de 3 referentes arquitectónicos análogos para el desarrollo de un Centro de Educación Técnica Productiva.

3.4.1.- Análisis de referentes arquitectónicos:

Tabla N° 40

Tabla de presentación de referentes para análisis de programa arquitectónico.

REFERENTE N°1	REFERENTE N°2	REFERENTE N°3
LICEO FEDERICO VARELA	LICEO JORGE ALESSANDRI	LICEO TÉCNICO Y HUMANISTA
		
País: Chile - Chañaral	País: Chile - La Serena	País: Chile - Empedrado
Año: 2013	Año: 2012	Año: 2008
Proyectista: Crisosto Arquitectos	Proyectista: Crisosto Arquitectos	Proyectista: PLAN Arquitectos

Nota. Elaboración propia.

3.4.1.1.- Referente 1: Liceo Federico Varela

El Liceo Federico Varela tiene un nivel educativo similar a un Centro de Educación Técnico Productiva en el Perú, al mismo tiempo, el proyecto tiene un área total de 6616 m² y el programa arquitectónico se organiza de la siguiente manera: 11% de zonas administrativas, 59% de zonas pedagógicas, 19% de zonas complementarias y 11% de zonas de servicio generales, a continuación se muestran los planos de la primera planta y segunda planta del proyecto.

Figura N° 117

Zonificación del Liceo Federico Varela.



LEYENDA

- ZONA PEDAGÓGICA
- ZONA DE SERVICIOS GENERALES
- ZONA COMPLEMENTARIA
- ZONA ADMINISTRATIVA
- ZONA NO TECHADA



LEYENDA

- ZONA PEDAGÓGICA
- ZONA DE SERVICIOS GENERALES
- ZONA COMPLEMENTARIA
- ZONA ADMINISTRATIVA
- ZONA NO TECHADA

Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily.

En esta tabla de programación arquitectónica del referente 1, se detallan las zonas, el porcentaje, la cantidad y los metros cuadrados de cada ambiente del Liceo Federico Varela.

Tabla N° 41

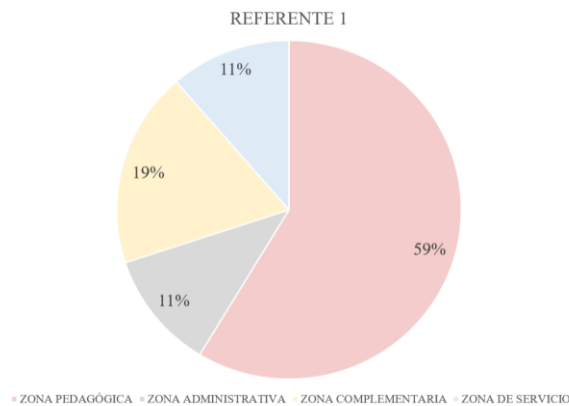
Análisis de la programación arquitectónica del referente 1.

REFERENTE 2: LICEO FEDERICO VARELA				
Sistema	Subsistema	Ambientes	Cantidades	m²
ZONA ADMINISTRATIVA 11%	Administración	Administración 1er nivel	1	220.00
		Administración 2do nivel	1	220.00
ZONA PEDAGÓGICA 59%	Aula y talleres		27	60.00
		Aulas y talleres	6	70.00
			1	90.00
			1	160.00
ZONA COMPLEMENTARIA 19%	Servicio complementario	Cocina	1	150.00
		Comedores	1	160.00
		Auditorio	1	250.00
		Biblioteca	1	110.00
		Oficina de orientación del estudiante	1	20.00
		Oficina de la zona deportiva	1	40.00
ZONA DE SERVICIOS GENERALES 11%	Servicios generales	SS.HH.	5	50.00
		SS.HH. Zona deportiva	1	108.00
		Camerinos zona deportiva	1	85.00
ZONA NO TECHADA	Áreas libres	Terraza	2	570.00
		Estacionamiento	2	450.00
		Losa multiuso Tipo I	2	870.00
		Patios	2	990.00
ZONA ADMINISTRATIVA 11% + ZONA PEDAGÓGICA 59% + ZONA COMPLEMENTARIA 19% + ZONA DE SERVICIOS GENERALES 11%				

Nota. Elaboración propia.

Figura N° 118

Porcentaje de programación arquitectónica del referente 1.



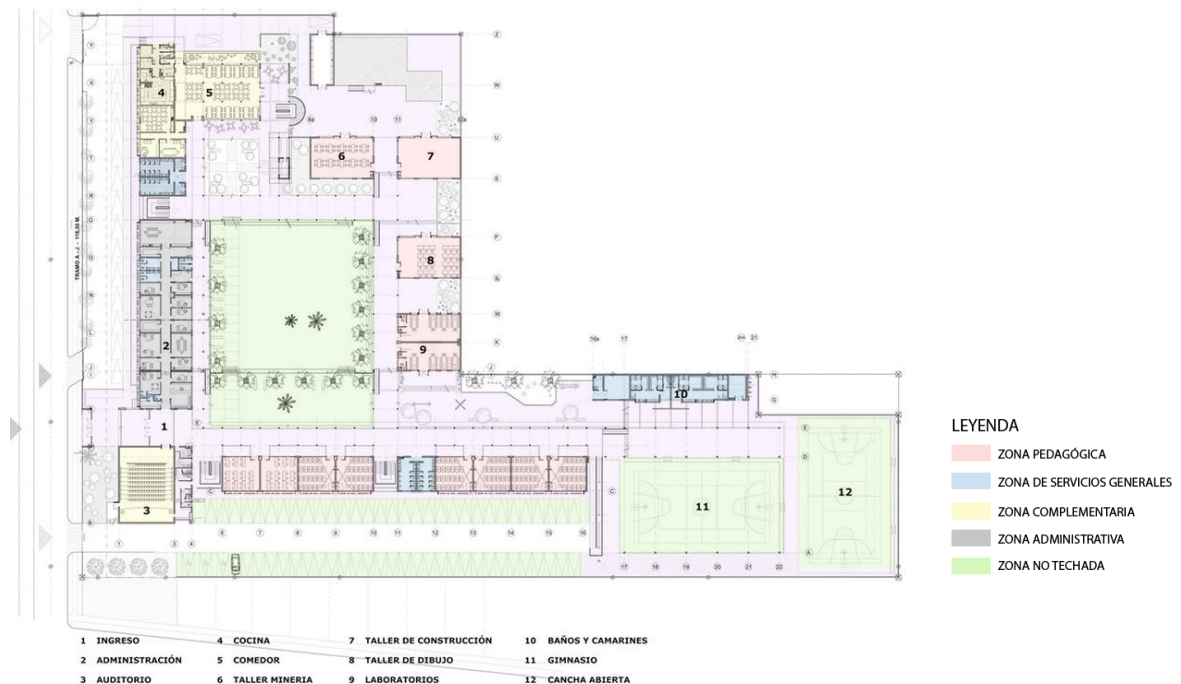
Nota. Elaboración propia.

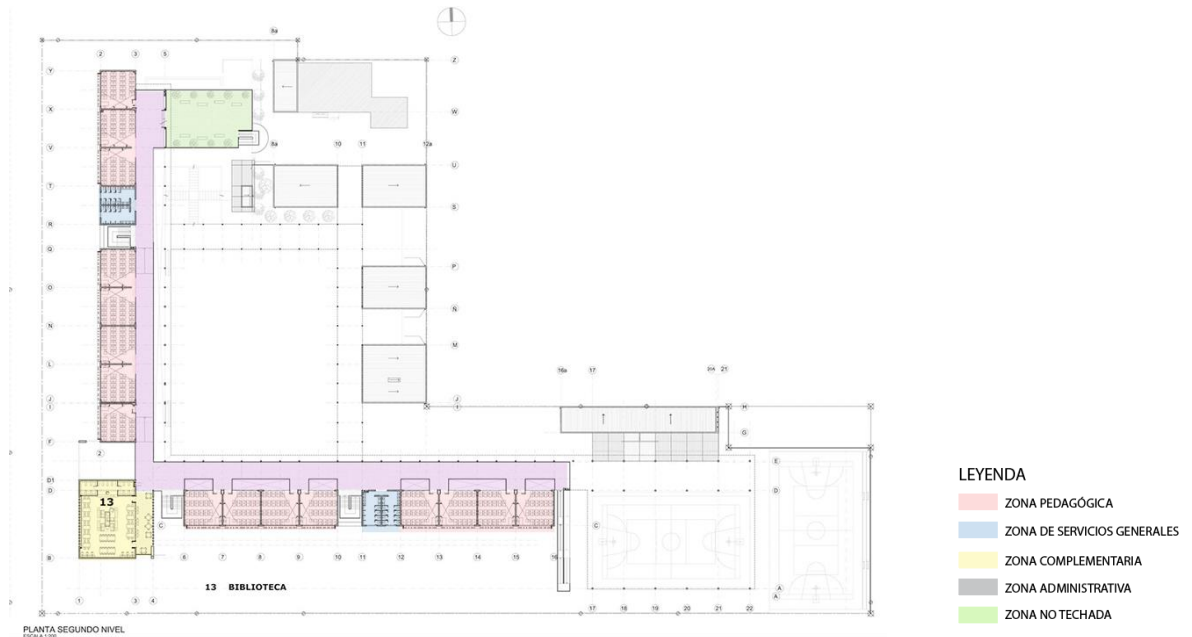
3.4.1.2.- Referente 2: Liceo Jorge Alessandri.

El Liceo Jorge Alessandri tiene un nivel educativo similar a un Centro de Educación Técnico Productiva en el Perú, al mismo tiempo, el proyecto tiene un área total de 5371 m² y el programa arquitectónico se organiza de la siguiente manera: 16% de zonas administrativas, 48% de zonas pedagógicas, 23% de zonas complementarias y 13% de zonas de servicio generales, a continuación, se muestran los planos de la primera planta y segunda planta del proyecto.

Figura N° 119

Zonificación del Liceo Jorge Alessandri





Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily.

En la Tabla N°42 de programación arquitectónica del referente 2, se detallan las zonas, el porcentaje, la cantidad y los metros cuadrados de cada ambiente del Liceo Jorge Alessandri.

Tabla N° 42
Análisis de la programación arquitectónica del referente 2.
REFERENTE 2: LICEO JORGE ALESSANDRI

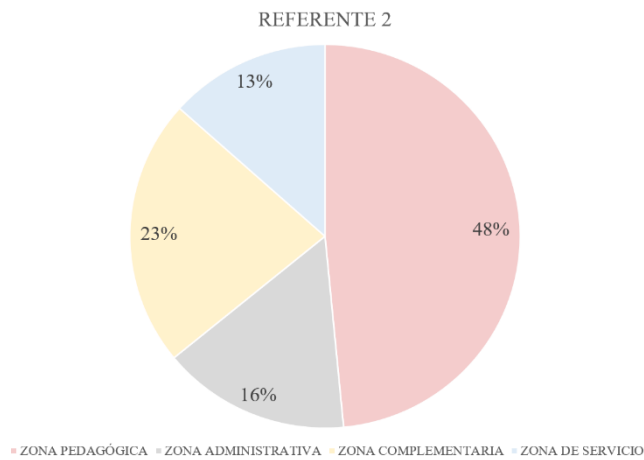
Sistema	Subsistema	Ambientes	Cantidades	m ²
ZONA ADMINISTRATIVA 16%	Administración	Sala de espera	1	13.15
		Recepción	1	8.65
		Hall principal	1	150.00
		Dirección	1	50.00
		Secretaría	1	60.00
		Subdirección	2	13.75
		Sala de profesores	1	50.00
		Sala de reuniones	1	130.00
		Oficinas administrativas	7	30.00
ZONA PEDAGÓGICA 48%	Talleres	Taller de minería	1	130.00
		Taller de construcción	1	130.00
		Taller de dibujo	1	130.00
		Laboratorio	2	90.00
		Aulas	24	65.00
ZONA COMPLEMENTARIA 23%	Servicio complementario	Cocina	1	120.00
		Comedores	2	330.00
		Sala de usos múltiples	1	270.00
		Biblioteca	1	270.00
ZONA DE SERVICIOS GENERALES 13%	Servicios generales	SS. HH Administración	3	88.00
		SS.HH. comedor	1	77.00
		SS.HH. Zona pedagógica	3	50.00
		Almacén de zona deportiva	1	60.00
		Camerinos y baños de la zona deportiva	1	100.00
ZONA NO TECHADA	Áreas libres	Terraza	1	230.00
		Estacionamiento	2	1,747.00
		Losa multiuso Tipo II	1	700.00
		Losa multiuso Tipo I	1	450.00
		Patio central	1	1,600.00

ZONA ADMINISTRATIVA 16% + ZONA PEDAGÓGICA 48% + ZONA COMPLEMENTARIA 23% + ZONA DE SERVICIOS GENERALES 13%

Nota. Elaboración propia.

Figura N° 120

Porcentaje de programación arquitectónica del referente 2.



Nota. Elaboración propia.

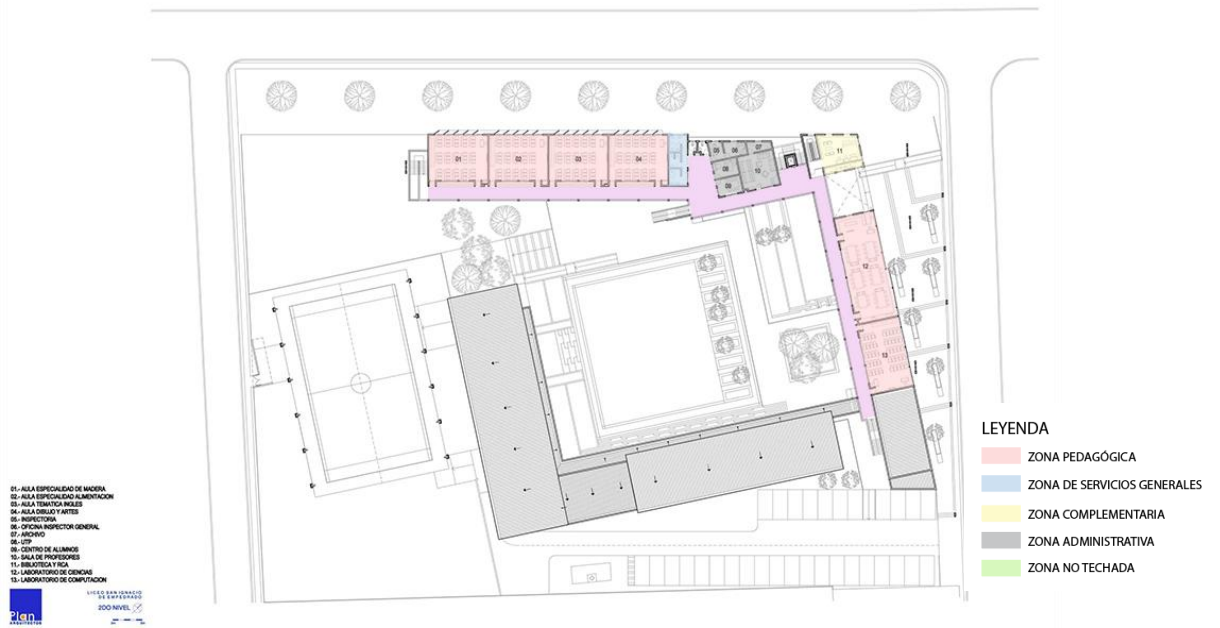
3.4.1.3.- Referente 3: Liceo Técnico y Humanista

El Liceo Técnico y Humanista tiene un nivel educativo similar a un Centro de Educación Técnico-Productiva en el Perú, al mismo tiempo, el proyecto tiene un área total de 2900 m² y el programa arquitectónico se organiza de la siguiente manera: 7% de zonas administrativas, 64% de zonas pedagógicas, 18% de zonas complementarias y 11% de zonas de servicio generales, a continuación, se muestran los planos de la primera planta y segunda planta del proyecto.

Figura N° 121

Zonificación del Liceo Técnico y Humanista.





Nota. Elaboración propia sobre imágenes de ArchDaily.

En la Tabla N° 43 de programación arquitectónica del referente 3, se detallan las zonas, el porcentaje, la cantidad y los metros cuadrados de cada ambiente del Liceo Técnico y Humanista.

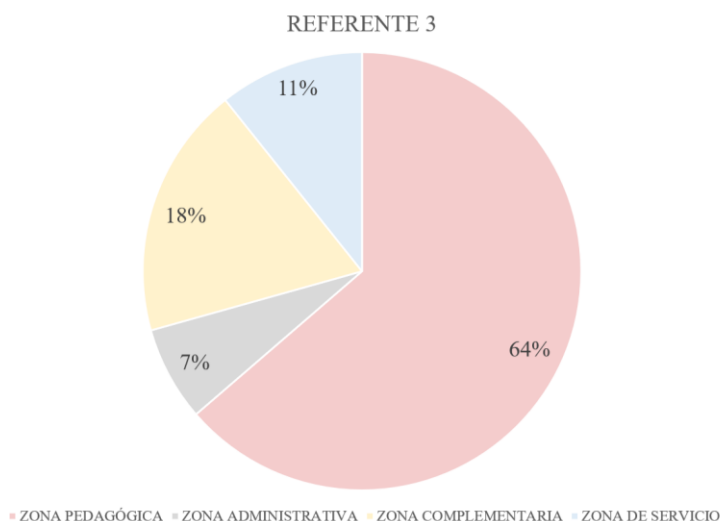
Tabla N° 43
Análisis de la programación arquitectónica del referente 3.

REFERENTE 3: LICEO TÉCNICO Y HUMANISTA				
Sistema	Subsistema	Ambientes	Cantidades	m ²
ZONA ADMINISTRATIVA 7%	Administración	Dirección	1	37.00
		Secretaría	1	42.00
		Sala de profesores	1	60.00
		Oficina inspectora	1	25.00
		Centro de alumnos	1	30.00
ZONA PEDAGÓGICA 64%	Talleres, Laboratorio y Aula	Taller de madera	1	290.00
		Taller de pastelería	1	110.00
		Taller de cocina	1	220.00
		Laboratorio de ciencias	1	160.00
		Laboratorio de computación	1	110.00
		Aulas	8	110.00
ZONA COMPLEMENTARIA 18%	Servicio complementario	Biblioteca	2	54.00
		Sala de usos múltiples	1	110.00
		Comedor	1	200.00
		Cocina	1	100.00
ZONA DE SERVICIOS GENERALES 11%	Servicios generales	Sala de primeros auxilios	1	10.00
		Depósitos y almacenes	1	120.00
		SS.HH. administración	2	35.00
		SS.HH. pedagógico	2	98.00
ZONA NO TECHADA	Áreas libres	Patio central	1	780.00
		Estacionamiento	2	400.00
		Losa multiuso Tipo II	1	800.00
ZONA ADMINISTRATIVA 7% + ZONA PEDAGÓGICA 64% + ZONA COMPLEMENTARIA 18% + ZONA DE SERVICIOS GENERALES 11%				

Nota. Elaboración propia.

Figura N° 122

Porcentaje de programación arquitectónica del referente 3.



Nota. Elaboración propia.

3.4.1.4.- Comparación de Programas Arquitectónicos:

Luego de analizar 3 referentes internacionales, los cuales tienen un nivel educativo similar a un Centro de Educación Técnico Productiva en el Perú, se obtuvo el rango de porcentajes mínimos y máximos para cada paquete funcional de la zona administrativa, pedagógica, complementaria y servicios generales.

3.4.1.4.1.- Comparación de la Zona Administrativa:

La zona administrativa en el primer referente Liceo Federico Varela representa el 11%, el segundo referente Liceo Jorge Alessandri tiene el máximo porcentaje con un 16% y el tercer referente Liceo Técnico y Humanista presenta el menor porcentaje con un 7%. Como resultado, los rangos oscilan entre 7% a 11% del total del proyecto y un promedio del 9%.

Tabla N° 44

Comparación de referentes (Zona administrativa).

REFERENTES	PORCENTAJES	RANGOS
1. LICEO FEDERICO VARELA	11%	
2. LICEO JORGE ALESSANDRI	16%	7% a 16%
3. LICEO TÉCNICO Y HUMANISTA	7%	

Nota. Elaboración propia.

3.4.1.4.2.- Comparación de la zona pedagógica:

La zona pedagógica en el primer referente Liceo Federico Varela representa el 59%, el segundo referente Liceo Jorge Alessandri tiene el menor porcentaje con un 48% y el tercer referente Liceo Técnico y Humanista presenta el mayor porcentaje con un 64%. Como resultado, los rangos oscilan entre 48% a 64% del total del proyecto y un promedio del 56%.

Tabla N° 45

Comparación de referentes (Zona pedagógica)

REFERENTES	PORCENTAJES	RANGOS
1. LICEO FEDERICO VARELA	59%	
2. LICEO JORGE ALESSANDRI	48%	48% a 64%
3. LICEO TÉCNICO Y HUMANISTA	64%	

Nota. Elaboración propia.

3.4.1.4.3.- Comparación de la zona complementaria:

La zona complementaria en el primer referente Liceo Federico Varela representa el 19%, el segundo referente Liceo Jorge Alessandri tiene el máximo porcentaje con un 23% y el tercer referente Liceo Técnico y Humanista presenta el menor porcentaje con un 18%. Como resultado, los rangos oscilan entre 18% a 23% del total del proyecto y un promedio del 20%.

Tabla N° 46

Comparación de referentes (Zona complementaria)

REFERENTES	PORCENTAJES	RANGOS
1. LICEO FEDERICO VARELA	19%	
2. LICEO JORGE ALESSANDRI	23%	18% a 23%
3. LICEO TÉCNICO Y HUMANISTA	18%	

Nota. Elaboración propia.

3.4.1.4.4.- Comparación de la zona de servicios generales:

La zona de servicios generales en el primer referente Liceo Federico Varela y el tercer referente Liceo Técnico y Humanista representan el 11%, además, el segundo referente Liceo Jorge Alessandri tiene el máximo porcentaje con un 13%. Como resultado, los rangos oscilan entre 11% a 13% del total del proyecto y un promedio del 12%.

Tabla N° 47

Comparación de referentes (Zona de servicios generales)

REFERENTES	PORCENTAJES	RANGOS
1. LICEO FEDERICO VARELA	11%	
2. LICEO JORGE ALESSANDRI	13%	11% a 13%
3. LICEO TÉCNICO Y HUMANISTA	11%	

Nota. Elaboración propia.

3.4.1.4.5.- Comparación de la zona no techada:

La zona no techada en el primer referente Liceo Federico Varela tiene 2,880m², el segundo referente Liceo Jorge Alessandri tiene el mayor metraje con 4,727m² y el tercer referente Liceo Técnico y Humanista presenta el metraje menor con un 1,980m². Como resultado, los rangos oscilan entre 1,980m² a 4,727m² y un promedio de 3,353.50m².

Tabla N° 48

Comparación de referentes (Zona no techada)

REFERENTES	METROS CUADRADOS	RANGOS
1. LICEO FEDERICO VARELA	2,880	
2. LICEO JORGE ALESSANDRI	4,727	1,980 a 4,727
3. LICEO TÉCNICO Y HUMANISTA	1,980	

Nota. Elaboración propia.

Finalmente obtenemos los porcentajes referenciales que se van a utilizar en cada paquete funcional para desarrollar el programa arquitectónico del Centro de Educación Técnico Productiva, Asimismo, según la Norma técnica de infraestructura para locales de educación superior 2015, el área libre mínima corresponde al 30%.

Tabla N° 49

Comparación de referentes (Porcentajes generales)

PAQUETES FUNCIONALES	LICEO FEDERICO VARELA	LICEO JORGE ALESSANDRI	LICEO TÉCNICO Y HUMANISTA	RANGOS	PORCENTAJE PARA EL PROYECTO
ZONA ADMINISTRATIVA	11%	16%	7%	7% a 16%	15%
ZONA PEDAGÓGICA	59%	48%	64%	48% a 64%	50%
ZONA COMPLEMENTARIA	19%	23%	18%	18% a 23%	23%
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	11%	13%	11%	11% a 13%	12%
TOTAL:					100%

Nota. Elaboración propia.

3.4.2.- Programa Arquitectónico Final

El programa arquitectónico del Centro de Educación Técnica Productiva está desarrollado en base al análisis de 3 referentes internacionales análogos (Liceo Federico Varela, Liceo Jorge Alessandri y Liceo Técnico y Humanista), además, cumple con la normatividad nacional (Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma Técnica R.V.M. N°100-2020-MINEDU “Criterios de diseño para institutos y escuelas de educación superior tecnológica” y Norma Técnica R.V.M. N°010-2022-MINEDU “Criterios generales de diseño para infraestructura educativa”). Finalmente, los paquetes funcionales que conforman el programa son: Zona administrativa, zona pedagógica, zona complementaria, zona de servicios generales y zona no techada. Asimismo, se utiliza el formato según el reglamento de Orientaciones para tesis de grado y de título FAD 2022.

3.4.2.1.- Zona Administrativa:

La zona administrativa tiene 675.00 m² y representa el 15% del área techada del proyecto, cumpliendo el rango de 7% a 16% según el análisis mencionado anteriormente. De igual manera, conforme a los análisis de dimensionamiento y envergadura, consideramos 20 ambientes en la zona administrativa, el aforo de trabajadores es de 32 y el aforo del público de 87, teniendo un aforo total de 119 usuarios.

Figura N° 123

Programa arquitectónico de la zona administrativa.

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA OBJETO ARQUITECTÓNICO																
UNIDAD	ZONA	ESPACIO	CANT.	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	ST AFORO ZONA	ST AFORO PÚBLICO	ST AFORO TRABAJADORES	AREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA	%				
	ZONA ADMINISTRATIVA	HALL DE INGRESO	1,00	75,00	1,50	50	119	87	32	75,00	675,00	15%				
		RECEPCIÓN	1,00	50,00	5,00	10				50,00						
		SALA DE ESPERA	1,00	50,00	5,00	10				50,00						
		DIRECCION GENERAL														
		OFICINA DE DIRECCIÓN GENERAL + ASISTENTE DE DIRECCIÓN		1,00	38,00	9,50				4			38,00			
		ADMINISTRACIÓN														
		OFICINA DE ADMINISTRACIÓN ACADEMICA		1,00	19,00	9,50				2			19,00			
		OFICINA DE SECRETARIA ACADEMICA		1,00	123,00	9,50				13			123,00			
		SALA DE REUNIONES		1,00	28,00	2,00				14			28,00			
		SALA DE DOCENCIA Y GESTION PEDAGÓGICA		1,00	50,00	5,00				10			50,00			
		OFICINAS														
		OFICINA DE FACTURACIÓN Y COBRANZA		1,00	28,50	9,50				3			28,50			
		OFICINA DE ADMISIÓN E INFORMES		1,00	28,50	9,50				3			28,50			
		OFICINA DE MATRICULA		1,00	28,50	9,50				3			28,50			
		OFICINA DE CONTABILIDAD		1,00	28,50	9,50				3			28,50			
		OFICINA DE ORIENTACION PARA ESTUDIANTES		1,00	28,50	9,50				3			28,50			
		OFICINA DE PSICOLOGIA		1,00	28,50	9,50				3			28,50			
		OFICINA DE SEGURIDAD Y MONITOREO		1,00	19,00	9,50				2			19,00			
		SERVICIOS ADMINISTRATIVOS														
		DEPOSITO Y MATERIAL DIDÁCTICO		1,00	6,00	1,00				-			6,00			
		ARCHIVO GENERAL		1,00	10,00	1,00				-			10,00			
		ASISTENCIA Y SOPORTE TÉCNICO		1,00	19,00	9,50				2			19,00			
		SS.HH MUJERES		1,00	7,00	2L, 2I				-			7,00			
		SS.HH HOMBRES		1,00	10,00	2L, 2U, 2I				-			10,00			

Nota. Elaboración propia.

3.4.2.2.- Zona Pedagógica:

La zona pedagógica tiene 2 250.00 m2 y representa el 50% del área techada del proyecto, cumpliendo el rango de 48% a 64% según el análisis mencionado anteriormente. De igual manera, conforme a los análisis de dimensionamiento y envergadura, consideramos 20 elementos en la zona pedagógica y el aforo de estudiantes por turno es de 144. de la zona.

Figura N° 124

Programa arquitectónico de la zona pedagógica.

CENTRO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PRODUCTIVA	ZONA PEDAGÓGICA	TALLER DE ESPECIALIDAD GESTIÓN DE MICRO Y PEQUEÑA EMPRESA				144	0	144		2250,00	50%				
		LABORATORIO DE CÓMPUTO	2,00	67,50	2,70				50			135,00			
		ÁREA DE OFICINAS	1,00	62,50	2,50				25			62,50			
		ÁREA DE CONTABILIDAD	1,00	62,50	2,50				25			62,50			
		ÁREA DE SECRETARIADO	1,00	62,50	2,50				25			62,50			
		ÁREA DE ADMINISTRACIÓN	1,00	62,50	2,50				25			62,50			
		TALLER DE COSMETOLOGÍA Y ESTILISMO													
		TALLER DE ESTILISMO	1,00	125,00	5,00				25			125,00			
		ÁREA DE TRATAMIENTO FACIAL	1,00	125,00	5,00				25			125,00			
		ÁREA DE TRATAMIENTO MANICURE Y PEDICURE	1,00	125,00	5,00				25			125,00			
		TALLER DE CONFECCIÓN INDUSTRIAL Y PATRONAJE													
		ÁREA DE ELABORACIÓN DE PRENDAS EN TEJIDO PLANO	1,00	100,00	4,00				25			100,00			
		ÁREA DE ELABORACIÓN DE PRENDAS EN TEJIDO PUNTO	1,00	100,00	4,00				25			100,00			
		TALLER DE COCINA Y GASTRONOMÍA													
		TALLER DE COCINA	1,00	67,50	2,70				25			67,50			
		TALLER DE REPOSTERIA	1,00	67,50	2,70				25			67,50			
		TALLER DE BAR Y COCTELERÍA	1,00	67,50	2,70				25			67,50			
		TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ													
		ÁREA DE MECÁNICA OPERATIVA	1,00	150,00	6,00				25			150,00			
		ÁREA DE SIMULACIÓN	1,00	150,00	6,00				25			150,00			
		TALLER DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS													
		TALLER DE SOLDADURA	1,00	137,50	5,50				25			137,50			
		TALLER DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS	1,00	75,00	3,00				25			75,00			
		ÁREA DE ELECTRICIDAD DOMICILIARIA	1,00	75,00	3,00				25			75,00			
		ÁREA DE TRABAJO	2,00	100,00	4,00				50			200,00			
		AULAS													
AULA TEÓRICA		6,00	50,00	2,00	150	300,00									

Nota. Elaboración propia.

3.4.2.3.- Zona Complementaria:

La zona pedagógica tiene 1 035.00 m² y representa el 23% del área techada del proyecto, cumpliendo el rango de 18% a 23% según el análisis mencionado anteriormente. De igual manera, conforme al análisis de dimensionamiento y envergadura, consideramos 6 ambientes en la zona complementaria, el aforo de trabajadores es de 10 y el aforo del público de 222, teniendo un aforo total de 232 usuarios.

Figura N° 125

Programa arquitectónico de la zona complementaria.

ZONA COMPLEMENTARIA	TÓPICO	1,00	27,00	9,00	3	232	222	10	27,00	1035,00	23%
	SALA DE USOS MÚLTIPLES	1,00	93,00	1,00	93				93,00		
	LACTARIO	1,00	30,00	7,5	4				30,00		
	COCINA	1,00	40,00	5,00	8				40,00		
	COMEDOR	1,00	45,00	1,00	45				45,00		
	CAMPO MULTIFUNCIONAL TIPO I	1,00	800,00	1,00	12				800,00		

Nota. Elaboración propia.

3.4.2.3.- Zona de Servicios Generales:

La zona pedagógica tiene 540.00 m² y representa el 12% del área techada del proyecto, cumpliendo el rango de 11% a 13% según el análisis mencionado anteriormente. De igual manera, conforme a los análisis de dimensionamiento y envergadura, consideramos 19 ambientes en la zona de servicios generales, el aforo de trabajadores es de 38.

Figura N° 126

Programa arquitectónico de la zona de servicios generales.

ZONA DE SERVICIOS GENERALES	HALL DE INGRESO SERVICIO	1,00	7,00	1,50	5	38	0	38	7,00	540,00	12%
	CASETA DE GUARDIANA	1,00	19,00	9,50	2				19,00		
	CUARTO DE CONTROL	1,00	28,50	9,50	3				28,50		
	CUARTO DE GRUPO ELECTROGENO	1,00	77,00	1,00	2				77,00		
	CUARTO DE MAQUINAS	1,00	77,00	1,00	2				77,00		
	CUARTO DE CISTERNA DE AGUA	1,00	50,00	1,00	-				50,00		
	MAESTRANZA	1,00	50,00	-	-				50,00		
	CUARTO DE LIMPIEZA	1,00	40,00	-	-				40,00		
	SS.HH. COCINA	1,00	3,00	1L, 1U, 1I	-				3,00		
	SS.HH MUJERES	1,00	7,00	2L, 2I	-				7,00		
	SS.HH HOMBRES	1,00	9,50	2L, 2U, 2I	-				9,50		
	SS.HH MUJERES DISCAPACITADOS	1,00	6,00	9,50	-				6,00		
	SS.HH HOMBRES DISCAPACITADOS	1,00	6,00	9,50	-				6,00		
	VESTIDORES PERSONAL DE SERVICIO	1,00	40,00	4,00	10				40,00		
	SS.HH PERSONAL DE SERVICIO	1,00	3,00	1L, 1U, 1I	-				3,00		
	DEPÓSITO DE IMPLEMENTOS DEPORTIVOS	1,00	40,00	1,00	-				40,00		
	SS.HH. ZONA DEPORTIVA HOMBRES	1,00	10,00	2L, 2U, 2I	-				10,00		
	SS.HH. ZONA DEPORTIVA MUJERES	1,00	7,00	2L, 2I	-				7,00		
	VESTIDORES ALUMNOS	1,00	60,00	4,00	15				60,00		

Nota. Elaboración propia.

3.4.2.4.- Zona no Techada:

La zona no techada, está conformada por la zona interior, zona de parqueo y el área libre. Tiene 2 700.30 m² en total, cumpliendo el rango de 1 980.00 m² a 4 727.00 m² según el análisis mencionado anteriormente. Además, conforme al dimensionamiento y envergadura, consideramos 6 elementos y el aforo del público en la plaza es de 70 personas.

Figura N° 127

Programa arquitectónico de la zona no techada

ZONA NO TECHADA	ZONA INTERIOR	PLAZA VERDES DE INTEGRACIÓN	1,00	70,00	1,00	70	70	70	0	70,00	70,00
	ZONA DE PARQUEO	PATIO DE MANIOBRAS	1,00	196,00	14m2 x 14m2	-	-	-	-	196,00	1010,30
		ESTACIONAMIENTO DE BICICLETAS	6,00	2,80	-	-	0	0	0	16,80	
		ESTACIONAMIENTOS	59,00	12,50	-	-	-	-	-	737,50	
		ESTACIONAMIENTOS PARA DISCAPACITADOS	3,00	20,00	-	-	-	-	-	60,00	
VERDE	Area paisajística/Área libre normativa 30%										1620,00
AREA NETA TOTAL											2700,30

Nota. Elaboración propia.

Finalmente, el programa arquitectónico para el Centro de Educación Técnico Productiva está conformado por 5 paquetes funcionales: Zona administrativa, pedagógica, complementaria, servicios generales y zona no techada. El área techada total requerida es de 5 400.00m² y para el área neta total es de 2 700.30m².

Por lo tanto, se determina el área máxima de terreno para 1 piso de 8 100.30m² y el área mínima de terreno para 2 pisos de 5 400.30m².

Figura N° 128

Programa arquitectónico final.

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA OBJETO ARQUITECTÓNICO																		
UNIDAD	ZONA	ESPACIO	CANT.	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	ST AFORO ZONA	ST AFORO PÚBLICO	ST AFORO TRABAJADORES	AREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA							
CENTRO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PRODUCTIVA	ZONA ADMINISTRATIVA	HALL DE INGRESO	1,00	75,00	1,50	50	119	87	32	75,00	675,00							
		RECEPCIÓN	1,00	50,00	5,00	10				50,00								
		SALA DE ESPERA	1,00	50,00	5,00	10				50,00								
		DIRECCION GENERAL																
		OFICINA DE DIRECCIÓN GENERAL + ASISTENTE DE DIRECCIÓN		1,00	38,00	9,50				4		38,00						
		ADMINISTRACIÓN																
		OFICINA DE ADMINISTRACIÓN ACADÉMICA		1,00	19,00	9,50				2		19,00						
		OFICINA DE SECRETARÍA ACADÉMICA		1,00	123,00	9,50				13		123,00						
		SALA DE REUNIONES		1,00	28,00	2,00				14		28,00						
		SALA DE DOCENCIA Y GESTIÓN PEDAGÓGICA		1,00	50,00	5,00				10		50,00						
		OFICINAS																
		OFICINA DE FACTURACIÓN Y COBRANZA		1,00	28,50	9,50				3		28,50						
		OFICINA DE ADMISIÓN E INFORMES		1,00	28,50	9,50				3		28,50						
		OFICINA DE MATRÍCULA		1,00	28,50	9,50				3		28,50						
		OFICINA DE CONTABILIDAD		1,00	28,50	9,50				3		28,50						
		OFICINA DE ORIENTACIÓN PARA ESTUDIANTES		1,00	28,50	9,50				3		28,50						
		OFICINA DE PSICOLOGÍA		1,00	28,50	9,50				3		28,50						
		OFICINA DE SEGURIDAD Y MONITOREO		1,00	19,00	9,50				2		19,00						
		SERVICIOS ADMINISTRATIVOS																
	DEPOSITO Y MATERIAL DIDÁCTICO		1,00	6,00	1,00	-	6,00											
	ARCHIVO GENERAL		1,00	10,00	1,00	-	10,00											
	ASISTENCIA Y SOPORTE TÉCNICO		1,00	19,00	9,50	2	19,00											
	SS.HH MUJERES		1,00	7,00	2L, 2I	-	7,00											
	SS.HH HOMBRRES		1,00	10,00	2L, 2U, 2I	-	10,00											
	CENTRO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PRODUCTIVA	ZONA PEDAGÓGICA	TALLER DE ESPECIALIDAD GESTIÓN DE MICRO Y PEQUEÑA EMPRESA					144	0	144		2250,00						
			LABORATORIO DE CÓMPUTO		2,00	67,50	2,70				50		135,00					
			ÁREA DE OFICINAS		1,00	62,50	2,50				25		62,50					
			ÁREA DE CONTABILIDAD		1,00	62,50	2,50				25		62,50					
			ÁREA DE SECRETARÍA		1,00	62,50	2,50				25		62,50					
			ÁREA DE ADMINISTRACIÓN		1,00	62,50	2,50				25		62,50					
			TALLER DE COSMETOLOGÍA Y ESTILISMO															
			TALLER DE ESTILISMO		1,00	125,00	5,00				25		125,00					
			ÁREA DE TRATAMIENTO FACIAL		1,00	125,00	5,00				25		125,00					
			ÁREA DE TRATAMIENTO MANICURE Y PEDICURE		1,00	125,00	5,00				25		125,00					
TALLER DE CONFECCIÓN INDUSTRIAL Y PATRONAJE																		
ÁREA DE ELABORACIÓN DE PRENDAS EN TEJIDO PLANO			1,00	100,00	4,00	25	100,00											
ÁREA DE ELABORACIÓN DE PRENDAS EN TEJIDO PUNTO			1,00	100,00	4,00	25	100,00											
TALLER DE COCINA Y GASTRONOMÍA																		
TALLER DE COCINA			1,00	67,50	2,70	25	67,50											
TALLER DE REPOSTERÍA			1,00	67,50	2,70	25	67,50											
TALLER DE BAR Y COCTELERÍA			1,00	67,50	2,70	25	67,50											
TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ																		
ÁREA DE MECÁNICA OPERATIVA			1,00	150,00	6,00	25	150,00											
ÁREA DE SIMULACIÓN			1,00	150,00	6,00	25	150,00											
TALLER DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS																		
TALLER DE SOLDADURA			1,00	137,50	5,50	25	137,50											
TALLER DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y ELECTRONICOS			1,00	75,00	3,00	25	75,00											
ÁREA DE ELECTRICIDAD DOMICILIARIA			1,00	75,00	3,00	25	75,00											
ÁREA DE TRABAJO			2,00	100,00	4,00	50	200,00											
AULAS																		
AULA TEÓRICA			6,00	50,00	2,00	150	300,00											
ZONA COMPLEMENTARIA			ZONA COMPLEMENTARIA	TÓPICO	1,00	27,00	9,00				3		27,00	232	222	10	27,00	1035,00
				SALA DE USOS MÚLTIPLES	1,00	93,00	1,00				93		93,00					
				LACTARIO	1,00	30,00	7,5				4		30,00					
				COCINA	1,00	40,00	5,00				8		40,00					
				COMEDOR	1,00	45,00	1,00				45		45,00					
				CAMPO MULTIFUNCIONAL TIPO I	1,00	800,00	1,00				12		800,00					
ZONA DE SERVICIOS GENERALES			ZONA DE SERVICIOS GENERALES	HALL DE INGRESO SERVICIO	1,00	7,00	1,50				5		7,00	38	0	38	7,00	540,00
	CASETA DE GUARDIANÍA	1,00		19,00	9,50	2	19,00											
	CUARTO DE CONTROL	1,00		28,50	9,50	3	28,50											
	CUARTO DE GRUPO ELECTROGENO	1,00		77,00	1,00	2	77,00											
	CUARTO DE MAQUINAS	1,00		77,00	1,00	2	77,00											
	CUARTO DE CISTERNA DE AGUA	1,00		50,00	1,00	-	50,00											
	MAESTRANZA	1,00		50,00	-	-	50,00											
	CUARTO DE LIMPIEZA	1,00		40,00	-	-	40,00											
	SS.HH. COCINA	1,00		3,00	1L, 1U, 1I	-	3,00											
	SS.HH. MUJERES	1,00		7,00	2L, 2I	-	7,00											
	SS.HH. HOMBRRES	1,00		9,50	2L, 2U, 2I	-	9,50											
	SS.HH. MUJERES DISCAPACITADOS	1,00		6,00	9,50	-	6,00											
	SS.HH. HOMBRRES DISCAPACITADOS	1,00		6,00	9,50	-	6,00											
	VESTIDORES PERSONAL DE SERVICIO	1,00		40,00	4,00	10	40,00											
	SS.HH. PERSONAL DE SERVICIO	1,00		3,00	1L, 1U, 1I	-	3,00											
	DEPÓSITO DE IMPLEMENTOS DEPORTIVOS	1,00		40,00	1,00	-	40,00											
	SS.HH. ZONA DEPORTIVA HOMBRRES	1,00		10,00	2L, 2U, 2I	-	10,00											
	SS.HH. ZONA DEPORTIVA MUJERES	1,00		7,00	2L, 2I	-	7,00											
	VESTIDORES ALUMNOS	1,00		60,00	4,00	15	60,00											
											AREA NETA TOTAL	4500,00						
											CIRCULACION Y MUROS (20%)	900,00						
										AREA TECHADA TOTAL REQUERIDA	5400,00							
ZONA NO TECHADA	ZONA INTERIOR	PLAZA VERDES DE INTEGRACIÓN	1,00	70,00	1,00	70	70	70	0	70,00	70,00							
		PATIO DE MANIOBRAS	1,00	196,00	14m2 x 14m2	-	0	0	0	196,00								
		ESTACIONAMIENTO DE BICICLETAS	6,00	2,80	-	-	0	0	0	16,80	1010,30							
		ESTACIONAMIENTOS	59,00	12,50	-	-	0	0	0	737,50								
		ESTACIONAMIENTOS PARA DISCAPACITADOS	3,00	20,00	-	-	0	0	0	60,00								
										Area paisajistica/Área libre normativa 30%	1620,00							
										AREA NETA TOTAL	2700,30							
										AREA TECHADA TOTAL (INCLUYE CIRCULACION Y MUROS)	5400,00							
										AREA TOTAL LIBRE	2700,30							
										AREA TOTAL REQUERIDA	8100,30							
										NÚMERO DE PISOS	2,00							
										TERRENO REQUERIDO	5400,30							
										AFORO TOTAL	809,00							
										PÚBLICO	222,00							
										TRABAJADORES	587,00							

Nota. Elaboración propia.

3.5. Determinación del terreno

Para el siguiente análisis evaluamos tres terrenos adecuados según los lineamientos de entorno del proyecto, además, para determinar al terreno ganador se utiliza la matriz de ponderación de terrenos el cual califica cada terreno de acuerdo a las características endógenas y exógenas que se dividen en los siguientes criterios: Uso de suelo, Tipo de zonificación, Servicios básicos del lugar, Infraestructura vial, Consideraciones de transporte, Cercanía a espacios verdes, Forma del terreno, Orientación de frentes, Tipo de Suelo, Topografía y Tenencia del terreno, finalmente, para sustentar cada criterio emplearemos los siguientes documentos técnicos como la Norma Técnica “Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa”, Ordenanza N° 228, N° 1015 de la Municipalidad Metropolitana de Lima y Tomo 01 de Educación y cultura del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano - SEDESOL de México.

3.5.1.- Metodología para determinar el terreno

Determinaremos al terreno pertinente para el Centro de Educación Técnico Productiva mediante la matriz de ponderación de terrenos, que a su vez se distribuye en características exógenas que evalúa los criterios externos de cada terreno y características endógenas que analiza los criterios internos del terreno, además, la matriz de ponderación se divide en doce sub criterios e indicadores para evaluar a cada terreno propuesto, por último, se realiza la sumatoria de todos los puntos obtenidos para definir al terreno ganador.

3.5.2.- Criterios técnicos de elección de terreno

En este punto analizamos cada criterio de acuerdo con los siguientes documentos técnicos como la Norma Técnica “Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa”, Ordenanza N° 228, N° 1015 de la Municipalidad Metropolitana de Lima y el Plan Maestro de Transporte Urbano para el Área Metropolitana de Lima y Callao en la República del Perú, además, definimos los lineamientos de calificación y el puntaje.

3.5.2.1.- Criterio 1: Uso de Suelo

Según la Ordenanza N° 228 de la Municipalidad Metropolitana de Lima establece que el Área Urbana se destinará a los usos del suelo fijados en el Plano de Zonificación siguientes: residenciales, comerciales, industriales, recreacionales, parques zonales, equipamiento urbano, usos especiales, zonas de reglamentación especial y otros contenidos en el Reglamento de Zonificación General de Lima Metropolitana, por lo tanto, en la calificación se otorgará 05 puntos a zonas urbanas consolidadas y 03 puntos a zonas de expansión urbana.

- Área urbana consolidadas - 05 puntos.
- Área de expansión urbana - 03 puntos.

3.5.2.2.- Criterio 2: Tipo de Zonificación

Para la construcción de un Centro de Educación Técnico Productiva se debe utilizar de acuerdo a la zonificación del distrito de Puente Piedra, la zona de Educación Superior Tecnológica (E2), sin embargo, según la Ordenanza N° 1015 de la Municipalidad Metropolitana de Lima, considera que el uso de suelo en zonas Residencial de Densidad Media, Comercio Zonal, Vecinal y Vivienda Taller es compatible para construir un Centro Educativo, por consiguiente, se otorgará 05 puntos a la Zona de Educación Superior Tecnológica (E2) y 03 puntos a las demás zonas compatibles.

Figura N° 129

Índice de uso de suelos

PUNTAJE ZONIFICACIÓN: ÍNDICE DE USOS

(GIROS DEL SISTEMA)

REF. ORDENANZA N°1015-MML

ZONIFICACION	RDM	VT	CV	CZ	I-1	I-2	I-3	E1	E2	H2	H3	ZHR	A	GRUPO	PERMISO SECTORIAL
DESCRIPCION DE GIRO															
CULTIVO DE CEREALES Y OTROS CULTIVOS N.C.P															
CULTIVO DE ALGODON Y OTRAS QUE DAN MATERIAS TEXTILES													X		
CULTIVO DE ARBOL DE CAUCHO, COSECHA DE LATEX													X		
CULTIVO DE ARROZ													X		
OFICINA ADMINISTRATIVA	X	X	X	X	X	X								1,2	
CENTRO DE EDUCACION TECNICO PRODUCTIVA	O	X	X	X	X				X					2,3	MIN EDU
SALON DE RECEPCIONES	O	X	X	X	X									2,3	
VENTA DE ARTICULOS DE FERRETERIA		X	X	X	X									2,3	

Leyenda	
	GIRO OBSERVADO (CONSULTAR APLICACION)
	NO SE APLICA / NO PERMISO SECTORIAL
R	SOLO SE PERMITE OFICINAS
X	GIRO COMPATIBLE / NECESITA PERMISO SECTORIAL
O	FRENTE A LAS AVENIDAS
H	MAXIMO 3 TRABAJADORES

Nota. Ordenanza N° 1015 de la Municipalidad Metropolitana de Lima.

- Zona de Educación Superior Tecnológica (E2) - 05 puntos.
- Zona de Residencial de Densidad Media - 03 puntos.
- Zona de Comercio Zonal y Vecinal - 03 puntos.
- Zona de Vivienda Taller - 03 puntos.

3.5.2.3.- Criterio 3: Servicios Básicos del Lugar

Según la Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa, para implementar un Centro de Educación Técnico Productiva se debe procurar tener la mayor disponibilidad de servicios básicos como Agua, desagüe, Electricidad, Alumbrado público, Gas, Gestión de residuos sólidos y Telecomunicaciones, tanto en áreas rurales como urbanas. En consecuencia, se otorgará 05 puntos a los terrenos que tengan disponibilidad de servicios básicos.

- Tiene disponibilidad de Servicios Básicos - 05 puntos.
- No tiene disponibilidad- 00 puntos.

3.5.2.4.- Criterio 4: Accesibilidad

Según la Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa, el Centro de Educación Técnico Productiva debe ser accesible para todas las personas, incluida la población con discapacidad y adultos mayores, en todos sus espacios, ambientes y niveles, acorde a lo señalado en la Norma A.120 del RNE y a los principios del diseño universal. Por ello, los terrenos con adecuado acceso peatonal para personas con discapacidad y adultos mayores se otorgarán 05 puntos y los terrenos que tengan difícil acceso peatonal tendrán 03 puntos.

- Adecuado acceso peatonal para personas con discapacidad y adultos mayores - 05 puntos.
- Difícil acceso peatonal para personas con discapacidad y adultos mayores - 03 puntos.

3.5.2.5.- Criterio 5: Infraestructura Vial

Según el Tomo 01 de Educación y cultura del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano - SEDESOL de México, el Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTIS) es compatible con un Centro de Educación Técnico Productiva en Perú (CETPRO), por ello se recomienda la vía secundaria para este tipo de centro educativo, otorgándole 05 puntos y a la vía principal como condicionado, otorgándole 03 puntos.

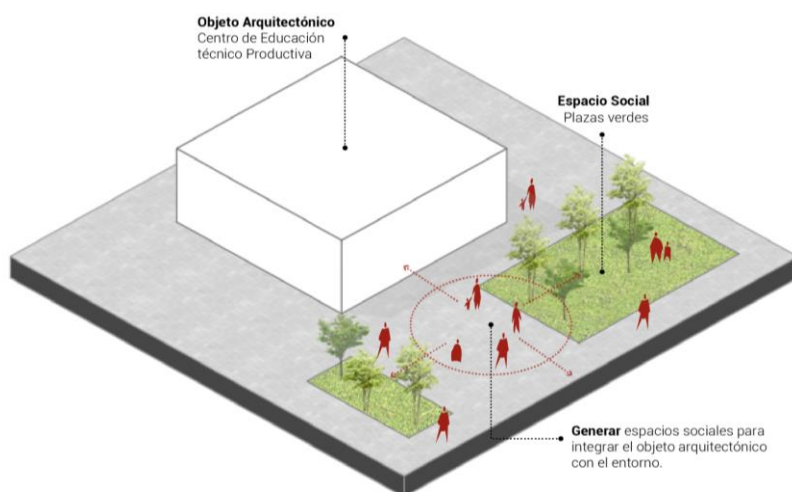
- Vía secundaria - 05 puntos.
- Vía principal - 03 puntos.

3.5.2.6.- Criterio 6: Distancia a parques o plazas verdes

De acuerdo con el lineamiento final N° 02 se debe aplicar parques o plazas verdes frente al objeto arquitectónico para reducir el ruido del exterior, generar áreas sociales e integración con el entorno, de esta manera, se considera 05 puntos a terrenos con distancia menor a 15 metros a parques o plazas, 03 puntos a terrenos con distancia menor a 30 metros a parques o plazas y 01 punto a terrenos con distancia mayor a 30 metros.

Figura N° 130

Gráfico – Lineamiento final N°2



Nota. Elaboración propia.

- Distancia menor a 15 metros - 05 puntos.
- Distancia menor a 30 metros - 03 puntos.
- Distancia mayor a 30 metros - 01 punto.

3.5.2.7.- Criterio 7: Forma del terreno

La Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa, recomienda considerar los terrenos con proporciones de 1 a 2 como máximo (rango de hasta 1:2) de esta manera permitir un adecuado emplazamiento de las edificaciones considerando las relaciones funcionales entre ellos, por lo tanto, se considera 05 puntos a terrenos de forma regular y 03 puntos a terrenos de forma irregular.

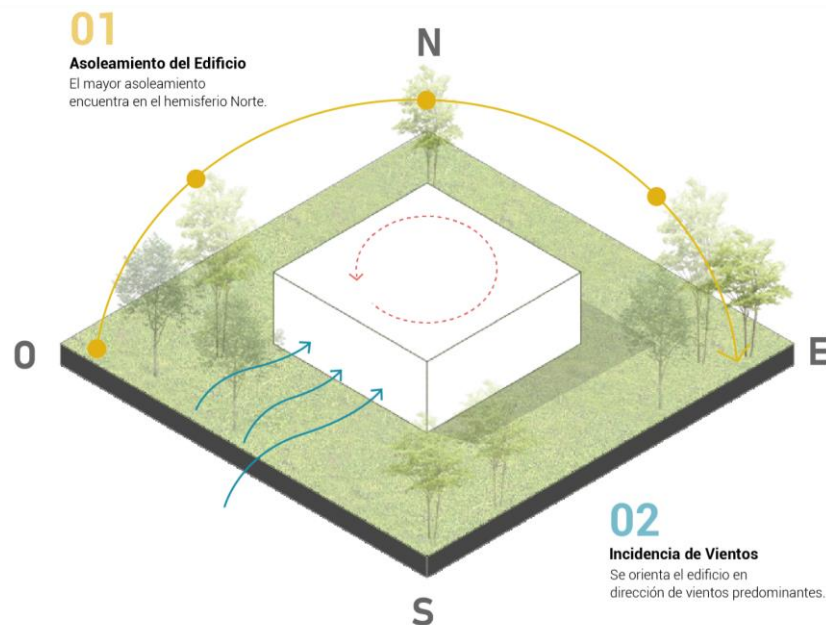
- Regular - 05 puntos.
- Irregular - 03 puntos.

3.5.2.8.- Criterio 8: Orientación de frentes

En el distrito de Puente Piedra la dirección de vientos predominantes se origina por la dirección intermedia Suroeste, además, el mayor asoleamiento se encuentra en el hemisferio Norte, por consecuencia, el terreno debe garantizar frentes por el Suroeste, Noroeste y Noreste para orientar el objeto arquitectónico y mejorar la sensación térmica y confort en los ambientes, por ello se otorgará 05 puntos a los terrenos con frentes en el Suroeste, 03 puntos con frentes en el Noroeste y Noreste y 01 punto a terrenos con frentes en el Sureste.

Figura N° 131

Gráfico – Lineamiento final N°1



Nota. Elaboración propia.

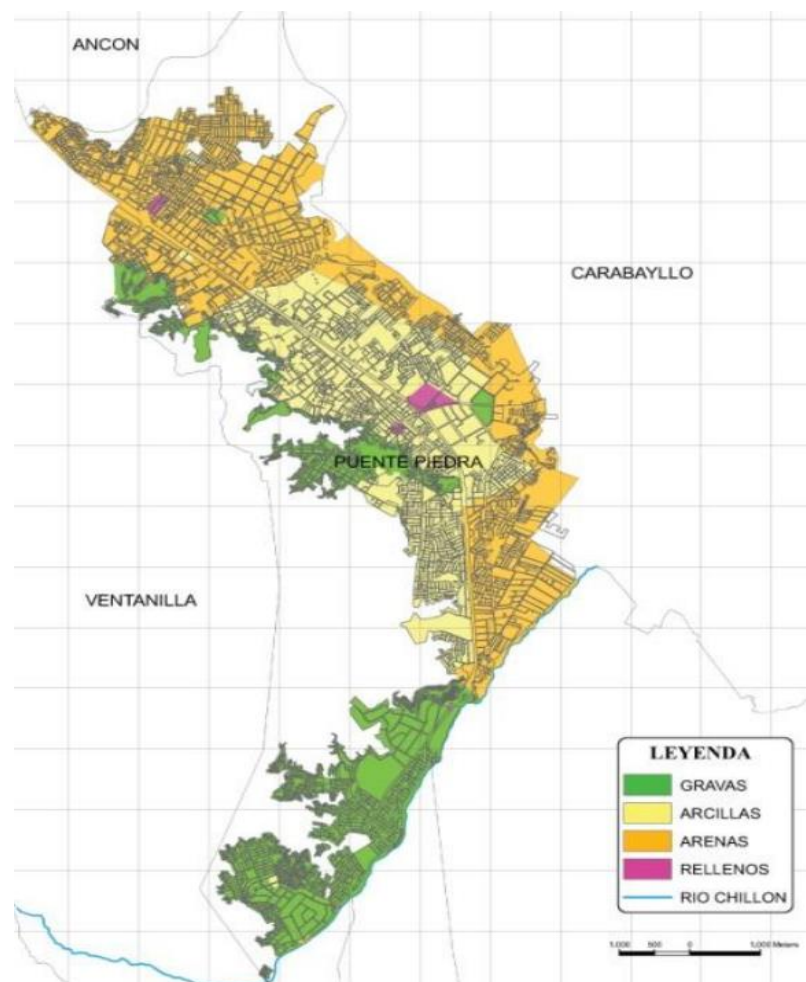
- Frente al Suroeste - 05 puntos.
- Frente al Noroeste - 03 puntos.
- Frente al Noreste - 03 puntos.
- Frente al Sureste - 01 puntos.

3.5.2.9.- Criterio 9: Tipo de suelo

La Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa recomienda elegir terrenos de suelo estable, seco, compacto, de grano grueso y buena capacidad portante, además, no se debe ubicar locales educativos en terrenos pantanosos, rellenos sanitarios o zonas de alto riesgo de deslizamiento y zonas de presencia de fallas geológicas, por lo tanto, se considera la calificación según la capacidad portante de cada suelo:

Figura N° 132

Tipo de Suelo de Puente Piedra



Nota. Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID).

- Suelo tipo grava - 05 puntos.
- Suelo tipo arcilla - 03 puntos.
- Suelo tipo arena - 01 punto.

3.5.2.10.- Criterio 10: Topografía

La Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa recomienda considerar los terrenos con pendientes o desniveles topográficos y las secciones de las vías próximas al predio para garantizar la mejor disposición de accesibilidad al mismo, por lo tanto, se otorgó 05 puntos a terrenos llanos o ligera pendiente porque tiene mayor facilidad para ejecución de obra y 03 puntos a terrenos con fuerte pendiente porque tiene mayor dificultad para la ejecución de obra.

- Terreno llano o ligera pendiente - 05 puntos.
- Terreno con fuerte pendiente - 03 puntos.

3.5.2.11.- Criterio 11: Tenencia del terreno

En este punto analizaremos la tenencia del terreno considerando el financiamiento de inversión pública del Centro de Educación Técnico Productiva, por ello, se otorgará 05 puntos a los terrenos de propiedad del Estado porque no requiere mucha inversión para habilitar el predio para construir de un Centro Educativo, sin embargo, se considera 03 puntos a los terrenos de propiedad privada porque representa una mayor inversión para la construcción del proyecto.

- Propiedad del Estado - 05 puntos.
- Propiedad privada - 03 puntos.

3.5.3.- Diseño de matriz de elección de terreno

Tabla N° 50

Modelo de matriz de ponderación de terreno.

MATRIZ PONDERACIÓN DE TERRENOS						
CRITERIO	SUB-CRITERIO INDICADORES			PUNTAJE TERRENO 1	PUNTAJE TERRENO 2	PUNTAJE TERRENO 3
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS 60/100	ZONIFICACIÓN	Uso de Suelo	Área Urbana Consolidadas	05		
			Área de Expansión Urbana	03		
		Tipo de Zonificación	Zona Educación Superior E2	05		
			Comercio Zonal y Vecinal	03		
			RDM	03		
			Vivienda Taller	03		
	Servicios Básicos del Lugar	Disponibilidad de Servicios Básicos	05			
		No tiene disponibilidad	00			
	VIABILIDAD	Accesibilidad	Adecuado acceso peatonal para personas con discapacidad y adultos mayores	05		
			Difícil acceso peatonal para personas con discapacidad y adultos mayores	03		
		Infraestructura Vial	Vías Secundaria	05		
			Vías Principal	03		
IMPACTO URBANO	Distancia a parques o plazas verdes (Ver Lineamiento Final N°2)	Distancia menor a 15 metros	05			
		Distancia menor a 30 metros	03			
		Distancia mayor a 30 metros	01			
MORFOLOGÍA	Forma del terreno	Regular	05			
		Irregular	03			
	Orientación de frentes (Ver Lineamiento Final N°1)	Frente al Suroeste	05			
		Frente al Noroeste	03			
		Frente al Noreste	03			
INFLUENCIAS AMBIENTALES	Tipo de suelo	Frente al Sureste	01			
		Grava	05			
		Arcilla	03			
MÍNIMA INVERSIÓN	Topografía	Arena	01			
		Llano o Ligeramente pendiente	05			
	Tenencia del Terreno	Fuerte pendiente	03			
		Propiedad del estado	05			
		Propiedad privada	03			
TOTAL						

Nota. Elaboración propia basado en el reglamento de Orientaciones para tesis de grado y de título FAD 2022.

3.5.4.- Presentación de terrenos

A continuación, se presentarán los tres terrenos seleccionados dentro del distrito de Puente Piedra que cubren los 8,100.30 m² que se requiere según programa arquitectónico del proyecto.

Tabla N° 51

Presentación de Terrenos.

PRESENTACIÓN DE TERRENOS



TERRENO 01

TERRENO 02

TERRENO 03

Figura N° 133

Ubicación de terrenos



ÁREA TOTAL: 8,170.00 m2

ÁREA TOTAL: 8,310.00 m2

ÁREA TOTAL: 8,253.00 m2

DESCRIPCIÓN

El siguiente terreno se encuentra en una zona urbana, ubicado en la intersección de la Av. San Remo y la Calle los Rosales

DESCRIPCIÓN

El siguiente terreno se encuentra en una zona urbana, ubicado en la intersección de la Panamericana Norte y la calle Ancash.

DESCRIPCIÓN

El siguiente terreno se encuentra en una zona urbana, ubicado en el Jr. Tarapacá.

Nota. Elaboración propia.




3.5.4.1.- Comparación de terrenos

En este punto realizaremos la comparación de los tres terrenos y definimos el puntaje.

Tabla N° 52


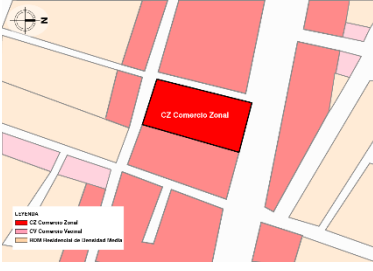
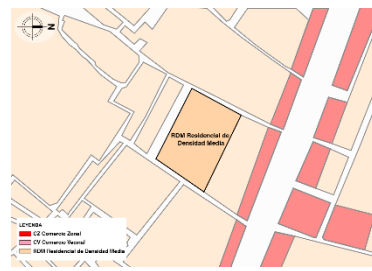
Tabla de comparación de terrenos.

CRITERIO N° 01: USO DE SUELO

TERRENO 01	TERRENO 02	TERRENO 03
<p>Figura N° 134 <i>Uso de suelo</i></p>		
		
<p>El terreno se encuentra en una zona urbana consolidada, ubicada en la agrupación San Miguel.</p> <p>Puntaje: 05 puntos</p>	<p>El terreno se encuentra en una zona urbana consolidada, ubicada en la urbanización Copacabana.</p> <p>Puntaje: 05 puntos</p>	<p>El terreno se encuentra en una zona urbana consolidada, ubicada en la urbanización Asociación Micaela Bastidas.</p> <p>Puntaje: 05 puntos</p>

Nota. Elaboración propia basado en datos SIGRID.

CRITERIO N° 02: TIPO DE ZONIFICACIÓN

TERRENO 01	TERRENO 02	TERRENO 03
<p>Figura N° 135 <i>Tipo de zonificación</i></p>		
		
<p>El terreno comprende uso Residencial de Densidad Media, colinda por el Norte con Comercio Zonal y Otros usos, al sur con Residencial de Densidad Media y Comercio Zonal, al este se ubica</p>	<p>El terreno comprende uso Comercio Vecinal, colinda por el Norte con Comercio Vecinal, al sur con Residencial de Densidad Media, al este se ubica Comercio Zonal y al</p>	<p>El terreno comprende uso Residencial de Densidad Media, colinda por el Norte con Comercio Vecinal, al sur con Residencial de Densidad Media, al este se ubica Comercio Zonal y</p>

Nota. Plano de Zonificación de Puente Piedra.

Comercio Zonal y al Oeste se encuentra Residencial de Densidad Media.

Puntaje: 03 puntos

Oeste se encuentra Residencial de Densidad Media y Comercio Vecinal.

Puntaje: 03 puntos

al Oeste se encuentra Residencial de Densidad Media.

Puntaje: 03 puntos

CRITERIO N° 03: SERVICIOS BÁSICOS DEL LUGAR

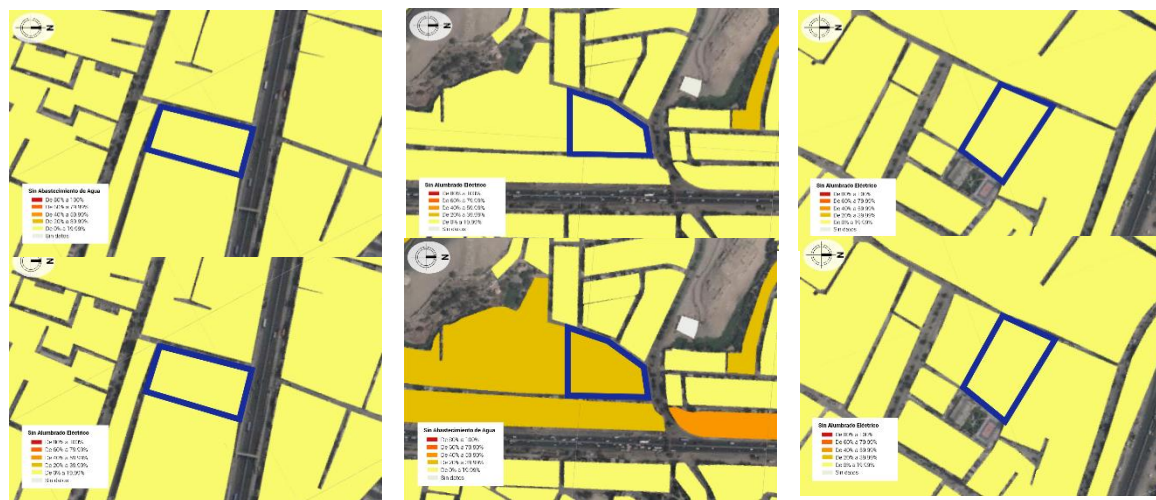
TERRENO 01

TERRENO 02

TERRENO 03

Figura N° 136

Servicios básicos del lugar



Nota. Plataforma Nacional de datos georreferenciados Geo Perú.

El terreno cuenta con servicios básicos como alumbrado eléctrico, desagüe y abastecimiento de agua; de esta manera, cumple con la Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa.

Puntaje: 05 puntos

El terreno cuenta con servicios básicos como alumbrado eléctrico, desagüe y abastecimiento de agua; de esta manera, cumple con la Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa.

Puntaje: 05 puntos

El terreno cuenta con servicios básicos como alumbrado eléctrico, desagüe y abastecimiento de agua; de esta manera, cumple con la Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa.

Puntaje: 05 puntos

CRITERIO N° 04: ACCESIBILIDAD

TERRENO 01

TERRENO 02

TERRENO 03

Figura N° 137

Accesibilidad.



Nota. Elaboración propia basado en Google Maps.

El terreno no cuenta con veredas, de esta forma, dificulta el acceso peatonal para personas con discapacidad y adultos mayores, por lo tanto, según la Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa no cumple con la Norma A.120 del RNE.

Puntaje: 03 puntos

El terreno tiene veredas que se encuentran en mal estado, de esta manera, dificulta el acceso peatonal para personas con discapacidad y adultos mayores, por ello, según la Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa no cumple con la Norma A.120 del RNE.

Puntaje: 03 puntos

El terreno cuenta con veredas en buen estado, de este modo, facilita el acceso peatonal para personas con discapacidad y adultos mayores, por lo tanto, según la Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa cumple con la Norma A.120 del RNE.

Puntaje: 05 puntos

CRITERIO N° 05: INFRAESTRUCTURA VIAL

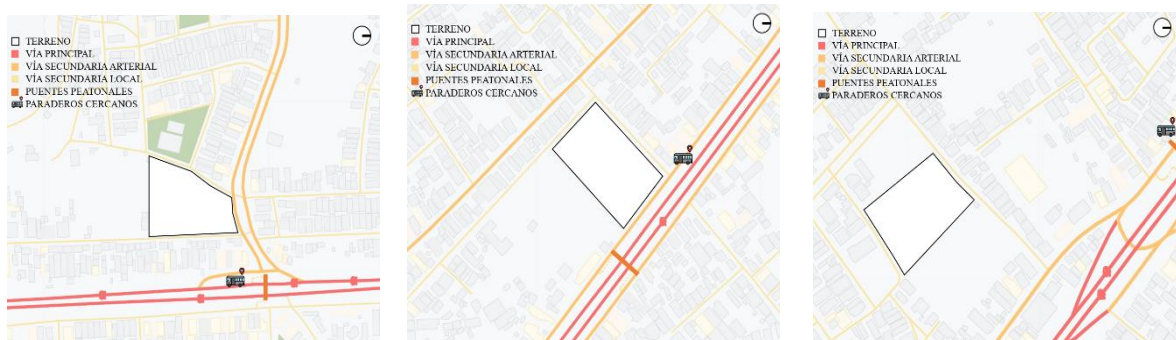
TERRENO 01

TERRENO 02

TERRENO 03

Figura N° 138

Infraestructura vial



Nota. Elaboración propia basado en Google Maps.

El terreno está a 100m. de la avenida principal, Av. Panamericana Norte donde se encuentra un paradero y puente peatonal, logrando una buena accesibilidad vial y peatonal. Asimismo, el terreno limita con la vía secundaria arterial Av. San Remo y las vías secundarias locales (Calle Los Rosales y Pasaje 3).

Puntaje: 05 puntos

El terreno tiene cercanía inmediata con un paradero y puente peatonal con rampa. Asimismo, colinda con la vía principal Av. Panamericana Norte, con la avenida secundaria arterial Av. Puente Piedra y las avenidas secundarias locales Calle Ancash y Av. Sáenz Peña).

Puntaje: 03 puntos

El terreno está a 250m. de la avenida principal, Av. Panamericana Norte donde se encuentra un paradero y puente peatonal, logrando una adecuada accesibilidad vial y peatonal. Asimismo, el terreno limita con vías secundarias locales (Av. José Olaya y Jr. Tarapacá).

Puntaje: 05 puntos

CRITERIO N° 06: CERCANÍA A PLAZAS O PARQUES VERDES

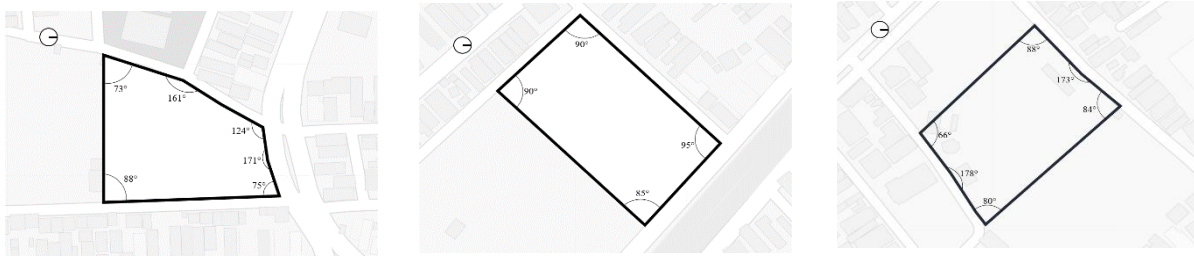
TERRENO 01

TERRENO 02

TERRENO 03

Figura N° 139

Cercanía a plazas o parques verdes.



Nota. Elaboración propia basado en Google Maps.

El terreno 1 cumple con el lineamiento final de entorno N° 2 porque tiene cercanía inmediata con el parque San Remo a 11 metros.

Puntaje: 05 puntos

El terreno 2 no cumple con el lineamiento final de entorno N° 2 porque tiene cercanía media con el parque 2 Raúl Chun a 280 metros.

Puntaje: 01 puntos

El terreno 3 cumple con el lineamiento final de entorno N° 2 porque tiene cercanía inmediata con el parque Villa Gramadal a 12 metros.

Puntaje: 05 puntos

CRITERIO N° 07: FORMA DEL TERRENO

TERRENO 01

TERRENO 02

TERRENO 03

Figura N° 140

Cercanía a plazas o parques verdes.



Nota. Elaboración propia basado en Google Maps.

El terreno 1, por su proporción, el número de lados y ángulos internos se considera un terreno irregular, por lo tanto, no se considera factible para el proyecto.

Puntaje: 03 puntos

El terreno 2, cuenta con 4 lados y ángulos internos entre 85° y 95°. Además, tiene proporciones de 1 a 2 como recomienda la Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa.

Puntaje: 05 puntos

El terreno 3, tiene 6 lados y ángulos internos entre 66° y 178°. Tiene semejanza a las proporciones 1:2 que recomienda la Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa.

Puntaje: 03 puntos.

CRITERIO N° 08: ORIENTACIÓN DE FRENTES

TERRENO 01

TERRENO 02

TERRENO 03

Figura N° 141

Orientación de frentes.



Nota. Elaboración propia basado en Google Maps.

El terreno cuenta con frentes en las direcciones Inter cardinales como el Suroeste, Noroeste, Noreste y Sureste.

Puntaje: 05 puntos

El terreno cuenta con frentes en las direcciones Inter cardinales como el Suroeste, Noroeste, Noreste y Sureste.

Puntaje: 05 puntos

El terreno cuenta con frentes en las direcciones Inter cardinales como el Noroeste, Noreste y Sureste.

Puntaje: 03 puntos

CRITERIO N° 9: TIPO DE SUELO

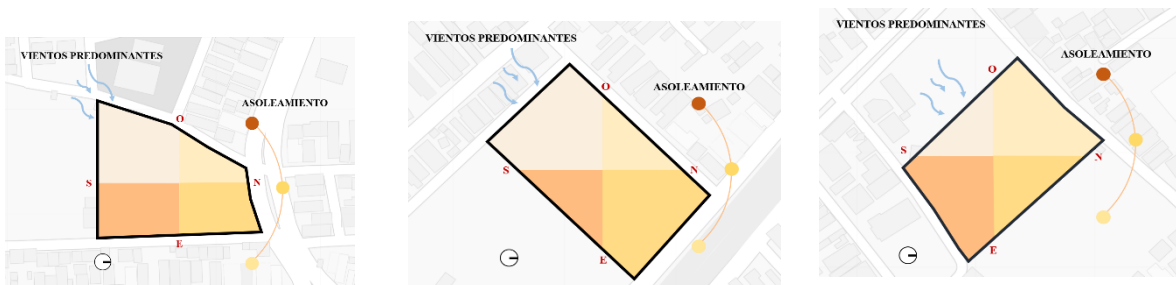
TERRENO 01

TERRENO 02

TERRENO 03

Figura N° 142

Tipo de suelos.



Nota. Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres – CISMID.

El terreno según el plano del Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres - (CISMID) está ubicado en un suelo arcilloso.

Puntaje: 03 puntos

El terreno según el plano del Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres - (CISMID) está ubicado en un suelo arcilloso.

Puntaje: 03 puntos

El terreno según el plano del Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres - (CISMID) está ubicado en un suelo arenoso.

Puntaje: 01 punto

CRITERIO N° 10: TOPOGRAFÍA

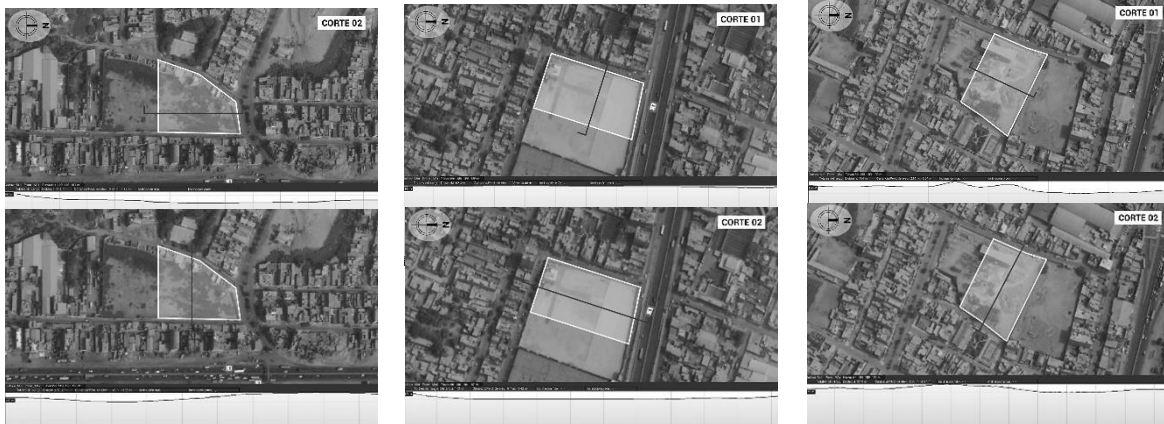
TERRENO 01

TERRENO 02

TERRENO 03

Figura N° 143

Cercanía a plazas o parques verdes.



Nota. Elaboración propia basado en Google Earth.

El terreno 01 en el corte 1 presenta una ligera pendiente de 2m (149m a 151 m) y en el corte 2 tiene una ligera pendiente de 1m (149m a 150 m). En conclusión, se considera como terreno de ligera pendiente.

Puntaje: 05 puntos

El terreno 02 en el corte 1 presenta una ligera pendiente de 1m (186m a 187m) y en el corte 2 es totalmente llano. En conclusión, se considera como terreno de ligera pendiente.

Puntaje: 05 puntos

El terreno 03 en el corte 1 presenta una ligera pendiente de 2m (188m a 190m) y en el corte 2 tiene una ligera pendiente de 1m (189m a 190 m). En conclusión, se considera como terreno de ligera pendiente.

Puntaje: 05 puntos

CRITERIO N° 11: TENENCIA DEL TERRENO

TERRENO 01

TERRENO 02

TERRENO 03

Figura N° 144

Cercanía a plazas o parques verdes.



Nota. Elaboración propia basado en Google Earth.

El terreno es de propiedad privada.

Puntaje: 03 puntos

El terreno es de propiedad privada.

Puntaje: 03 puntos

El terreno es de propiedad privada.

Puntaje: 03 puntos

Nota. Elaboración propia.

3.5.5.- Matriz final de elección de terreno

Finalmente, completamos la matriz final de ponderación de los 3 terrenos propuestos y su respectiva calificación.

Tabla N° 53

Matriz ponderación de terrenos

MATRIZ PONDERACIÓN DE TERRENOS						
CRITERIO	SUB-CRITERIO INDICADORES			PUNTAJE TERRENO 1	PUNTAJE TERRENO 2	PUNTAJE TERRENO 3
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS 60/100	ZONIFICACIÓN	Uso de Suelo	Área Urbana Consolidadas	05	05	05
			Área de Expansión Urbana	03		
	ZONIFICACIÓN	Tipo de Zonificación	Zona Educación Superior E2	05	03	03
			Comercio Zonal y Vecinal	03		
			RDM	03		
			Vivienda Taller	03		
	ZONIFICACIÓN	Servicios Básicos del Lugar	Disponibilidad de Servicios Básicos	05	05	05
			No tiene disponibilidad	00		
	VIABILIDAD	Accesibilidad	Adecuado acceso peatonal para personas con discapacidad y adultos mayores	05	03	03
			Difícil acceso peatonal para personas con discapacidad y adultos mayores	03		
VIABILIDAD		Infraestructura Vial	Vías Secundaria	05	05	03
	Vías Principal		03			
IMPACTO URBANO	Distancia a parques o plazas verdes (Ver Lineamiento Finales N° 2)	Distancia menor a 15 metros	05	05	01	
		Distancia menor a 30 metros	03			
		Distancia mayor a 30 metros	01			
MORFOLOGÍA	Forma del terreno	Regular	05	03	05	
		Irregular	03			
	Orientación de frentes (Ver Lineamiento Finales N° 1)	Frente al Suroeste	05	05	05	
		Frente al Noroeste	03			
		Frente al Noreste	03			
INFLUENCIAS AMBIENTALES	Tipo de suelo	Frente al Sureste	01	03	01	
		Grava	05			
		Arcilla	03			
INFLUENCIAS AMBIENTALES	Topografía	Arena	01	05	05	
		Llano o Ligera pendiente	05			
MÍNIMA INVERSIÓN	Tenencia del Terreno	Fuerte pendiente	03	03	03	
		Propiedad del estado	05			
			Propiedad privada	03		
TOTAL				45	41	43

Nota. Elaboración propia basado en el reglamento de Orientaciones para tesis de grado y de título FAD 2022.

3.5.6.- Análisis del terreno ganador

A continuación analizaremos el estado actual y las características endógenas y exógenas del terreno ganador ubicado en la agrupación San Miguel del distrito de Puente Piedra, para ello, utilizaremos documentos técnicos como el plano de zonificación del distrito de Puente Piedra y el certificado de parámetro urbanístico emitido por la Municipalidad Distrital de Puente Piedra, por último, presentaremos el plano de ubicación, plano perimétrico y plano topográfico del terreno para diseñar el Centro de Educación Técnico Productiva.

3.5.6.1.- Zonificación:

En la imagen N° 145: (Zonificación del terreno), se muestra el uso de suelo del terreno ganador que comprende Residencial de Densidad Media y es compatible para construir un centro educativo E2 según la Ordenanza N° 1015 de la Municipalidad Metropolitana de Lima, además, el terreno cumple con la Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa porque se encuentra ubicada en una zona urbana consolidada y cuenta con los servicios básicos como alumbrado eléctrico, desagüe y abastecimiento de agua, asimismo, se muestra el uso de suelo de los equipamientos más relevantes del entorno de análisis como el parque San Remo, Complejo arqueológico Tambo Inga, Escuela Técnico Superior PNP, Paradero de transporte público y Comercio en general.

Figura N° 145

Zonificación del terreno del terreno ganador



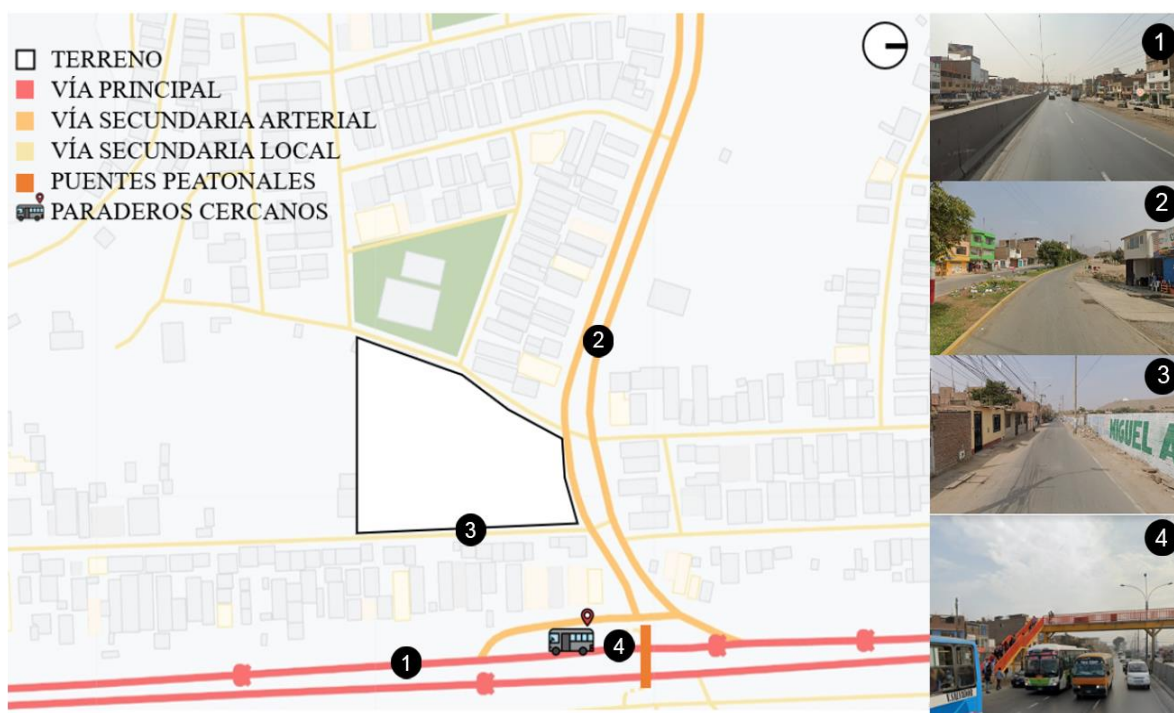
Nota. Elaboración propia basado en la zonificación del distrito de Puente Piedra.

3.5.6.2.- Vialidad:

El terreno ganador tiene buena accesibilidad vial y peatonal como se muestra en la imagen N°146: (Vialidad del terreno), porque está ubicado a 100 metros de la Autopista Panamericana Norte donde se encuentra un paradero de transporte público y puente peatonal, asimismo, el terreno limita con la vía secundaria arterial Av. San Remo y las vías secundarias locales (Calle Los Rosales y Pasaje 3).

Figura N° 146

Vialidad del terreno del terreno ganador



Nota. Elaboración propia basado en Google maps.

3.5.6.3.- Impacto Urbano:

En la imagen N° 147: (Impacto Urbano del terreno) se muestra la cercanía de 11 metros del terreno con el parque San Remo, de esta manera cumple con el lineamiento final N° 2 porque se encuentra frente a espacios verdes para reducir el ruido del exterior, generar áreas sociales e integración con el entorno.

Figura N° 147

Impacto Urbano del terreno.



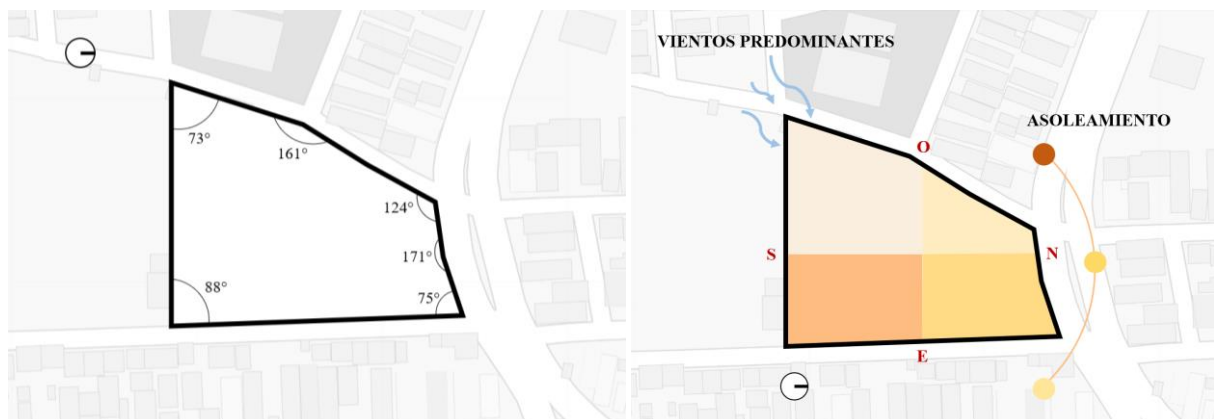
Nota. Elaboración propia basado en Google maps.

3.5.6.4.- Morfología:

En la imagen N° 148: (Morfología del terreno) Analizando la proporción, el número de lados y ángulos internos del terreno ganador se considera como una forma irregular, además, cuenta con frentes en las direcciones Inter cardinales como el Suroeste, Noroeste, Noreste y Sureste, por lo tanto, cumple con el Lineamiento Final N° 1 porque se aplican criterios de emplazamiento como dirección de los vientos y asoleamiento para mejorar la sensación térmica y confort en los ambientes.

Figura N° 148

Morfología del terreno



Nota. Elaboración propia basado en Google maps.

3.5.6.5.- Influencias ambientales:

En la imagen N° 149: (Tipo de suelo del terreno) se muestra el plano de tipo de suelo según el Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres - (CISMID) donde se considera un suelo arcilloso para el terreno ganador, así mismo, en la imagen 150: (Topografía del terreno) se visualiza el corte topográfico del terreno ganador, en el corte 1 presenta una ligera pendiente de 2m (149m a 151 m) y en el corte 2 tiene una ligera pendiente de 1m (149m a 150 m). En conclusión, se considera como terreno de ligera pendiente.

Figura N° 149

Tipo de suelo del terreno.



Nota. Elaboración propia basado en Google maps.

Figura N° 150

Topografía del terreno.



Nota. Elaboración propia basado en Google Earth.

3.5.6.6.- Certificado de parámetros urbanísticos:

A continuación, se muestran datos técnicos del terreno ganador en base al Certificado de Parámetro Urbanístico emitido por la Municipalidad Distrital de Puente Piedra.

Tabla N° 54

Datos generales del terreno.

DATOS GENERALES DEL TERRENO	
Dirección	Mz. G Lt. 3-B Asociación de propietarios casa huerta San Pedro
Distrito, Provincia y departamento	Puente Piedra - Lima - Lima
Capacidad portante del suelo	0.98 - 1.50 kg/cm ²
Pendiente del terreno	149m a 151m
Número de frentes	4 frentes
Servicios	Agua potable Luz eléctrico Alumbrado público Alcantarillado Cobertura de internet
PARAMETROS URBANÍSTICOS	
Zonificación	Residencial de Densidad Media RDM
Área de Tratamiento Normativo	I
Frente mínimo	20 metros
Altura de edificación	6 pisos
Porcentaje de área libre	50%
Coeficiente de edificación (Máx.)	3
DATOS CLIMÁTICOS	
Clasificación climática	Zona 01, Desierto marino
Promedio de horas de sol al día	5 horas al día
Vientos	Dirección predominante de Noreste al Sureste de 3.60 a 5.70 m/s
Precipitaciones promedio	18mm a 20mm.
Temperaturas promedio	Temperatura media de 21°C Temperatura baja de 40°C

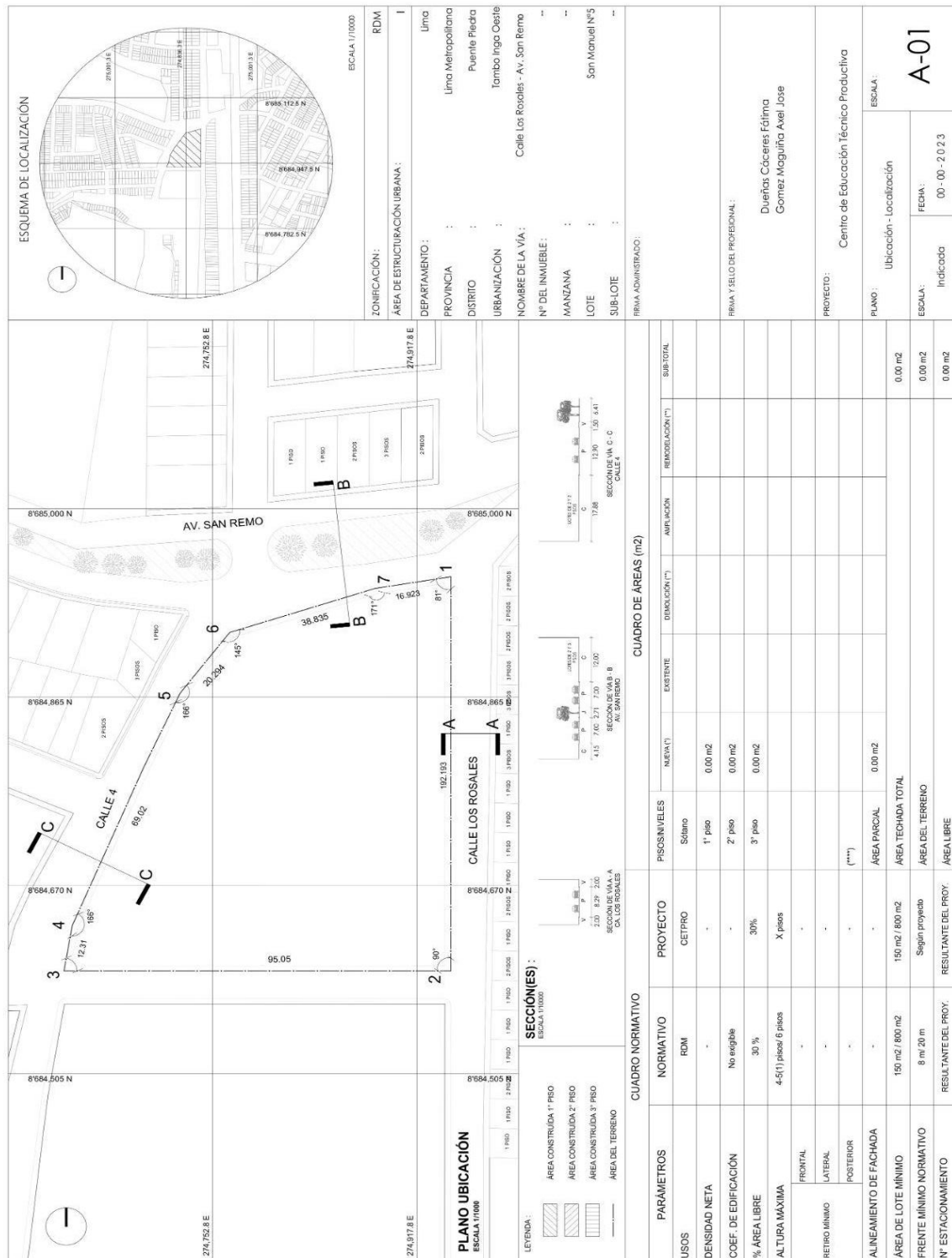
Nota. Elaboración propia.

3.5.7.- Plano de localización y ubicación del terreno seleccionado.

En la siguiente imagen se muestra el plano de localización y ubicación del terreno ganador.

Figura N° 151

Plano de localización y ubicación del terreno



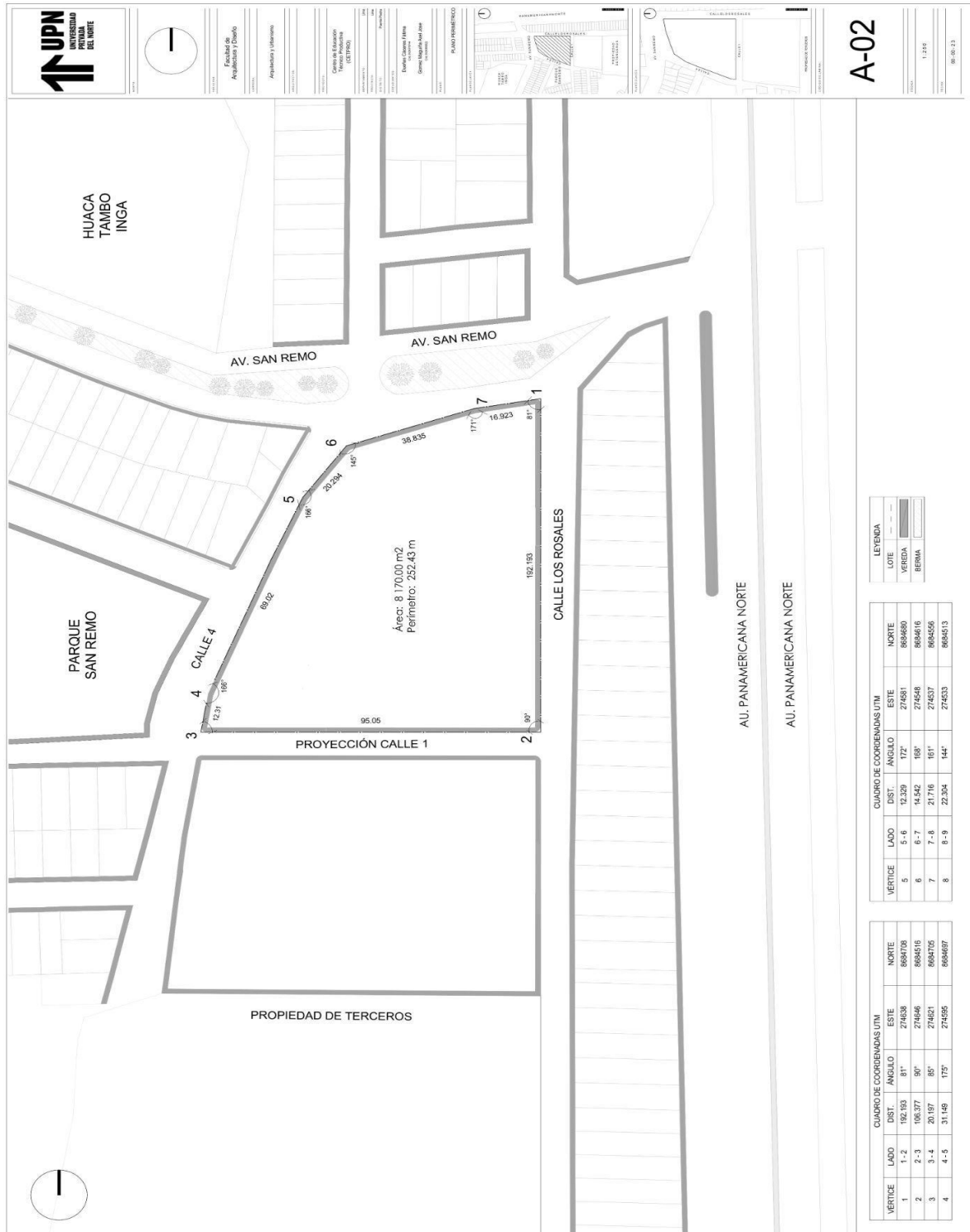
Nota. Elaboración propia.

3.5.8.- Plano perimétrico del terreno seleccionado.

En la siguiente imagen se muestra el plano de perímetro del terreno ganador.

Figura N° 152

Plano perimétrico del terreno



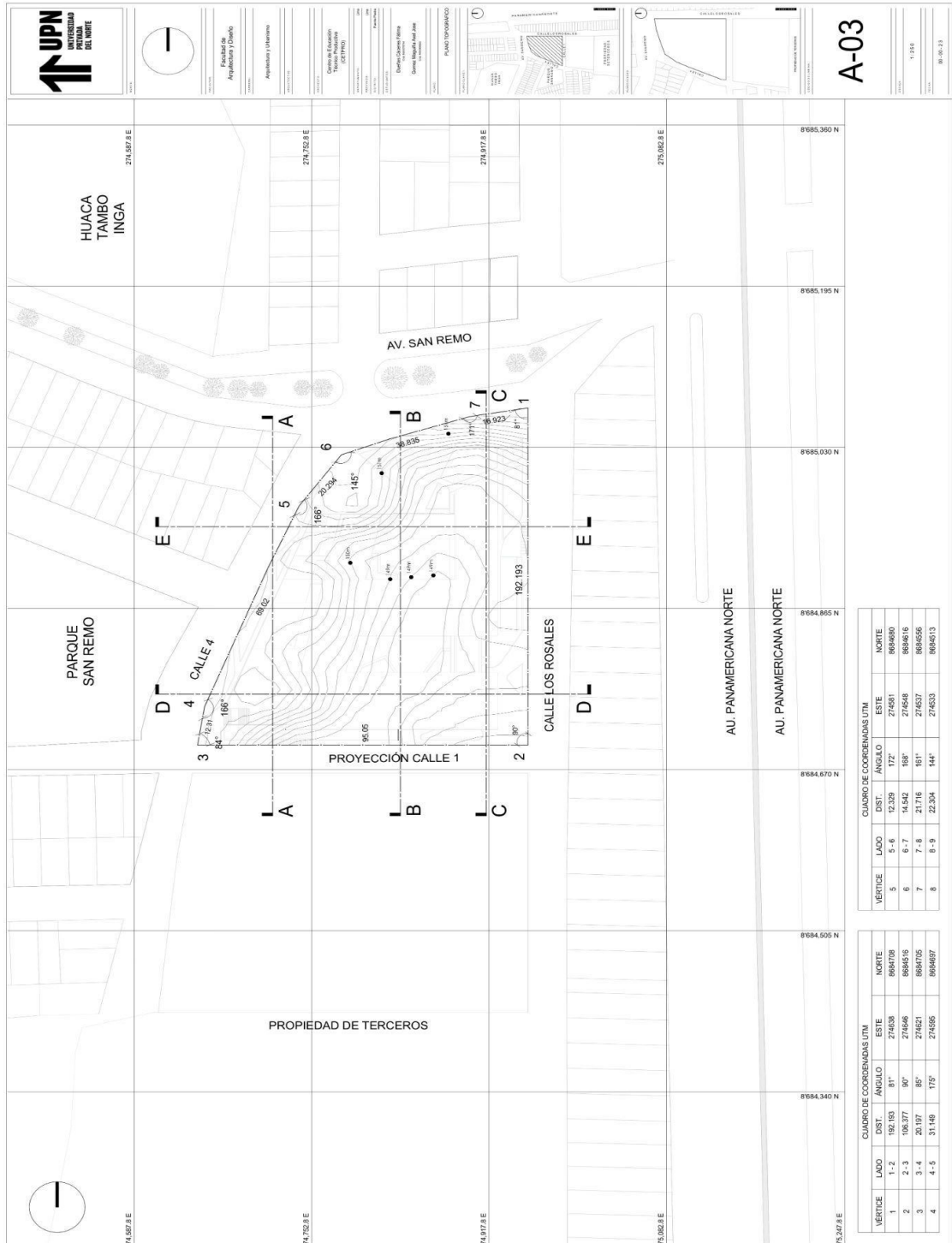
Nota. Elaboración propia.

3.5.9.- Plano topográfico de terreno seleccionado.

En la siguiente imagen se muestra el plano topográfico del terreno ganador.

Figura N° 153

Plano topográfico del terreno



Nota. Elaboración propia.

CAPÍTULO 4 PROYECTO DE APLICACIÓN

4.1 Idea rectora

Se propone un Centro de Educación Técnico-Productiva basado en el diseño biofílico en el distrito de Puente Piedra. Para ello se ha analizado previamente el entorno inmediato del terreno ganador, la idea rectora se enfocará en el estado actual, las características endógenas y exógenas del lugar, buscando una integración equilibrada entre la forma, función y estructura. Finalmente, con los resultados obtenidos se proponen gráficos de análisis de lugar y premisas de diseño pertinentes para el terreno obtenidos se proponen gráficos de premisas de diseño pertinentes para el terreno.

4.1.1. Análisis del lugar

En este punto evaluamos el estado actual del lugar y la directriz de impacto urbano a nivel de macroentorno delimitado. Además, revisaremos el análisis de asoleamiento, análisis de vientos predominantes, análisis de flujo y jerarquías peatonales, el análisis de flujos y jerarquías vehiculares, análisis de áreas verdes y las jerarquías zonales del terreno ganador.

En el análisis del lugar (Figura N°154), según cada ícono y color correspondiente, se indica el estado actual del área de intervención. Se tiene 3 centros educativos de nivel inicial y primaria, (Colegio Medalla Milagrosa Puente Piedra, Colegio Ecológico Tecnológico y Colegio Ingenieros del Futuro), 4 parques (Parque San Remo, Parque Santa Bárbara I, Losa Deportiva Santa Isabel de Huaraz y Parque Asociación Cruz de Motupe). Asimismo, los principales problemas en el entorno son: Mal estado de conservación del Complejo arqueológico Tambo Inga, trama urbana desorganizada sin planificación, parques sin tratamiento de vegetación y paradero informal de vehículos livianos en la Av. San Remo.

Figura N° 154
Análisis del lugar.



Nota. Elaboración propia.

Figura N° 155
Vistas actuales del lugar.



Nota. Elaboración propia.

4.1.1.1.- Directriz de impacto urbano ambiental:

En la directriz de impacto urbano ambiental (Figura N°156) se presentan una serie de soluciones proyectadas a 30 años para abordar los problemas identificados en el análisis del lugar (Figura N°154). Además, estas soluciones buscan enriquecer el entorno de cultura, deporte, comunidad y potenciar la variable de diseño biofílico. En este sentido, se han considerado una serie de mejoras que se detallan a continuación:

4.1.1.1.1. Equipamiento cultural:

Con el objetivo promover y fortalecer el vínculo entre la comunidad y su patrimonio, se propone la implementación de un equipamiento cultural para ofrecer a los ciudadanos una experiencia enriquecedora a través de una amplia gama de servicios, programas y actividades culturales que revaloren la huaca Tambo Inga.

4.1.1.1.2. Equipamiento cultural:

Para consolidar la zona comercial y ofrecer una oferta variada de bienes y servicios a los residentes y visitantes de la zona, se cambia la zonificación en la avenida Panamericana Norte y Calle los Rosales, dando continuidad al comercio zonal y fomentar la actividad comercial nucleada.

4.1.1.1.3. Comercio vecinal:

Con el fin de reactivar y potenciar el eje de la avenida San Remo, se realiza un cambio de zonificación en la avenida para que permita el establecimiento de comercios vecinales, enfocados en la oferta de bienes y servicios de consumo diario. Esta iniciativa busca dinamizar la economía local y contribuir al fortalecimiento de las relaciones sociales y comerciales en el área.

4.1.1.1.4. Paradero formal:

Propuesta de paradero en la Autopista Panamericana Norte para integrar transportes de vehículos livianos y vehículos menores motorizados en la zona. Para lograrlo, se llevarán a cabo una serie de mejoras en la infraestructura del paradero, que permitirán una integración más eficiente de los distintos medios de transporte, generando un espacio más seguro, eficiente y ordenado.

4.1.1.1.5. Nueva trama urbana:

Con el fin de asegurar un crecimiento urbano ordenado y mejorar la calidad de vida de los residentes, a través de una planificación urbana adecuada, se propone la implementación de una nueva trama urbana de zonificación residencial de densidad media (RDM).

4.1.1.1.6. Proyección vial:

Se propone llevar a cabo una proyección vial en la Calle 1, mediante la división del terreno ganador para generar una continuidad hacia la avenida Panamericana Norte, a la vez que se reserva un espacio para un nuevo uso comunitario. Esta iniciativa busca mejorar la conectividad vial y el acceso a la zona, al mismo tiempo que se ofrece un espacio para la implementación de un nuevo servicio o equipamiento que beneficie a la comunidad.

4.1.1.1.7. Plaza cultural:

Se propone la creación de una plaza cultural en la esquina del complejo arqueológico Tambo Inga, para mejorar la integración con la comunidad y fomentar el desarrollo cultural y artístico de la zona. Este espacio previo al ingreso busca ofrecer un lugar de encuentro donde la naturaleza y la cultura se unan, para enriquecer el patrimonio local de la Huaca Tambo Inga, ofrecer un espacio atractivo y ameno para todos.

4.1.1.1.8. Eje de parques:

Siguiendo las proyecciones viales existentes, se integran parques con espacios de recreación pasiva y activa. Se realiza el mejoramiento del Parque existente San Remo (A) Se realiza el mejoramiento de la losa multiuso, se integra al diseño mobiliarios de calistenia y gimnasio urbano con materiales sostenibles, con el fin de potenciar el uso deportivo.

Parque (B) es el espacio sobrante del terreno ganador, se proponen espacios de recreación pasiva para ofrecer un ambiente tranquilo y relajado, donde los visitantes puedan disfrutar de la naturaleza y la contemplación, como áreas verdes con espacios de descanso, jardines con caminos sinuosos, fuentes de agua, entre otros.

Parque (C) se propone un skate park donde los jóvenes puedan hacer otro tipo de deporte y desarrollar habilidades socioemocionales.

Parque (D) tiene uso cultural como un remate del eje hacia el Complejo arqueológico tambo Inga, este tiene espacios áreas de exposición para eventos donde se pueden presentar y disfrutar de música, danza, teatro y otras formas de arte en vivo. Además de espacios donde se pueden instalar y mostrar obras de arte permanentes y temporales.

Finalmente, todo esto, contribuirá a mejorar la calidad de vida de los residentes y promover el bienestar físico y mental de los usuarios, así como la integración cultural en la comunidad.

Figura N° 156

Directriz de impacto urbano ambiental.



Nota. Elaboración propia.

Figura N° 157

Vistas proyectadas a 30 años.



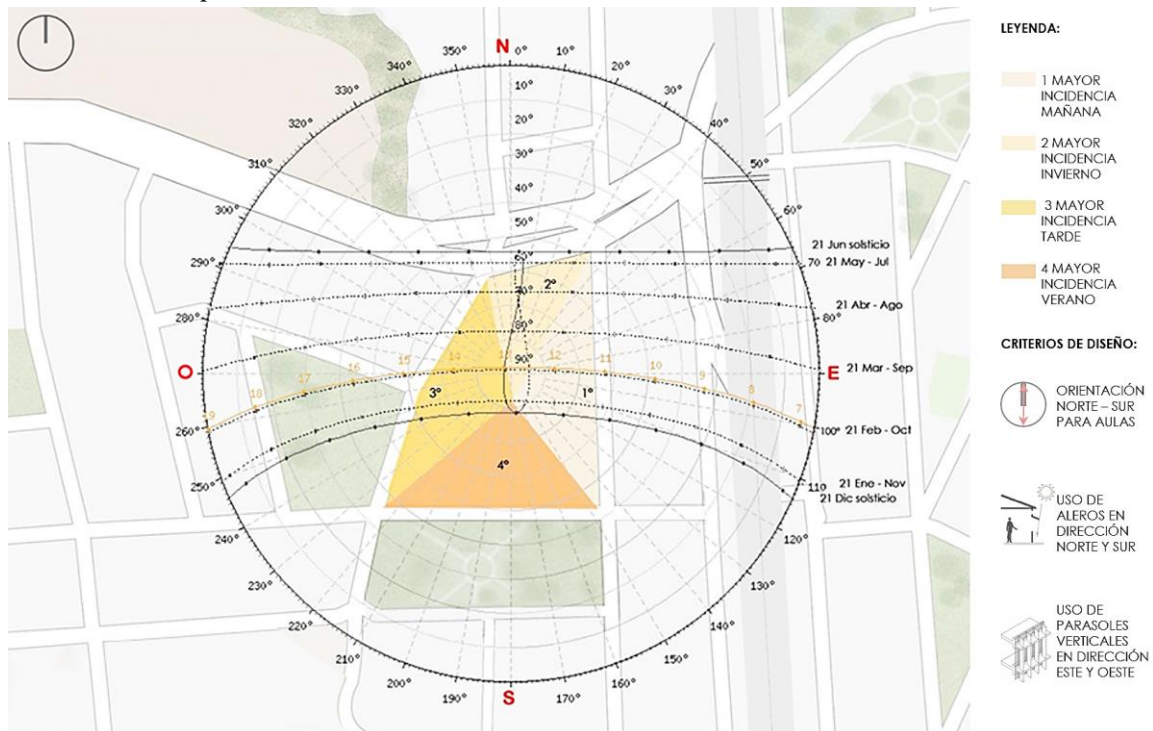
Nota. Elaboración propia.

4.1.1.2.- Análisis de asoleamiento:

En el análisis de asoleamiento (Figura N°158). Según cada color correspondiente, se indica el nivel de incidencia solar en la mañana, tarde, invierno y verano. Además, se hace un análisis más detallado del asoleamiento según la trayectoria horaria en la tabla N°55. Se concluye que el sector Este tiene mayor incidencia en la mañana, el sector Norte tiene mayor incidencia en invierno, el sector Oeste tiene mayor incidencia en la tarde y el sector Sur tiene mayor incidencia en el verano. Por lo tanto, para controlar la iluminación natural y garantizar el confort térmico en el Centro de Educación Técnico-Productiva usaremos 3 criterios de diseño: Orientación Norte y Sur para los espacios pedagógicos como aulas y talleres, evitando la incidencia solar de la mañana y la tarde, uso de aleros en las fachadas Norte y Sur para controlar la incidencia solar de invierno y de verano, además, aplicación de parasoles verticales en las fachadas Oeste y Este, en orientación diagonal según el ángulo correspondiente para controlar la incidencia solar de la mañana y la tarde. En conclusión, para el diseño de un Centro de Educación Técnico-Productiva se utilizarán 3 criterios de diseño según el análisis de incidencia solar, para garantizar una adecuada iluminación natural y confort térmico en los espacios.

Figura N° 158

Directriz de impacto urbano ambiental.

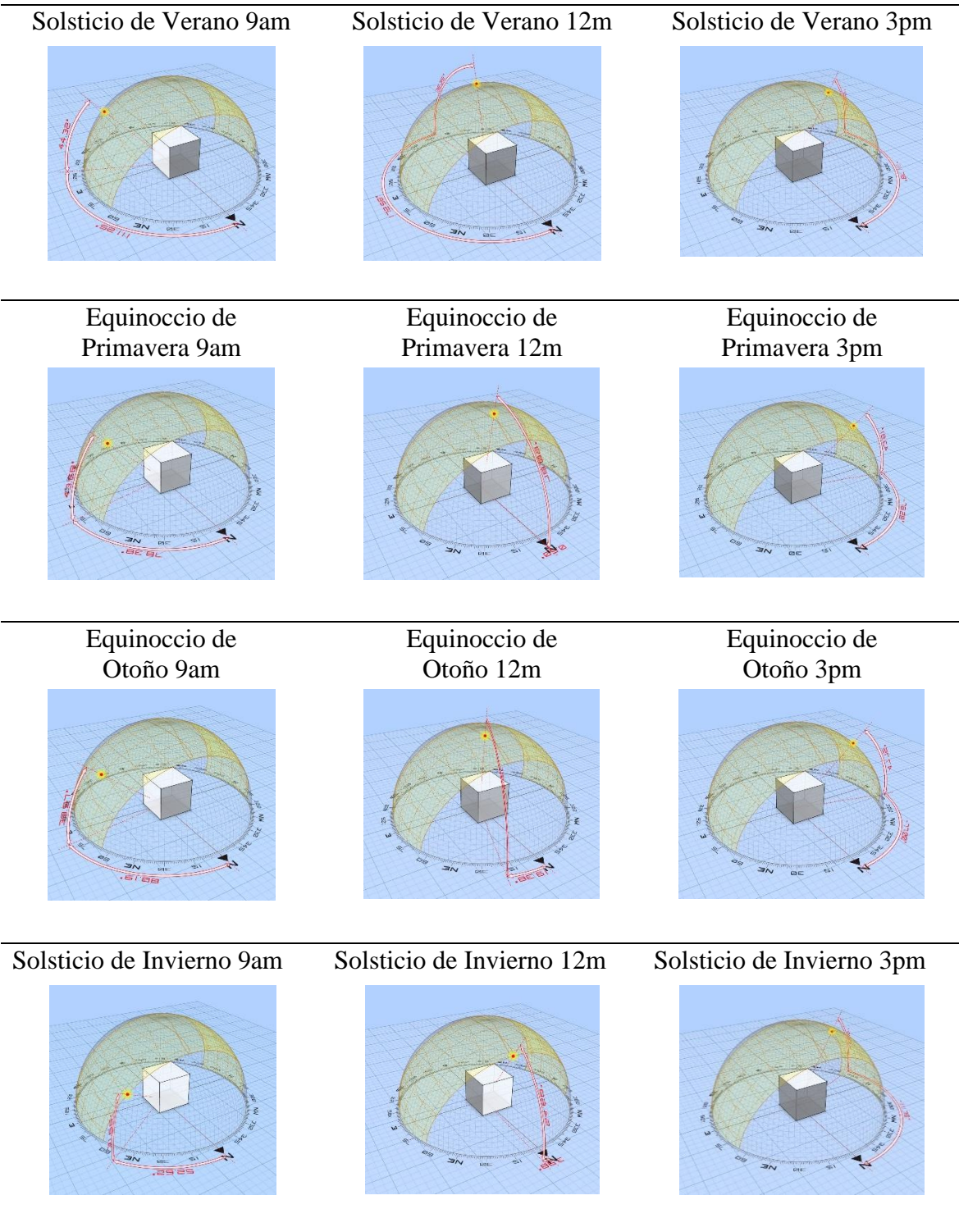


Nota. Elaboración propia basado en Andrewmarsh software.

Tabla N° 55

Análisis de asoleamiento según trayectoria horaria

DETALLE DE ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO SEGÚN TRAYECTORIA HORARIA



Nota. Elaboración propia basado en base de datos de Andrewmarsh software.

4.1.1.3.-Análisis de vientos:

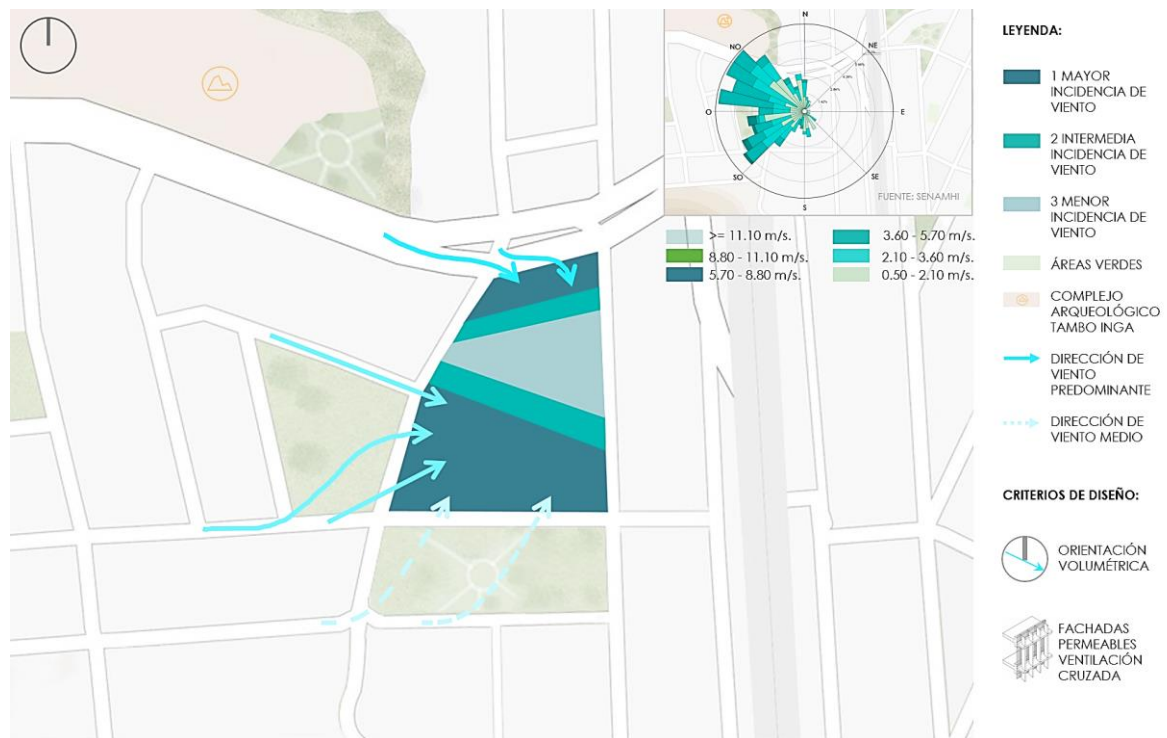
En el análisis de vientos (Figura N°159), se muestra la rosa de vientos según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), donde se indica que los vientos predominantes en promedio durante el año vienen del Noroeste al Sureste de 3.60 a 5.70 m/s. porque en la dirección Suroeste se encuentra una colina que detiene los fuertes vientos del Suroeste al Noreste. En el gráfico del terreno, según el color correspondiente se indica el nivel de incidencia del viento, por consiguiente, se concluye que la dirección Noroeste y Suroeste del terreno tiene mayor incidencia de viento, la dirección Oeste tiene una intermedia incidencia de viento y la dirección Este es la que tiene menor incidencia de viento.

Por lo tanto, para garantizar el confort térmico de los ambientes educativos en el Centro de Educación Técnico Productiva utilizaremos 2 criterios de diseño:

1. Orientación Volumétrica para aprovechar los vientos predominantes.
2. Uso de fachadas ventiladas para permitir la ventilación cruzada en los espacios.

Figura N° 159

Análisis de vientos.



Nota. Elaboración propia basado en el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).

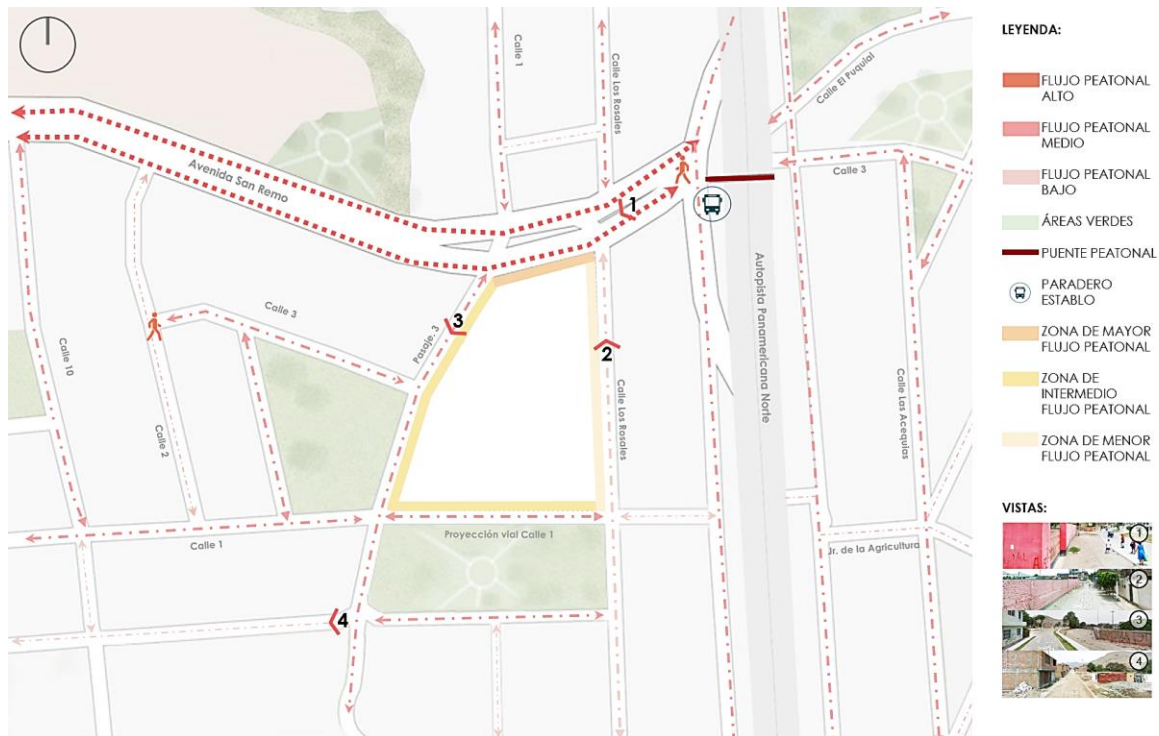
4.1.1.4.-Análisis de flujos y jerarquías viales peatonales:

La figura N° 160 muestra el análisis de flujos y jerarquía viales peatonales, donde los flujos peatonales alto, medio y bajo se indican en la leyenda mediante colores y grosor de línea. Por lo tanto, se evidencia lo siguiente:

1. La dirección norte, que da hacia la avenida San Remo, es la zona de mayor flujo peatonal debido a su conexión con la Autopista Panamericana Norte, donde se encuentra un puente peatonal y el paradero Establo para el transporte público.
2. La zona de flujo peatonal medio está en la dirección Oeste en el Pasaje 3 y Sur, en la proyección de la Calle 1, porque son vías que conectan hacia los parques cercanos.
3. En la dirección Este, Calle Los Rosales, se presenta el menor flujo peatonal debido a la falta de veredas y pista pavimentada, así como a la alta afluencia vehicular.

Como resultado, la zona norte del terreno tiene potencial para ser el ingreso peatonal principal del proyecto, mientras que la zona Suroeste es factible como un ingreso secundario y la zona Sur como el ingreso de servicio.

Figura N° 160
Análisis de flujos y jerarquías viales peatonales



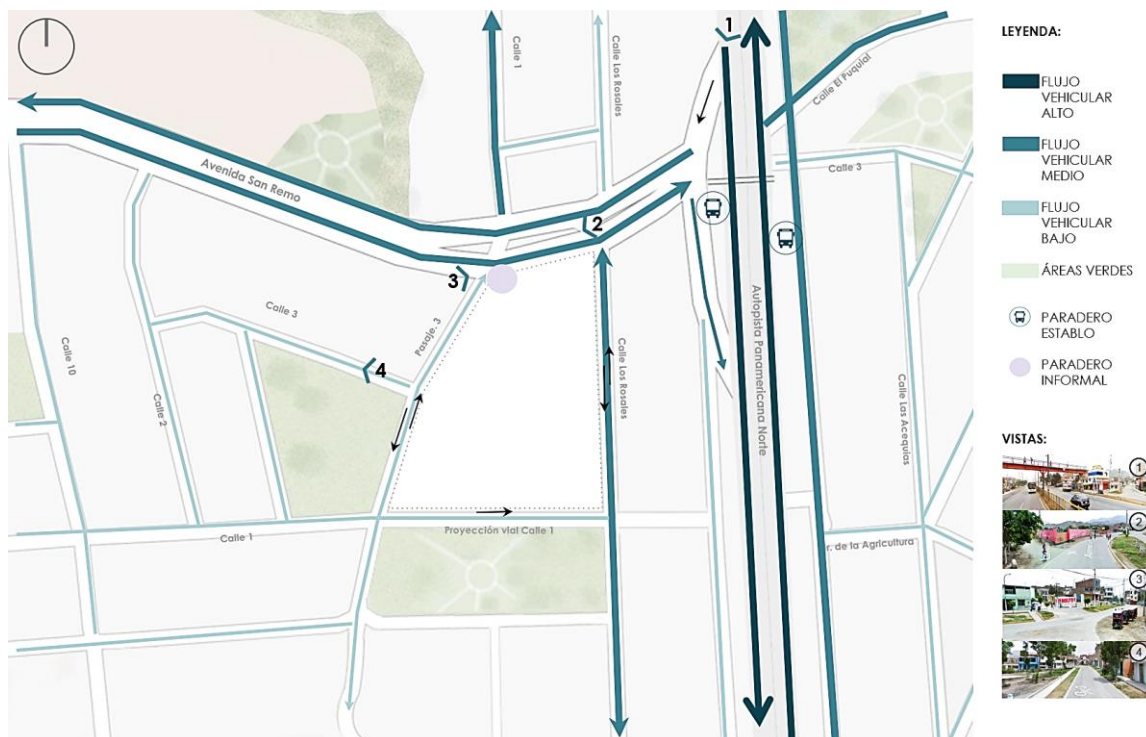
Nota. Elaboración propia basado en Google Maps.

4.1.1.5.-Análisis de flujos y jerarquías viales vehiculares:

En la Figura N°161 se analizan los flujos y jerarquías viales vehiculares, la avenida San Remo tiene un flujo vehicular medio debido a su posición como una importante vía que conecta con la Autopista Panamericana Norte, lo que permite la interconexión con otros distritos. Asimismo, la calle Los Rosales también cuenta con un flujo vehicular medio ya que es una vía paralela más rápida a la autopista. Por otro lado, el pasaje 3 y la calle 1 poseen flujos vehiculares bajos, siendo la primera de doble sentido y la segunda de un solo sentido. Finalmente, durante el análisis se observó la presencia de un paradero informal de mototaxis en la avenida San Remo, ubicado en la zona norte del terreno. Se concluye que el terreno cuenta con una accesibilidad vehicular adecuada para el CETPRO, lo que se traduce en una mejor movilidad y comodidad para los usuarios. Esto se debe a su cercanía con la Autopista Panamericana Norte, lo que facilita la conexión con todo el distrito de Puente Piedra y otros distritos cercanos. Además, la presencia de dos vías con flujos vehiculares bajos permitiría tener ingresos rápidos y eficientes hacia el área de estacionamiento, sin generar congestión vehicular en el resto de las vías aledañas.

Figura N° 161

Análisis de flujos y jerarquías viales vehiculares:



Nota. Elaboración propia basado en Google Maps.

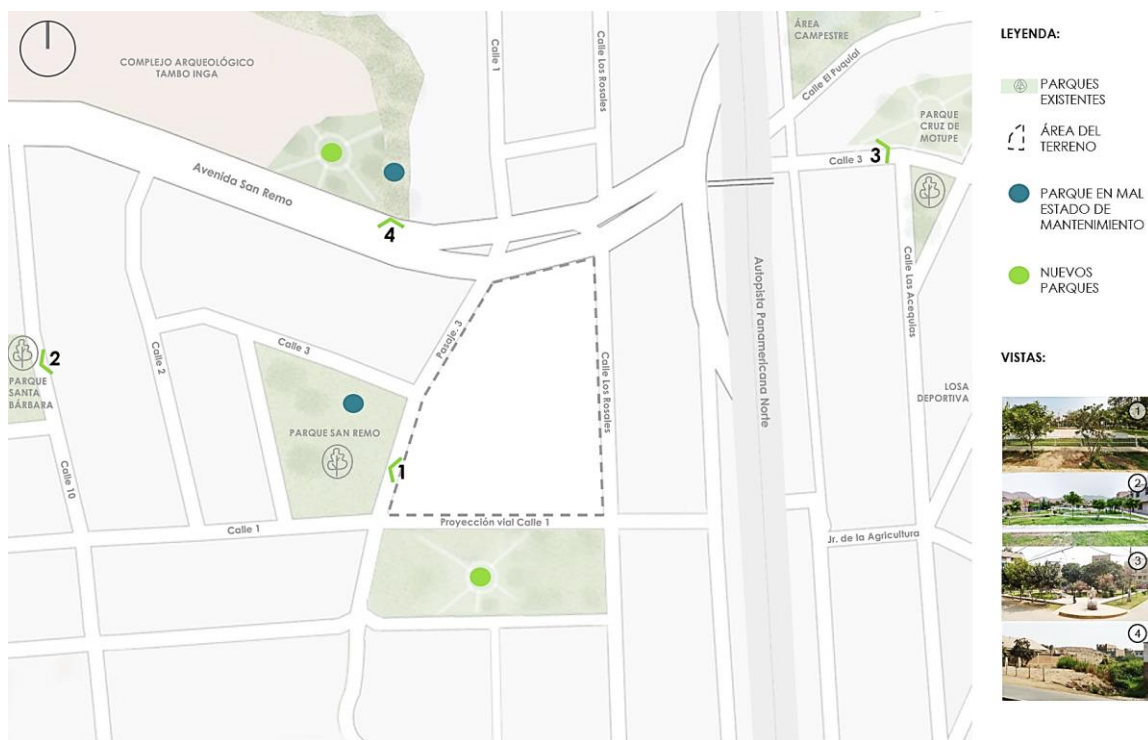
4.1.1.6.-Gráficos de acuerdo con la variable teórica (áreas verdes):

Al analizar la Figura N° 162 correspondiente a la variable teórica de Diseño biofílico/Áreas verdes, se pueden identificar un total de cuatro parques en las inmediaciones del terreno. El parque San Remo ubicado a 11 metros respecto al predio, presenta áreas verdes en mal estado, con una losa deportiva para la recreación activa, pero no tiene mobiliarios urbanos adecuados. El parque Santa Bárbara que se ubica a 250 metros del terreno con zonas verdes en buen mantenimiento y espacios de recreación activa. El parque Cruz de Motupe se encuentra ubicado a 270 metros respecto del terreno y cuenta con espacios para recreación pasiva y áreas verdes en buen mantenimiento. El área verde del Complejo arqueológico Tambo Inga crece de manera natural porque tiene un canal de agua cercano, sin embargo, la vegetación crece de manera desordenada.

En resumen, se puede afirmar que el Parque San Remo requiere mejoras en su diseño y la inclusión de mobiliario urbano para potenciar su funcionalidad deportiva. Además, es necesario recuperar el área verde del Complejo Arqueológico Tambo Inga para crear una plaza verde organizada y lograr una integración efectiva con los otros equipamientos del área. Finalmente, el parque situado al sur del terreno tiene una gran área para desarrollar un entorno biofílico adecuado y beneficioso para los residentes y visitantes de la zona

Figura N° 162

Gráficos de acuerdo con la variable teórica (Diseño Biofílico - Áreas Verdes).



Nota. Elaboración propia basado en Google Maps.

4.1.1.7.-análisis de jerarquías zonales del terreno:

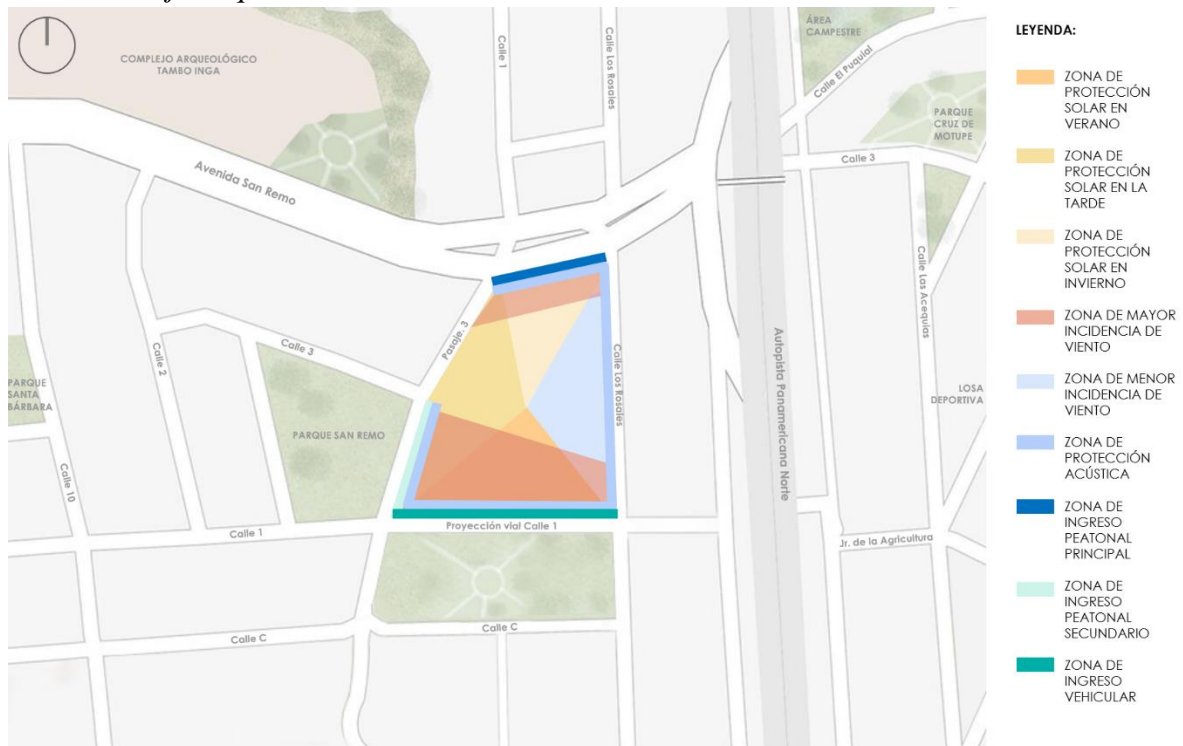
En el análisis de jerarquías zonales del terreno Figura N°163, según el color respectivo que indica la leyenda se ubican las zonas que se desarrollaran en el terreno.

La zona de protección solar de verano se ubica en la parte Sur del terreno, la zona de protección solar en la tarde se ubica al oeste del terreno y la zona de protección solar en invierno se ubica en la zona Norte. Asimismo, las zonas con mayor incidencia de viento son la zona Norte y Suroeste del terreno, por lo tanto, necesitará protección contra los vientos predominantes. La zona de protección acústica se ubica en la avenida San Remo y la Calle los Rosales, la zona para el ingreso peatonal principal se encuentra en la zona Norte del terreno en la avenida San Remo y la zona de ingreso peatonal secundario se ubica en la zona Suroeste, en el pasaje 3 frente al parque San Remo. Finalmente, el ingreso vehicular se ubica en la zona sur del terreno en la Calle 1.

En conclusión, al realizar el análisis de jerarquías zonales del terreno, se han identificado tanto los problemas como las ventajas y oportunidades correspondientes, lo cual nos permitirá ser rigurosos para seleccionar las estrategias más adecuadas en el diseño del Centro de Educación Técnico-Productiva.

Figura N° 163

Análisis de jerarquías zonales del terreno 1

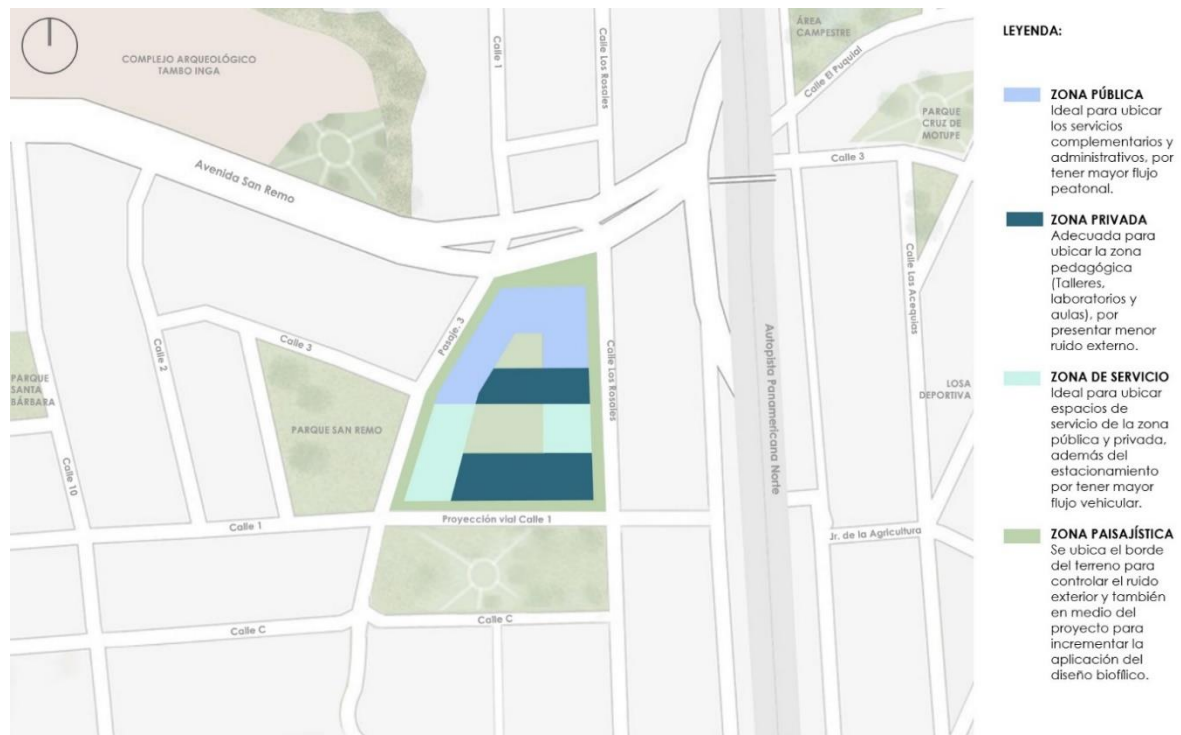


Nota. Elaboración propia basado en Google Maps.

Según la investigación previa, se ha identificado en la figura N° 164 cuatro zonas en el terreno del proyecto: Zona pública, zona privada, zona de servicio y zona paisajística. La ubicación de la Zona pública se ha definido en el área entre la avenida San Remo, Calle Los Rosales y Pasaje 3, debido a su alta afluencia de peatones, lo cual la convierte en un lugar idóneo para la disposición de espacios complementarios y de servicio. Por otro lado, la zona de servicio se ha ubicado en el sector sur del proyecto, comprendido entre la Calle 1 y Pasaje 3, debido a la baja circulación vehicular en esta área, asimismo se ha considerado otra zona de servicio en la Calle Los Rosales, para atender tanto a la zona pública como a la zona privada. Respecto a la zona privada, se ha determinado su ubicación en el sector medio y sur del proyecto, debido a que estas áreas presentan mayor privacidad, lo cual las convierte en lugares idóneos para la ubicación de la zona pedagógica. Finalmente, la zona paisajística se ha dispuesto en el interior del proyecto, en relación con las demás zonas, con el objetivo de fomentar el diseño biofílico, además se han dispuesto áreas verdes alrededor del terreno para generar protección acústica hacia el interior del proyecto.

Figura N° 164

Análisis de jerarquías zonales del terreno 2



Nota. Elaboración propia basado en Google Maps.

4.1.2. Premisas de diseño arquitectónico

En este punto se presentan gráficos de las propuestas de acceso peatonal y vehicular, propuesta de las tensiones internas, macro zonificación en planta y 3D. Asimismo se muestran gráficos señalando los lineamientos de la investigación y gráficos de detalles.

4.1.2.1.- Propuesta de accesos peatonales:

En la propuesta de accesos peatonales Figura N°165, se ubica el acceso peatonal principal en la avenida San Remo, porque tiene conexión con la Autopista Panamericana Norte, un puente peatonal y el paradero Establo para el transporte público, logrando tener una buena conexión. En la vista 1, se tiene una plaza frente al ingreso principal peatonal, el bloque ligeramente inclinado direcciona el ingreso y se genera una jerarquía a doble altura, también el puente interior que conecta a los dos bloques mencionados logra una relación espacial interior-exterior con la plaza del ingreso. Asimismo, se ubica la zona de acceso peatonal secundario en el Pasaje 3, porque tiene menor flujo vehicular, logrando un ingreso secundario adecuado. En la vista 2, el ingreso se encuentra a doble altura y presenta un puente que conecta a los bloques laterales, logrando una interacción y relaciones espaciales con el parque existente que se encuentra al frente.

Figura N° 165

Propuesta de accesos peatonales



Nota. Elaboración propia.

4.2.2.- Propuesta de accesos vehiculares:

En la imagen N° 166 (Propuesta de accesos vehiculares) Se ubica la zona de acceso vehicular en la zona sur del proyecto porque tiene menor flujo vehicular, lo que permitiría tener ingresos rápidos y eficientes hacia el área de estacionamiento, sin generar congestión vehicular en el resto de las vías aledañas. En la vista aérea 1, el ingreso vehicular se encuentra en la esquina de la Calle 1, esta tiene una ubicación estratégica para el acceso tanto en la dirección norte y sur hacia el proyecto. En la vista 2, se muestra una escala peatonal, donde el ingreso es una sustracción volumétrica de un piso. De igual manera, la salida vehicular es por el mismo lugar y esto permite tener tres vías que te direccionan hacia el sur, norte y este del proyecto, logrando un flujo vehicular adecuado.

Figura N° 166

Propuesta de accesos vehiculares:



Nota. Elaboración propia.

4.2.3.- Propuesta de tensiones internas:

En la propuesta de tensiones internas, representada en la Figura N° 167 se pueden identificar los diferentes ingresos al proyecto, tanto el principal como el secundario y de servicio, los cuales se han representado mediante iconos y colores específicos. La línea de color azul marino se ha utilizado para indicar una mayor relación entre los espacios, ya que esta línea funciona como un eje articulador entre los dos ingresos y el patio interior. Por otro lado, la línea de color verde oscuro indica una relación media entre los espacios del proyecto, ya que se trata de un flujo conector entre las diferentes zonas. Finalmente, la línea de color verde indica una menor relación entre espacios, ya que este eje es más privado y cuenta con un menor flujo de personas.

Cabe destacar que esta propuesta de tensiones internas es fundamental para el diseño del proyecto, ya que permite comprender de manera visual los flujos y las relaciones entre las diferentes zonas del CETPRO. De esta manera, se puede tomar en cuenta la funcionalidad y la eficiencia en la circulación interna del proyecto, lo que contribuirá a una mejor experiencia para los usuarios y una mayor eficacia en los procesos que se lleven a cabo en la propuesta.

Figura N° 167

Propuesta de tensiones internas.



Nota. Elaboración propia.

4.2.4.- Macrozonificación 2D:

Para la Macrozonificación en planta usaremos los paquetes funcionales del programa arquitectónico. En la imagen N° 168, el sótano está conformado por el estacionamiento, zona de servicio, zona complementaria, zona pedagógica y una plaza verde. Se ubica la plaza verde en el medio porque es la zona de menor profundidad según el terreno, logrando un desnivel hacia la zona complementaria de la zona Sur, de igual manera se propone el estacionamiento en la zona Este del proyecto porque corresponde al análisis de flujo vehicular. Asimismo, el bloque complementario de la zona Sureste es la zona deportiva, se ubica en la esquina por la conexión que tiene hacia los bloques de servicio y espacios pedagógicos.

En el primer nivel tenemos la zona administrativa, zona complementaria, zona de servicio, zona pedagógica y plaza verde principal. Se propone la zona administrativa en la zona Noreste del proyecto porque está frente a las dos avenidas de mayor flujo peatonal y vehicular, también en la zona Oeste se propone una franja de zona complementaria porque permite tener una conexión adecuada con los demás paquetes funcionales. Finalmente, el primer bloque pedagógico del primer piso tiene orientación de norte a sur, para evitar la incidencia solar directa y aprovechar la ventilación cruzada.

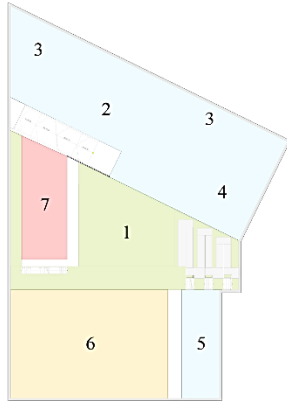
El segundo nivel se encuentra la zona de servicio, zona complementaria y la zona pedagógica. En esta zona, los talleres se ubican en dirección norte a sur para evitar la incidencia directa del sol y aprovechar la ventilación cruzada, ya que son los espacios pedagógicos más importantes y donde los alumnos pasarán la mayor parte del tiempo. Por otro lado, las aulas teóricas se disponen en dirección este y oeste debido a que son los espacios donde los estudiantes permanecerán menos tiempo y se relacionan con los talleres. Los núcleos de servicio se sitúan de manera estratégica para atender eficientemente todas las zonas del proyecto.

En el tercer nivel, se encuentra la zona pedagógica, la zona de servicio y las terrazas. En esta zona, se mantienen los tres bloques pedagógicos de talleres del segundo nivel lo que permite una continuidad en la distribución espacial y en la funcionalidad. Además, se relacionan con terrazas, con el objetivo de crear un ambiente biofílico en el que los estudiantes puedan disfrutar de un entorno agradable y natural, incluso en los pisos más elevados del CETPRO.

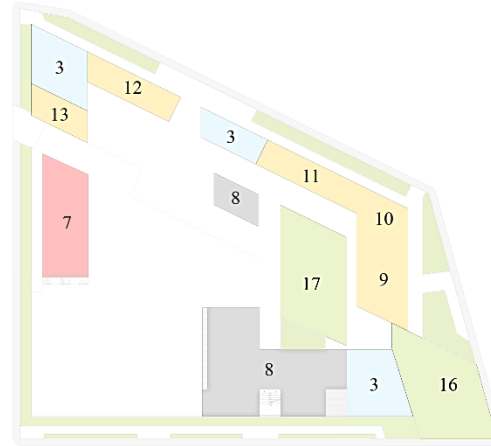
Figura N° 168

Macrozonificación 2D.

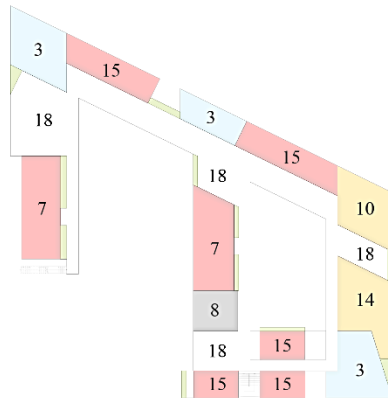
SOTANO



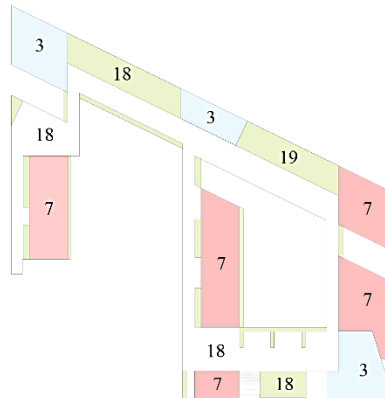
PRIMER NIVEL



SEGUNDO NIVEL



TERCER NIVEL



LEYENDA

ZONA PEDAGÓGICA
7. TALLER
15. AULAS

ZONA COMPLEMENTARIA
6. LOSA DEPORTIVA MULTIUSO
9. SALA DE EXPOSICIONES
10. COMEDOR
11. COCINA
12. SALA DE USOS MÚLTIPLES
13. TÓPICO
14. BIBLIOTECA

ZONA DE SERVICIO
2. ESTACIONAMIENTO
3. NÚCLEO DE SERVICIO, SS.HH. ASCENSORES Y ESCALERA DE EMERGENCIA
4. CUARTO DE MÁQUINAS
5. VESTIDORES Y SS.HH.

ZONA ADMINISTRATIVA
8. ADMINISTRACIÓN

ZONA PAISAJÍSTICA
1. PATIO BIOFÍLICO PRIVADO
16. PLAZA BIOFÍLICA
17. PATIO POLIVALENTE
18. TERRAZAS
19. HUERTO

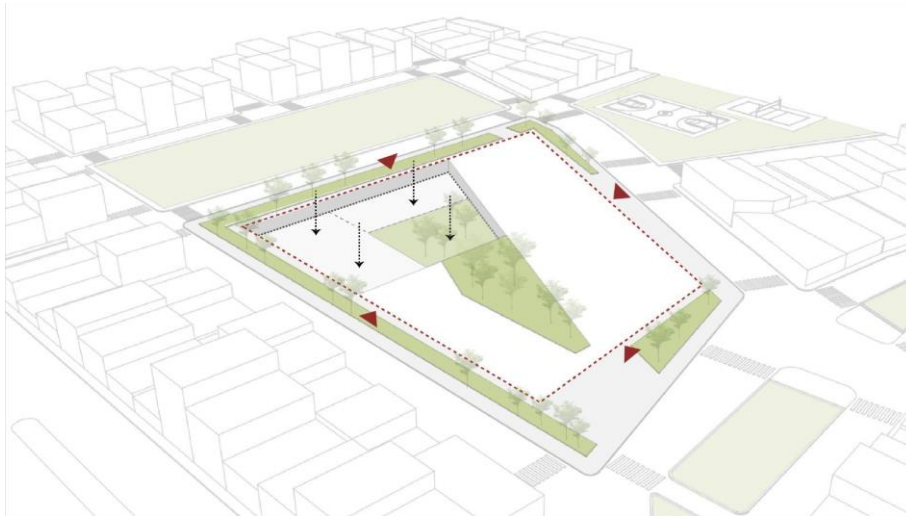
Nota. Elaboración propia.

4.1.2.5.- Macrozonificación 3D:

1. En las zonas de mayor ruido exterior, se genera un colchón verde en los retiros laterales para tener protección acústica hacia el interior del proyecto. Asimismo, según el plano topográfico se genera un desnivel para tener un espacio social y se propone una plaza verde central en medio del proyecto para potenciar la variable de diseño biofílico.

Figura N° 169

Macrozonificación fase 01

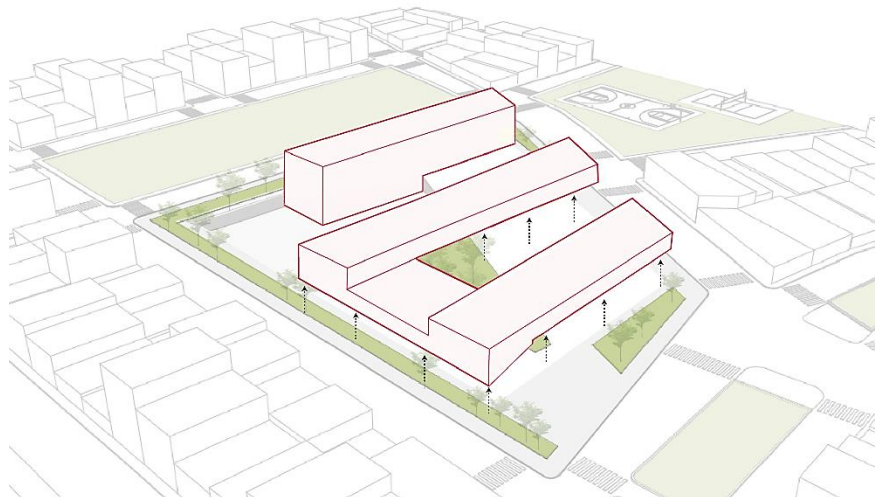


Nota. Elaboración propia.

2. Se ubican los bloques pedagógicos de forma rectangular para generar espacios de Norte a Sur y minimizar el impacto del sol de la mañana y la tarde. Además, se elevan a partir del segundo nivel para tener visuales hacia los patios interiores y parques exteriores.

Figura N° 170

Macrozonificación fase 02

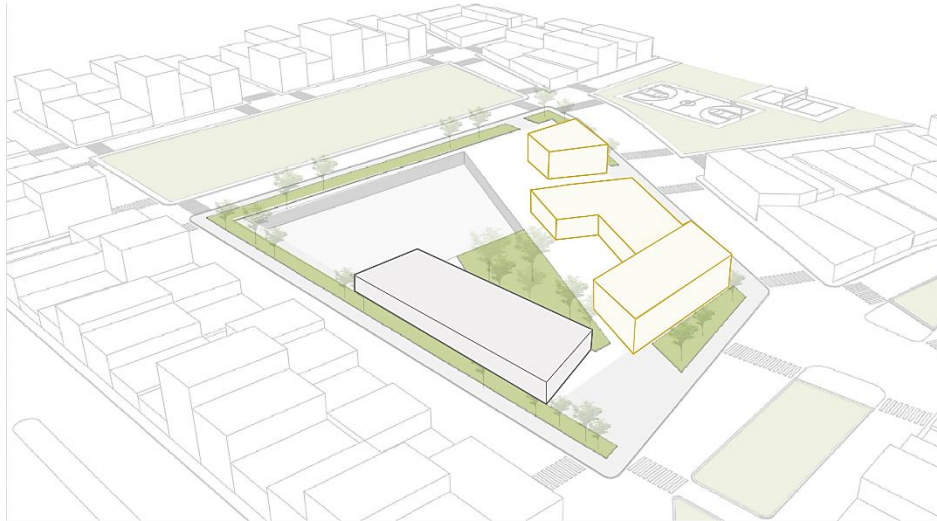


Nota. Elaboración propia.

3. Se ubica el bloque administrativo en la avenida de mayor flujo peatonal y vehicular, el área deportiva en la zona de mayor ruido exterior y los bloques de zonas complementarias se ubican a lo largo del proyecto en el primer nivel para generar un ambiente social para los estudiantes.

Figura N° 171

Macrozonificación fase 03

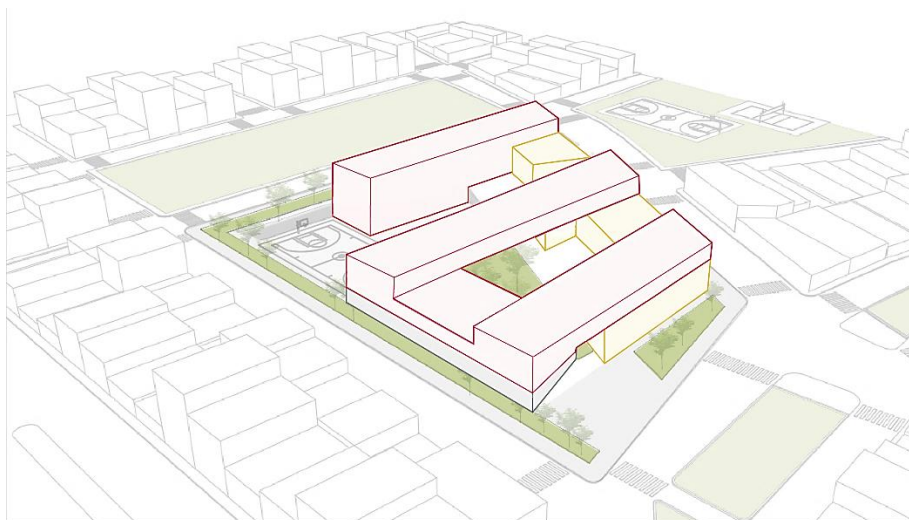


Nota. Elaboración propia.

4. En el siguiente gráfico se muestra la conexión de los bloques pedagógicos, complementarios y administrativos. Además de la relación espacial y visual generada mediante los espacios intermedios pedagógicos con los espacios complementarios y administrativos.

Figura N° 172

Macrozonificación fase 04

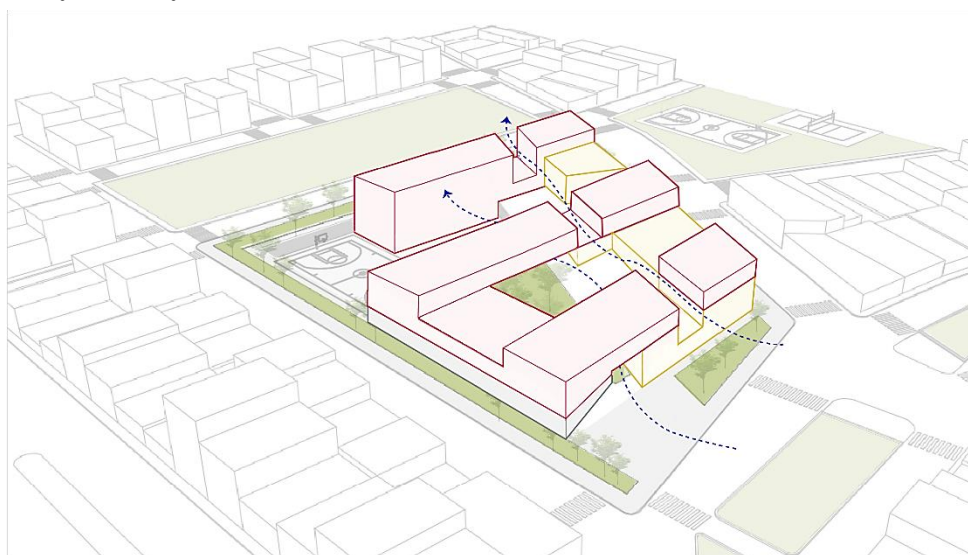


Nota. Elaboración propia.

5. Se generan sustracciones volumétricas con vegetación para generar relaciones espaciales y experiencias sensoriales en el proyecto. Además, se planea un recorrido intencionado a través de las circulaciones transparentes y permeables, variaciones de alturas con la vegetación, cambios de textura e iluminación para generar una “promenade”.

Figura N° 173

Macrozonificación fase 05

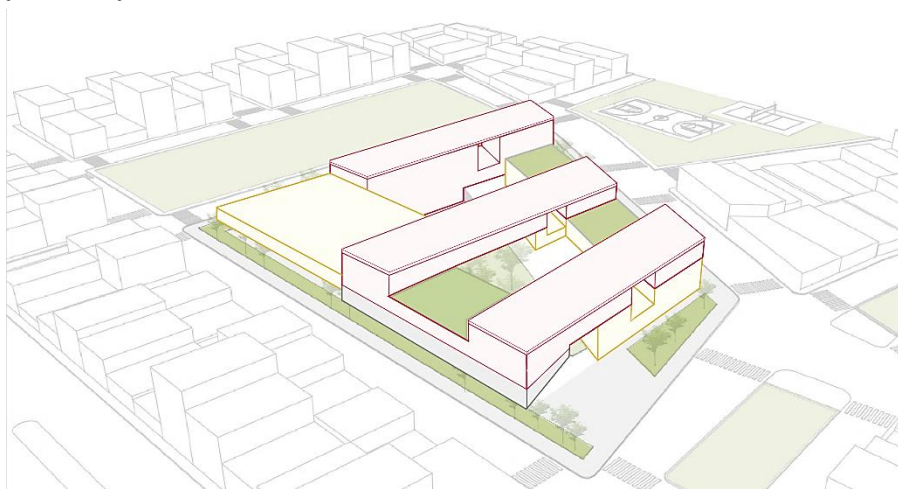


Nota. Elaboración propia.

Finalmente, para potenciar el diseño biofílico se generan terrazas para el uso contemplativo y para el desarrollo productivo (huerto pedagógico) para generar conciencia medioambiental, alimentación saludable, desarrollo de habilidades productivas y principalmente la conexión con la naturaleza aun estando en los últimos pisos del proyecto.

Figura N° 174

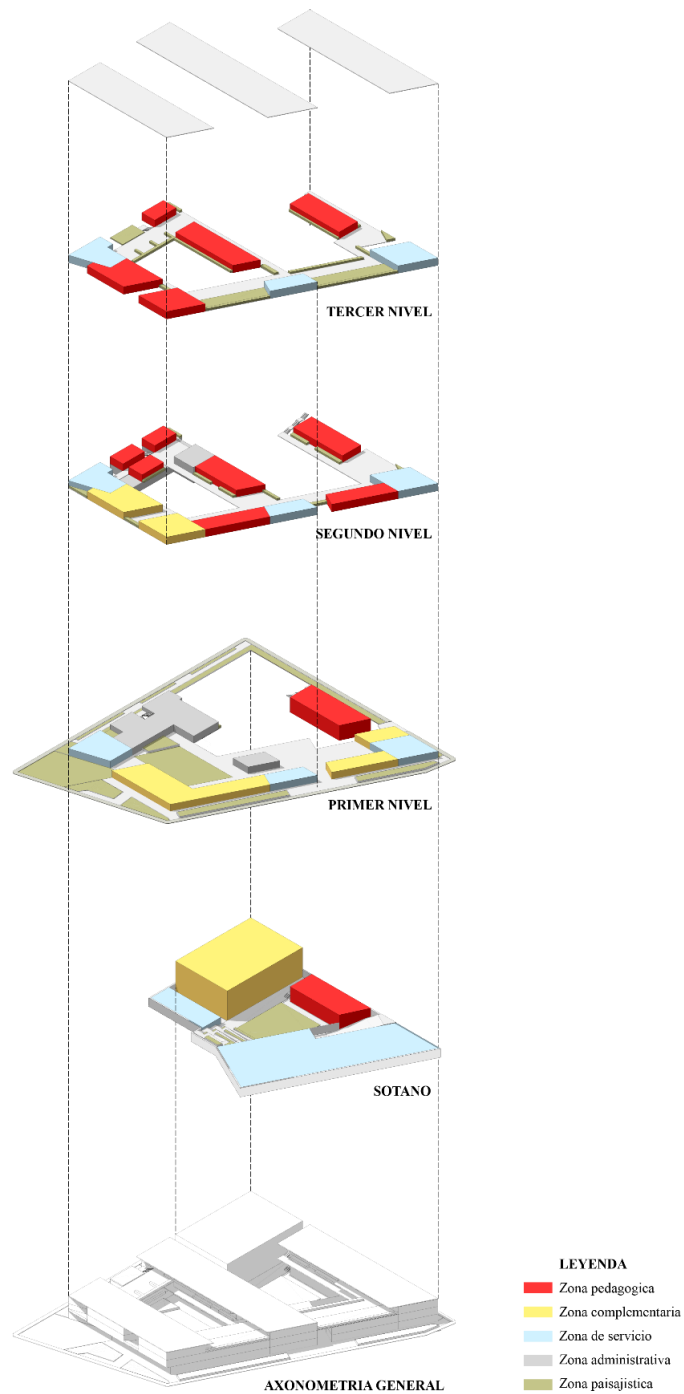
Macrozonificación fase 06



Nota. Elaboración propia.

Figura N° 175

Macrozonificación explotada.



Nota. Elaboración propia.

4.1.2.6.- 3D DE LINEAMIENTOS DE DISEÑO

En la figura N°176 se señalan los siete lineamientos de diseño arquitectónico según su aplicación en un modelado tridimensional.

Figura N° 176

3D de lineamientos de diseño



LEYENDA:

1. Aplicación de criterios de emplazamiento como dirección de los vientos y asoleamiento.
2. Aplicación de plazas verdes frente al objeto arquitectónico.
3. Generar vistas hacia la vegetación como parques o plazas verdes.
4. Aplicación de sustracción volumétrica con vegetación.
5. Empleo de dobles y triples alturas con elementos naturales.
6. Aplicación de espacios intermedios con colores de la naturaleza.
7. Uso de fuentes de agua en áreas de descanso o estudio.

Nota. Elaboración propia

Figura N° 179

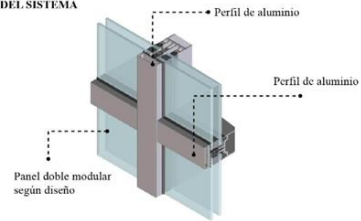
Gráfico de detalle arquitectónico - Muro cortina



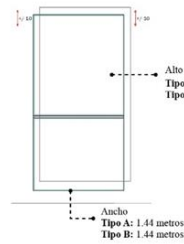
MURO CORTINA

La fachada principal esta compuesta por paneles modulares con junta de viniles perforados de 6cm, se utilizarán 50 paneles modulares fijos de 3 metros de alto x 1.44 metros de ancho y 50 paneles modulares fijos de 60 centímetros de alto x 1.44 metros de ancho.

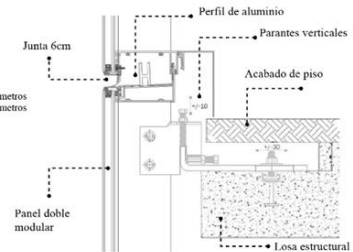
COMPOSICIÓN DEL SISTEMA



DETALLE PANEL MODULAR



DETALLE CORTE

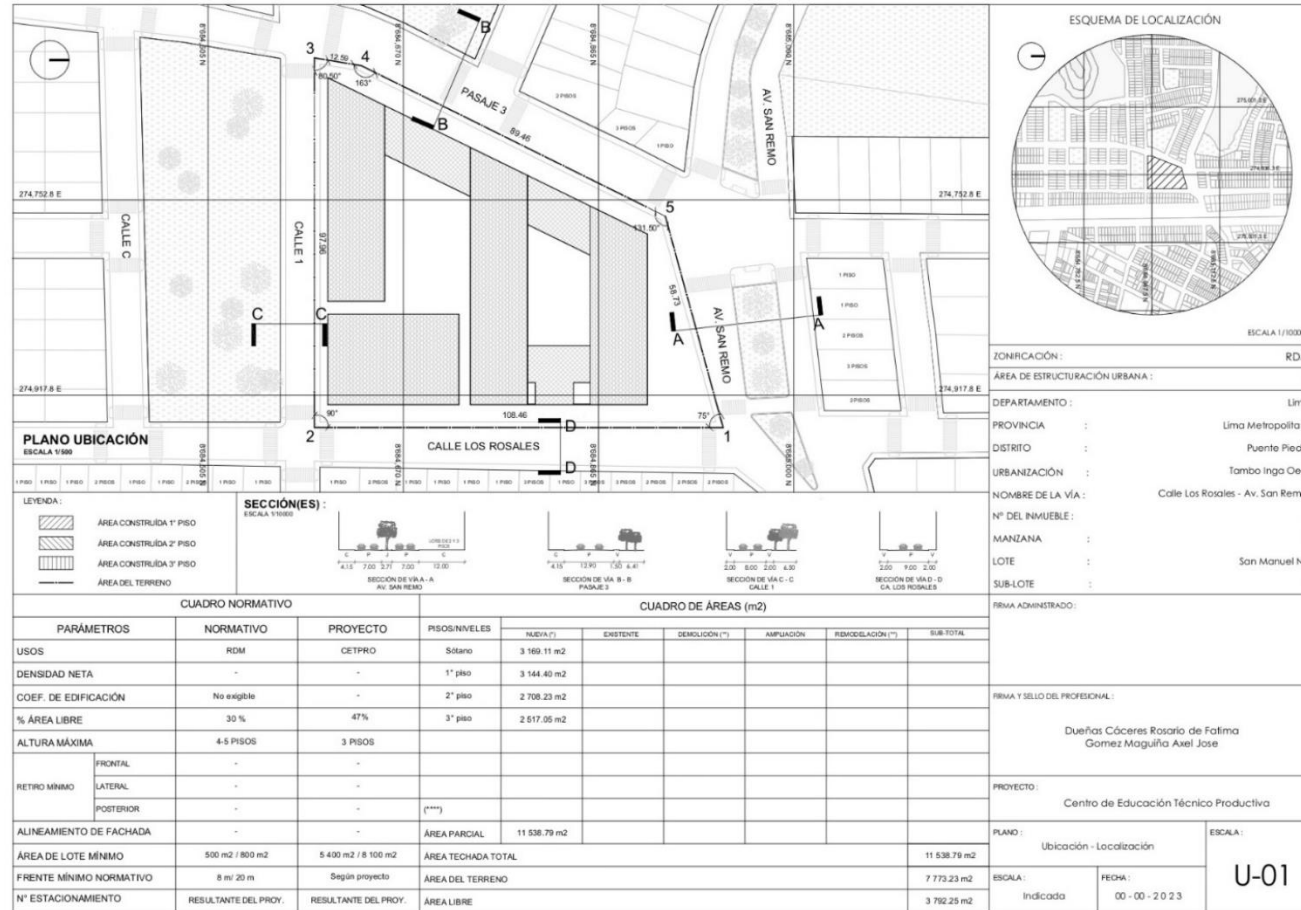


Nota. Elaboración propia

4.2. Proyecto arquitectónico

Figura N° 180

Plano de ubicación.



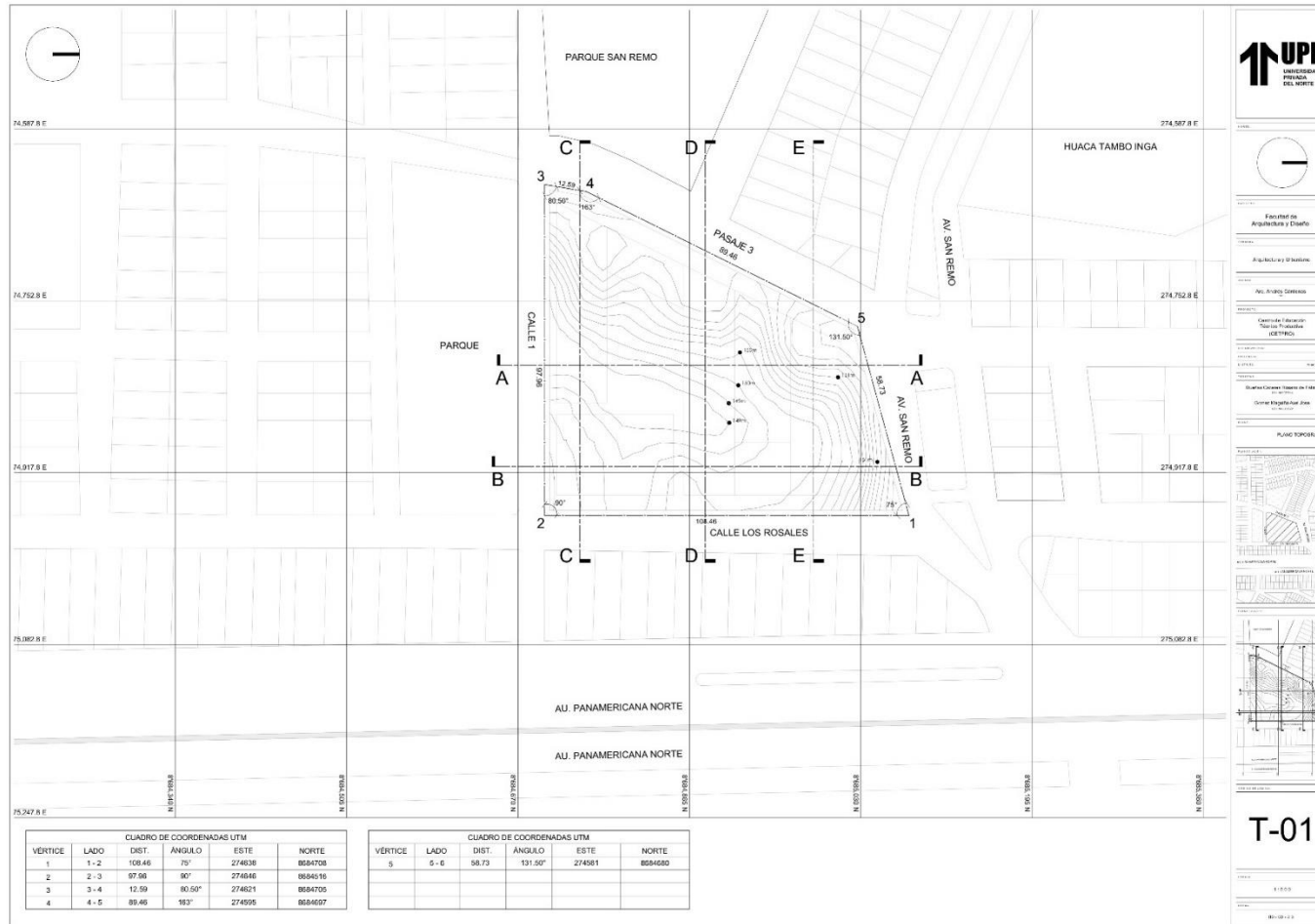
Nota. Elaboración propia.

Figura N° 181
Plano perimétrico.



Nota. Elaboración propia.

Figura N° 182
Plano topográfico.



Nota. Elaboración propia.

Figura N° 183
Corte topográfico.



Nota. Elaboración propia.

Figura N° 184

Master plan estado actual 2022.



Nota. Elaboración propia.

Figura N° 185
Master plan proyectado al 2052.



Nota. Elaboración propia.

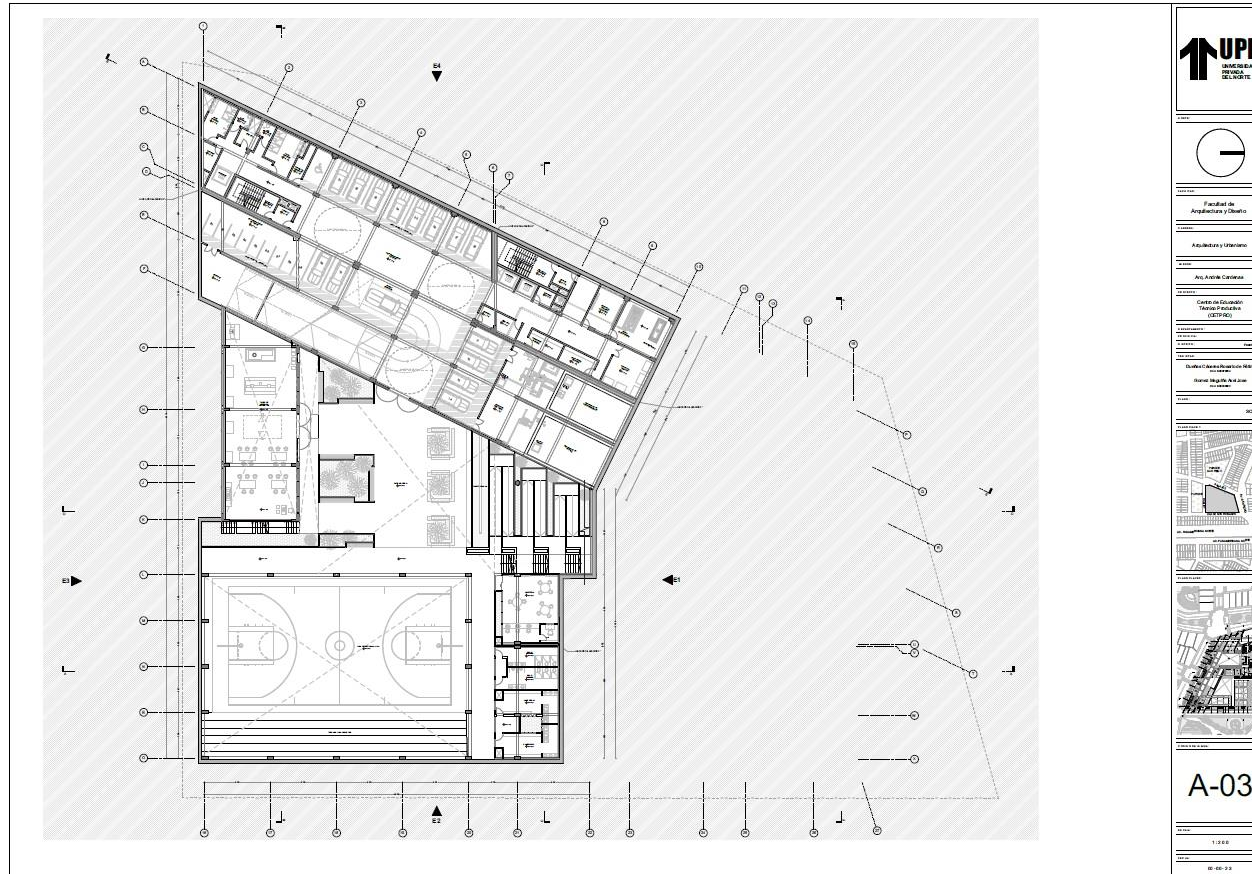
Figura N° 186

Plot plan proyectado al 2052.



Nota. Elaboración propia.

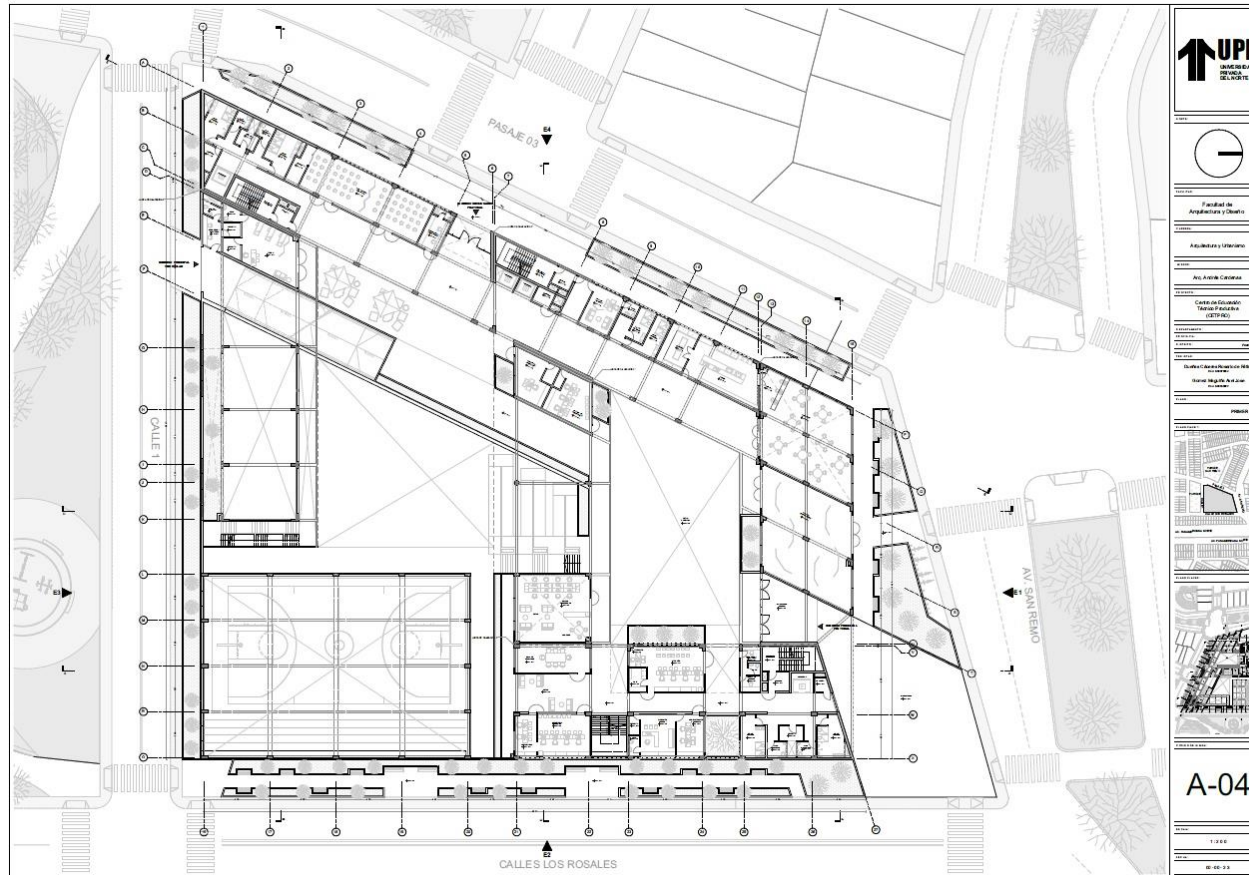
Figura N° 187
Plano Sótano 1:200.



Nota. Elaboración propia.

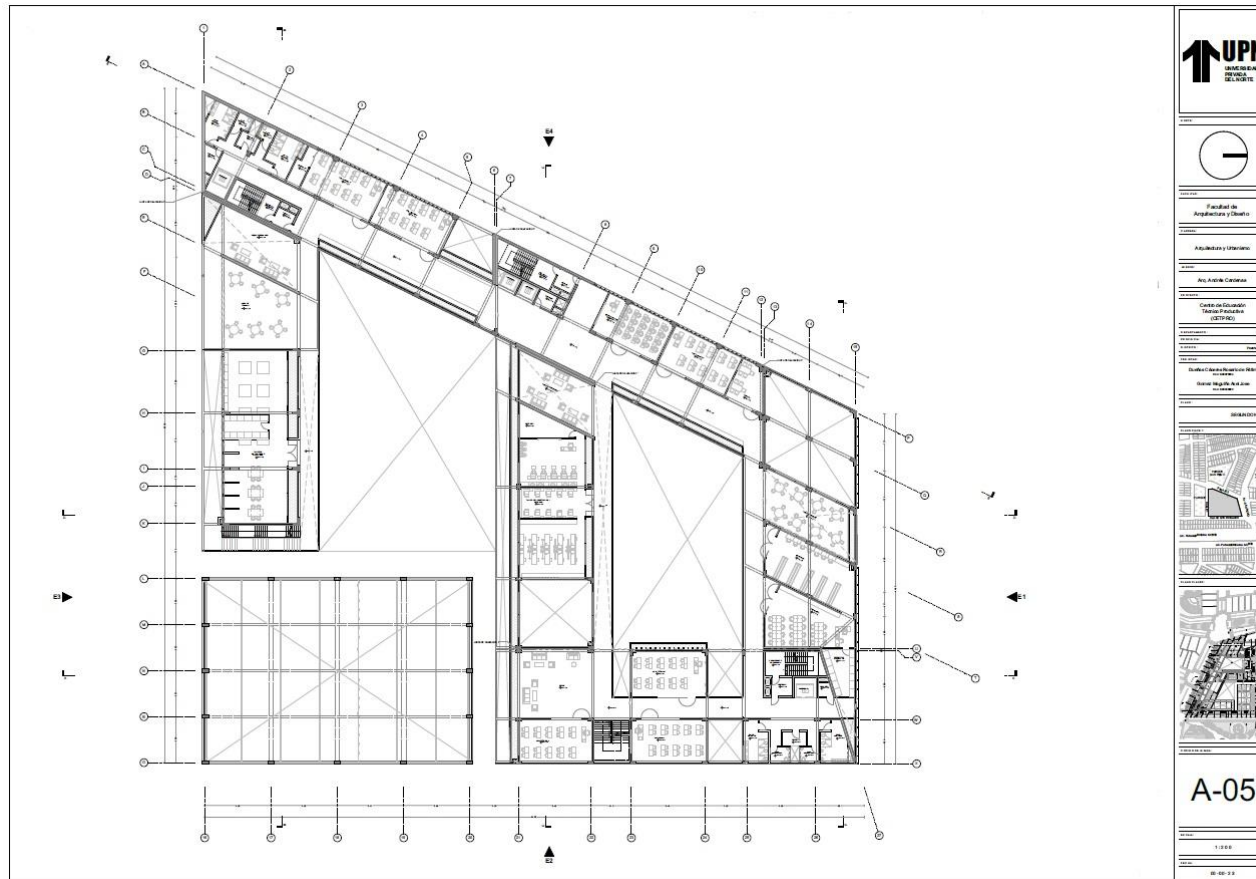
Figura N° 188

Plano primer nivel 1:200.



Nota. Elaboración propia.

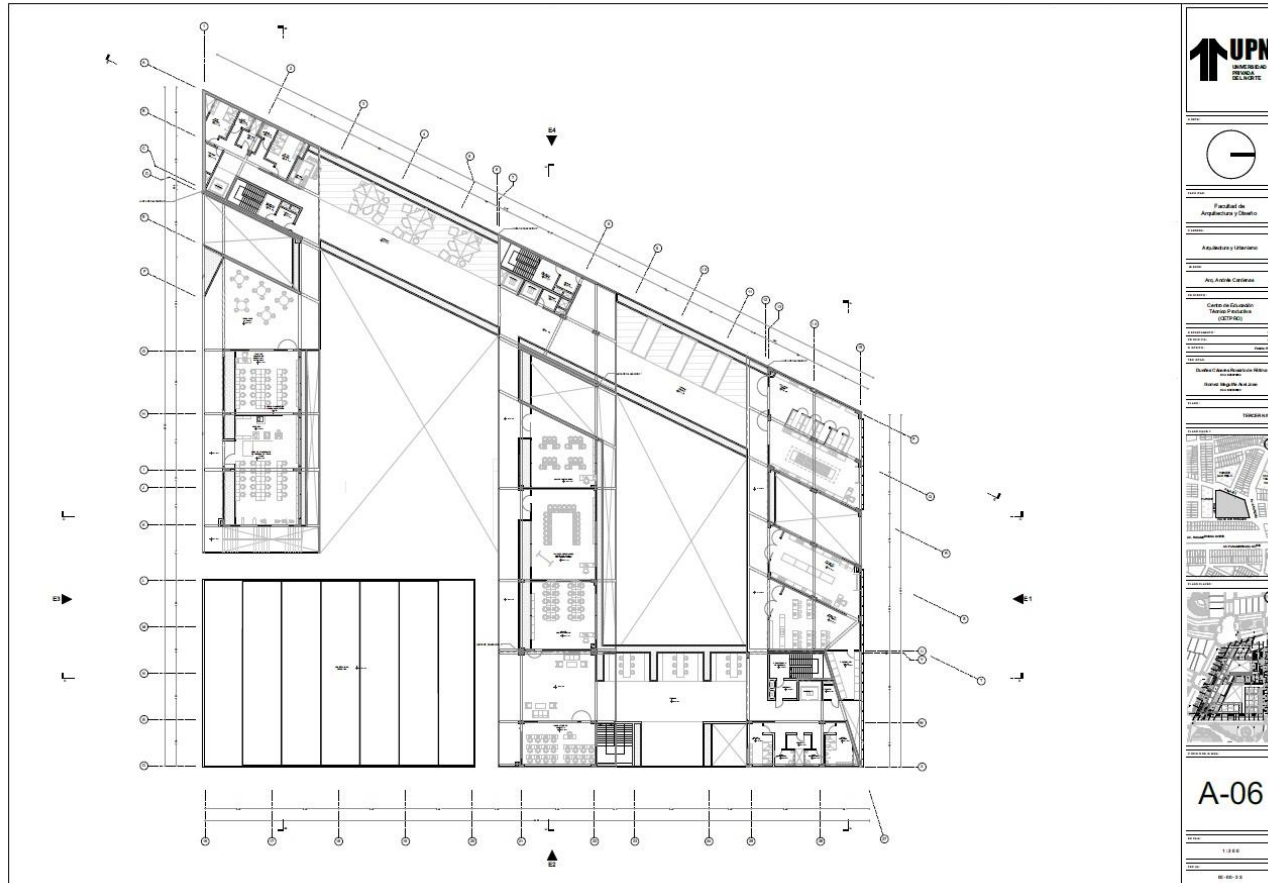
Figura N° 189
Plano segundo nivel 1:200.



Nota. Elaboración propia.

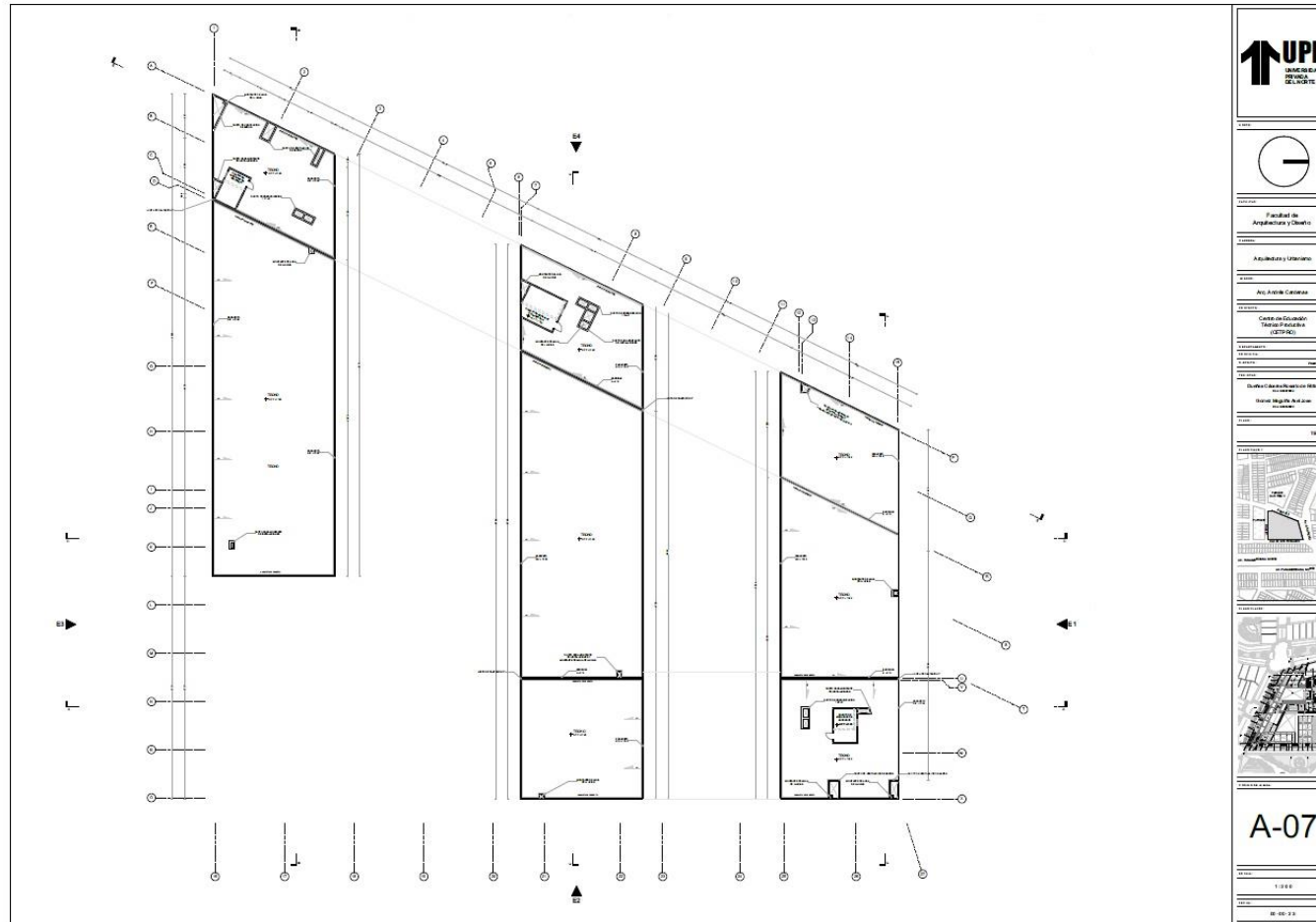
Figura N° 190

Plano tercer nivel 1:200.



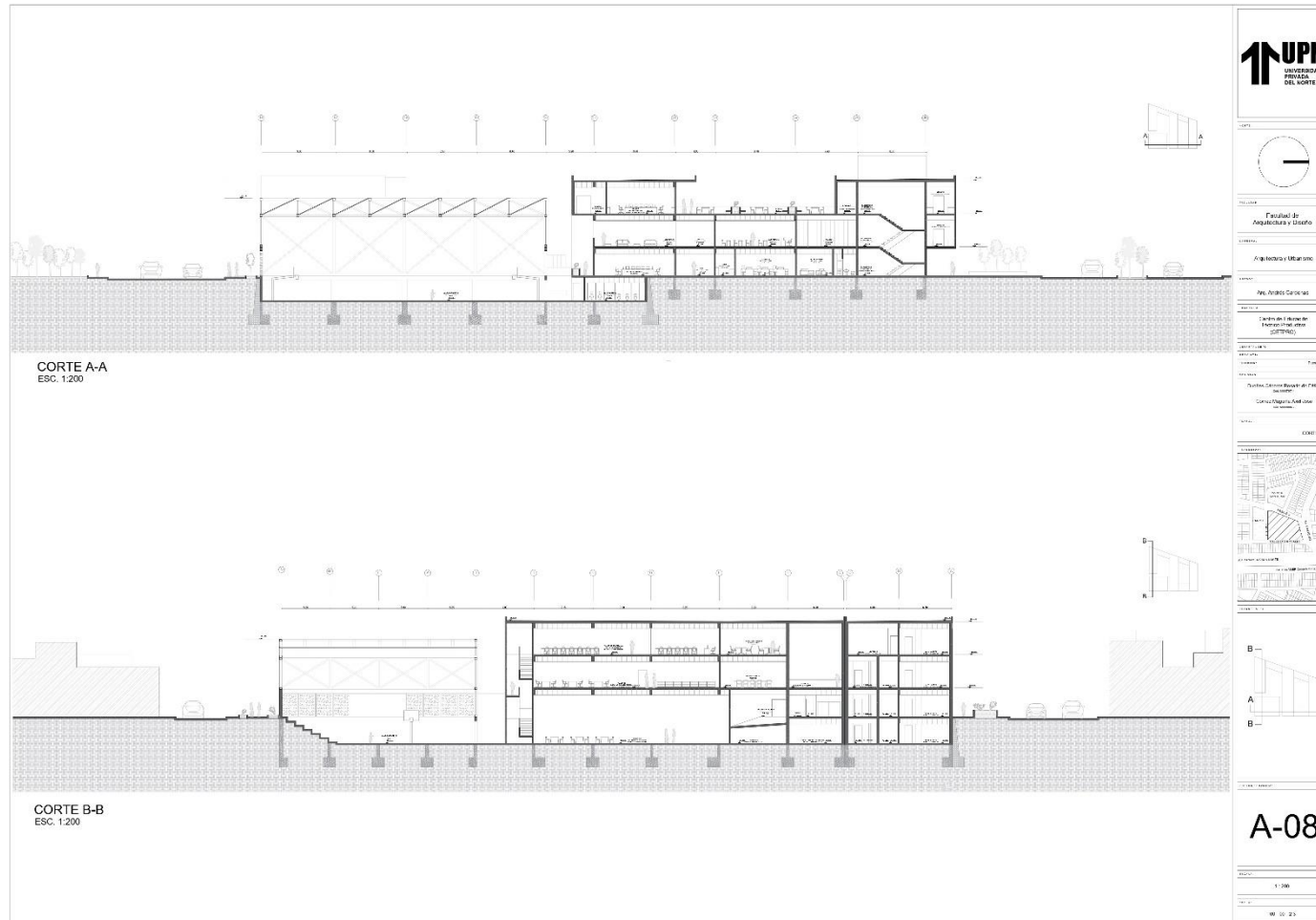
Nota. Elaboración propia.

Figura N° 191
Plano cubierta 1:200.



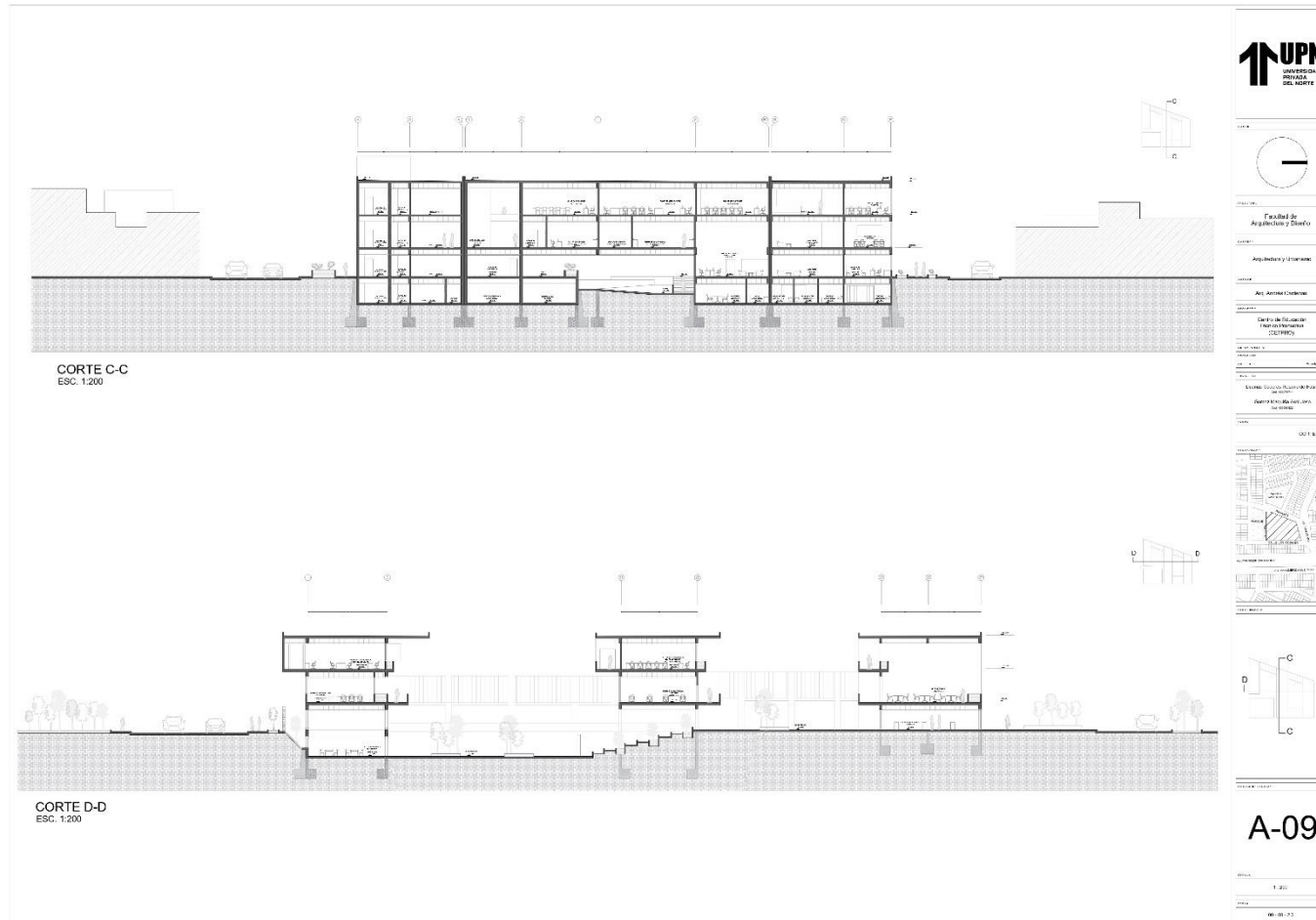
Nota. Elaboración propia.

Figura N° 192
Cortes A y B 1:200.



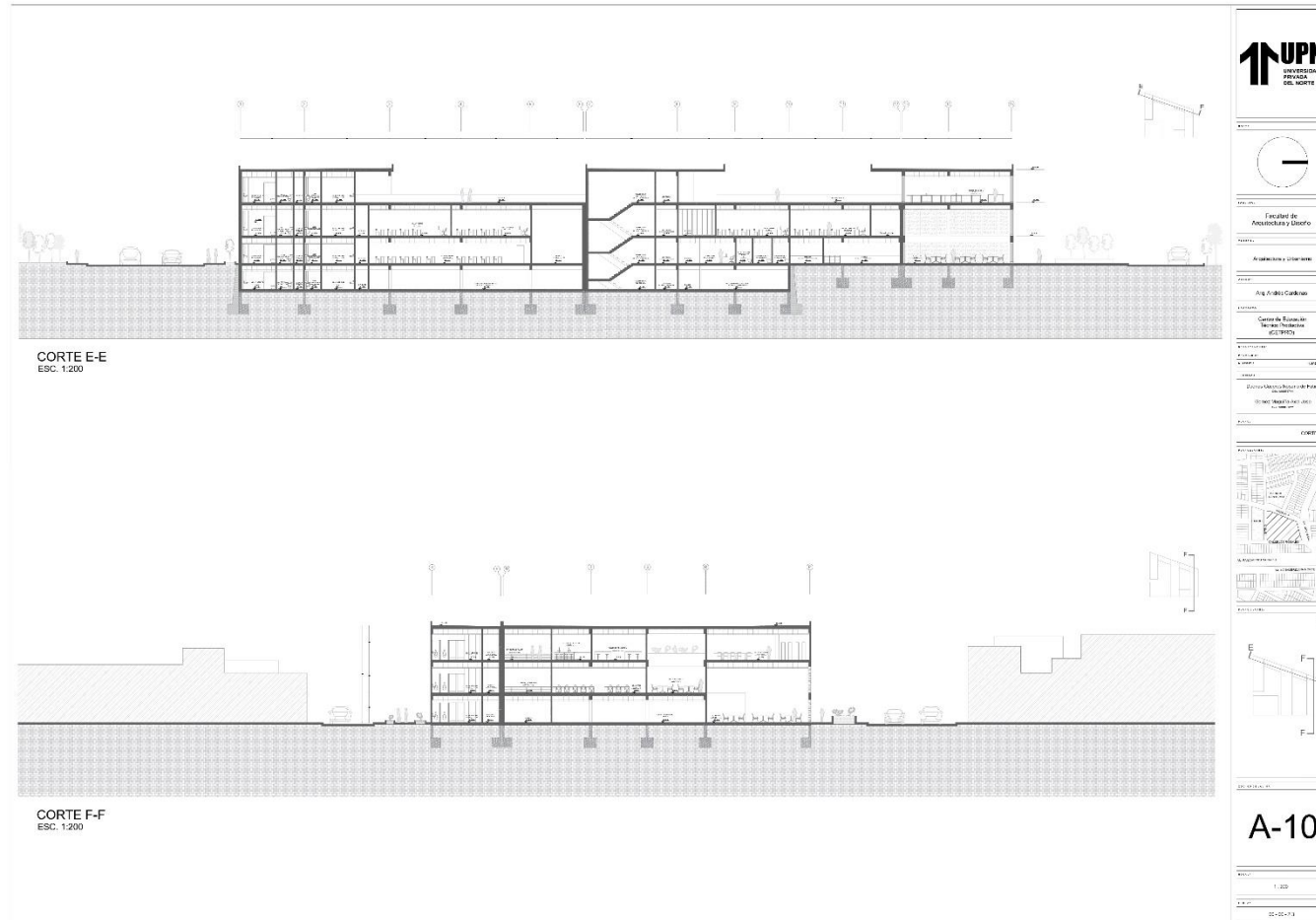
Nota. Elaboración propia.

Figura N° 193
Cortes C y D 1:200.



Nota. Elaboración propia.

Figura N° 194
Cortes E y F 1:200.



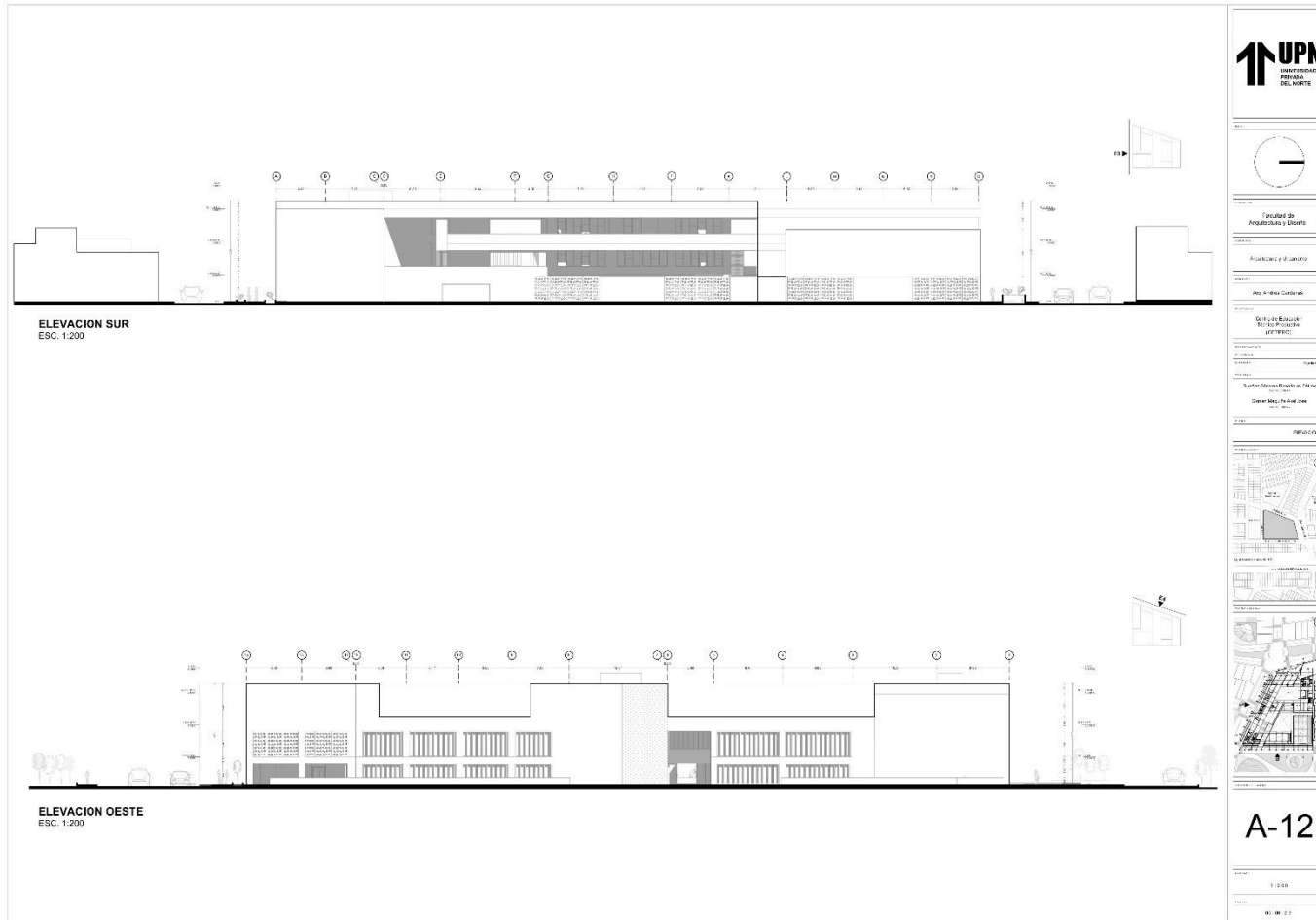
Nota. Elaboración propia.

Figura N° 195
Elevación Norte y Este 1:200.



Nota. Elaboración propia.

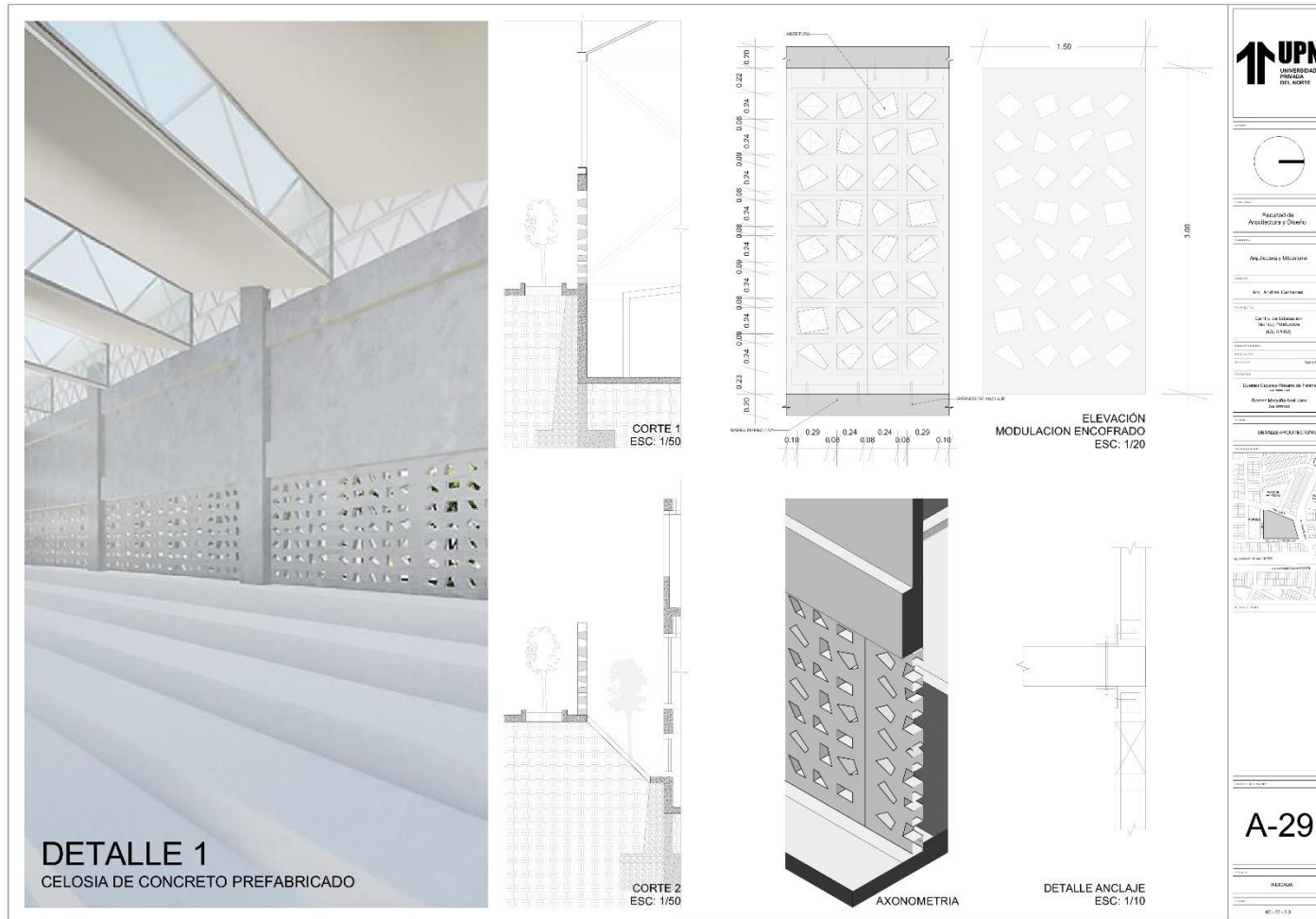
Figura N° 196
Elevación Sur y Oeste.



Nota. Elaboración propia.

Figura N° 197

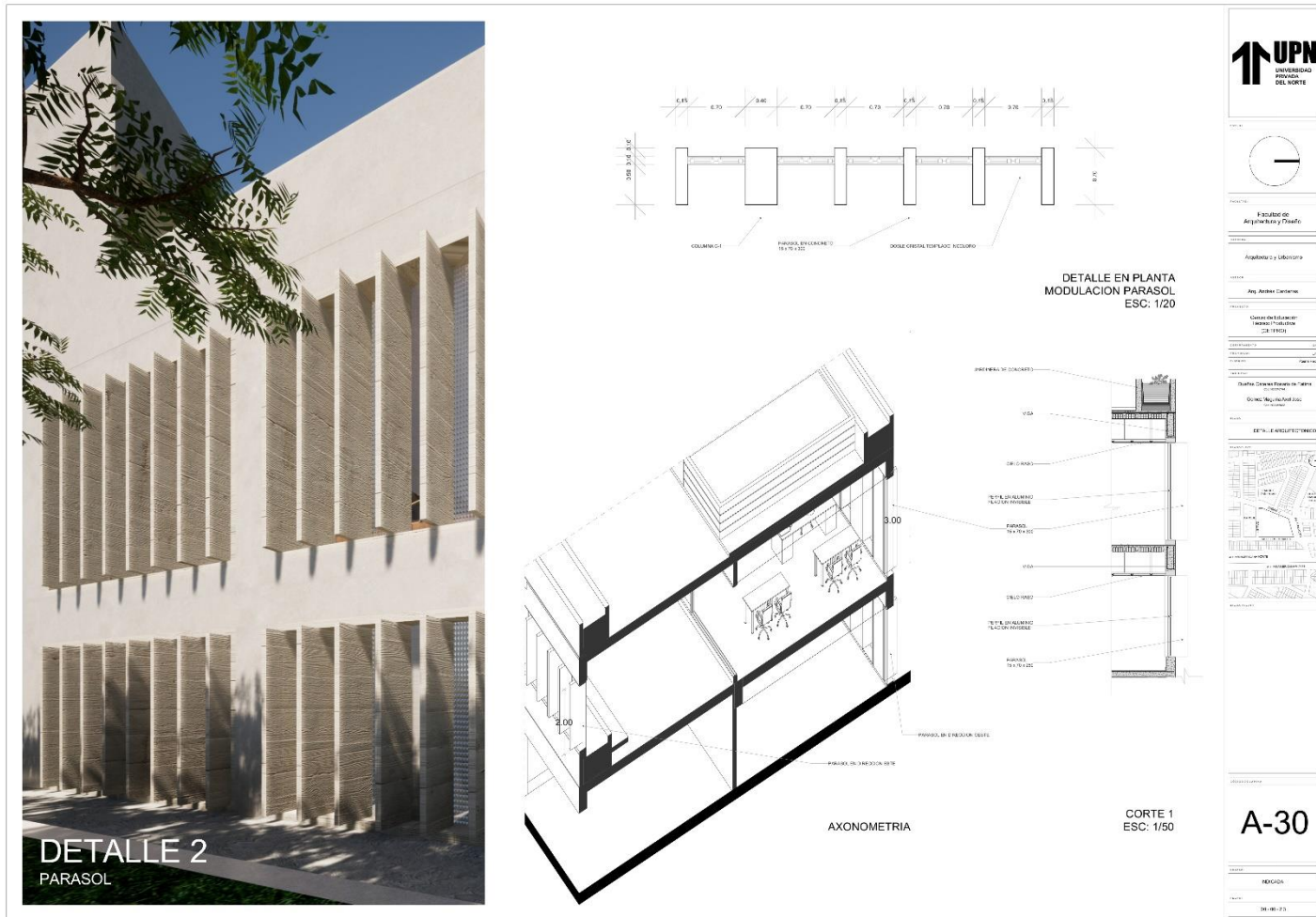
Detalle constructivo - Muro perforado



Nota. Elaboración propia.

Figura N° 198

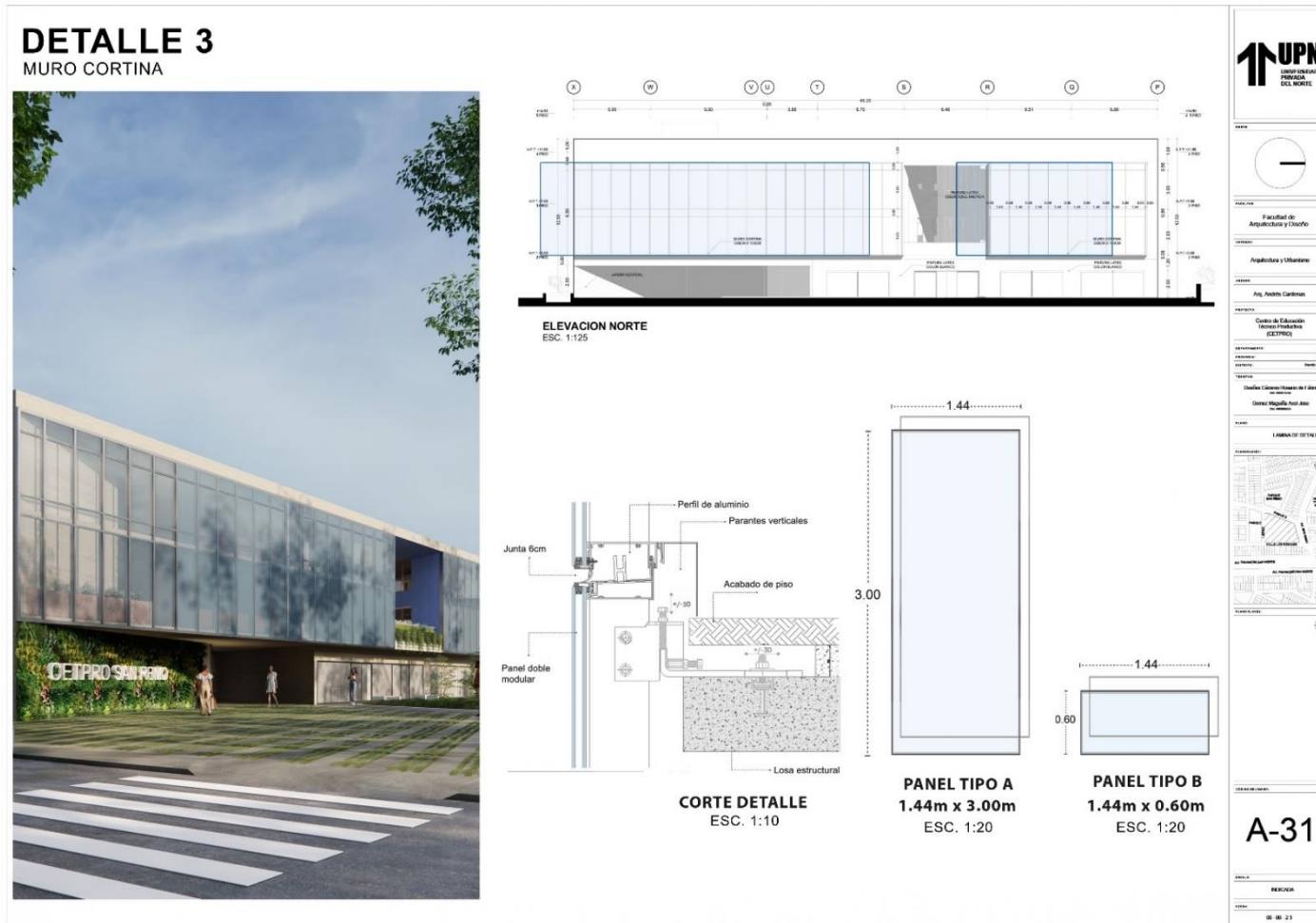
Detalle constructivo - Parasoles verticales



Nota. Elaboración propia.

Figura N° 199

Detalle constructivo - Muro cortina



Nota. Elaboración propia

4.3. Memoria descriptiva

4.3.1. Memoria descriptiva de arquitectura

En el siguiente capítulo se presenta una descripción detallada del proyecto dividida en 6 criterios fundamentales, las cuales se explican a continuación:

4.3.1.1.- Datos generales

Nombre del proyecto: Centro de Educación Técnico Productiva.

Departamento: Lima.

Provincia: Lima.

Distrito: Puente Piedra.

Urbanización: Tambo Inga Oeste

Manzana: San Manuel N°5

Calles: Calle Los Rosales - Av. San Remo

4.3.1.2.- Áreas del proyecto

Área del terreno: 7 773.23 m²

Tabla N° 56

Tabla de niveles, área techada, área libre y área techada total.

Niveles	Área techada	Área libre
SÓTANO	3 169.11 m ²	
1° NIVEL	3 144.40 m ²	3 792.25 m ²
2° NIVEL	2 708.23 m ²	
3° NIVEL	2 517.05 m ²	
Área techada total	11 538.79 m²	3 792.25 m²

Nota. Elaboración propia.

4.3.1.3.- Descripción de la arquitectura del proyecto por niveles y zonas

El Centro de Educación técnico-productiva se encuentra en un terreno compatible con la zonificación de Educación (E2) y se ubica en el Distrito de Puente Piedra, para la selección del terreno se hizo previamente un análisis de 11 criterios, con características endógenas y

exógenas necesarias para la magnitud del proyecto. Para la organización del objeto arquitectónico se establecen distintas zonas que se distribuyen por niveles, tales como: la zona administrativa, la zona de servicios complementarios, la zona de servicios generales, la zona pedagógica y la zona paisajística. Para comprender la distribución de estas zonas en cada nivel, se detalla a continuación:

4.3.1.3.1.- Sótano: Este nivel se divide en cuatro zonas.

Zona paisajística: En este nivel, se ha aprovechado la topografía natural del terreno para generar un desnivel que permita crear una plaza biofílica de carácter más privado para los estudiantes, tiene áreas de descanso, fuentes de agua y vegetación nativa de bajo mantenimiento. El acceso a esta plaza se realiza a través de una escalera y rampas, diseñadas para garantizar la accesibilidad de todas las personas.

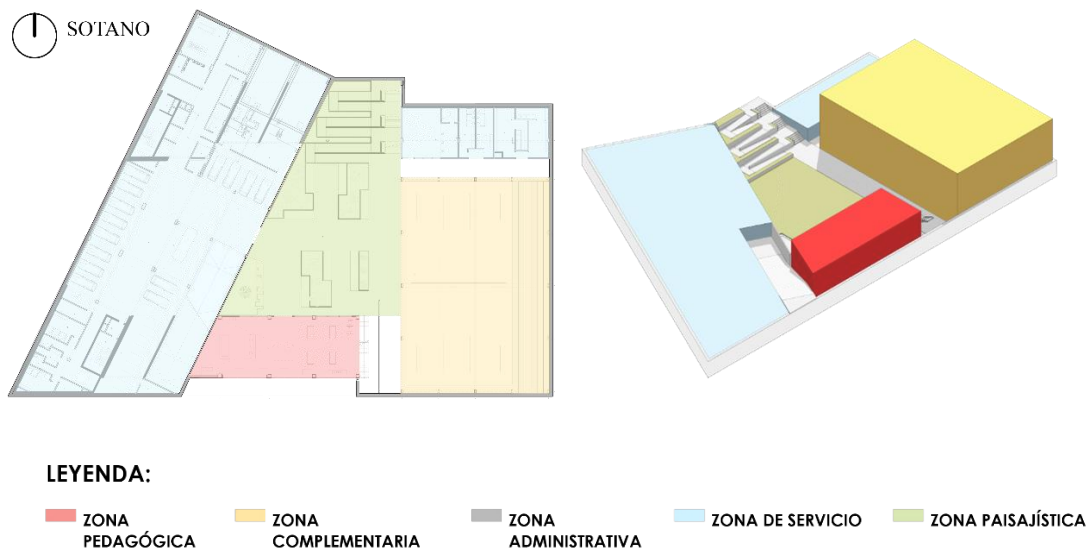
Zona de servicios generales: Tiene un estacionamiento para autos, motocicletas y bicicletas, así como dos escaleras de emergencia y ascensores, servicios higiénicos, una cisterna de agua potable y contra incendios, un cuarto de control eléctrico, grupo electrógeno, seis depósitos en diferentes ambientes, un cuarto de limpieza, y vestuarios para el personal, así como duchas y vestuarios para los estudiantes.

Zona de servicios complementarios: En este nivel cuenta con una amplia losa deportiva multiuso, con unas dimensiones de 32 metros de longitud por 19 metros de ancho. Este espacio está diseñado para permitir la práctica de diversas actividades deportivas, y cuenta con divisiones que delimitan cada una de las áreas de juego para que cada deporte se desarrolle de manera óptima y sin interferencias. De esta manera, se fomenta una práctica deportiva segura y de calidad, y se brinda a los estudiantes un espacio adecuado para su formación integral.

Zona pedagógica: Tiene un taller de mecánica automotriz a doble altura, que se conecta con el estacionamiento, lo que permite un acceso cómodo y seguro de los vehículos y equipos necesarios para el desarrollo de las actividades prácticas. La altura doble del taller permite una mayor capacidad de almacenamiento de herramientas y maquinarias, así como una mejor iluminación y ventilación del espacio.

Figura N° 200

Zonificación del sótano



Nota. Elaboración propia.

4.3.1.3.2.- Primer nivel: Este nivel se divide en cinco zonas.

Zona paisajística: En este nivel, se genera una arborización en los retiros laterales para tener protección acústica hacia el interior del proyecto y una plaza en el ingreso principal integrada con el entorno, que servirá como espacio de reunión y espera para los usuarios. Asimismo, se propone una plaza multifuncional para potenciar la variable de diseño biofílico y que se pueda usar para actos cívicos, eventos comunitarios, expo ferias del CETPRO y otras actividades similares. Este espacio será un lugar de encuentro y convivencia para la comunidad, y permitirá fomentar la integración social y el desarrollo de actividades culturales y educativas.

Zona de servicios generales: Tiene tres núcleos de servicio, cada uno de estos núcleos contará con escaleras de emergencia, que permitirán una rápida evacuación en caso de siniestros, así como ascensores, que facilitarán el acceso a los diferentes niveles del proyecto, garantizando la accesibilidad. Asimismo, se han previsto servicios higiénicos según la dotación necesaria en cada núcleo, para brindar comodidad y confort a los usuarios. Además, se han dispuesto depósitos para almacenar los elementos necesarios para el correcto funcionamiento del proyecto, lo que permitirá una gestión eficiente y ordenada.

Zona de servicios complementarios: En este nivel se prioriza la conexión social dentro y fuera del proyecto, por eso se tiene una sala de exhibiciones en la entrada principal,

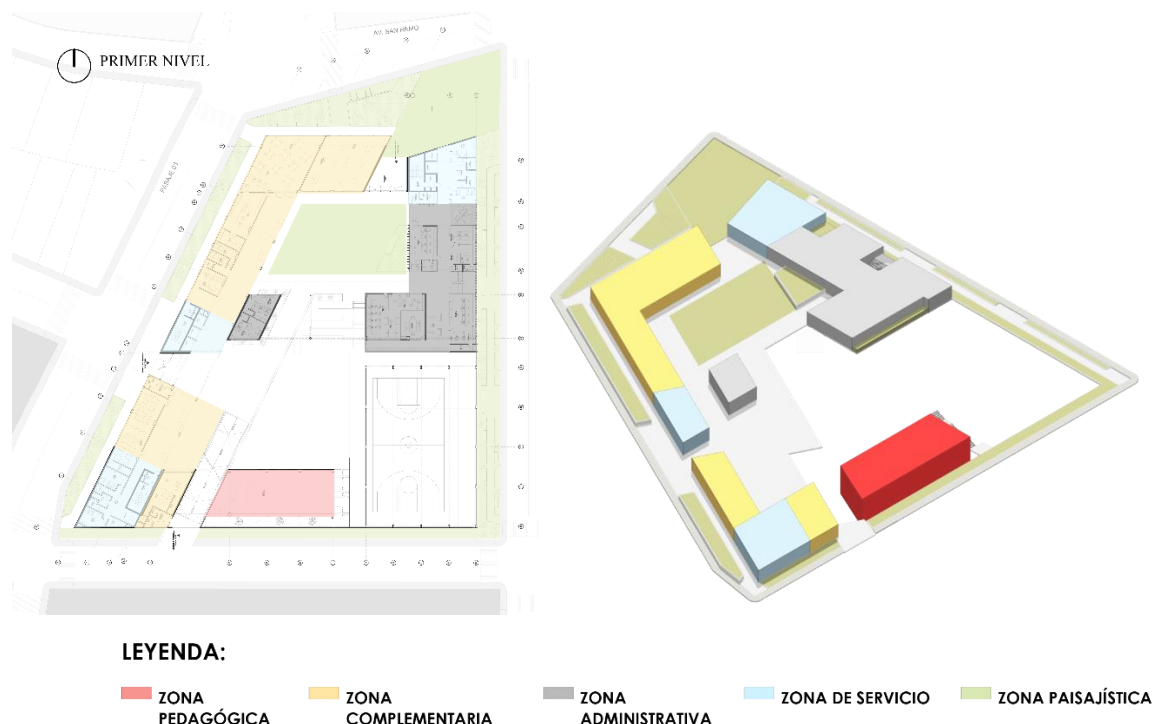
que permitirá a los usuarios y visitantes del proyecto conocer más acerca de la oferta educativa y las actividades que se realizan en el mismo. También dos salas de usos múltiples en la entrada secundaria, que podrá ser utilizada para la realización de reuniones, presentaciones, y otras actividades que requieran de un espacio adecuado y confortable. Asimismo, en este nivel se han dispuesto espacios para la alimentación y el cuidado de la salud, como la cocina, el comedor, el tóxico y el lactario. Estos espacios han sido ubicados en este nivel para garantizar la funcionalidad y la comodidad de los usuarios.

Zona pedagógica: Se tiene la doble altura del taller de mecánica automotriz anteriormente mencionado en el nivel de sótano.

Zona administrativa: Esta ubicado en este nivel para una fácil accesibilidad y uso por parte de estudiantes y visitantes. Este compuesto por ambientes de control y seguridad, recepción, administración académica, secretaría académica, dirección general y la sala de profesores. Adicionalmente, se ubican las oficinas de admisión y matrícula, la oficina de contabilidad y la orientación de estudiantes, entre otros espacios necesarios para el correcto funcionamiento de la institución educativa.

Figura N° 201

Zonificación del primer nivel



Nota. Elaboración propia.

4.3.1.3.3.- Segundo nivel: Este nivel se divide en cinco zonas.

Zona paisajística: Esta zona se compone de varias terrazas con vegetación, las cuales permiten a los estudiantes disfrutar de un ambiente tranquilo y relajante, que favorece su concentración y aprendizaje. De esta manera, se busca integrar la naturaleza al espacio educativo.

Zona de servicios generales: Se tienen los mismos tres núcleos de servicio mencionados anteriormente en el segundo nivel, los cuales se han dispuesto de forma estratégica en la edificación para garantizar una distribución ordenada de los servicios.

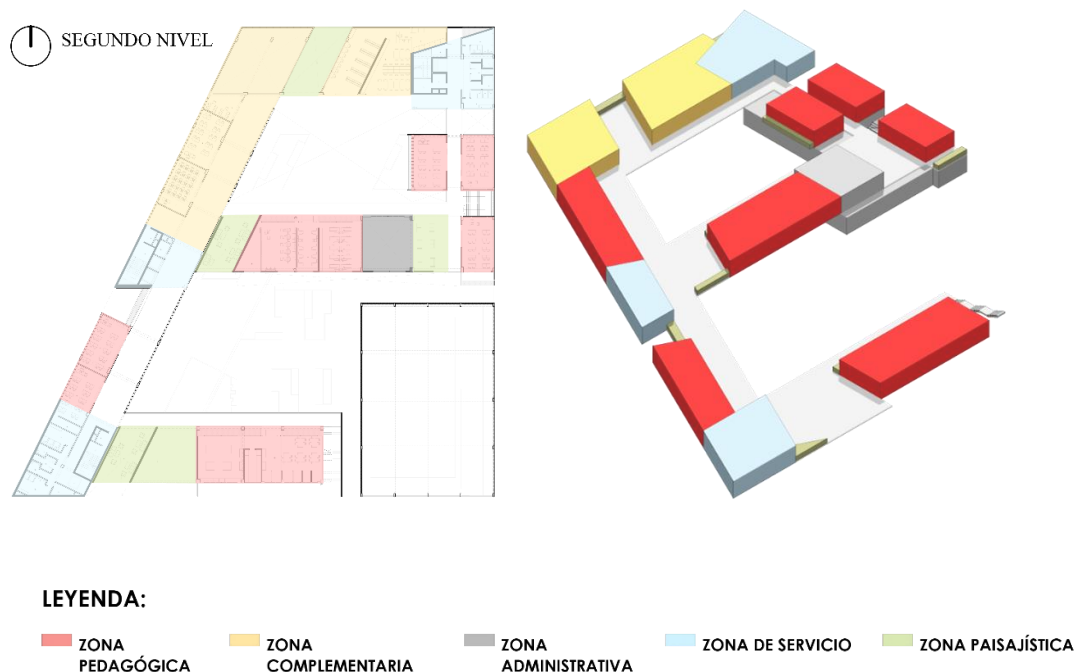
Zona de servicios complementarios: En este nivel se tiene la doble altura del comedor, el cual está diseñado para establecer una conexión visual con la terraza, además, se encuentra la biblioteca en la dirección norte.

Zona administrativa: Se tiene la doble altura de la sala de profesores con el fin de brindar un espacio amplio, luminosos y adecuado para realizar reuniones, coordinaciones y planificaciones en un ambiente propicio para la concentración.

Zona pedagógica: Las aulas teóricas se disponen en dirección este y oeste, además, se prioriza la ubicación de los talleres en dirección norte-sur tales debido a que son los espacios donde los estudiantes permanecerán más tiempo, como taller de cosmetología y estilismo, taller de instalaciones eléctricas, etc.

Figura N° 202

Zonificación del segundo nivel



Nota. Elaboración propia.

4.3.1.3.4.- Tercer nivel: Este nivel se divide en tres zonas.

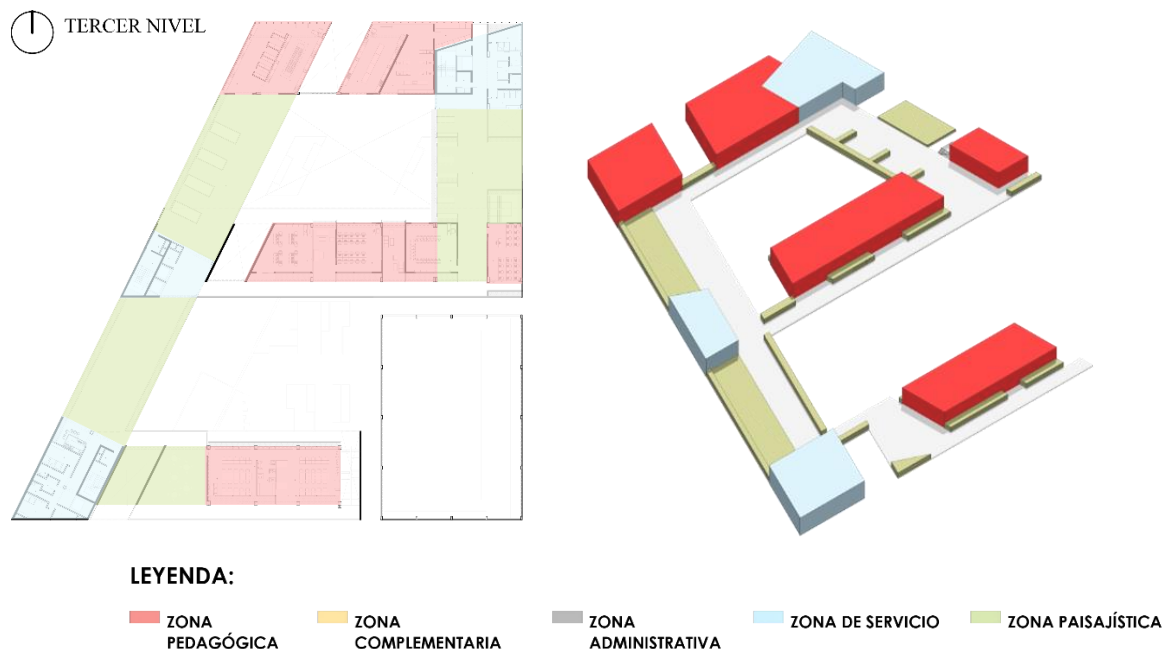
Zona paisajística: Se encuentran diversas terrazas destinadas a distintos usos, incluyendo áreas de recreación, estudio, producción como el huerto y contemplación. Estas están ubicadas según los talleres que se encuentren cerca, además, el propósito de esta distribución es crear un ambiente biofílico que proporcione a los estudiantes un espacio propicio para el aprendizaje y el bienestar, incluso en las plantas superiores del CETPRO.

Zona de servicios generales: Se tienen los mismos tres núcleos de servicio mencionados anteriormente en el segundo nivel, los cuales se han dispuesto de forma estratégica en la edificación para garantizar una distribución ordenada de los servicios.

Zona pedagógica: Se compone exclusivamente de talleres que se encuentran orientados en dirección norte-sur para aprovechar la ventilación cruzada y evitar la incidencia directa del sol. Estos ambientes son el taller de confección y patronaje industrial, el taller de especialidad en gestión de micro y pequeña empresa y el taller de cocina, repostería y coctelería.

Figura N° 203

Zonificación del tercer nivel



Nota. Elaboración propia.

4.3.1.5.- Eléctricas

Todos los conductores utilizados en el proyecto serán unipolares de cobre electrolítico con una conductividad del 99% y estarán aislados por material termoplástico tipo THW para alimentadoras de tableros y TW para circuitos derivados, además, el proyecto incluye con un pozo a tierra con una resistencia de 20 ohmios.

Las cajas de paso de la marca Jormen con dimensiones de 30 cm de alto x 30 cm de ancho x 0.9 mm de espesor estarán fabricadas de metal de color plata. Además, los tomacorrientes de la marca Jormen con dimensiones de 7.5 cm de alto x 11.50 cm de ancho x 3 cm de profundidad están diseñados para soportar una corriente de 16 amperios y un voltaje de 250 voltios.

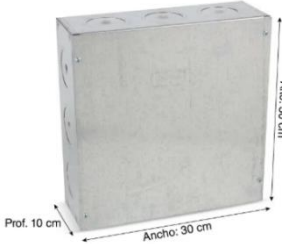
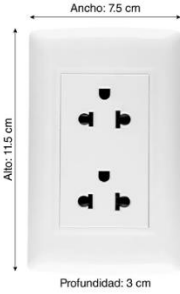



Los tableros de distribución serán del tipo empotrable y estarán alojados en un gabinete fabricado con planchas de metal galvanizado, el mandil, marco y puerta serán fabricados de plancha de fierro laminado en frío, estos componentes serán pintados con dos capas de base anticorrosiva y dos capas de acabado utilizando esmalte sintético color beige.

Los interruptores utilizados en los tableros serán automáticos tipo termomagnéticos no fuse (Circuito Breaker). Adecuados para una tensión nominal de 220V y una frecuencia de 60Hz de las capacidades y poder de ruptura indicada en el diagrama unifilar fabricados por Westinghouse, además, los tableros estarán equipadas con aisladores porta barras, platinas de cobre electrolítico con capacidad de amperaje adecuada, conectores de cobre de derivación y bornera de conexión a tierra.

En el proyecto se emplearán distintas luminarias de luces en los diferentes espacios. En los patios interiores se utilizará luces Spot de piso led 15W con temperatura de 3000K color plateado. Para los espacios pedagógicos se utilizará paneles LED de 48W con una temperatura de color de 6000K. En los espacios administrativos y complementarios se utilizará luces tipo Down lights LED de 12W con una temperatura de color de 3000K, además, en el campo multifuncional se emplearán reflectores LED Eco de 200W con una temperatura de color de 6500K pintado de color negro.

Tabla N° 61

Cuadro de acabados de instalaciones eléctricas.

CUADRO DE ACABADOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS				
Imagen	Nombre	Dimensión	Características	Acabados
 <p>Altura: 30 cm Ancho: 30 cm Prof. 10 cm</p>	Caja de paso	Altura: 30cm Ancho: 30cm Profundidad: 10cm	Material: Metal Color: Plata Marca: Jormen Espesor: 0.9mm	Metal galvanizado
 <p>Ancho: 7.5 cm Alto: 11.5 cm Profundidad: 3 cm</p>	Tomacorriente	Altura: 7.5 cm Ancho: 11.5 cm Profundidad: 3 cm	Material: Poliuretano Color: Blanco Marca: Orange Peso: 85gr Amperaje: 16A Voltaje: 250V	Poliuretano
 <p>Alto: 34 cm Ancho: 34 cm Prof. 9 cm</p>	Tablero de distribución	Altura: 34 cm Ancho: 34 cm Profundidad: 9 cm	Material: Metal Color: Beige Marca: Jormen Modelo: 20 polos	Metal galvanizado
 <p>Ancho: 3.5 cm Alto: 8 cm Prof. 7.5 cm</p>	Interruptores termomagnéticos	Altura: 9 cm Ancho: 3.5 cm Profundidad: 7.5cm	Material: PVC Color: Blanco Marca: Bticino Frecuencia: 50-60 Hz Amperaje: 10A Voltaje: 220V	PVC
 <p>Ancho: 8 cm Alto: 12 cm Prof. 4 cm</p>	Interruptor doble	Altura: 12 cm Ancho: 8 cm Profundidad: 4 cm	Material: Policarbonato Color: Blanco Marca: Simon Amperaje: 0.416 A Voltaje: 127 V	Policarbonato

	<p>Spot de piso led 15w 3000k plateado</p>	<p>Diámetro exterior: 180 mm Diámetro interior: 120 mm</p>	<p>Material: Aluminio + policarbonato Color: plateado Hz: 50-60Hz T.vida:30,000Hr Lumenes:1200LM Temp: 3000K W: 48W</p>	<p>Satinado</p>
	<p>Downlight led 12w 3000k Blanco</p>	<p>Diámetro exterior: 165 mm Espesor: 28 mm</p>	<p>Material: Aluminio Color: Blanco Hz: 50-60Hz T. vida: 25,000Hr Lumenes: 930LM Temp: 3000K W: 48W</p>	<p>Mate</p>
	<p>Panel led 48w 6000k Blanco</p>	<p>Largo: 1200 cm Ancho: 300 cm Espesor: 3.6 cm</p>	<p>Cuerpo: Aluminio Difusor: Policarbonato Color: Blanco Hz: 50-60Hz T. vida: 30,000Hr Lumenes: 4000LM Temp: 6000K W: 48W</p>	<p>Mate</p>
	<p>Reflector Led Eco 200w 6500k Negro</p>	<p>Largo: 284 cm Ancho: 318 cm Espesor: 3.3 cm</p>	<p>Cuerpo: Aluminio Difusor: Policarbonato Color: Negro Hz: 50-60Hz T. vida: 30,000Hr Lumenes: 18000LM Temp: 6500K W: 200W</p>	<p>Mate</p>

Nota. Elaboración propia.

4.3.1.6.- Sanitarias

Lavatorio: Modelo Oxford, Color Blanco, Marca TREBOL, Material: Loza, Acabado: brillante, incluye: Kit de fijación. Estos lavatorios serán instalados de forma empotrada en un tablero de 0.60 metros de ancho, a una altura de 0.75 metros en los baños destinados tanto para varones y mujeres, incluyendo los baños para personas con discapacidad.

Inodoro: Modelo Atlantic flux 2.0, Color Blanco, Marca TREBOL, Alto de taza: 38cm, Ancho de 37cm, Largo 73cm, Material: Loza vitrificada, este inodoro se instalará en los baños para varones y mujeres, incluyendo los baños para personas con discapacidad.

Urinario: Modelo Cadet, Color Blanco, Marca TREBOL, tiene dimensiones de 59 cm de alto, 33.50 cm de ancho, 27 cm de largo y fabricado en loza vitrificada. Estos urinarios serán instalados de forma empotrada en la pared, a una altura de 0.70 metros en los baños destinados para varones. Sin embargo, en los baños destinados para personas con discapacidad la altura de instalación será de 0.40 metros. Además, se instalará barras de apoyo tubulares antideslizantes de 0.03 metros de diámetro.


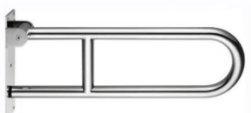
Duchas: La mezcladora de ducha será mono comando con salida tipo española color plata, marca Vainsa, tiene una profundidad de 7 cm y una altura de 13 cm. La salida de agua cuenta con una cabeza de ducha ABS y un tubo de aluminio con acabado cromado. Estas duchas serán instaladas de manera empotrada en la pared en los vestidores y camerinos del proyecto.

Accesorios en servicio higiénicos para personas discapacitadas: En los baños diseñados para personas con discapacidad se colocarán los siguientes elementos: Una barra de seguridad recta 28" inoxidable marca Vainsa y una barra de seguridad abatible de acero inoxidable de 32 mm de diámetro marca Orange.

Tabla N° 62

Cuadro de acabados de Instalaciones Sanitarias

CUADRO DE ACABADOS DE INSTALACIONES SANITARIAS				
Imagen	Nombre	Dimensión	Características	Acabados
	Lavatorio incluye grifería	Altura: 13.5 cm Ancho: 50 cm Profundidad: 40 cm	Material: Loza Color: Blanco Marca: Trebol Modelo: Oxford Peso: 10.60 kg	Blanco
	Inodoro	Altura: 38 cm Ancho: 37 cm Profundidad: 73 cm	Material: Loza Vitrificada Color: Blanco Marca: Trebol Sifón de 50 mm Peso: 23 kg Sello hidráulico de 60 mm Volumen: 3.8l	Loza Vitrificada
	Urinario	Altura: 72.50 cm Ancho: 47 cm Profundidad: 35.50 cm	Material: Loza Vitrificada Color: Blanco Marca: Trebol Sifón de 70 mm Peso: 33.50 kg	Loza Vitrificada
	Mezcladora de ducha mono comando	Altura: 13 cm Ancho: 11.50 cm Profundidad: 7 cm	Material: Bronce/ABS Color: Plata Marca: Vainsa Peso: 2 kg Perillas: Bronce Diámetro: 1/2 "	Cromado
	Lavatorio suspendido incluye grifería	Altura: 28.3 cm Ancho: 45.8 cm Profundidad: 53 cm	Material: Cerámica Color: Blanco Marca: Toto	Cerámica blanco

	<p>Barra de seguridad</p>	<p>Altura: 43 cm Ancho: 10 cm Profundidad: 8 cm</p>	<p>Material: Acero Color: Inox Marca: Vainsa Peso: 0.73 kg Espesor: Ø32</p>	<p>Acero inoxidable</p>
	<p>Barra de seguridad acero inoxidable</p>	<p>Profundidad: 3.20 cm Ancho: 30 cm largo: 60 cm</p>	<p>Material: Acero Color: Plata Marca: Orange Peso: 2 kg Tipo: Abatible</p>	<p>Acero inoxidable</p>

Nota. Elaboración propia.

4.3.1.7.- Maqueta virtual

Figura N° 204

Vista aérea de la Av. San Remo.



Nota. Elaboración propia.

Figura N° 205

Vista aérea del pasaje 3.



Nota. Elaboración propia.

Figura N° 206

Vista aérea de la Calle 01.



Nota. Elaboración propia.

Figura N° 207

Vista aérea de la Calle los Rosales.



Nota. Elaboración propia.

Figura N°208

Vista exterior peatonal del ingreso principal con luz natural.



Nota. Elaboración propia.

Figura N° 209

Vista exterior peatonal del ingreso principal con luz artificial.



Nota. Elaboración propia.

Figura N° 210

Vista exterior peatonal del ingreso secundario.



Nota. Elaboración propia.

Figura N° 211

Vista exterior peatonal del ingreso vehicular.



Nota. Elaboración propia.

Figura N° 212

Vista interior-exterior del patio biofílico.



Nota. Elaboración propia.

Figura N° 213

Vista interior-externo de la terraza 2° nivel.



Nota. Elaboración propia.

Figura N° 214

Vista interior-exterior de la terraza 3° nivel.



Nota. Elaboración propia.

Figura N° 215

Vista interior de la losa deportiva.



Nota. Elaboración propia.

Figura N° 216

Vista interior de la biblioteca.



Nota. Elaboración propia

Figura N° 217

Vista interior del espacio de trabajo.



Nota. Elaboración propia

Figura N° 218

Vista interior del aula de administración.



Nota. Elaboración propia

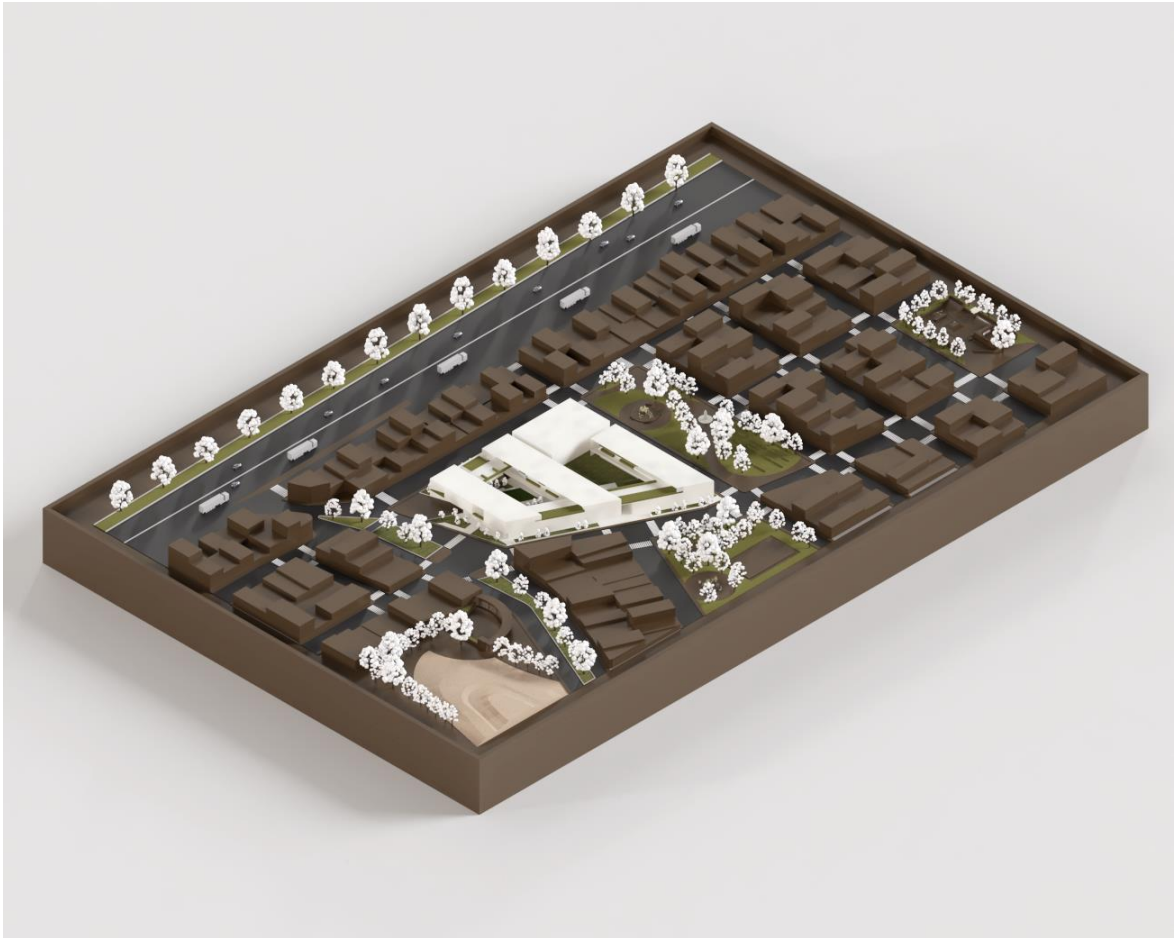
Figura N° 219

Vista interior del aula teórica.



Nota. Elaboración propia

Figura N° 220
Render maqueta.



Nota. Elaboración propia

4.3.2. Memoria justificativa de arquitectura

El siguiente capítulo se presenta una justificación detallada del proyecto basándose en el Reglamento de Nacional de Edificación y Normas ministeriales específicas, las cuales se divide en los siguientes capítulos:

4.3.2.1.- Datos generales

Nombre del proyecto: Centro de Educación Técnico Productiva.

Departamento: Lima.

Provincia: Lima.

Distrito: Puente Piedra.

Urbanización: Tambo Inga Oeste

Manzana: San Manuel N°5

Calles: Calle Los Rosales - Av. San Remo

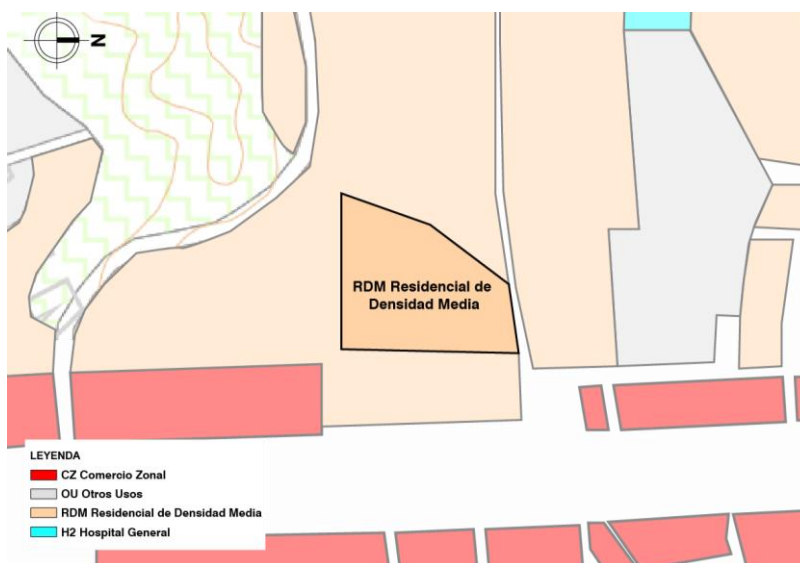
4.3.2.2.- Cumplimiento de parámetros urbanísticos correspondientes

4.3.2.2.1.- Zonificación y Usos de Suelos

El terreno está situado es una zona Residencial de Densidad Media RDM, sin embargo, según la Ordenanza N.º 1015 de la Municipalidad Metropolitana de Lima es viable modificar el uso de suelo para construir un centro educativo E2, además, cumple con la Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa.

Figura N° 221

Zonificación y uso de suelo.



Nota: Elaboración propia basado en el plano de zonificación del distrito de Puente Piedra.

4.3.2.2.2.- Altura y edificación.

El proyecto está distribuido en tres niveles y su altura máxima alcanza los 9.00 metros, según los parámetros urbanísticos establecidos por la Municipalidad Distrital de Puente Piedra en la zona se permite construcciones de edificios entre 4 y 5 pisos, por lo tanto, el proyecto cumple con la altura adecuada para el lugar.

Figura N° 222

Altura del proyecto.



Nota: Elaboración propia

4.3.2.2.3.- Retiros.

La Municipalidad Distrital de Puente Piedra establece parámetros urbanísticos edificatorios, en cuanto a los retiros especifica que las avenidas cumplan con un retiro mínimo de 3.00 metros, mientras que en calles y pasajes el retiro mínimo es de 1.50 metros. En este sentido, el proyecto cumple con los requisitos, ya que tiene más de 3 metros de retiro en la Av. San Remo, 5 metros de retiro en la calle los Rosales y Pasaje 3, además, 2.50 metros en la calle 1.

Figura N° 223

Retiros edificatorios del proyecto.



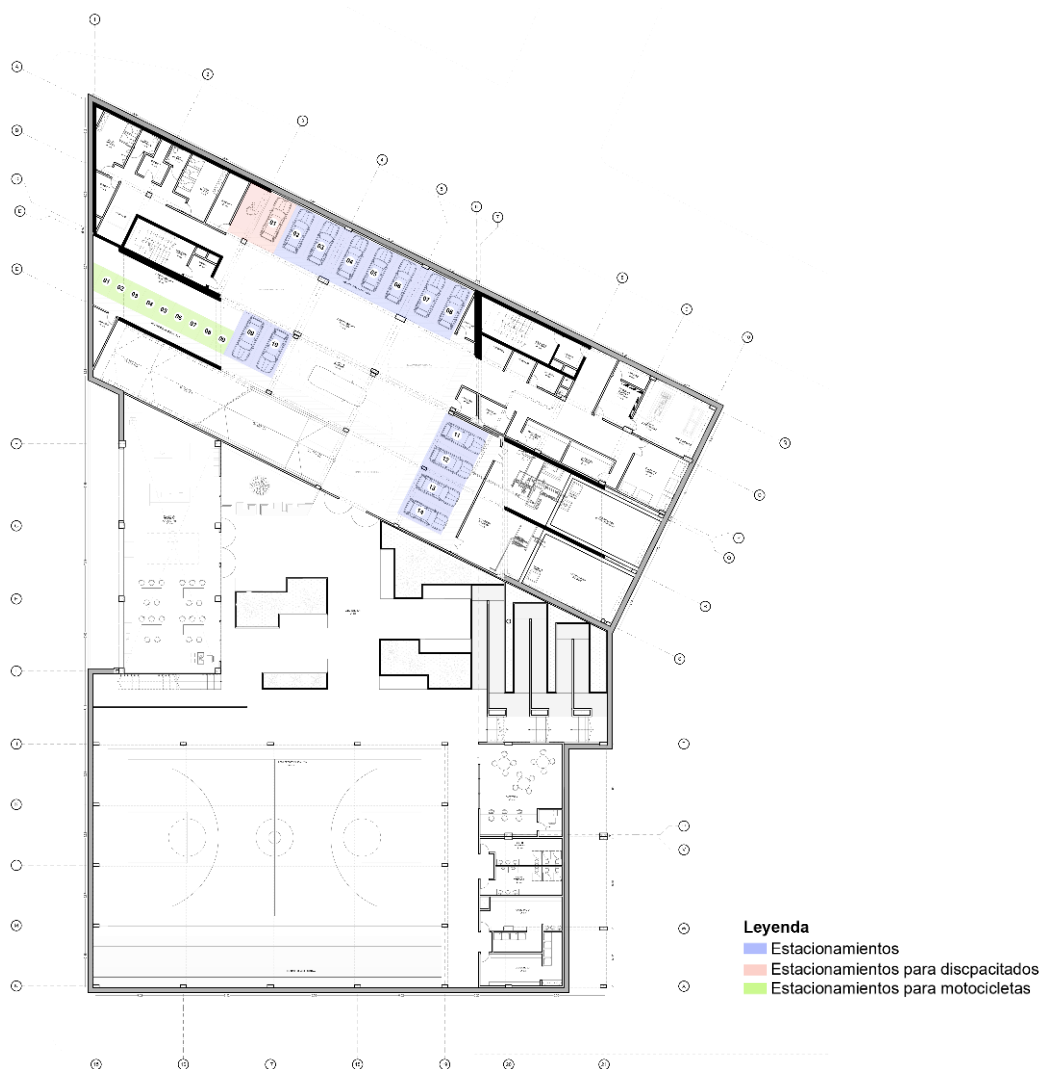
Nota: Elaboración propia.

4.3.2.2.4.- Estacionamientos.

El proyecto cuenta con un total de 23 estacionamientos, de los cuales 1 está destinado para personas con discapacidad y 9 estacionamientos para vehículos livianos como motocicletas. El cálculo se ha realizado considerando las indicaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, por lo tanto, los estacionamientos del proyecto cumplen con las medidas mínimas requeridas y cantidades, en la figura N.º 1 se verifica la zonificación de los estacionamientos ubicados en el sótano del proyecto.

Figura N° 224

Estacionamiento del proyecto.



Nota: Elaboración propia.

4.3.2.3.-Cumplimiento de la Norma A.010 y Norma A.040

En esta capítulo se detalla el cumplimiento con la Norma A.010 (Condiciones generales de diseño) y Norma A.040 (Educación), así como los criterios empleados en el diseño del Centro de Educación Técnico Productiva.

4.3.2.3.1.- Accesos - A.010

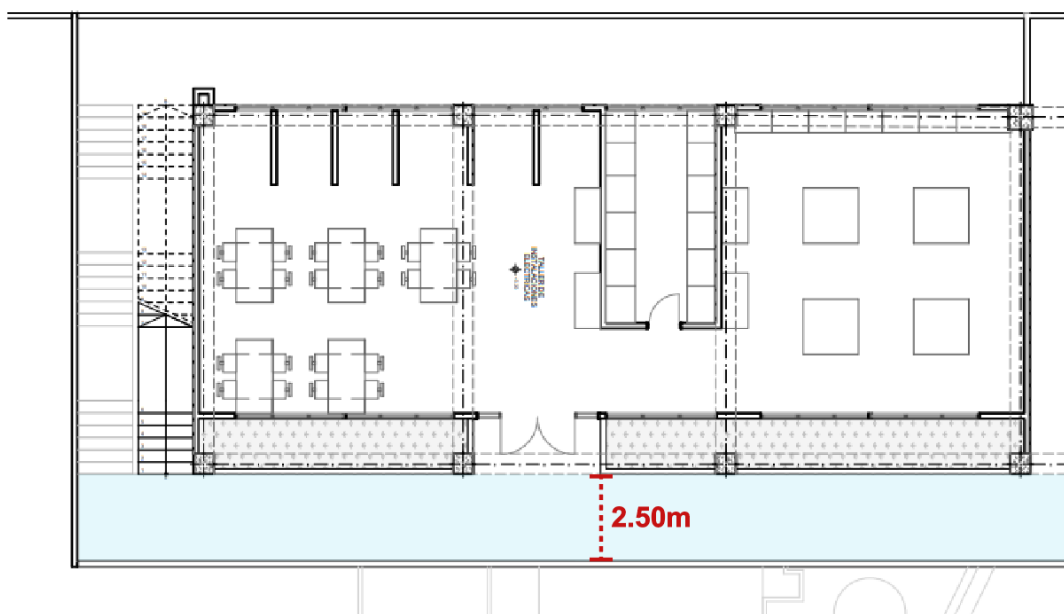
En proyecto cumple con los requisitos mínimos mencionados en el capítulo 1 de la Norma técnica A.010 (Condiciones generales de diseño), ya que cuenta con acceso a través de la importante vía Av. San Remo, además, cumple con el retiro normativo con base en los parámetros urbanísticos emitidos por la Municipalidad Distrital de Puente Piedra.

4.3.2.3.2- Pasaje de circulación - A.010

De acuerdo con el artículo 20 de la Norma Técnica A.010 (Condiciones generales de diseño) los locales educativos deben contar con un ancho de circulación mínimo de 1.20 metros. El Proyecto se tiene 2.50 metros de ancho de circulación, por lo tanto, cumple con los requisitos mínimos.

Figura N° 225

Justificación de circulación.



Nota: Elaboración propia.

4.3.2.3.3.- Escaleras - A.010

En proyecto cuenta con dos escaleras integradas y tres escaleras protegidas situadas de manera estratégicamente para atender las necesidades de todo el edificio y garantizar una evacuación, por lo tanto, el proyecto cumple con los requisitos mínimos establecidos en los artículos 23, 24 y 25 de la Norma técnica A.010 (Condiciones generales de diseño).

Figura N° 226

Justificación de escaleras



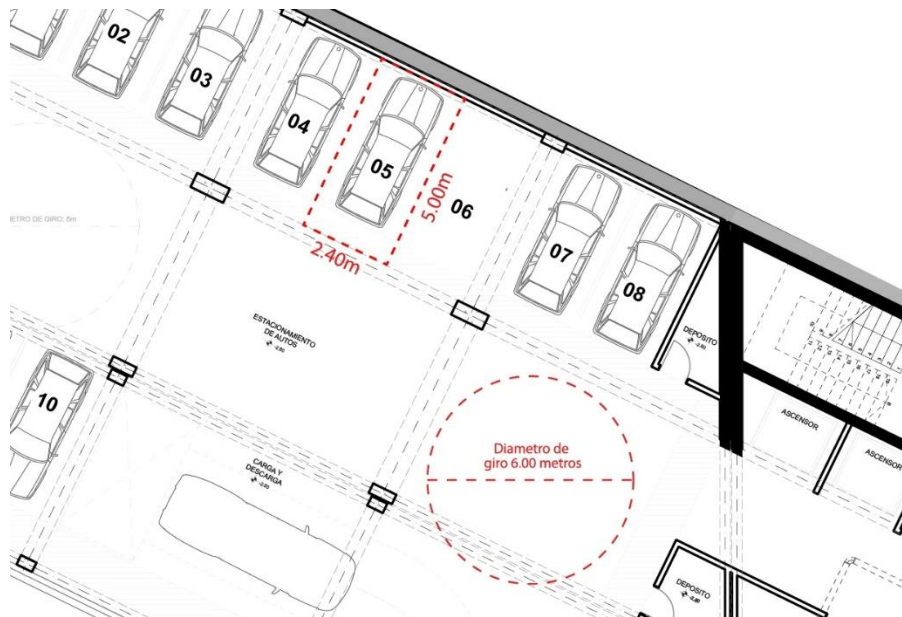
Nota: Elaboración propia.

4.3.2.3.4.- Estacionamientos - A.010

De acuerdo con el capítulo diez de la Norma Técnica A.010 (Condiciones generales de diseño) establece que los estacionamientos continuos deben tener un ancho mínimo 2.40 metros y un el largo 5.00 metros, además de un ancho de giro 6.00 metros, En el Proyecto cuenta con 14 espacios de estacionamiento que se distribuyen en forma lineal y continua, cada uno cuenta con medida de 2.40 metros de ancho por 5.00 metros de largo, lo que significa que cumple con los requisitos mínimos de la Norma técnica.

Figura N° 227

Justificación de estacionamientos.



Nota: Elaboración propia.

4.3.2.3.5.- Altura mínima de ambientes - A.040

De acuerdo con el artículo 9 de la Norma Técnica A.040 (Educación) establece que la altura libre mínima de los espacios no debe ser inferior a 2.50 metros, En el Proyecto se consideró 2.60 metros de altura libre, lo que significa que cumple con los requisitos mínimos de la Norma técnica.

Figura N° 228

Altura libre de los ambientes.



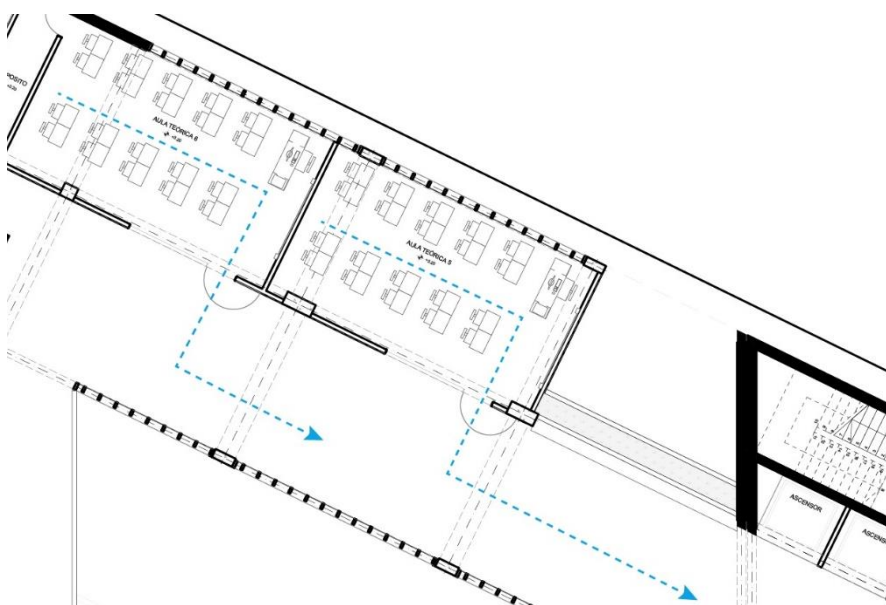
Nota: Elaboración propia.

4.3.2.3.6.- Puertas - A.040

En el artículo 16 de la Norma Técnica A.040 (Educación) establece que todas las puertas de los espacios educativos deben tener un ancho mínimo de 1.00 metro y deben abrirse en el sentido de evacuación a 180°. En el proyecto, todas las puertas cumplen con los requisitos mínimos de la norma, ya que tienen un ancho de 1.20 metros y se abren en el sentido de evacuación a 180°.

Figura N° 229

Puertas de los ambientes.



Nota: Elaboración propia.

4.3.2.3.7.- Dotación de servicios higiénicos - A.040

Para el desarrollo del proyecto se realizó el cálculo de la dotación de servicios higiénicos necesarios para la zona educativa y zona administrativa, los cuales se especifican a continuación.

4.3.2.3.7.1.- Dotación de servicios higiénicos zona educativa.

La Norma Técnica A.040 (Educación) en su capítulo 4, establece la dotación de aparatos sanitarios necesarios para un centro educativo, por lo tanto, para el proyecto se considera el cuadro N.º 8 "Dotación de Aparatos Sanitarios: Otras formas de atención educativa", de acuerdo con este cuadro, se deben cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- Para mujeres: 1 inodoro cada 30 estudiantes, 1 lavatorio cada 30 estudiantes.
- Para hombres: 1 inodoro cada 60 estudiantes, 1 lavatorio cada 30 estudiantes y 1 urinario cada 60 estudiantes.

Considerando la capacidad máxima de estudiantes por turno en el proyecto, la cual es de 126 personas, se necesitan como mínimo 4 inodoros y 4 lavatorios para mujeres, así como 2 inodoros, 4 lavatorios y 2 urinarios para hombres, por lo tanto, el proyecto cumple con los requisitos mínimos de dotación de servicios higiénicos, ya que cuenta con 2 núcleos de servicios por cada piso.

Figura N° 230

Dotación de servicios higiénicos zona educativa.



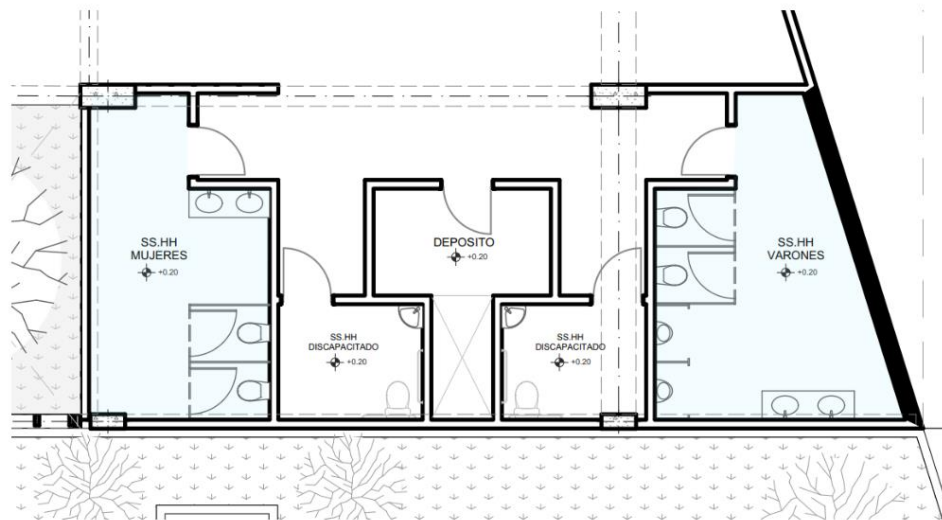
Nota: Elaboración propia.

4.3.2.3.7.2.- Dotación de servicios higiénicos zona administrativa.

En el artículo N° 15 de la Norma Técnica A.080 (Oficinas) establece la cantidad de aparatos sanitarios para las oficinas administrativas, por lo tanto, considerando que la zona administrativa tiene 32 empleados, se requieren como mínimo 2 inodoros y 2 lavatorios para mujeres, así como 2 inodoros, 2 lavatorios y 2 urinarios para hombres, de esta manera, el proyecto cumple con los requisitos mínimos de dotación de servicios higiénicos.

Figura N° 231

Dotación de servicios higiénicos zona administrativa



Nota: Elaboración propia

4.3.2.4.- Cumplimiento de la norma A120, adecuación para discapacitados

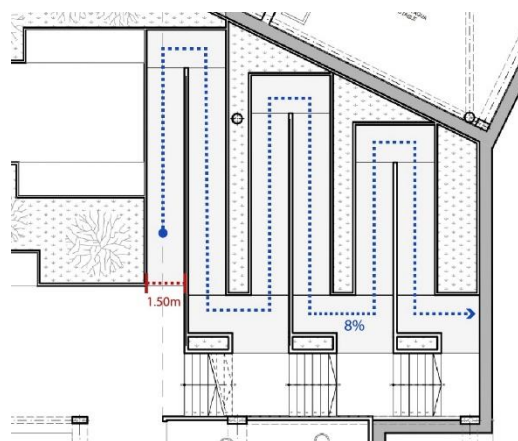
En esta capítulo se detalla el cumplimiento con la Norma A.120 (Accesibilidad Universal en edificaciones del reglamento nacional de edificaciones), así como los criterios empleados en el diseño del proyecto.

4.3.2.4.1.- Rampas- A.120

En artículo N° 6 de la Norma Técnica A.120 (Accesibilidad Universal en edificaciones del reglamento nacional de edificaciones) establece que el ancho mínimo de la rampa debe ser 1.00 metro incluyendo pasamanos y barandas, por lo tanto, la rampa del proyecto cumple con el requisito, ya que tiene 1.50 metros de ancho y una pendiente del 8%.

Figura N° 232

Rampa del proyecto.



Nota: Elaboración propia

4.3.2.4.2.- Ascensores - A.120

El artículo 8 de la Norma Técnica A.120 (Accesibilidad Universal en edificaciones del reglamento nacional de edificaciones) establece que las dimensiones mínimas de la cabina de un ascensor para edificaciones públicas y privadas debe tener 1.20m de ancho y 1.40 metros de fondo. Tomando en cuenta estos criterios, el proyecto cuenta con tres núcleos de circulación vertical, en los cuales se han diseñado ascensores cuyas dimensiones son de 1.50 metros x 1.50 metros.

Figura N° 233

Total de ascensores del proyecto



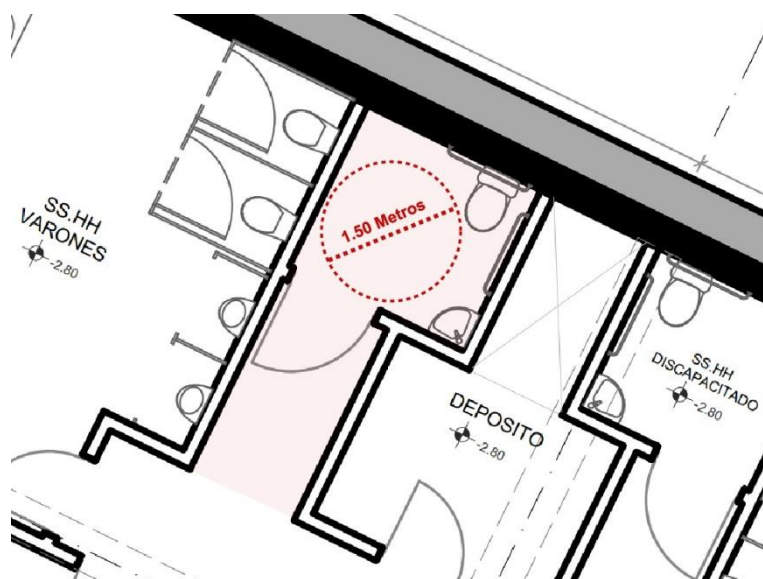
Nota: Elaboración propia

4.3.2.4.2.- Servicios Higiénicos - A.120

De acuerdo con el capítulo 3 de la Norma Técnica A.120 (Accesibilidad Universal en edificaciones del reglamento nacional de edificaciones), se requiere un radio de giro de 1.50 metros para facilitar el acceso de personas con discapacidad. En consecuencia, los baños para personas con discapacidad cumplen con este criterio.

Figura N° 234

Servicios Higiénicos para personas con discapacidad.



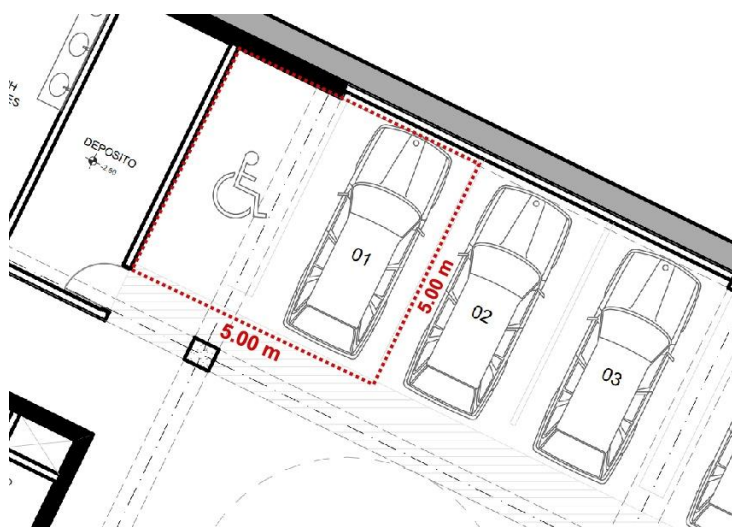
Nota: Elaboración propia

4.3.2.4.2.- Estacionamientos - A.120

De acuerdo con el capítulo 4 de la Norma Técnica A.120 (Accesibilidad Universal en edificaciones del reglamento nacional de edificaciones) establece que los estacionamientos para personas con discapacidad deben tener un ancho mínimo 5.00 metros y un el largo 5.00 metros. En consecuencia, en el proyecto tenemos 1 estacionamiento para personas con discapacidad que cumple con este criterio.

Figura N° 235

Estacionamientos para personas con discapacidad.



Nota: Elaboración propia

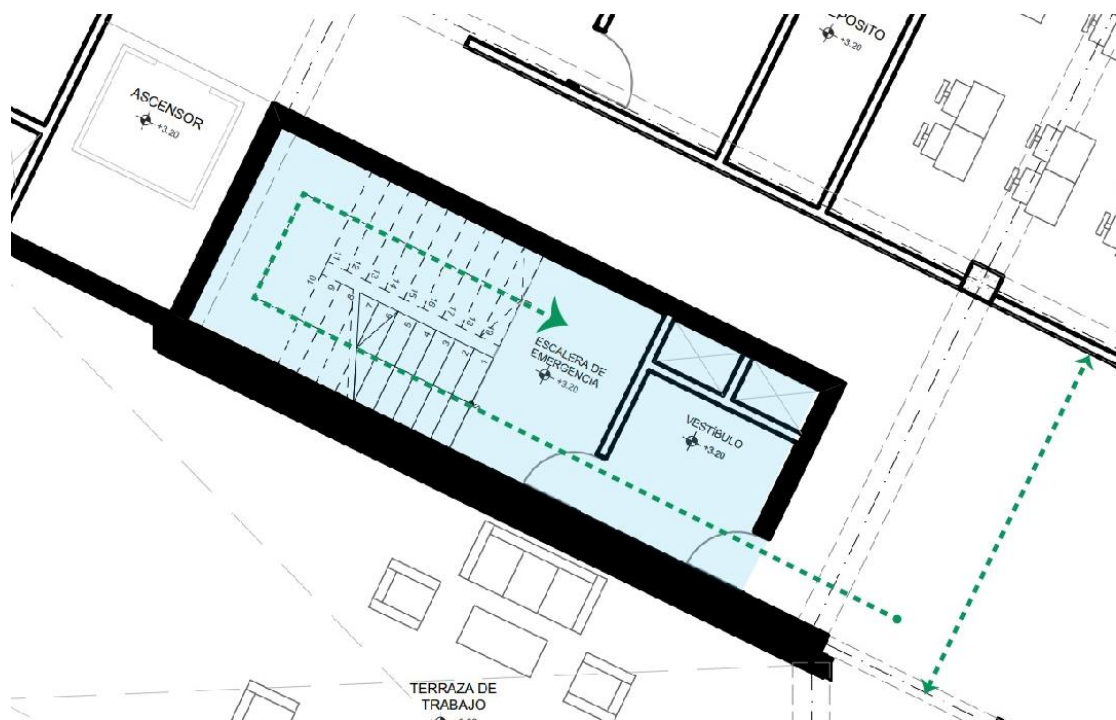
4.3.2.5.- Cumplimiento de la norma A130, cálculo del aforo total.

4.3.2.5.1.- Escaleras de emergencia - A.130

Según lo establecido en el capítulo 2 de la Norma Técnica A.130 (Requisitos de seguridad) indica que no se considera como medio de evacuación vertical los ascensores y rampas, por lo tanto, para cumplir con los requisitos de seguridad exigidos por la norma, se han diseñado tres núcleos de servicios que incluyen escaleras de emergencia de 1.50 metros de ancho para permitir una adecuada evacuación, además la escalera de emergencia está condicionada por muros cortafuego y tiene ducto de extracción e inyección.

Figura N° 236

Servicios Higiénicos para personas con discapacidad.



Nota: Elaboración propia

4.3.2.6.- Cumplimiento con Normas ministeriales.

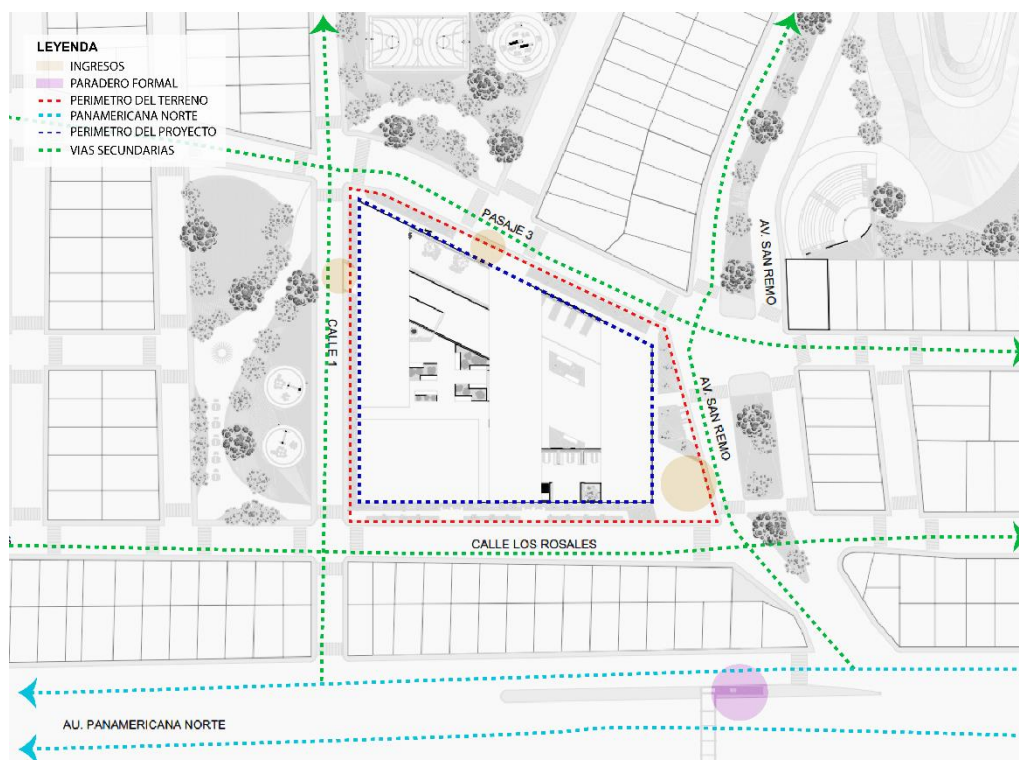
En esta capítulo se detalla el cumplimiento con la Norma técnica: Criterios generales de diseño para infraestructura educativa - Resolución Viceministerial N°010-2022-MINEDU, la Norma Técnica de Infraestructura para locales de Educación Superior - NTIE 001-2015 - Resolución Viceministerial N°017-2015-MINEDU y los Estándares de equipamiento para carreras profesionales - Resolución Viceministerial N°176-2017-MINEDU

4.3.2.6.1.- Accesibilidad

De acuerdo con la Norma Técnica: Criterios generales de diseño para infraestructura educativa - Resolución Viceministerial N°010-2022-MINEDU, en su artículo N° 12 establece que el Centro Educativo debe estar ubicado en una zona accesible y debe tener un área de ingreso que facilite el acceso y la circulación de los usuarios dentro de las instalaciones educativas. Además, se debe cumplir con los requisitos de retiro y altura de edificación establecidos en los parámetros urbanísticos emitidos por la Municipalidad Distrital de Puente Piedra, por lo tanto, el proyecto cumple con los requisitos establecidos en la presente Norma técnica y los parámetros urbanísticos del lugar.

Figura N° 237

Accesibilidad del Proyecto.



Nota: Elaboración propia

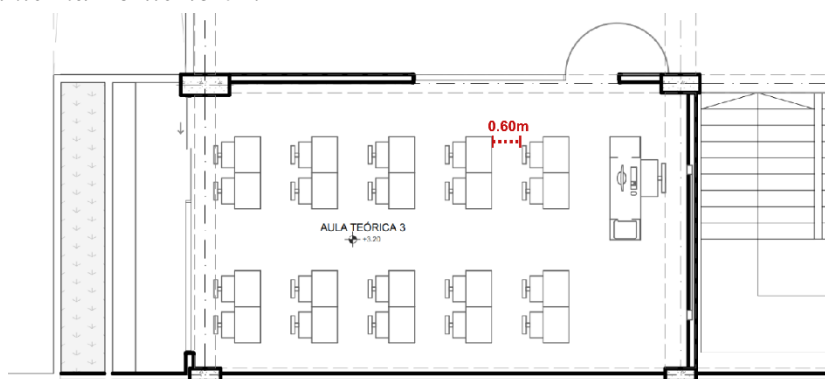
4.3.2.6.2.- Circulaciones internas de los ambientes

La Norma Técnica: Criterios generales de diseño para infraestructura educativa - Resolución Viceministerial N°010-2022-MINEDU, en su artículo N° 12, establece los requisitos mínimos de circulación interna para asegurar una movilidad dentro del proyecto. Estos requisitos se dividen en cuatro puntos principales que se detallan a continuación:

- El proyecto tiene 0,60 metros de circulación interna para aquellos lugares donde existen mobiliarios de fácil manipulación, como sillas y mesas, por lo tanto, el proyecto cumple con el requisito establecido por la norma de un ancho mínimo de 0,60 metros.

Figura N° 238

Circulación interna - criterio 01.

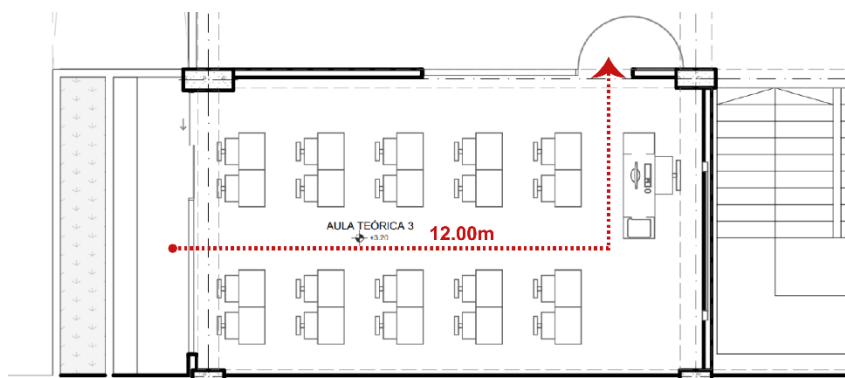


Nota: Elaboración propia

- La Norma Técnica establece que la evacuación de un espacio educativo no debe superar los 15 metros de longitud, además, se requiere un ancho mínimo de 0.70 metros. En este caso, el proyecto cumple ya que los salones tienen una longitud de evacuación máxima de 12 metros.

Figura N° 239

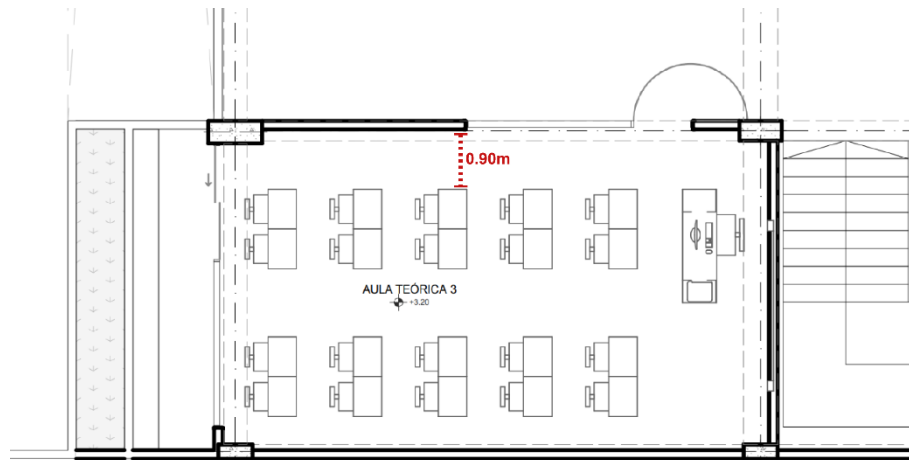
Circulación interna - criterio 02.



Nota: Elaboración propia

Figura N° 240

Circulación interna - criterio 03.

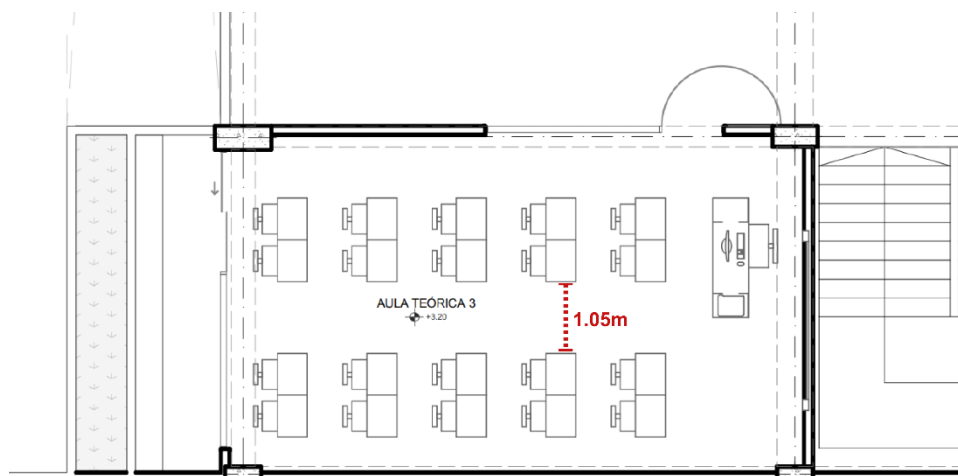


Nota: Elaboración propia

- La Norma Técnica establece que el ancho mínimo de circulación es de 0,90 metros cuando circulan desde 07 personas hasta 50 personas, por lo tanto, el proyecto cumple porque dispone una circulación de 1.05 metros, además, facilitar el emplazamiento de personas con discapacidad.

Figura N° 241

Circulación interna - criterio 04.



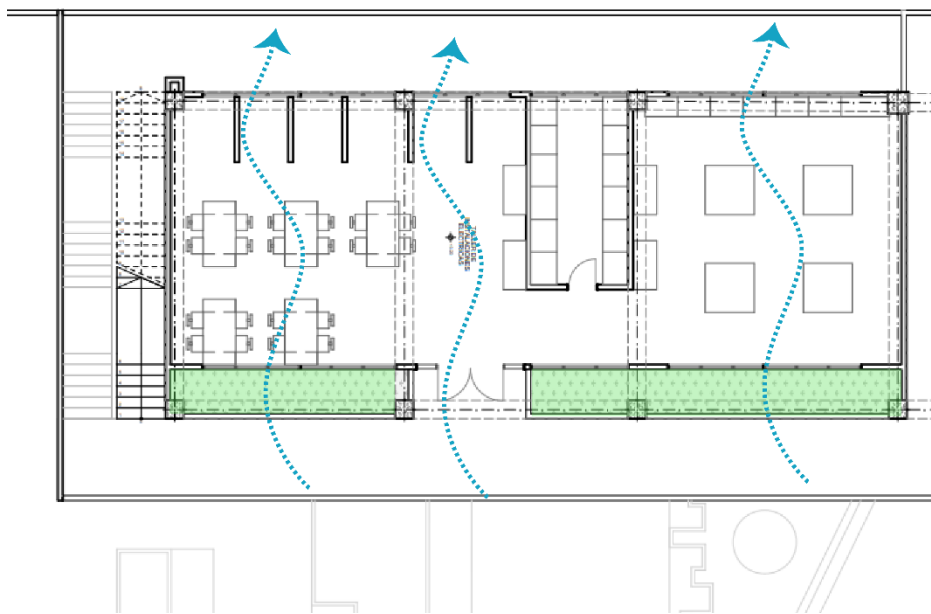
Nota: Elaboración propia.

4.3.2.6.3.- Confort térmico

La Norma Técnica: Criterios generales de diseño para infraestructura educativa - Resolución Viceministerial N°010-2022-MINEDU, en su artículo N° 12, determina la importancia de contar con un excelente confort lumínico, acústico y térmico en los espacios educativos, por lo tanto, el proyecto cumple porque se ha implementado un sistema de ventilación cruzada y se han diseñado jardines frente a los espacios educativos para garantizar el confort de los ambientes.

Figura N° 242

Confort térmico aulas.



Nota: Elaboración propia

4.3.3. Memoria de estructuras

Se divide en cuatro aspectos principales que incluyen las generalidades, descripción de la estructura, aspectos técnicos del diseño y normas empleadas, las cuales se detallan a continuación:

4.3.3.1. Generalidades.

La presente memoria detalla el análisis e interpretación de los cálculos estructurales para el Centro de Educación Técnica Productiva ubicado en el distrito de Puente Piedra.

4.3.3.2.- Descripción de la estructura.

El proyecto tiene cimentación que se compone con zapatas y cimientos corridos, las cuales deben ser apoyados sobre el estrato a la profundidad de -4.00 metros del nivel natural del terreno, que está indicada en los planos, con una capacidad portante recomendada de $2,64 \text{ kg/cm}^2$, según el suelo en la zona.

Para el diseño sísmico, se ha considerado un suelo tipo S3, clasificado según la Norma E-030 (Diseño sismo resistente) con un factor de suelo $S = 1.40g$. y $T_p = 0.9 \text{ seg.}$

Se realizó el análisis de cargas por gravedad y cargas sísmicas y se diseñaron los módulos de acuerdo con lo estipulado en las normas de diseño vigentes.

4.3.3.3.- Aspectos técnicos del diseño.

Se ha efectuado un análisis lineal y elástico de la estructura, usando para ello el Método de Rigideces, el análisis sísmico de las edificaciones se realizó por superposición modal espectral, el diseño de la estructura de concreto armado se ha efectuado por el método de carga última.

Parámetros generales

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

Factor de suelo: $S = 1,40$; $T_p = 0,9 \text{ seg.}$ (suelo S3)

Factor de Importancia: $U = 1,5$

Factores de Reducción: $R_x = 8,0$ (Pórticos de concreto armado)

Coefficiente sísmico: 2.5 para períodos menores a T_p

4.3.3.3.1.- Predimensionamiento.

4.3.3.3.1.1.- Losa maciza.

Para que la estructura trabaje de manera uniforme y como un diafragma rígido se asume el mismo espesor de la losa maciza.

$$\rightarrow H_{\text{Losa Maciza}} = 0.30m$$

4.3.3.3.1.2.- Vigas.

Para dimensionar las vigas de concreto armado del proyecto, se utilizarán los datos proporcionados en la siguiente tabla:

Tabla N° 63

Cuadro de predimensionamiento para vigas

Categorías	Peralte de la viga (H)	Ancho de la viga (B)
A: (Edificaciones esenciales)	$H_{viga} = \frac{L}{10}$	$B_{viga} = \frac{H_{viga}}{2}$

Nota: Elaboración propia basado con la Norma técnica E.030

Por lo tanto, la luz crítica de la viga principal es de $L=8.68m$.

$$H_{viga} = \frac{L}{10}; B_{viga} = \frac{H_{viga}}{2}$$

$$H_{viga} = \frac{8.68}{10} = 0.87m$$

$$B_{viga} = \frac{0.87}{2} = 0.435m$$

Por lo tanto, se toma una sección de la viga principal de 30 cm x 80cm, porque colocar un ancho de viga de 40cm es muy expresivo en la arquitectura, además mientras más ancho tiende a aumentar la inercia de las vigas por lo que se necesitará columnas más fuertes, para cumplir la recomendación de “columna fuerte-viga débil”. La sección final se determina en el proceso de diseño.

4.3.3.3.1.3.- Zapatas.

Tabla N° 64

Cuadro de factor “K”, según tipo de suelo

Factor “K”, Según tipo de suelo	
K = 1.0	Roca dura
K = 0.9	Muy rígido
K = 0.8	Intermedio
K = 0.7	Blando o flexible

Nota: Elaboración propia basado con la Norma técnica E.030

$$Azap = \frac{Pserv.}{K * qadm}$$

La resistencia del suelo es $qadm=3.50 \text{ kgf/cm}^2$ y el perfil de suelo es tipo intermedio (S2).

Zapata Z-1:

La columna zapata Z-1 es la cimentación de la columna C-5.

$$P_{serv} = 78060 \text{ kgf}$$

$$Azap = \frac{78060}{0.8 * 3.50} = 27878.57 \text{ cm}^2$$

$$L = \sqrt{Azap} = \sqrt{27878.57} = 166.97 \text{ cm}$$

A continuación, se muestra un cuadro de resumen de los cálculos de las zapatas Z-1, Z-2, Z-3 y Z-4 que tiene el proyecto.

Tabla N° 65

Cuadro de Predimensionamiento de zapatas.

PRE-DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS				
Zapata	Columna	P. servicio (Kgf)	Area Zap. (cm ²)	bxh (cm)
Z-1	Esquinada	78060	27878.57	166.97
Z-2	Central	256380	91564.29	302.60
Z-3	Central	256380	91564.29	302.60
Z-4	Excéntrica	342540	122335.71	349.77

Nota: Elaboración propia basado con la Norma técnica E.030

4.3.3.3.1.4.- Columnas.

En zonas de alta sismicidad se debe considerar un área mínima de 1000cm², también, se debe verificar que la rigidez de la columna sea mayor al de la viga para que el elemento que falle en última instancia sea la columna.

Entonces, calculamos las áreas tributarias de los elementos columnas. El uso de la edificación es esencial y por lo tanto su carga será de 1500 kgf/m². Así también la edificación es de 3 pisos, más un sótano. La resistencia del concreto $f_c=210\text{kgf/cm}$

Tabla N° 66

Peso de servicio para predimensionamiento de columnas

Categorías	Peso kg/m ²
A: (Edificaciones esenciales)	$P = 1500$

Nota: Elaboración propia basado con la Norma técnica E.030

A continuación, se muestra el resumen de los cálculos preliminares del predimensionamiento de columnas, incluye la información del área tributaria, nivel de piso y carga de servicio, incluye desde la C-1 hasta la C-11.

Tabla N° 67

Cuadro de Predimensionamiento de columnas.

Columna	Tipo	Area trib. (m2)	N.º pisos	P. Servicio (kg)	Area columna (cm2)
C-1	Central	42.73	4	256380	2713.02
C-2	Excéntrica	22.7	4	136200	1853.06
C-3	Excéntrica	24.71	4	148260	2017.14
C-4	Esquinada	50.22	4	301320	4099.59
C-5	Esquinada	13.01	4	78060	1062.04
C-6	Central	72.99	2	218970	2317.14
C-7	Excéntrica	20.41	3	91845	1249.59
C-8	Esquinada	9.77	3	43965	598.16
C-9	Central	30.90	4	185400	1961.90

Nota: Elaboración propia.

Columna C-1:

$$\begin{aligned} \rightarrow P_{servicio} &= P \times A_{trib.} \times N_{piso} \\ \rightarrow P_{servicio} &= 1500 \times 42.73 \times 3 \\ P_{servicio} &= 192285 \text{ kgf} \end{aligned}$$

$$A_{col}(C1) = \frac{P_{servicio}}{0.45 * f'c} = \frac{192285}{0.45 * 210} = 2034.76 \text{ cm}^2$$

Columna C-1: 45 x 45 cm

A continuación, se verifica la rigidez de la columna en relación con la viga, donde se recomienda que la rigidez de la columna sea 1.2 veces de la viga.

$$I_{columna} = 1.2 * I_{viga}$$

$$I = \frac{b * h^3}{12}$$

$$I_{viga} = \frac{30 * (80)^3}{12} = 1\ 280\ 000 \text{ cm}^4$$

$$I_{columna} = \frac{45 * (45)^3}{12} = 341\,718.75\text{cm}^4$$

$$I_{columna} < I_{viga}$$

Por lo tanto, como la inercia de la columna es menor a la inercia de la viga se plantea aumentar la sección de la columna a 40 x 0.80 cm

$$I_{columna} = \frac{40 * (80)^3}{12} = 1\,706\,666\text{cm}^4$$

$$1.2 * I_{viga} = 1\,536\,000\text{cm}^4$$

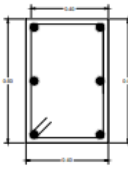
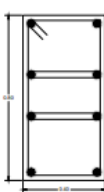
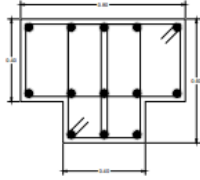
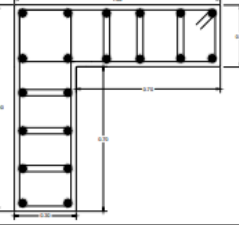
Entonces el análisis de la estructura se realizará considerando los siguientes tipos de columnas.

C-1= 0.40 m x 0.80 m (Columna Central).

Por último, se presentan tablas de resumen que contiene información sobre la forma y dimensiones de cada columna, además, los detalles sobre el acero de refuerzo, los estribos y la cantidad de columnas correspondientes a cada forma.

Figura N° 243

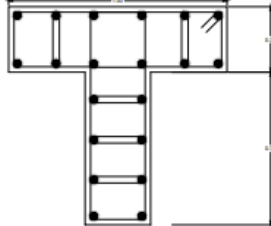
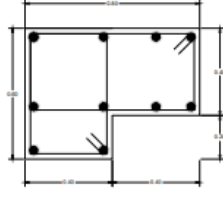
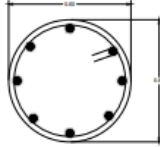
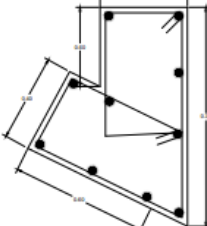
Cuadro de columnas (C1, C2, C3, C4) Sótano.

CUADRO DE COLUMNAS				
TIPO	C-1	C-2	C-3	C-4
ARMADURA				
ACEROS DE REFUERZO	11 Ø 5/8"	8 Ø 5/8"	13 Ø 5/8"	20 Ø 5/8"
ESTRIBOS	Ø3/8"1@.05,4@.10, 2@.15,RTO.Ø.20 C/E.	Ø3/8"1@.05,4@.10, 2@.15,RTO.Ø.20 C/E.	Ø3/8"1@.05,4@.10, 2@.15,RTO.Ø.20 C/E.	Ø3/8"1@.05,4@.10, 2@.15,RTO.Ø.20 C/E.
TOTAL	01 UNIDADES	44 UNIDADES	05 UNIDADES	04 UNIDADES

Nota: Elaboración propia.

Figura N° 244

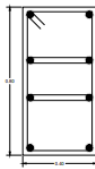
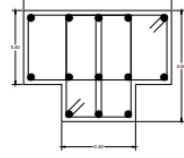
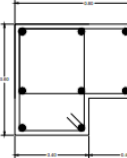
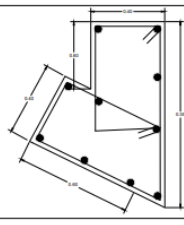
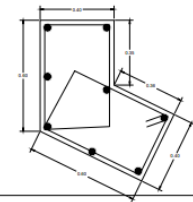
Cuadro de columnas (C5, C6, C7, C8) Sótano.

TIPO	C-5	C-6	C-7	C-8
ARMADURA				
ACEROS DE REFUERZO	20 Ø 5/8"	10 Ø 5/8"	08 Ø 5/8"	11 Ø 5/8"
ESTRIBOS	□ Ø3/8"1@.05,4@.10, 2@.15,RT0.Ø.20 C/E.	□ Ø3/8"1@.05,4@.10, 2@.15,RT0.Ø.20 C/E.	□ Ø3/8"1@.05,4@.10, 2@.15,RT0.Ø.20 C/E.	□ Ø3/8"1@.05,4@.10, 2@.15,RT0.Ø.20 C/E.
TOTAL	04 UNIDADES	02 UNIDADES	01 UNIDAD	01 UNIDAD

Nota: Elaboración propia.

Figura N° 245

Cuadro de columnas (C2, C3, C6,C8,C9) Primer nivel.

CUADRO DE COLUMNAS					
TIPO	C-2	C-3	C-6	C-8	C-9
ARMADURA					
ACEROS DE REFUERZO	8 Ø 5/8"	13 Ø 5/8"	10 Ø 5/8"	11 Ø 5/8"	11 Ø 5/8"
ESTRIBOS	□ Ø3/8"1@.05,4@.10, 2@.15,RT0.Ø.20 C/E.	□ Ø3/8"1@.05,4@.10, 2@.15,RT0.Ø.20 C/E.	□ Ø3/8"1@.05,4@.10, 2@.15,RT0.Ø.20 C/E.	□ Ø3/8"1@.05,4@.10, 2@.15,RT0.Ø.20 C/E.	□ Ø3/8"1@.05,4@.10, 2@.15,RT0.Ø.20 C/E.
TOTAL	19 UNIDADES	01 UNIDAD	04 UNIDADES	06 UNIDADES	07 UNIDADES

Nota: Elaboración propia.

4.3.3.4.- Normas técnicas empleadas.

Se realizó el análisis sísmico y del análisis de cargas de gravedad, cumpliendo con los lineamientos establecidos en las siguientes normas:

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

Los resultados obtenidos en los análisis previos se ajustan a las exigencias establecidas por la Norma Técnica E-030 (Diseño Sismorresistente) y la Norma Técnica E-060 (Diseño en Concreto Armado).

4.3.4. Memoria de instalaciones eléctricas

La presente memoria se divide en tres aspectos principales que incluyen las generalidades, Condiciones eléctricas específicas y cálculo de la máxima demanda, las cuales se detallan a continuación:

4.3.4.1.- Generalidades.

El proyecto contempla la instalación de un banco de medidor que se ubicará a lado lateral que da con el pasaje 3 de donde iniciaran los alimentadores para al cuarto de control eléctrico.

El Tablero de Servicios Comunes “T-SG” irá ubicado en el cuarto de control eléctrico partir del cual se alimentará a las siguientes cargas:

Tablero de Bombas de Agua, “TC-EB”, el cual estará ubicado en el cuarto de bombas y sistema de cuarto de agua contra incendio.

El control de alumbrado de las áreas comunes (escalera y hall de distribución), se hará en forma automática, con interruptores horarios con reserva de marcha. Los tableros en los salones están dentro del cuarto de control eléctrico.

4.3.4.2.- Condiciones eléctricas específicas.

4.3.4.2.1.- Tableros de Distribución

Los tableros de distribución serán empotrar en un gabinete fabricado de plancha de fierro galvanizado con mandil, marco y puerta, fabricados de plancha de fierro laminado en frío.

4.3.4.2.1.- Tablero de Control de Electro-Bombas de Agua y Bombas contra Incendio

Los tableros de control de electrobomba estarán montados en gabinetes metálicos para montaje adosado, de uso interior. Todas las partes metálicas serán limpiadas y protegidas contra el óxido, el que será seguido con doble capa de pintura anticorrosivo.

4.3.4.2.1.- Conductores

Todos los conductores, salvo indicación en planos, serán de cobre con aislamiento termoplástico tipo TW-600v. El calibre mínimo será de 2.5 mm² y aquellos superiores al 10 mm² inclusive, serán del tipo cableado.

4.3.4.2.1.- Línea y Pozo de Tierra

Los pozos de tierra serán de 0.80 mts. de diámetro y 2.80 mts. de profundidad y estarán dotado de una varilla de cobre de 3/4"φ x 2.40m, relleno con tierra vegetal, conforme se detalla en plano IE-02.

Los pozos rematarás en una caja de concreto simple 1:2:4 y tapa de concreto de 0.40 x 0.40 x 0.05 mts.

Los conductores de puesta a tierra se conectarán sólidamente a las barras de puesta a tierra de los diferentes tableros.

4.3.4.3.- Cálculo de la máxima demanda.

4.3.4.3.1.- Cálculos para Iluminación de Ambientes

Tabla N° 68

Tabla de intensidades de iluminación.

TABLA DE INTENSIDADES DE ILUMINACIÓN		
Ambiente	Lux	Fc
Aula común y talleres	300	27.87
Biblioteca, Laboratorio	350	32.52
Oficina y Sala de profesores	250	23.53

Nota: Elaboración propia.

$$\text{Cálculo de "Índice de Cuarto"} = \frac{L \times A}{(H - 0.7) (L + A)}$$

L = Largo del cuarto en metros

A = Ancho del cuarto en metros

H = Altura de instalación de la luminaria

0.70 m. = Altura del plano de trabajo

A partir del índice de cuarto, según tabla para la luminaria seleccionada y para un factor de mantenimiento, se obtiene el coeficiente de utilización, según la reflexión de techos y paredes.

Cálculo de la cantidad de luminarias necesaria

$$LUM = \frac{L * A * 3.28^2 * Fc}{LL * CI * FM * Lamp / Lump}$$

donde tenemos:

LL = Lumens por lámpara

CI = Coeficiente de utilización

FM = Factor de mantenimiento

Lamp = lámpara

Lum = luminaria

4.3.4.3.1.1.- Taller de Mecánica

$$I = \frac{14.85 * 9.3}{(6 - 0.7) * (14.85 * 9.3)} = 1.08$$

Luminaria: Iluminación directa, lámparas halógenas metálicas 250 w., 17000 lúmenes.

Factor mantenimiento bueno: 0.73

Coef. Utilización: 0.5. Para reflexión: 70% (techo) – 50% (pared)

$$LUM = \frac{14.85 * 9.3 * 3.28^2 * 27.87}{17000 * 0.5 * 0.73 * 1} = 6.6$$

Se utilizará 8 luminarias.

4.3.4.3.1.2.- SUM

$$I = \frac{15.45 * 7.4}{(3 - 0.7) * (15.45 + 7.4)} = 2.18$$

$$LUM = \frac{15.45 * 7.4 * 3.28^2 * 32.52}{2900 * 0.57 * 0.7 * 1} = 17.29$$

Se utilizará 16 luminarias

4.3.4.3.1.3.- COMEDOR

$$I = \frac{11.5 * 7.4}{(3 - 0.7) * (11.5 + 7.4)} = 1.96$$

$$LUM = \frac{11.5 * 7.4 * 3.28^2 * 27.87}{2900 * 0.57 * 0.7 * 2} = 11.03$$

Se utilizará 12 luminarias

4.3.4.3.1.4.- SALA DE EXPOSION

$$I = \frac{8 * 7.54}{(3 - 0.7) * (8 + 7.65)} = 1.7$$

$$LUM = \frac{8 * 7.65 * 3.28^2 * 27.87}{2900 * 0.51 * 0.7 * 2} = 8.8$$

Se utilizará 8 luminarias

4.3.4.3.1.5.- LABORATORIOS

$$I = \frac{11.5 * 7.35}{(3 - 0.7) * (11.5 + 7.35)} = 1.95$$

$$LUM = \frac{11.5 * 7.35 * 3.28^2 * 32.52}{2900 * 0.57 * 0.7 * 2} = 12.78$$

Se utilizará 16 luminarias

4.3.4.3.2.- Cuadro de cargas

Tabla N° 69

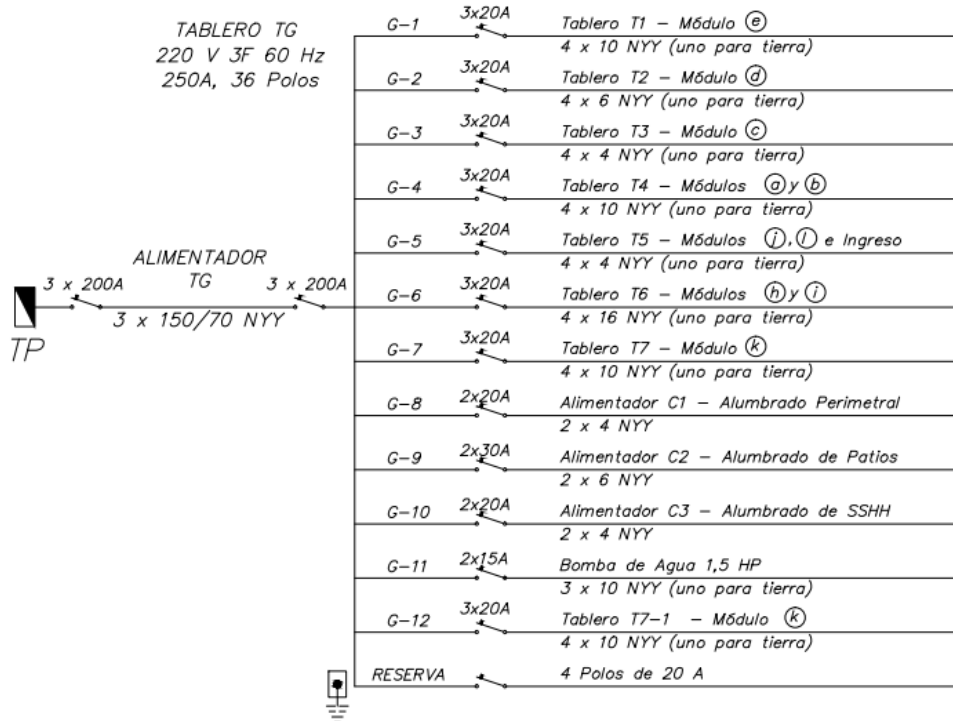
Cuadro de cargas.

CUADRO DECARGAS			
Denominación	Carga Instalada (W)	Factor de demanda %	Demanda (W)
Alumbrado	15,000	100	15,000
Tomacorrientes	22,373	50	11,186
Alumbrado perimetral	1,770	100	1,770
Alumbrado de patios	2,640	100	2,640
Alumbrado de SS.HH	890	100	890
Electrobomba	1,119	100	1,119
Maquinaria y herramientas	8,206	35	2,872
TOTAL	51,998 W	---	35,477 W

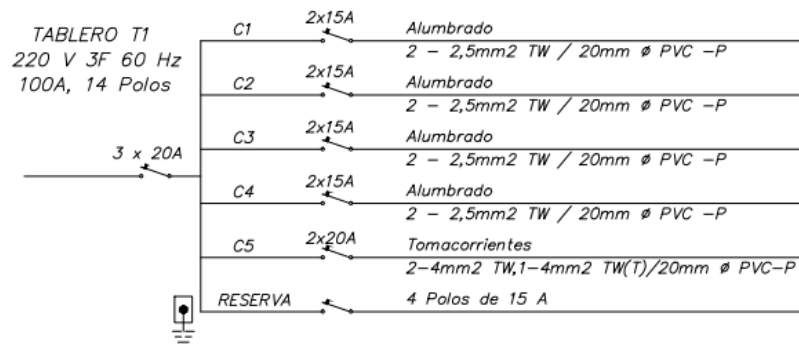
Nota: Elaboración propia.

Figura N° 246
Diagrama Unifilar

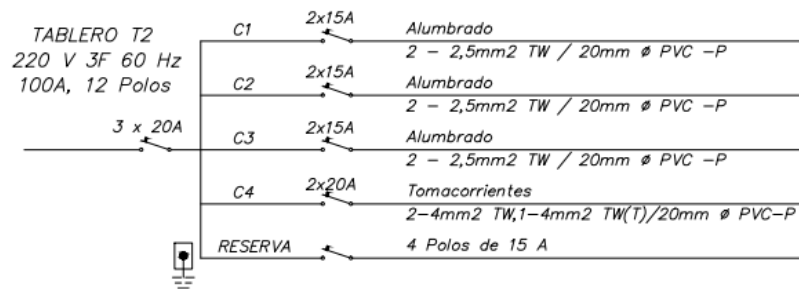
ESQUEMA DEL TABLERO GENERAL TG



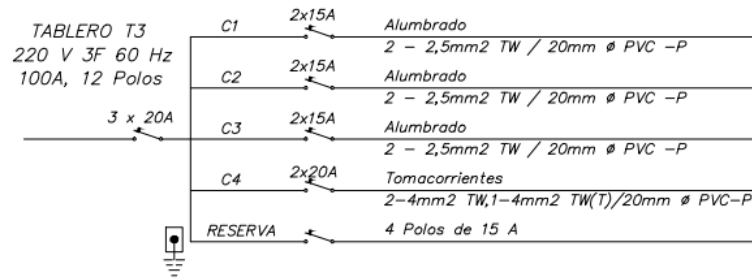
ESQUEMA DEL TABLERO T1



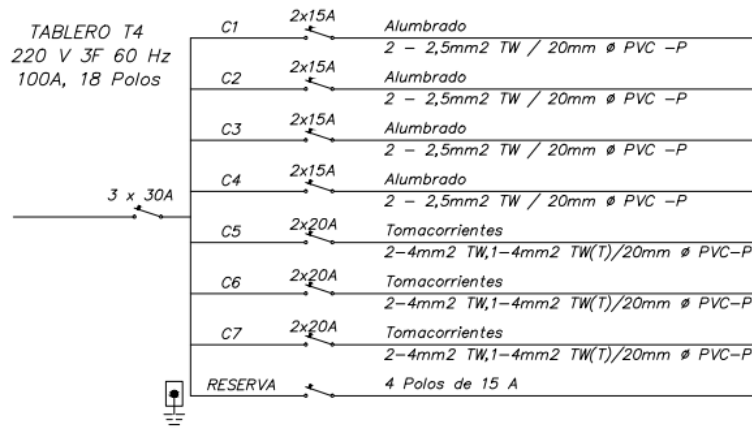
ESQUEMA DEL TABLERO T2



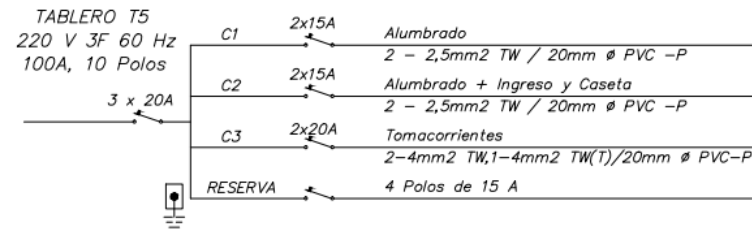
ESQUEMA DEL TABLERO T3



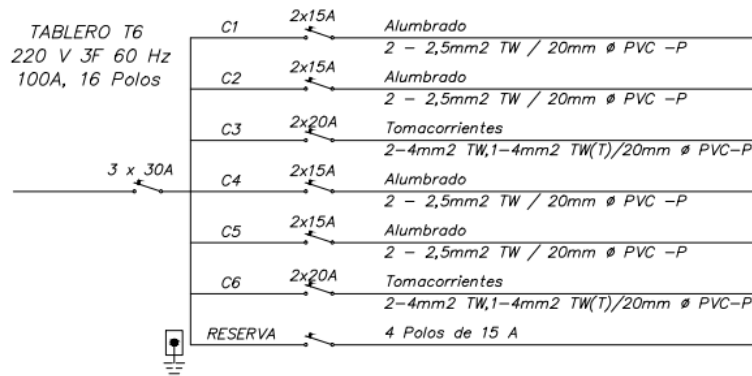
ESQUEMA DEL TABLERO T4



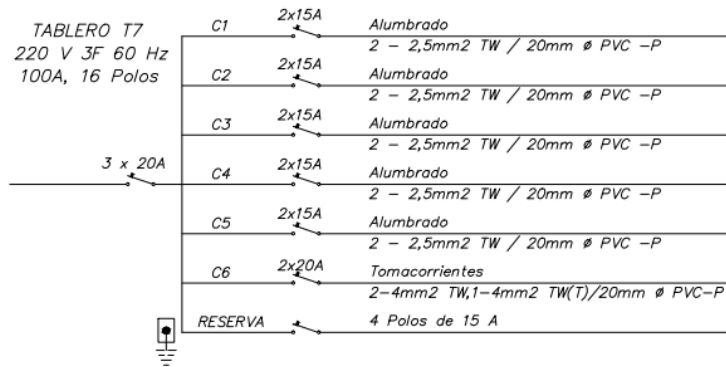
ESQUEMA DEL TABLERO T5



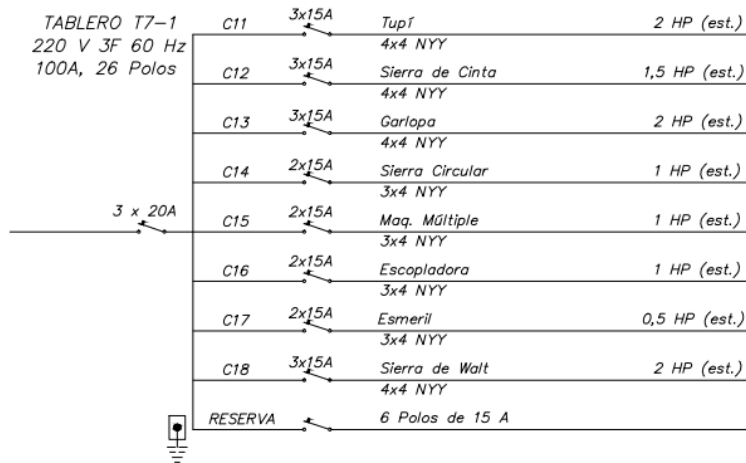
ESQUEMA DEL TABLERO T6



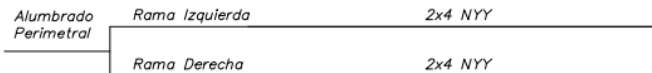
ESQUEMA DEL TABLERO T7



ESQUEMA DEL TABLERO T7-1



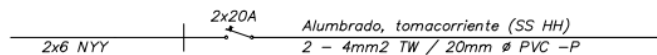
ALIMENTADOR C1



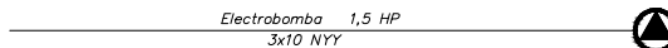
ALIMENTADOR C2



ALIMENTADORES A SSHH C3



ALIMENTADOR ELECTROBOMBA



4.3.5. Memoria de instalaciones sanitarias

La siguiente memoria se divide en tres aspectos principales que incluyen las generalidades, Condiciones Sanitarias específicas y cálculo de la dotación sanitaria específica, las cuales se detallan a continuación:

4.3.5.1.- Generalidades.

La presente memoria detalla las condiciones sanitarias y el cálculo de la dotación de agua potable para el Centro de Educación Técnica Productiva ubicado en el distrito de Puente Piedra.

4.3.5.2.- Condiciones sanitarias específicas.

4.3.5.2.1.- Agua:

El sistema se compone de una conexión a la red pública de agua potable de SEDAPAL ubicado en el pasaje 3, la cual es regulada mediante un medidor general de consumo, seguido de una tubería de alimentación de 3/4" que abastecerá a la cisterna, a continuación, se emplean dos equipos de bombeo de 2 HP se impulsará el agua al Tanque elevado mediante una tubería de 3/4", Finalmente el agua se distribuye por todo el edificio mediante tuberías de 1.1/4", 1", 3/4", 1/2".

4.3.5.2.2.- Desagüe:

Para el primer nivel se han diseñado un sistema de tuberías de 4" con una pendiente y cajas de registro que permite una evacuación por gravedad, mientras que para los pisos superiores se han creado montantes con tuberías de 4" que desembocan en la red pública de alcantarillado (SEDAPAL).

4.3.5.3.- Cálculo de la dotación de agua potable.

4.3.5.3.1.- Cálculos:

4.3.5.3.1.1.- Dotación: Consumo mínimo diario de agua potable, en lt/día.

Tabla N° 70

Cuadro de dotación de agua.

Uso	Area	Dotación	Subtotal
CETPRO	5,000 m ²	3,400 lt/día	3,400 lt/día
		Dotación	3,400 lt/día
		Total	3,400.00 lt/día.

Nota: Elaboración propia.

Demanda = 3,400.00 Lt/día.

4.3.5.3.1.2.- Almacenamiento: Depósito de Agua Potable

Vol. Cisterna = $3/4 \times 3,400.00 \text{ m}^3 = 2,550 \text{ m}^3$, adopto Vol. Cisterna = 2.60 m^3 .

Vol. T. Elevado = $1/3 \times 1,700.00 \text{ m}^3 = 1,133.33 \text{ m}^3$, adopto Vol. T. Elevado = 2.20 m^3 .

4.3.5.3.1.3.- Rebose:

Tubería para la evacuación de agua de los tanques, en caso de averías en la válvula flotador, en pulgadas

Ø Rebose Cisterna = 2"

Ø Rebose T. Elevado = 2"

4.3.5.3.1.4.- Diámetro de las Tuberías de Distribución:

Se han calculado por el método de los gastos probables (Hunter), en U.H.

Inodoro = 3 U.H y las Vol. min, Vol. Max, según sea el diámetro de tubería.

Lavatorio = 1 U.H

Ducha = 2 U.H

Lavadero de cocina = 3 U.H

4.3.5.3.1.5.- Máxima Demanda Simultanea :

Caudal máximo necesario, cuando existe la posibilidad de que todos los aparatos sanitarios de agua estén en funcionamiento a la vez, en U.H.

Tabla N° 71

Cálculo de la máxima demanda simultánea.

CALCULO DE LA MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA						
	Aparatos	Uso	Cant	Unidades	Parcial	Total
PISOS	hunter					UH por sector
	Inodoro	Privado	1	3	9	9
1er piso	Lavatorio	Privado	1	1	1	1
	Ducha	Privado	1	2	2	2
TOTAL						12

Nota: Elaboración propia.

4.3.5.3.2.- Cálculo de la máxima demanda simultánea

Que equivale a Q M.D.S = 1.46 lt/seg.

4.3.5.3.2.1.- Diámetro de la tubería de Alimentación:

Para garantizar el volumen mínimo útil de almacenamiento de agua diario en la cisterna, por el tiempo de llenado de 4 horas, en pulgadas.

Volumen de la Cisterna = 2.600 lt/día.

Tanque Llenado = 12 horas.

$$Q = \frac{1,300 \frac{lt}{seg}}{12hr. \times 3,600 \text{ seg}} = 0.030 \text{ lt/seg}, V = 1. \frac{50m}{seg} \text{ ØT. Alimentacion} = 1/2''$$

Caudal de Bombeo (Qb): Caudal de agua necesario, para llenar el T. E. en dos horas ò para suplir la M.D.S, en Lt/seg. (según S.010.2.5.e).

V T. E. = 1,100 lt/día.

T Llenado = 2 horas.

$$Q = \frac{1,100 \text{ lt/seg}}{2hr. \times 3,600 \text{ seg/hr}} = 0.15 \text{ lt/seg.}$$

Q M.D.S = 1.83 lt/seg.

Adopto el Qb = 1.83 $\frac{lt}{seg}$.

Diámetro de la tubería de Impulsión: se determina en función del Qb, en pulgadas (según S.010.2.5.c).

Se obtiene; Ø T. IMPULSIÓN = 1''

Ø T. SUCCION = 1 1/4''

Altura Dinámica Total (H.D.T): en metros

$$\begin{aligned} H_g & \quad H.T. \text{ Succión} + H.T. \text{ Impulsión} = 3.00 \text{ m} + .600 \text{ m} = 9.00 \text{ m.} \\ H_f \text{ Total} & \quad H_f T. \text{ Succión} + H_f T. \text{ Impulsión} = 3.00 \text{ m.} \\ P \text{ Salida} & \quad 1.50 \text{ m.} \end{aligned}$$

En consecuencia;

$$H.D.T = 9.00 + 3.00 + 1.50 = 13.50 \text{ m,} \quad \text{adopto } H.D.T = 13.50 \text{ m}$$

Potencia del equipo de bombeo (Pot E. Bombeo): en HP.

$$Q_b = 1.83 \text{ lt/seg}$$

$$H.D.T = 13.50 \text{ m.}$$

$$E = 60 \text{ a } 70\% \text{ (eficiencia)}$$

$$Pot = \frac{Q_b \times H.D.T}{75 \times E} = 1.83 \times \frac{13.50}{75 \times 0.60}$$

en consecuencia; Pot E. Bombeo = 1.00 H. P

Agua Caliente: (S.010.2.3)

Dotación: consumo mínimo diario de agua caliente, en lt/día (S.010.a)

$$\text{Baños} = 250.00 \text{ lt/día.}$$

Desagüe y Ventilación: (S.010.2.6)

Las dimensiones de las tuberías de PVC de desagüe y ventilación, son de 4" y de PVC y se han determinado en función del número de unidades de descarga de los aparatos sanitarios.

Las dimensiones de las cajas de registro serán de 12"x24" y se han determinado en función de la profundidad de cada una de ellas.

4.3.6. Memoria de sistema de recolección e impulsión de agua para riego.

4.3.6.1.- Generalidades.

La presente memoria descriptiva, corresponde al proyecto de Instalaciones Sanitarias de un Inmueble Educativo. Corresponde al sistema de recolección e impulsión de Agua para Riego compuesto de:

- Red de tuberías de recolección de desagüe de Lavatorios.
- Almacenamiento en el sótano en un Reservorio de 2.70 m³
- Sistema de succión e impulsión a través de un sistema hidroneumático con bomba de 1 HP y tanque de 80 Glns.
- Alimentación de agua hacia los Jardines.

4.3.6.2.- Sistema de desagüe.

Las descargas de las aguas servidas en los lavatorios se derivan a las cajas de registro por gravedad hacia la línea de desagües que van a la red pública. Adicionalmente, se considera tuberías de ventilaciones para una rápida evacuación del sistema.

4.3.6.3.- Sistema de desagüe.

Las tuberías serán de PVC del tipo denominado PVC-SAL no plastificado, diseñados para soportar una presión de 15 lbs/pulg² ideal para desagües, con extremos del tipo espiga y campana para sellado con pegamento de PVC, las líneas de desagüe se instalarán con una pendiente mínima de 1%.

4.3.6.4.- Pruebas de las instalaciones sanitarias

4.3.6.4.1.- Desinfección de las tuberías para agua potable.

Antes de proteger las tuberías se llevarán a cabo las siguientes acciones:

Para las tuberías para agua, se realizará la prueba que consistirá en el llenado del tramo por el punto más bajo, drenando el aire por el punto más alto, para ello se utilizará una bomba manual para elevar la presión a 100 lbs/pulgadas, para finalizar cerrando la llave de prueba. Se debe mantener la presión durante 30 minutos sin escapes.

En las tuberías para desagüe, la prueba consistirá en su llenado después de taponar las salidas bajas, debiendo permanecer así durante 24 horas sin presentar fugas.

Cada una de las válvulas y dispositivos sanitarios serán sometidas a pruebas individuales para verificar su correcto funcionamiento.

Una vez terminada la ejecución de las pruebas, se procederá a la limpieza total del sistema, desaguando y lavando con agua limpia todas las líneas.

Las pruebas hidrostáticas para el sistema de agua contra incendios se realizar para todas las tuberías aéreas y por piso. El sistema debe ser probado hidrostáticamente, medida en el punto de menor elevación posible. La presión debe mantenerse por 2 horas sin que se aprecie una caída de presión.

Debe tenerse presente que el objetivo de estas pruebas es asegurar una correcta instalación de las tuberías, haciéndose pertinente cualquier procedimiento adicional para asegurar esto.

4.3.6.4.2.- Desinfección de las tuberías para agua potable

Para desinfectar las tuberías destinadas para agua potable se utilizará cloro o solución de hipoclorito de sodio o de calcio para garantizar una concentración no menor de 50 ppm de cloro activo, dejándola durante un periodo de seis horas y operando varias veces las válvulas de toda clase para que sus partes activas entren en contacto con el cloro.

Al concluir la prueba, será necesario garantizar por lo menos 5 ppm de cloro residual. De no obtenerse esta concentración, deberá repetirse la prueba íntegramente hasta lograrla.

4.3.6.5.- Diseño

El diseño de las instalaciones sanitarias se ha efectuado de acuerdo con las normas S-200 del Título X del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú.

4.3.6.5.1.-Proyecto de agua potable

El proyecto comprende el diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable a través de una conexión domiciliaria de Ø ¾" el cual mediante un Sistema de Abastecimiento Indirecto alimentara al inmueble del Segundo piso con proyección al Tercer piso.

El agua potable se recibirá de las redes públicas de SEDAPAL, a través de una conexión domiciliaria normal de 1" de diámetro, llegando a una bomba hidroneumática ubicada al costado de la escalera en el primer piso de una potencia de 1/2PSI, y desde éste punto se impulsara el agua los servicios por un sistema de bombeo dúplex, para el tanque elevado ubicado en el techo del segundo piso ,tal como se indica en el plano respectivo,

impulsando el agua fría por una tubería de 1½”, hacia el tanque elevado. El tanque alto es prefabricado con un volumen de 1.00m³ cada uno que a través de una tubería de 1¼” lleva el agua fría a los servicios, bajando por ductos a los sanitarios.

Para las redes internas del inmueble se ha considerado lo siguiente:

- En todos los ambientes sanitarios se ha previsto la instalación de una válvula de interrupción.
- Las tuberías pares el sistema de Agua Fría serán de PVC-CL 10, con uniones roscadas debiendo soportar una presión de 100 lbs/pulg² por un lapso de 15 minutos aplicados con bomba manual.

4.3.6.5.2.- Cálculos de dotación diaria y sistema de abastecimiento.

Se ha realizado el cálculo de la dotación diaria, considerando los valores y parámetros establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones teniendo como resultado el siguiente:

Descripción	Dotación diaria	Demanda Parcial
Jardines 203.24m ²	5 Lts/día	1016.20Lts./día
TOTAL		1016.20ts./día

Entonces la dotación diaria (DD) será 644.76 Lts./día

Se ha tenido en cuenta un Tanque cisterna con una capacidad de 2.70, se garantiza una capacidad almacenada es de 2 días y 15 Hrs.

CAPÍTULO 5 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

5.1.- Discusión

El Centro de educación técnico-productiva (CETPRO) es fundamental en la formación de los jóvenes y adultos de bajos ingresos, para generar impulso en el desarrollo económico y productivo del distrito, y como tal, merece ser abordada desde una perspectiva que promueva una experiencia de aprendizaje que fomente el bienestar físico y mental de los usuarios. En este sentido, a partir de la aplicación del diseño biofílico en el CETPRO se han validado catorce lineamientos de diseño arquitectónico (Ver anexo N°4).

Entre estos lineamientos, se destacan tres que merecen una particular atención, ya que su impacto positivo en el diseño del CETPRO es notable.

En primer lugar, la aplicación de criterios de emplazamiento como dirección de los vientos y asoleamiento para mejorar la sensación térmica y confort en los ambientes, es muy importante porque según nuestra variable diseño biofílico en la dimensión “naturaleza en el espacio”, el uso del aire y luz son elementos esenciales para desarrollar ambientes saludables, agradables y productivos. Además, esta práctica permite aprovechar los recursos naturales como: La dirección del viento y del asoleamiento, logrando una eficiencia energética, confort térmico en el espacio y, sobre todo un efecto positivo en el rendimiento laboral, contribuyendo a su salud y bienestar de los usuarios.

En segundo lugar, el empleo de jardines verdes junto a las zonas pedagógicas, para generar bienestar y reducción del estrés en los estudiantes. Otro elemento crucial en la dimensión “naturaleza en el espacio” es el uso de vegetación en los espacios educativos, esto ha demostrado ser un factor importante en la reducción del estrés y ansiedad en los estudiantes. Su aplicación no solo crea un ambiente agradable, sino que mejora del rendimiento académico al aumentar la atención, la cognición y las actitudes positivas.

En tercer lugar, el uso de materiales relacionados a la naturaleza como acero, concreto y madera en el interior del proyecto para fomentar una conexión indirecta con la naturaleza, es relevante porque según la dimensión “analogías naturales” del diseño biofílico, revela que la elección de materiales naturales o artificiales, tales como la madera, la piedra, el concreto y el acero, así como la incorporación de colores y texturas relacionados con la naturaleza, logran evocar elementos del entorno natural en el diseño de espacios interiores. Esto quiere decir que este enfoque promueve no solo la estética y la funcionalidad, sino también el bienestar y relación indirecta con la naturaleza aún estando en un ambiente interior.

Finalmente, estos lineamientos están presentes en los antecedentes teóricos como en los referentes técnicos. Por lo tanto, se verifica y valida los lineamientos de diseño que influyen en la propuesta de un Centro de educación técnico-productiva con enfoque en el diseño biofílico, logrando una atmosfera de aprendizaje que fomente el bienestar físico y mental de las personas.

5.1.1.- Limitaciones:

En determinadas situaciones estadísticas, se ha constatado la ausencia de información actualizada, por lo cual se ha recurrido a utilizar datos más cercanos temporalmente al año en curso, con el fin de estimar una proyección de dichos datos hacia el presente.

En algunos casos la información relativa a la dimensión de las áreas techadas y libres en los casos arquitectónicos no ha sido documentada de manera explícita, por lo que se ha utilizado una técnica de estimación basada en la medición de imágenes satelitales de los proyectos en Google Earth, así como en la escala de imágenes de planos obtenidos de la fuente de ArchDaily.

5.2.- Conclusiones

Se han obtenido cuatro conclusiones, la primera guarda relación con el objetivo general del proyecto, mientras que las tres restantes se asocian a los tres principales lineamientos arquitectónicos.

- Se logró determinar catorce lineamientos de diseño arquitectónico para un Centro de educación técnico-productiva basado en el diseño biofílico en el distrito de Puente Piedra. De estos lineamientos, siete se relacionan según su aplicación en un modelado tridimensional, tres corresponden a la función, dos de ellos a nivel de detalles y, finalmente, dos a nivel de materiales. La consideración rigurosa de estos lineamientos, tal y como se detallan en el anexo N°4, ha permitido garantizar la pertinencia y relevancia de cada uno de ellos, asegurando así la creación de espacios arquitectónicos idóneos y apropiados para el propósito del proyecto arquitectónico.
- Se logró desarrollar el Centro de educación técnico-productiva en Puente Piedra, mediante la aplicación de criterios de emplazamiento como dirección de los vientos y asoleamiento. Este criterio se ha utilizado para obtener eficiencia energética, diseñar espacios más confortables y contribuir en el rendimiento laboral, salud y bienestar de las personas. Esto se ha verificado en los cuatro casos arquitectónicos y antecedentes teóricos.
- Se logró desarrollar el proyecto arquitectónico mediante el lineamiento de empleo de jardines verdes junto a las zonas pedagógicas, este criterio se ha utilizado para generar bienestar y reducción del estrés en los estudiantes, esto se ha verificado en los cuatro casos arquitectónicos y antecedente teóricos.
- Se logró desarrollar el proyecto arquitectónico mediante el lineamiento sobre el uso de materiales relacionados a la naturaleza se ha utilizado para fomentar una conexión indirecta con la naturaleza en los espacios interiores, los cuales se han verificado en los cuatro casos arquitectónicos y antecedente teóricos.

Referencias

- ArchDaily. (2017, October 24). *FPT University Administrative Building / VTN Architects*.
<https://www.archdaily.com/882225/fpt-university-administrative-building-vtn-architects>> ISSN 0719-8884
- ArchDaily. (2019, February 25). *School of Design and Environment (SDE4) National University of Singapore (NUS)*. <https://www.archdaily.com/912021/nus-school-of-design-and-environment-serie-architects-plus-multiply-architects-plus-surbana-jurong>> ISSN 0719-8884
- ArchDaily Perú. (2010, January 15). *Liceo Técnico y Humanista / PLAN Arquitectos*.
<https://www.archdaily.pe/pe/02-35452/liceo-tecnico-y-humanista-plan-arquitectos>>
ISSN 0719-8914
- ArchDaily Perú. (2013, November 17). *Liceo Jorge Alessandri / Crisosto Arquitectos Consultores*. <https://www.archdaily.pe/pe/02-310069/liceo-jorge-alessandri-crisosto-arquitectos-consultores>> ISSN 0719-8914
- ArchDaily Perú. (2014, April 4). *Liceo Federico Varela / Crisosto Arquitectos Consultores*.
<https://www.archdaily.pe/pe/02-349574/liceo-federico-varela-crisosto-arquitectos-consultores>> ISSN 0719-8914
- ArchDaily Perú. (2016, January 13). *Universidad de Ingeniería y Tecnología - UTEC / Grafton Architects + Shell Arquitectos*.
<https://www.archdaily.pe/pe/778711/universidad-de-ingenieria-y-tecnologia-utec-nueva-sede-grafton-architects-plus-shell-arquitectos>> ISSN 0719-8914
- ArchDaily Perú. (2018, August 22). *Aulario UDEP / BARCLAY&CROUSSE Architecture*.
<https://www.archdaily.pe/pe/900537/aulario-udep-barclay-and-crousse>> ISSN 0719-8914
- Barbiero, G., & Berto, R. (2021). Biophilia as Evolutionary Adaptation: An Onto- and Phylogenetic Framework for Biophilic Design. In *Frontiers in Psychology* (Vol. 12).
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.700709>
- Browning, B. (2016). The Global Impact of Biophilic Design in the Workplace. *Human Spaces*.
- Browning, W., Ryan, C., & Clancy, J. (2014). 14 Patterns of Biophilic Design. *Terrapin Bright Green, LLC*.

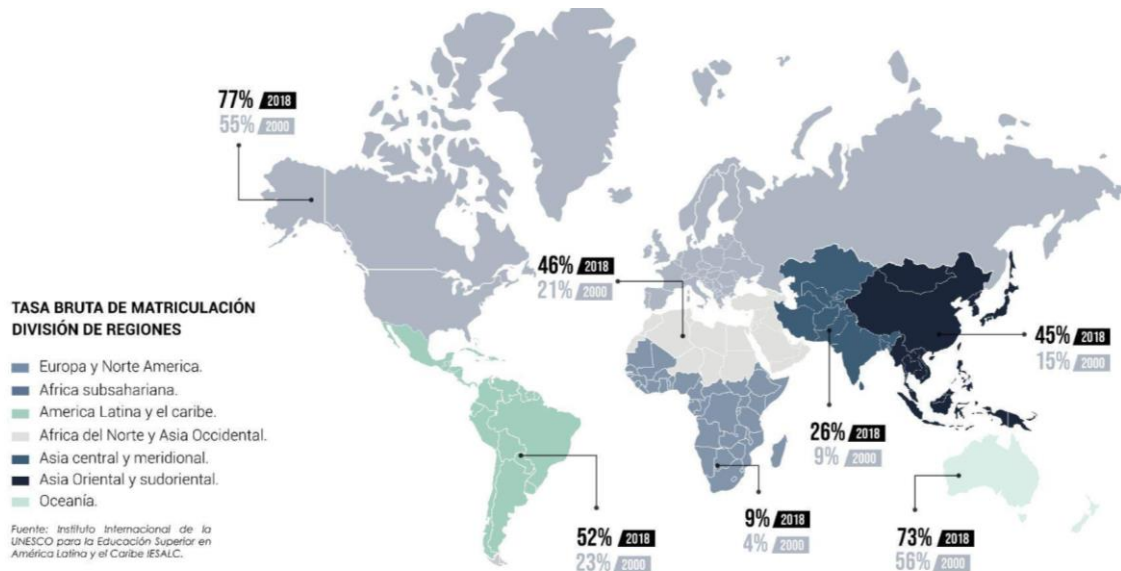
- Determan, J., Craig Gaulden Davis Mary Anne Akers, F., Albright, T., Browning, B., Aia, H., Martin-Dunlop, C., Archibald, P., Caruolo, V., & Hord Coplan Macht, A. (2019). The impact of biophilic learning spaces on student succes. *Architecture Planning Interiors*.
- D.S. N°022-2016, D. S. (2016). Reglamento De Acondicionamiento Territorial Y Desarrollo Urbano Sostenible. *Decreto Supremo N°022-2016-Vivienda, 90*.
- ESCALE MINEDU. (2023). *Estadística de la Calidad Educativa*.
- Heath, O. (2018). Creating Positive Spaces Using Biophilic Design. In *Interface*.
- Hung, S. H., & Chang, C. Y. (2021). Health benefits of evidence-based biophilic-designed environments: A review. *Journal of People, Plants, and Environment, 24*(1).
<https://doi.org/10.11628/ksppe.2021.24.1.1>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2020). Compendio Estadístico Provincia de Lima 2020. *INEI*.
- Kellert, S. R., & Calabrese, E. F. (2015). The Practice of Biophilic Design. In *Biophilic-Design.Com*.
- Llanos, A., & Brunelli, M. (2022). *Orientaciones para tesis de título*.
- Ministerio de Educación del Perú. (2015). *Norma Técnica de Infraestructura para locales de Educación Superior - NTIE 001-2015 - Resolución Viceministerial N°017-2015-MINEDU*.
<http://www.minedu.gob.pe/superiortecnologica/estandares-de-equipamiento.php>
- Ministerio de Educación del Perú. (2017). *Estándares de equipamiento para carreras profesionales - Resolución Viceministerial N°176-2017-MINEDU*.
- Ministerio de Educación del Perú. (2020a). *Criterios de Diseño para Institutos y Escuelas de Educación Superior Pedagógica*.
- Ministerio de Educación del Perú. (2020b). Política Nacional de Educación Superior y Técnico-Productiva. DECRETO SUPREMO N.° 012-2020-MINEDU. In *Ministerio de Educación del Perú*.
- Ministerio de Educación del Perú. (2021a). *Criterios de Diseño para el Taller de Especialidad de Educación para el Trabajo*.
- Ministerio de Educación del Perú. (2021b). *Guía de Estrategias de Diseño Bioclimático para el Confort Térmico*.

- Ministerio de Educación del Perú. (2022). *Norma técnica: Criterios generales de diseño para infraestructura educativa - Resolución Viceministerial N°010-2022-MINEDU.*
- Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. (2011). *Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo.*
- Ministerio de Vivienda, C. y S. (2021). *Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE.*
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>.
- Reglamento Nacional de Edificaciones. (2006). Reglamento Nacional de edificaciones. *Sencico, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.*
- SEDESOL. (1999). Sistema Normativo De Equipamiento Urbano Tomo I.- Educación y Cultura. *Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, 1.*
- Vieira, D., Mutize, T., & Chinchilia, J. R. (2020). Understanding access to higher education in the last two decades. *Unesco-Iesalc.*
- Zhong, W., Schröder, T., & Bekkering, J. (2022). Biophilic design in architecture and its contributions to health, well-being, and sustainability: A critical review. In *Frontiers of Architectural Research* (Vol. 11, Issue 1). <https://doi.org/10.1016/j.foar.2021.07.006>

Anexos

Anexo N° 1.

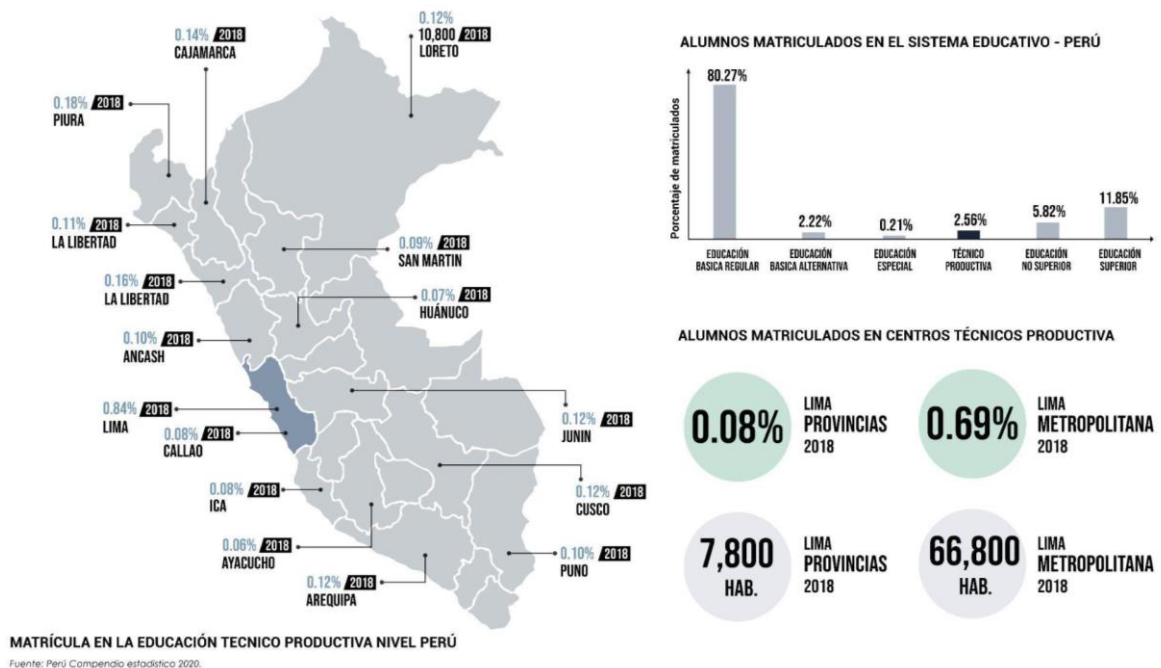
Tasa bruta de matriculación a nivel mundial.



Nota: Instituto internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe IESALC (2020).

Anexo N° 2.

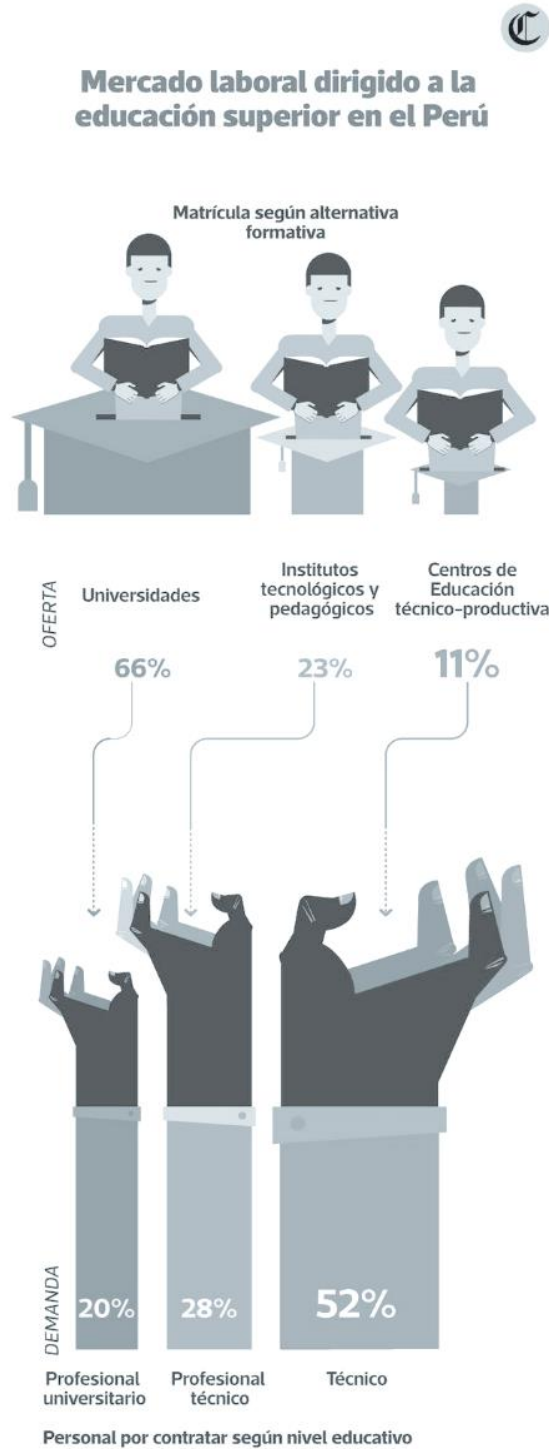
Tasa bruta de matriculación en la educación técnico-productiva a nivel nacional.



Nota: Elaboración propia.

Anexo N° 3.

Mercado laboral en el Perú.



Fuentes: SRI, Siries y Escala (Minedu), ANR y Sunedu (2019), EDO y Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2018).

Nota: El comercio (2020)

Anexo N° 4.

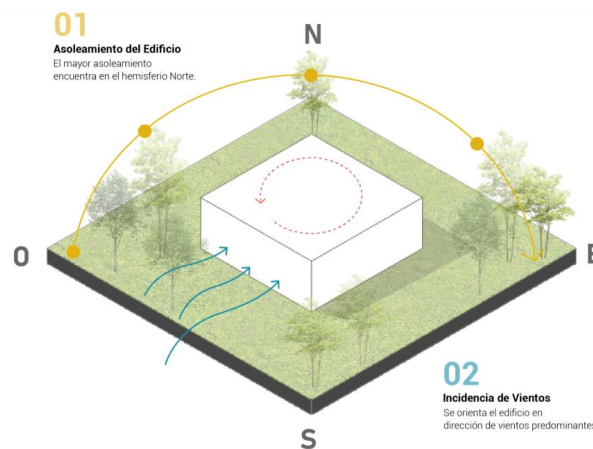
Lineamientos finales según 3D, función, detalles y materiales.

LINEAMIENTO FINALES CORRESPONDIENTE A UN 3D

1. Aplicación de criterios de emplazamiento como dirección de los vientos y asoleamiento para mejorar la sensación térmica y confort en los ambientes.

Figura N° 103

Gráfico – Lineamiento final 01.

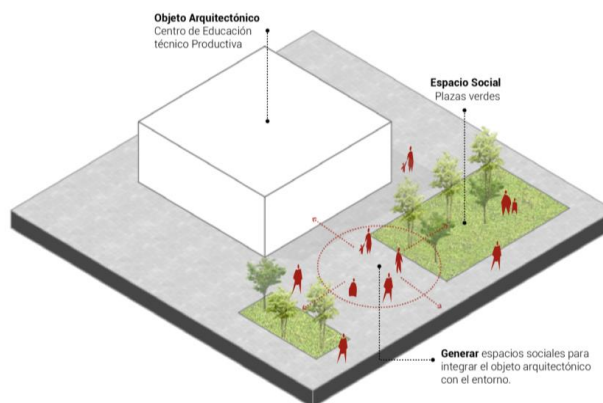


Nota. Elaboración propia.

2. Aplicación de plazas verdes frente al objeto arquitectónico para reducir el ruido del exterior, generar áreas sociales e integración con el entorno.

Figura N° 104

Gráfico – Lineamiento final 02.

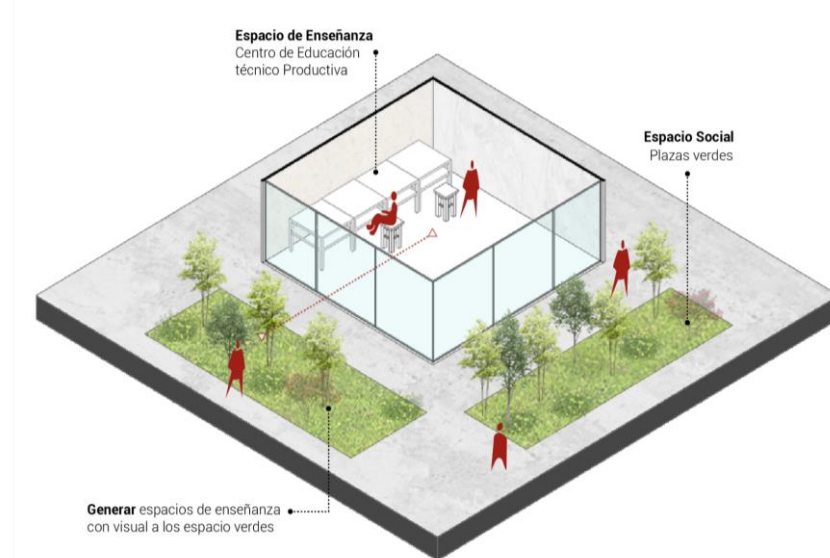


Nota. Elaboración propia.

3. Generar vistas hacia la vegetación como parques o plazas verdes para promover la interacción y la conectividad visual con la naturaleza.

Figura N° 105

Gráfico – Lineamiento final 03.

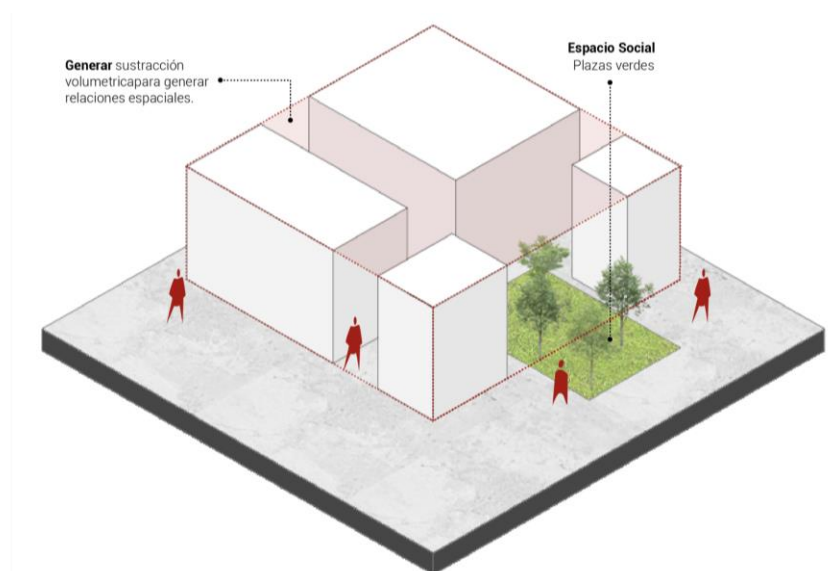


Nota. Elaboración propia.

4. Aplicación de sustracción volumétrica con vegetación en la edificación, para generar relaciones espaciales y experiencias sensoriales.

Figura N° 106

Gráfico – Lineamiento final 04.

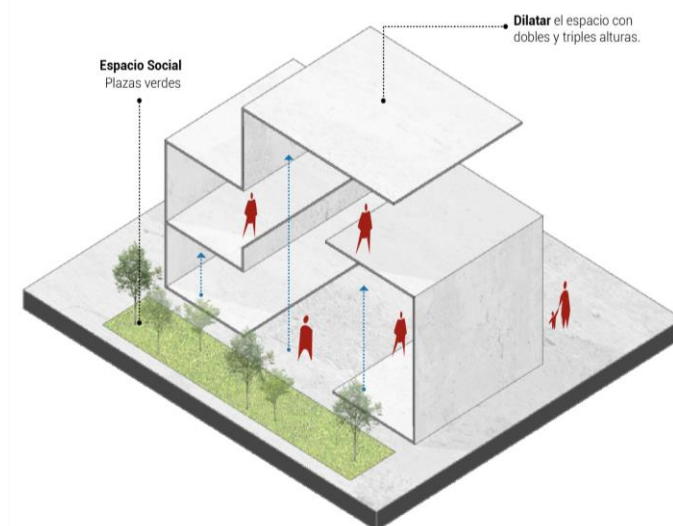


Nota. Elaboración propia.

5. Empleo de dobles y triples alturas con elementos naturales para producir relaciones espaciales y experiencias sensoriales en los usuarios.

Figura N° 107

Gráfico – Lineamiento final 05.

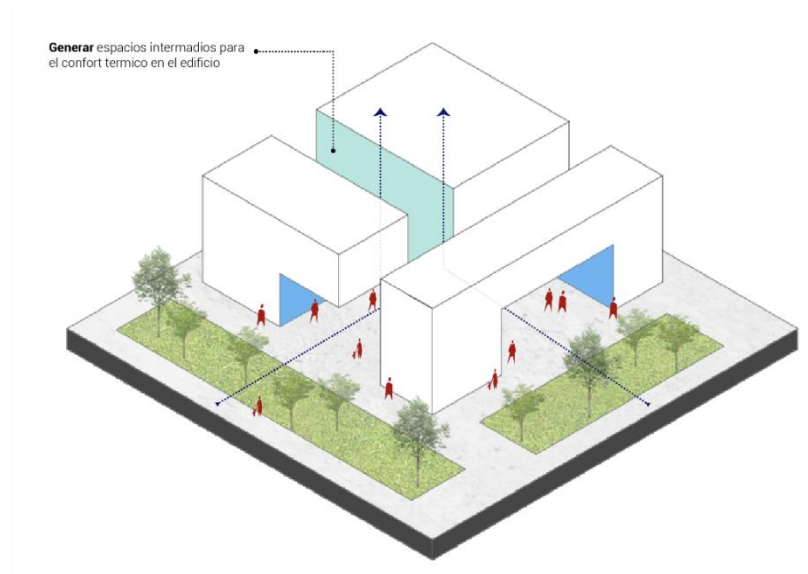


Nota. Elaboración propia.

6. Aplicación de espacios intermedios con colores de la naturaleza como el azul y verde para garantizar el confort térmico, ventilación cruzada y la conectividad visual indirecta con la naturaleza.

Figura N° 108

Gráfico – Lineamiento final 06.

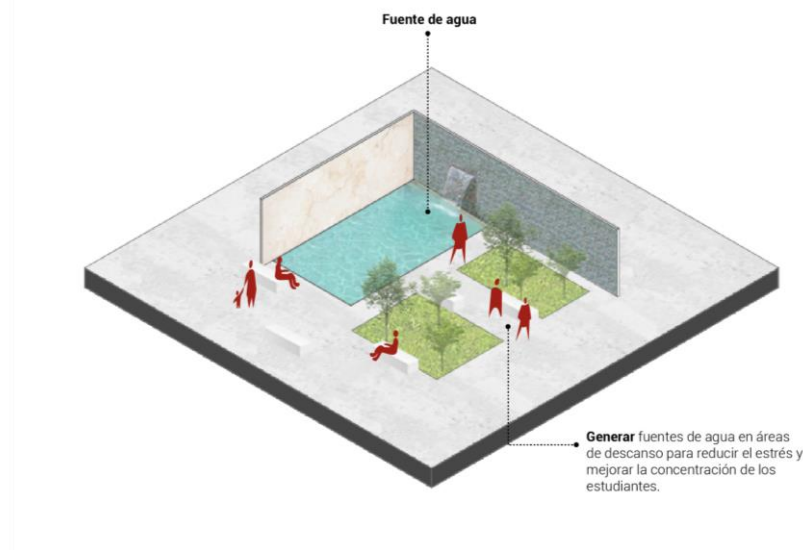


Nota. Elaboración propia.

7. Uso de fuentes de agua en áreas de descanso o estudio, para reducir el estrés y mejorar la concentración de los estudiantes.

Figura N° 109

Gráfico – Lineamiento final 07.



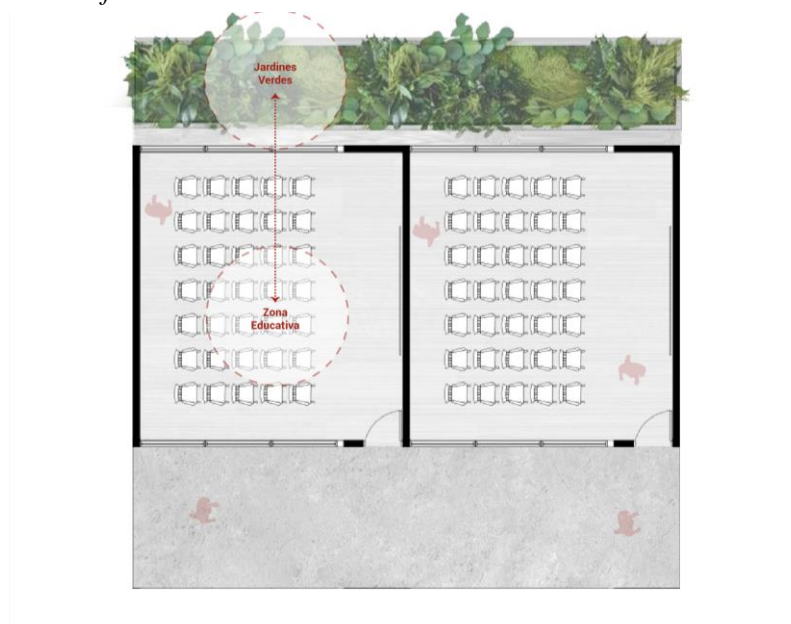
Nota. Elaboración propia.

LINEAMIENTOS FINALES CORRESPONDIENTES A FUNCIÓN

8. Empleo de jardines verdes junto a las zonas pedagógicas, para generar bienestar y reducción del estrés en los estudiantes.

Figura N° 110

Gráfico – Lineamiento final 08.



Nota. Elaboración propia.

9. Uso de terrazas con vegetación en las zonas sociales o pedagógicas para generar contacto con la naturaleza a los usuarios.

Figura N° 111

Gráfico – Lineamiento final 09.

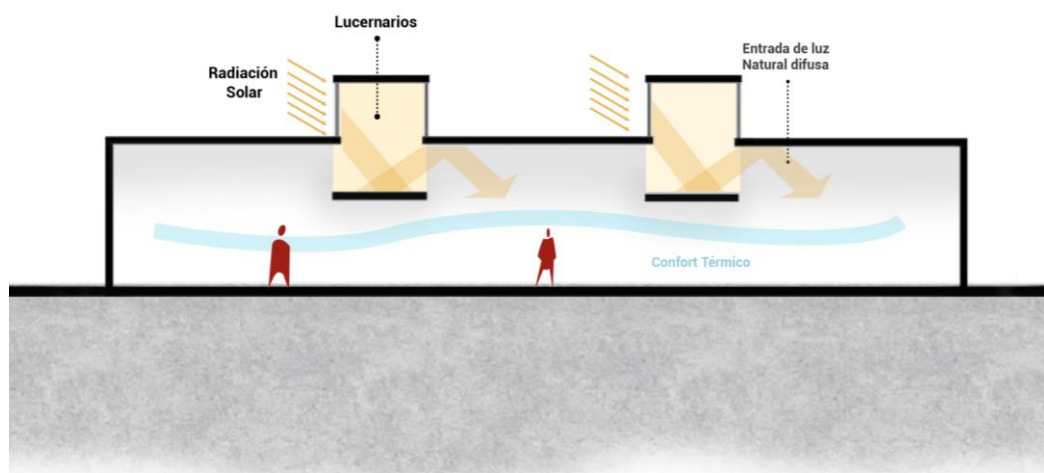


Nota. Elaboración propia.

10. Uso de lucernarios en la zona deportiva, para generar iluminación cenital, ventilación cruzada, confort y a la vez lograr ahorro energético.

Figura N° 112

Gráfico – Lineamiento final 10.



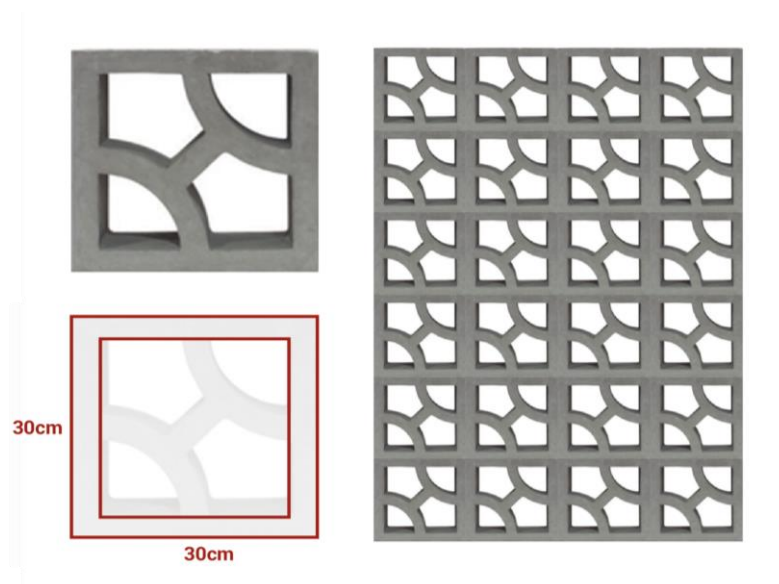
Nota. Elaboración propia.

LINEAMIENTOS FINALES CORRESPONDIENTES A DETALLES

11. Uso de celosías de concreto prefabricado para la protección contra la radiación solar y generar ventilación cruzada.

Figura N° 113

Gráfico – Lineamiento final 11.



Nota. Elaboración propia

12. Empleo de jardines verdes junto a las zonas pedagógicas, para generar bienestar y reducción del estrés en los estudiantes.

Figura N° 114

Gráfico – Lineamiento final 12.



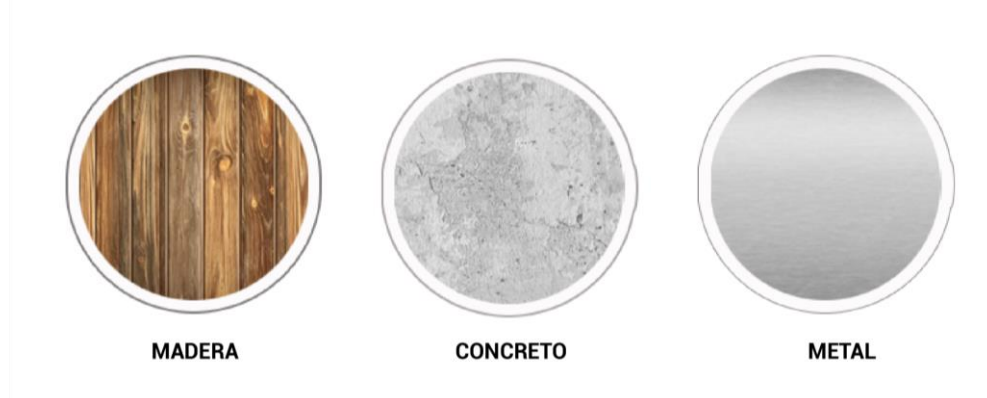
Nota. Elaboración propia

LINEAMIENTOS FINALES CORRESPONDIENTES A MATERIALES

13. Uso de materiales relacionados a la naturaleza como acero, concreto y madera en el interior del proyecto para fomentar una conexión indirecta con la naturaleza.

Figura N° 115

Gráfico – Lineamiento final 13.

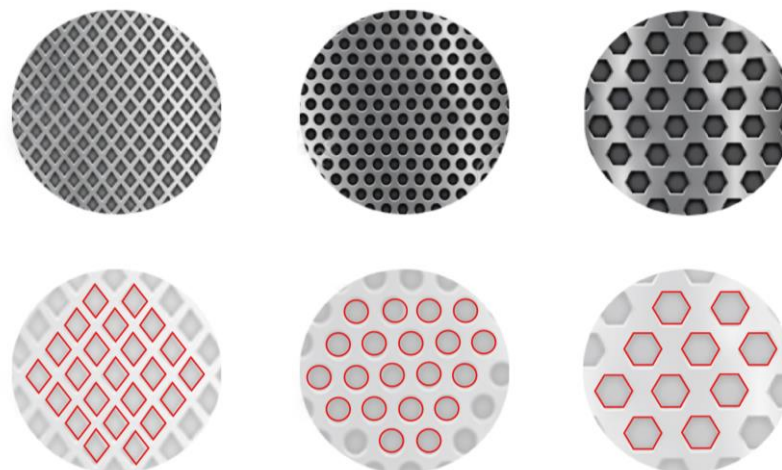


Nota. Elaboración propia

-
14. Uso de paneles de metal galvanizado perforado con formas geométricas para el tratamiento de fachada y controlar la incidencia solar.

Figura N° 116

Gráfico – Lineamiento final 14.



Nota. Elaboración propia