

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y
DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Urbanismo

“CRITERIOS DE DISEÑO CON BAMBÚ EN UN
ENFOQUE SOSTENIBLE APLICADO EN UN
CENTRO EDUCATIVO DE NIVEL PRIMARIA Y
SECUNDARIA EN TAMBOGRANDE, PIURA EN EL
2021”

Tesis para optar el título profesional de:

ARQUITECTA

Autora:

Mahatma Ashly Crisanto Ruiz

Asesor:

Arq. Mg. Lic. Yonel Yupanqui Losno

<http://orcid.org/0000-0002-5830-5291>

Lima – Perú

2024

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	YESSENIA NATHALÍ RODRÍGUEZ CASTAÑEDA	48042688
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	JUAN GABRIEL CARBAJAL RODRÍGUEZ	40553962
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	DIEGO ARMANDO ROJAS HUAMANI	40408786
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

“CRITERIOS DE DISEÑO CON BAMBÚ EN UN ENFOQUE
SOSTENIBLE APLICADO EN UN CENTRO EDUCATIVO DE NIVEL
PRIMARIA Y SECUNDARIA EN TAMBOGRANDE, PIURA EN EL
2021”

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	6%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
3	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	1%
6	www.scribd.com Fuente de Internet	<1%
7	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas	<1%

DEDICATORIA

A Dios, por darme salud e impulsarme a ser una mejor persona.
A mis padres, porque sin ellos este logro no hubiera sido posible, por impulsarme día a día
a seguir adelante y por ser mi ejemplo de perseverancia y constancia.
A mis abuelitos, por estar presente y siempre motivarme.
A mis hermanos, por apoyarme en este largo camino, impulsándome a no dejar de
perseguir mis sueños.
Finalmente, a mis mejores amigos, por siempre apoyarme ante cualquier llamado de ayuda,
por sus ánimos y palabras de aliento

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Privada del Norte por la educación brindada para poder lograr esta meta tan anhelada y a los arquitectos e ingenieros que me brindaron todos sus conocimientos ya que sin ellos nada de esto hubiera sido posible.

A mi familia que me ha brindado todo su apoyo incondicional, por todos los consejos brindados y siempre enseñarme a ser perseverante.

A mis mejores amigos por siempre brindarme esa palabra de aliento para seguir adelante, por estar presentes ante todas las caídas que he tenido y ayudarme a superar todo.

Finalmente, a mis asesores, por brindarme todos sus conocimientos para que este trabajo pueda ser logrado de una buena manera.

Tabla de contenidos

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD.....	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO.....	5
Tabla de contenidos.....	6
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE FIGURAS	11
RESUMEN	13
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN	14
1.1 Realidad Problemática	14
1.2 Justificación del objeto arquitectónico.....	17
1.2.1 Viabilidad del proyecto.....	20
1.2.1.1 Viabilidad ambiental.....	20
1.2.1.2 Viabilidad social	20
1.2.1.3 Viabilidad legal.....	22
1.2.1.4 Viabilidad de zonificación.....	23
1.2.1.5 Viabilidad técnica.....	23
1.3 Objetivo de investigación	24
1.3.1 Objetivo general.....	24
1.3.2 Objetivos específicos	24
1.4 Determinación de la población insatisfecha	24
1.5 Normatividad.....	29
1.5.1 Normas Internacionales	29
1.5.1.1 Norma “International Building Code”.....	29
1.5.1.2 Norma “Bamboo Structures – Determination of physical and mechanical properties of bamboo culms – Test methods”.....	29
1.5.1.3 Norma “Sustainability in buildings and civil engineering works — Design for disassembly and adaptability - Principles, requirements and guidance”.....	30
1.5.2 Norma nacional por el Ministerio de Educación.....	31
1.5.2.1 Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria.....	31
1.5.2.2 Criterios generales de diseño para infraestructuras educativas.....	31
1.5.3 Norma nacional por el Reglamento Nacional de Edificaciones.....	32
1.5.3.1 Norma Técnica “E.100 Bambú”.....	32
1.5.3.2 Norma Técnica “A010 Condiciones Generales de Diseño”.....	33
1.5.3.3 Norma Técnica “A040 Educación”	34
1.5.3.4 Norma Técnica “A120 Accesibilidad Universal en Edificaciones”.....	35
1.5.3.5 Norma Técnica A.090 Servicios Comunes.....	36
1.5.3.6 Norma Técnica “A.100 Recreación y Deportes”.....	36
1.5.3.7 Norma Técnica E.060 Concreto Armado	37
1.5.3.8 Norma Técnica “IS.010 Instalaciones Sanitarias para edificaciones”	37
1.5.3.9 Norma Técnica “EM.010 Instalaciones Eléctricas Interiores”.....	37
1.5.4 Normas locales: Plan de desarrollo urbano Tambogrande.....	37

1.6	Matriz de consistencia.....	38
CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA.....		40
2.1	Tipo de investigación	40
2.2	Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	40
2.3	Tratamiento de datos y cálculos urbano arquitectónicos	43
CAPÍTULO 3 RESULTADOS.....		44
3.1	Estudio de casos arquitectónicos.....	44
3.1.1	<i>Presentación y elección de casos análogos</i>	<i>45</i>
3.2	Lineamientos de Diseño Arquitectónico	49
3.2.1	<i>Análisis de casos análogos.....</i>	<i>49</i>
3.2.1.1	<i>Análisis contextual</i>	<i>49</i>
3.2.1.2	<i>Análisis funcional</i>	<i>53</i>
3.2.1.3	<i>Análisis formal.....</i>	<i>57</i>
3.2.1.4	<i>Análisis de sostenibilidad.....</i>	<i>60</i>
3.2.1.5	<i>Análisis estructural.....</i>	<i>62</i>
3.2.2	<i>Resultados de casos arquitectónicos.....</i>	<i>65</i>
3.2.3	<i>Lineamientos técnicos</i>	<i>67</i>
3.2.4	<i>Lineamientos teóricos.....</i>	<i>68</i>
3.2.4.1	<i>El bambú como material estructural.....</i>	<i>68</i>
3.2.4.2	<i>El bambú como recuso natural</i>	<i>69</i>
3.2.4.3	<i>La aplicación del bambú</i>	<i>69</i>
3.2.5	<i>Lineamientos finales</i>	<i>70</i>
3.3	Dimensionamiento y Envergadura	74
3.3.1	<i>Definición de usuarios.....</i>	<i>74</i>
3.3.2	<i>Dimensionamiento</i>	<i>75</i>
3.4	Programación Arquitectónica	83
3.4.1	<i>Estudio de casos.....</i>	<i>83</i>
3.4.2	<i>Conocimiento del objeto arquitectónico</i>	<i>93</i>
3.4.3	<i>Conocimiento del usuario</i>	<i>95</i>
3.4.4	<i>Análisis de ambientes.....</i>	<i>97</i>
3.4.5	<i>Programa arquitectónico.....</i>	<i>102</i>
3.5	Determinación del Terreno.....	113
3.5.1	<i>Metodología para determinar el terreno.....</i>	<i>113</i>
3.5.2	<i>Criterios técnicos de elección de terreno</i>	<i>114</i>
3.5.3	<i>Diseño de matriz de elección de terreno.....</i>	<i>116</i>
3.5.4	<i>Presentación de terrenos.....</i>	<i>125</i>
3.5.5	<i>Matriz final de elección de terreno</i>	<i>125</i>
3.5.6	<i>Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado</i>	<i>130</i>
3.5.7	<i>Plano perimétrico de terreno seleccionado.....</i>	<i>132</i>
3.5.8	<i>Plano topográfico de terreno seleccionado.....</i>	<i>134</i>
CAPÍTULO 4 PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL		136
4.1	Idea rectora.....	136
4.1.1	<i>Enfoque teórico general.....</i>	<i>136</i>
4.1.2	<i>Lineamientos teóricos.....</i>	<i>139</i>
4.1.3	<i>Análisis del lugar.....</i>	<i>141</i>
4.1.4	<i>Resultados del análisis</i>	<i>164</i>

4.1.5	<i>Premisas de diseño</i>	167
4.1.6	<i>Idea rectora del objeto arquitectónico</i>	175
4.2	Planos de arquitectura	178
4.2.1	<i>Plano ubicación y localización</i>	178
4.2.2	<i>Plano perimétrico y topográfico</i>	179
4.2.3	<i>Planos arquitectura</i>	183
4.2.4	<i>Cortes (longitudinales y transversales)</i>	190
4.2.5	<i>Elevaciones (principal y secundarias)</i>	192
4.2.6	<i>Láminas a detalle</i>	194
4.2.7	<i>Vistas interiores y exteriores (Renders)</i>	200
4.3	Planos de especialidades	221
4.3.1	<i>Sistema estructural general</i>	221
4.3.2	<i>Instalaciones sanitarias</i>	228
4.3.3	<i>Instalaciones eléctricas</i>	238
4.4	Memorias	247
4.4.1	<i>Memoria descriptiva de arquitectura</i>	247
4.4.2	<i>Memoria justificatoria de arquitectura</i>	260
4.4.3	<i>Memoria estructural</i>	268
4.4.4	<i>Memoria de instalaciones sanitarias</i>	275
4.4.5	<i>Memoria de instalaciones eléctricas</i>	281
CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES DEL PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL		285
5.1	Discusión.....	285
5.2	Conclusiones.....	286
5.3	Recomendaciones	287
REFERENCIAS		288
ANEXOS		293

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cálculo de equipamiento insatisfecho.....	21
Tabla 2 Cálculo de demanda insatisfecha 2017	25
Tabla 3 Cálculo de la demanda insatisfecha de establecimientos de nivel primario 2017 - 2051...27	
Tabla 4 Cálculo de la demanda insatisfecha de establecimientos de nivel secundario 2017 -2051	28
Tabla 5 Normativa a usar “International Building Code”	29
Tabla 6 Normativa a usar “Bamboo Structures – Determination of physical and mechanical properties of bamboo culms – Test methods”	30
Tabla 7 Normativa a usar “Sustainability in buildings and civil engineering works — Design for disassembly and adaptability - Principles, requirements and guidance”	30
Tabla 8 Normativa a usar “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria” 31	
Tabla 9 Normativa a usar “Criterios generales de diseño para una infraestructura educativa”.....	32
Tabla 10 Normativa a usar “E.100 Bambú”.....	33
Tabla 11 Normativa a usar “A010 Condiciones Generales de Diseño”.....	33
Tabla 12 Normativa a usar “A040 Educación”	34
Tabla 13 Normativa a usar “A120 Accesibilidad Universal en Edificaciones”	35
Tabla 14 Normativa a usar “A.090 Servicios Comunes”	36
Tabla 15 Normativa a usar “A.100 Recreación y Deportes”.....	36
Tabla 16 Normativa a usar “Plan de desarrollo urbano Tambogrande”	37
Tabla 17 Dimensiones mencionadas por autores	38
Tabla 18 Matriz de consistencia	39
Tabla 19 Modelo de ficha de análisis.....	41
Tabla 20 Modelo de ficha de criterios de selección de casos	42
Tabla 21 Modelo de ficha de análisis para elección de terreno	42
Tabla 22 Criterios de selección de casos arquitectónicos	44
Tabla 23 Presentación de casos análogos	46
Tabla 24 Tabla de evaluación de casos análogos	48
Tabla 25 Análisis contextual – Emplazamiento: Vías de acceso	50
Tabla 26 Análisis contextual – Emplazamiento: Integración con el entorno	51
Tabla 27 Análisis contextual – Emplazamiento: Cercanía a equipamientos	52
Tabla 28 Análisis funcional – Distribución.....	54
Tabla 29 Análisis funcional – Distribución.....	55
Tabla 30 Análisis funcional – Circulación.....	56
Tabla 31 Análisis formal – Disposición	58
Tabla 32 Análisis formal – Calidad espacial	59
Tabla 33 Análisis de sostenibilidad –Beneficios medioambientales.....	61
Tabla 34 Análisis de estructural - Sistema constructivo.....	63
Tabla 35 Análisis de estructural - Uniones.....	64
Tabla 36 Resultados de análisis de casos.....	65
Tabla 37 Lineamiento técnicos	67
Tabla 38 Lineamiento teóricos.....	70
Tabla 39 Matriz de confrontación de lineamientos.....	71
Tabla 40 Lineamientos finales	73
Tabla 41 Cuadro comparativo de casos nacionales	78
Tabla 42 Cuadro comparativo de casos internacionales	78
Tabla 43 Cantidad de personal docente y directivo de nivel primaria y secundaria.....	79
Tabla 44 Cálculo de cantidad de docentes de nivel secundaria	80
Tabla 45 Cuadro resumen de dimensionamiento del equipamiento	82
Tabla 46 Análisis de programas de casos análogos.....	84
Tabla 47 Análisis de programas de casos análogos – Diagrama de tortas	85
Tabla 48 Análisis de programas de casos análogos – Organigrama.....	86
Tabla 49 Comparación de programas arquitectónicos de casos analizados	87
Tabla 50 Comparación de áreas por caso	88
Tabla 51 Áreas a considerar en el programa arquitectónico final según estudio de casos.....	90
Tabla 52 Zonas y ambientes a considerar de estudio de casos	91
Tabla 53 Conocimiento del objeto arquitectónico	93
Tabla 54 Actividades generales por tipo de usuario	96

Tabla 55 Actividades de usuarios por ambientes	97
Tabla 56 Programación arquitectónica	103
Tabla 57 Presentación de terrenos	125
Tabla 58 Matriz para elección de terreno.....	126
Tabla 59 Análisis de terrenos a través de factores físicos ambientales.....	127
Tabla 60 Resultado final de elección de terrenos	130
Tabla 61 Condiciones del entorno de colegios de la ciudad de Tambogrande.....	147
Tabla 62 FODA a nivel distrital y sectorial	157
Tabla 63 FODA a nivel vecinal	164
Tabla 64 FODA general	165
Tabla 65 Matriz de confrontación.....	166
Tabla 66 Estrategias de diseño	167
Tabla 67 Premisas de diseño	168

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Tasa de analfabetismo en el 2018	18
Figura 2 Porcentajes de zonificación en el distrito	23
Figura 3 Demanda de estudiantes en el distrito de Tambogrande	25
Figura 4 Resumen de normativa a utilizar	38
Figura 5 Análisis de distribución de un aula de usos múltiples.....	98
Figura 6 Análisis de distribución de talleres	99
Figura 7 Análisis de los deportiva.....	99
Figura 8 Análisis de estacionamientos	100
Figura 9 Análisis de biblioteca.....	100
Figura 10 Análisis de aulas académicas	101
Figura 11 Diagrama de interrelación de programa arquitectónico.....	109
Figura 12 Organigrama de programa arquitectónico – parte 1	110
Figura 13 Organigrama de programa arquitectónico – parte 2.....	111
Figura 14 Rutas y conexiones programáticas	112
Figura 15 Porcentajes de áreas de proyecto arquitectónico.....	113
Figura 16 Plano de riesgos.....	117
Figura 17 Plano de inundaciones	118
Figura 18 Plano de desarrollo urbano de Tambo Grande	119
Figura 19 Plano de acceso de vías	120
Figura 20 Plano de zonificación	121
Figura 21 Plano superpuesto para elección de sectores.....	123
Figura 22 Elección de tres terrenos.....	124
Figura 23 Plano de localización y ubicación de terreno seleccionado.....	131
Figura 24 Plano perimétrico de terreno seleccionado	133
Figura 25 Plano topográfico de terreno seleccionado	135
Figura 26 Portada de la Guía de diseño de entornos escolares.....	137
Figura 27 Portada de Hábitat Desarrollo Urbano y Sostenible	137
Figura 28 Parques sostenibles según el Hábitat Desarrollo Urbano y Sostenible	138
Figura 29 Portada de " El paisaje en la práctica de la ordenación del territorio"	139
Figura 30 Análisis urbano distrital.....	143
Figura 31 Porcentaje de la cantidad de población por edad.....	144
Figura 32 Análisis urbano sectorial – Infraestructura vial y movilidad	146
Figura 33 Análisis urbano sectorial – Zonificación.....	148
Figura 34 Análisis urbano sectorial - Zonas de riesgo.....	150
Figura 35 Análisis urbano sectorial - Cobertura de servicios básicos.....	151
Figura 36 Análisis urbano sectorial - Guía de entornos escolares 1era parte	153
Figura 37 Análisis urbano sectorial - Guía de entornos escolares 2da parte	154
Figura 38 Análisis urbano sectorial - El paisaje en la práctica de la ordenación del territorio	156
Figura 39 Análisis de infraestructura vial y movilidad.....	158
Figura 40 Estado de centro de abastecimiento	159
Figura 41 Análisis urbano vecinal – Equipamientos y servicios y espacios públicos	160
Figura 42 Análisis urbano vecinal - Zonas de riesgo, espacios públicos y estudio de paisajes ...	162
Figura 43 Análisis urbano vecinal - Cobertura de servicios básicos.....	163
Figura 44 Propuesta de master plan: Vial	169
Figura 45 Propuesta de master plan: Malecón recreativo	171
Figura 46 Propuesta de master plan: Eje principal y espacios públicos	172
Figura 47 Propuesta de master plan: Mejoramiento de equipamientos.....	173
Figura 48 Idea rectora del objeto arquitectónico – Parte 1	176
Figura 49 Idea rectora del objeto arquitectónico – Parte 2	177
Figura 50 Plano de ubicación de proyecto	178
Figura 51 Plano perimétrico del proyecto	179
Figura 52 Plano topográfico del proyecto	180
Figura 53 Plano de trazados del proyecto	181
Figura 54 Diagrama de zonificación	182
Figura 55 Plot plan de proyecto.....	183
Figura 56 Plano anteproyecto primer nivel.....	184

Figura 57	Plano de anteproyecto segundo nivel	185
Figura 58	Plano anteproyecto tercer nivel	186
Figura 59	Plano - sector primer nivel	187
Figura 60	Plano - sector segundo nivel	188
Figura 61	Plano - sector tercer nivel	189
Figura 62	Cortes anteproyecto	190
Figura 63	Cortes proyecto	191
Figura 64	Elevaciones anteproyecto	192
Figura 65	Elevaciones proyecto	193
Figura 66	Detalles constructivos.....	194
Figura 67	Lámina de detalle- Aulas	197
Figura 68	Lámina de detalle- Cafetería	198
Figura 69	Lámina de detalle- Escalera	199
Figura 70	Render vuelo de pájaro	200
Figura 71	Render exteriores a nivel de observador	201
Figura 72	Render interior - Ingreso al proyecto	205
Figura 73	Render interior – Ingreso de primaria	206
Figura 74	Render interior - Ingreso de secundaria	206
Figura 75	Render interior - Sala de ensayos	207
Figura 76	Render interior – Losa deportiva	208
Figura 77	Render interior – Patio de formaciones	209
Figura 78	Render interior - Cafetería	209
Figura 79	Render interior - Aula educativa	210
Figura 80	Render interior - Huerto	212
Figura 81	Render interior - Zonas de recreación	212
Figura 82	Render interior - Patios interiores	214
Figura 83	Puente interno	218
Figura 84	Plano estructural general.....	221
Figura 85	Plano de cimentación de sector	222
Figura 86	Plano de encofrado - 1er piso	223
Figura 87	Plano de encofrado - 2do piso.....	224
Figura 88	Plano de 3er piso	225
Figura 89	Detalle de techo	226
Figura 90	Detalles generales de sistema estructural	227
Figura 91	Plano de distribución de agua – General.....	228
Figura 92	Plano de distribución de desagüe - General.....	229
Figura 93	Plano de red de distribución de agua - Primer nivel	230
Figura 94	Plano de red de distribución de agua - Segundo nivel	231
Figura 95	Plano de red de distribución de agua - Tercer nivel	232
Figura 96	Detalles generales de red de distribución de agua.....	233
Figura 97	Plano de red de desagüe - Primer nivel	234
Figura 98	Plano de red de desagüe - Segundo nivel.....	235
Figura 99	Plano de red de desagüe - Tercer nivel	236
Figura 100	Detalles generales de red de desagüe.....	237
Figura 101	Plano de instalaciones eléctricas - General.....	238
Figura 102	- Red de alumbrado sector primer nivel.....	239
Figura 103	Red de alumbrado sector segundo nivel	240
Figura 104	Red de alumbrado sector tercer nivel.....	241
Figura 105	Red de tomacorrientes sector primer nivel	242
Figura 106	Red de tomacorrientes sector segundo nivel	243
Figura 107	Red de tomacorrientes sector tercer nivel.....	244
Figura 108	Detalles de sistema eléctrico.....	245
Figura 109	Diagrama unifilar	246

RESUMEN

Todos los seres humanos tienen como derecho elemental la educación, aspecto importante para la sociedad y para el desarrollo de las ciudades. Tras el paso de los años el Perú presenta muchos problemas en el sector educativo, inicialmente por problemas de calidad en las infraestructuras ocasionado por falta de mantenimiento, cuidado que debe ser brindado por el estado, además de que no tienen el presupuesto necesario para las mejoras requeridas. Por otro lado, estos equipamientos educativos también pueden ser afectados por desastres naturales que son muy comunes en diferentes partes del país ocasionado por el fenómeno del niño.

Otro de los problemas que vienen afectando mundialmente y en específico en el Perú es la contaminación que es ocasionada por diferentes factores, provocadas principalmente por los humanos. Un tipo de contaminación importante es dado por el uso de materiales convencionales en las construcciones, los cuales generan muchos residuos que no pueden ser reutilizados, por lo que para disminuir esta problemática en esta investigación se hace énfasis en el uso de materiales naturales en este caso el bambú.

En Tambogrande existe una demanda insatisfecha en el sector educativo, principalmente por falta de equipamientos educativos y por tener equipamientos en mal estado, es por esto que la finalidad de esta investigación es diseñar un centro educativo, considerando un sistema constructivo diferente, con el propósito de disminuir el uso de materiales convencionales en la construcción, dejando un antecedente para próximos proyectos.

En este caso el uso del bambú es favorable en esta localidad, principalmente por sus diferentes propiedades para el medio ambiente y por ser un material accesible en el lugar.

Palabras clave: Bambú, centro educativo, Tambogrande, Piura, diseño sostenible.

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

La educación a nivel mundial es un tema muy importante tanto como para la sociedad y para el crecimiento de los países, el Banco Mundial indica que la educación es un derecho humano fundamental para el progreso de los territorios, uno de los componentes más importantes para reducir la pobreza, encargado de garantizar la igualdad de oportunidades, fortalecer instituciones y fomentar la cohesión social.

Se reconoce que en muchos países del mundo existe mucha ineficiencia en la calidad educativa o de déficit de infraestructura por lo que se busca fortalecer estos lazos para ofrecer una educación de calidad y asequible para todos. Por otro lado, tomando en cuenta problemáticas ambientales, estos establecimientos mayormente son hechos con materiales convencionales que de cierta manera afectan y generan contaminación al ser construidos y a lo largo de su vida útil, que al fin de esta aproximadamente el 50% de su totalidad se convierte en escombros que deben ser desechados, por lo que para contrarrestar esto se busca un tipo de material que sea natural para que no genere residuos que deban ser desechados sin tener un uso adicional como lo es en este caso el bambú que es muy reconocido mundialmente.

Se toma en cuenta también que la educación está acentuada por la exclusión hacia principalmente personas pobres, mujeres y minorías sociales, culturales y étnicas. Por otro lado, también se considera la carencia de financiamiento para el sector educativo, personal sin capacitación previa, falta de establecimientos, distancias entre el hogar de los usuarios y el establecimiento, que ocasionan el no poder brindar calidad a todos los estudiantes y que estos se sientan protegidos y cómodos con la infraestructura dedicada específicamente para el uso, la cual debería generar un confort hacia todos.

UNICEF reconoce que a nivel mundial 1 de cada 5 habitantes en edad de estudio, de 5 a 17 años, no asisten a la escuela, de los cuales la mitad de ellos no obtienen esta formación ya que se encuentran en países que son afectados por una coyuntura de emergencia, tomando en cuenta también los lugares que son más pobres donde los niños presentan cuatro veces más probabilidades de no acudir a un colegio que otros de familia con una estabilidad económica, por lo que no tienen presente una educación con calidad y en una infraestructura adecuada debido principalmente a que no existe un financiamiento correcto o a reducir importancia a este tipo de establecimientos.

Relacionando estos puntos, los centros educativos en el Perú tienen muchas deficiencias ocasionadas por un tema estructural o por desastres naturales, según el Ministerio de Educación el 73 % de equipamientos necesitan una intervención. Considerando el uso de materiales renovables para los equipamientos, Barnet y Jabrane (2017) indica que el bambú es un material muy resistente y flexible, rico en propiedades físico mecánicas que permiten su amplio uso teniendo en cuenta que se pueden construir edificaciones sismo resistentes lo cual es favorecedor para el país que se encuentra ubicado en una zona propensa a recurrentes sismos. Al poner en uso el bambú como material principal en este tipo de equipamiento brinda seguridad estructural y a través de la textura dada por el material genera diferentes sensaciones y perspectivas en los usuarios, de por sí el bambú genera cierta perspectiva de integración con el entorno.

En Tambogrande - Piura existen muchos colegios con deficiencia de infraestructura ocasionado por falta de mantenimiento o por inundaciones del río Piura y quebradas aledañas, afectando principalmente a zonas de alto riesgo, este territorio al ser un lugar con una cantidad considerable de zona agrícola, mediante el uso del bambú se podrá generar integración entre el equipamiento construido con bambú con el entorno inmediato, además de reducir la contaminación producida por los materiales convencionales que se usan

mayormente. Por otro lado, mediante el uso del bambú también se logra cumplir con los requerimientos del Ministerio de Educación que indica que los establecimientos educativos deben brindar seguridad y calidad de estadía a los estudiantes lo cual se lograría gracias a lo estable que son las construcciones hechas con este material por sus propiedades físicas, comprobado por diferentes estudios.

El equipamiento educativo para Tambogrande es una edificación necesaria debido a la demanda insatisfecha del lugar, según estadísticas arrojadas por el INEI aproximadamente el 33 % de estudiantes de nivel inicial, el 44 % de nivel primario y el 45 % de nivel secundario de escolares no pueden obtener una educación adecuada debido a la deficiencia de infraestructuras educativas ya que estas no brindan calidad ni satisfacen las necesidades del usuario.

Considerando que este proyecto del centro educativo en Tambogrande no se realice, seguiría habiendo un problema de calidad de estudio y déficit de infraestructuras en el distrito, que perjudica directa e indirectamente a la población de Tambogrande debido a que no habrá un crecimiento de los estudiantes para que el distrito pueda sobresalir. Considerando esta problemática y la contaminación del país se considera trabajar con un material natural muy reconocido como lo es el bambú para así disminuir la contaminación generada por las construcciones con materiales convencionales.

El Perú está ubicado en el puesto 22 a nivel mundial como país que presenta mayor grado de contaminación, según World Air Quality, como reflexión de esta realidad problemática se debe tomar en cuenta los puntos mencionados para poder mejorar la calidad de vida de los habitantes del lugar, tomando en consideración que se requiere ayudar al planeta teniendo conciencia de lo que está pasando y si no se controla no existirá manera de poder tener una calidad de vida pertinente. Concluyendo esta parte se tiene que el país y el mundo se encuentran muy contaminados y se están tomando acciones para poder contrarrestar este

problema, la acción de esta investigación es tratar de disminuir la gran contaminación ocasionada por las constantes construcciones con materiales convencionales, mediante el uso de materiales naturales que permiten una construcción segura y eficaz de diferentes maneras que también generan integración con el entorno inmediato de la ciudad de Tambogrande ya que es una ciudad que ofrece las posibilidades del uso de materiales naturales como lo es el bambú que ayuda ecológicamente y permite diferentes usos en la ciudad.

1.2 Justificación del objeto arquitectónico

La educación en el Perú viene siendo un problema cada vez más fuerte que afecta tanto a niños, adolescentes y adultos, por lo que la propuesta del centro educativo desarrollado con bambú será apropiado para una mejora en la educación en el distrito de Tambogrande, lo que favorecerá a los usuarios y se contrarrestará de cierta manera la problemática existente. Este centro educativo será un punto de conexión social entre los caseríos y centros poblados aledaños lo cual permitirá mayor socialización e integración en el distrito.

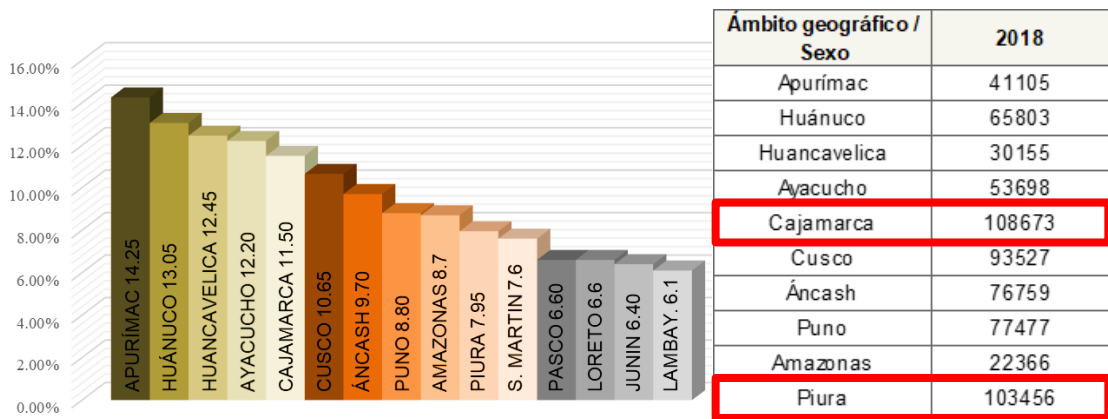
Las principales problemáticas en el sector educativo en Tambogrande son dadas por diferentes factores, iniciando que en temporada de lluvias las inundaciones son muy comunes, afectando diferentes construcciones como viviendas, escuelas, entre otros. Otro factor que influye es el descuido por parte de las autoridades al no dar un mantenimiento adecuado a los establecimientos existentes en el lugar por lo que en algunos casos se encuentran en estado de abandono y no garantizan la calidad educativa adecuada como lo establecen las normas.

Tras el paso de los años, la educación del Perú no ha ido obteniendo resultados favorables, tomando en cuenta pruebas realizadas para percibir el conocimiento que adquieren los alumnos en las aulas de clases como la “Evaluación Internacional de Alumnos”, mayormente conocida como PISA, se puede conocer que el país no pasa el promedio considerado por la

“Organización para la cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)”. En esta prueba realizada a 79 países del mundo en el año 2018, donde se evalúan competencias lectoras, matemática y científica, el país se encuentra en el puesto 64.

Para conocer un poco más sobre la realidad educativa del país, centrándonos en los 10 departamentos que cuentan con mayor tasa de analfabetismo, según INEI (2018) Apurímac lidera esta lista con 14.25 % de población analfabeta y Piura se encuentra en décimo lugar con 7.95 % pero si se considera la cantidad de personas afectadas, Cajamarca y Piura son los departamentos que lideran como se puede ver en la siguiente figura, departamentos que se analizarán más adelante para conocer cual será el más beneficiado con un equipamiento educativo.

Figura 1 Tasa de analfabetismo en el 2018



Fuente: INEI

Se tomaron diferentes criterios para realizar esta comparación, iniciando por un cuadro donde se toman en cuenta puntos importantes para conocer las deficiencias en temas educativos de cada departamento (Anexo 1) información recopilada de la “Unidad Estadística Educativa (ESCALE)” y datos del “Instituto Nacional de Estadísticas e Informática” en el año 2017. Tras todos estos puntos comparativos se da a conocer diferentes problemáticas en estos dos departamentos, pero Piura se denota como el departamento con mayor problemática.

Piura tiene 8 provincias: Piura, Huancabamba, Ayabaca, Morropón, Sullana, Paita, Talara y Sechura. Se toman diferentes criterios para reconocer que distrito tiene mayor problemática educativa como la cantidad de población sin nivel de educación, cantidad de población que se encuentran en el rango de edad de estudios (3 – 24 años) y la cantidad de personas analfabetas, criterios en los cuales Piura provincia lidera según el INEI con mayor población afectada directamente por falta de infraestructura y malas condiciones de los establecimientos.

Piura provincia, tiene 10 distritos en su territorio donde al igual que los análisis demostrados anteriormente, se realizaron las comparaciones respectivas para determinar el distrito a desarrollar el proyecto. En este caso se toma en cuenta los resultados de la “Evaluación Censal de Estudiantes” desarrollado por la UGEL donde Tambogrande obtiene un resultado menor a los demás (Anexo 2). Otro de los criterios es con respecto a la cantidad de personas en edad normativa de estudios que no asisten a un centro educativo donde el distrito de Tambogrande supera a los demás según el INEI (2017). Por otro lado, se toma en cuenta como se encuentran los establecimientos educativos, evaluando el estado de las pistas cercanas, el estado del entorno y del mismo equipamiento, información recopilada por vistas de Google maps (Anexo 3), con la cual se evaluará mediante puntajes (Anexo 4) donde el distrito de Tambogrande es el que tiene mayor problemática.

Por último, se toma en cuenta la demanda insatisfecha de los 4 distritos (Las Lomas, Tambo Grande, Cura Mori y El Tallan) que se encuentran mayormente afectados por problemáticas de educación (Anexo 5) realizando posteriormente una evaluación con respecto a la demanda del nivel inicial, primaria y secundaria (Anexo 6) donde se da a conocer y se determina finalmente que el distrito de Tambogrande es el más afectado con problemáticas en el sector educativo.

1.2.1 Viabilidad del proyecto

1.2.1.1 Viabilidad ambiental

En el Perú existe mucha contaminación producida por diferentes factores como el desarrollo demográfico y la necesidad de tener que construir nuevos sectores urbanos, lo que conlleva un crecimiento sin planificación y el uso de materiales convencionales, los que presentan un tipo de contaminación debido a que en la construcción se generan residuos que no pueden ser reutilizados. De acuerdo a lo que dice la Marina de Guerra y el Ministerio de Ambiente (2017) desde el 2013 ha habido un incremento de contaminación en las costas peruanas dado a la producción de aproximadamente 19 toneladas de desmontes con ladrillo, vidrios, piedras entre otros materiales constructivos arrojados en lugares inadecuados.

Estos materiales que generan las construcciones no pueden ser reutilizados en próximos proyectos ya que tienen un tiempo de vida determinado, es por esto que esta propuesta tendrá repercusión en este aspecto debido al material principal que se pondrá en uso que es el bambú que ayuda al medio ambiente por ser un material de origen natural y que no genera contaminación, tomando en cuenta que los residuos que la construcción puede generar se podrán utilizar para aplicaciones o para mobiliarios, siendo de esa manera reutilizados con el fin de no generar más desperdicio que genera mayor contaminación.

1.2.1.2 Viabilidad social

Según IDENTICOLE, plataforma que tiene como objetivo combatir la informalidad y avalar la calidad que los centros educativos deben brindar a sus usuarios, desarrollado por Ministerio de Educación, Tambo Grande cuenta con aproximadamente 60 colegios entre públicos y privados de diferentes niveles como básica especial, básica alternativa, inicial, jardín, primaria y secundaria, obteniendo calificaciones dadas según la cantidad de docentes como polidocente multigrado, que son los colegios que tienen menos docentes que secciones, polidocente completo, presenta igual o mayor cantidad de docentes que secciones y unidocente que presenta un docente para todas las secciones.

Tras una recopilación de datos de todos los colegios que hay en Tambo Grande se muestra que solo tiene capacidad para 18 200 personas, teniendo capacidad para 4 864 personas en nivel inicial, 7 711 para nivel primaria y 5 625 para nivel secundario, siendo 32 498 personas¹ las que necesitan educación ya sea inicial, primaria o secundaria por lo que denota que es insuficiente para cubrir toda la demanda que el distrito tiene, es por esto que en la tesis se propone un centro educativo.

Para poder determinar qué tipo de centro educativo se va a proponer, se tiene la cantidad de habitantes en los rangos de edad de estudio dado por el “Instituto Nacional de Estadística e Informática”, que es la población que demanda estos centros educativos teniendo en inicial 7 414 personas, primaria con 14 399 personas y secundaria 10 685 personas. Tomando estos datos como referencia se disminuye la población con limitaciones dado de la misma manera por el INEI, como personas que no pueden ver aun utilizando lentes, escuchar aun utilizando audífonos, comunicarse o hablar aun utilizando lengua de señas u otros, aprender o entender y relacionarse con los demás por sus sentimientos, pensamientos, conductas o emociones, pero si tomando en cuenta las personas que tienen problemas para caminar, esto representa en inicial 158 personas, en primaria 596 y en secundaria 439 personas, restando esas cantidades con la población antes mencionada se tiene el resultado en inicial 7 256, primaria 13 803 y en secundaria 10 246 personas. Teniendo las cantidades de oferta dada por los centros educativos en el distrito y la cantidad de personas que demandan por un cupo en los colegios se tiene que nivel de centro educativo se necesita en el distrito en la siguiente tabla.

Tabla 1 Cálculo de equipamiento insatisfecho

	DEMANDA	OFERTA	
Inicial	7 256	4 864	67.00 %
Primaria	13 803	7 711	55.90 %
Secundaria	10 246	5 625	54.90 %

Fuente: Propia

¹ Cantidad total de personas, considerado por edad normativa de estudios.

Tomando en cuenta la cantidad de personas demostradas en la tabla número 1 se puede deducir que la capacidad de los colegios existentes en el distrito de Tambo Grande es insuficiente mayormente en los niveles de primaria y secundaria ya que solo cubre el 55.90 % y el 54.90 % respectivamente, mientras que en el nivel inicial tiene una mayor cobertura con 67.00 %. Es por esto que finalmente se decide proponer un centro educativo de nivel primaria y secundaria para poder contrarrestar la problemática existente.

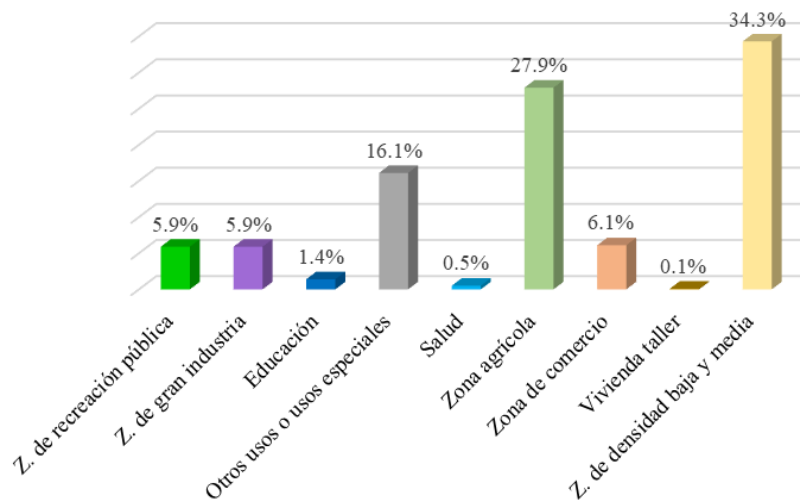
1.2.1.3 Viabilidad legal

Existen diferentes organismos internacionales y nacionales que avalan la educación y que la tienen como prioridad, como principal internacional se tiene a la “Declaración Universal de Derechos Humanos” (1948) en el cual se menciona que toda persona tiene derecho a la educación y que esta tiene que ser gratuita y obligatoria, y al organismo nacional tenemos al “Ministerio de Educación (MINEDU)” el cual se encarga de salvaguardar las necesidades que deben tener los estudiantes y garantizar la calidad que debe tener cada equipamiento educativo.

Tomando en cuenta el tipo de equipamiento se tiene también al “Reglamento Nacional de Edificaciones” donde se hará énfasis en diferentes normas como la “A.040 Educación”, la cual nos indicará requisitos específicos para el diseño del equipamiento; la norma “A.010 Condiciones generales de Diseño”, para conocer particularidades básicas de diseño; la norma “A.100 Recreación y Deportes”, para el diseño de espacios de entretenimiento y/o esparcimiento; la norma “A.120 Accesibilidad Universal en Edificaciones”, donde se tomará en cuenta las diferentes características y condiciones para personas con discapacidad; la norma “E.060 Concreto Armado”, para conocer especificaciones para la estructuración y la norma “E.100 Bambú”, para conocer un poco más acerca del uso del bambú.

1.2.1.4 Viabilidad de zonificación

Figura 2 Porcentajes de zonificación en el distrito



Fuente: Plan de prevención y reducción de Riesgo de desastres 2018-2021 Distrito Tambo Grande.

El gráfico de barras demuestra que el porcentaje de la zonificación destinado para educación es mínimo (1.4 %), por lo que los espacios destinados para ese uso son limitados es por esto que existe una tabla de compatibilidad de usos dado por el plan de desarrollo urbano del distrito (Anexo 7) en el cual se da a conocer en qué zonas puede establecerse un local educativo. Según esta tabla los locales educativos pueden estar ubicados en 4 zonas: Residencial de baja densidad, residencial de mediana densidad, residencial de alta densidad y en la zona de educación.

1.2.1.5 Viabilidad técnica

Esta propuesta es pensada teniendo en cuenta los materiales a usar, en este caso el bambú como material principal. Esto puede ser logrado gracias a que este material es producido en el norte del Perú y tiene fácil acceso, además de tener a la población capacitada para construir con este material ya que es reconocido.

Este equipamiento tendrá un sistema estructural combinado comprendido por sistema aporticado de concreto armado en los primeros niveles funcionando como base principal que asegurarán la estabilidad de la construcción y la parte superior será compuesta por un sistema

estructural de bambú que será unido mediante la columna al sistema anterior, además de contar con el bambú para los cerramientos y la cubierta.

1.3 Objetivo de investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar los criterios de arquitectura en bambú para el diseño de un centro educativo de nivel primaria y secundaria en Tambogrande, Piura en el 2021.

1.3.2 Objetivos específicos

Objetivo específico 1: Definir las características del bambú como material estructural en el diseño de un centro educativo de nivel primaria y secundaria en Tambogrande, Piura en el 2021.

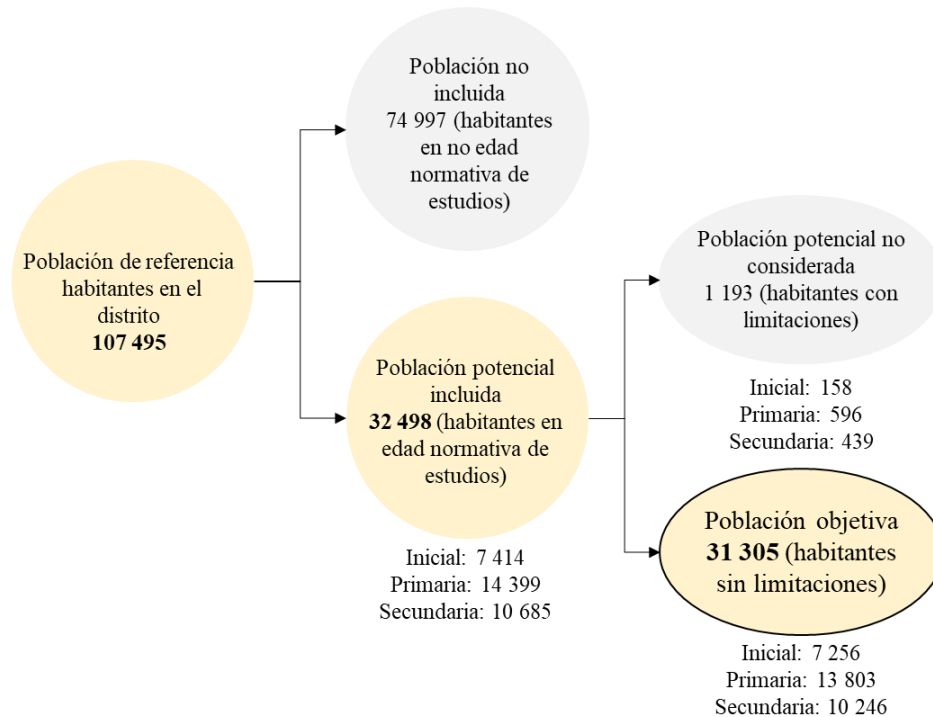
Objetivo específico 2: Determinar las ventajas del empleo del bambú como recurso natural en el diseño sostenible de un centro educativo de nivel primaria y secundaria en Tambogrande, Piura en el 2021.

Objetivo específico 3: Definir las técnicas de aplicación del bambú en el diseño sostenible de un centro educativo de nivel primaria y secundaria en Tambogrande, Piura en el 2021.

1.4 Determinación de la población insatisfecha

En la realidad problemática y en el anexo 5 y 6, se determina que la cantidad de oferta brindada por las instituciones educativas en Tambogrande son insuficientes. En el siguiente gráfico se puede observar la demanda que tiene el distrito con respecto a educación.

Figura 3 Demanda de estudiantes en el distrito de Tambogrande



Fuente: Elaboración propia basado en data del INEI

Tomando en cuenta esta información se puede conocer la demanda que existe en el distrito, es con esta información que se procede a realizar el cálculo de la población insatisfecha tomando en cuenta la demanda y oferta, como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 2 Cálculo de demanda insatisfecha 2017

	DEMANDA	OFERTA	POBLACIÓN INSATISFECHA
Inicial	7 256	4 864	2 392 → 33.00 %
Primaria	13 803	7 711	6 092 → 44.10 %
Secundaria	10 246	5 625	4 621 → 45.10 %

Fuente: Propia

Dejando sin estudios a 33.00 % de niños que requieren de un colegio inicial, 44.10 % de nivel primaria y 45.10 % de nivel secundaria.

La cantidad considerada es a fecha de 2017 debido a datos dados por el censo desarrollado por el INEI en dicho año. Para poder estimar la población al año 2021 y posteriormente al año 2051 ya que este proyecto debe tener un tiempo de vida de 30 años se realizará un cálculo con la siguiente fórmula

P0	Población año base	población de primaria o de secundaria
Pt	Población del año a estimar	x
r	Tasa anual de crecimiento	1.8 %
t	# de años entre año base y final	1 c/año

$$Pt = P0 \times (1 + r)^t$$

Este cálculo se realizará para el nivel primaria y secundaria, debido a que cada uno tiene una diferente cantidad de población. Considerando puntos de ¿Quién demanda? Que vendrían a ser los alumnos que necesitan el servicio, ¿Qué demandan? Donde se consideran las aulas que demanda la cantidad de usuarios considerando que en cada aula entran aproximadamente 30 alumnos según MINEDU, la oferta determinada por la capacidad que tienen los establecimientos educativos en Tambo Grande y finalmente la demanda insatisfecha a lo largo de los años.

Como se puede observar la demanda va a seguir aumentando a raíz del aumento de la población objetiva, por lo que se deberían implementar más establecimientos educativos para contrarrestar el problema.

En las siguientes tablas se podrá observar la cantidad específica de la demanda insatisfecha dada a través de los años con respecto a establecimientos educativos de nivel primaria y secundaria.

Tabla 3 Cálculo de la demanda insatisfecha de establecimientos de nivel primario 2017 - 2051

	¿Quién demanda?	¿Qué demanda?	Oferta	Demanda insatisfecha	
2017	13803	460 aulas	7711	6092.00	44.14%
2018	14051	468 aulas	7711	6340.45	45.12%
2019	14304	477 aulas	7711	6593.38	46.09%
2020	14562	485 aulas	7711	6850.86	47.05%
2021	14824	494 aulas	7711	7112.97	47.98%
2022	15091	503 aulas	7711	7379.80	48.90%
2023	15362	512 aulas	7711	7651.44	49.81%
2024	15639	521 aulas	7711	7927.96	50.69%
2025	15920	531 aulas	7711	8209.46	51.57%
2026	16207	540 aulas	7711	8496.03	52.42%
2027	16499	550 aulas	7711	8787.76	53.26%
2028	16796	560 aulas	7711	9084.74	54.09%
2029	17098	570 aulas	7711	9387.06	54.90%
2030	17406	580 aulas	7711	9694.82	55.70%
2031	17719	591 aulas	7711	10008.13	56.48%
2032	18038	601 aulas	7711	10327.07	57.25%
2033	18363	612 aulas	7711	10651.76	58.01%
2034	18693	623 aulas	7711	10982.29	58.75%
2035	19030	634 aulas	7711	11318.77	59.48%
2036	19372	646 aulas	7711	11661.30	60.20%
2037	19721	657 aulas	7711	12010.01	60.90%
2038	20076	669 aulas	7711	12364.98	61.59%
2039	20437	681 aulas	7711	12726.35	62.27%
2040	20805	694 aulas	7711	13094.22	62.94%
2041	21180	706 aulas	7711	13468.72	63.59%
2042	21561	719 aulas	7711	13849.95	64.24%
2043	21949	732 aulas	7711	14238.05	64.87%
2044	22344	745 aulas	7711	14633.13	65.49%
2045	22746	758 aulas	7711	15035.33	66.10%
2046	23156	772 aulas	7711	15444.76	66.70%
2047	23573	786 aulas	7711	15861.56	67.29%
2048	23997	800 aulas	7711	16285.87	67.87%
2049	24429	814 aulas	7711	16717.81	68.43%
2050	24869	829 aulas	7711	17157.53	68.99%
2051	25316	844 aulas	7711	17605.17	69.54%
2052	25772	859 aulas	7711	18060.86	70.08%
2053	26236	875 aulas	7711	18524.75	70.61%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4 Cálculo de la demanda insatisfecha de establecimientos de nivel secundario 2017 -2051

	¿Quién demanda?	¿Qué demanda?	Oferta	Demanda insatisfecha	
2017	10246	342 aulas	5625	4621.00	45.10%
2018	10430	348 aulas	5625	4805.43	46.07%
2019	10618	354 aulas	5625	4993.18	47.02%
2020	10809	360 aulas	5625	5184.30	47.96%
2021	11004	367 aulas	5625	5378.87	48.88%
2022	11202	373 aulas	5625	5576.94	49.79%
2023	11404	380 aulas	5625	5778.57	50.67%
2024	11609	387 aulas	5625	5983.84	51.55%
2025	11818	394 aulas	5625	6192.80	52.40%
2026	12031	401 aulas	5625	6405.52	53.24%
2027	12247	408 aulas	5625	6622.07	54.07%
2028	12468	416 aulas	5625	6842.52	54.88%
2029	12692	423 aulas	5625	7066.93	55.68%
2030	12920	431 aulas	5625	7295.39	56.46%
2031	13153	438 aulas	5625	7527.95	57.23%
2032	13390	446 aulas	5625	7764.71	57.99%
2033	13631	454 aulas	5625	8005.72	58.73%
2034	13876	463 aulas	5625	8251.07	59.46%
2035	14126	471 aulas	5625	8500.84	60.18%
2036	14380	479 aulas	5625	8755.11	60.88%
2037	14639	488 aulas	5625	9013.95	61.58%
2038	14902	497 aulas	5625	9277.45	62.25%
2039	15171	506 aulas	5625	9545.69	62.92%
2040	15444	515 aulas	5625	9818.77	63.58%
2041	15722	524 aulas	5625	10096.75	64.22%
2042	16005	533 aulas	5625	10379.75	64.85%
2043	16293	543 aulas	5625	10667.83	65.48%
2044	16586	553 aulas	5625	10961.10	66.09%
2045	16885	563 aulas	5625	11259.65	66.69%
2046	17189	573 aulas	5625	11563.58	67.27%
2047	17498	583 aulas	5625	11872.97	67.85%
2048	17813	594 aulas	5625	12187.93	68.42%
2049	18134	604 aulas	5625	12508.57	68.98%
2050	18460	615 aulas	5625	12834.97	69.53%
2051	18792	626 aulas	5625	13167.25	70.07%
2052	19131	638 aulas	5625	13505.51	70.60%
2053	19475	649 aulas	5625	13849.86	71.12%

Fuente: Elaboración propia

1.5 Normatividad

Para el desarrollo de la propuesta se debe tener en cuenta diferentes normativas nacionales como internacionales para que ayude en el desarrollo de esta. Para este equipamiento se considerarán normativas nacionales presentadas por el MINEDU, el “Reglamento Nacional de Edificaciones” y normas internacionales.

1.5.1 Normas Internacionales

1.5.1.1 Norma “International Building Code”

Considerada como la base de códigos internacionales, esencial para proteger la salud y brindar seguridad ante posibles peligros asociados con lo edificado. Esta norma brinda puntos importantes para evitar peligros en lo construido para el proyecto.

Tabla 5 Normativa a usar “International Building Code”

International Building Code		
Sección	Especificaciones	Aplicación
Sección 101: Alcance y aplicación	Establecer requisitos mínimos para brindar seguridad, bienestar y salud a través de las estructuras, iluminación y ventilación	Construcción, ubicación, estructuras
Sección 104: Deberes y facultades del funcionario de la construcción	Terreno no ubicado en áreas de riesgo de inundación y el uso de materiales alternativos en el diseño y métodos de construcción (Requisitos de nuevos materiales: calidad, fuerza, eficacia, durabilidad y seguridad)	Construcción, ubicación, materialidad
Sección 106: Cargas de diseño de piso y techo	Considerar cargas para el diseño estructural (50 libras por pie cuadrado - 2.40 kN/m ²)	Estructuras

Fuente: Elaboración propia con información de la normativa “International Building Code”

1.5.1.2 Norma “Bamboo Structures – Determination of physical and mechanical properties of bamboo culms – Test methods”

Aplicada para saber la condición estructural del bambú a utilizar en cualquier edificación busca la calidad de su espécimen para su uso esta norma contempla desde los ensayos de los culmos de bambú hasta sus efectos en compresión y tensión estructural para saber si el material es apto para su uso.

Tabla 6 Normativa a usar “Bamboo Structures – Determination of physical and mechanical properties of bamboo culms – Test methods”

“Bamboo Structures – Determination of physical and mechanical properties of bamboo culms – Test methods”		
Sección	Especificaciones	Aplicación
ISO 22157	Especifica procedimientos de pruebas para las cañas de bambú, para conocer propiedades del material para estructuración y divisiones.	Materialidad

Fuente: Elaboración propia con información de la normativa “Bamboo Structures – Determination of physical and mechanical properties of bamboo culms – Test methods”

1.5.1.3 Norma “Sustainability in buildings and civil engineering works — Design for disassembly and adaptability - Principles, requirements and guidance”

Esta norma brinda una vista general de diseño para desmontaje y adaptabilidad y las estrategias potenciales para integrar estos principios al proceso de diseño desarrollado. Busca dentro de sus objetivos la adaptabilidad con el entorno, su contexto cultural, su tipología, el tipo de tecnologías a utilizar, la revisión de los materiales, el diseño, y los posibles cambios que puedan ocurrir por el cambio climático y sus potenciales riesgos.

Tabla 7 Normativa a usar “Sustainability in buildings and civil engineering works — Design for disassembly and adaptability - Principles, requirements and guidance”

“Sustainability in buildings and civil engineering works — Design for disassembly and adaptability - Principles, requirements and guidance”		
Sección	Especificaciones	Aplicación
Marco de toma de decisiones	Regulación de política ambiental, diseño de estrategias, zonificación, topografía, suministro de servicios básicos, entorno.	Elección de terreno
Principios de diseño para desmontaje y adaptabilidad.	Versatilidad en los ambientes, estructuración necesaria para facilitar disposiciones interiores. Uso de materiales reciclados para beneficios ambientales	Diseño en general

Fuente: Elaboración propia con información de la normativa “Sustainability in buildings and civil engineering works — Design for disassembly and adaptability - Principles, requirements and guidance”

1.5.2 Norma nacional por el Ministerio de Educación

1.5.2.1 Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria

Norma encargada de brindar calidad en los servicios educativos a través de la infraestructura asegurando las condiciones de seguridad, habitabilidad y funcionalidad, además de establecer criterios de diseño requeridos por el equipamiento para garantizar calidad. Esta norma guiará desde el inicio de la propuesta del proyecto, iniciando con la elección del terreno adecuado, criterios de diseños brindados para facilitar el diseño del equipamiento, dando medidas, especificaciones, entre otros con el fin de garantizar calidad en la institución educativa (Anexo 8).

Tabla 8 Normativa a usar “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

“Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria”			
	Artículo	Especificaciones	Aplicación
TERRENO	Art. 7: Análisis territorial	Área de influencia: 1500 - 3000 m y de 30 a 45 min (tiempo de desplazamiento)	Elección de terreno
	Art. 8: Selección del terreno	Terrenos rectangulares o similares, con pendientes mínimas. Tipo de terreno 2: Contemplan dentro de sus linderos la totalidad del programa.	
CRITERIOS DE DISEÑO	Art. 9: Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria	Art. 9.1.3: Estacionamientos	Diseño
		Art. 9.1.4: Visualización del exterior hacia el interior.	Mobiliario
		Art. 9.1.5: Las ventanas deben contar con elementos de seguridad.	
AMBIENTES	Art. 10: Consideraciones generales para el diseño de los ambientes	Identificación del usuario, clasificación de ambientes básicos	Distribución y diseño de espacios
	Art. 12: Ambientes complementarios	Espacios para la gestión pedagógica y administrativa	

Fuente: Elaboración propia con información de la normativa “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria

1.5.2.2 Criterios generales de diseño para infraestructuras educativas

Norma que contribuye a la calidad de servicios educativos mediante una infraestructura educativa que aseguran los requisitos pedagógicos existentes, asegurando todos los aspectos que garanticen la calidad educativa. Esta norma orientará al diseño del equipamiento desde

el inicio de la propuesta, brindando estrategias para escoger un terreno adecuado y dando especificaciones de diseño para su aplicación (Anexo 9).

Tabla 9 Normativa a usar “Criterios generales de diseño para una infraestructura educativa”

		Criterios generales de diseño para una infraestructura educativa		
		Artículo	Especificaciones	Aplicación
TERRENO E INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	Art. 8: Análisis territorial	Reconocer que establecimientos no pueden estar cerca de un equipamiento educativo, disponibilidad de servicios básicos (agua, desagüe, electricidad, alumbrado público, recolección de basura)		Elección de terreno
	Art. 9: Condiciones del terreno	Factores físicos en el terreno a considerar (forma, pendiente, características del suelo y tamaño)		
CRITERIOS DE DISEÑO	Art. 12: Criterios para el diseño arquitectónico	Considerar entorno (Acceso y retiro)		

Fuente: Elaboración propia con información de la normativa “Criterios generales de diseño para una infraestructura educativa”

1.5.3 Norma nacional por el Reglamento Nacional de Edificaciones

1.5.3.1 Norma Técnica “E.100 Bambú”

Norma que se encarga de establecer normas técnicas que se deben tomar en cuenta para la construcción y diseño de edificaciones con bambú garantizando el uso correcto de este. Esta norma ayudará a conocer el proceso constructivo que tiene el bambú para así poder aplicarlo de una manera correcta en el equipamiento a proponer, nos dan requisitos para la estructuración, envolventes, cubiertas y divisiones (Anexo 10).

Tabla 10 Normativa a usar “E.100 Bambú”

Norma Técnica E.100 Bambú			
	Artículo	Especificaciones	Aplicación
PROCESO CONSTRUCTIVO	Cimientos, sobrecimientos, losas y pisos	Sobrecimiento h min= 20 cm sobre el terreno natural.	Estructuras
	Muros estructurales	Entramado de bambú con elementos horizontales y verticales	Paredes interiores
	Estructura de la cubierta	Requisitos mínimos: Cubierta liviana, debe ser impermeable, aleros de más de 60 cm necesitan apoyos	Cubierta
	Recubrimiento de la cubierta	Evitar contacto con materiales que transmiten humedad	Materialidad
MANTENIMIENTO		Cada 6 meses a piezas expuestas a la intemperie	
		Cada 1 año a piezas no expuestas	
		Cada 2 años a piezas estructurales	
OTROS	Tipos y diseño de uniones		Uniones

Fuente: Elaboración propia con información de la normativa “E.100 Bambú”

1.5.3.2 Norma Técnica “A010 Condiciones Generales de Diseño”

Norma que establece los criterios y requisitos mínimos de diseño que las edificaciones deberán cumplir, además brinda puntos específicos para poder tomarlo en el desarrollo del diseño del equipamiento.

Tabla 11 Normativa a usar “A010 Condiciones Generales de Diseño”

Norma Técnica “A010 Condiciones generales de diseño”			
	Artículo	Especificaciones	Aplicación
RELACIÓN DE LA EDIFICACIÓN CON EL ENTORNO	Art. 7: Accesos	Accesos mínimos: 1 desde la vía pública (peatonales y vehiculares)	Acceso
	Art. 11: Cercos	Retiros frontales y estacionamientos	Estacionamiento
RELACIÓN ENTRE AMBIENTES Y CIRCULACIÓN HORIZONTAL	Art. 18: Altura de ambientes	Altura mínima: Oficinas - 2.40 m Educación - 2.50 m Depósitos - 2.00 m	Diseño interior
	Art. 19: Vanos	Altura mínima de puerta 2.10 m	
	Art. 20: Pasajes de circulación	Distancias mínimas: Áreas de trabajo dentro de una oficina - 0.90 m Pasajes de servicio - 0.90 m	

Norma Técnica “A010 Condiciones generales de diseño”		
Artículo	Especificaciones	Aplicación
	Art. 21: Rampas	Ancho mínimo 1.00 m, pendiente máxima 12 %
RELACIÓN ENTRE AMBIENTES Y CIRCULACIÓN HORIZONTAL	Art. 22: Escaleras	Escaleras integradas
	Art. 23: Diseño de escaleras	Máximo 17 pasos por tramo, descanso mínimo de 0.90 m, dimensión del paso mínimo 0.30m
	Art. 33: Ubicación de las escaleras	Cuando se requiere 2 o más escaleras: La distancia máx. de recorrido entre el punto más alejado hasta la escalera es de 45 m sin rociadores y 60 m con rociadores.
ESTACIONAMIENTOS	Art. 53: Condiciones de las zonas de estacionamiento	Hasta 40 vehículos 3.25 m
	Art. 54: Diseño de espacios de estacionamientos	Estacionamientos individuales: 3 m 02 estacionamientos contiguos: 2.60 m 03 estacionamientos o más contiguos: 2.50 m Estacionamientos en paralelo: 2.50 m

Fuente: Elaboración propia con información de la normativa “A010 Condiciones Generales de Diseño”

1.5.3.3 Norma Técnica “A040 Educación”

Norma la cual se encarga de regular los requisitos de diseño para los equipamientos educativos, para así garantizar la calidad de la educación, brindando puntos específicos que se deben tomar en cuenta para el diseño de la infraestructura (Anexo 11).

Tabla 12 Normativa a usar “A040 Educación”

Norma Técnica A040 Educación		
Artículo	Especificaciones	Aplicación
CONDICIONES GENERALES DE HABITABILIDAD Y FUNCIONALIDAD	“Art. 8: Confort en los ambientes”	Confort acústico y térmico Ventilación natural y cruzada Iluminación
	“Art. 9: Altura mínima de ambientes”	Altura mínima 2.50 m
	“Art 10: Seguridad de acceso”	El acceso tiene que resolver la relación con el entorno

Norma Técnica A040 Educación			
	Artículo	Especificaciones	Aplicación
CONDICIONES GENERALES DE HABITABILIDAD Y FUNCIONALIDAD	“Art. 13: Cálculo del número de ocupantes”	Cálculo de la cantidad de ocupantes: Sala de usos múltiples - 1 m ² Aulas - 1.5 m ² Talleres - 3.0 m ² Biblioteca - 2.0 m ² Oficina - 9.5 m ²	Estadístico
CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES	“Art. 16: Puertas”	Ancho mínimo 1.00m / giro 180° / 2 puertas en ambientes con aforo mayor a 50	Diseño interior
	“Art. 17: Características de las escaleras”	Debe estar cerca de un área pública, a 45 m del aula más lejana	
DOTACIÓN DE SERVICIOS	“Art. 20: IISS”	Dotación de aparatos sanitarios: Inodoros, lavatorios	Complementos

Fuente: Elaboración propia con información de la normativa “A040 Educación”

1.5.3.4 Norma Técnica “A120 Accesibilidad Universal en Edificaciones”

Donde se establecen especificaciones y condiciones técnicas para el diseño de las infraestructuras con la finalidad de que sean accesibles para todos los usuarios. Esta norma nos brinda información para que la edificación sea accesible para todos los usuarios, sin dejar de lado a alguno.

Tabla 13 Normativa a usar “A120 Accesibilidad Universal en Edificaciones”

Norma Técnica “A120 Accesibilidad Universal en Edificaciones”			
	Artículo	Especificaciones	Aplicación
CONDICIONES GENERALES DE ACCESIBILIDAD Y FUNCIONALIDAD	Art. 4: Ingresos	Ingreso accesible: Incluir rampas o medios mecánicos. Ancho mínimo de circulación 1.20 m en espacios exteriores y 0.90 m en interiores	Diseño interior
	Art. 6: Características de diseño en rampas y escaleras	Rampa: Pendiente máxima 12 %	
	Art. 7: Parapetos y barandas	Altura entre 0.85 m a 0.90 m	
ESTACIONAMIENTOS	Art. 21: Dotación de estacionamientos accesibles	De 21 a 50 estacionamientos 02 estacionamientos accesibles	Dotaciones

Fuente: Elaboración propia con información de la normativa “A120 Accesibilidad Universal en Edificaciones”

1.5.3.5 Norma Técnica A.090 Servicios Comunes

Esta norma establece condiciones para el diseño de acuerdo al metro cuadrado por individuo de diferentes espacios como ambientes de reunión, oficinas administrativas, , estacionamientos y bibliotecas; además de la dotación de servicios higiénicos que estos ambientes deben tener.

Tabla 14 Normativa a usar “A.090 Servicios Comunes”

Norma Técnica A.090 Servicios Comunes			
	Artículo	Especificaciones	Aplicación
CONDICIONES DE HABITABILIDAD Y FUNCIONALIDAD	Art. 9	Ventilación natural o artificial, área mínima de vanos 10 % del área del ambiente	Diseño interior
	Art. 17	Número mínimo de estacionamientos: 1 est. cada 6 personas (personal) y 1 est. cada 10 personas (público)	

Fuente: Elaboración propia con información de la normativa “A.090 Servicios Comunes”

1.5.3.6 Norma Técnica “A.100 Recreación y Deportes”

Norma que guiará en el diseño de la losa deportiva del equipamiento, considerando medidas mínimas y también diferentes ambientes que se deben considerar como servicios higiénicos.

Tabla 15 Normativa a usar “A.100 Recreación y Deportes”

Norma Técnica A.100 Recreación y Deportes			
	Artículo	Especificaciones	Aplicación
CONDICIONES DE HABITABILIDAD	Art. 15	Ancho de paso mínimo 0.30 m	Diseño interior
	Art. 18	Butacas: Distancia mínima entre respaldos 0.85 m Distancia mínima del asiento 0.40 m	
	Art. 19	Ancho mínimo en tribunas de recreación 0.60 m por persona	

Fuente: Elaboración propia con información de la normativa “A.100 Recreación y Deportes”

1.5.3.7 Norma Técnica E.060 Concreto Armado

Esta norma será tomada en cuenta para el diseño estructural del proyecto, nos presenta requisitos generales para tomar en cuenta en la construcción, las cargas a tener en cuenta y el predimensionamiento de las estructuras (zapatas, columnas, vigas, entre otros).

1.5.3.8 Norma Técnica “IS.010 Instalaciones Sanitarias para edificaciones”

Este reglamento nos muestra condiciones o requisitos básicos necesarios para el diseño de las redes sanitarias del equipamiento por lo que para casos especiales tendrá que ser revisado por un ingeniero sanitario.

1.5.3.9 Norma Técnica “EM.010 Instalaciones Eléctricas Interiores”

Norma que señala los lineamientos a seguir para el diseño de las redes eléctricas de los equipamientos, encargándose así de garantizar brindar niveles correctos de seguridad eléctrica para la seguridad de las personas.

1.5.4 Normas locales: Plan de desarrollo urbano Tambogrande

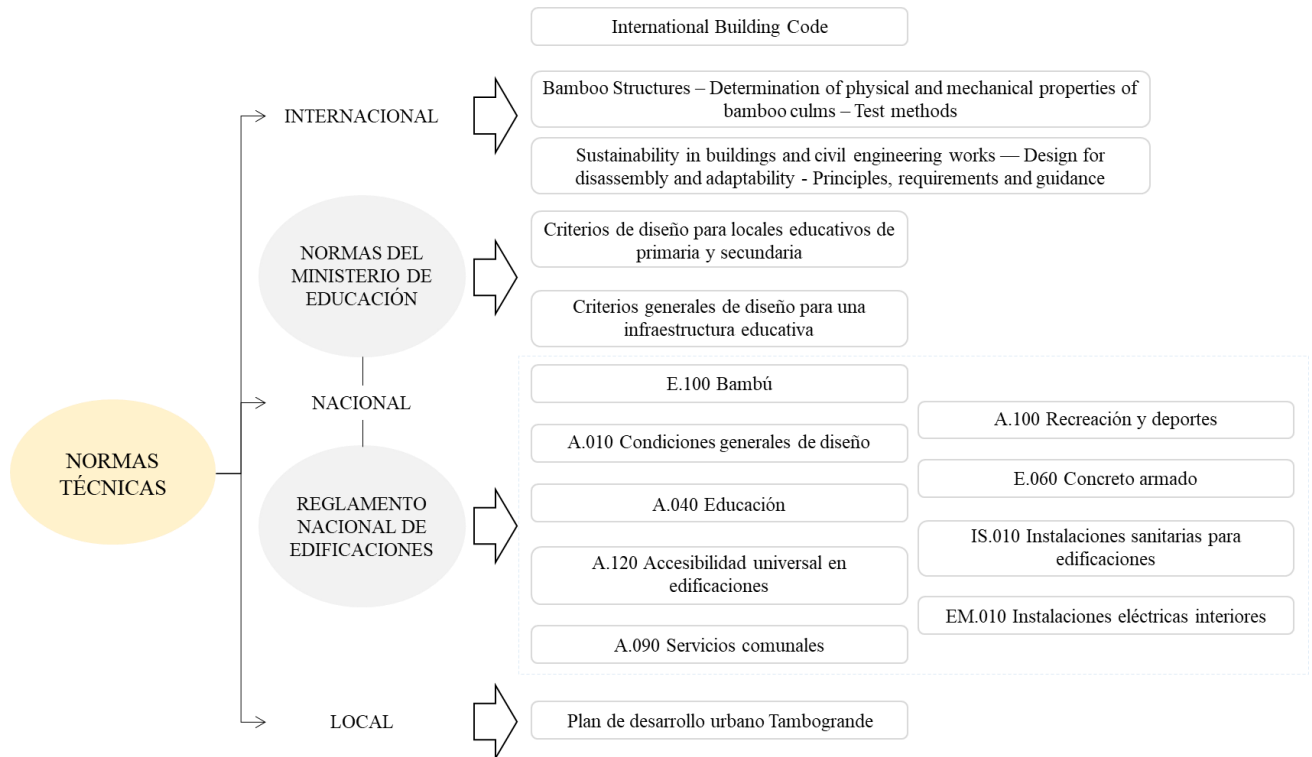
Este plan brinda información de los parámetros que hay para el diseño del equipamiento y entorno y los criterios para las construcciones, además de las actividades permitidas en el suelo de Tambogrande y la compatibilización de usos de suelo autorizados.

Tabla 16 Normativa a usar “Plan de desarrollo urbano Tambogrande”

Plan de desarrollo urbano Tambogrande			
	Numeración	Especificaciones	Aplicación
ACTIVIDADES URBANAS	3.3 - Centros educativos	3.3.1 Ingreso de alumnos por vía local.	Diseño
CONSIDERACIONES DE LA EDIFICACIÓN CON EL ENTORNO	1.1 El retiro	Permiten la privacidad de la propiedad, mínimo 3 m.	
ESTACIONAMIENTOS	2.1.7 Servicios comunales	1 estacionamiento por cada 10 personas.	
DISPOSICIONES RELATIVAS AL ORNATO, MOBILIARIO URBANO	1.1 Mobiliario urbano	Luminarias, basureros, bancas y elementos de señalización.	
	1.2 Señales de tránsito	Señales verticales, semáforos.	

Fuente: Elaboración propia con información de la normativa “Plan de desarrollo urbano Tambogrande”

Figura 4 Resumen de normativa a utilizar











Fuente: Elaboración propia

1.6 Matriz de consistencia

De acuerdo al estudio de los documentos (ver), se hizo una recopilación de dimensiones dada por cada uno de los autores, encontrando principalmente 3 que muestran mayor relación a las dimensiones a ser consideradas en esta investigación

Tabla 17 Dimensiones mencionadas por autores

    	  
El bambú como material estructural	Soler (2017) Sanchez, Espuna y Roux (2016) Aguilar, Avellaneda, Montón (2018) Morocho y Gutierrez (2018) Dans, Chamba y León (2020) Carmiol (2009)
El bambú como recurso natural o autótono	Jaramillo, Patricio e Ilha (2019) Dans, Chamba y León (2020) Soler (2017)
La aplicación del bambú	Minke (2016) Soler (2017) Clarin (2021) Serrano (2015)

Estas dimensiones engloban todo con respecto al tema, cada una de estas según los autores estudiados han tenido una aplicación en la arquitectura que es también mostrado en la tabla siguiente, considerando que como mínimo hay 3 criterios por dimensión.

Tabla 18 Matriz de consistencia

TEMA	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVO	OBJETO ARQUITECTONICO	VARIABLE	CRITERIOS
Propuesta de un centro educativo de nivel primaria y secundaria aplicando criterios de diseño con bambú en un enfoque sostenible en Tambogrande, Piura en el 2021	¿De qué manera el diseño con bambú contribuye en la sostenibilidad de un centro educativo de nivel primaria y secundaria en el distrito de Tambogrande, Piura?	Determinar los criterios de arquitectura en bambú para el diseño de un centro educativo de nivel primaria y secundaria en Tambogrande, Piura.	Centro educativo de nivel primaria y secundaria	Diseño con bambú en un enfoque sostenible	L1. Uso de la especie guadua angustifolia debido a su resistencia, adaptabilidad y compatibilidad con el suelo latinoamericano para garantizar la durabilidad en el equipamiento.
					L2. Uso de cimiento de concreto como aislador de humedad para evitar posibles deterioros y pudrición del material lo cual puede afectar el tiempo de vida de la edificación.
					L3. Formar cerchas considerando la ubicación triangular de las varillas de bambú para una mejor transmisión de cargas.
					L4. Uso de pasadores, amarres o conectores para las uniones de las varillas de bambú, considerado para la estructura o conexiones del objeto arquitectónico.
					L5. Uso de pernos o aleaciones metálicas para las conexiones de las varillas del bambú para garantizar un menor deterioro del material.
					L6. Uso de varillas de bambú según su diámetro, donde el de mayor diámetro está destinado para las estructuras y el de menor para subestructuras y divisiones.
					L7. Uso del bambú y elementos zonales para generar percepción de integración de la naturaleza y el objeto arquitectónico.
					L8. Uso de materiales zonales para disminuir el consumo de materiales convencionales para así reducir la contaminación.
					L9. Usar estrategias complementarias para la disminución de la contaminación como la recolección de agua, producción de energía renovable.
					L10. Uso del bambú en espacios interiores y exteriores para satisfacer necesidades de confort térmico de los usuarios.
					L11. Poner en uso la flexibilidad del bambú para la elaboración de muebles y aplicaciones para la mejora del diseño del objeto arquitectónico
					L12. Uso de esterillas, varillas de bambú enteras o chancadas para la envolvente de la edificación tanto en espacios interiores como exteriores.

CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA

2.1 Tipo de investigación

El método a utilizarse en esta investigación está en función de los análisis de casos internacionales y nacionales que presentan relación con el proyecto a desarrollar, muestra un propósito aplicado dado por los lineamientos de diseño que serán logrados por el análisis de casos. Por otro lado, según su profundidad es considerado como descriptiva ya que se trata de explicar la actuación de aspectos arquitectónicos y explicativa debido a que estudia las relaciones que existen. Además de ser cualitativa y no experimental porque se buscan datos mediante la observación que finalmente logren ser aplicables en el objeto arquitectónico.

Se toma en cuenta 3 fases para el desarrollo de esta investigación, iniciando con la revisión documental para conocer el tema de estudio, la realidad problemática y determinar los lineamientos, se continua con el análisis de casos, donde se desarrolla a detalle el estudio de casos referentes similares al equipamiento propuesto para obtener finalmente unos lineamientos de diseño y finalmente la ejecución del diseño arquitectónico donde se aplica los lineamientos obtenidos anteriormente.

La finalidad de esta investigación es principalmente obtener datos estándares para conseguir criterios y lineamientos con el fin de basar y tener una partida para el diseño del proyecto arquitectónico.

2.2 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Para el desarrollo de esta investigación se emplea la técnica de análisis de casos mediante fichas las cuales ayudarán a obtener una mejor orientación y desarrollo del objeto arquitectónico, este análisis se centra en el estudio. observación y recolección de información de los casos que serán elegidos según criterios de selección asociados a la similitud del proyecto a realizar.

En esta investigación el instrumento a utilizar son las fichas de análisis, esta herramienta posibilita analizar equipamientos educativos nacionales e internacionales, los cuales serán evaluados de manera contextual, funcional, formal y sostenible, con el fin de conocer el de mayor puntuación determinando cual es el caso que más se relaciona con la variable de esta investigación. Con este análisis a desarrollar se obtendrán conclusiones, las cuales permitirán la justificación de los lineamientos de diseño del equipamiento.

Tabla 19 Modelo de ficha de análisis

TIPO DE ANÁLISIS				
	CASO N°01	CASO N°02	CASO N°03	CASO N°04
C R I T E R I O	Imagen	Imagen	Imagen	Imagen
	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción
	EVALUACIÓN DEL INDICADOR – Tipo de evaluación			
	Descripción de puntajes a asignar			
	Puntaje	Puntaje	Puntaje	Puntaje
	CONCLUSIÓN: Descripción de la conclusión			

Fuente: Elaboración propia

Otra de las fichas a utilizar es direccionado a los criterios de selección de los casos análogos para obtener 4 casos con mayor similitud al equipamiento a proponer donde se toma en cuenta el entorno, usuario, uso, variable y afinidad.

Tabla 20 Modelo de ficha de criterios de selección de casos

CRITERIOS		DEFINICIÓN	SUBCRITERIO	PUNTAJE
CRITERIO GENERAL: ENTORNO	Criterio puntual			
CRITERIO GENERAL: USUARIO	Criterio puntual			
CRITERIO GENERAL: USO	Criterio puntual			
CRITERIO GENERAL: VARIABLE	Criterio puntual			
CRITERIO GENERAL: ¿Espacio público?	Criterio puntual			
CRITERIO GENERAL: Disponibilidad de información	Criterio puntual			
CRITERIO GENERAL: Afinidad	Criterio puntual			

Fuente: Elaboración propia

Para la selección de terreno se toma en cuenta una ficha de análisis diferente para decidir cuál es el más adecuado para el equipamiento a proponer, tomando en cuenta factores tomados de guías que tienen el objetivo de facilitar la selección de la mejor alternativa.

Tabla 21 Modelo de ficha de análisis para elección de terreno

TIPO DE ANÁLISIS				
	TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3	TERRENO 4
FACTORES	Imagen	Imagen	Imagen	Imagen
	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción
	EVALUACIÓN DEL INDICADOR			
	Descripción de puntajes a asignar			
	Puntaje	Puntaje	Puntaje	Puntaje

Fuente: Elaboración propia

2.3 Tratamiento de datos y cálculos urbano arquitectónicos

Los datos a considerar son recopilados de guías y normativas dadas por organizaciones educativas como el Ministerio de Educación y organizaciones encargadas de las ordenanzas peruanas en construcción como lo es el “Reglamento nacional de Edificaciones”.

Además, se buscaron reglamentos internacionales para conseguir información general en relación a los temas en mención para la elaboración de diferentes puntos de esta investigación, conociendo de esa manera datos que ayuden a complementar y enriquecer este proyecto.

Metodología para el cálculo del dimensionamiento y envergadura

La metodología para realizar el cálculo del dimensionamiento y envergadura se basa en reconocer los tipos de usuario que se considerará para el uso del equipamiento educativo, en este caso se consideran usuarios por estancia (permanente y temporal) y por importancia (directos e indirectos).

Con estos datos se puede determinar y tomar en cuenta diferentes guías y manuales otorgados por el MINEDU para la determinación de las cantidades de cada tipo de usuario como los alumnos, personal docente, directivo, administrativo y padres de familia.

CAPÍTULO 3 RESULTADOS

3.1 Estudio de casos arquitectónicos

En este capítulo se darán a conocer casos arquitectónicos que serán posteriormente analizados para poder llegar a tener una visión clara para el próximo diseño del equipamiento. En el mundo existen muchos casos arquitectónicos de centros educativos por lo que se realizó una búsqueda exhaustiva tomando en cuenta la variable de esta investigación referida al uso del bambú, buscando centros educativos construidos con bambú como material principal.

Para la selección de estos casos se tomó en cuenta algunos criterios enfocados netamente en puntos que tengan relación con la investigación tomando en cuenta si el caso análogo tiene un entorno similar de acuerdo a su ubicación y relación con el entorno, si tiene un uso y usuario parecido al del equipamiento a proponer, si la variable está siendo aplicada en el caso, si hay disponibilidad de información y si hay afinidad referido al área construida y condiciones climáticas de acuerdo al equipamiento a proponer, criterios especificados en la siguiente tabla.

***Tabla 22** Criterios de selección de casos arquitectónicos*

CRITERIOS		DEFINICIÓN	SUBCRITERIO	PUNTAJE
Entorno	Ubicación	El proyecto debe estar emplazado en un ambiente similar al del lugar escogido (zona urbana)	Zona urbana	3
			Zona rural	1
	Relación con el entorno	El proyecto debe tener relación con el entorno	Alta relación con el entorno	3
			Media relación con el entorno	2
Baja relación con el entorno			1	
Usuario	Población	Enfocado en el tipo de población objetiva	Flotante	3
			Local	2
Uso	Uso del equipamiento	Presenta uso educativo	Sí	3
			No	1
Variable	Uso de material autóctono	El proyecto considera el uso del bambú	Uso total del bambú	3
			Uso parcial del bambú	2
			Uso mínimo del bambú	1

CRITERIOS		DEFINICIÓN	SUBCRITERIO	PUNTAJE
¿Espacio público?	Presencia de espacios públicos	Presencia de espacios públicos	Sí	3
			No	1
Disponibilidad de información	Información general, planos, cortes, volumen	Accesibilidad a la información referente al proyecto	Total	3
			Parcial	2
			Mínima	1
Afinidad	Área construida	Equivalencia entre el área del proyecto a proponer	80 a más%	5
			60 - 80 %	4
			40 - 60 %	3
			20 - 40 %	2
			0 - 20 %	1
	Climática	Presenta el mismo clima que el proyecto a proponer	Más menos 3° C	3
			Más menos 6° C	2
			Más menos 9° C	1

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior, los puntos mencionados anteriormente se disgregan tomando en cuenta la relación con el equipamiento a proponer, siendo así que se obtienen subcriterios en los cuales se están considerando puntajes del 1 al 3 y en un caso del 1 al 5, donde se evalúa la relación con el subcriterio de cada caso análogo. Tomando en cuenta los criterios de selección se obtienen 6 casos los cuales serán evaluados con los puntos mencionados anteriormente para obtener 4 casos.

3.1.1 Presentación y elección de casos análogos

A través de la investigación de diferentes casos finalmente se encontraron 6 los cuales tienen una mayor relación con el objeto arquitectónico a proponer, 4 de ellos internacionales y 2 nacionales

- Caso 1: “La Vieja – Colegio de las Aguas de Montebello” en Colombia
- Caso 2: “Centro de desarrollo infantil “El Guadual”” en Colombia
- Caso 3: “The Green School” en Indonesia
- Caso 4: “Escuela Nueva Esperanza” en Ecuador
- Caso 5: “Asociación por los niños especiales y otros en Divino Niño Jesús” - Piura
- Caso 6: “Auditorio de bambú” en Lima

Los cuáles serán presentados en la siguiente tabla

Tabla 23 Presentaci3n de casos an3logos

Caso 01: “La Vieja-Colegio de las Aguas de Montebello”		Caso 02: “Centro de desarrollo infantil “El Guadual””		Caso 03: “The Green School”	
Detalle	Edificaci3n con el fin de que la comunidad tenga un proceso de cambio y educaci3n, donde todos estuvieron involucrados en la construcci3n. Este colegio presenta una responsabilidad medioambiental al aprovechar aguas de las lluvias, en un tanque excavado debajo del edificio, debido a la falta de agua potable en la comunidad.				
Datos	Ubicaci3n	Montebello, Cali-Colombia	Datos	Ubicaci3n	Villa Rica, Cauca-Colombia
	Clima	C3lido		Clima	Templado
	Temperatura	19° C - 29° C		Temperatura	17° C - 28° C
	Vientos	Oeste		Vientos	Sur y este
Arquitectura	Arquitecto	Andres Bappler y Greta Tresserra	Arquitectura	Arquitecto	Daniel Joseph Feldman, Mowerman, Ivan Dario, Quiñones Sanchez
	Año	2009		Año	2013
	Área construida	570 m2		Área construida	1823
	Pisos	2 pisos		Pisos	2 pisos
	Usuario	48 niños de la comunidad		Usuario	300 niños, 100 madres y 200 reci3n nacidos
Detalle	Colegio con la estrategia de una atenci3n integral para la primera infancia. Presenta zonas amplias para la comunidad, adem3s de considerar los espacios como educadores para el desarrollo. Es un proyecto de baja tecnolog3a, con estrategias de recolecci3n de agua, tomando en cuenta los materiales locales para su construcci3n.				
Datos	Ubicaci3n	Badung - Indonesia	Datos	Ubicaci3n	Badung - Indonesia
	Clima	C3lido		Clima	C3lido
	Temperatura	21° C - 30° C		Temperatura	21° C - 30° C
	Vientos	Sur, este y oeste		Vientos	Sur, este y oeste
Arquitectura	Arquitecto	IBUKU	Arquitectura	Arquitecto	IBUKU
	Año	2008		Año	2008
	Área construida	7 542 m2		Área construida	7 542 m2
	Pisos	2 pisos		Pisos	2 pisos
	Usuario	300 (niños y adolescentes)		Usuario	300 (niños y adolescentes)

Caso 04: “Escuela Nueva Esperanza”		Caso 05: “Asociación por los niños especiales y otros (APNEYO) - Divino Niño Jesús”		Caso 06: “Auditorio de bambú”	
Detalle	Escuela construida debido a la escasez de centros educativos en la comunidad, el diseño de sus espacios es acorde a los principios de una escuela activa, relacionado con el ambiente natural de su entorno. Se utilizaron materiales que convencionalmente la comunidad usaba como la madera, guadua, paja.	Detalle	Asociación dedicada a la educación, fisioterapia y terapia de lenguaje de niños con o sin habilidades diferentes con el fin de integrarlos a la sociedad para que sean independientes y productivos.	Detalle	Primer auditorio público construido con bambú en el Perú, espacio de libre acceso destinado a encuentros para dar charlas o exposiciones. Construido con materiales eco amigables como el bambú y madera. Fue construido con nuevas técnicas, con un techo curvo de dos aguas separado por un tragaluz cenital que permite la entrada de luz a través de las cañas.
Datos	Ubicación	Cabuyal - Ecuador	Datos	Ubicación	Máncora - Piura
	Clima	Cálido		Clima	Tropical
	Temperatura	21° C - 28° C		Temperatura	19° C - 30° C
	Vientos	Oeste		Vientos	Sur
Arquitectura	Arquitecto	AL BORDE	Arquitectura	Arquitecto	Maria Lara Arquitectos
	Año	2009		Año	2011
	Área construida	36 m2		Área construida	1300 m2
	Pisos	1 piso		Pisos	1 piso
	Usuario	Niños de la comunidad		Usuario	100 niños
Datos	Ubicación	Santiago de Surco - Lima	Datos	Ubicación	Santiago de Surco - Lima
	Clima	Subtropical		Clima	Subtropical
	Temperatura	15° C - 27° C		Temperatura	15° C - 27° C
	Vientos	Sur		Vientos	Sur
	Arquitecto	Yann Barnet, Faouzi Jabran		Arquitecto	Yann Barnet, Faouzi Jabran
Arquitectura	Año	2015	Arquitectura	Año	2015
	Área construida	336 m2		Área construida	336 m2
	Pisos	-		Pisos	-
	Usuario	250 personas		Usuario	250 personas

Fuente: Elaboración propia

Entre estos 6 casos presentados, 4 son construidos en el extranjero en países como Colombia, Ecuador e Indonesia y 2 de estos son nacionales edificados en Piura y en Lima. De acuerdo a esta presentación dada se continúa con la elección de 4 de estos para así poder tener los casos indicados para el análisis como se detalla en la siguiente tabla

Tabla 24 Tabla de evaluación de casos análogos

CRITERIOS		La vieja colegio de las aguas de Montebello	Centro de desarrollo infantil "El Guadual"	The Green School	Escuela Nueva Esperanza	APNEYO - Divino Niño Jesús	Auditorio de bambú
Entorno	Ubicación	3	3	3	1	1	3
	Relación con el entorno	3	3	3	2	2	2
Usuario	Población	2	2	3	2	2	3
Uso	Uso del equipamiento	3	3	3	3	3	2
Variable	Uso de material autóctono	2	2	3	3	3	2
¿Espacio público?	Presencia de espacios públicos	3	3	3	1	1	1
Disponibilidad de información	Información general, planos, cortes, volumen	2	3	2	3	1	2
Afinidad	Área construida	1	3	5	1	3	1
	Climática	2	2	3	2	3	1
		21	24	28	18	19	17

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla los casos elegidos por mayor similitud al proyecto a proponer, son La vieja Colegio de las Aguas de Montebello, el “Centro de desarrollo infantil “El Guadual””, “The Green School” y la “Asociación por los niños espaciales y otros “Divino Niño Jesús””. Con estos 4 casos elegidos se procederá a realizar un análisis para poder llegar a tener un panorama más claro de los proyectos y tener algunas pautas dadas por su relación con el entorno, forma, uso de materiales o disposición que debe tener el equipamiento.

3.2 Lineamientos de Diseño Arquitectónico

3.2.1 Análisis de casos análogos

A través de los casos seleccionados por los criterios de evaluación se realizarán 5 análisis con respecto su contexto, función, forma, sostenibilidad y estructura. Donde se tomarán en cuenta los siguientes puntos.

3.2.1.1 Análisis contextual

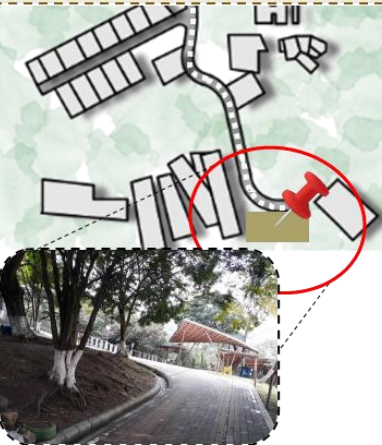

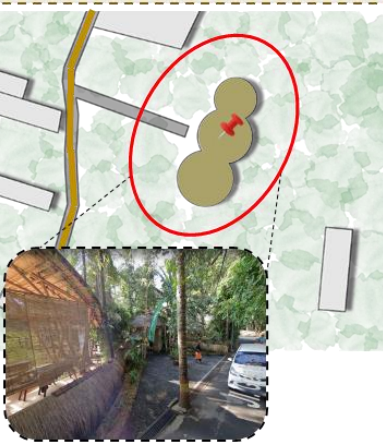

Donde se estudiará el emplazamiento como las vías de acceso especificando la ubicación próxima a vías, que sea accesible y el estado en la que se encuentran, la integración con el entorno donde se denota la integración con este y las condiciones en las que se encuentra mediante una exploración visual y el último punto está relacionado a si el objeto arquitectónico se encuentra cercano a equipamientos urbanos ya sean de comercialización y abasto, recreación y deporte, educativo, hotelero o cultural.

Tabla 25 Análisis contextual – Emplazamiento: Vías de acceso

ANÁLISIS CONTEXTUAL				
	LA VIEJA – COLEGIO DE LAS AGUAS DE MONTEBELLO	CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL “EL GUADUAL”	THE GREEN SCHOOL	APNEYO – DIVINO NIÑO DE JESÚS
E M P L A Z A M I E N T O				
 TROCHA — ASFALTADO TROCHA — ASFALTADO TROCHA — ASFALTADO TROCHA — ASFALTADO
	Vía de 3 m de ancho (trocha) Vía de acceso a 0.5 km	Vía de 6 m de ancho (asfaltado) Cerca a una vía de acceso	Vía de 3 m de ancho (asfaltado) Cerca a una vía de acceso	Vía de 5 m de ancho (trocha) Vía de acceso a 0.2 km
	EVALUACIÓN DEL INDICADOR – Vías de acceso			
Puntaje 3: Proyecto ubicado próximo a una vía de acceso y accesible Puntaje 2: Proyecto ubicado parcialmente próximo a una vía de acceso y medio accesible Puntaje 1: Proyecto ubicado lejos de una vía de acceso y poco accesible				
2	3	3	2	
CONCLUSIÓN: De los 4 casos analizados se concluye que la ubicación del proyecto debe ser estratégico, tomando en cuenta la cercanía a una vía de acceso para así garantizar la accesibilidad de movilidad, además de tener en cuenta las condiciones de la ruta para llegar al equipamiento.				





Fuente: Elaboración propia

Tabla 26 Análisis contextual – Emplazamiento: Integración con el entorno

ANÁLISIS CONTEXTUAL					
	LA VIEJA – COLEGIO DE LAS AGUAS DE MONTEBELLO	CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL “EL GUADUAL”	THE GREEN SCHOOL	APNEYO – DIVINO NIÑO DE JESÚS	
E M P L A Z A M I E N T O					
	Presencia de basura en áreas verdes (llantas en desuso, rocas) Vía de ingreso (adoquines) necesitan mantenimiento Integración de equipamiento con entorno mediante vegetación	Vegetación en buen estado Presencia de arbustos y árboles podados Pista asfaltada en buenas condiciones Integración de equipamiento con entorno mediante disposición de los volúmenes y vegetación	Vegetación en buen estado Presencia de arbustos y árboles podados Pista asfaltada en buenas condiciones Integración de equipamiento con entorno mediante disposición de los volúmenes y vegetación	Vegetación en estado medio Vía de ingreso (trocha) sin mantenimiento Integración de equipamiento con entorno mediante la vegetación Acceso limitado	
	EVALUACIÓN DEL INDICADOR – Integración con el entorno				
	Puntaje 3: Buena integración con el entorno / Buenas condiciones Puntaje 2: Integración media con el entorno / Condiciones medias Puntaje 1: Mala integración con el entorno / Malas condiciones				
	2	3	3	2	
CONCLUSIÓN: De los 4 casos analizados se busca que el entorno inmediato del equipamiento este en buen estado para así generar estado de confort a los usuarios y lograr un buen emplazamiento. Además de la adaptación del equipamiento con el entorno, integrando con los elementos naturales que el territorio ofrece, generando relación con el paisaje, tanto nivel espacial como visual.					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27 Análisis contextual – Emplazamiento: Cercanía a equipamientos

ANÁLISIS CONTEXTUAL				
	LA VIEJA – COLEGIO DE LAS AGUAS DE MONTEBELLO	CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL “EL GUADUAL”	THE GREEN SCHOOL	APNEYO – DIVINO NIÑO DE JESÚS
E M P L A Z A M I E N T O				
	1 Equipamiento de comercialización y abasto	1 Equipamiento de comercialización y abasto	1 Equipamiento de comercialización y abasto	1 Equipamiento de comercialización y abasto
	2 Equipamiento para la recreación y deporte		2 Equipamiento para la recreación y deporte	5 Equipamiento cultural
			3 Equipamiento educativo	
		4 Equipamiento hotelero		
EVALUACIÓN DEL INDICADOR – Cercanía a equipamientos				
Puntaje 3: El proyecto se encuentra cercano a equipamientos del entorno				
Puntaje 2: El proyecto se encuentra mediamente cercano a equipamientos del entorno				
Puntaje 1: El proyecto se encuentra alejado de equipamientos del entorno				
	1	3	3	2
CONCLUSIÓN: De los 4 casos analizados se concluye que el centro educativo debe estar ubicado cerca a equipamientos básicos para así facilitar la integración con la ciudad.				

Fuente: Elaboración propia

Las fichas de análisis anteriores nos permiten conocer algunas pautas para tomar en cuenta en el diseño y ubicación del equipamiento, iniciando con que el equipamiento debe estar ubicado cerca de una vía para facilitar el acceso hacia el establecimiento, además de que tienen que estar en buenas condiciones. Por otro lado, la integración del equipamiento con el entorno tanto espacial como visual que se da mediante el uso de vegetación autóctona para generar confort en los usuarios. Por último, se tiene que tomar en cuenta que el equipamiento debe estar ubicado cerca de establecimientos básicos para facilitar la integración de la ciudad.

3.2.1.2 Análisis funcional

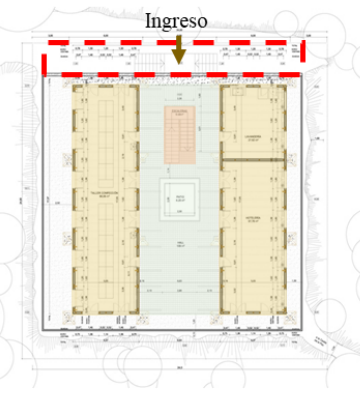

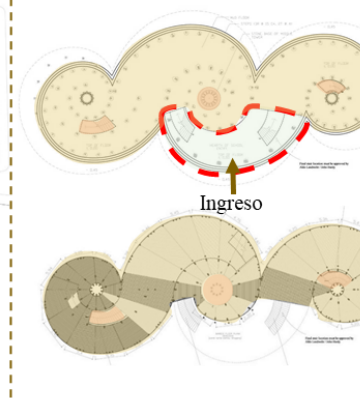
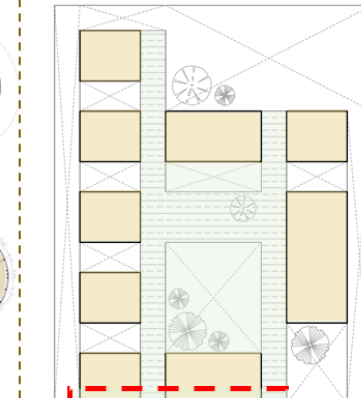




En estas fichas se considerarán puntos relacionados con las distribuciones que tiene el diseño de los equipamientos, si tienen espacios de recibimiento de usuarios, si tienen un diseño urbano, además de las circulaciones del establecimiento, si tienen circulaciones principales o secundarias, si son radiales o lineales y las intensidades de uso de cada circulación para identificar por donde hay mayor afluencia.

Tabla 28 Análisis funcional – Distribución

ANÁLISIS FUNCIONAL				
	LA VIEJA – COLEGIO DE LAS AGUAS DE MONTEBELLO	CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL “EL GUADUAL”	THE GREEN SCHOOL	APNEYO – DIVINO NIÑO DE JESÚS
D I S T R I B U C I Ó N				
	<ul style="list-style-type: none"> Aulas Área común Cv 	<ul style="list-style-type: none"> Aulas Área común Ludoteca Comedor y cocina Cinema Aula multiple Sshh Servicios 	<ul style="list-style-type: none"> Aulas Área común Cv 	<ul style="list-style-type: none"> Aulas Área común
	EVALUACIÓN DEL INDICADOR			
	Puntaje 3: Distribución organizada de espacios de acuerdo a la circulación Puntaje 2: Distribución poco organizada de espacios Puntaje 1: Organización desorganizada de espacios			
	2	3	1	3
CONCLUSIÓN: De los 4 casos analizados la organización de los espacios deben realizarse de manera estructurada teniendo un área común (aproximadamente el 45 % a 50 % del área total) y tomando en cuenta la circulación para permitir un flujo adecuado en el trayecto a los diferentes ambientes.				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29 Análisis funcional – Distribución

ANÁLISIS FUNCIONAL				
	LA VIEJA – COLEGIO DE LAS AGUAS DE MONTEBELLO	CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL “EL GUADUAL”	THE GREEN SCHOOL	APNEYO – DIVINO NIÑO DE JESÚS
D I S T R I B U C I Ó N				
	 Espacio de recibimiento	 Espacio de recibimiento	 Espacio de recibimiento	 Espacio de recibimiento
	Espacio de recepción de alumnos, espacio previo en el interior del equipamiento el cual permite la dirección de los usuarios hacia los diferentes ambientes	Espacio de recepción de alumnos, espacio previo con un diseño paisajista	Espacio de recepción de alumnos, espacio previo ubicado dentro del volumen del equipamiento	Espacio de recepción de alumnos, espacio previo ubicado en el exterior del equipamiento sin ninguna intervención
	EVALUACIÓN DEL INDICADOR			
Puntaje 3: Presenta espacio de recibimiento Puntaje 0: No presenta espacio de recibimiento				
3	3	3	0	
CONCLUSIÓN: De los 4 casos analizados 3 de ellos presentan un espacio que funciona como antesala al equipamiento, un espacio de recibimiento con un diseño paisajista.				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30 Análisis funcional – Circulación

ANÁLISIS FUNCIONAL				
	LA VIEJA – COLEGIO DE LAS AGUAS DE MONTEBELLO	CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL “EL GUADUAL”	THE GREEN SCHOOL	APNEYO – DIVINO NIÑO DE JESÚS
C I R C U L A C I Ó N	<p>CV Entrada principal Entrada secundaria Eje principal / intensidad de uso alto Eje secundario / intensidad de uso medio</p> <p>Circulación dado por ejes principales y secundarios. Presencia de circulación vertical y horizontal</p>	<p>CV Circulación principal / intensidad de uso alto</p> <p>Circulación radial dado por el patio central dominante. Presencia de circulación vertical y horizontal</p>	<p>CV Circulación principal / intensidad de uso alto</p> <p>Circulación radial mediante circulaciones verticales ubicados al centro de los volúmenes y circulación horizontal que proporcionan fluidez al trayecto</p>	<p>CV Entrada principal Entrada secundaria Eje principal / intensidad de uso alto Eje secundario / intensidad de uso medio</p> <p>Circulación horizontal</p>
	EVALUACIÓN DEL INDICADOR			
	Puntaje 3: La circulación es fluida sin ningún obstáculo Puntaje 2: Circulación regularmente fluida con algunos obstáculos Puntaje 1: Circulación sin fluidez con muchos obstáculos			
	3	3	2	3
<p>CONCLUSIÓN: De los 4 casos analizados se concluye que la circulación puede ser lineal o radial sin perder la fluidez del recorrido, asimismo los ejes principales y secundarios refuerzan la dirección a los ambientes del equipamiento, por un lado en 2 casos se percibe que la circulación radial es usada en espacios internos como en el patio y la lineal en el ingreso, por otro lado en los otros 2 la circulación lineal es la predominante para el ingreso y áreas comunes.</p>				

Fuente: Elaboración propia

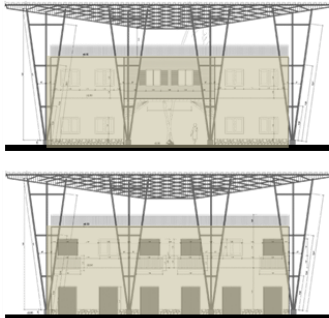
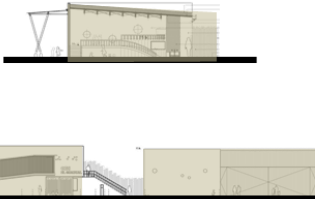
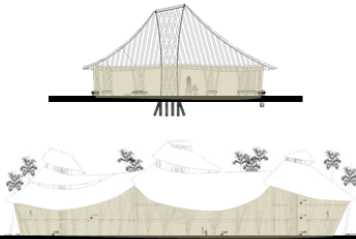



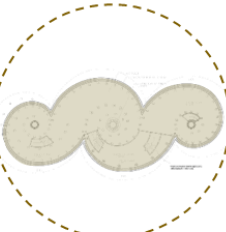
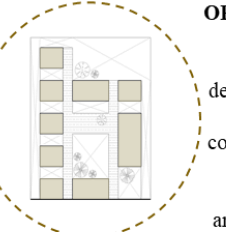
Estas fichas de análisis demuestran que la distribución del equipamiento debe ser estructurado iniciando principalmente por un área en común que represente un aproximado de 45 % a 50 % del área total, tomando en cuenta las circulaciones para que permitan un correcto flujo en el trayecto a los ambientes. Además de tener un espacio principal que funcione como antesala al equipamiento con un diseño urbano que tenga una función para recibir a los usuarios.

Por otro lado, las circulaciones del equipamiento pueden ser lineales o radiales lo cual no hace perder la fluidez del recorrido, de la misma manera la presencia de los ejes principales y secundarios tienen un rol importante ya que permiten y refuerzan la dirección hacia los diferentes ambientes. La circulación radial predomina en espacios internos como los patios y la lineal en ambientes que dirigen a otros como el ingreso y las áreas comunes que son también las que tienen mayor intensidad de flujo.

3.2.1.3 Análisis formal

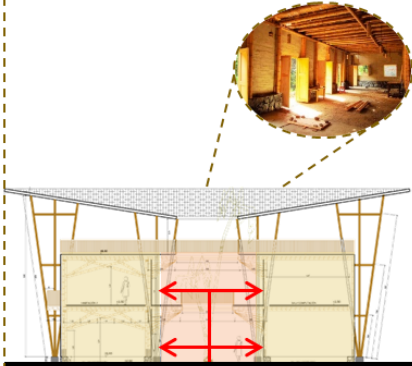
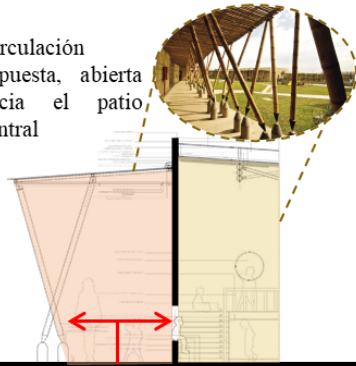
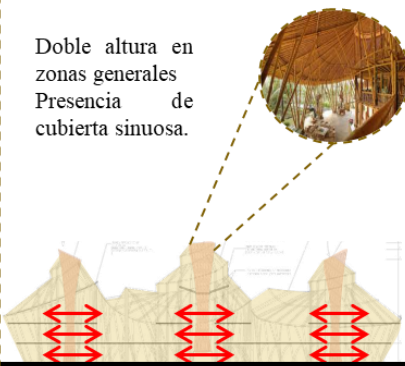
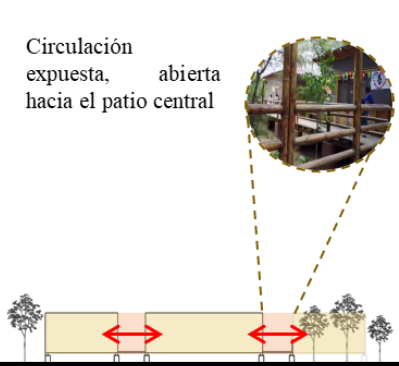
En este análisis se estudia la disposición del conjunto arquitectónico, si es ortogonal o radial, conocer si se limita la distribución de los ambientes por la forma espacial del volumen y si se toman criterios para la forma, además de percibir la calidad espacial que se presenta mediante la organización que hay en la distribución de los ambientes , reconociendo el tipo de espacio que debe haber (abiertos, cerrados) y la relación entre espacios que brindan los juegos de alturas.

Tabla 31 Análisis formal – Disposición

ANÁLISIS FORMAL				
	LA VIEJA – COLEGIO DE LAS AGUAS DE MONTEBELLO	CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL “EL GUADUAL”	THE GREEN SCHOOL	APNEYO – DIVINO NIÑO DE JESÚS
D I S P O S I C I O N				
				
	Disposición ORTOGONAL , 2 volúmenes alargados, desarrollados en torno a un espacio común utilizado como lugar de paso.	Disposición ORTOGONAL , los volúmenes son de diferentes dimensiones, desarrollado alrededor de un patio interior. Forma general sinuosa (Arq. Orgánica)	Disposición RADIAL , tres volúmenes intersectados entre sí, formando un volumen sólido. Forma general sinuosa (Arq. Orgánica)	Disposición ORTOGONAL , 9 bloques alargados desarrollados en torno a corredores (eje), que funcionan como articuladores de los espacios.
EVALUACIÓN DEL INDICADOR				
Puntaje 3: Correcta disposición de volúmenes tomando criterios. Puntaje 2: Mala disposición de volúmenes sin tomar algún criterio				
3	3	3	3	3
CONCLUSIÓN: De los 4 casos analizados la disposición de la forma no es un limitante debido a que en el caso de forma ortogonal o radial, la función de los espacios se pueden adaptar y tomar estrategias diferentes.				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32 Análisis formal – Calidad espacial

ANÁLISIS FORMAL			
LA VIEJA – COLEGIO DE LAS AGUAS DE MONTEBELLO	CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL “EL GUADUAL”	THE GREEN SCHOOL	APNEYO – DIVINO NIÑO DE JESÚS
 <p>Circulación expuesta, abierta hacia el patio central</p>	 <p>Doble altura en zonas generales Presencia de cubierta sinuosa.</p>	 <p>Circulación expuesta, abierta hacia el patio central</p>	
<p>Organización lineal según un eje, desarrollado mediante un área común el cual relaciona directamente con los demás espacios. Espacios definidos.</p>	<p>Organización agrupada centralizada, mediante un área común (patio céntrico) el cual relaciona directamente con los demás espacios Relación entre el espacio interior y exterior, mediante espacios abiertos y cerrados.</p>	<p>Organización agrupada centralizada, espacios dirigidos a través de la circulación vertical. Presencia de espacios abiertos, juego de doble y triple altura.</p>	<p>Organización agrupada a lo largo de un recorrido, espacios dirigidos a través de los puentes de circulación, circulación horizontal. Presencia de llenos y vacíos y juego entre espacios abiertos y cerrados.</p>
EVALUACIÓN DEL INDICADOR			
Puntaje 3: Buena organización con espacios definidos Puntaje 1: Mala organización sin espacios definidos			
3	3	3	3
<p>CONCLUSIÓN: : De los 4 casos analizados se concluye que los espacios pueden funcionar siendo abiertos o cerrados teniendo interacción con la naturaleza, además de la relación que debe tener cada espacio a través de juego de alturas. Se denota la predominancia de la organización agrupada a través de la circulación vertical u horizontal.</p>			











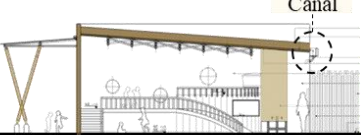
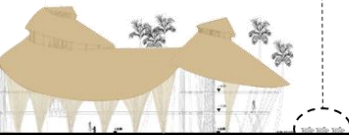

Fuente: Elaboración propia

En este análisis se reconoce que la forma no limita la distribución de los espacios ya que estos se pueden adaptar y tomar estrategias diferentes, además del diseño de espacios abiertos y cerrados incorporando dobles o triples alturas para una mejor interacción con el exterior y entorno inmediato. Por otro lado, se determina que la organización de ambientes más indicada es la agrupada mediante la circulación vertical y horizontal ya que permiten una mayor fluidez de tránsito.

3.2.1.4 Análisis de sostenibilidad

En este apartado se analizarán puntos sostenibles relacionados con el uso de materiales naturales para la reducción de los convencionales, tomando en cuenta el bambú en sus diferentes presentaciones como varilla, esterillas y la piedra en algunos cimientos de los casos análogos, además de conocer si hay presencia de sistemas de recolección de agua o de producción de energía mediante paneles solares o si esto puede ser adquirido con un diseño que permita la iluminación natural.

Tabla 33 Análisis de sostenibilidad –Beneficios medioambientales

ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD					
	LA VIEJA – COLEGIO DE LAS AGUAS DE MONTEBELLO	CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL “EL GUADUAL”	THE GREEN SCHOOL	APNEYO – DIVINO NIÑO DE JESÚS	
B E N E F I C I O S M E D I O A M B I E N T A L E S	<p>Uso de materiales locales, bambú, esterillas.</p> <p>Bambú</p>  <p>Esterillas</p>  <p>Piedra</p>	<p>Uso de materiales locales, bambú y reciclables como las botellas de plástico</p>  <p>Botellas recicladas</p> <p>Bambú</p>  <p>Concreto</p>	<p>Uso de materiales locales, bambú, esterillas</p>  <p>Bambú</p> 	<p>Bambú</p>  <p>Esterillas</p> 	
	<p>Sistema de recolección del agua de las lluvias por la cubierta, que es almacenada en un tanque debajo del edificio</p>  <p>Tanque</p> <p>Sistema de energía por paneles solares</p> 	<p>Sistema de recolección del agua de las lluvias a través de la cubierta, que se recoge mediante canales.</p>  <p>Canal</p> <p>Luz y ventilación natural</p>	<p>Paneles solares</p>  <p>Sistema de energía por paneles solares</p>	<p>Uso de materiales locales, bambú, esterillas</p>  <p>Luz y ventilación natural</p>	
	EVALUACIÓN DEL INDICADOR				
	<p>Puntaje 3: Tiene sistemas completos para llegar a ser un edificio sostenible (agua, energía, materiales)</p> <p>Puntaje 2: Tiene sistemas para llegar a ser un edificio sostenible (energía, materiales)</p> <p>Puntaje 1: Tiene sistemas para llegar a ser un edificio sostenible (materiales)</p>				
	3	3	2	1	
<p>CONCLUSIÓN: : Tras el análisis de los 4 casos se concluye que se puede tener un edificio sostenible a través de diferentes sistemas como la recolección de agua a través de la cubierta de los techos, obtención de energía con paneles solares o con un diseño que permita una iluminación natural y finalmente el uso de materiales locales que permiten la disminución de los convencionales que no sostenibles.</p>					

Fuente: Elaboración propia

Se determina que el uso de materiales naturales es necesario para la reducción del uso de los convencionales, también el uso de materiales reciclados como las botellas. Además de la implementación de diferentes sistemas para la recolección de agua a través de las cubiertas y la obtención de energía con paneles solares o a través del diseño permitir una iluminación natural.

3.2.1.5 Análisis estructural

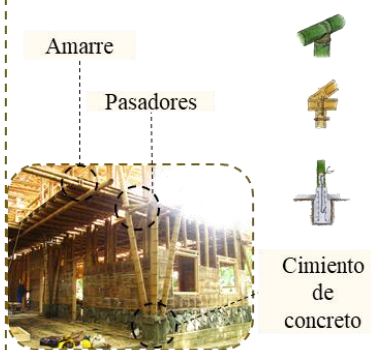
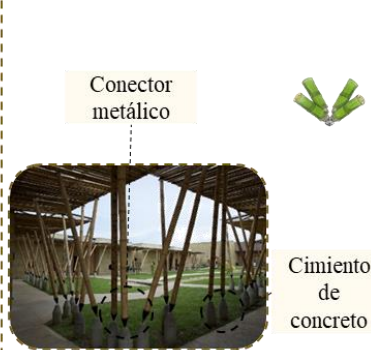
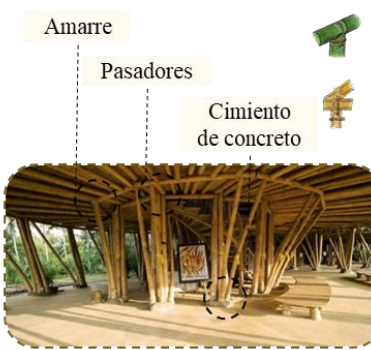
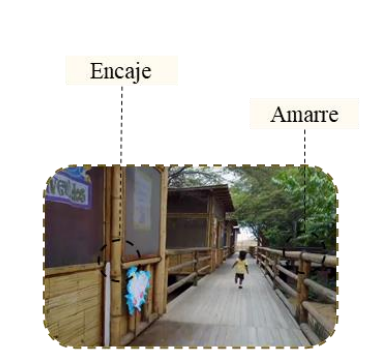
Análisis en el cual se observan puntos relacionados con el sistema constructivo enfocándose en la estructura del volumen y las uniones teniendo en cuenta el tipo de conexiones que existen.

Tabla 34 Análisis de estructural - Sistema constructivo

ANÁLISIS DE ESTRUCTURAL				
	LA VIEJA – COLEGIO DE LAS AGUAS DE MONTEBELLO	CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL “EL GUADUAL”	THE GREEN SCHOOL	APNEYO – DIVINO NIÑO DE JESÚS
S I S T E M A C O N S T R U C T I V O				
	<p>16 torres compuestas por 5 bambús, que salen del suelo de un mismo punto. Estructura aporticada (viga-columna) Luces de 5 a 7 m Refuerzos diagonales en sentido transversal y longitudinal</p>	<p>Varillas de bambú sostienen la cubierta. La carga de la cubierta se transfiere a través de las varillas de bambú. Estructura mixta: concreto armado y bambú</p>	<p>Uso del bambú como material principal El núcleo estructural está compuesto por postes de bambú inclinadas y unificadas.</p>	<p>Uso del bambú como material principal. Disposición del bambú en forma vertical articulado por otra varillas del mismo material. Estructuración mixta dado por concreto armado en los cimientos y bambú en columnas y divisiones.</p>
EVALUACIÓN DEL INDICADOR				
<p>Puntaje 3: Volumen con estructura adecuada. Puntaje 0: Volumen con estructura no adecuada.</p>				
	3	3	3	3
<p>CONCLUSIÓN: : De los 4 casos analizados en volúmenes con 2 o 3 niveles las estructuras están dispuestas mediante cerchas formadas por bambú, lo cual transfiere de una mejor manera las cargas, mientras que en construcciones de un nivel se puede usar el bambú de forma vertical articulando con varillas horizontales</p>				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35 Análisis de estructural - Uniones

ANÁLISIS DE ESTRUCTURAL				
	LA VIEJA – COLEGIO DE LAS AGUAS DE MONTEBELLO	CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL “EL GUADUAL”	THE GREEN SCHOOL	APNEYO – DIVINO NIÑO DE JESÚS
UNIONES	 <p>Amarre Pasadores Cimiento de concreto</p>	 <p>Conector metálico Cimiento de concreto</p>	 <p>Amarre Pasadores Cimiento de concreto</p>	 <p>Encaje Amarre</p>
	<p>Unión en cimentación, donde el bambú es articulado con el concreto mediante una varilla e insertado al bloque del cimiento.</p> <p>Unión con amarres, hecho con cuerdas de material orgánico.</p> <p>Unión con pasadores, con pasadores de acero.</p>	<p>Unión en estructuras espaciales, por conectores metálicos y mediante amarres.</p>	<p>Unión con amarres y con pasadores, de material orgánico y madera respectivamente.</p> <p>Unión en cimentación, a través de concreto</p>	<p>Unión con amarres, en las barandas.</p> <p>Unión de encaje, unión por las esquinas, además del uso de pasadores.</p>
	EVALUACIÓN DEL INDICADOR			
	Puntaje 3: Uso sistemas combinados para las uniones Puntaje 2: Uso de un solo sistema de unión.			
	3	3	3	3
	CONCLUSIÓN: De los 4 casos analizados se concluye que en las edificaciones de bambú es común tener de 2 a 3 tipos de uniones entre los bambúes debido a que las disposiciones de estos son diferentes y deben tener una unión en específica.			

Fuente: Elaboración propia

Estas fichas dan a conocer que las edificaciones con 2 o 3 niveles desarrolladas con bambú se utiliza un sistema diferente el cual se debe desarrollar formando cerchas con el material con el fin de tener una mejor transferencia de cargas y asegurar la edificación, y para edificaciones de 1 nivel se puede usar el bambú de manera vertical articulando todo con varillas horizontales.

Finalmente, tras los análisis desarrollados, se podrán obtener lineamientos de diseño gracias a las conclusiones que se obtuvieron de estos, para así tener de una manera más clara los puntos a tomar en cuenta para el próximo diseño del objeto arquitectónico.

3.2.2 Resultados de casos arquitectónicos

Tras el análisis realizado en las fichas de casos se obtuvo finalmente un proyecto seleccionado que vendría a ser el que presenta mayor relación con el proyecto a proponer, este resultado es mostrado en la siguiente tabla.

Tabla 36 Resultados de análisis de casos

MATRIZ DE RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CASOS								
VARIABLE: BAMBÚ EN UN ENFOQUE SOSTENIBLE				CASO N°01	CASO N°02	CASO N°03	CASO N°04	
TIPO DE ANÁLISIS	CRITERIOS	VALORACIÓN						
CONTEXTUAL	Emplazamiento	Vías de acceso	Accesible	3		3	3	
			Medio accesible	2	2			2
			Poco accesible	1				
		Integración con el entorno	Buena integración y en buenas condiciones	3		3	3	
			Integración media y en condiciones medias	2	2			2
			Mala integración y en malas condiciones	1				
		Cercanía a equipamientos	Cerca de equipamientos	3		3	3	
			Medianamente cerca a equipamientos	2				2
			Alejado de equipamientos	1	1			

MATRIZ DE RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CASOS								
VARIABLE: BAMBÚ EN UN ENFOQUE SOSTENIBLE				CASO N°01	CASO N°02	CASO N°03	CASO N°04	
TIPO DE ANÁLISIS	CRITERIOS	VALORACIÓN						
FUNCIONAL	Distribución	Distribución	Organizada	3		3		3
			Poco organizada	2	2			
			Desorganizada	1			1	
	Espacio de recibimiento	Sí	3	3	3	3		
		No	0				0	
	Circulación	Fluida sin obstáculos	3	3	3		3	
		Fluidez regular con algunos obstáculos	2			2		
		Sin fluidez y con muchos obstáculos	1					
	FORMAL	Disposición	Correcta disposición	3	3	3	3	3
Mala disposición			2					
Calidad espacial		Buena organización	3	3	3	3	3	
		Mala organización	1					
SOSTENIBILIDAD	Beneficios medioambientales	Sostenible (agua, energía y materiales)	3	3	3			
		Sostenible (Energía y materiales)	2			2		
		Sostenibles (Materiales)	1				1	
ESTRUCTU RAL	Sistema constructivo	Adecuado	3	3	3	3	3	
		No adecuado	0					
	Uniones	Varias uniones	3	3	3	3	3	
		Solo un tipo de unión	3					
PUNTAJE FINAL				28	33	29	25	

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados mostrados en la tabla anterior se determina que el caso N°02 centro de desarrollo infantil “El Guadual” tiene una mejor aplicación de los criterios y es el que tiene mayor relación con el proyecto a proponer en Tambogrande, debido a que presenta una buena aplicación de la variable, teniendo en cuenta los diferentes empleos que el bambú

puede tener y también considerando los diferentes tipos de conexiones que las varillas de bambú tiene dando así un patrón demostrando su uso correcto, además de mostrar claramente sus estrategias para poder ser una edificación sostenible mediante el uso de materiales renovables, además de definir qué se puede hacer uso de una estructuración mixta, en este caso con el concreto y con el bambú.

3.2.3 Lineamientos técnicos

A través de los casos de estudios puestos en mención y analizados anteriormente se obtuvieron lineamientos dados por las conclusiones de cada punto de estudio, los cuales es considerado como el resultado del estudio realizado.

Tabla 37 Lineamiento técnicos

Dimensión		Lineamientos	Percepción	
FUNCIÓN	Distribución y circulación	L1. Articular los espacios mediante un patio central de recreación que ocupe el 45 % a 50 % del área total tomándolo como un eje principal para generar un flujo libre y fluido hacia los ambientes contiguos.	Apreciable en 3D	
		L2. Disponer un espacio previo de antesala o hall urbano para el recibimiento y espera de los usuarios.		
		L3. Generar circulación lineal en el ingreso principal del equipamiento para generar un recorrido directo hacia la zona del patio central el cual debe tener circulación radial para direccionar hacia los demás ambientes.		
FORMAL	Disposición	L4. Generación de formas sinuosas para dar efecto de arquitectura orgánica para mayor integración con el exterior.		
	Calidad espacial	L5. Relacionar los espacios a través de juego de alturas en espacios principales como patios y zonas de recreación para mayor integración y lograr así una organización de estos de manera agrupada.		
		L6. Vincular espacios interiores mediante circulación horizontal expuesta hacia el patio central para mayor relación entre los espacios cerrados y los abiertos.		
		L7. Generar cubiertas sinuosas en el equipamiento para una mayor integración con el entorno utilizando materiales naturales como la esterilla de bambú y manojos de paja.		Apreciable en materiales utilizados
SOSTENIBILIDAD		L8. Utilizar estrategias de sostenibilidad para la recolección de agua de lluvias y aguas grises mediante un tratamiento de aguas residuales para poder ser reutilizarlas.		Apreciable en 3D
		L9. Emplear estrategias para la producción de energía eléctrica con el uso de paneles solares para tener un sistema de energía sostenible.		

Dimensión		Lineamientos	Percepción
ESTRUC-TURAL	Sistema constructivo	L10. Presencia de estructura mixta en el diseño, dado por un sistema aporricado principal compuesto por concreto armado y uso de bambú para divisiones y cubierta.	Apreciable en gráfico de detalle
		L11. Uso de sobrecimiento o sardineles de concreto para mejor adherencia del bambú con el terreno natural.	
		L12. Disponer de columnas de bambú para la estructuración final hacia la cubierta tomando en cuenta la formación de cerchas o el uso de las piezas de manera vertical articulándolos con soguilla o conectores metálicos.	Apreciable en materiales utilizados

Fuente: Elaboración propia

3.2.4 Lineamientos teóricos

Estos lineamientos están orientados a la variable en este caso el bambú en un enfoque sostenible donde se tomaron en cuentas dimensiones que se subdividen en criterios para la delimitación de los lineamientos.

3.2.4.1 El bambú como material estructural

Dimensión relacionada directamente con las propiedades que tiene el bambú del tipo “Guadua Angustifolia” el cual según diversos casos presenta éxito en diferentes países sudamericanos debido a sus características mecánicas y resistentes, lo que hace viable el uso estructural. Además, que este material es duradero y trae consigo muchos beneficios para la comunidad debido a su aporte a la preservación del medio ambiente y a la disminución de la huella de carbono.

Por otro lado, para que las construcciones con bambú puedan ser viables se debe utilizar uniones para unir cada varilla tomando en cuenta que estos puntos pueden ser débiles. Estas uniones se pueden realizar con técnicas vernaculares con materiales naturales como cuerdas o pasadores o con una técnica contemporánea en la cual se utilizan pernos o elementos metálicos.

Finalmente, para el uso del bambú se debe considerar los diámetros, teniendo que los de menor diámetro son para las cañerías o subestructuras y las de mayor diámetro para los elementos portantes de la construcción como las columnas. Teniendo con esta información los siguientes criterios: Especie del bambú, uniones, cimiento y tipos de varillas.

3.2.4.2 El bambú como recuso natural

Para contrarrestar la contaminación en esta investigación se propone el uso de materiales naturales, en este caso el bambú. Los materiales naturales antiguamente eran utilizados por sus propiedades y facilidad de acceso, estos fueron dejados de lado debido a la evolución y creación de nuevos materiales con tecnología avanzada los cuales tuvieron una rápida inserción en el mercado como lo es el acero, concreto, aluminio, vidrio, entre otros, que actualmente son mayormente usados por su resistencia, terminaciones, perduración y fácil acceso. Tras el paso del tiempo estos materiales convencionales vienen siendo un problema que afecta directamente a la contaminación ya que no pueden ser reutilizados ni desarrollados de forma natural, es por esto que se toma en mención el uso de materiales naturales para apoyar el medio ambiente ya que es un material renovable de rápido crecimiento, accesible y que generan percepción de conexión con la naturaleza.

Teniendo con esta información los siguientes criterios: Materiales zonales y contaminación.

3.2.4.3 La aplicación del bambú

El bambú es reconocido por los diferentes usos que tiene gracias a su composición y las propiedades que presenta, por lo que puede ser utilizado como alimento para ciertos animales y como material de construcción: para acabados interiores o exteriores, mobiliarios, revestimientos y cerramientos, explotando sus características de flexibilidad y ligereza.

Además de este material permite el confort térmico en los espacios debido a sus propiedades físicas a través de la composición de sus varillas. Teniendo finalmente los siguientes criterios: Confort térmico y diseño de espacios.

En la siguiente tabla se muestra el resumen de los lineamientos teóricos de esta investigación señalado por dimensión, criterios y el tipo de percepción que se tiene.

Tabla 38 Lineamiento teóricos

Dimensión	Criterios	Lineamientos	Percepción
El bambú como material estructural	Especie de bambú	L1. Uso de la especie guadua angustifolia debido a su resistencia, adaptabilidad y compatibilidad con el suelo latinoamericano para garantizar la durabilidad en el equipamiento.	Apreciable en materiales utilizados
	Cimiento	L2. Uso de cimiento de concreto como aislador de humedad para evitar posibles deterioros y pudrición del material lo cual puede afectar el tiempo de vida de la edificación.	Apreciable en 3D
	Uniones	L3. Formar cerchas considerando la ubicación triangular de las varillas de bambú para una mejor transmisión de cargas.	
		L4. Uso de pasadores, amarres o conectores para las uniones de las varillas de bambú, considerado para la estructura o conexiones del objeto arquitectónico.	
Tipo de varilla	L5. Uso de pernos o aleaciones metálicas para las conexiones de las varillas del bambú para garantizar un menor deterioro del material.	Apreciable en materiales utilizados	
El bambú como recurso natural	Materiales zonales		L6. Uso de varillas de bambú según su diámetro, donde el de mayor diámetro está destinado para las estructuras y el de menor para subestructuras y divisiones.
	Contaminación	L7. Uso del bambú y elementos zonales para generar percepción de integración de la naturaleza y el objeto arquitectónico.	Apreciable en gráfico de detalle
L8. Uso de materiales zonales para disminuir el consumo de materiales convencionales para así reducir la contaminación.			
La aplicación del bambú	Confort térmico	L9. Usar estrategias complementarias para la disminución de la contaminación como la recolección de agua, producción de energía renovable.	Apreciable en 3D
		L10. Uso del bambú en espacios interiores y exteriores para satisfacer necesidades de confort térmico de los usuarios.	
	Diseño de espacios	L11. Poner en uso la flexibilidad del bambú para la elaboración de muebles y aplicaciones para la mejora del diseño del objeto arquitectónico	Apreciable en 3D
L12. Uso de esterillas, varillas de bambú enteras o chancadas para la envolvente de la edificación tanto en espacios interiores como exteriores.			

Fuente: Elaboración propia

3.2.5 Lineamientos finales

Con los lineamientos previos técnicos y teóricos se procede a realizar una comparación y elección según compatibilidad entre cada uno, además de descartar algunos de ellos por

condicionantes para así poder obtener los lineamientos finales para ser usados y aplicados en la propuesta.

Tabla 39 Matriz de confrontación de lineamientos



Dimensión	Lineamientos técnicos y teóricos		Lineamientos finales
Función	Articular los espacios mediante un patio central de recreación que ocupe el 45 % a 50 % del área total tomándolo como un eje principal para generar un flujo libre y fluido hacia los ambientes contiguos.		L1. Articular los espacios mediante un patio central de recreación que ocupe el 45 % a 50 % del área total tomándolo como un eje principal para generar un flujo libre y fluido hacia los ambientes contiguos.
	Disponer un espacio previo de antesala o hall urbano para el recibimiento y espera de los usuarios.		L2. Disponer un espacio previo de antesala o hall urbano para el recibimiento y espera de los usuarios.
	Generar circulación lineal en el ingreso principal del equipamiento para generar un recorrido directo hacia la zona del patio central el cual debe tener circulación radial para direccionar hacia los demás ambientes.		L3. Generar circulación lineal en el ingreso principal del equipamiento para generar un recorrido directo hacia la zona del patio central el cual debe tener circulación radial para direccionar hacia los demás ambientes.
Uniones	Uso de pasadores, amarres o conectores para las uniones de las varillas de bambú, considerado para la estructura o conexiones del objeto arquitectónico.	Uso de pernos o aleaciones metálicas para las conexiones de las varillas del bambú para garantizar un menor deterioro del material.	L4. Uso de pernos o aleaciones metálicas para las conexiones de las varillas del bambú para garantizar un menor deterioro del material.
Diseño de espacios	Poner en uso la flexibilidad del bambú para la elaboración de muebles y aplicaciones para la mejora del diseño del objeto arquitectónico	Uso de varillas de bambú según su diámetro, donde el de mayor diámetro está destinado para las estructuras y el de menor para subestructuras y divisiones.	L5. Poner en uso la flexibilidad del bambú de diámetro 0.08 m a 0.12 m para la cubierta, columnas, elaboración de muebles y aplicaciones para la mejora del diseño del objeto arquitectónico.
	Uso de esterillas, varillas de bambú enteras o chancadas para la envolvente de la edificación tanto en espacios interiores como exteriores.	Uso del bambú en espacios interiores y exteriores para satisfacer necesidades de confort térmico de los usuarios.	L6. Uso de esterillas, varillas de bambú enteras o chancadas para la envolvente de la edificación tanto en espacios interiores como exteriores para satisfacer necesidades de confort térmico de los usuarios

Dimensión	Lineamientos técnicos y teóricos		Lineamientos finales
Formal	Generación de formas sinuosas para dar efecto de arquitectura orgánica para mayor integración con el exterior.	Uso de materiales zonales para disminuir el consumo de materiales convencionales para así reducir la contaminación.	L7. Generación de formas sinuosas en el equipamiento para dar efecto de arquitectura orgánica para mayor integración con el exterior.
	Relacionar los espacios a través de juego de alturas en espacios principales como patios y zonas de recreación para mayor integración y lograr así una organización de estos de manera agrupada.	Vincular espacios interiores mediante circulación horizontal expuesta hacia el patio central para mayor relación entre los espacios cerrados y los abiertos.	L8. Relacionar los espacios a través de juego de alturas en espacios principales como patios y zonas de recreación para mayor integración y lograr así una organización de estos de manera agrupada.
	Generar cubiertas sinuosas en el equipamiento para una mayor integración con el entorno utilizando materiales naturales como la esterilla de bambú y manojos de paja.	Uso del bambú y elementos zonales para generar percepción de integración de la naturaleza y el objeto arquitectónico.	L9. Generar cubiertas sinuosas en el equipamiento para una mayor integración con el entorno utilizando materiales naturales como la esterilla de bambú y manojos de paja.
Estructural	Disponer de columnas de bambú para la estructuración final hacia la cubierta tomando en cuenta la formación de cerchas o el uso de las piezas de manera vertical articulándolos con soguilla o conectores metálicos.	Formar cerchas considerando la ubicación triangular de las varillas de bambú para una mejor transmisión de cargas.	L10. Disponer de columnas de bambú para la estructuración final hacia la cubierta tomando en cuenta la formación de cerchas o el uso de las piezas de manera vertical articulándolos con soguilla o conectores metálicos.
	Presencia de estructura mixta en el diseño, dado por un sistema aporticado principal compuesto por concreto armado y uso de bambú para divisiones y cubierta.		L11. Presencia de estructura mixta en el diseño, dado por un sistema aporticado principal compuesto por concreto armado y uso de bambú para divisiones y cubierta.
	Uso de sobrecimiento o sardineles de concreto para mejor adherencia del bambú con el terreno natural.	Uso de cimientto de concreto como aislador de humedad para evitar posibles deterioros y pudrición del material lo cual puede afectar el tiempo de vida de la edificación.	L12. Uso de sobrecimiento o sardinel de concreto de al menos 0.20 m como aislador de humedad y generar una mejor adherencia con el terreno natural.
Especie de bambú	Uso de la especie guadua angustifolia debido a su resistencia, adaptabilidad y compatibilidad con el suelo latinoamericano para garantizar la durabilidad en el equipamiento.		Exclusión de los lineamientos finales debido a que es la especie de bambú más común en Tambogrande por lo que su uso es indispensable.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la matriz de confrontación se puede observar la exclusión e integración de los lineamientos para finalmente obtener los lineamientos que serán tomados para el diseño del objeto arquitectónico (ver anexo 13).

Tabla 40 Lineamientos finales

Dimensión		Lineamientos	Percepción
FUNCIÓN	Distribución y circulación	L1. Articular los espacios mediante un patio central de recreación que ocupe el 45 % a 50 % del área total tomándolo como un eje principal para generar un flujo libre y fluido hacia los ambientes contiguos.	Apreciable en 3D
		L2. Disponer un espacio previo de antesala o hall urbano para el recibimiento y espera de los usuarios.	
		L3. Generar circulación lineal en el ingreso principal del equipamiento para generar un recorrido directo hacia la zona del patio central el cual debe tener circulación radial para direccionar hacia los demás ambientes.	
Uniones	L4. Uso de pernos o aleaciones metálicas para las conexiones de las varillas del bambú para garantizar un menor deterioro del material.		
Diseños de espacios	L5. Poner en uso la flexibilidad del bambú de diámetro 0.08 m a 0.12 m para la cubierta, columnas, elaboración de muebles y aplicaciones para la mejora del diseño del objeto arquitectónico.		
	L6. Uso de esterillas, varillas de bambú enteras o chancadas para la envolvente de la edificación tanto en espacios interiores como exteriores para satisfacer necesidades de confort térmico de los usuarios		
FORMAL	Disposición	L7. Generación de formas sinuosas en el equipamiento para dar efecto de arquitectura orgánica para mayor integración con el exterior.	
	Calidad espacial	L8. Relacionar los espacios a través de juego de alturas en espacios principales como patios y zonas de recreación para mayor integración y lograr así una organización de estos de manera agrupada.	
		L9. Generar cubiertas sinuosas en el equipamiento para una mayor integración con el entorno utilizando materiales naturales como la esterilla de bambú y manojos de paja.	

Dimensión		Lineamientos	Percepción
ESTRUCTURAL	Sistema constructivo	L10. Disponer de columnas de bambú para la estructuración final hacia la cubierta tomando en cuenta la formación de cerchas o el uso de las piezas de manera vertical articulándolos con soguilla o conectores metálicos.	Apreciable en materiales utilizados
		L11. Presencia de estructura mixta en el diseño, dado por un sistema aporticado principal compuesto por concreto armado y uso de bambú para divisiones y cubierta.	Apreciable en gráfico de detalle
		L12. Uso de sobrecimiento o sardinel de concreto de al menos 0.20 m como aislador de humedad y generar una mejor adherencia con el terreno natural.	

Fuente: Elaboración propia

3.3 Dimensionamiento y Envergadura

Los centros educativos tienen diferentes tipos de usuarios entre los permanentes considerando a los alumnos, docentes, personal directivo, auxiliares de educación, personal administrativo y de servicio, y los temporales donde se toma en cuenta los padres de familia.

3.3.1 Definición de usuarios

Como lo mencionado anteriormente los usuarios que se consideran en este objeto arquitectónico por un lado pueden dividirse en permanentes y temporales referido a la estancia del usuario en el equipamiento y por otro están los directos e indirectos, diferenciados por el grado de importancia y relación que se tiene con el equipamiento.

USUARIOS DIRECTOS

Los usuarios que se toman en cuenta en esta división son los alumnos, los cuales son considerados como los usuarios potenciales del equipamiento, encargados de estudiar y tomar uso principal de los espacios del objeto arquitectónico.

USUARIOS INDIRECTOS

En este punto se consideran los docentes y directivos que vendrían a ser los usuarios encargados de llevar a cabo las actividades dirigidas a los alumnos, son quienes dictan y controlan las clases que se dan a menudo; los auxiliares, quienes son los trabajadores

encargados de asistir a los instructores con el fin de transmitir de una mejor manera las enseñanzas; el personal administrativo, quienes trabajan en la administración directa del equipamiento con el fin de gestionar planes o programas que benefician al alumno; el personal de servicio, los cuales están encargados de la limpieza y seguridad del lugar y finalmente los padres de familia quienes son los tutores o acompañantes del usuario potencial, que asisten al equipamiento por actividades específicas.

3.3.2 Dimensionamiento

Para conocer la cantidad de personas necesarias en el objeto arquitectónico se tomarán en cuenta diferentes aspectos entre normativas nacionales e internacionales y comparación de casos según su aforo y la cantidad a la que va dirigida, se siguieron unos pasos para lograr llegar al aforo total del equipamiento los cuales se explicaran a continuación. Lo primero que se hizo fue una revisión de las normativas nacionales e internacionales las cuales se tomarán como referencia

Normativa nacional

- “Normativa Técnica para el Diseño de locales escolares primaria y secundaria” - MINEDU
- “Normas para el proceso de racionalización de plazas de personas directivo, jerárquico, docente y auxiliar de educación en instituciones educativas públicas de educación básica y técnico productiva” - MINEDU
- “Procedimientos para la Elaboración y Aprobación del Cuadro de Distribución de Horas Pedagógicas en las Instituciones Educativas Públicas del nivel de Educación Secundaria, de Educación Básica Regular y del Ciclo Avanzado de Educación Básica Alternativa para el Periodo Lectivo 2021” - MINEDU
- “Guía de diseño de espacios educativos” - MINEDU

Y en el caso de las normativas internacionales se consideró a Plazola la cual no brinda mucha información acerca de un aforo total del equipamiento, pero si brinda una cantidad máxima de estudiantes que serían 1000 alumnos para lograr un desarrollo adecuado del centro educativo.

Para llegar al dimensionamiento también se consideraron casos análogos, los cuales brindaran una referencia clara acerca de algunos aforos, principalmente del usuario directo, mediante un factor el cual será multiplicado con la población objetiva, consideraciones que se explicarán de una manera más detallada. A continuación, se hará un paso a paso detallado de cómo se logró obtener el aforo de cada usuario del equipamiento.

ALUMNOS

Para este caso se tienen 2 opciones para realizar el análisis, entre ellas el análisis con normativa y el análisis a través del estudio de casos.

Análisis a través de normativa

Se considerará la “Normativa Técnica para el Diseño de locales escolares primaria y secundaria”, con la cual se tendrá como referencia la cantidad mínima y máxima de alumnos según los niveles de educación, en el caso de primaria, se consideran 180 y 1620 alumnos respectivamente, y en el caso de secundaria son 150 alumnos como mínimo y 1650 como máximo.

Análisis por cuadro comparativo

El análisis que se realizará en este punto se llevará a cabo gracias a casos nacionales e internacionales mediante un estudio considerando el aforo y la envergadura del equipamiento, pero primero se considerará la población objetiva encontrada gracias distintos datos del “Instituto Nacional de Estadísticas e Informática”, población obtenida a través de los siguientes pasos

Primero se toma en cuenta la población total del distrito de Tambo Grande que son 107'495 personas, luego se considera la población entre el rango de edad de 6 a 11 años correspondiente a alumnos de nivel primaria y de 12 a 16 años que son de nivel secundaria, con 14 399 y 10 399 personas respectivamente. En este equipamiento se tomará en cuenta solo las personas que tienen limitaciones para caminar por lo que se disminuirá la cantidad de personas que tengan otro tipo de limitaciones, teniendo en nivel primaria 596 y en secundaria 439, tomando estos datos se tiene una población objetiva en el 2017 de 13 803 personas para nivel primario y 10 246 para nivel secundario. A partir de la cantidad de población obtenida, será proyectada gracias a la tasa de crecimiento que fue producida entre el año 2007 y 2017 en el departamento de Piura, la cual es 1.8 %, con este dato se podrá realizar la proyección a 2021 y a 2051 a través de la siguiente fórmula:

Donde P0 = población de año base, Pt = Población del año a estimar, r = Tasa anual de crecimiento (1.8 %) y t = la cantidad de años a proyectar.

$$Pt = P0 \times (1 + r)^t$$

Teniendo como resultado para primaria

$$2021 \quad 13\ 803 \times (1 + 1.8\%)^4 = 14\ 824 \text{ alumnos}$$

$$2051 \quad 13\ 803 \times (1 + 1.8\%)^{34} = 25\ 316 \text{ alumnos}$$

Y para secundaria

$$2021 \quad 10\ 246 \times (1 + 1.8\%)^4 = 14\ 824 \text{ alumnos}$$

$$2051 \quad 10\ 246 \times (1 + 1.8\%)^{34} = 18\ 792 \text{ alumnos}$$

Se obtiene finalmente que la población objetiva para primaria en 2051 es **25 316** y para secundaria **18 792 alumnos**.

Ya teniendo la cantidad objetiva de población se procede a realizar el análisis de casos para así obtener un factor dado por el aforo y cantidad de población objetiva del equipamiento para relacionarlo con la población de Tambo Grande y finalmente obtener el

aforo de estudiantes en el centro educativo. Los casos a tomar en cuenta son centros educativos de nivel básico teniendo así 5 casos nacionales, uno de ellos de Tambo Grande y los demás escogidos por similitudes al lugar del equipamiento a proponer en lugares como Piura y Chiclayo y casos internacionales de Colombia, Indonesia y México.

Casos nacionales

Piura: Institución Educativa Vallesol y la Institución Educativa Innova Schools

Tambo Grande: Institución Educativa 15018 Coronel Andrés Razuri

Chiclayo: Institución Educativa Manuel Pardo y la Institución Educativa Beata Imelda

Casos internacionales

Colombia: “Centro de desarrollo infantil El Guadual”

Indonesia: “The Green School” y “School of Alfa Omega”

México: “The American School Foundation”

Teniendo los casos a analizar se procederá a realizar un cuadro comparativo tomando en cuenta la población objetiva, el aforo de estudiantes lo cual nos dará un factor para tomarlo en cuenta para obtener el aforo estudiantil.

Tabla 41 Cuadro comparativo de casos nacionales

LUGAR	PROYECTO	ÁREA	# AULAS	POBLACIÓN OBJETIVA	AFORO ESTUDIANTES	FACTOR Af/Pob
Piura	IE Vallesol	-	42	34408	689	0.02
Piura	IE Innova Schools	7960	21	34408	437	0.01
Tambo Grande	IE 15018 Coronel Andres Razuri	0	54	32498	186	0.03
Chiclayo	IE Manuel Pardo	-	61	58503	1060	0.02
Chiclayo	IE Beata Imelda	2310	28	58503	407	0.007

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42 Cuadro comparativo de casos internacionales

LUGAR	PROYECTO	ÁREA	# AULAS	POBLACIÓN OBJETIVA	AFORO	FACTOR Af/Pob
Villa Rica, Cauca - Colombia	Centro de desarrollo infantil "El Guadual"	1823	10	8124	300	0.04
Badung - Indonesia	The green School	7542	-	27214	300	0.01
Indonesia	School of Alfa Omega	3000	-	755726	800	0.001
Ciudad de México	The American School Foundation	69000	-	1832779	2500	0.001

Fuente: Elaboración propia

A través de los cuadros comparativos mostrados se obtienen diferentes factores entre los casos nacionales e internacionales, los cuales se buscó uno de ellos que se relacionen siendo así el escogido el **0.01**, con este factor se procederá a realizar una multiplicación con la población objetiva anteriormente calculada.

Primaria	2021	14 824 x 0.01 = 148 estudiantes
	2051	25 316 x 0.01 = 253 estudiantes
Secundaria	2021	10 246 x 0.01 = 102 estudiantes
	2051	18 792 x 0.01 = 188 estudiantes

Ya conociendo estos resultados se podrá obtener la cantidad de aulas correspondiente a la cantidad de estudiantes, esto es calculado gracias a la información que brinda MINEDU, organización que menciona que para colegios de primaria y secundaria se consideran 30 alumnos por aula, siendo así que para 2051 la cantidad de aulas en el nivel primaria es 9 y en secundaria 7 aulas.

PERSONAL DOCENTE Y DIRECTIVO

El aforo destinado para el personal docente y directivo es dado gracias a las “Normas para el proceso de racionalización de plazas de personas directivo, jerárquico, docente y auxiliar de educación en instituciones educativas públicas de educación básica y técnico productiva, así como en programas educativos” (2018) donde nos dan a conocer acerca de la cantidad de docentes de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 43 Cantidad de personal docente y directivo de nivel primaria y secundaria

NIVEL	DOCENTE	DIRECTOR Y/O SUBDIRECTOR
PRIMARIA	1 x sección (x cada 10 secciones + docente para educación física)	9 o más secciones = director sin sección a cargo
SECUNDARIA	Asignado de acuerdo a cuadro de distribución de horas pedagógicas	10 o menos secciones = director con sección a cargo

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en consideración la tabla anterior, a través de la cantidad de secciones obtenidas en el punto anterior se tiene que en primaria al tener 9 secciones se necesitan **9 docentes**.

Para el nivel secundaria se pide revisar otro cuadro, obtenido de los “Procedimientos para la Elaboración y Aprobación del Cuadro de Distribución de Horas Pedagógicas en las Instituciones Educativas Públicas del nivel de Educación Secundaria, de Educación Básica Regular y del Ciclo Avanzado de Educación Básica Alternativa para el Periodo Lectivo 2021” donde se obtiene la cantidad de horas pedagógicas que un docente de educación secundaria debe tener, teniendo la cantidad de horas por profesores dado por el MINEDU además de la cantidad de horas que los docentes deben tener por semana que en este caso son aproximadamente 30, con lo que se finalmente se realiza el cálculo adecuado de acuerdo a los datos proporcionados como la cantidad de horas por cumplir relacionado directamente con la cantidad de secciones, la cantidad de horas que los docentes deben cumplir por semana con lo que finalmente sale la cantidad de docentes en la siguiente tabla.

Tabla 44 Cálculo de cantidad de docentes de nivel secundaria

	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*	TOTAL	h x cumplir	30 h semanales x docente		
Matemática	6	6	6	6	6	6	6	42	42	30	12	2
Comunicación	5	5	5	5	5	5	5	35	35	30	5	2
Inglés	5	5	5	5	5	5	5	35	35	30	5	2
Arte y Cultura	3	3	3	3	3	3	3	21	21			1
Ciencias sociales	4	4	4	4	4	4	4	28	28			1
Desarrollo personal, ciudadanía y cívica	4	4	4	4	4	4	4	28	28			1
Educación física	3	3	3	3	3	3	3	21	21			1
Educación religiosa	2	2	2	2	2	2	2	14	14			1
Ciencia y tecnología	5	5	5	5	5	5	5	35	35	30	5	2
Educación para el trabajo	3	3	3	3	3	3	3	21	21			1
Tutoría y orientación educativa	2	2	2	2	2	2	2	14	14			1

*secciones

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla anterior, los números 1 al 7 mostrados en la primera fila son las secciones que se tienen en nivel secundaria, luego se muestra la cantidad de horas de clases que se debe de dar por materia con lo que se saca un total de horas que debe tener cada docente lo que se relaciona con las 30 horas de trabajo que debe tener el docente lo que finalmente da la cantidad final de profesores de nivel secundario, indicando de esa manera la cantidad de docentes a considerar que son **15 docentes**.

Considerando la norma puesta en mención señala que si la institución educativa de nivel primario y secundario tienen al menos 13 secciones se designa un director sin sección a cargo, por lo que en este caso teniendo aproximadamente 16 se considera **1 director**.

PERSONAL ADMINISTRATIVO

Mediante la “Norma para el proceso de racionalización de plazas de personas directivo, jerárquico, docente y auxiliar de educación en instituciones educativas públicas de educación básica y técnico productiva dado por el Ministerio de Educación” (2018) menciona que se necesita un coordinador administrativo y un equipo administrativo priorizado si se está en el rango de 140 – 449 estudiantes, siendo el caso del equipamiento a proponer que tiene 441 alumnos por lo que es pertinente tener **1 coordinador administrativo y 1 equipo administrativo priorizado**. Por otro lado, la “Guía de diseño de espacios educativos” brinda información acerca de cantidad de personal administrativo siendo así que para primaria cuando se tiene hasta 6 secciones se necesita **1 secretaria, 1 auxiliar de biblioteca, 1 auxiliar de laboratorio y 2 personales de mantenimiento y guardianía**, siendo en nuestro caso en el que se tiene 9 secciones de primaria corresponderían todas esas indicaciones.

En el caso de secundaria se tiene que hasta 10 secciones se necesita **1 secretaria, 1 auxiliares, 1 auxiliar de biblioteca y 2 personales de mantenimiento y guardianía**, teniendo 7 secciones en el equipamiento corresponderían las mismas consideraciones.

PADRES DE FAMILIA

Siendo el último aforo a considerar en este equipamiento se tienen estudios sobre la asistencia de padres de familia a reuniones o actividades escolares, teniendo 2 ejemplos, el primero es de Lima con la Institución Educativa N° 5041 – Carmen de La Legua, dando información porcentual de asistencia con un nivel alto de 18.2 %, regular de 64.5% y bajo de 17.3 %. Teniendo también un caso internacional desarrollado en México que menciona que aproximadamente el 70 % de padres de familia asisten a actividades escolares. Teniendo

esos datos se procede a sacar un promedio entre los resultados regulares en Perú con 64.50 % y en México con 70 %, obteniendo así un 67.3 % como referencia.

Para el cálculo de este usuario se consideran 2 padres o familiares por alumno, de acuerdo a lo obtenido en nivel primaria son 253 alumnos y en secundaria 188, tomando relación de estos datos con la cantidad de familiares y con el promedio porcentual sacado a través de los casos se obtendría lo siguiente

$$\text{Primaria} \quad (253 \times 2) \times 67.30 \% = 341$$

$$\text{Secundaria} \quad (188 \times 2) \times 67.30\% = 253$$

Teniendo como resultado que para el nivel primario se consideran **341 familiares** y en nivel secundaria **253 familiares**.

Con todo este cálculo hecho a raíz de estudio de casos y análisis de normativas se obtiene finalmente el dimensionamiento y envergadura total del equipamiento, teniendo como cuadro resumen final la siguiente tabla.

Tabla 45 Cuadro resumen de dimensionamiento del equipamiento

		CARACTERÍSTICAS			CANTIDAD	
		EDAD	# DE HORAS	HORARIO	SUBTOTAL	TOTAL
PERMANENTES	PRIMARIA	6 - 11 años	6	08:00 - 14:00	253	441 personas
	SECUNDARIA	12 - 16 años	7	08:00 - 15:00	188	
	DOCENTES	-	7	08:00 - 15:00	24	34 personas
	DIRECTIVO	-	7	08:00 - 15:00	2	
	AUXILIARES	-	7	08:00 - 15:00	4	
	PERSONAL ADMINISTRATIVO	-	7	08:00 - 15:00	4	
	PERSONAL DE MANTENIMIENTO	-	7	08:00 - 15:00	4	
TEMPORALES	PADRES DE FAMILIA	-	-	De acuerdo a la necesidad	594	594 personas
						1073 personas

Fuente: Elaboración propia

Finalmente teniendo los totales de cada usuario se obtiene el total del dimensionamiento siendo así 1073 usuarios, teniendo 479 usuarios permanentes y 594 usuarios temporales, los cuales tiene un horario establecido siendo para alumnos de primaria de 08:00 a 14:00 y de alumnos de secundaria, docentes, directivos, auxiliares, personal administrativo y personal de mantenimiento con un horario de 08:00 a 15:00 horas y los padres de familia o familiares

tienen un horario incierto debido a que asisten a la institución educativa de acuerdo a la necesidad.

3.4 Programación Arquitectónica

Para el desarrollo del programa arquitectónico del proyecto a proponer se realizó un estudio previo de diferentes casos arquitectónicos con el fin de tener una primera idea para la base y luego ir completando según el análisis a realizarse sobre el conocimiento del objeto arquitectónico, conocimiento del usuario y análisis de ambientes.

3.4.1 Estudio de casos

Se inicia este estudio a través de 4 casos internacionales:

1. “Centro de Desarrollo Infantil El Guadual”
2. “Nueva Escuela en la Comunidad Nativa de Jerusalén de Miñaro – Semillas”
3. “School of Alfa Omega”
4. “Animo South Los Angeles High School”

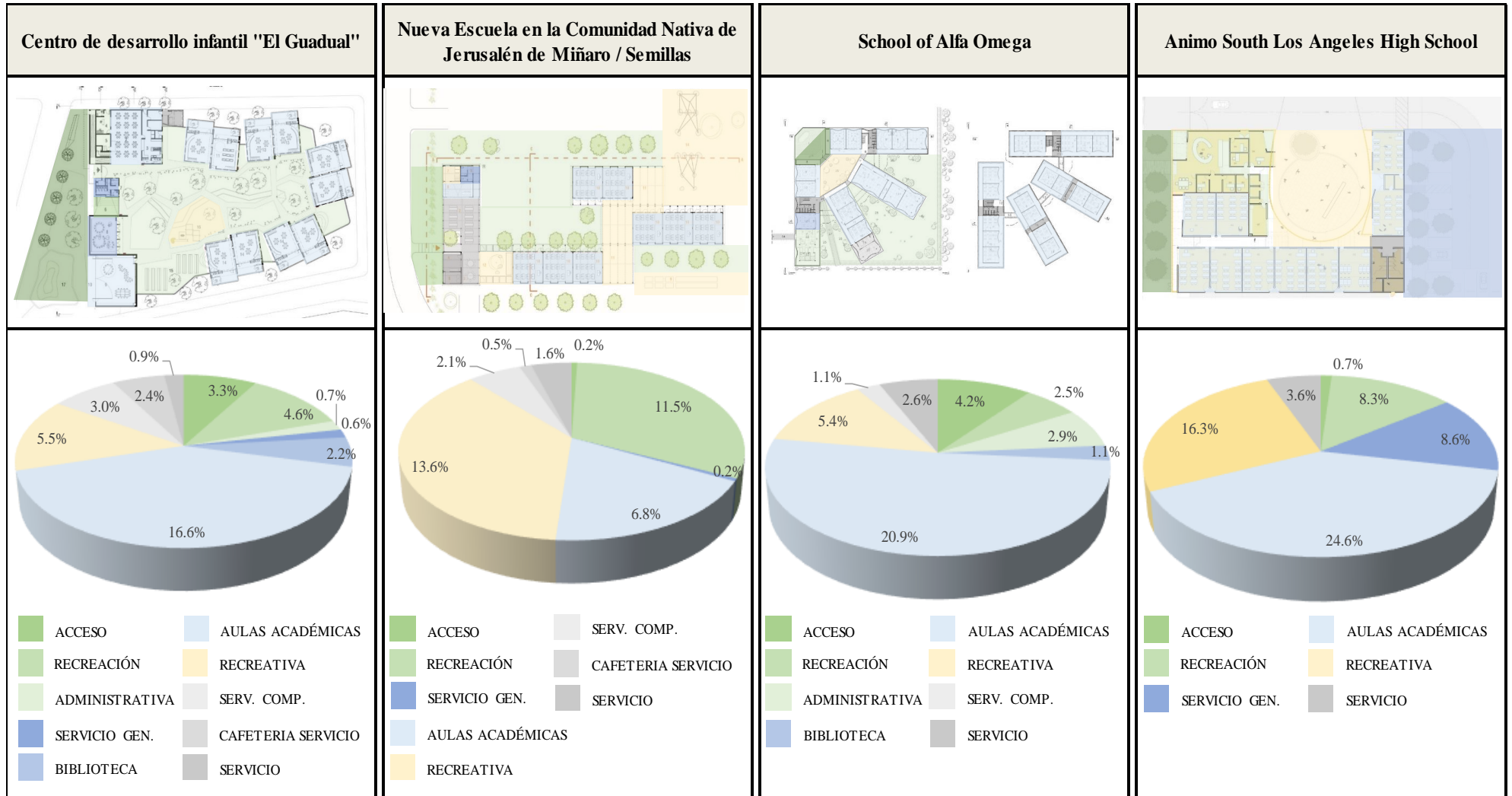
Tomando en cuenta los programas arquitectónicos obtenidos a través de sus planimetrías las cuales fueron previamente analizadas para conocer las áreas de cada uno de los espacios, información con la que posteriormente se conocerán los porcentajes sugeridos para cada zona del equipamiento a proponer.

Tabla 46 Anlisis de programas de casos anlogos

Centro de desarrollo infantil "El Guadual"						Nueva Escuela en la Comunidad Nativa de Jerusaln de Miador / Semillas						School of Alfa Omega						Animo South Los Angeles High School												
ZONAS	SUBZONA	AMBIENTE	ÁREAS	TOTAL	%	ZONAS	SUBZONA	AMBIENTE	ÁREAS	TOTAL	%	ZONAS	SUBZONA	AMBIENTE	ÁREAS	TOTAL	%	ZONAS	SUBZONA	AMBIENTE	ÁREAS	TOTAL	%							
GENERAL	ACCESO	Acceso	35.0	341.0	3.3%	GENERAL	ACCESO	Entrada principal	20	20	0.2%	GENERAL	ACCESO	Entrada principal	213.0	213.0	4.2%	GENERAL	ACCESO	Entrada	40.0	40.0	0.7%							
		Plazoleta pblica	306.0				RECREACIN	Cancha deportiva	1050.0	1050.0	11.5%		ADMINISTRATI VA	Oficina	231.0	456.5	8.3%													
	Graderia cinema	75.0	SERVICIO	Servicios higienicos	16.0			16.0	0.2%	Recepcin	225.5																			
	RECREACIN	Escenario	75.0	473.0	4.6%	ACADÉMICO	AULAS ACADÉMICAS	Aulas de clase	580.8	616.8	6.8%	ADMINISTRATI VA	Sala para padres	56.4	147.8	2.9%	ACADÉMICO	AULAS ACADÉMICAS	Aulas	1352.1	1352.1	24.6%								
		Aula mltiple	323.0					Sala de cmputo	36.0				FORMATIVO	BIBLIOTECA					Biblioteca	57.0	57.0	1.1%	RECREATIVO	RECREACIN	Patio abierto	893.5	893.5	16.3%		
	ADMINISTRATI VA	Administracin	75.0	75.0	0.7%	RECREATIVO	RECREACIN	Huerto escolar	292.0	1238.9	13.6%	ACADÉMICO	AULAS ACADÉMICAS	Aulas	880.4	1051.4	20.9%	PRIVADO	SERVICIO	Servicios higienicos	120.8	197.0	3.6%							
SERVICIO	Servicios higienicos	64	64	0.6%	LABORATORIO			Laboratorio de ciencia	130.0					ÁREA CONSTRUIDA						2045.5	37.3%									
FORMATIVO	BIBLIOTECA	Ludoteca	225.5	225.5	2.2%			Patio abierto	100.0						RECREATIVO			RECREACIN	Sala de usos mltiples	82.4	272.3	5.4%	ÁREA LIBRE				3440.5	62.7%		
ACADÉMICO	AULAS ACADÉMICAS	Salacuna	336.0	1699.3	16.6%			Parque de bambu	540.0									COMPLEMENTARIO	SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	Guardera			34.6	53.1	1.1%	ÁREA TOTAL				5486.0
		Aulas	1363.3					Almacn escolar / deportivo	22.0					PRIVADO						SERVICIO			Enfermera			18.5	132.7	2.6%		
RECREATIVO	RECREACIN	Juegos infantiles	223.0	566.5	5.5%	COMPLEMENTARIO	CAFETERA SERVICIO	Comedor	192.0	192.0	2.1%	PRIVADO	SERVICIO	Servicios higienicos		83.2														
		Huerta	343.5					Residencia de profesores	145.0	145.0	1.6%			Deposito	49.5															
COMPLEMENTARIO	SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	Enfermera	57.5	307.5	3.0%	ÁREA CONSTRUIDA			2681.7	29.4%	ÁREA CONSTRUIDA			1861.3	37.0%															
		Comedor	250.0			ÁREA LIBRE			6438.3	70.6%	ÁREA LIBRE			3167.5	63.0%															
PRIVADO	CAFETERA SERVICIO	Cocina	174.0	243.0	2.4%	ÁREA TOTAL			9120.0	100.0%	ÁREA TOTAL			5028.9	100.0%															
		Deposito	69.0																											
	SERVICIO	Área de proyeccin	6.0	90.0	0.9%																									
ÁREA CONSTRUIDA			3360.3																											
ÁREA LIBRE			6881.6																											
ÁREA TOTAL			10241.9																											

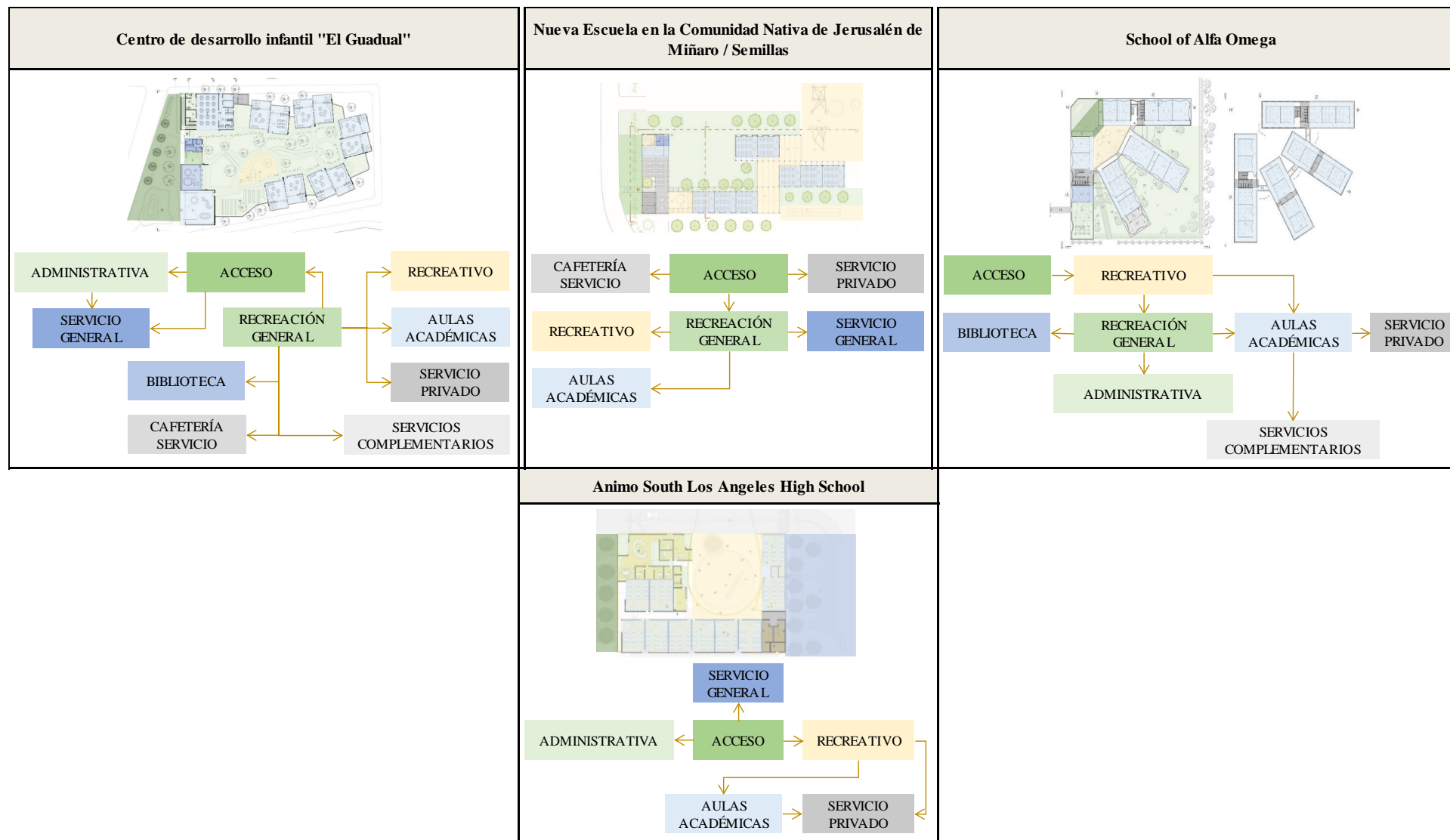
Fuente: Elaboracin propia

Tabla 47 Análisis de programas de casos análogos – Diagrama de tortas



Fuente: Elaboración propia

Tabla 48 Análisis de programas de casos análogos – Organigrama



Fuente: Elaboración propia

Tabla 49 Comparación de programas arquitectónicos de casos analizados

ZONAS	SUBZONA	Centro de desarrollo infantil "El Guadual"				Nueva Escuela en la Comunidad Nativa de Jerusalén de Miñaro / Semillas				School of Alfa Omega				Animo South Los Angeles High School				
		AMBIENTE	ÁREAS	TOTAL	%	AMBIENTE	ÁREAS	TOTAL	%	AMBIENTE	ÁREAS	TOTAL	%	AMBIENTE	ÁREAS	TOTAL	%	
GENERAL	ACCESO	Acceso	35.0	341.0	3.3%	Entrada pincipal	20.0	20.0	0.2%	Entrada principal	213.0	213.0	4.2%	Entrada	40.0	40.0	1%	
		Plazoleta pública	306.0															
	RECREACIÓN	Graderia cinema	75.0	150.0	1.5%	Cancha deportiva	1050.0	1050.0	12%	Anfiteatro	124.0	124.0	2.5%	-				
		Escenario	75.0															
		Aula múltiple	323.0	323.0	3.2%	-	-	-	-	-	-	-						
	ADMINISTRATI VA	Administración	75.0	75.0	0.7%	-				Sala para padres	56.4	147.8	2.9%	Oficina	231.0	456.5	8.3%	
										Vestíbulo	51.3			Recepción	225.5			
										Administración	40.1							
	SERVICIO	SSH	64.0	64.0	0.6%	SSH	16.0	16.0	0.2%	-				Estacionamiento	470.0	470.0	8.6%	
														SSH	64.0	64.0	0.6%	SSH
FORMATIVO	BIBLIOTECA	Ludoteca	225.5	225.5	2.2%	-				Biblioteca	57.0	57.0	1.1%	-				
ACADÉMICO	AULAS ACADÉMICAS	Salacuna	336.0	1699.3	16.6%	Aulas de clase	580.8	616.8	6.8%	Aulas	880.4	1051.4	20.9%	Aulas	1352.1	1352.1	24.6%	
		Aulas	1363.3			Sala de cómputo	36.0			Sala de música	41.0							
						Laboratorio de ciencia	130.0											
RECREATIVO	RECREACIÓN	Juegos infantiles	223.0	566.5	5.5%	Huerto escolar	292.0	932.0	10.2%	Patio abierto	189.9	189.9	3.8%	Patio abierto	893.5	893.5	16.3%	
						Patio abierto	100.0											
						Parque de bambú	540.0											
		Huerta	343.5	-				Almacén escolar / deportivo	22.0	306.9	3.4%	Sala de usos múltiples	82.4	82.4	1.6%	-		
								Patio cubierto	284.9									
COMPLEMEN TARIO	SERVICIOS COMPLEMENTA RIOS	Enfermería	57.5	307.5	3.0%	-				Guardería	34.6	53.1	1.1%	-				
		Comedor	250.0							Comedor	192.0							192.0
PRIVADO	CAFETERÍA SERVICIO	Cocina	174.0	243.0	2.4%	Cocina	26.0	43.0	0.5%	-				-				
		Depósito	69.0			Almacen	17.0											
	SERVICIO	Área de proyección	6.0	90.0	0.9%	Residencia de profesores	145.0	145.0	1.6%	SSH	83.2	132.7	2.6%	SSH	120.8	197.0	4%	
		Lavandería	84.0							Depósito	49.5			Depósito	76.1			
ÁREA CONSTRUIDA			3360.3	32.8%	ÁREA CONSTRUIDA	2681.7	29.4%	ÁREA CONSTRUIDA	1861.3	37.0%	ÁREA CONSTRUIDA	2045.5	37.3%					
ÁREA LIBRE			6881.6	67.2%	ÁREA LIBRE	6438.3	70.6%	ÁREA LIBRE	3167.6	63.0%	ÁREA LIBRE	3440.5	62.7%					
ÁREA TOTAL			10241.9	100.0%	ÁREA TOTAL	9120.0	100.0%	ÁREA TOTAL	5028.9	100.0%	ÁREA TOTAL	5486.0	100.0%					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50 Comparaci3n de 1reas por caso

ZONAS	SUBZONA	Centro de desarrollo infantil "El Guadual"		Nueva Escuela en la Comunidad Nativa de Jerusal3n de Mi1naro / Semillas		School of Alfa Omega		Animo South Los Angeles High School		
		m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	
GENERAL	ACCESO	341.0	3.3%	20.0	0.2%	213.0	4.2%	40.0	1%	2.1%
	RECREACI3N	150.0	1.5%	1050.0	12%	124.0	2.5%	-	-	5.1%
	ADMINISTRATIVA	75.0	0.7%	-	-	147.8	2.9%	456.5	8.3%	4.0%
	SERVICIO	64.0	0.6%	16.0	0.2%	-	-	470.0	8.6%	3.1%
FORMATIVO	BIBLIOTECA	225.5	2.2%	-	-	57.0	1.1%	-	-	1.7%
ACAD3MICO	AULAS ACAD3MICAS	1699.3	16.6%	616.8	6.8%	1051.4	20.9%	1352.1	24.6%	17.2%
RECREATIVO	RECREACI3N	566.5	5.5%	1238.9	13.6%	272.3	5.4%	893.5	16.3%	10.2%
COMPLEMENTARIO	SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	307.5	3.0%	192.0	2.1%	53.1	1.1%	-	-	2.1%
PRIVADO	CAFETERIA SERVICIO	243.0	2.4%	43.0	0.5%	-	-	-	-	1.4%
	SERVICIO	90.0	0.9%	145.0	1.6%	132.7	2.6%	197.0	4%	2.2%
1REA CONSTRUIDA		3360.3	32.8%	2681.7	29.4%	1861.3	37.0%	2045.5	37.3%	34.1%
1REA LIBRE		6881.6	67.2%	6438.3	70.6%	3167.6	63.0%	3440.5	62.7%	65.9%
1REA TOTAL		10241.9	100.0%	9120.0	100.0%	5028.9	100.0%	5486.0	100.0%	100.0%

PROMEDIO DE 1REAS

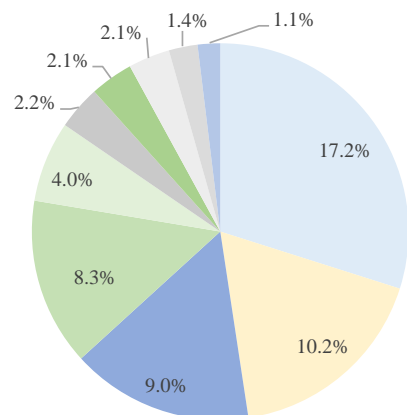
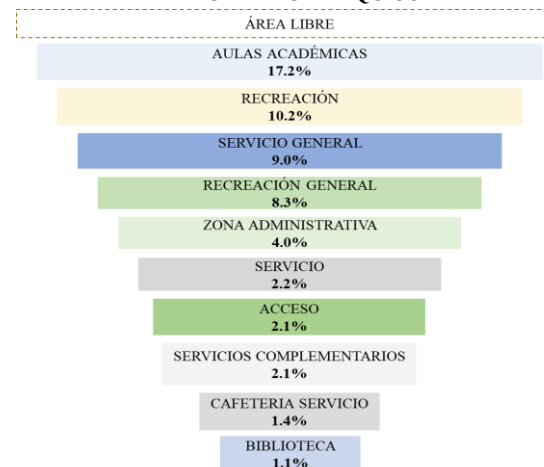


DIAGRAMA GER1RQUICO



Fuente: Elaboraci3n propia

A través de estos programas arquitectónicos obtenidos de los casos de estudio, se procede a realizar una comparación entre todos los programas y sus porcentajes como se observa en la tabla anterior, para finalmente obtener un aproximado de proporción de las áreas a considerar donde se obtiene lo siguiente:

Subzona de aulas académicas	17.2 %	Subzona de servicio	2.2 %
Subzona de recreación	10.2 %	Subzona de acceso	2.1 %
Subzona de servicio general	9.0 %	Subzona de servicios comp.	2.1 %
Subzona recreación general	8.3 %	Subzona de cafetería – servicio	1.4 %
Subzona administrativa	4.0 %	Subzona de biblioteca	1.1 %

Con lo que se concluye que la zona más importante de este equipamiento es la zona de aulas académicas donde se desarrollan diferentes ambientes para el desarrollo de los alumnos como las aulas, sala de cómputo, sala de música y laboratorio de ciencia, siguiéndolo de esa manera el área de recreación semipública donde están todos los patios para el esparcimiento de los alumnos.

Con esto a continuación, se procede a reconocer que áreas se van a tomar en cuenta para el programa arquitectónico del centro educativo según los casos estudiados.

Tabla 51 Áreas a considerar en el programa arquitectónico final según estudio de casos

ZONAS	SUBZONA	AMBIENTE	Centro de desarrollo infantil "El Guadual"	Nueva Escuela en la Comunidad Nativa de Jerusalén de Miñaro / Semillas	School of Alfa Omega	Animo South Los Angeles High School
GENERAL	ACCESO	Acceso	X	X	X	X
		Plazoleta pública	X			
	RECREACIÓN	Gradería cinema	X			
		Escenario	X			
		Aula múltiple	X			
		Cancha deportiva		X		
		Anfiteatro				X
	ADMINISTRATIVA	Administración	X		X	
		Sala para padres			X	
		Vestíbulo			X	
		Oficina				X
		Recepción				X
SERVICIO	SSHH	X				
	Estacionamiento		X		X	
FORMATIVO	BIBLIOTECA	Ludoteca	X			
		Biblioteca			X	
ACADÉMICO	AULAS ACADÉMICAS	Salacuna	X			
		Aulas	X	X	X	X
		Sala de cómputo		X		
		Sala de música			X	
		Laboratorio de ciencia			X	
RECREATIVO	RECREACIÓN	Juegos infantiles	X			
		Huerto	X	X		
		Patio abierto		X	X	X
		Patio cubierto		X		
		Parque de bambú		X		
		Sala de usos múltiples			X	
COMPLEMENTARIO	SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	Comedor		X		
		Enfermería	X			
		Guardería			X	
PRIVADO	CAFETERÍA SERVICIO	Cocina	X	X		
		Depósito	X	X		
	SERVICIO	Residencia de profesores		X		
		Área de proyección	X			
		SSHH			X	X
		Depósito			X	X
		Lavandería	X			

Fuente: Elaboración propia

Teniendo finalmente las zonas, subzonas y ambientes obtenido del análisis anteriormente realizado, considerando la relación e importancia de las áreas según lo señalado.

Tabla 52 Zonas y ambientes a considerar de estudio de casos

ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	% ÁREA
ACCESO	Ingreso de usuarios	Acceso	2.4%
		Control de seguridad	
		Hall de bienvenida	
		Módulos de información	
		Ingreso primaria	
		Ingreso secundaria	
RECREACIÓN	Aula múltiple	Aula de usos múltiple	12.8%
		Depósito	
		Zona de estudio	
	Recreativa	Gradería	
		Anfiteatro	
		Recreación	
	Cancha deportiva	Cancha de usos múltiples	
	Servicios higiénicos	SSHH mujeres	
		SSHH hombres	
		Vestidor mujer	
Vestidor hombre			
ADMINISTRATIVA	Dirección	Zona de trabajo	2.8%
	Administración	Recepción	
		Área laboral	
		Archivos	
	Docentes	Sala de reuniones	
		Sala de trabajo	
	Padres	Sala de computadoras	
		Sala para padres	
	Servicios higiénicos	SSHH mujeres	
SSHH hombres			
SERVICIO	Estacionamientos (educación)	Autos	2.3%
	Estacionamientos (servicios comunales)		
	Estacionamientos (recreación y deportes)		
	Estacionamientos para discapacitados		
BIBLIOTECA	Biblioteca	Recepción	4.9%
		Sala de lectura	
		Cubículos de trabajo y/o estudio	
		Acervo	
		Depósito de libros	
		Sala de cómputo	
		Sala de multimedia	
	Servicios higiénicos	SSHH mujeres	
		SSHH hombres	
		SSHH discapacitados	

ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	% ÁREA
AULAS ACADÉMICAS	Aulas	Salón de clase primaria	16.7%
		Salón de clase secundaria	
AULAS ACADÉMICAS - Complementario	Laboratorios	Laboratorio de ciencia	
		Laboratorio de cómputo	
	Salas	Sala de ensayos	
		Sala de música	
		Sala de usos múltiples	
		Depósito	
Servicios higiénicos	Servicios higiénicos	SSHH mujeres	
		SSHH hombres	
		SSHH discapacitados	
	Vestidores	Vestidores mujer	
		Vestidores hombre	
RECREACIÓN	Pacios	Patio abierto	11.9%
		Gradería + escenario	
	Talleres	Taller de carpintería	
		Taller de agricultura	
		Taller de danza	
		Taller de arte	
Enfermería	Tópico	Tópico	0.2%
Cafetería	Recepción	Vestíbulo	1.8%
		Área de atención	
	Comedor	Área de mesas interior	
		Área de mesas exterior	
	Cocina	Zona de refrigeración	
		Cocina	
SERVICIOS	Depósitos	Depósito general	1.2%
		Cuarto de basura	
	Seguridad	Cámaras de seguridad	
		Cuarto de máquinas	
	Cuartos	Cuarto de bombas	
ÁREA CONSTRUIDA			34.1%
ÁREA LIBRE			65.9%
ÁREA TOTAL			100.0%

Fuente: Elaboración propia

3.4.2 Conocimiento del objeto arquitectónico

Posterior a conocer los posibles ambientes del centro educativo se realiza un estudio del objeto arquitectónico, donde se analizan los ambientes con respecto a normativa nacional e internacional, teniendo en cuenta el “Reglamento Nacional de Edificaciones”, normativa del MINEDU y por el otro lado normativa internacional de Estados Unidos y Costa Rica.

Tabla 53 Conocimiento del objeto arquitectónico

ZONA	AMBIENTES	NORMATIVA NACIONAL	NORMATIVA INTERNACIONAL
ACCESO	Acceso	En los “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria” donde indica que 0.15 m ² x estudiante	-
	Plazoleta pública	Casos análogos	-
RECREACIÓN	Gradería	Casos análogos	-
	Escenario	Casos análogos	-
	Aula de usos múltiples	En el “Reglamento Nacional de Edificaciones” A 040 donde indica que es 1 m ² x persona	-
	Cancha deportiva	En el “Reglamento Nacional de Edificaciones” donde indica que son 3 - 4.5 x asiento	En la Normativa de Puerto Rico señala lo siguiente... HOMBRES 151-300 alumnos 3 ha Por 100 alumnos más 0.6 ha / MUJERES 151-300 alumnos 2.80 ha Por 150 alumnos más 0.4 ha
ADMINISTRATIVA	Anfiteatro	Casos análogos	-
	Dirección	En el “Reglamento Nacional de Edificaciones A040” en el artículo 9 señala que... 10 m ² x persona	En la Normativa de Costa Rica indican que son entre 20 - 25 m ²
	Administración	10 m ² x persona	En la Normativa de Costa Rica mencionan que son entre 25 - 30 m ²
	Recepción	9.5 m ² x persona	-
	Sala para padres	En la “Norma técnica para el diseño de locales de educación básica regular” menciona que se considera 0.25 m ² del 30 % de alumnos	En la Normativa de Costa Rica señalan que son entre 20 m ²
Servicios higiénicos	En el “Reglamento Nacional de Edificaciones A080” Artículo 14, menciona que de 1 - 6 empleados: Mixto 1L, 1u, 1i o de 7-20 empleados H: 1L, 1u, 1I / M: 1I, 1I	-	

ZONA	AMBIENTES	NORMATIVA NACIONAL	NORMATIVA INTERNACIONAL
SERVICIO	Estacionamientos	En los “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria” donde indica... PÚBLICO: 1 plaza c/ 5 secciones TRABAJADORES: Cada 50 m2 de área administrativa BICICLETAS: 5 % estudiantes Estacionamiento para discapacitado: 1 a 20 = 1	En la Normativa de Puerto Rico indican que para el AUTOMOVIL: 1 c/ 20 personas (5 x 2.3 m) BICICLETAS (0.5 x 1.80 m) BUSES: 6 x 3 m
	Servicios higiénicos	En el “Reglamento Nacional de Edificaciones A 100” en el artículo 22 indica que... 0 a 100 personas H=1L, 1u, 1I / M= 1I, 1I 100 a 400 personas H=2L, 2u, 2I / M= 2I, 2I	-
BIBLIOTECA	Biblioteca	En los “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria” indica que son 2.5 m2 x persona	-
AULAS ACADÉMICAS	Aulas	En los “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria” considera que son... 1.3 m2 x persona 1.4 m2 x persona	En la Normativa de Costa Rica y Estados Unidos indican que 1.5 m2 x alumnos Altura mínima 2.7 m - (6 x 8 m, no más de 12 m)
	Sala de cómputo	1.5 m2 x persona	En la Normativa de Costa Rica señalan que son 5 m2 x alumno
	Sala de música	3.5 m2 x persona	-
	Laboratorio de ciencia	4 m2 x persona	-
SERVICIOS HIGIÉNICOS	Servicios higiénicos	En la “Reglamento Nacional de Edificaciones A040” indica que para... PRIMARIA Y SECUNDARIA: Mujer: inodoro 1 c/ 30, lavatorio 1 c/ 30 Hombre: inodoro 1 c/ 60, lavatorio 1 c/ 30 y urinario 1 c/ 60 personas	En la Normativa de Costa Rica da a conocer sobre las dotaciones de servicios LAVATORIO c/ 60 alumnos INODORO Masculino: 1 c/ 30 alumnos Femenino: 1 c/ 20 alumnos BEBEDORES: 1 c/ 100 alumnos
RECREACIÓN	Huerto escolar	Casos análogos	-
	Juegos infantiles	Casos análogos	En la Normativa de Costa Rica indica que son 2.25 m2 c/ alumno
	Sala de usos múltiples	En el “Reglamento Nacional de Edificaciones A040” en el artículo 9 menciona que es 1 m2 x persona	-
	Parque de bambú	Casos análogos	-
	Patio cubierto	En la “Guía de diseño de espacios educativos” MINEDU se menciona que 3 - 4.5 x persona	En la Normativa de Estados Unidos menciona que son 2.5 m2 c/ alumno
	Patio abierto	3 - 4.5 x persona	2.5 m2 c/ alumno
	Almacén escolar / deportivo	-	En el Neufert indica que son 10 m2

ZONA	AMBIENTES	NORMATIVA NACIONAL	NORMATIVA INTERNACIONAL
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	Enfermería	3.75 m ² x persona	-
	Sala de profesores	1 asiento x persona	-
	Comedor	En el “Reglamento Nacional de Edificaciones” señala que es... 1.5 m ² x persona	En la Normativa de Costa Rica menciona que es 1.5 m ² x persona
CAFETERÍA SERVICIO	Cocina	En la “Guía de diseño de espacios educativos” MINEDU indican que son 5 m ² x persona	En la Normativa de Costa Rica señalan que es un 25 % del área de atención
	Depósito	-	En el Neufert indica 5 m ²
SERVICIO	Zona de limpieza	En la “Guía de diseño de espacios educativos” MINEDU detallan que son 5 m ² x persona	-
	Depósito	-	En el Neufert indica que son 5 m ²

Fuente: Elaboración propia

3.4.3 Conocimiento del usuario

Al tener claro los ambientes que se tendrán en el equipamiento se procede a realizar el estudio del usuario para así tener mejor entendido los espacios que son necesarios para el equipamiento, como se conoce, este equipamiento tiene usuarios permanentes y temporales, para conocer los espacios necesarios para cada uno es necesario conocer sus actividades. Por ejemplo, los alumnos son los usuarios potenciales del equipamiento, encargados de estudiar y tomar uso principal de los ambientes del objeto arquitectónico.

Los docentes y directivos son los encargados de llevar a cabo las actividades dirigidas a los alumnos, son quienes dictan y controlan las clases que se dan a menudo, y los auxiliares son los trabajadores encargados de asistir a los instructores con el fin de transmitir de una mejor manera las enseñanzas.

El personal administrativo es el que trabaja en la administración directa del equipamiento con el fin de gestionar planes o programas que benefician al alumno y el personal de servicio son los encargados de la limpieza y seguridad del lugar.

Finalmente, los padres de familia son los tutores o acompañantes del usuario potencial, que asisten al equipamiento por actividades específicas.

Tomando en cuenta estas actividades se puede conocer los espacios que les puede ser útil como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 54 Actividades generales por tipo de usuario

TIPOS DE USUARIO	A L U M N O S	D D O I C R E E N C T T E I S V O Y S	A U X I L I A R E S	P E R S O N A L A D M I N I S T R A T I V A	S E R V I C I O	P A D R M E S L I D A E
ZONA DE ACCESO	X	X	X	X	X	X
ZONA DE RECREACIÓN PÚBLICA	X	X	X	X	X	X
ZONA DE SERVICIO	X	X	X	X	X	X
ZONA ADMINISTRATIVA	X	X	X	X	X	X
ZONA FORMATIVA	X	X	X	X	X	
CAFETERÍA	X	X	X	X	X	
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	X	X	X	X	X	
ZONA DE RECREACIÓN SEMIPÚBLICA	X	X	X	X	X	
CAFETERÍA SERVICIO					X	
SERVICIO	X	X	X	X	X	

Fuente: Elaboración propia

Teniendo la tabla anterior como base, se requiere desplegar el programa para conocer que ambientes son los que los usuarios necesitan.

Tabla 55 Actividades de usuarios por ambientes

	USUARIO DIRECTO O INDIRECTO			
	DIRECTOS		INDIRECTOS	
	USUARIO PRIMARIA (6 - 11 años)	USUARIO SECUND. (12 - 16 años)	TRABAJADORES	PÚBLICO FLOTANTE
ZONA DE ACCESO	Tomar en cuenta la estancia temporal de los alumnos	Considerar estancia de alumnos para actividades de juego y de descanso	Zona de paso hacia el local educativo Considerar recorrido puntual	Zona de espera Considerar mobiliario urbano (descanso)
ZONA DE RECREACIÓN PÚBLICA	Aula de usos múltiples Cancha deportiva Anfiteatro	Escenario SUM Cancha deportiva Anfiteatro	SUM	SUM Cancha deportiva
ZONA DE SERVICIO	Estacionamientos Servicios higiénicos Considerar antropometría	Estacionamientos Servicios higiénicos Considerar antropometría	Estacionamientos Servicios higiénicos Considerar antropometría	Estacionamientos Servicios higiénicos Considerar antropometría
ZONA ADMINISTRATIVA	Dirección Recepción	Dirección Recepción	Dirección Administración Recepción Sala para padres Servicios higiénicos	Dirección Recepción Sala para padres Servicios higiénicos
ZONA FORMATIVA	Biblioteca Aulas primaria Sala de cómputo Sala de música Laboratorio de ciencia	Biblioteca Aulas primaria Sala de cómputo Sala de música Laboratorio de ciencia	Biblioteca Aulas primaria Sala de cómputo Sala de música Laboratorio de ciencia	Biblioteca
CAFETERÍA	Comedor	Comedor	Comedor	-
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	Enfermería	Enfermería	Sala de profesores	-
ZONA DE RECREACIÓN SEMIPÚBLICA	Para el diseño de esta zona para este usuario será pensada respetando criterios señalados en el diseño de equipamiento para niños.	Para el diseño de esta zona para este usuario será pensada respetando criterios señalados en el diseño de equipamiento para alumnos de secundaria	Esta zona serán dedicadas más que todo a una zona de paso y probable estancia mientras los estudiantes se encuentren presente.	La sala de usos múltiples, los patios y los parques serán usados por este usuario en algún evento programado por la institución.
CAFETERÍA SERVICIO	-	-	Cocina Depósito	-
SERVICIO	Servicios higiénicos teniendo en cuenta medidas antropométricas SSHH generales y discapacitado	Servicios higiénicos teniendo en cuenta medidas antropométricas SSHH generales y discapacitado	Zona de limpieza Depósito	Servicios higiénicos en algún evento programado

Fuente: Elaboración propia

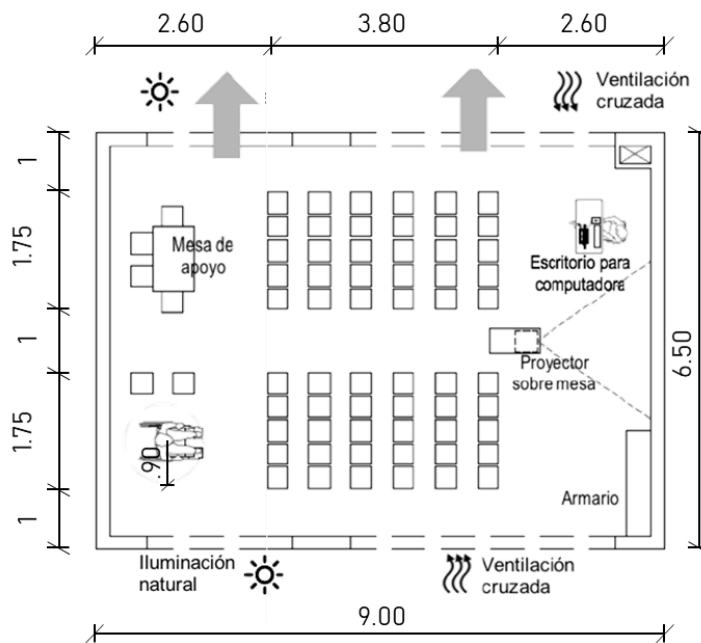
3.4.4 Análisis de ambientes

A través de este punto se analizarán algunas áreas a considerarse en el programa para tener de una manera más clara el metrado aproximado según normativa dada por el MINEDU y por el RNE.

ÁREA DE RECREACIÓN

Según las “Normas Técnicas de Infraestructura Educativa” dada por el “Ministerio de Educación” el cual menciona que para una sala de usos múltiples se requiere 1 m² por persona obteniendo de esa manera un aproximado de 60 m² según las medidas obtenida por el gráfico.

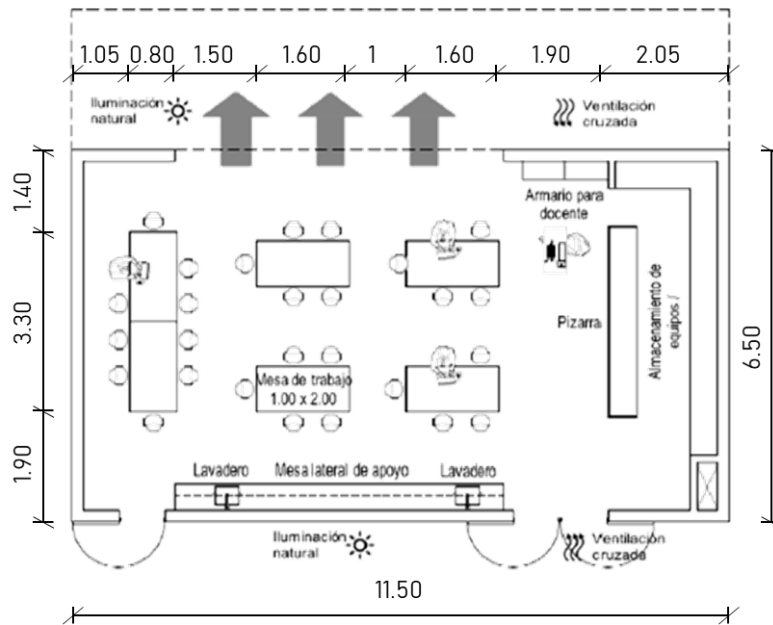
Figura 5 Análisis de distribución de un aula de usos múltiples



Fuente: Normas Técnicas de Infraestructura Educativa

Con respecto a los talleres se requieren 3 m² por persona obteniendo un total de 75 m² debido a que se proponen 25 usuarios.

Figura 6 Análisis de distribución de talleres

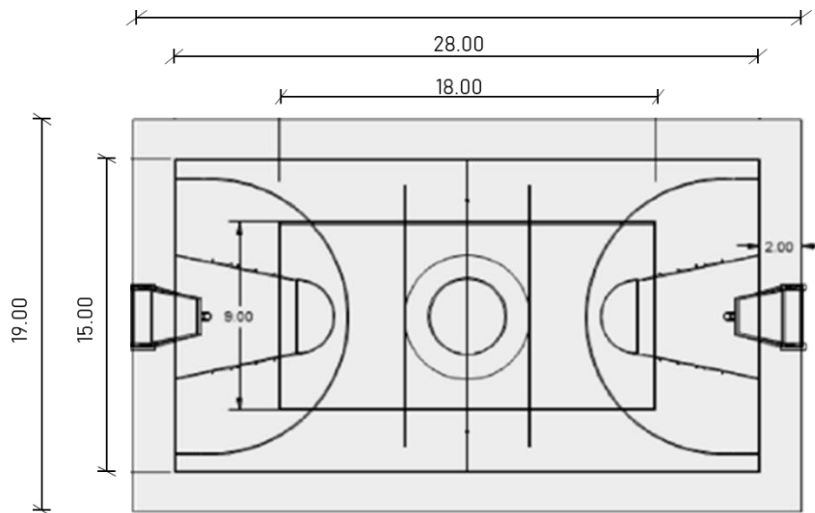


Fuente: Normas Técnicas de Infraestructura Educativa

ÁREA DEPORTIVA

Se propone una losa deportiva de 420 m² de acuerdo a lo que menciona la normativa

Figura 7 Análisis de los deportiva

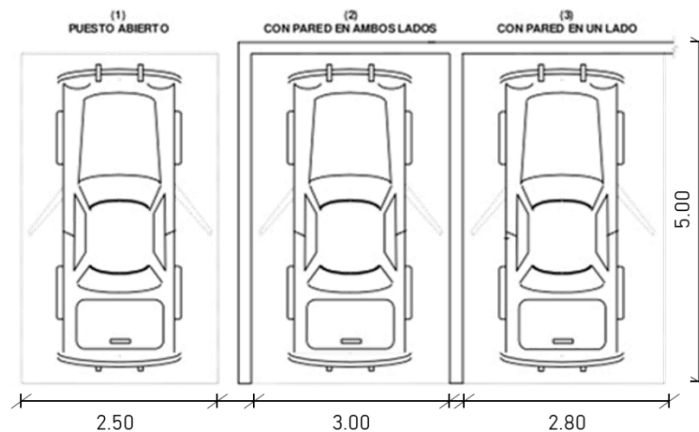


Fuente: Normas Técnicas de Infraestructura Educativa

ÁREA DE SERVICIO

Donde se proponen los estacionamientos requeridos para el equipamiento teniendo en cuenta medidas de 2.50 m, 2.80 m y 3.00m que se considerarán en la etapa de diseño según lo que sea necesario.

Figura 8 Análisis de estacionamientos

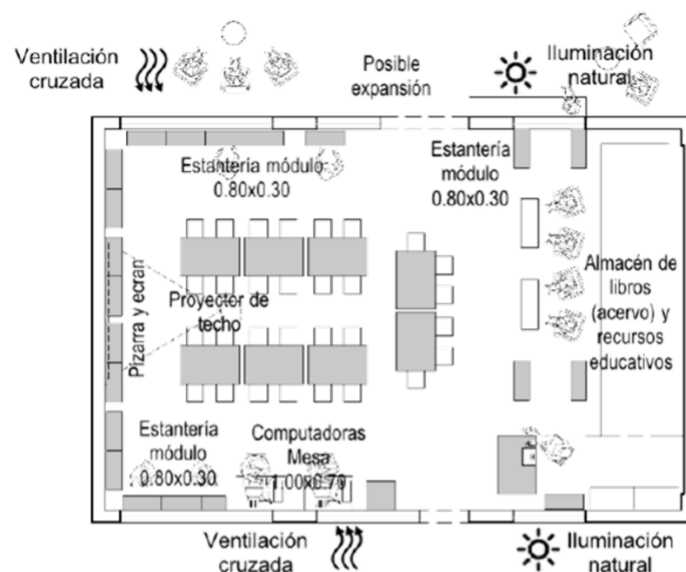


Fuente: Normas Técnicas de Infraestructura Educativa

ZONA FORMATIVA

Se considera el análisis de área de la biblioteca donde se requiere 3 m² por persona para la recepción, 2 m² por persona para sala de lectura, 3 m² para el acervo y 10 m² para el depósito.

Figura 9 Análisis de biblioteca

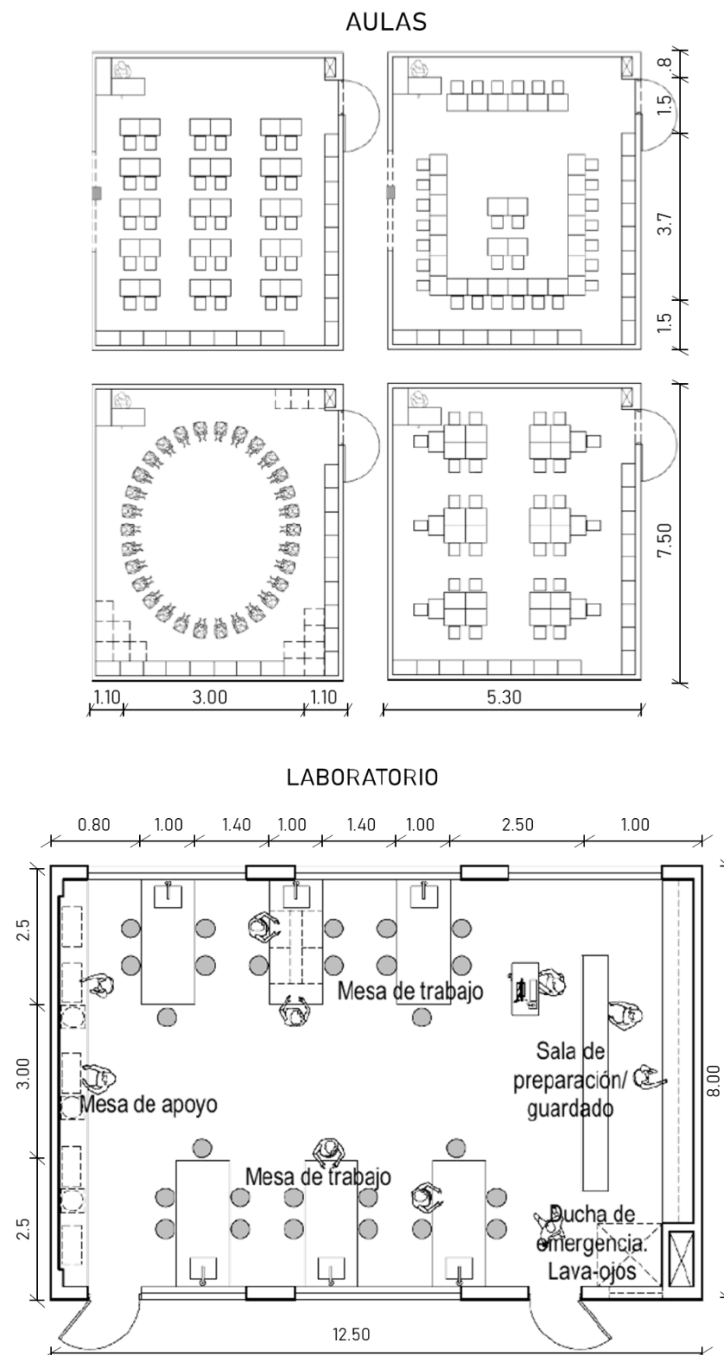


Fuente: Normas Técnicas de Infraestructura Educativa

ÁREA DE AULAS ACADÉMICAS

Para las aulas se requieren 1.3 m² por persona y para los laboratorios 4 m² por persona para su correcto emplazamiento.

Figura 10 Análisis de aulas académicas



Fuente: Normas Técnicas de Infraestructura Educativa

3.4.5 Programa arquitectónico

Finalmente, con todos los puntos analizados se obtiene el programa arquitectónico final tomando en consideración normativas, usuarios, actividades, aforo y totales de áreas. Con este programa arquitectónico se realiza el diagrama de interrelación para conocer el vínculo que cada espacio propuesto debe tener y posteriormente obtener un organigrama para aclarar gráficamente la distribución de los ambientes obteniendo con esto las rutas y conexiones del programa.

Tabla 56 Programaci3n arquitect3nica

ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	TIPO DE USUARIO	MOBILIARIO	REGLAMENTO	ÁREA UNITARIA	AF.	ÁREA A UND	CANT	ÁREA PARCIAL	SUBTOTAL	TOTAL	
GENERAL	ACCESO	Ingreso de usuarios	Acceso	Acceso al equipamiento	Todos	Mobiliario urbano	Criterios de diseo para locales educativos de primaria y secundaria	0.15 m2 x estudiante	100	15	1	15.0	245.0	2.4%
			Control de seguridad	Controlar ingreso de estudiantes	Personal de seguridad	Sillas, mesas	Neufert	2 m2 x persona	10	20	2	50.0		
			Hall de bienvenida	Permanencia temporal	Alumnos, padres de familia, personal administrativo	Sillas	RNE A090 Art 11	1 m2 x persona	25	25	2	70.0		
			M3dulos de informaci3n	Brindar informaci3n puntual	Personal administrativo	Silla, archivero	RNE A090	10 m2 x persona	2	10	1	10.0		
			Ingreso primaria	Socializar y dirigir a otros espacios	Alumnos, personal de seguridad	Mobiliario urbano	RNE A090 Art 11	1 m2 x persona	25	25	2	50.0		
			Ingreso secundaria	Socializar y dirigir a otros espacios	Alumnos, personal de seguridad	Mobiliario urbano	RNE A090 Art 11	1 m2 x persona	25	25	2	50.0		
	RECREACI3N	Aula m3ltiple	Aula de usos m3ltiple	Realizar juntas para los asistentes	Alumnos, profesores	Mesas, sillas, estante	RNE A040 Art 9	1 m2 x persona	45	45	2	90.0	1301.0	12.8%
			Dep3sito	Almacenar elementos	Personal administrativo	Estantes	Neufert	10 m2	2	20	1	40.0		
			Zona de estudio	Permanencia temporal	Alumnos	-	RNE A040 Art 9	1 m2 x persona	20	20	1	100.0		
		Recreativa	Graderfa	Estancia de invitados	Todos	-	RNE A090 Art 11	0.50 m2 x persona	200	100	1	100.0		
			Anfiteatro	Recreaci3n de usuarios	Todos	-	RNE A090 Art 11	1 m2 x persona	100	100	1	100.0		
			Recreaci3n	Permanencia temporal	Todos	Sillas	RNE A090 Art 11	1 m2 x persona	100	100	6	420.0		
Cancha deportiva		Cancha de usos m3ltiples	Recreaci3n de usuarios	Todos	-	Criterios de diseo para locales educativos de primaria y secundaria	15 X 28 = 420 m2	-	420	1	420.0			
Servicios higi3nicos		SSHH mujeres	Aseo personal y necesidades fisiol3gicas	Todos (femenino)	Lavatorio, inodoro, ducha	RNE A100 Art 22	1 I + 1L	1 I + 1L (2)	5	2	10.0			
		SSHH hombres	Aseo personal y necesidades fisiol3gicas	Todos (masculino)	Lavatorio, inodoro, urinario, ducha		1 L + 1 u + 1I	1 L + 1 u + 1I (2)	7.5	2	15.0			
		Vestidor mujer	Aseo personal y necesidades fisiol3gicas	Todos (femenino)	Lavatorio, inodoro, ducha	RNE A090 Art 15	2m2 x persona	2	2	2	4.0			
	Vestidor hombre	Cumplir necesidades fisiol3gicas	Todos (masculino)	Sillas, colgadores, duchas	RNE IS010	2m2 x persona	1	2	1	2.0				

ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	TIPO DE USUARIO	MOBILIARIO	REGLAMENTO	ÁREA UNITARIA	AF.	ÁREA UND	CANT	ÁREA PARCIAL	SUBTOTAL	TOTAL
ADMINIS- TRA- TIVA	Dirección	Zona de trabajo	Administración, atención de problemas con padres de familia y maestros	Personal directivo	Mesas, sillas, estante	RNE A040 Art 15	10 m2 x persona	3	30	1	30.0	287.0	2.8%
	Administración	Recepción	Recepción, avisos especiales	Personal administrativo	Mesas, sillas, estante	RNE A080	2 m2 x persona	5	10	1	15.0		
		Área laboral	Administración de la institución	Personal administrativo	Mesas, sillas, estante	RNE A080	5 m2 x persona	5	25	1	25.0		
		Archivos	Almacenar archivos de la institución	Personal administrativo	Estantes	RNE A010	10 m2 x persona	2	20	1	20.0		
		Sala de reuniones	Realizar juntas, presentaciones y acuerdos	Personal administrativo	Mesas, sillas, estante	RNE A010	3.5 m2 x persona	9	31.5	1	30.0		
		Sala de trabajo	Realizar trabajos	Personal docente	Mesas, sillas, estantes	RNE A010	3.5 m2 x persona	20	70	1	80.0		
	Docentes	Sala de computadoras	Realizar trabajos	Personal docente	Mesas, sillas, computadoras	En los Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria	1.5 m2 x persona	10	15	1	20.0		
		Padres	Sala para padres	Realizar juntas	Padres de familia, personal docente	Mesas, sillas, estante	Norma técnica para el diseño de locales de educación básica regular	0.25 m2 del 30 % de alumnos	132.3	33.075	1		
	Servicios higiénicos	SSHJ mujeres	Aseo personal y necesidades fisiológicas	Personal administrativo (femenino)	Lavatorio, inodoro	RNE A080 Art 14	21 - 60 empleados H: 2L, 2u, 2I / M: 2I, 2I	2 L + 2 I	3	2	12.0		
		SSHJ hombres	Aseo personal y necesidades fisiológicas	Personal administrativo (masculino)	Lavatorio, inodoro, urinario								

ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	TIPO DE USUARIO	MOBILIARIO	REGLAMENTO	ÁREA UNITARIA	AF.	ÁREA UND	CANT	ÁREA PARCIAL	SUBTOTAL	TOTAL
SERVICIO	Estacionamientos (educación)	Autos	-	Padres de familia, personal docente, personal administrativo	-	Criterios de diseo para locales educativos de primaria y secundaria	PÚBLICO: 1 plaza c/ 5 secciones / TRABAJADORE S: Cada 50 m2 de área administrativa	Público: 3 plazas Trabajadores: 2 plazas	12.5	5	62.5	237.5	2.3%
	Estacionamientos (servicios comunales)					RNE A.090	PÚBLICO: 1 plaza c/ 10 personas	Público: 9 plazas	12.5	9	112.5		
	Estacionamientos (recreación y deportes)					RNE A.100	1 plaza c/ 50 espectadores / 1 plaza para discapacitados c/ 250 espectadores	200 espectadores: 4 plazas	12.5	4	50.0		
	Estacionamientos para disc.					RNE A.120	De 1 a 20 estacionamientos: 1 plaza	20 estacionamientos en total: 1 plaza	12.5	1	12.5		
FORMATIVO	BIBLIOTECA	Recepción	Recepcionar usuarios	Personal de biblioteca	Escritorio, sillas, archiveros	RNE A090	3 m2 x persona	5	15	1	25.0	496.0	4.9%
		Sala de lectura	Ejercicio de lectura	Alumnos, personal docente	Escritorio, sillas, estantes	RNE A090	2 m2 x persona	60	120	1	180.0		
		Cubículos de trabajo y/o estudio	Realizar trabajos grupales	Alumnos, personal docente	Mesas, sillas, pizarra	RNE	3 m2 x persona	5	15	4	100.0		
		Acervo	Almacenar libros para su próxima lectura	Personal de biblioteca	Estante, anaqueles	RNE A090	3 m2 x persona	10	20	1	70.0		
		Depósito de libros	Almacenar libros	Personal de biblioteca	Estantes	Neufert	10 m2	2	20	1	20.0		
		Sala de cómputo	Lectura de información a través de computadoras	Alumnos, personal de biblioteca	Mesas, sillas, computadoras	En los Criterios de diseo para locales educativos de primaria y secundaria	1.5 m2 x persona	20	30	1	45.0		
		Sala de multimedia	Visualizar proyecciones	Alumnos, personal de biblioteca	Mesas, sillas, proyector	RNE A090	3 m2 x persona	20	60	1	42.0		
	Servicios higiénicos	SSHH mujeres	Aseo personal y necesidades fisiológicas	Alumnos (femenino y masculino según corresponda)	Lavatorio, inodoro	RNE A090 Art 9	0 - 100 personas 1L, 1I	1 L + 1 I (1)	3.5	1	3.5		
		SSHH hombres	Aseo personal y necesidades fisiológicas		Lavatorio, inodoro, urinario	RNE A090 Art 9	0 - 100 personas 1L, 1u, 1I	1 L + 1 u + 1 I (1)	3.5	1	3.5		
		SSHH discapacitados	Aseo personal y necesidades fisiológicas		Lavatorio, inodoro	RNE A090 Art 15	5 m2	1 L + 1 I (2)	3.5	2	7.0		

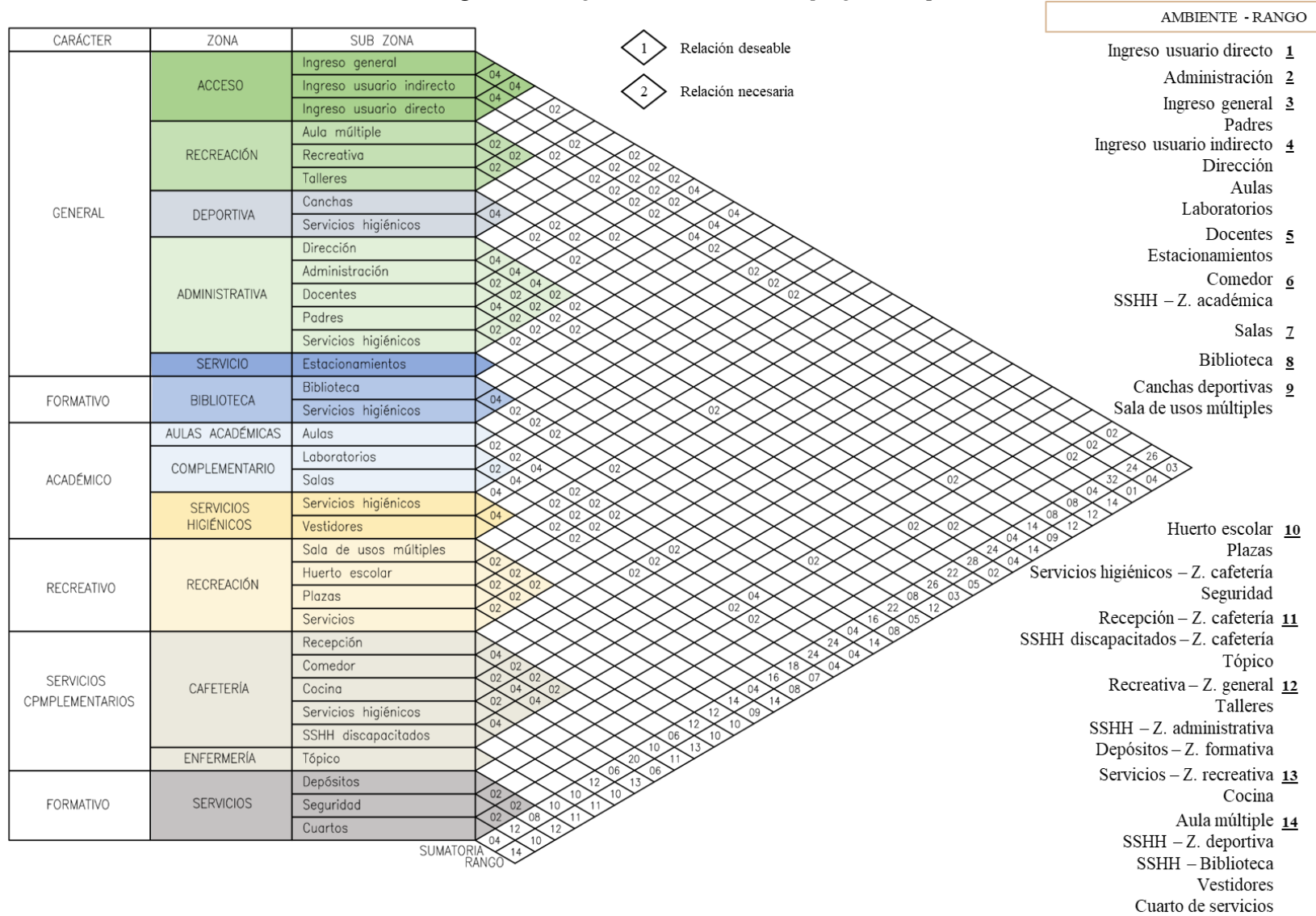
ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	TIPO DE USUARIO	MOBILIARIO	REGLAMENTO	ÁREA UNITARIA	AF.	ÁREA UND	CANT	ÁREA PARCIAL	SUBTOTAL	TOTAL	
ACADÉMICO	AULAS ACADÉMICAS	Aulas	Saln de clase primaria	Enseanza teórica	Alumnos, personal docente	Criterios de diseo para locales educativos de primaria y secundaria	2 m2 x persona	30	60	9	540.0	1691.0	16.7%	
			Saln de clase secundaria	Enseanza teórica	Alumnos, personal docente		Mesas, sillas, estante, pizarra	2 m2 x persona	30	60	7			420.0
	Laboratorios	Laboratorio de ciencia	Enseanza prctica	Alumnos, personal docente	Mesas, sillas, estante		3 m2 x persona	25	75	1	75.0			
		Laboratorio de cmputo	Enseanza prctica	Alumnos, personal docente	Mesas, sillas, estante, computadoras		3 m2 x persona	22	70	1	70.0			
	Salas	Sala de ensayos	Enseanza prctica	Alumnos, personal docente	Mesas, sillas, estante		1.5 m2 x persona	30	45	1	70.0			
		Sala de msica	Enseanza prctica	Alumnos, personal docente	Mesas, sillas, estante		1.5 m2 x persona	25	37.5	1	70.0			
		Sala de usos mltiples	Realiza juntas	Alumnos, personal docente	Sillas		RNE A040 Art 9	1.75m2 x persona	40	70	2			140.0
		Depsito	Almacenar elementos	Personal de almacen	Estantes		Neufert	10 m2	4	40	2			80.0
	Servicios higienicos	Servicios higienicos	SSHH mujeres	Aseo personal y necesidades fisiolgicas	Alumnos (femenino y masculino segn corresponda)	Lavatorio, inodoro	RNE A040	Inodoro 1 c/ 30, lavatorio 1 c/ 30	4 L + 4 I	3	4			20.0
			SSHH hombres	Aseo personal y necesidades fisiolgicas		Lavatorio, inodoro, urinario		Inodoro 1 c/ 60, lavatorio 1 c/ 30 y urinario 1 c/ 60 personas	4 L + 2 I + 2 u	4.2	2			20.0
			SSHH discapacitados	Aseo personal y necesidades fisiolgicas		Lavatorio, inodoro	RNE A090 Art 15	5 m2	1	5	2			10.0
		Vestidores	Vestidores mujer	Aseo personal		Ducha, silla, colgador	RNE IS010	1 c/ 120 estudiantes	2	2	2			4.0
			Vestidores hombre	Aseo personal		Ducha, silla, colgador		1 c/ 120 estudiantes	2	2	2			4.0

	ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	TIPO DE USUARIO	MOBILIARIO	REGLAMENTO	ÁREA UNITARIA	AF.	ÁREA UND	CANT	ÁREA PARCIAL	SUBTOTAL	TOTAL
RECREATIVO	RECREACIÓN	Pacios	Patio abierto	Recreación y estancia de usuarios	Todos	-	RNE A090 Art 11	7.5 m2 (incluye circulación)	75	562.5	1	562.5	1207.5	11.9%
			Gradería + escenario	Recreación y estancia de usuarios	Todos	-	RNE A090 Art 11	5 m2	50	250	1	250.0		
		Talleres	Taller de carpintería	Enseñanza práctica	Alumnos, personal docente	Mesas, sillas	Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria	3 m2 x persona	25	75	1	75.0		
			Taller de agricultura	Enseñanza práctica	Alumnos, personal docente	Mesas, sillas	Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria	4 m2 x persona	30	120	1	120.0		
			Taller de danza	Enseñanza práctica	Alumnos, personal docente	Petates	Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria	5 m2 x persona	25	125	1	125.0		
			Taller de arte	Enseñanza práctica	Alumnos, personal docente	Tableros de dibujo	Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria	3 m2 x persona	25	75	1	75.0		
SERVICIO COMP.	Enfermería	Tópico	Tópico	Recepcionar usuarios	Todos	Escritorio, silla	RNE A090	2.5 m2 x persona	2	5	1	18.0	18.0	0.2%
CAFETERIA SERVICIO	Cafetería	Recepción	Vestíbulo	Permanecer temporalmente	Personal de cafetería	Sillas	RNE A070 Art. 19	1.5 m2 x persona	10	15	1	15.0	181.0	1.8%
			Área de atención	Atención al usuario		Mesa, silla	RNE A070	1 m2 x persona	5	5	1	5.0		
		Comedor	Área de mesas interior	Alimentación de usuarios	Todos	Mesas, sillas, estantes	RNE A070 Art. 19	1.5 m2 x persona	50	75	1	75.0		
			Área de mesas exterior	Alimentación de usuarios	Todos	Mesas, sillas, estantes	RNE A070 Art. 19	1.5 m2 x persona	30	45	1	45.0		
		Cocina	Zona de refrigeración	Conservar comida	Personal de cocina	Estantes	RNE A070 Art. 19	3 m2 x persona	2	6	1	6.0		
			Cocina	Preparación de alimentos		Gabinetes, lavadero, horno, cocina	Guía de diseño de espacios educativos MINEDU	5 m2 x persona	5	25	1	25.0		
			Depósito	Guardar elementos de cocina		Estantes	Neufert	10 m2	1	10	1	10.0		

	ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	TIPO DE USUARIO	MOBILIARIO	REGLAMENTO	ÁREA UNITARIA	AF.	ÁREA A UND	CANT	ÁREA PARCIAL	SUBTOTAL	TOTAL
P R I V A D O	SERVICIOS	Depósitos	Depósito general	Almacenar elementos	Personal de limpieza	Estantes	Neufert	10 m2	3	30	1	30.0	120.0	1.2%
			Cuarto de basura	Almacenar residuos		Estantes	RNE A060 Art. 19	15 m2	2	30	1	30.0		
		Seguridad	Cámaras de seguridad	Controlar la seguridad del equipamiento	Personal de seguridad	Estantes, sillas, escritorios	Neufert	10 m2	3	30	1	30.0		
		Cuartos	Cuarto de máquinas	Almacenar máquinas	Personal de limpieza	Estantes	RNE A060 Art. 19	5 m2	3	15	1	15.0		
			Cuarto de bombas	Almacenar bombas		Estantes	RNE A060 Art. 19	5 m2	3	15	1	15.0		
ÁREA TECHADA												3461.0	34.2%	
ÁREA NO TECHADA												6664.0	65.8%	
ÁREA TOTAL DEL TERRENO												10125.0	100.0%	

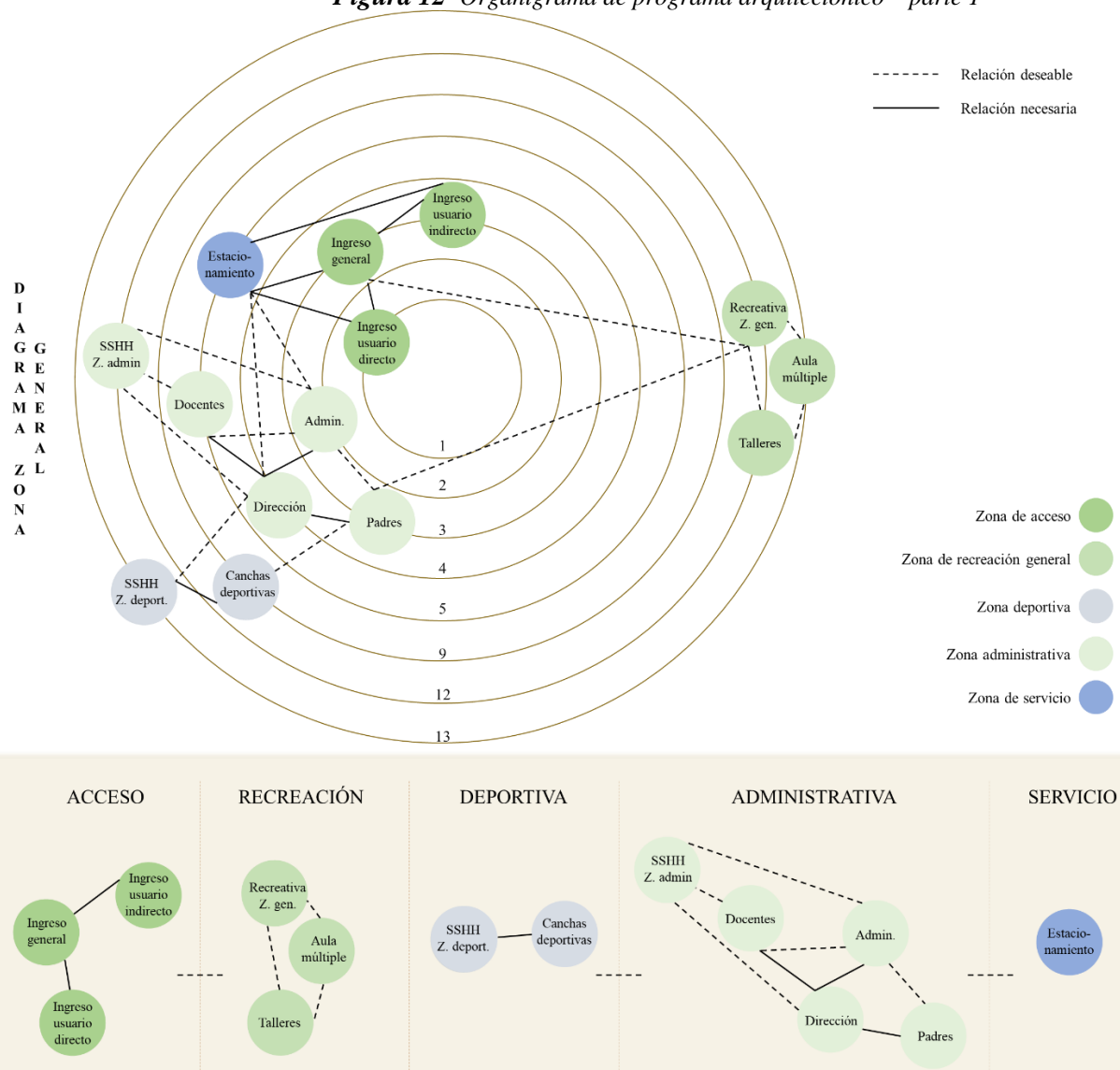
Fuente: Elaboración propia

Figura 11 Diagrama de interrelación de programa arquitectónico



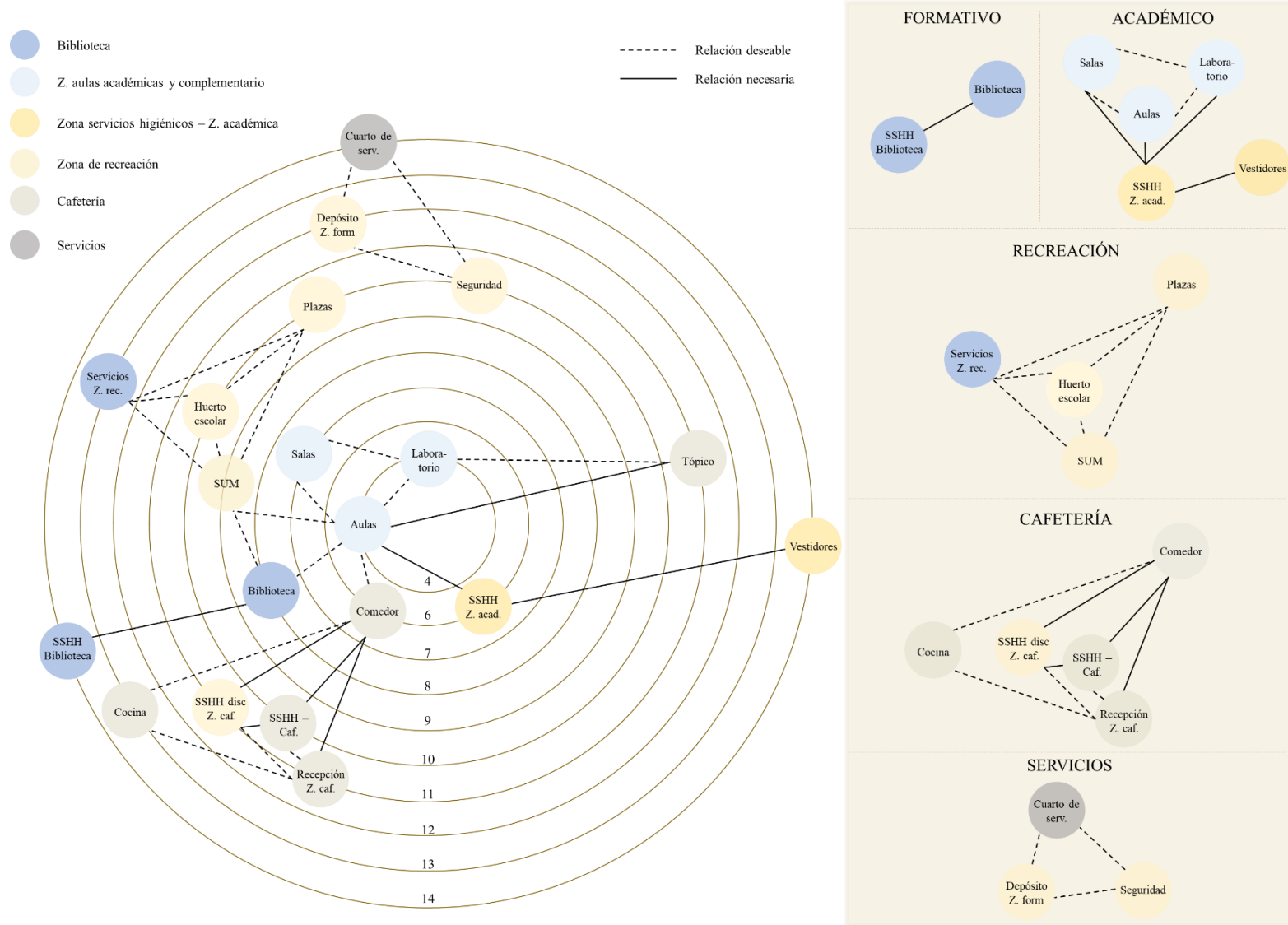
Fuente: Elaboración propia

Figura 12 Organigrama de programa arquitectónico – parte 1



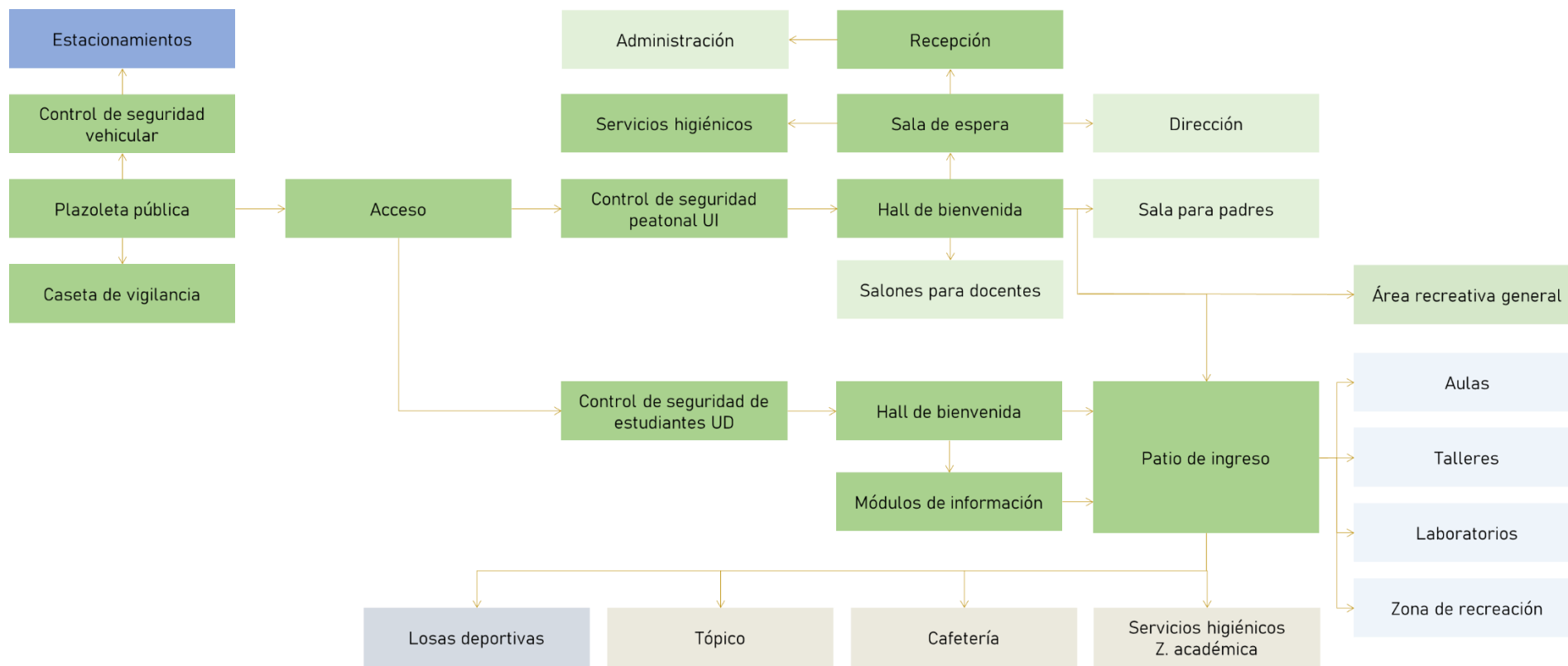
Fuente: Elaboración propia

Figura 13 Organigrama de programa arquitectónico – parte 2



Fuente: Elaboración propia

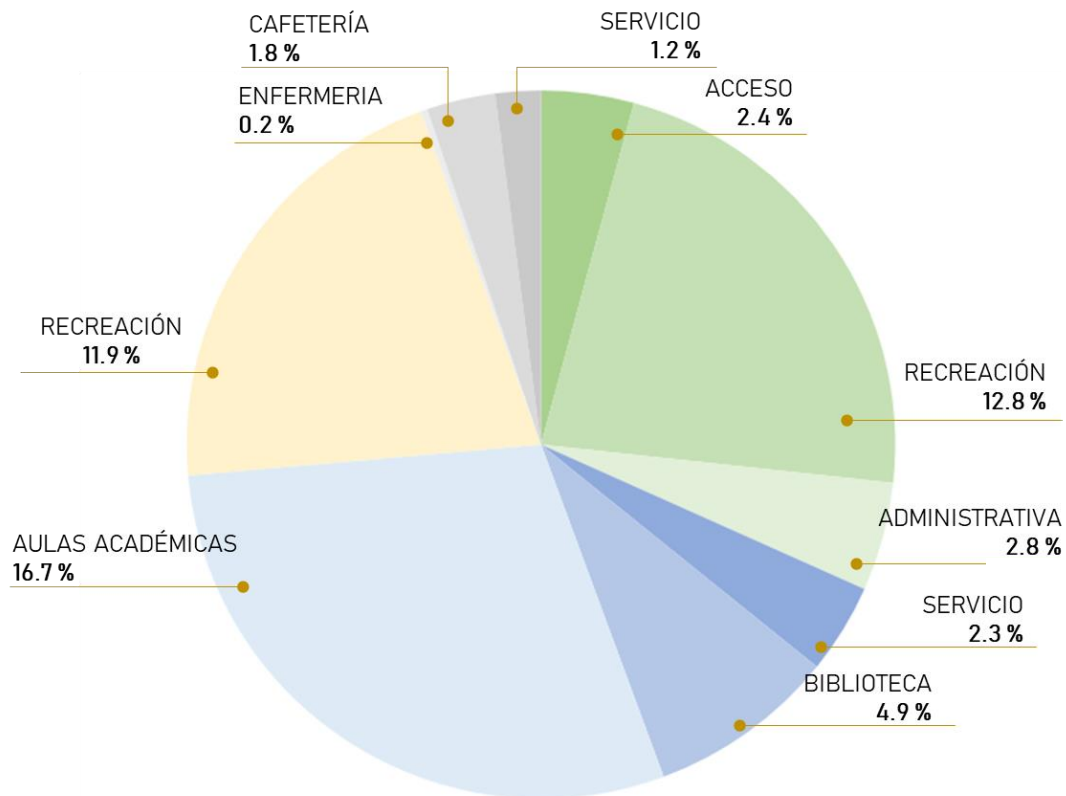
Figura 14 Rutas y conexiones programáticas



Fuente: Elaboración propia

Obteniendo finalmente los siguientes porcentajes de áreas en el equipamiento.

Figura 15 Porcentajes de áreas de proyecto arquitectónico



Fuente: Elaboración propia

3.5 Determinación del Terreno

Considerando algunos puntos obtenidos a través del programa arquitectónico como lo es el área aproximada que en este caso es 10 125 m² y normativa brindada por el “Ministerio de Educación” se obtienen algunos criterios a considerar para la elección del terreno.

3.5.1 Metodología para determinar el terreno

Se procederá a buscar información necesaria para la elección iniciando por la normativa que en este caso se considerará la guía la “**Guía de Diseño de Espacios Educativos**”, la cual brinda información sobre la ubicación que debería tener un equipamiento educativo, indican que preferiblemente debería ser un lugar ubicado en la zona urbana con acceso a servicios básicos, que sea un terreno con una pendiente leve y que sea accesible. Por otro lado, también brinda información de donde no deben ubicarse este tipo de establecimiento

como

- Zonas de riesgo
- Cercano a fábricas que generen riesgos
- Áreas naturales protegidas
- A menos de 150 m de velatorios o cementerios
- Cerca de plantas de tratamiento
- A menos de 50 m de estaciones de combustible
- A menos de 100 m de locales de comercialización de bebidas alcohólicas
- A menos de 30 m de locales de salud
- Cerca de carreteras
- Cerca de desbordes de ríos

Además, da factores a tomar en cuenta como lo es la pendiente permitida que no puede ser mayor de 10 % o 15% y que tienen que tener una forma regular con una relación máxima de 1 a 4 y con un ángulo no menor a 60 °.

Otro de los puntos que refieren en esta guía es con respecto a factores físico ambientales, puntos que se tomarán en cuenta para la tabulación y elección de terreno, considerando factores urbanísticos, topográficos y naturales, paisajísticos y ambientales, los cuales se dividen en diferentes puntos.

Además de la normativa se considera también los planos necesarios para realizar el mapeo y descarte de algunas zonas, mediante el plano de riesgos, plano de inundaciones, plano de zonificación urbana, plano de vías de acceso y el plano de zonificación.

3.5.2 Criterios técnicos de elección de terreno

Se tomará en cuenta los puntos mencionados anteriormente con respecto a lo que menciona la “Guía de Diseño de Espacios Educativos” asociando a los factores físicos ambientales que serán explicados a continuación.

URBANÍSTICO

Donde se considera el **tejido urbano circundante**, en el cual se analiza el trazado, secciones de las vías, medios de transporte y zonas verdes adyacentes; las **colindancias**, punto en el cual se reconocen las características físicas de los edificios contiguos; la **infraestructura vial**, donde se considera la accesibilidad al terreno y el medio de transporte más común y finalmente la **infraestructura de servicios públicos**, donde se toman en cuenta la disponibilidad de servicios básicos.

TOPOGRÁFICOS

La **forma** es considerada en este punto donde se denota si tiene una forma pertinente para el uso tomando en cuenta la relación máxima que debe tener el terreno y el ángulo; y la **pendiente y drenaje** donde se observa la pendiente adecuada y el aprovechamiento de las áreas libres.

NATURALES, PAISAJÍSTICOS Y AMBIENTALES

Donde se consideran 3 puntos, entre ellos la **vegetación** en el cual se analiza la cantidad de vegetación y el estado en el que se encuentran, las **visuales dominantes**, donde se observan las características predominantes y finalmente la **orientación** donde se analiza la forma del terreno con respecto a puntos cardinales.

Además, se consideran los planos mencionados, el **plano de riesgos**, donde se reconocerán las zonas más vulnerables del territorio de Tambo Grande, el **plano de inundaciones** que nos permitirá conocer cómo se da el desborde del río y de la quebrada y cuáles son las zonas que se inundan con mayor facilidad, el **plano de zonificación urbana**, donde se verá que zonas se pueden considerar para el centro educativo, el **plano de vías de acceso**, en el cual se reconocerá si el terreno a elegir es accesible o no y finalmente el **plano de zonificación** donde se tratará de considerar el uso educativo y usos especiales para la búsqueda el terreno ideal.

3.5.3 Diseño de matriz de elección de terreno

Lo primero que se tomará en cuenta para la elección del terreno serán los planos para así tener finalmente zonas a considerar para la selección de los 3 terrenos que luego serán evaluados con los factores físico ambientales dado por MINEDU.

PLANO DE RIESGOS

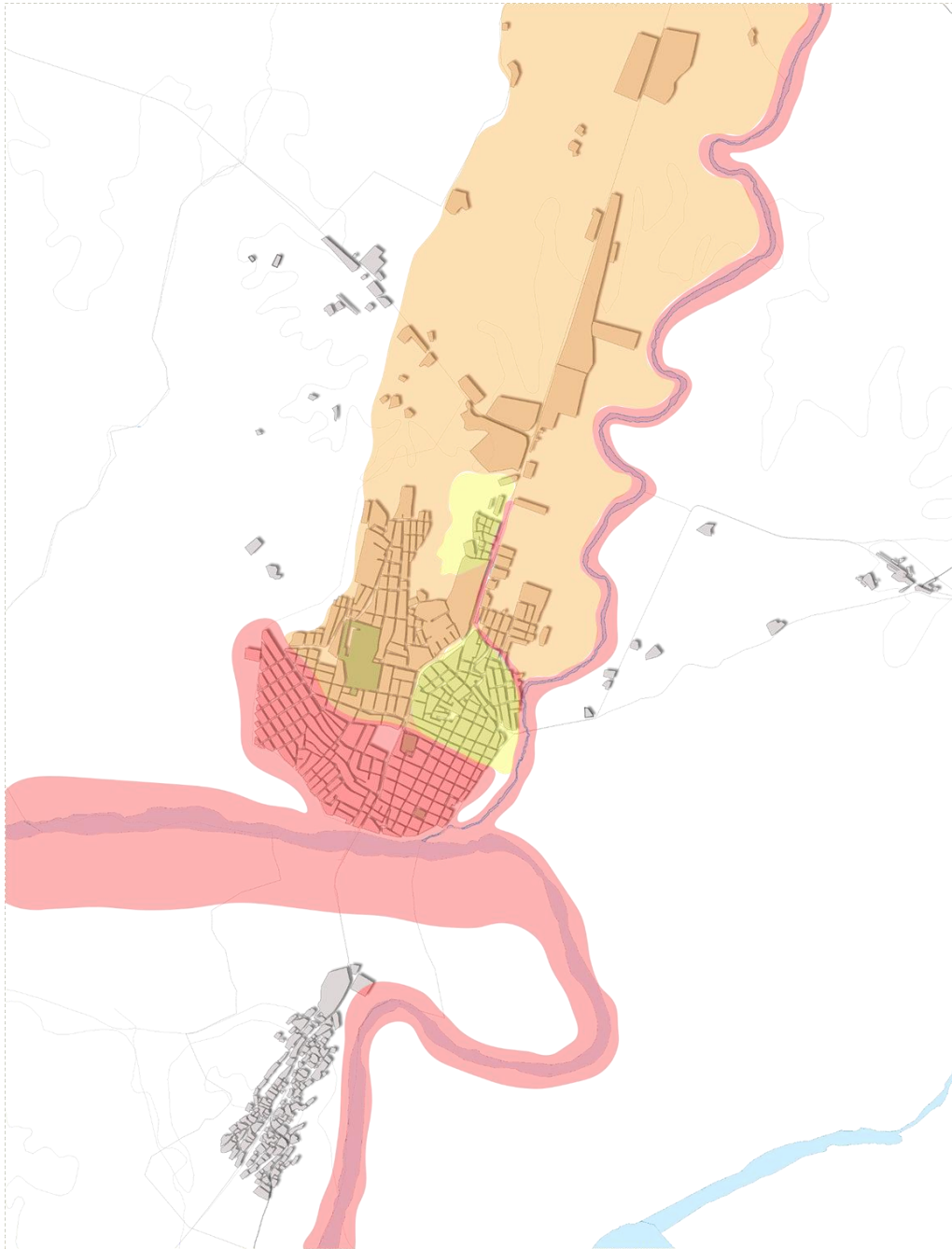
Se mostrará el plano de riesgos donde se pueden observar las zonas de riesgo muy alto, alto y medio, los cuales se diferencian por el tipo de daño que se puede tener

En el **nivel muy alto** está muy expuesto a inundaciones por el Rio Piura, y la quebrada Carneros, además de tener edificaciones sin ningún criterio de construcción y esta zona tiene también desabastecimiento de víveres e insumos de primera necesidad

El **nivel alto** se consideran zonas al igual que la zona de riesgo muy alto, pero a diferencia del anterior, en este hay falta de víveres de primera necesidad y está parcialmente incomunicado.

Y en el **nivel medio** todo está más controlado, teniendo daños moderado por efectos de las lluvias o quebradas y se cumple parcialmente con el tema de usos de normativas para las construcciones.

Figura 16 Plano de riesgos

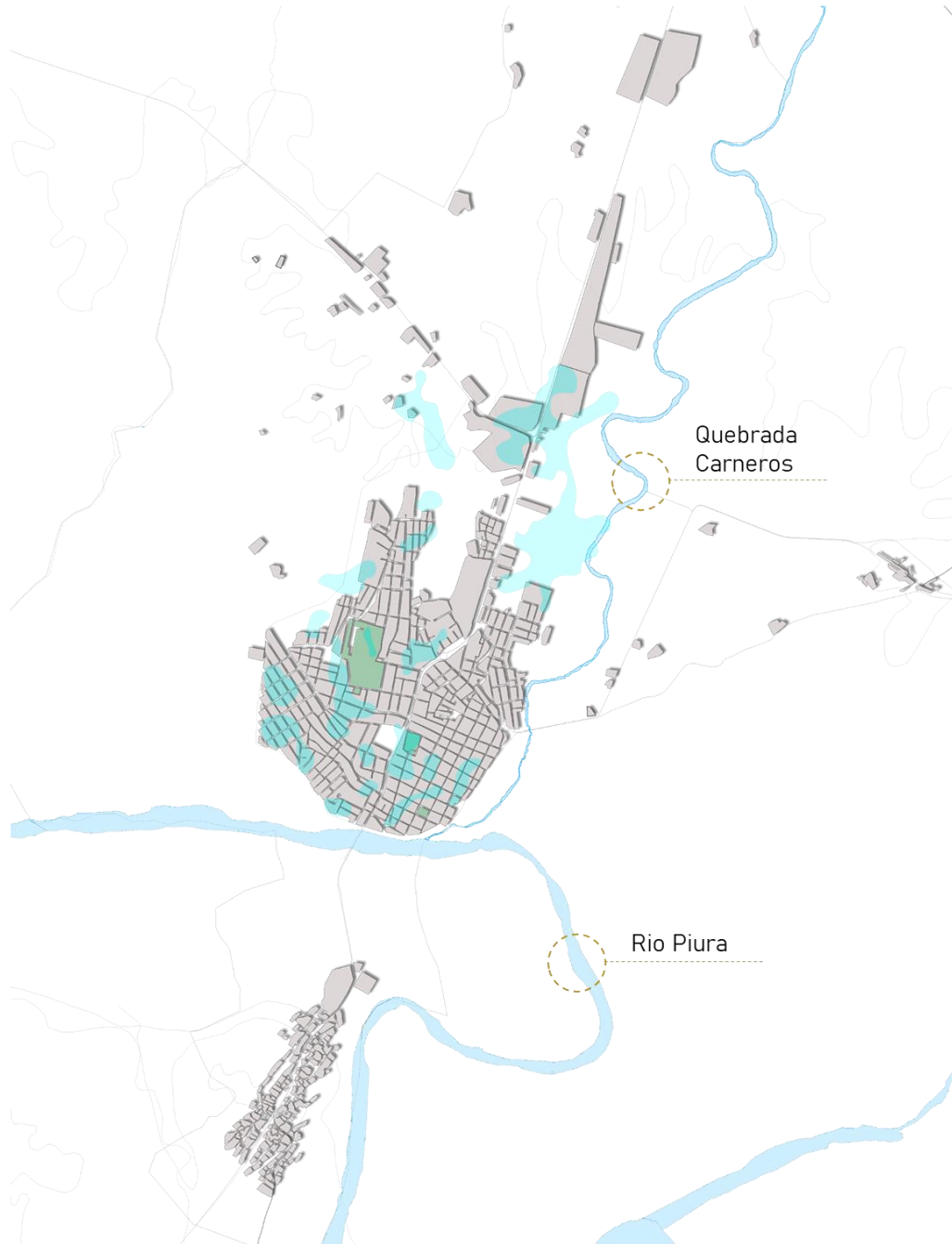


Fuente: Plan de prevención y reducción de Riesgo de desastres 2018-2021 Distrito Tambo Grande.

PLANO DE INUNDACIONES

Plano con el cual descartaremos zonas que son más vulnerables por inundaciones.

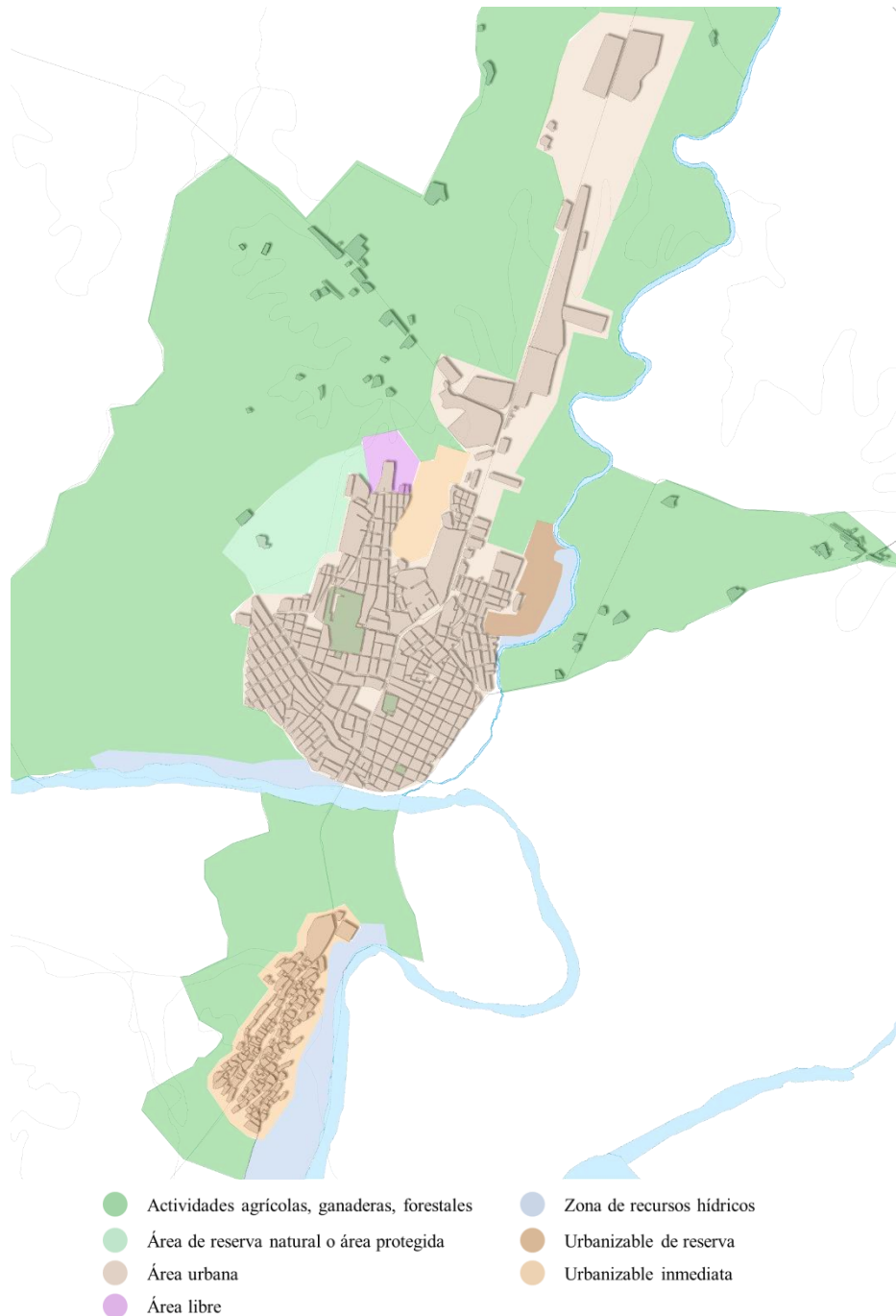
Figura 17 Plano de inundaciones



Fuente: Plan de desarrollo urbano de Tambo Grande 2020 -2030 Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

PLANO DE DESARROLLO URBANO

Figura 18 Plano de desarrollo urbano de Tambo Grande

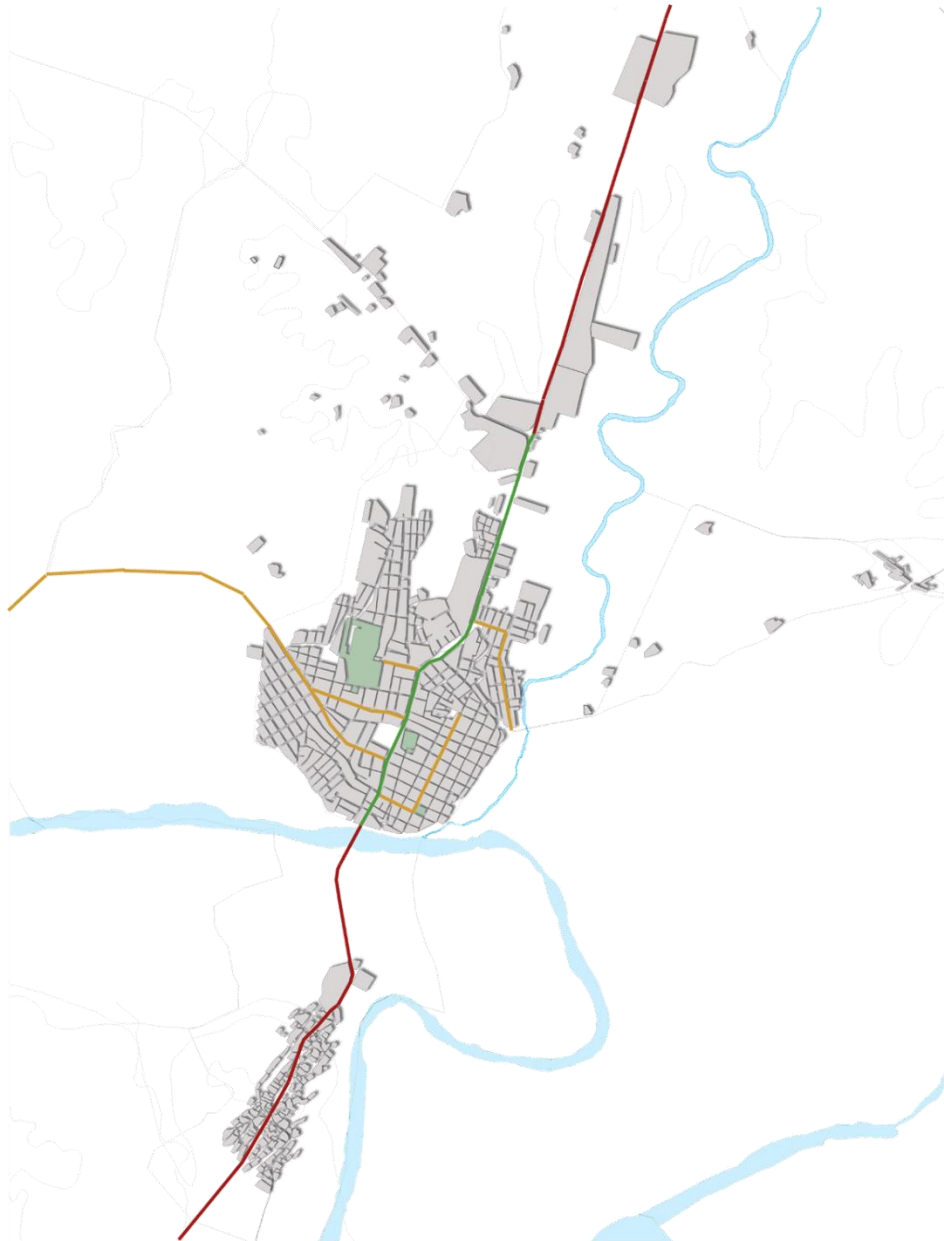


Fuente: Plan de prevención y reducción de Riesgo de desastres 2018-2021 Distrito Tambo Grande.

Con este plano se dará a conocer las zonas designadas para posibles terrenos, en este caso se considerará el área urbana, área libre, área urbanizable de reserva y el área urbanizable inmediata.

PLANO DE ACCESO DE VÍAS

Figura 19 Plano de acceso de vías

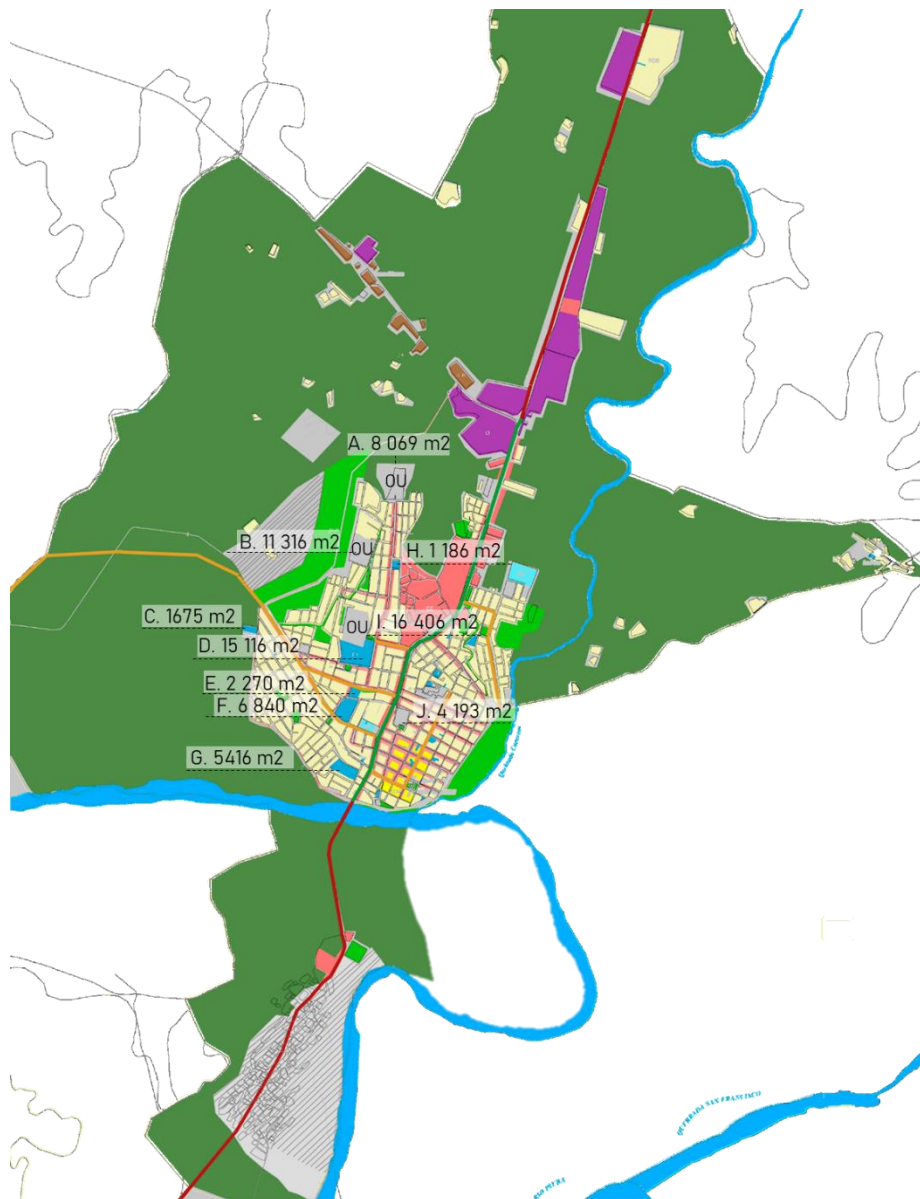


Fuente: Plan de prevención y reducción de Riesgo de desastres 2018-2021 Distrito Tambo Grande.

Este plano ayudará a reconocer las vías existentes en Tambo Grande, refiriéndose la línea de color rojo a la vía expresa, la línea verde es la vía arterial, las plomas son las vías locales y la anaranjada son las vías colectoras.

PLANO DE ZONIFICACIÓN

Figura 20 Plano de zonificación



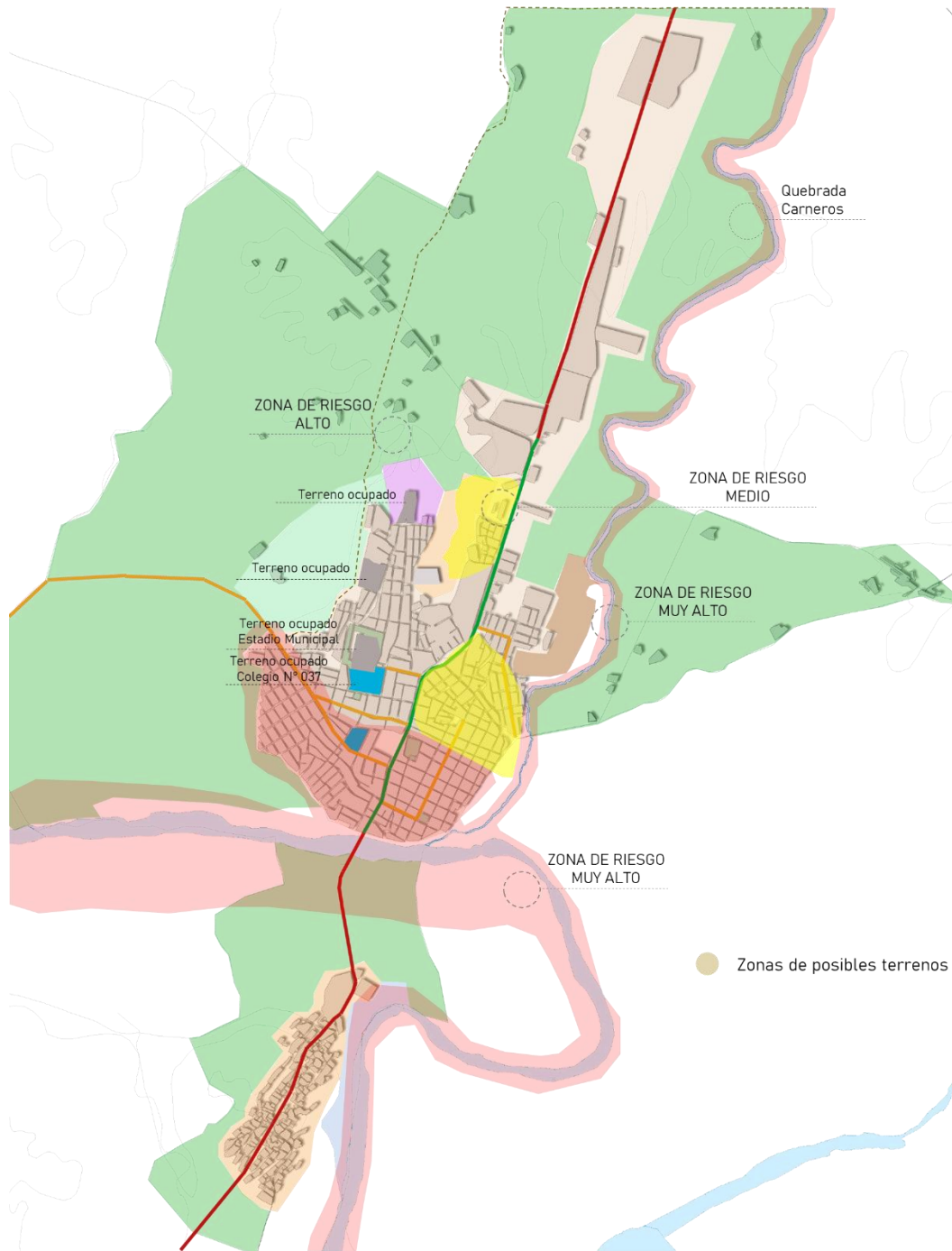
Fuente: Plan de prevención y reducción de Riesgo de desastres 2018-2021 Distrito Tambogrande.

Realizando un análisis del plano de zonificación, centrándonos netamente en el color azul que representa la zonificación educativa y el color gris que representa otros usos, se hizo un metrado aproximado de áreas para conocer si tenían la medida adecuada para ser ocupada por la propuesta, pero se puede observar que las opciones se reducen a 5 posibles terrenos: en la zonificación educativa se tiene el terreno D con 15 116 m² y el F con 6 840 m².

Y en los espacios designados para otros usos presentan áreas de 16 406 m² (I) 11 316 m² (B), 8 069 m² (A). De acuerdo a estas opciones limitadas que se tiene en esos tipos de zonificación se recurrió al plan de desarrollo urbano de Tambogrande donde se muestra un cuadro el cual señala que los locales de educación pueden ubicarse en zonas residenciales de baja, media y alta densidad, muy a parte de su localización en las zonas destinadas para educación (Ver anexo 7)

Obteniendo información necesaria para descartar terrenos, se procede a realizar una superposición de planos para ver qué áreas serían las adecuadas para intervenir.

Figura 21 Plano superpuesto para elección de sectores

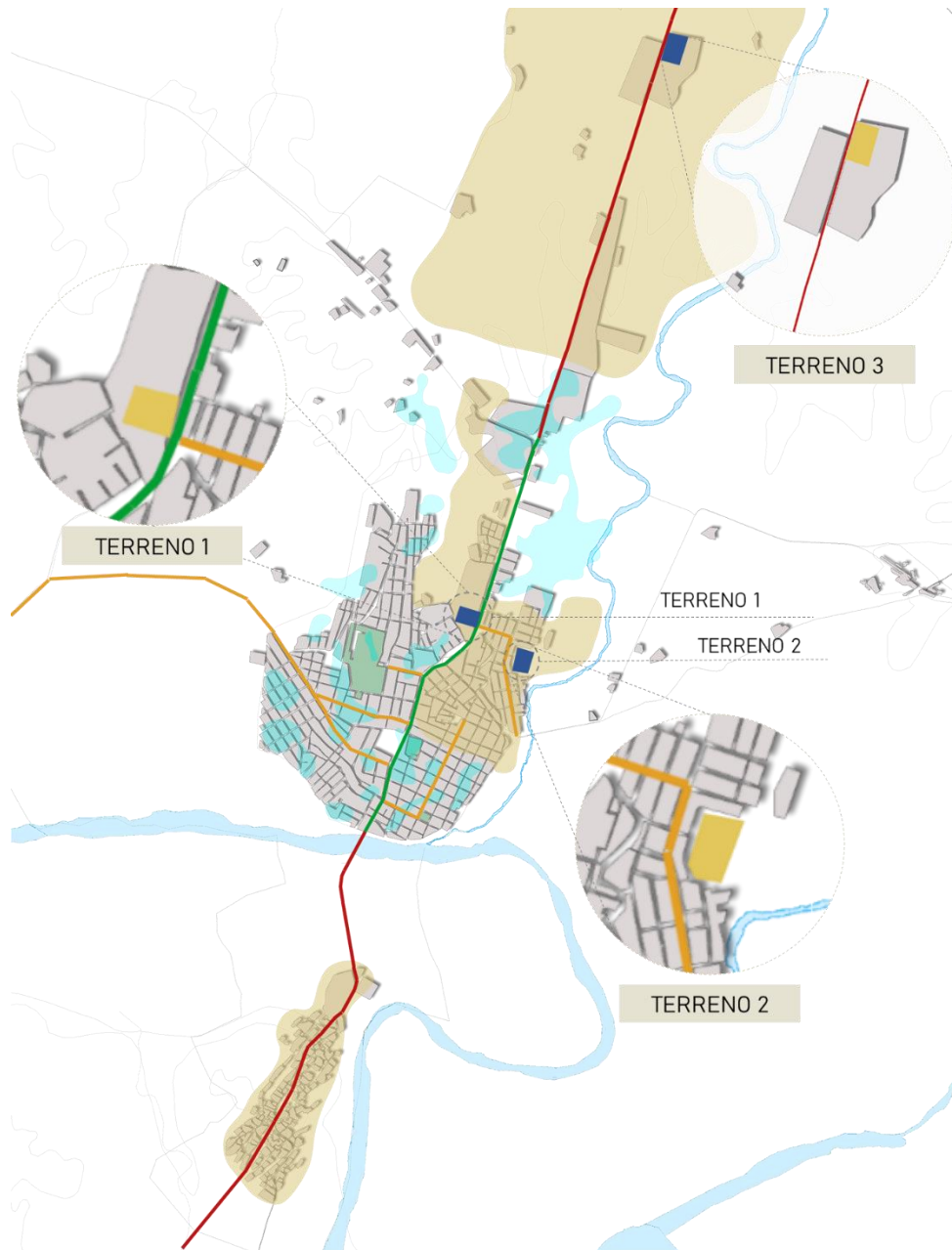


Fuente: Elaboración propia

Teniendo este plano superpuesto se logra visualizar las zonas a considerar, pero primero mencionar que se tomaron en cuenta terrenos vacíos, zonas de riesgo entre alto y medio, zonas no inundables, área urbana, área libre, área urbanizable de reserva y el área urbanizable inmediata, siendo así que se obtienen las zonas pintadas en color crema, donde finalmente

se realizó una búsqueda exhaustiva considerando los puntos mencionados por lo que queda de la siguiente manera

Figura 22 Elección de tres terrenos



Fuente: Elaboración propia

Con este plano se puede observar la ubicación de los 3 terrenos para finalmente ser presentados en el siguiente punto, para ser analizados posteriormente.

3.5.4 Presentación de terrenos

Tabla 57 Presentación de terrenos

ELECCIÓN DE TERRENO		
TERRENO1	TERRENO2	TERRENO3
<p>ÁREA TOTAL 12 250 m² Calles colindantes: Av. Ignacia Schaeffer</p>	<p>ÁREA TOTAL 12 115 m² Urbanización Villa Froilan Alama</p>	<p>ÁREA TOTAL 15 290 m² Calles colindantes: Av. Ignacia Schaeffer</p>





Fuente: Elaboración propia

Mediante la tabla se hace la presentación de los 3 terrenos que se considerarán para el análisis con el fin de obtener el más indicado para el equipamiento educativo.

3.5.5 Matriz final de elección de terreno

Estos terrenos serán analizados a través de la siguiente tabla donde se incluyen los factores físico ambientales dado por la normativa del MINEDU y otro punto como lo es el tamaño para relacionarlo con la dimensión obtenida por el programa arquitectónico propuesto.

Tabla 58 Matriz para elecci3n de terreno

FACTOR				
	TEJIDO URBANO CIRCUNDANTE			
	Trazado de vfas Secciones de vfas Medios de transporte Zonas verdes adyacentes	Buena conectividad a travs de sus vfas	Conectividad media a travs de sus vfas	Mala conectividad a travs de sus vfas
	PUNTAJE	3	2	1
	COLINDANCIAS			
	Caracterfsticas ffsicas de edificios contiguos	Mantiene un orden adecuado	Mantiene un orden regular	Es desordenado
	PUNTAJE	3	2	1
	INFRAESTRUCTURA VIAL			
Accesibilidad al terreno Medio de transporte mfs comfn	Mantiene una buena accesibilidad al terreno a travs de sus vfas	Mantiene una accesibilidad media al terreno a travs de sus vfas	Mantiene una mala accesibilidad al terreno a travs de sus vfas	
PUNTAJE	3	2	1	
INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS PBLICOS				
Disponibilidad de servicios bbsicos	Presencia de todos los servicios bbsicos	Presencia regular de los servicios bbsicos	Sin presencia de servicios bbsicos	
PUNTAJE	3	2	1	
	FORMA Y TAMAÑO			
	Forma pertinente para uso Dimensiones mfnimas de 7000 m2	Forma regular, con una relaci3n mxfima de 1 a 4 y ngulo interior no menor a 60 ° y 7000 m2	Forma regular con dimensiones ajustadas	Forma irregular y con dimensiones diferentes a las solicitadas
	PUNTAJE	3	2	1
	PENDIENTE Y DRENAJE			
	Pendiente adecuada, aprovechar en rfreas libres	Pendiente menor a 10 %	Pendiente menor a 15 %	Pendiente mayor a 15 %
PUNTAJE	3	2	1	
	VEGETACI3N			
	Cantidad de vegetaci3n alrededor y estado	Mucha presencia y diversidad de vegetaci3n en su entorno	Baja presencia y diversidad de vegetaci3n en su entorno	Sin presencia y diversidad de vegetaci3n en su entorno
	PUNTAJE	3	2	1
	VISUALES DOMINANTES			
	Caracterfsticas predominante	Visuales atractivas del entorno	Visuales poco atractivas del entorno	Sin visuales atractivas del entorno
PUNTAJE	3	2	1	
	ORIENTACI3N			
	Con respecto a puntos cardinales	Tiene una forma donde se puede adaptar los volfmenes de acuerdo a normativa	Tiene una forma donde medianamente se puede adaptar los volfmenes de acuerdo a normativa	Tiene una forma donde no se pueden adaptar los volfmenes de acuerdo a normativa
PUNTAJE	3	2	1	



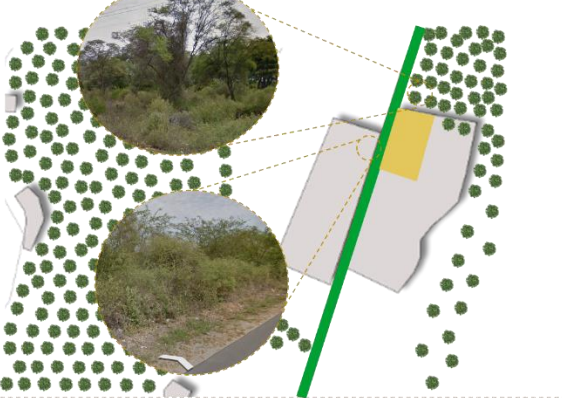


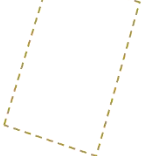
Fuente: Elaboraci3n propia

A continuacin, se realizar el anlisis de cada terreno con respecto a la matriz mostrada, obteniendo de cada uno un puntaje.

Tabla 59 Anlisis de terrenos a travs de factores fsicos ambientales

URBANÍSTICO			
	TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3
TECJIRDCOUNURBANATENO			
	<p>Puntaje 3: Buena conectividad a travs de sus vas</p> <p>3</p>	<p>Puntaje 2: Conectividad media a travs de sus vas</p> <p>3</p>	<p>Puntaje 1: Mala conectividad a travs de sus vas</p> <p>3</p>
COLINDANCIAS	<p>1 Equipamiento recreativo</p> <p>2 Equipamiento de comercio</p> <p>Trama regular</p>	<p>1 Equipamiento de educacin</p> <p>2 Equipamiento de comercio</p> <p>Trama regular e irregular</p>	<p>1 Equipamiento de comercio</p> <p>Trama regular</p>
	<p>Puntaje 3: Mantiene un orden adecuado</p> <p>2</p>	<p>Puntaje 2: Mantiene un orden regular</p> <p>2</p>	<p>Puntaje 1: Es desordenado</p> <p>2</p>
INFRAESTRUCTURA VIAL	<p>Es accesible</p> <p>Transporte comn: Autos, buses, moto taxis y motos convencionales.</p>	<p>Es accesible</p> <p>Transporte comn: Autos, moto taxis y motos convencionales.</p>	<p>Es accesible</p> <p>Transporte comn: Autos, buses, moto taxis y motos convencionales.</p>
	<p>Puntaje 3: Mantiene un orden adecuado</p> <p>3 Mantiene una buena accesibilidad al terreno a travs de sus vas</p> <p>2</p>	<p>Puntaje 2: Mantiene un orden regular</p> <p>2 Mantiene una accesibilidad media al terreno a travs de sus vas</p> <p>2</p>	<p>Puntaje 1: Es desordenado</p> <p>3 Mantiene una mala accesibilidad al terreno a travs de sus vas</p> <p>2</p>
INFRAESTRUCTURA DE SEVICIOS	<p>Presencia regular de servicios bsicos</p>	<p>Presencia regular de servicios bsicos</p>	<p>Presencia regular de servicios bsicos</p>
	<p>Puntaje 3: Presencia de todos lo servicios bsicos</p> <p>2</p>	<p>Puntaje 2: Presencia regular de servicios</p> <p>2</p>	<p>Puntaje 1: Sin presencia de servicios bsicos</p> <p>2</p>
RESULTADOS	9	9	9

		TOPOGRÁFICO		
		TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3
F O R M A				
		<p>Área total 10 385m² Relación 1 a 1.60 Ángulo 80° al 101°</p>	<p>Área total 12 115 m² Relación 1 a 2.7 Ángulo 86° al 172°</p>	<p>Área total 15 290 m² Relación 1 a 1.55 Ángulo 83° al 97°</p>
EVALUACIÓN DEL INDICADOR				
		Puntaje 3: Forma regular, con una relación máxima de 1 a 4 y ángulo interior no menos a 60° y con área adecuada		Puntaje 2: Forma regular con dimensiones ajustadas
		3		3
P E N D I E N T E				
		<p>CORTE A - A' Inclinación de terreno mínima</p>	<p>CORTE A - A' Inclinación de terreno mínima</p>	<p>CORTE A - A' Inclinación de terreno mínima</p>
		<p>CORTE B - B' Inclinación de terreno mínima</p> <p>0.0 %</p>	<p>CORTE B - B' Inclinación de terreno mínima</p> <p>0.0 %</p>	<p>CORTE B - B' Inclinación de terreno mínima</p> <p>0.0 %</p>
EVALUACIÓN DEL INDICADOR				
		Puntaje 3: Pendiente menor a 10 %		Puntaje 2: Pendiente menor a 15 %
		3		3
		Puntaje 1: Pendiente mayor a 15 %		3
RESULTADOS		6		6

NATURALES, PAISAJÍSTICOS Y AMBIENTALES			
	TERRENO1	TERRENO2	TERRENO3
VEGETACIÓN			
	EVALUACIÓN DEL INDICADOR		
	Puntaje 3: Mucha presencia y diversidad de vegetación en su entorno 2	Puntaje 2: Baja presencia y diversidad de vegetación en su entorno 2	Puntaje 1: Sin presencia y diversidad de vegetación en su entorno 3
VISUALES DOMINANTES	Presencia de un parque infantil al frente del terreno, además de vegetación	Presencia de áreas verdes, en la parte posterior y lateral del terreno	Presencia de área verde alrededor
	EVALUACIÓN DEL INDICADOR		
	Puntaje 3: Visuales atractivas del entorno 3	Puntaje 2: Visuales poco atractivas del entorno 2	Puntaje 1: Sin visuales atractivas del entorno 2
ORIENTACIÓN	 Disposición capaz de admitir diferentes posiciones de volúmenes	 Disposición capaz de admitir diferentes posiciones de volúmenes	 Disposición capaz de admitir diferentes posiciones de volúmenes
	EVALUACIÓN DEL INDICADOR		
	Puntaje 3: Tiene una forma donde se puede adaptar los volúmenes de acuerdo a normativa 3	Puntaje 2: Tiene una forma donde medianamente se puede adaptar los volúmenes de acuerdo a normativa 3	Puntaje 1: Tiene una forma donde no se puede adaptar los volúmenes de acuerdo a normativa 3
RESULTADOS	8	7	8

Fuente: Elaboración propia

Obteniendo finalmente como resultado del terreno 1 con 23 puntos, el terreno 2 con 22 puntos y el terreno 3 con 23 puntos teniendo de esa manera un empate entre el terreno 1 y 3, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 60 Resultado final de elección de terrenos

FACTOR		TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3
URBANÍSTICO	Tejido urbano circundante	3	3	3
	Colindancias	2	2	2
	Infraestructura vial	2	2	2
	Infraestructura de servicios públicos	2	2	2
TOPOGRÁFICO	Forma	3	3	3
	Pendiente y drenaje	3	3	3
NATURALES, PAISAJÍSTICOS Y AMBIENTALES	Vegetación	2	2	3
	Visuales dominantes	3	2	2
	Orientación	3	3	3
TOTAL		23	22	23

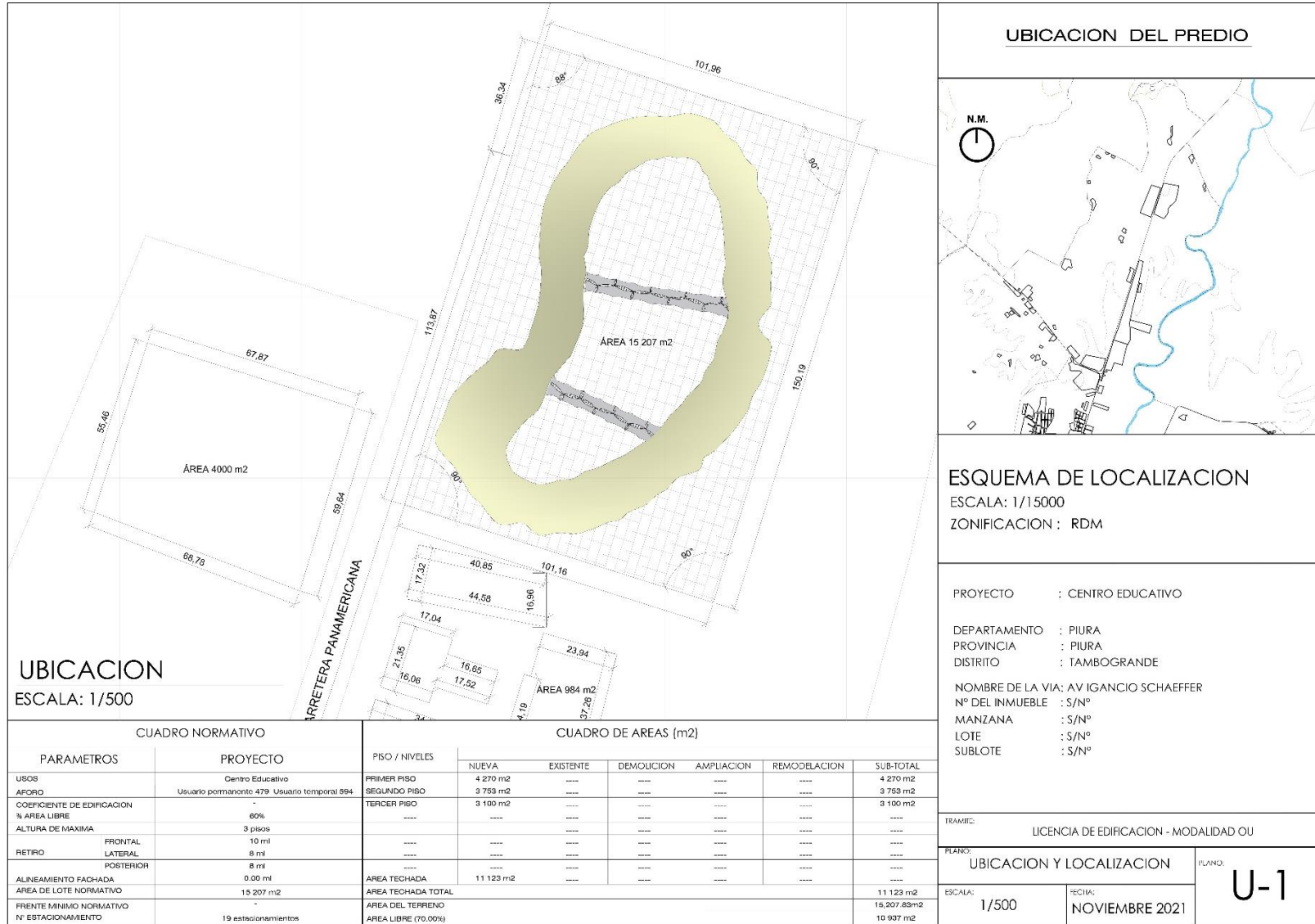
Fuente: Elaboración propia

Entre estos 2 terrenos empatados (Terreno 1 y 3) se termina escogiendo el terreno 3 debido a que compatibiliza con el uso de suelo requerido teniendo este una zonificación de residencial de densidad baja, zonificación que es aceptada por las organizaciones de Tambogrande, mientras que el terreno 1 tiene una zonificación de comercio que no es aceptada.

3.5.6 Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado

Plano donde se muestra el esquema de localización en escala 1/15000 y el plano de ubicación en 1/750 considerando medidas de lotes colindantes, áreas y las medidas perimétricas del terreno elegido.

Figura 23 Plano de localizaci3n y ubicaci3n de terreno seleccionado

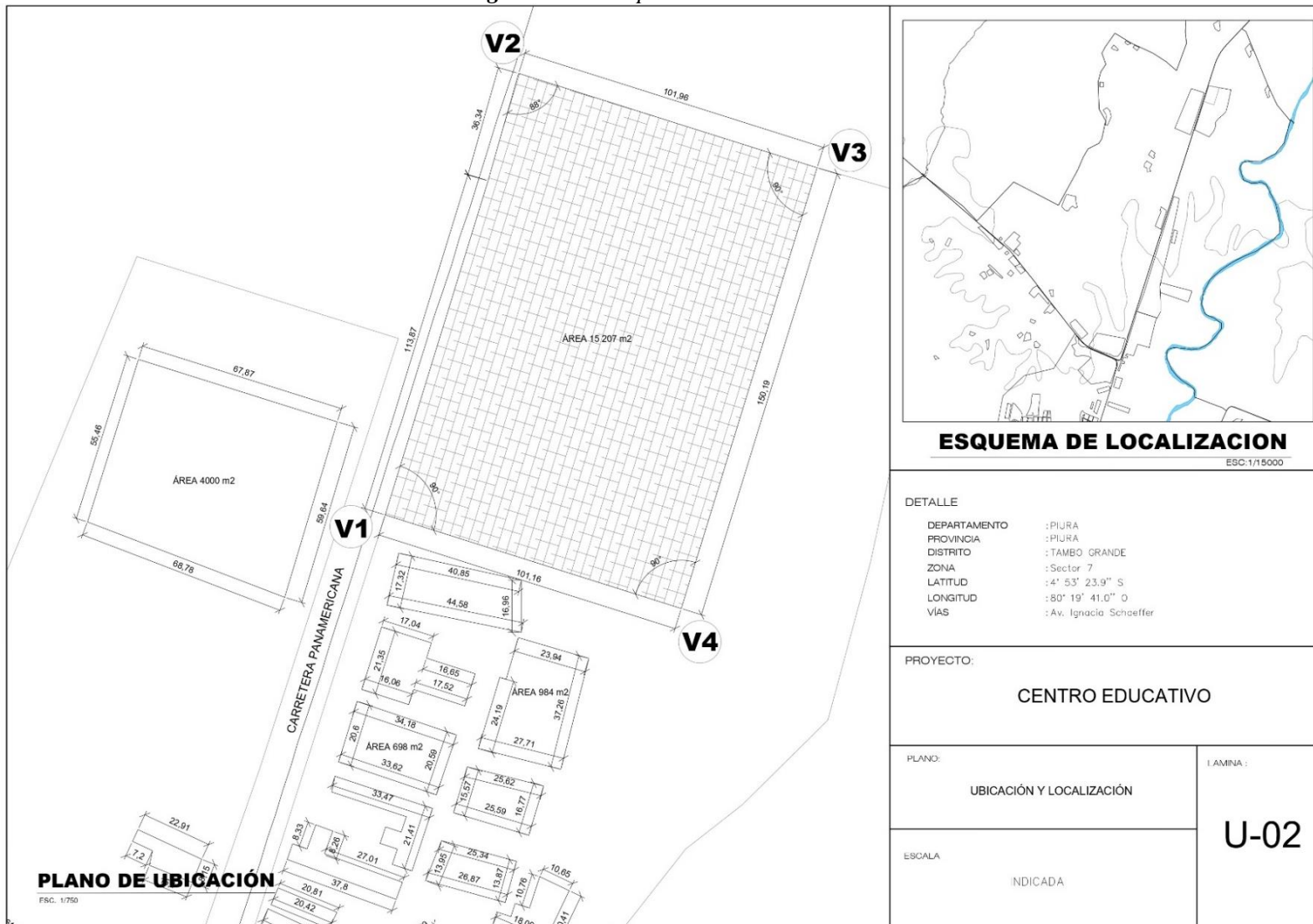


Fuente: Elaboraci3n propia

3.5.7 Plano perimétrico de terreno seleccionado

Plano desarrollado en la siguiente imagen, donde se muestra medidas perimétricas y de ángulos, considerando las escalas señaladas y terrenos colindantes.

Figura 24 Plano perimtrico de terreno seleccionado

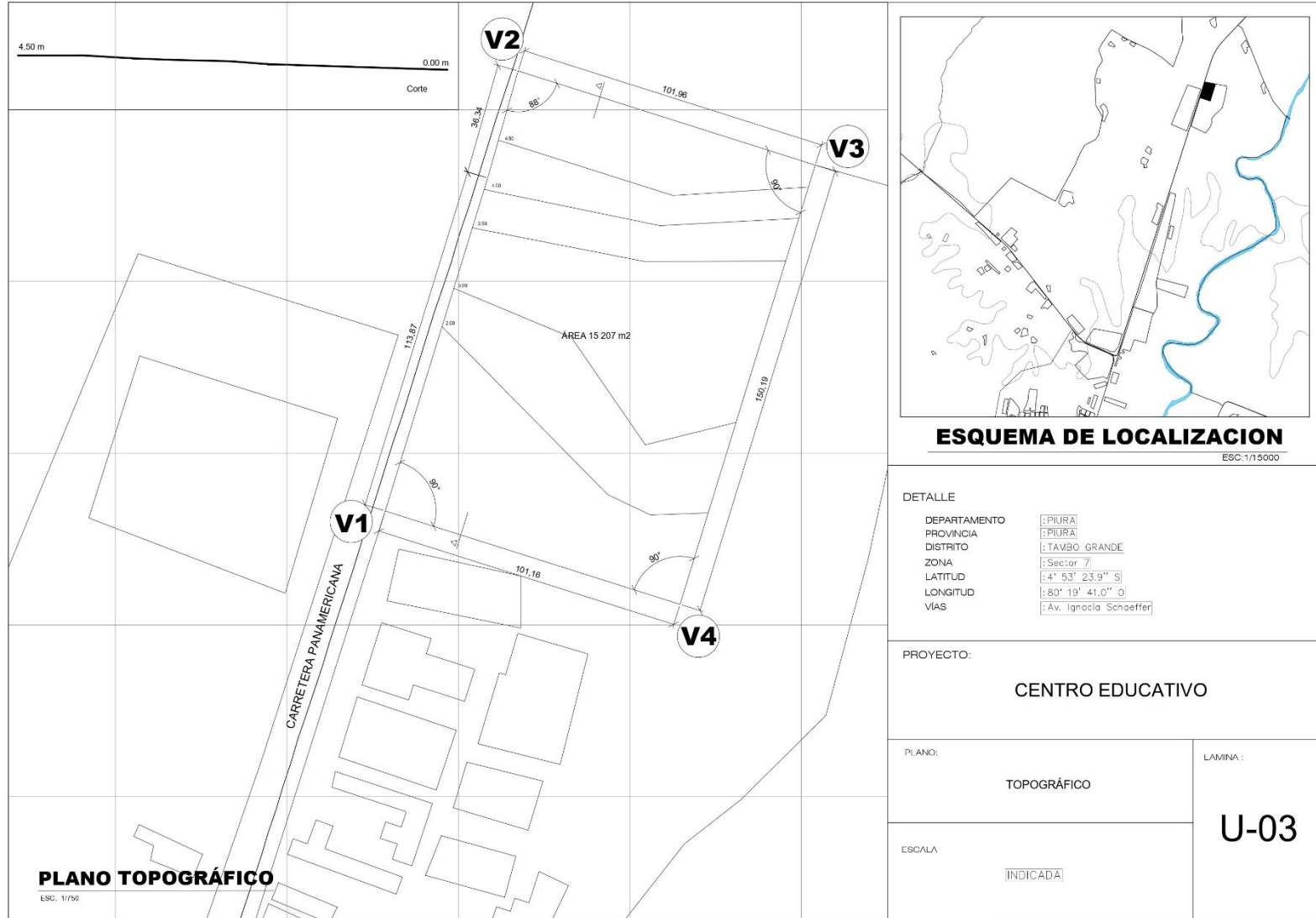


Fuente: Elaboración propia

3.5.8 Plano topográfico de terreno seleccionado

Plano mostrado en la siguiente imagen, donde se observan las líneas de topográficas, teniendo como altura mayor 69.5 m y el menor a 75.5 m.

Figura 25 Plano topogrfico de terreno seleccionado



Fuente: Elaboraci3n propia

CAPÍTULO 4 PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

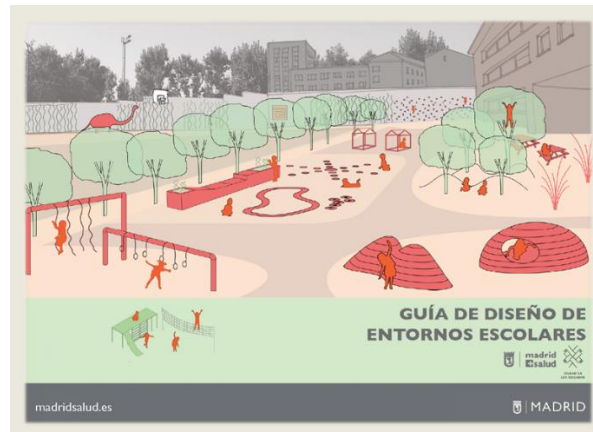
4.1 Idea rectora

Este proyecto estará diseñado bajo bases teóricas, las cuales permitirán un mejor enfoque a lo que se requiere, conociendo el usuario, lugar y equipamiento que ese tiene que proponer, considerando de esa manera libros o guías que permitan enfocarse de alguna manera en ciertos temas, en el caso de esta investigación siendo un centro educativo teniendo relación con la sostenibilidad se hizo la búsqueda de diferentes textos de los cuales finalmente se escogieron 3. Estos enfoques están dirigidos a temas como la configuración de espacios públicos, puntos medioambientales y el paisaje, teniendo en cuenta estos enfoques se procedió a realizar un el análisis del lugar desde 3 dimensiones: Distrital, sectorial y vecinal, encontrando de esa manera el área de intervención para el master plan.

4.1.1 Enfoque teórico general

Como se hizo mención se extrajeron las teorías de 3 textos, entre ellos guías y libros, el primer enfoque se realizó a base de la **“Guía de diseño de entornos escolares”** (figura 26), la cual da una mayor visión acerca del contexto del equipamiento, del lugar donde está emplazado, dando de esa manera información sobre los espacios claves para el cuidado de los usuarios, tomando en consideración que los espacios deben ser diseñados con fines educativos y para que las personas socialicen entre sí, tomando esto como espacios lúdicos, deportivos, curricular y de socialización. Esta guía también brinda de qué manera se puede realizar el análisis del lugar a intervenir teniendo así 5 aspectos: Vegetación, espacio público, movilidad, tejido residencial y equipamiento de servicio, aspectos con los que se realizará el análisis urbano de Tambogrande.

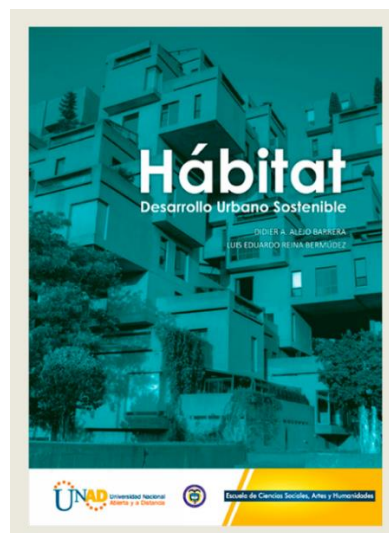
Figura 26 Portada de la Guía de diseño de entornos escolares



Fuente: Guía de diseños de entornos escolares

El otro enfoque teórico que se tomará en cuenta es el **“Hábitat y Desarrollo Urbano Sostenible”** (figura 27), este enfoque está vinculado a la relación directa que tiene el proyecto educativo a la sostenibilidad, considerado de esa manera 5 puntos importantes, refiriéndose al agua y saneamiento en donde se fomenta el uso eficiente del recurso y se promueve la reutilización de las aguas residuales. El siguiente punto se refiere a la sostenibilidad ambiental donde se menciona sobre las zonas verdes, parques y equipamientos de deporte en donde se busca mejorarlos y ampliarlos para brindar mejor calidad para los habitantes, en relación a la calidad y cantidad de los espacios abiertos por usuario para de esa manera ampliar el contacto del ciudadano con la naturaleza.

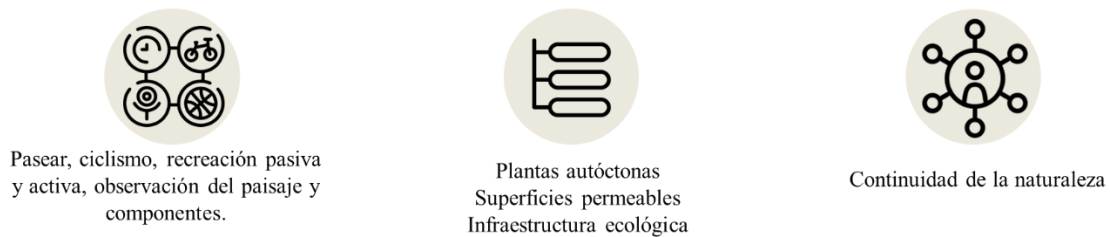
Figura 27 Portada de Hábitat Desarrollo Urbano y Sostenible



Fuente: Hábitat Desarrollo Urbano y Sostenible

En este enfoque también se hace énfasis en los parques sostenibles en donde se pueden realizar diferentes tipos de actividades como pasear, ciclismo, recreación pasiva y activa y la observación del paisaje y componentes, además del uso de plantas autóctonas y una infraestructura ecológica, finalmente lo que se busca con esto es una continuidad de la naturaleza que brinde diferentes tipos de cosas útiles para los pobladores (Figura 28).

Figura 28 Parques sostenibles según el Hábitat Desarrollo Urbano y Sostenible



Fuente: Hábitat Desarrollo Urbano y Sostenible

El otro punto a considerar de esta fuente es el manejo de residuos sólidos donde se busca la integración de los recolectores informales o independientes para lograr el aumento de materiales reciclados, además del consumo ambientalmente sostenible que se relaciona con el punto anteriormente mencionado, este busca mecanismos que permitan el proceso de manejo y reciclaje de residuos sólidos. Por último, se considera también la energía eléctrica, en el cual se impulsa el uso de energías renovables como la solar fotovoltaica, energía eólica, hidroeléctrica y la bioenergía.

El siguiente enfoque teórico es **“El paisaje en la práctica de la ordenación del territorio”** (figura 29), fuente que se tomó en consideración ya que Tambogrande es una zona con mucha vegetación, teniendo zonas rurales donde existe variedad de paisaje, siendo así tomado en cuenta para la mejor orientación del trabajo.

Figura 29 Portada de " El paisaje en la práctica de la ordenación del territorio"



Fuente: El paisaje en la práctica de la ordenación del territorio

En este enfoque se buscan las zonas para la compatibilización y ordenación de los usos del territorio y para la mejora y protección del paisaje como medida para orientar la integración del paisaje con la ciudad. Se avalúa las áreas de paisaje, atributos principales para la determinación de fragilidad o protección del paisaje. Se obtienen propuestas referidas para la protección de áreas específicas forma del terreno, integración de las actuaciones urbanísticas y el fomento de la observación y disfrute del paisaje. Considerando los hitos, corredores y referentes paisajísticos para la orientación territorial, teniendo como estrategias red de miradores, carretera con el fin de lograr una contemplación del paisaje, espacios con funciones recreativas o deportivas, el poder recorrer estos espacios de manera peatonal, enlazando puntos de interés para primar la calidad y valores del paisaje y la amplitud de las vistas.

4.1.2 Lineamientos teóricos

De acuerdo a lo desarrollado y tomado en cuenta los libros y guías estudiadas se obtienen diferentes lineamientos generando con esto una guía para la idea rectora con el fin de ponerlo en práctica en el diseño del master plan y del objeto arquitectónico.

De la primera guía analizada **“La guía de diseño de entornos escolares”** se obtiene lo siguiente:

- Desarrollar espacios claves para el cuidado de los usuarios del equipamiento.
- Configurar los espacios con fines lúdicos, de recreación y deportivos.
- Tomar en consideración los espacios públicos cercanos al lugar del equipamiento.
- Tomar en consideración los equipamientos educativos cercanos a la zona elegida.
- Considerar los espacios públicos como puntos de socialización.

De acuerdo a el **“Hábitat y desarrollo sostenible”** se obtiene

- Fomentar el uso eficiente de los recursos.
- Mejorar la calidad de los espacios públicos para generar calidad de vida a los usuarios.
- Ampliar y mejorar los espacios públicos.
- Considerar el uso de plantas autóctonas para los espacios públicos.
- Generar una continuidad de la naturaleza con la propuesta.
- Promover el reciclaje de residuos sólidos.
- Uso de energías alternativas como la energía solar fotovoltaica, energía eólica.

Y en **“El paisaje en la práctica de la ordenación del territorio”** se obtiene

- Usar zonas para la ordenación y compatibilización del territorio.
- Considerar referentes paisajísticos principales como los hitos.
- Fomentar la observación y disfrute del paisaje mediante lugares de estancia.
- Generar red de miradores para la contemplación del paisaje.

La idea rectora del objeto arquitectónico es obtenida gracias a los lineamientos obtenidos de estas teorías, donde se tomaron los puntos más importantes para la composición.

4.1.3 Análisis del lugar

De acuerdo a lo antes mencionado se tomarán puntos en consideración para el desarrollo del análisis del lugar, además del análisis puntos importantes como la población, economía, infra estura vial y movilidad, zonificación, zonas de áreas de riesgo, cobertura de servicios básico, considerando lo de la “Guía de diseño de entornos escolares” referido al análisis de vegetación y corredores verdes, tejido residencial y equipamientos y servicios y finalmente tomando en cuenta lo de “El paisaje en la práctica de la ordenación del territorio” se analizan las áreas de paisaje y el estado de este.

ANÁLISIS DISTRITAL

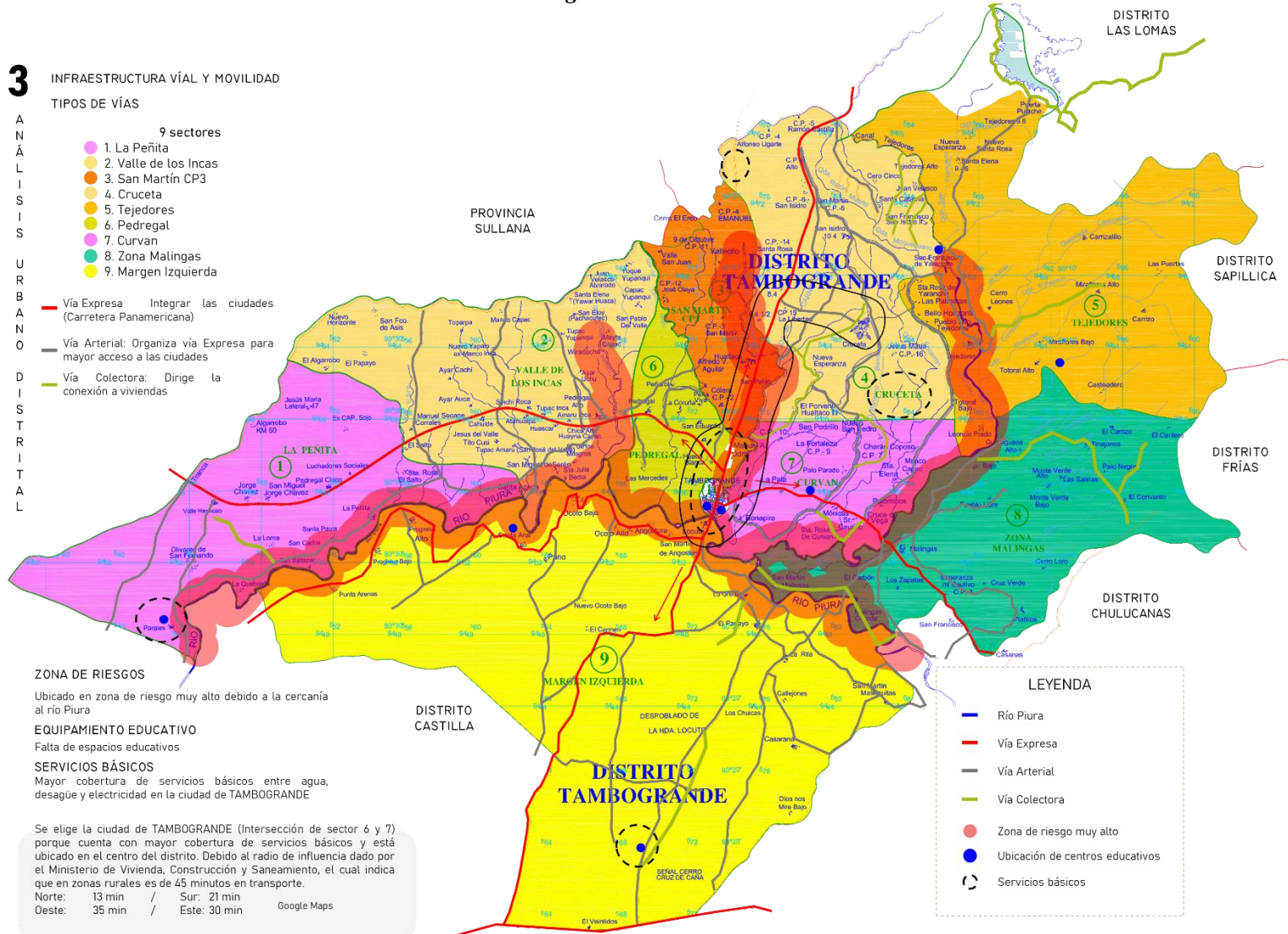
Este análisis se iniciará por una dimensión general, en este caso el distrital que vendría a ser todo el distrito de Tambo grande comprendido por los sectores de La Peñita, Valle de los Incas, San Martin CP3, Cruceta, Tejedores, Pedregal, Curvan, zona Malingas, margen izquierda y Tambogrande que es la capital de ese distrito. Como se puede percibir en la figura 30 donde se muestra un resumen del análisis distrital desarrollado con respecto a la infraestructura vial y movilidad, zonas de riesgos, equipamiento educativo y servicios básicos como lo es agua, desagüe y electricidad.

Con respecto a la infraestructura vial y movilidad se tomaron en cuenta los tipos de vías que el distrito tiene, iniciando con la más importante que es la vía Expresa ya que es la encargada de integrar todas los centros poblados y caserío aledaños, esta vía es la Carretera Panamericana, la vía Arterial la cual es la que organiza desde la vía Expresa para el mayor acceso las ciudades, la vía colectora la que se encarga de dirigir la conexión hacia las viviendas de cada ciudad o caserío y finalmente las vías locales que son las que están dentro de cada ciudad y conecta cada vivienda.

Referido a lo que es el análisis de las zonas de riesgo, Tambogrande es un distrito que es muy afectado por inundaciones ocasionadas por el Río Piura o por las diferentes quebradas

que existen en su territorio por lo que está ubicado en una zona de muy alto riesgo por su cercanía a este río y quebradas. En este análisis también se consideraron los equipamientos que habían, pero poniéndolos en mayor relación con el uso que tiene la propuesta, teniendo así la cantidad de 60 centros educativos los cuales son insuficientes para toda esta zona. Finalmente, con lo referido a los servicios básicos existe una mayor cobertura en la ciudad de Tambogrande que en las demás en consideración.

Figura 30 Anlisis urbano distrital



Fuente: Elaboración propia

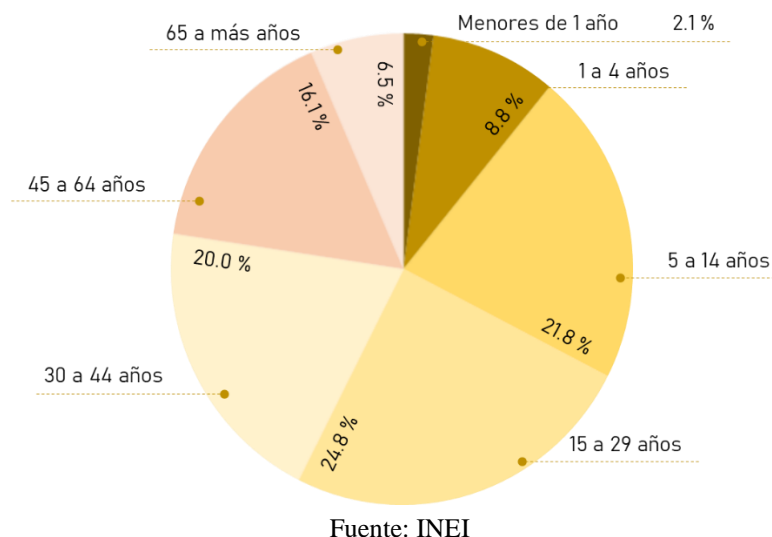
Teniendo en consideración lo dicho anteriormente se determina que el área de estudio siguiente referido a lo sectorial está centrada en la ciudad de Tambogrande que se encuentra entre la intersección del sector 6 y 7, porque cuenta con mayor cobertura de servicios básicos y está ubicado en el centro del distrito. Y tomando en cuenta también el radio de influencia dado por el “Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento”, el cual indica que en zonas rurales es de 45 minutos en transporte se hizo un análisis con respecto a la zona más alejada hacia Tambogrande gracias a Google Maps, se obtuvo lo siguiente:

Norte: 13 min / Sur: 21 min
Oeste: 35 min / Este: 30 min

Con estos datos proporcionados se puede decir que Tambogrande está en el centro del distrito y es el lugar indicado para la ubicación del proyecto.

Por otro lado, también se hizo un análisis breve con respecto al aspecto social y económico, en Tambogrande hay un total de 107 495 personas entre ellos el 49 % son mujeres y el 51 % hombres teniendo además el 59 % del total perteneciente a una zona rural y el 41 % a una zona urbana y según edad se tiene un mayor porcentaje de personas entre el rango 5 a 29 años, aproximadamente dentro del rango de edad de estudio como se precisa en la figura 31.

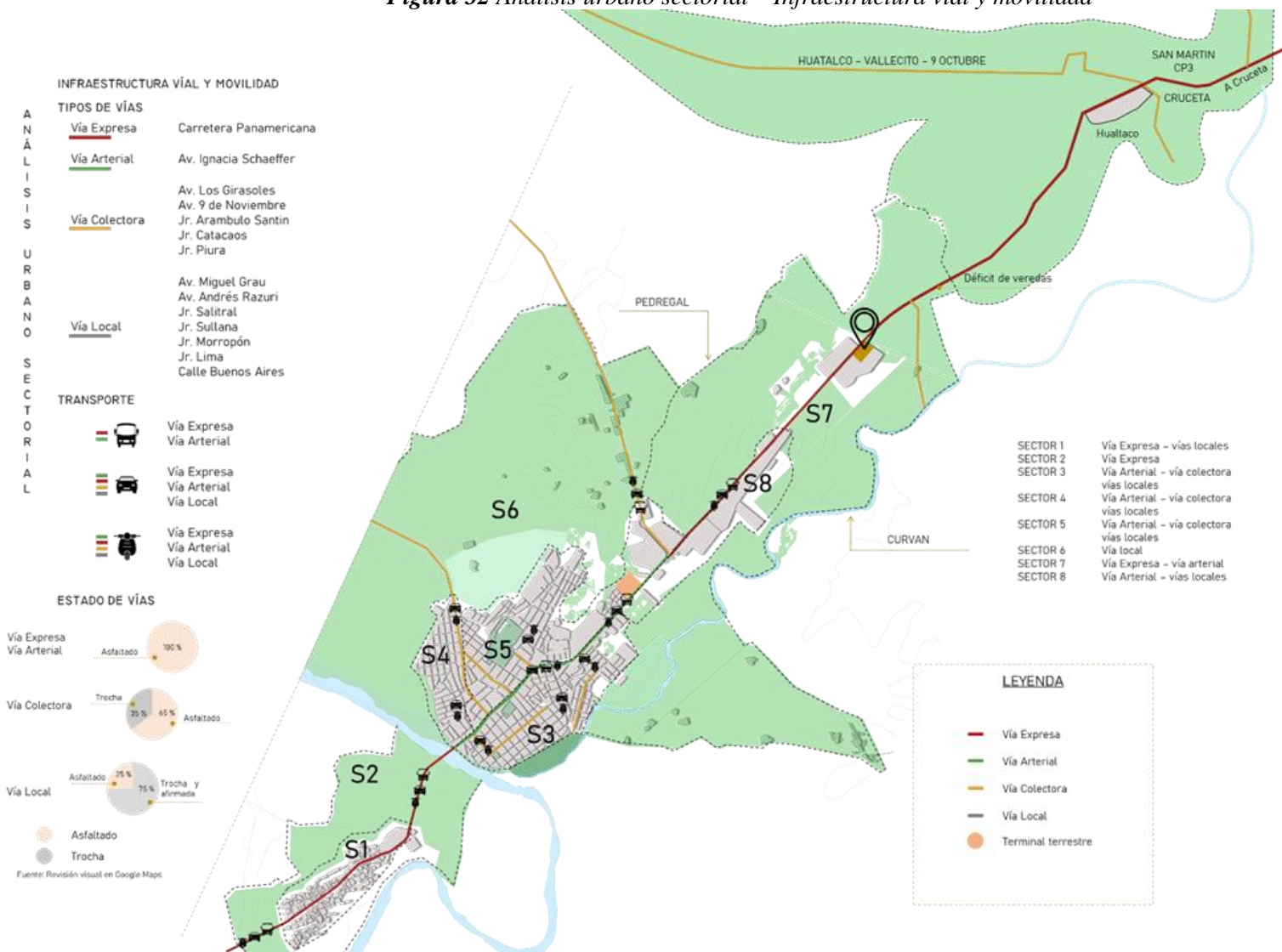
Figura 31 Porcentaje de la cantidad de población por edad



Con respecto al punto económico se tiene un 69 % de población en edad de trabajar con un respectivamente. De este total se tiene que la población económicamente activa solo ocupa el 48 % de la población en edad de trabajar, ocupando un 79 % hombres y 21 % mujeres. Finalmente se tiene que el 94 % de estos está ocupada y el 21 % desocupada. Las actividades que mayormente se realizan en el distrito de Tambogrande está en relación con el trabajo no calificado, vendedores ambulantes, personas de ocupaciones elementales, siguiéndole las actividades de agricultura y trabajo calificado agropecuario, forestales y pequeros, seguido por el trabajo de servicio de comercio y mercado.

ANÁLISIS SECTORIAL: Como lo anteriormente mencionado se sectorizó tomando en cuenta la vialidad y temas con respecto a cobertura de servicios y con el radio de influencia teniendo así el sector que se muestra en la figura 32 donde se encuentra dividido en 8 partes, dado por el plan de desarrollo urbano de Tambogrande. En la siguiente figura también se observa el análisis de vías, iniciando por los tipos de vías, en este sector la vía más importante es la Expresa que es la Carretera Panamericana la cual es una vía que está completamente asfaltada, teniendo también la vía Arterial conformada por la Av. Ignacia Schaeffer que también se encuentra asfaltada en su totalidad, la vía Colectora con diferentes avenidas y jirones, que presentan un 35 % de pista afirmada o trocha y el 65 % es asfaltado y finalmente las vías locales y son las que más predominan en este territorio que tiene un mayor porcentaje de su pista en estado de trocha o afirmada y un 25 % es asfaltada. Con respecto al transporte que transitan por estas vías los buses, camiones transitan por la vía Expresa y la Arterial mientras que los carros y motos transitan por todas las vías. En este punto también se observó que existía un déficit de verdeas en la vía Expresa donde había urbanización.

Figura 32 Análisis urbano sectorial – Infraestructura vial y movilidad



Fuente: Elaboración propia

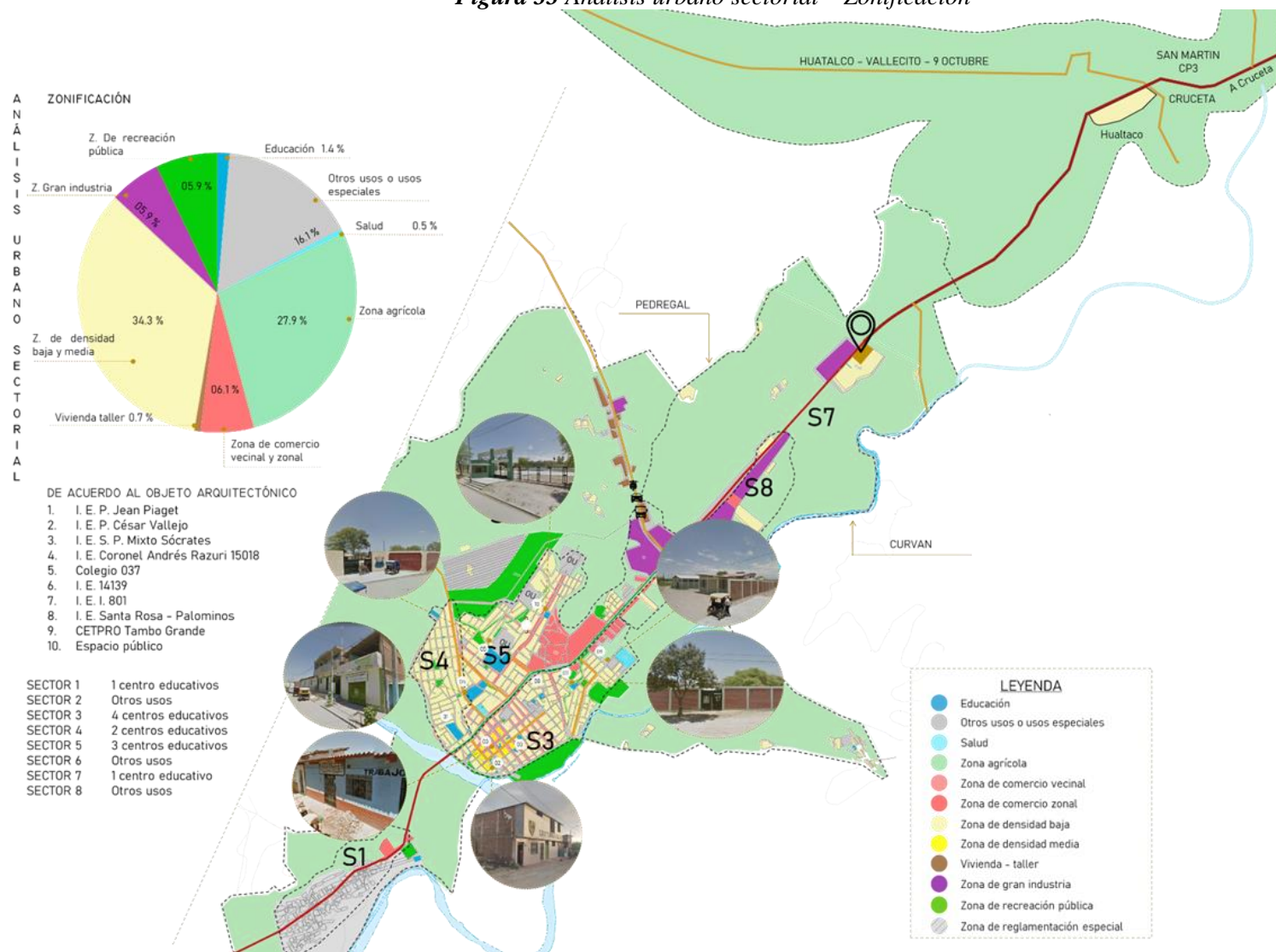
En este punto del análisis se toma en cuenta la zonificación indicada por la Municipalidad de Tambogrande donde se observa un mayor porcentaje de uso de densidad baja y media seguido por la zona agrícola, porcentajes mostrados en la figura 33. También se dan a conocer los colegios localizados en este sector de la ciudad de Tambogrande, donde se encuentran 10 colegios distribuidos en los diferentes sectores, los cuales algunos de estos se encuentran emplazados en entornos en estado inadecuado como se muestra en la siguiente tabla presentando en sí, calles aledañas en mal estado o con falta de mantenimiento de veredas y jardineras.

Tabla 61 Condiciones del entorno de colegios de la ciudad de Tambogrande

CONDICIONES DEL ENTORNO DE COLEGIOS	
<p>I.E.S.P. Mixto Sócrates</p> 	<p>I.E. Coronel Andrés Razuri 15018</p> 
<p>Descripción: Parte exterior del equipamiento se encuentra en mal estado.</p>	<p>Descripción: Estado de pista aledaña en mal estado sin consideración de veredas ni jardineras</p>
<p>Colegio 037</p> 	<p>I.E.P. César Vallejo</p> 
<p>Descripción: Jardineras en mal estado</p>	<p>Descripción: Entorno en mal estado, sin mantenimiento de pista ni veredas.</p>

Fuente: Elaboración propia

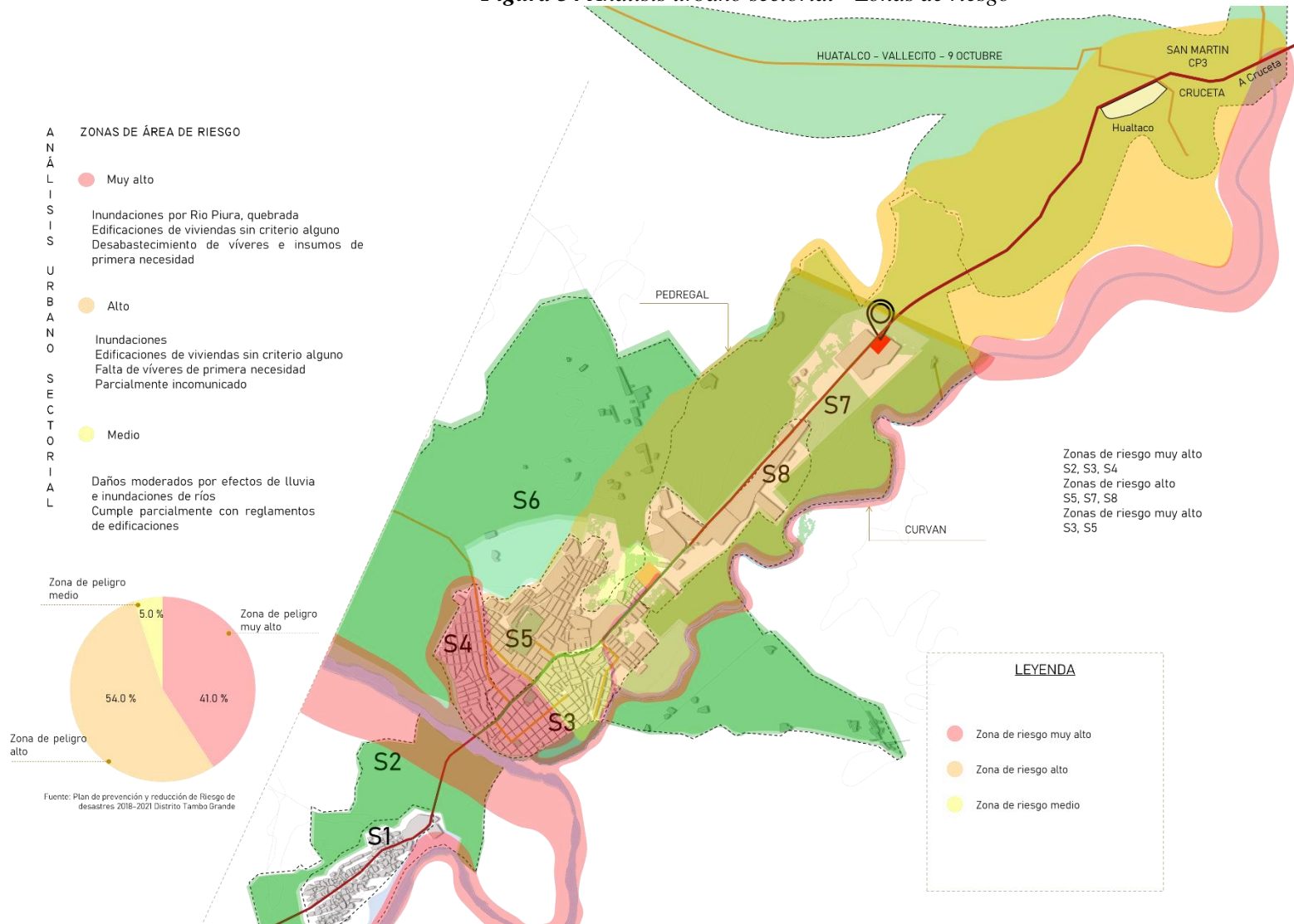
Figura 33 Análisis urbano sectorial – Zonificación



Fuente: Elaboración propia

El siguiente punto que es incluido en este análisis sectorial es referido a las zonas de riesgo, este tema en cuestión es muy importante reconocer debido a que Tambogrande está ubicado cerca al Río Piura y a distintas quebradas, este distrito tiene diferentes zonas de riesgo categorizadas en zona de riesgo muy alto, alto y medio que son explicadas en la figura 34 en donde se señala el significado o las condiciones que cada zona se encuentra, además se indica cuanto representa cada riesgo con respecto a la superficie, el cual el nivel de riesgo alto es el que presenta mayor cantidad. En este gráfico también se señala que sectores son más vulnerables a ser inundados que en este caso son los sectores 2, 3 y 4 ya que están dentro de la zona de riesgo muy alto.

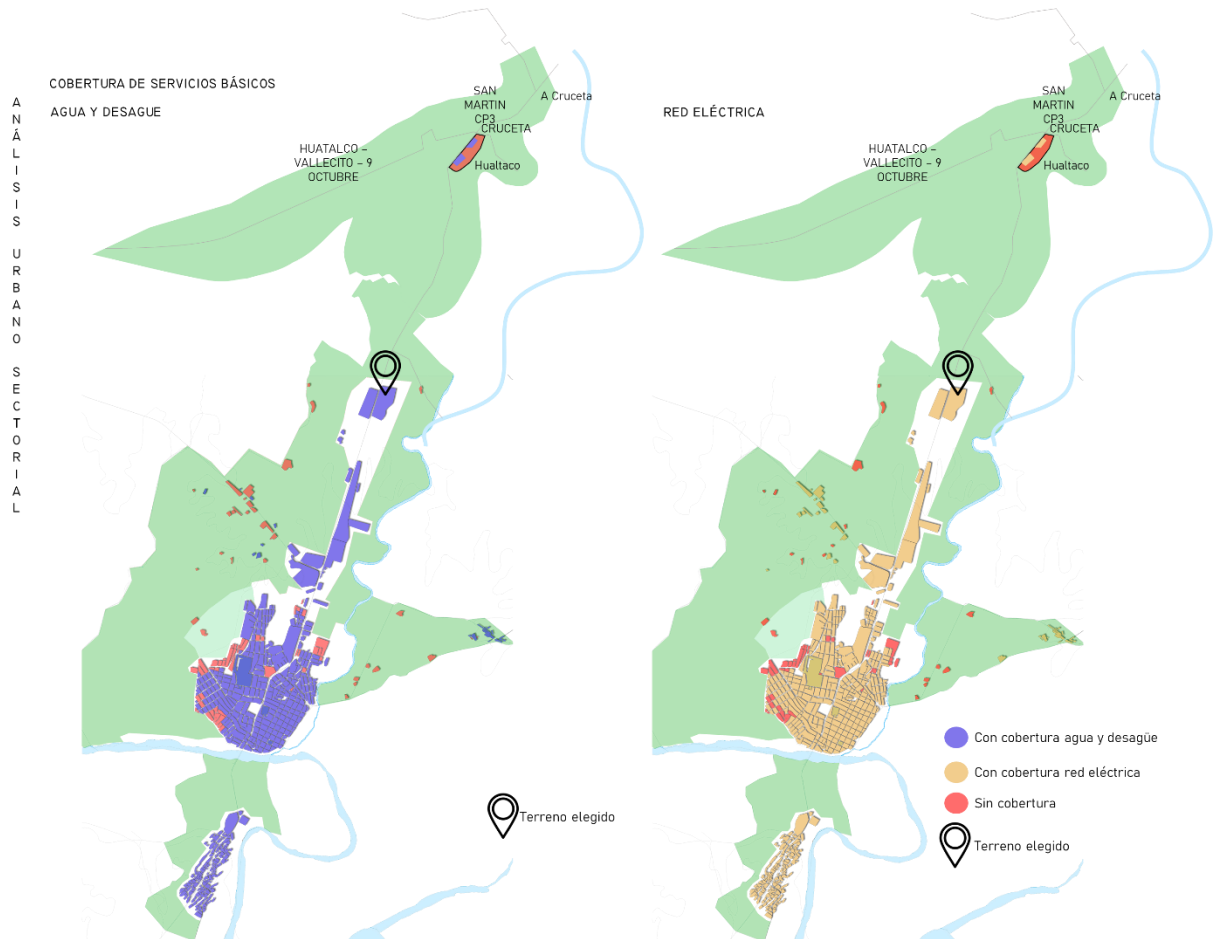
Figura 34 Análisis urbano sectorial - Zonas de riesgo



Fuente: Plan de prevención y reducción de Riesgo de desastres 2018-2021 Distrito Tambogrande

Otro de los puntos tomados en consideración en este análisis es la cobertura de servicios básicos que hay en las diferentes zonas, ya sea servicios de agua y desagüe o electricidad como se muestra en la figura 35.

Figura 35 Análisis urbano sectorial - Cobertura de servicios básicos



Fuente: Plan de desarrollo urbano de Tambogrande

Como se puede observar hay una cobertura casi completa de agua y desagüe con aproximadamente el 85.7 % de sus predios con acceso a estos servicios. Las zonas que no tienen este servicio están mayormente ubicadas en los alrededores ubicados en la zona 3, 4, 5, 6, 7. Por otro lado el sistema eléctrico cubre aproximadamente el 73.91 % de los predios cubierto, por otro lado, las zonas que no tienen acceso están ubicadas a los alrededores siendo estas pertenecientes al sector 3, 4, 5 y 7.

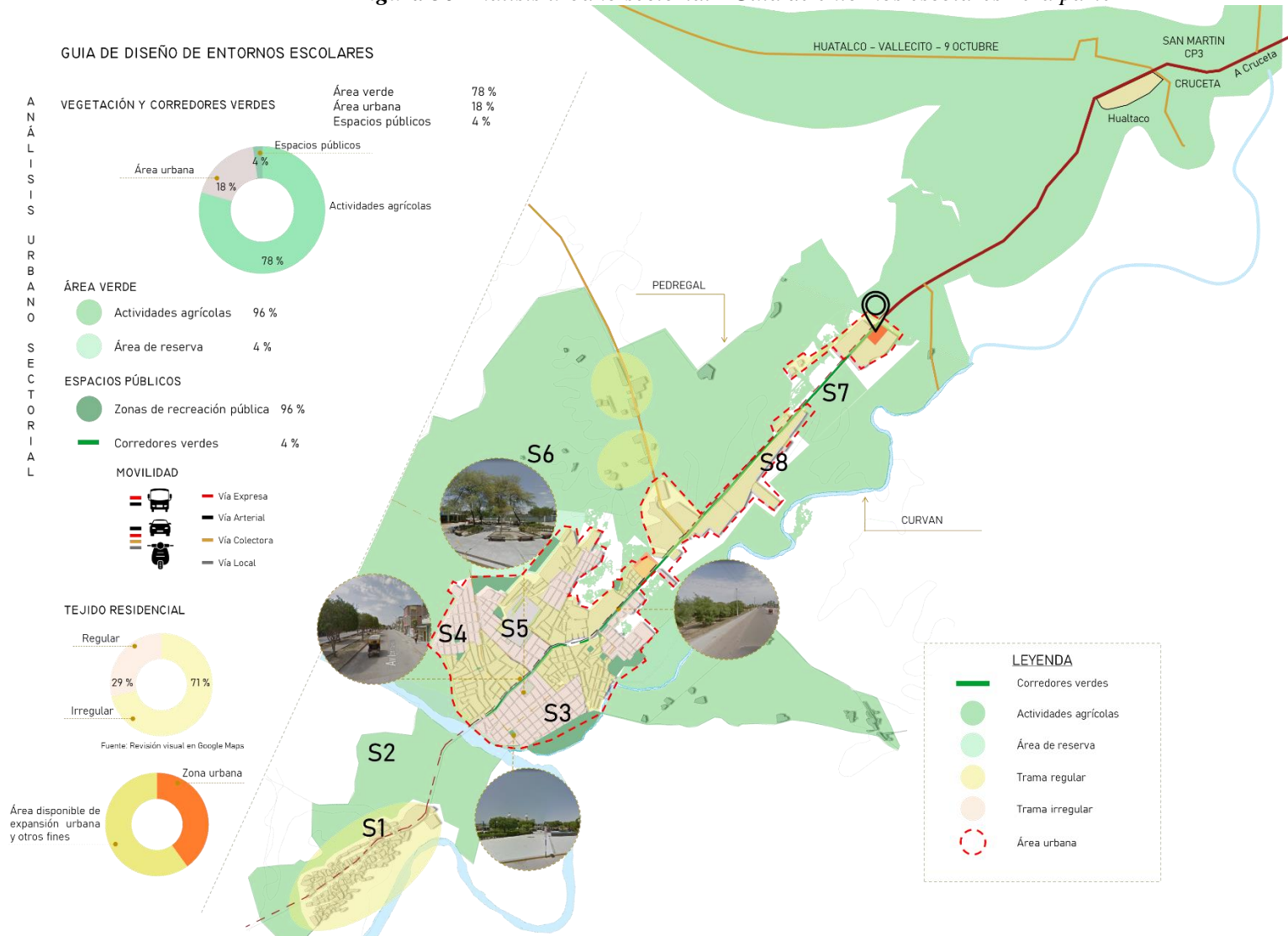
Considerando lo que se mencionó anteriormente en los enfoques, para el análisis puesto en práctica se toma en cuenta la “Guía de diseño de entornos escolares” la cual nos indica

que se tiene que analizar la vegetación y corredores verdes, espacios públicos, tejido residencial, equipamientos y servicios e hitos.

Teniendo esto como partida se comienza a analizar la vegetación y corredores verdes existentes en la ciudad que está compuesta por área verde, área urbana y espacios públicos, los cuales en algunos casos son divididos como se muestra en la figura 36. El siguiente punto es el tejido residencial donde se hace un análisis visual a través de la plataforma de Google Earth junto al plano catastral de Tambogrande para conocer realmente como es la conformación de las manzanas en este caso si tienen una forma regular o irregular teniendo como resultado un 71 % de trama irregular y un 29 % de regular. Punto en el cual también se consideró la proporción que existía entre la zona urbana y el área disponible para la expansión urbana y otros fines teniendo un 59 % frente a un 41 %.

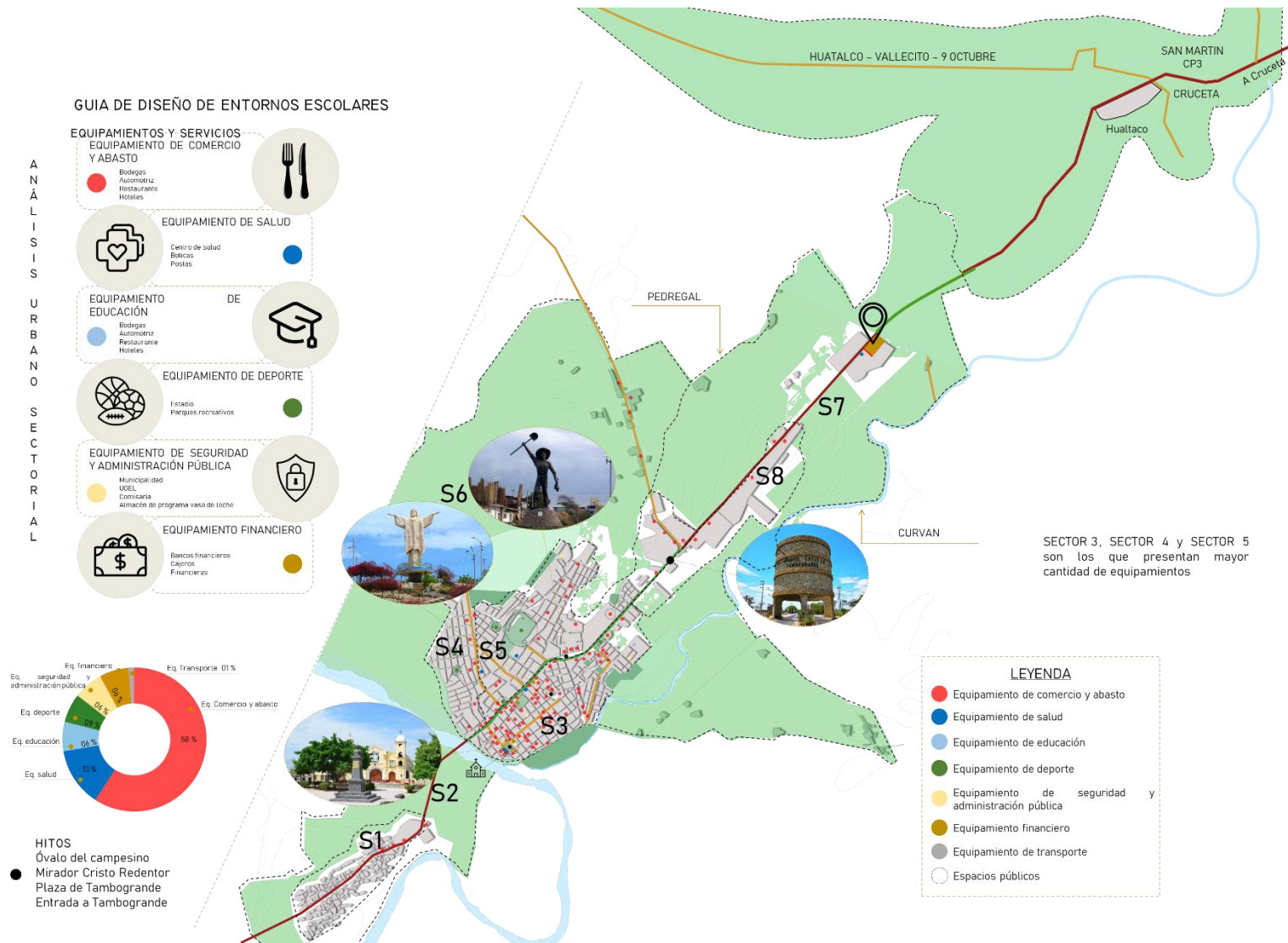
Otro de los puntos que tienen relación con la guía es referido a los equipamientos y servicios, por lo que se hizo la búsqueda de todos los equipamientos que tenía la ciudad con el fin de obtener que equipamientos se tenía en mayor porcentaje que en este caso los equipamientos de comercio y abasto son los que predominan, se notó que hay un déficit de paraderos, teniendo solo el terminal terrestre destinado formalmente para la llegada de los buses. Además de conocer esto, se realizó también la ubicación de los hitos de la ciudad especificados en la figura 37 y finalmente la ubicación de los espacios públicos, con el fin de conocer si existe una ruta de conexión entre estos.

Figura 36 Análisis urbano sectorial - Guía de entornos escolares 1era parte



Fuente: Elaboración propia

Figura 37 Análisis urbano sectorial - Guía de entornos escolares 2da parte

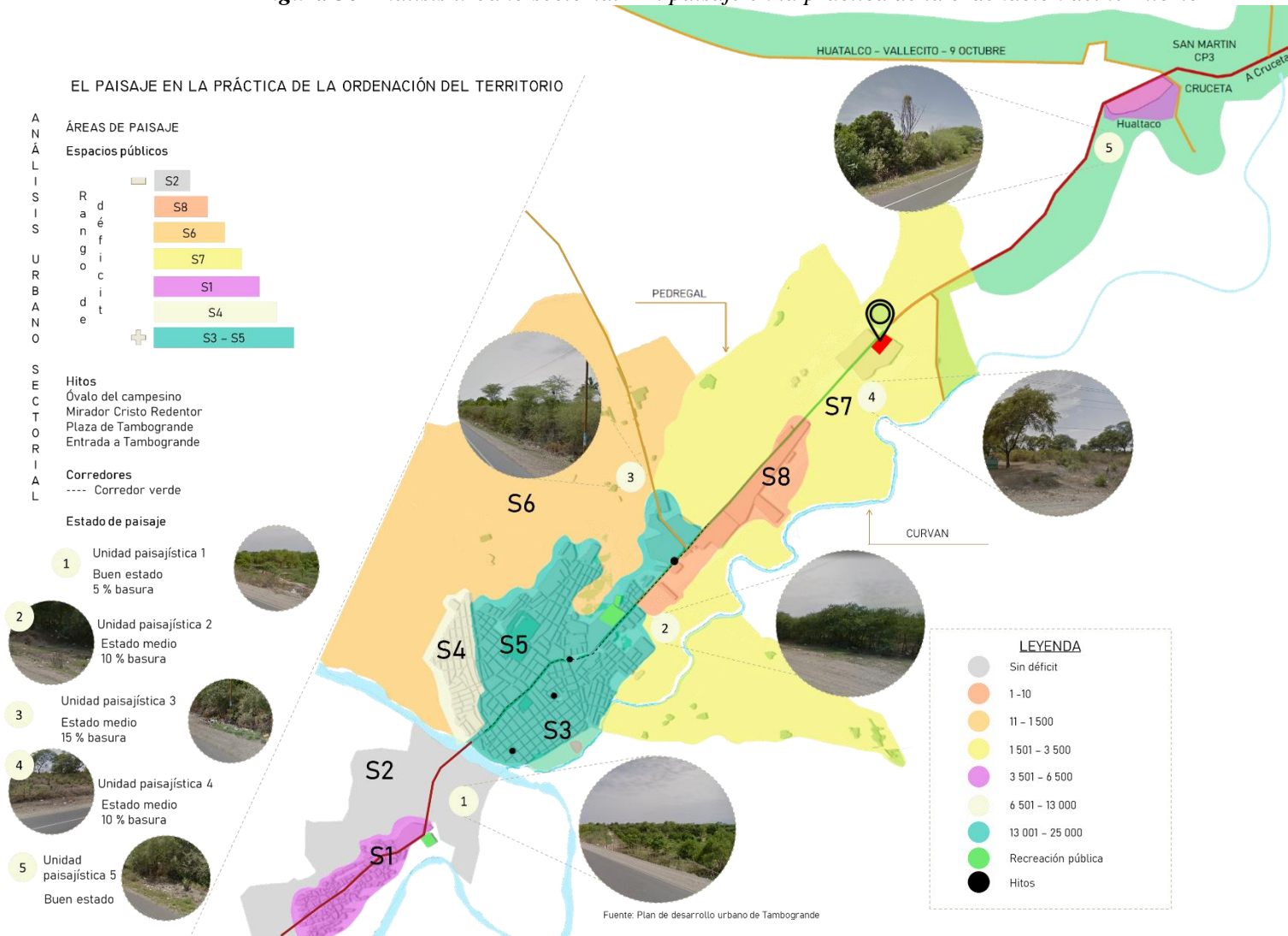


Fuente: Elaboración propia

Uno de los puntos importantes que también se tiene que analizar en este tipo de lugar de intervención como lo es Tambogrande es con respecto a la naturaleza como lo dice uno de los enfoques teóricos que esta investigación tiene con “El paisaje en la práctica de la ordenación del territorio” indican que se tiene que realizar el análisis de las áreas de paisaje existentes en la ciudad, en este caso tomamos en cuenta 4 dimensiones: Los espacios públicos, hitos, corredores y el estado de paisaje, en la figura 38 se denotará e indicará a manera de síntesis lo analizado.

El primer punto se considera muy importante para la ciudad: Los espacios públicos destinado para la confluencia de personas, según el plan de desarrollo urbano de Tambogrande hay un déficit en la mayoría de los sectores, siendo más afectado el sector 3 y 5, en conjunto a esto se ubicaron los hitos de la ciudad para observarlo de manera general y el corredor verde existente en la Av, Schaeffer. El otro punto a tocar en este análisis sectorial es con respecto al estado del paisaje donde se observaron las unidades paisajísticas en este caso se escogieron 5 unidades donde se observó el estado en el que se encuentran y la presencia de basura en su alrededor. Teniendo más que todo un patrón debido a que todas las unidades paisajísticas que están ubicadas cerca de la carretera tiene presencia de basura como se puede mostrar en la figura 38.

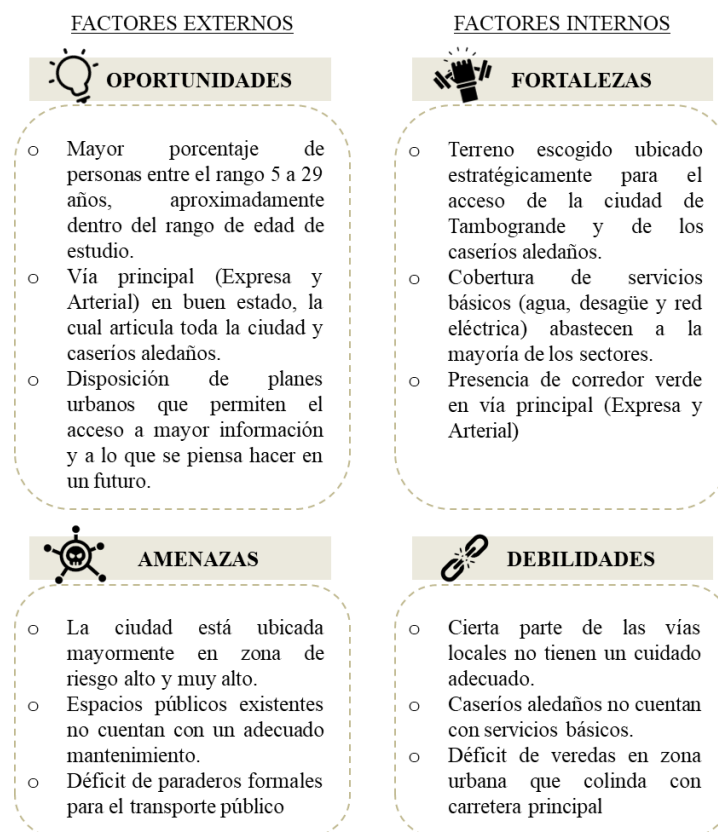
Figura 38 Anlisis urbano sectorial - El paisaje en la prctica de la ordenacin del territorio



Fuente: Elaboración propia

Teniendo el análisis completo tomando diferentes puntos de vistas para poder completarlo de una manera más profunda se procedió a realizar un análisis mayormente conocido como FODA a nivel distrital y sectorial, donde se integran factores externos los cuales son las oportunidades y amenazas y los internos compuestos por las fortalezas y debilidades considerando la información obtenida por el análisis.

Tabla 62 FODA a nivel distrital y sectorial

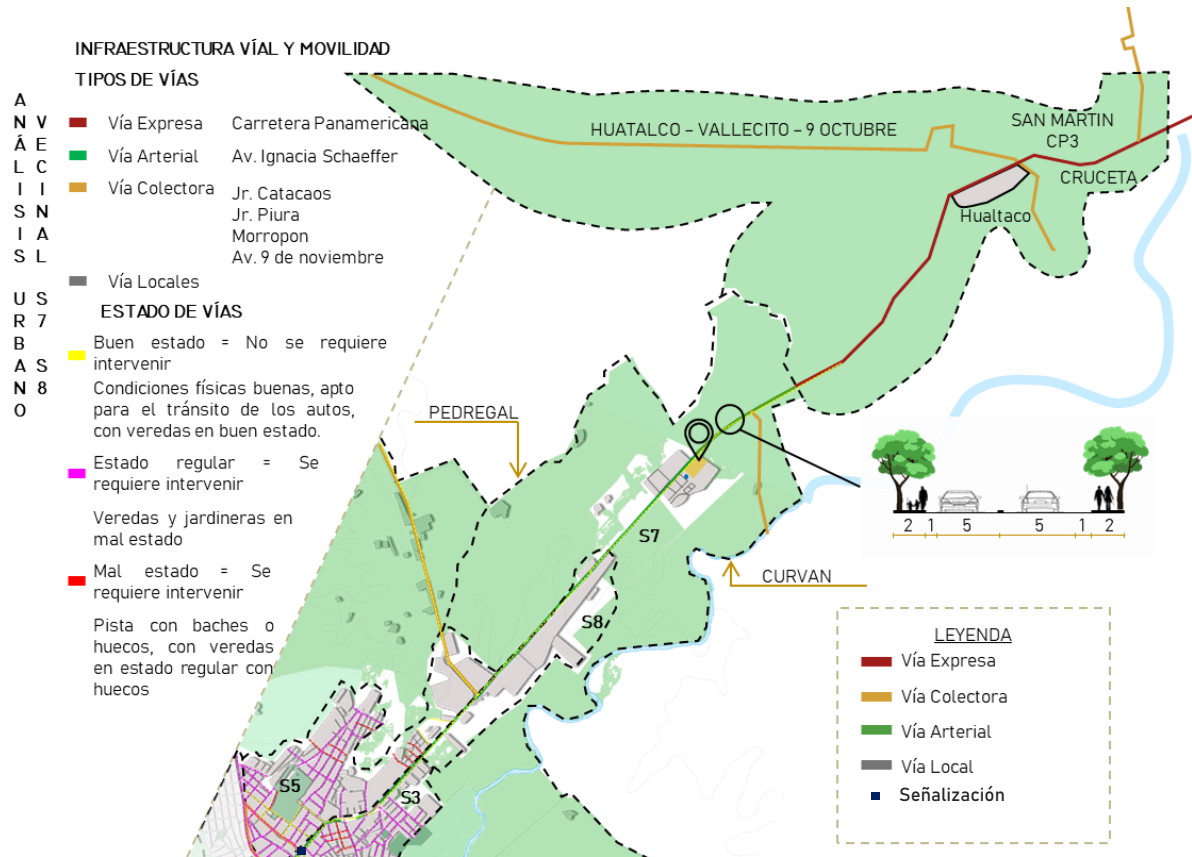


Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS VECINAL

Se realizó una sectorización mayor de la ciudad de Tambogrande enfocando un poco más a la ubicación del proyecto y a lo que se requiere hacer, teniendo así como sector vecinal parte del sector 3 y 5, el sector 7 y 8 completo, siguiendo un análisis a través de planos para poder identificar los principales problemas. El análisis de este sector se inicia con la infraestructura vial y movilidad mencionando específicamente los tipos de vías, el estado en la que se encuentran y la señalización existente como se puede observar en la figura 39.

Figura 39 Análisis de infraestructura vial y movilidad



Fuente: Elaboración propia

Además de la ocupación del lugar para los equipamientos existentes que en este caso hay mayor presencia de equipamientos de comercio y abasto y menor en lo designado a seguridad y administración pública. Con respecto a los equipamientos de comercio el mercado de Tambogrande es uno de los centros de abastecimientos más importantes para la ciudad, pero este no se encuentra en buenas condiciones físicas, no hay orden en los puestos de venta y tampoco cuentan con una infraestructura adecuada para ser un edificio seguro para los usuarios, como se muestra en la figura 40.

Figura 40 Estado de centro de abastecimiento



Fuente: Google imágenes

Por otro lado, en este sector vecinal se puede observar de una mejor manera la intención que se tiene para seguir una continuidad con los hitos de la ciudad, además de la presencia de espacios públicos como lo es el estadio municipal de Tambogrande, una cancha de futbol y el parque infantil Froilán Alama los cuales según las imágenes mostradas en la figura 41 se observa que no se encuentran en las mejores condiciones y no brindan mayor seguridad a sus asistentes.

Figura 41 Análisis urbano vecinal – Equipamientos y servicios y espacios públicos

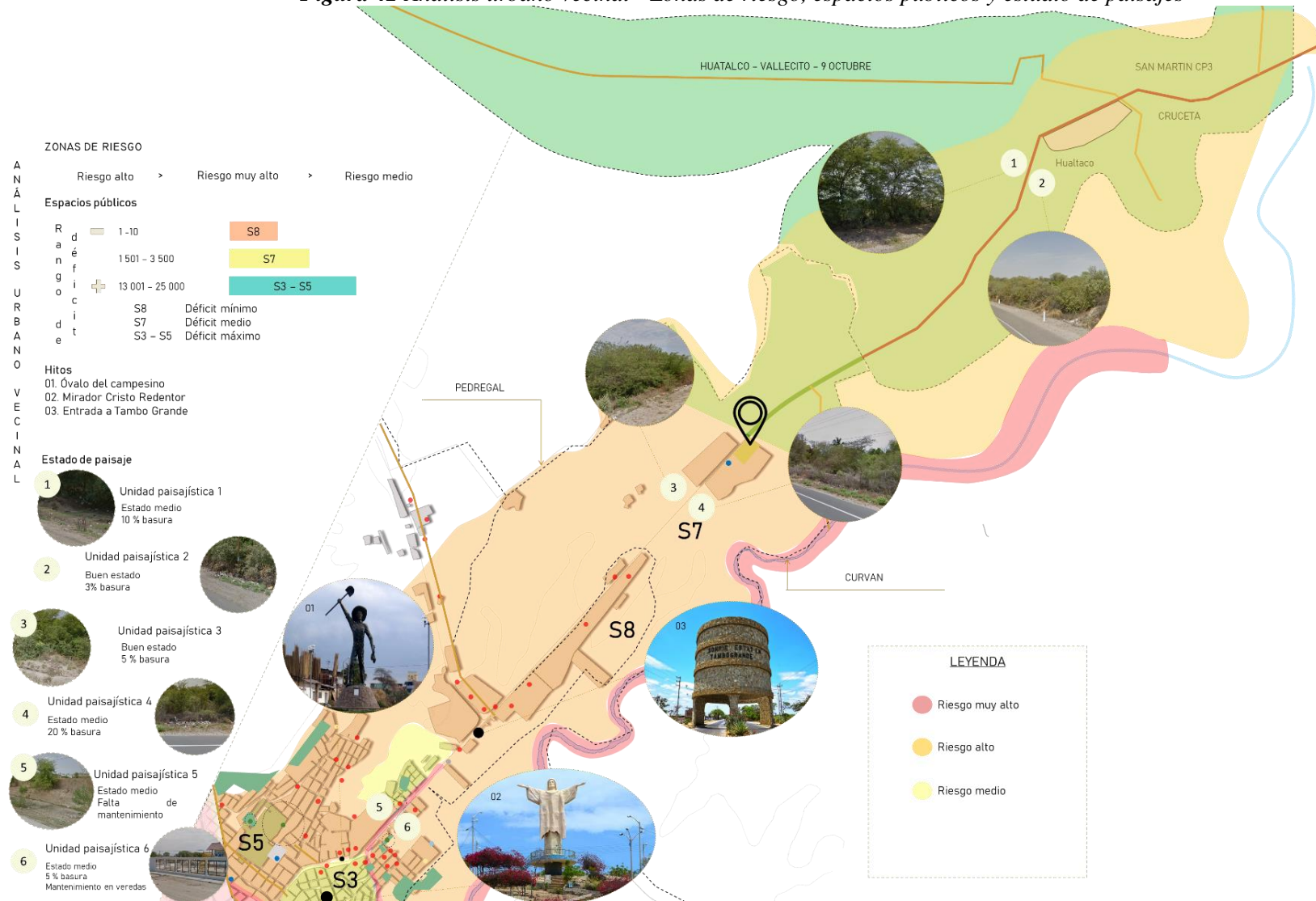


Fuente: Elaboración propia

El siguiente aspecto para realizar el análisis es con respecto a las zonas de riesgo y también la aplicación de los puntos de diagnóstico dado por el enfoque de “El paisaje de la ordenación del territorio” en donde se analizan los espacios públicos, hitos, corredores y el estado del paisaje.

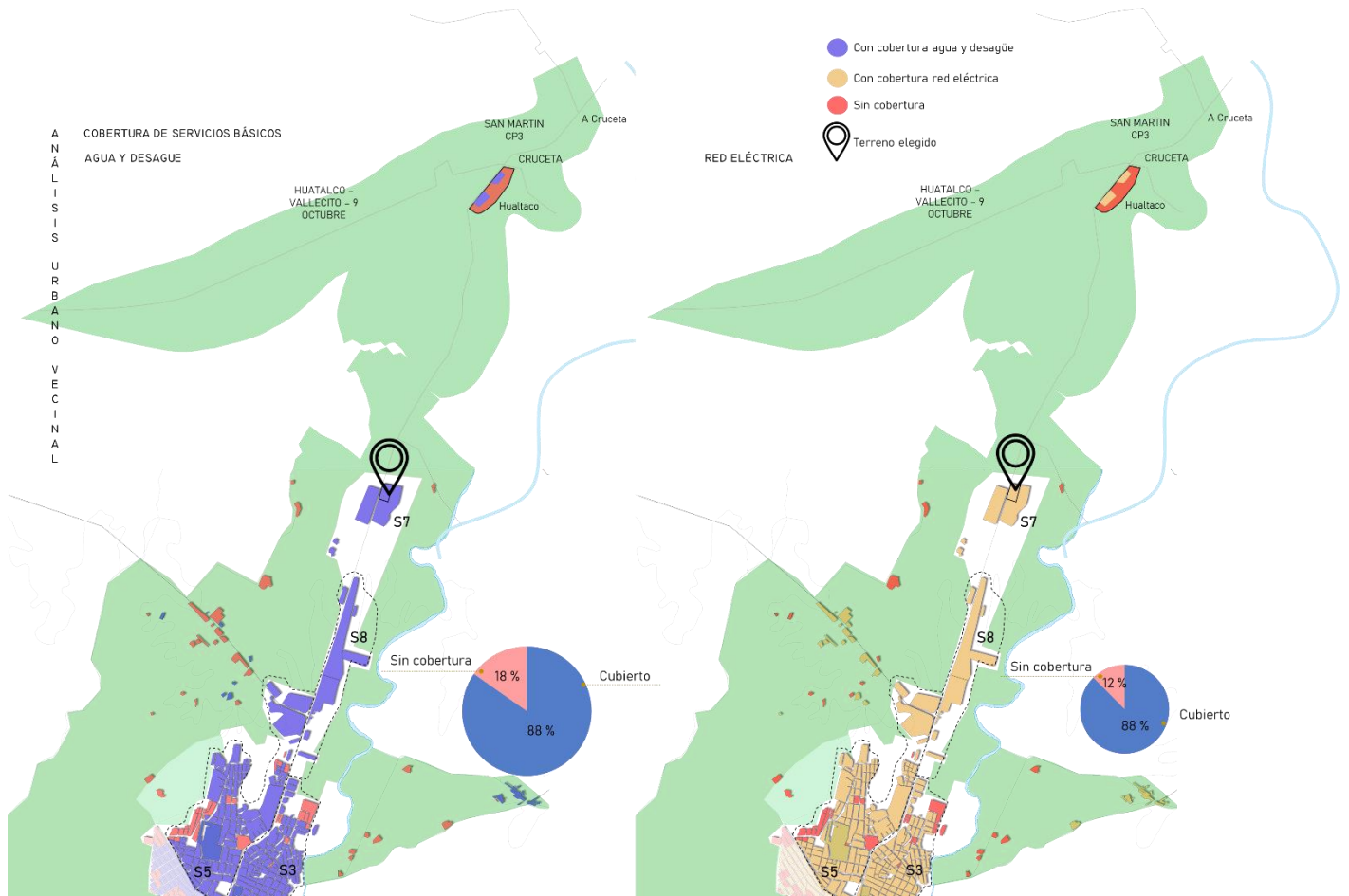
Los espacios públicos en este sector están compuestos por parques y equipamientos públicos que tienen relación con el deporte, en esta parte se denota una falta considerable de espacios públicos en los sectores 3 y 5 mientras que en el sector 8 hay mayor presencia de estos pero aun así es insuficiente para este nivel vecinal. Se muestran también los hitos que se encuentran conectados mediante la vía principal y finalmente se hace mención al análisis de estado de paisaje donde se analizan 6 unidades que se encuentran cercanas al terreno elegido donde se muestra su estado de conservación y si se encuentra contaminado por desechos de basura, todos estos puntos son especificados en la figura 42, por otro lado, también se hace mención de la cobertura de red pública que se da en esta parte en la figura 43.

Figura 42 Análisis urbano vecinal - Zonas de riesgo, espacios públicos y estudio de paisajes



Fuente: Elaboración propia





Figura 43 Análisis urbano vecinal - Cobertura de servicios básicos



Fuente: Plan de desarrollo urbano Tambogrande

Con el análisis ya completado se procede a realizar el análisis FODA a nivel vecinal donde se obtendrán factores externos e internos considerando la información analizada en la siguiente tabla.

Tabla 63 FODA a nivel vecinal

FACTORES EXTERNOS		FACTORES INTERNOS	
 OPORTUNIDADES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Vía principal (Expresa y Arterial) en buen estado, la cual articula toda la ciudad y caseríos aledaños. ○ Disposición de planes urbanos. ○ Los hitos se encuentran conectados mediante la vía principal. 	 FORTALEZAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ubicación del terreno propuesto es accesible para todo el distrito. ○ Cobertura de servicios básicos en la mayoría del sector (agua, desagüe y red eléctrica). ○ Presencia de corredor verde en vía principal (Expresa y Arterial). ○ Existencia de espacios para la contemplación del paisaje.
 AMENAZAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ El sector vecinal está ubicado mayormente en zona de riesgo alto. ○ Espacios públicos existentes no cuentan con un adecuado mantenimiento. ○ Falta de señalización vial. 	 DEBILIDADES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Gran parte de veredas emplazadas en las vías locales se encuentran en mal estado. ○ Déficit de veredas en zona urbana que colinda con carretera principal. ○ Centro de abasto principal en malas condiciones. ○ Déficit de espacios públicos.





Fuente: Elaboración propia

4.1.4 Resultados del análisis

Resultados de análisis distrital, sectorial y vecinal

A través de los análisis FODA realizados en 2 oportunidades, en el caso distrital y sectorial y el vecinal se procede a hacer uno general donde se incluyan todos los puntos importantes que ayuden a englobar mejor la investigación para luego realizar la matriz de confrontación y poder tener estrategias para enrumbar el diseño general.

Tabla 64 FODA general

FACTORES EXTERNOS	FACTORES INTERNOS
<p data-bbox="467 342 762 398"> OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Mayor cantidad de personas dentro del rango de edad de estudio. ○ Vía principal (Expresa y Arterial) en buen estado, la cual articula toda la ciudad y caseríos aledaños. ○ Disposición de planes urbanos que permiten el acceso a mayor información y a lo que se piensa hacer en un futuro. ○ Los hitos se encuentran conectados mediante la vía principal. 	<p data-bbox="898 342 1193 398"> FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Terreno escogido ubicado estratégicamente para el acceso de la ciudad de Tambogrande y de los caseríos aledaños. ○ Cobertura de servicios básicos en la mayoría del sector (agua, desagüe y red eléctrica). ○ Presencia de corredor verde en vía principal (Expresa y Arterial). ○ Existencia de espacios para la contemplación del paisaje.
<p data-bbox="467 902 762 958"> AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ La ciudad está ubicada mayormente en zona de riesgo alto y muy alto. ○ Espacios públicos existentes no cuentan con un adecuado mantenimiento. ○ Falta de señalización vial. ○ Déficit de paraderos formales para el transporte público 	<p data-bbox="898 902 1193 958"> DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Gran parte de veredas emplazadas en las vías locales se encuentran en mal estado. ○ Déficit de veredas en zona urbana que colinda con carretera principal. ○ Centro de abasto principal en malas condiciones. ○ Déficit de espacios públicos.

Fuente: Elaboración propia

Matriz de confrontación

Con la información brindada por el análisis FODA hecho anteriormente se procede a realizar la matriz de confrontación para obtener estrategias iniciales de diseño enfocadas directamente en el diseño del proyecto. En esta matriz se enfrentarán las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades obteniendo un puntaje si tiene alguna relación ya sea baja, media o alta como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 65 Matriz de confrontación

FACTORES EXTERNOS		FACTORES INTERNOS	FORTALEZAS				DEBILIDADES				
			F1: Terreno escogido ubicado estratégicamente para el acceso de la ciudad de Tambogrande y de los caseríos aledaños.	F2: Cobertura de servicios básicos en la mayoría del sector (agua, desagüe y red eléctrica).	F3: Presencia de corredor verde en vía principal (Expresa y Arterial).	F4: Existencia de espacios para la contemplación del paisaje.	D1: Gran parte de veredas emplazadas en las vías locales se encuentran en mal estado.	D2: Déficit de veredas en zona urbana que colinda con carretera principal.	D3: Centro de abasto principal en malas condiciones.	D4: Déficit de espacios públicos.	
			F1	F2	F3	F4	D1	D2	D3	D4	
O P O R T U N I D A D E S	O1: Mayor cantidad de personas dentro del rango de edad de estudio.	O1	1	0	1	1	1	1	0	5	10
	O2: Vía principal (Expresa y Arterial) en buen estado, la cual articula toda la ciudad y caseríos aledaños.	O2	10	1	10	10	5	10	5	10	61
	O3: Disposición de planes urbanos que permiten el acceso a mayor información y a lo que se piensa hacer en un futuro.	O3	1	5	5	0	0	0	5	5	21
	O4: Los hitos se encuentran conectados mediante la vía principal.	O4	5	0	10	0	5	10	5	5	40
A M E N A Z A S	A1: La ciudad está ubicada mayormente en zona de riesgo alto y muy alto.	A1	10	1	1	5	5	5	5	5	37
	A2: Espacios públicos existentes no cuentan con un adecuado mantenimiento.	A2	1	5	10	5	10	5	10	10	56
	A3: Falta de señalización vial.	A3	10	0	10	5	1	10	5	5	46
	A3: Déficit de paraderos formales para el transporte público	A4	10	0	5	0	5	5	5	5	35
			48	12	52	26	32	46	40	50	

LEYENDA POR TIPO DE RELACIÓN	SIN RELACIÓN	RELACIÓN BAJA	RELACIÓN MEDIA	RELACIÓN ALTA
	0	1	5	10

Fuente: Elaboración propia

Estrategias de diseño

A través de la tabla donde se muestra la matriz de confrontación desarrollado a partir de los análisis FODA con el cual se realizan las estrategias de diseño que servirán como un punto de inicio para conocer lo que se debe proponer en el lugar de estudio. De este análisis se extraen 4 estrategias: Estrategia ofensiva que es el resultado de la confrontación entre las

fortalezas y oportunidades, estrategia defensiva a raíz de las fortalezas y amenazas, estrategia de supervivencia a través de las amenazas y debilidades la estrategia de confrontación nacida a raíz de las debilidades y las oportunidades, es así como se obtendrá las estrategias de diseño que se mostrarás en la siguiente tabla.

Tabla 66 Estrategias de diseño

 ESTRATEGIA OFENSIVA (F-O)	 ESTRATEGIA DEFENSIVA (F-A)	 ESTRATEGIA DE SUPERVIVENCIA (D-A)	 ESTRATEGIA DE REORIENTACIÓN (D-O)
<p>Aprovechar el buen estado de las vías principales para incorporar y mejorar los corredores verdes para articular todo el distrito.</p> <p>Generar articulaciones mediante las vías de acceso para mayor integración con la ciudad.</p>	<p>Uso del corredor verde para articular y crear espacios públicos adecuados para la población.</p> <p>Mejorar espacios públicos existentes haciéndolos adecuados para los usuarios.</p>	<p>Articular los espacios públicos recreativos a través de la vía principal generando una continuidad, entrelazando puntos de interés.</p> <p>Potenciar la ubicación de equipamientos mediante la implementación y diseño de espacios públicos tomando en cuenta a los ciudadanos y mobiliario urbano para generar una mejor articulación.</p>	<p>Implementar espacios públicos adecuados para el uso de la población.</p> <p>Aprovechar espacios aledaños del sector para implementar espacios públicos adecuados generando lugares de estancia y de contemplación del paisaje.</p>

Fuente: Elaboración propia

4.1.5 Premisas de diseño

CRITERIOS DE DISEÑO

Teniendo las estrategias de diseño definidas se puede obtener las premisas de diseño tomando en cuenta también los lineamientos dejados por las teorías usadas en este punto de la investigación.

Tabla 67 Premisas de diseño

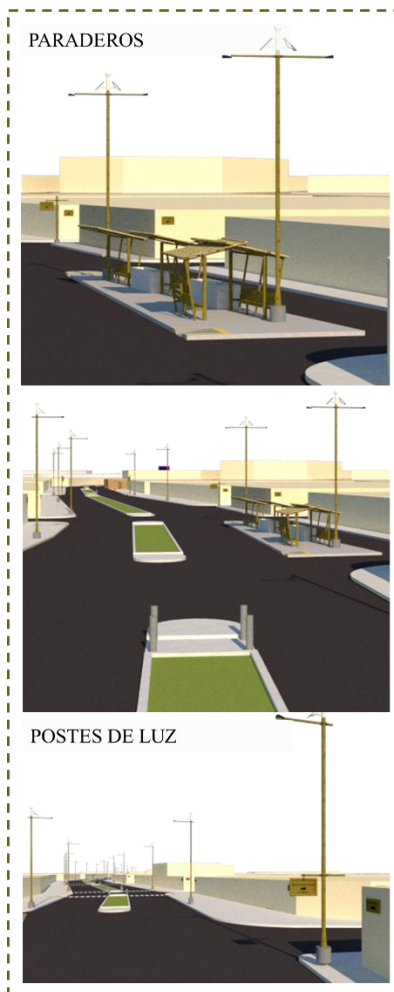
TIPO DE ESTRATEGIA	ESTRATEGIAS DE DISEÑO	ENFOQUE	LINEAMIENTOS TEÓRICOS	ACCIONES
ESTRATEGIA OFENSIVA (F-O)	Aprovechar el buen estado de las vías principales para incorporar y mejorar los corredores verdes para articular todo el distrito.	Hábitat y desarrollo sostenible	Generar una continuidad de la naturaleza con la propuesta.	Mejorar corredores verdes ubicados a lo largo de la Av. Ignacia Schaeffer para generar una continuidad hacia el proyecto.
	Generar articulaciones mediante las vías de acceso para mayor integración con la ciudad.	Guía de diseño de entornos escolares	Considerar los espacios públicos como puntos de socialización.	Generar puntos articuladores de espacios públicos para la socialización de la población.
ESTRATEGIA DEFENSIVA (F-A)	Uso del corredor verde para articular y crear espacios públicos adecuados para la población.	El paisaje en la práctica de la ordenación del territorio	Usar zonas para la ordenación y compatibilización del territorio.	Articular espacios públicos de manera ordenada mediante el corredor verde existente.
	Mejorar espacios públicos existentes haciéndolos adecuados para los usuarios.	Hábitat y desarrollo sostenible	Mejorar la calidad de los espacios públicos para generar calidad de vida a los usuarios.	Mejorar las condiciones físicas de los espacios públicos existentes para brindar calidad a los usuarios.
		Hábitat y desarrollo sostenible	Ampliar y mejorar los espacios públicos.	Desarrollar y renovar los espacios públicos que se encuentran en mal estado.
		Hábitat y desarrollo sostenible	Considerar el uso de plantas autóctonas para los espacios públicos.	Usar plantas del lugar para la implementación en los espacios públicos a intervenir.
ESTRATEGIA DE SUPERVIENCIA (D-A)	Articular los espacios públicos recreativos a través de la vía principal generando una continuidad, entrelazando puntos de interés.	Guía de diseño de entornos escolares	Tomar en consideración los espacios públicos cercanos al lugar del equipamiento.	Articular los espacios públicos considerando equipamientos importantes generando una continuidad mediante un eje.
	Potenciar la ubicación de equipamientos mediante la implementación y diseño de espacios públicos tomando en cuenta a los ciudadanos y mobiliario urbano para generar una mejor articulación.	Guía de diseño de entornos escolares	Tomar en consideración los equipamientos educativos cercanos a la zona elegida.	Generar un gran eje de conexión que vincule los centros educativos y permitan un mayor acceso.
		El paisaje en la práctica de la ordenación del territorio	Considerar referentes paisajísticos principales como los hitos.	Incluir la vinculación entre los hitos principales y paisaje en general con el proyecto a proponer.
		Hábitat y desarrollo sostenible	Promover el reciclaje de residuos sólidos.	Incorporar mobiliario urbano necesario en los espacios públicos y en tramos necesarios.
ESTRATEGIA DE REORIENTACIÓN (D-O)	Implementar espacios públicos adecuados para el uso de la población.	Guía de diseño de entornos escolares	Desarrollar espacios claves para el cuidado de los usuarios del equipamiento	Considerar puntos específicos de seguridad en los espacios públicos para los usuarios.
		Guía de diseño de entornos escolares	Configurar los espacios con fines lúdicos, de recreación y deportivos.	Componer espacios públicos tomando en cuenta actividades para los usuarios.
	Aprovechar espacios aledaños del sector para implementar espacios públicos adecuados generando lugares de estancia y de contemplación del paisaje.	El paisaje en la práctica de la ordenación del territorio	Fomentar la observación y disfrute del paisaje mediante lugares de estancia.	Ubicar lugares de estancia en los espacios públicos para disfrutar el paisaje aledaño.
		El paisaje en la práctica de la ordenación del territorio	Generar red de miradores para la contemplación del paisaje.	Considerar puntos para la ubicación de miradores para la contemplación del paisaje en el eje de articulación a proponer.

Fuente: Elaboración propia

PROPUESTA URBANA

Figura 44 Propuesta de master plan: Vial





Fuente: Elaboración propia

Figura 45 Propuesta de master plan: Malecón recreativo



Fuente: Elaboración propia

Figura 46 Propuesta de master plan: Eje principal y espacios públicos



Fuente: Elaboración propia

Figura 47 Propuesta de master plan: Mejoramiento de equipamientos



Fuente: Elaboracin propia basado en Plan de Desarrollo Urbano de Tambogrande

Según las figuras mostradas se obtienen diferentes propuestas para este master plan entre ellas propuestas viales, eje principal, espacios públicos, puente peatonal, entorno del colegio, señalización de tránsito y paraderos formales, propuestas que responden a las diferentes problemáticas mostradas en el análisis anterior.

En la propuesta vial se muestran las intervenciones de las vías específicamente en veredas, jardineras o pista, considerando las necesidades que las personas tienen y con la finalidad de brindar calidad de vida y seguridad.

La propuesta del eje principal y espacios públicos se considera el eje integrador generado por la Av. Ignacia Schaeffer que permiten la relación de todos los espacios que están a su alrededor como los hitos, espacios de recreación o equipamientos importantes en la ciudad. Además de las propuestas de mejoramiento de equipamientos existentes como lo es el mercado de abastos donde se plantea un espacio de recibimiento y de los espacios públicos recreativos y la incorporación de algunos de estos para la implementación de lugares de estancia y de contemplación al paisaje existente alrededor, tomando en consideración de la implementación de vegetación autóctona para mejorar el entorno.

La siguiente propuesta está en relación al puente peatonal a proponer para garantizar seguridad a los usuarios del colegio y de la mejora e implementación de espacios públicos alrededor de este nuevo proyecto con el fin de generar integración entre la ciudad, los centros poblados y caseríos, además de la generar un retiro especial para generar seguridad para los estudiantes de esta institución educativa.

Finalmente, la última propuesta es con respecto a la incorporación de la señalización de tránsito para generar seguridad a los pobladores como señalética, pasos de cebra y semaforización en lugares donde existen cruces y la implementación de paraderos formales para generar mayor orden en la ciudad, estos paraderos son ubicados según reglamento que indica que la medida ideal es a 300 m.

4.1.6 Idea rectora del objeto arquitectónico

En este objeto arquitectónico se busca generar 2 cosas importantes: **Protección**, enfocado en generar estado de confort en los usuarios que será representado por diferentes sustracciones del volumen, generando un espacio interior que será utilizado para creación de patios, e **integración**, que se dará gracias a la generación de curvas en el volumen sustraído previamente para una mayor incorporación con el entorno inmediato. Además, se toma en cuenta un elemento importante en Tambogrande que es el algarrobo, plantación oriunda del lugar que da una idea de la generación de niveles en el proyecto debido al hundimiento y ondulaciones que se generan en las raíces de la planta, que será representado como un escalonamiento en los patios del proyecto.

Por otro lado, se toma en cuenta otros aspectos como los lineamientos finales obtenidos, el enfoque teórico previo y las premisas de diseño, tomando específicamente:

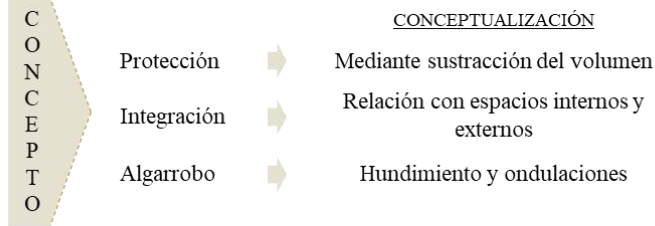
- Lineamientos: Lineamiento 2: Espacio previo para recibimiento
 Lineamiento 7: Generación de formas sinuosas (integración)
- Enfoque teórico y premisas de diseño:
 Generación de espacios públicos
 Generación de patios
 Observación y disfrute del paisaje

La integración de todos estos conceptos e ideas se verá reflejado en la siguiente lámina, detallando el proceso de diseño de la idea rectora.

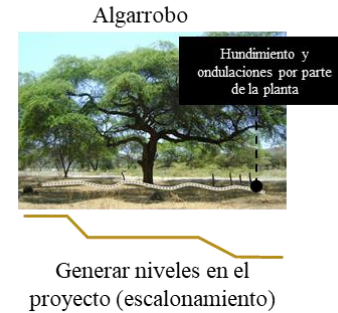
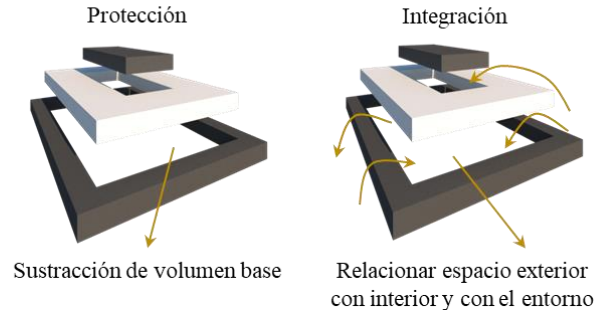
Figura 48 Idea rectora del objeto arquitectónico – Parte 1

IDEA RECTORA – OBJETO ARQUITECTÓNICO

Conceptualización:
En este proyecto se busca generar protección e integración con el paisaje
Se toma en cuenta criterios teóricos, premisas de diseño y lineamientos finales

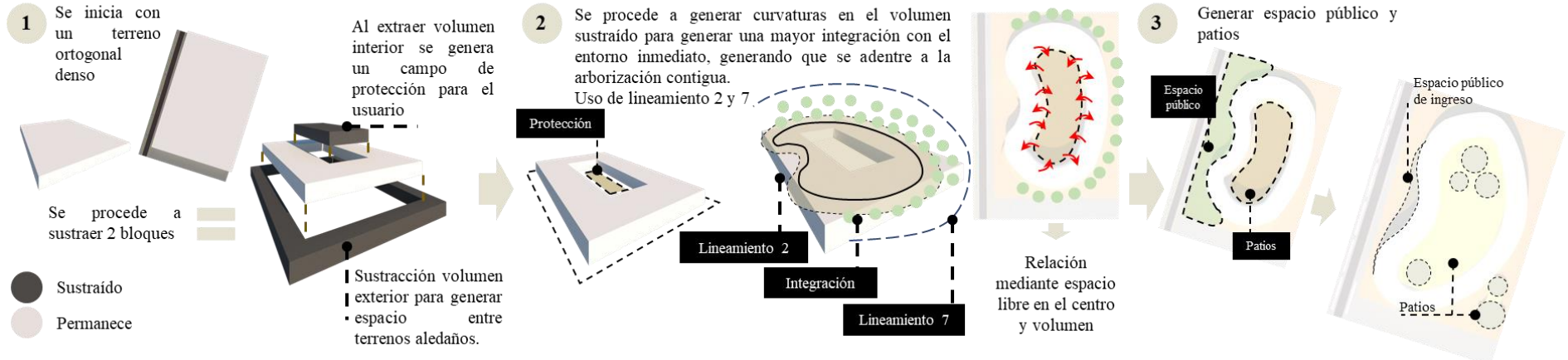


ABSTRACCIÓN



Lineamientos tomados en cuenta:
Lineamiento 2: Espacio previo para recibimiento
Lineamiento 7: Generación de formas sinuosas (integración)

PROCESO DE DISEÑO: Emplazamiento

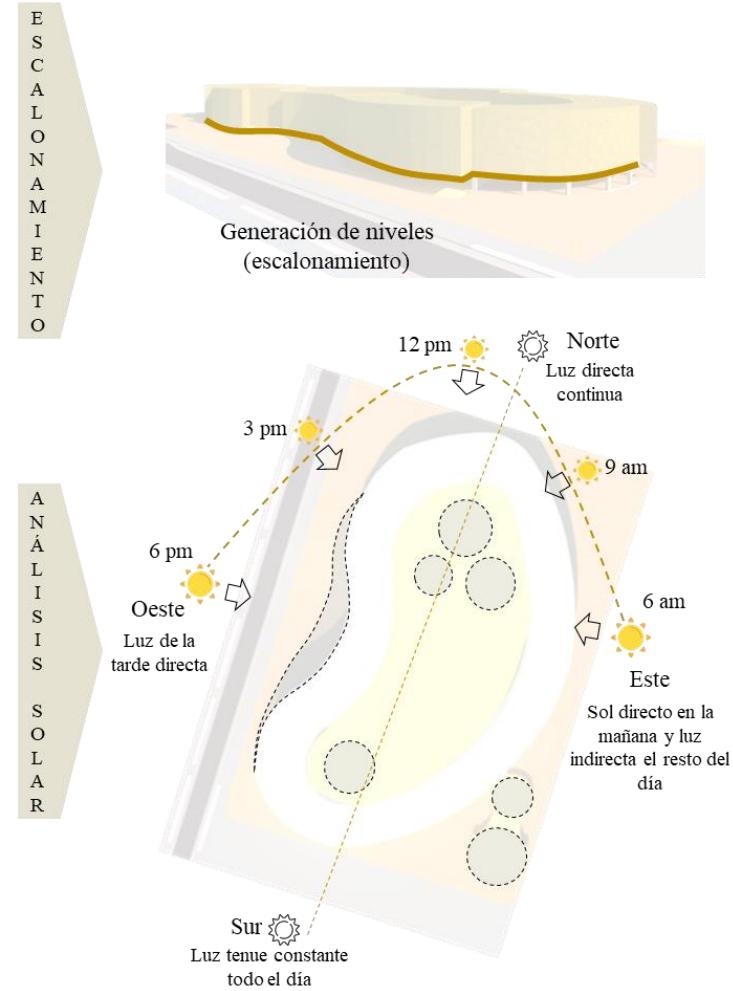


Fuente: Elaboración propia

Figura 49 Idea rectora del objeto arquitectónico – Parte 2

IDEA RECTORA – OBJETO ARQUITECTÓNICO

PROCESO DE DISEÑO: Emplazamiento

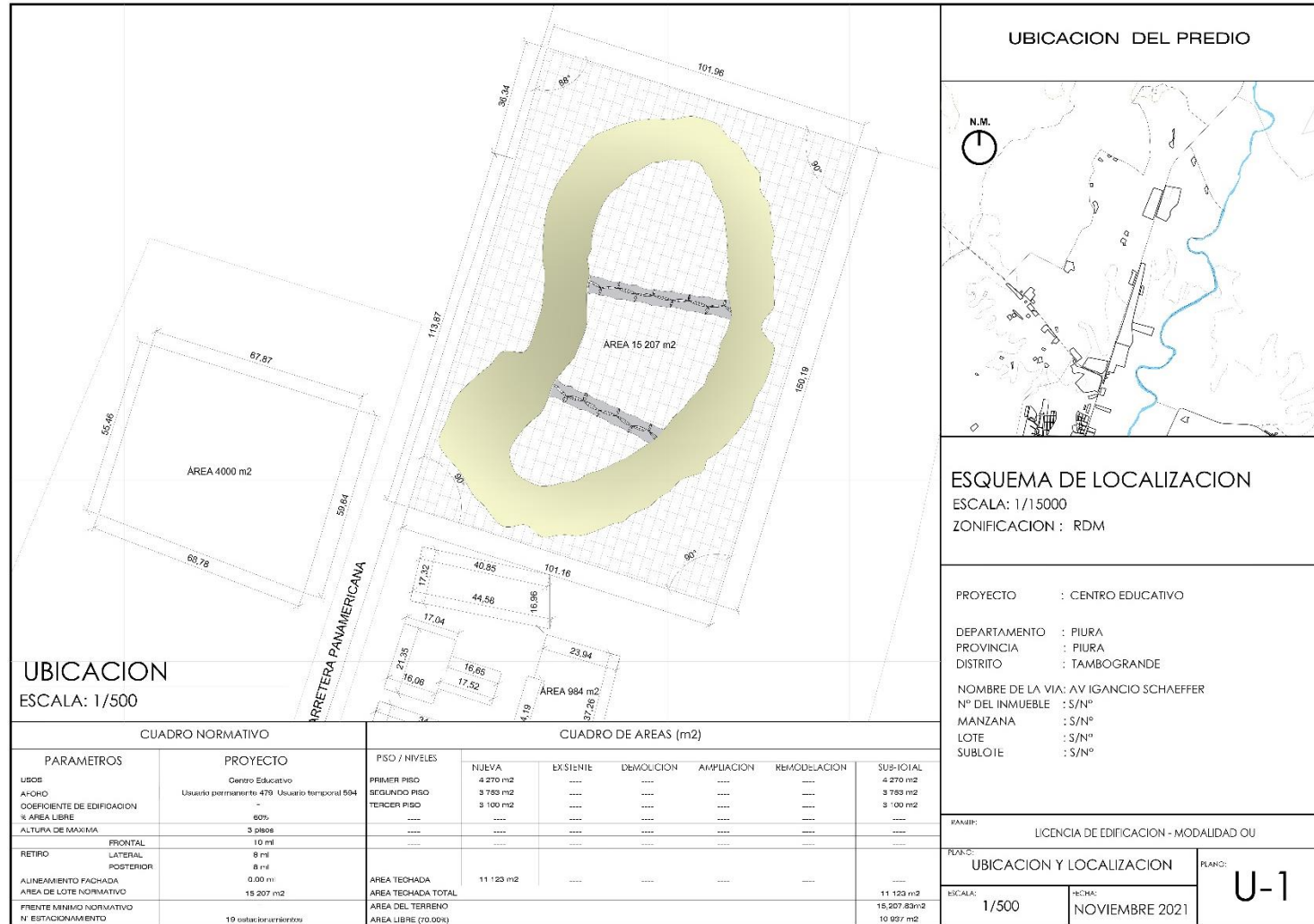


Fuente: Elaboración propia

4.2 Planos de arquitectura

4.2.1 Plano ubicacin y localizacin

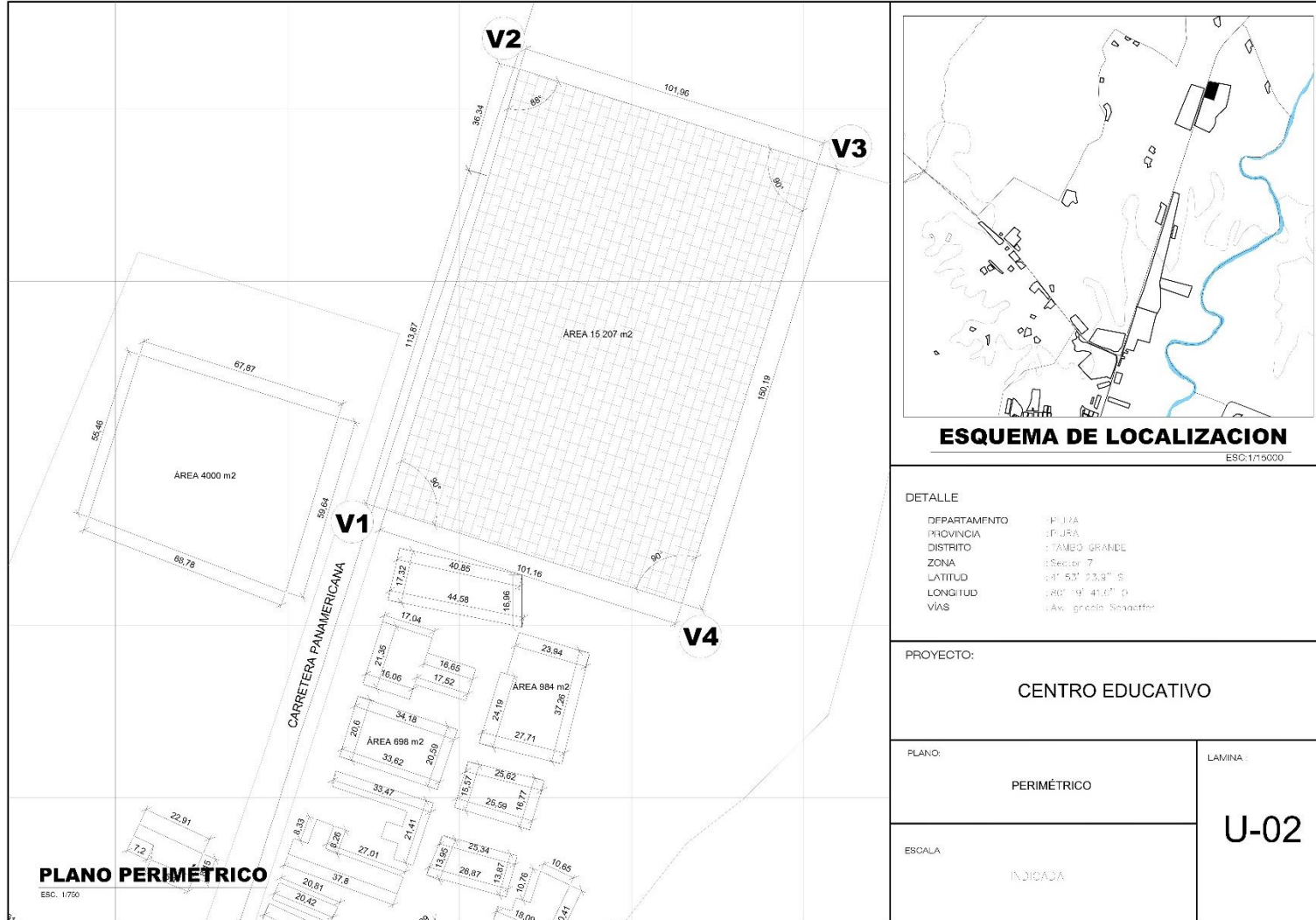
Figura 50 Plano de ubicacin de proyecto



Fuente: Elaboracin propia

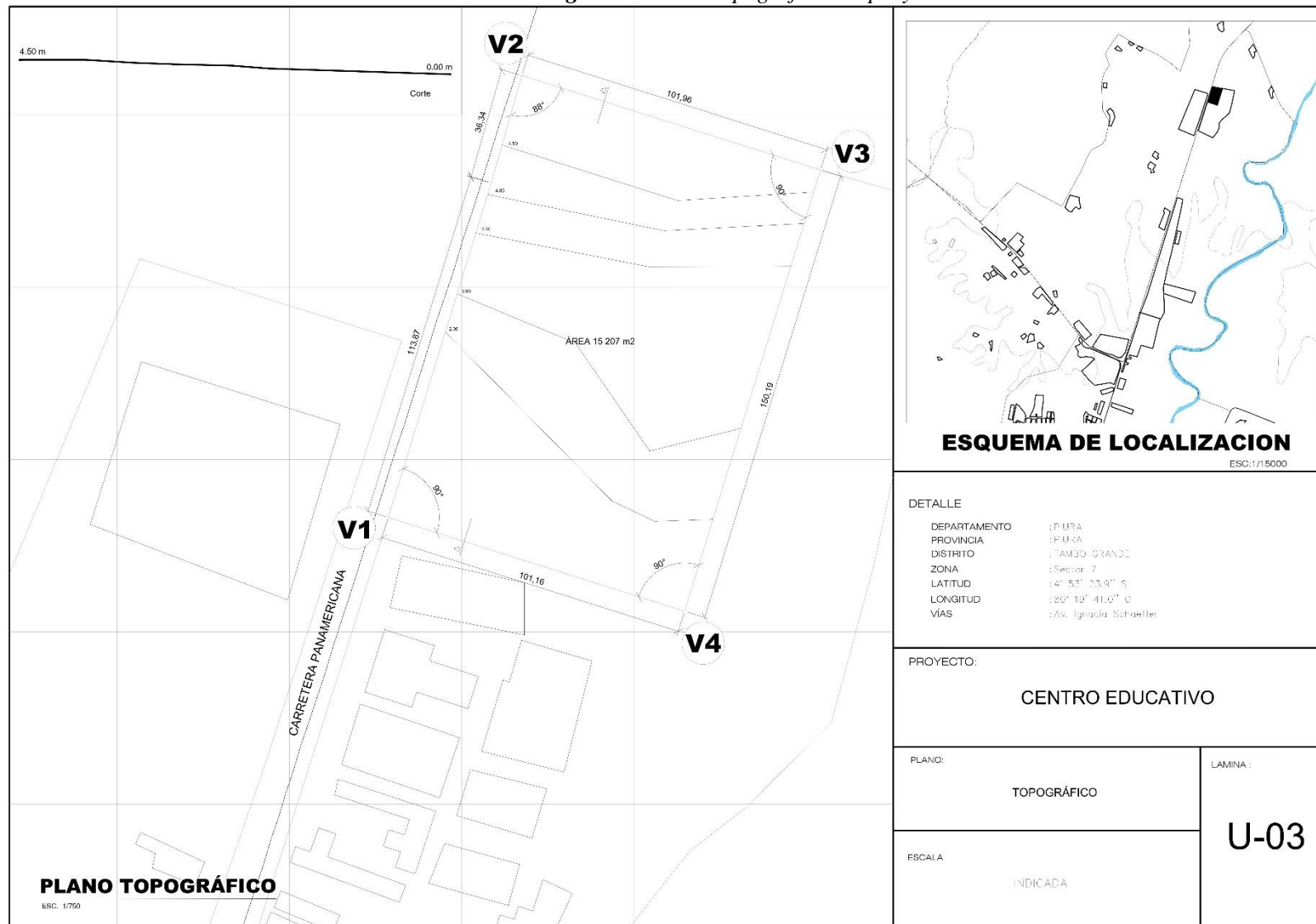
4.2.2 Plano perimtrico y topogrfico

Figura 51 Plano perimtrico del proyecto



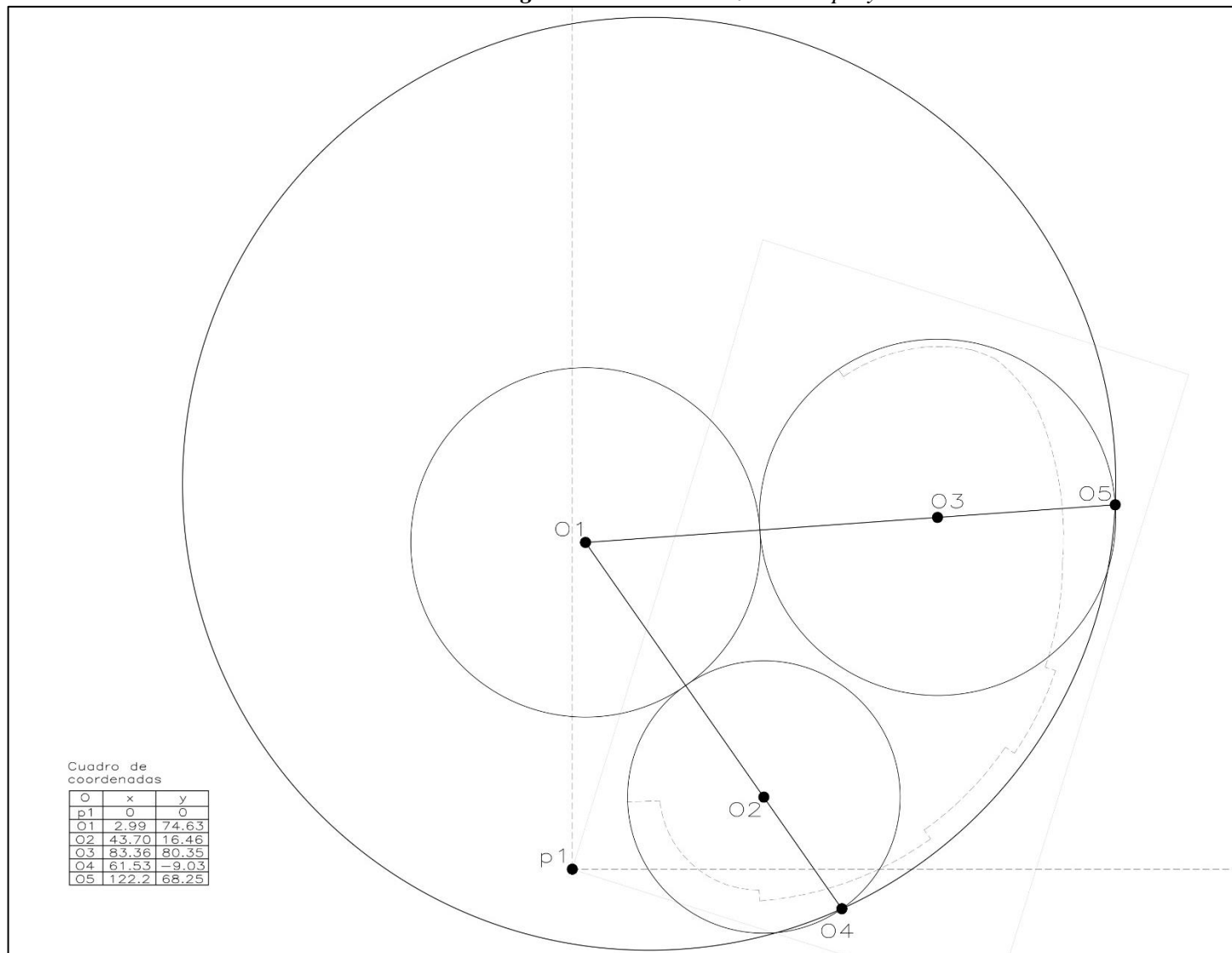
Fuente: Elaboración propia

Figura 52 Plano topogrfico del proyecto



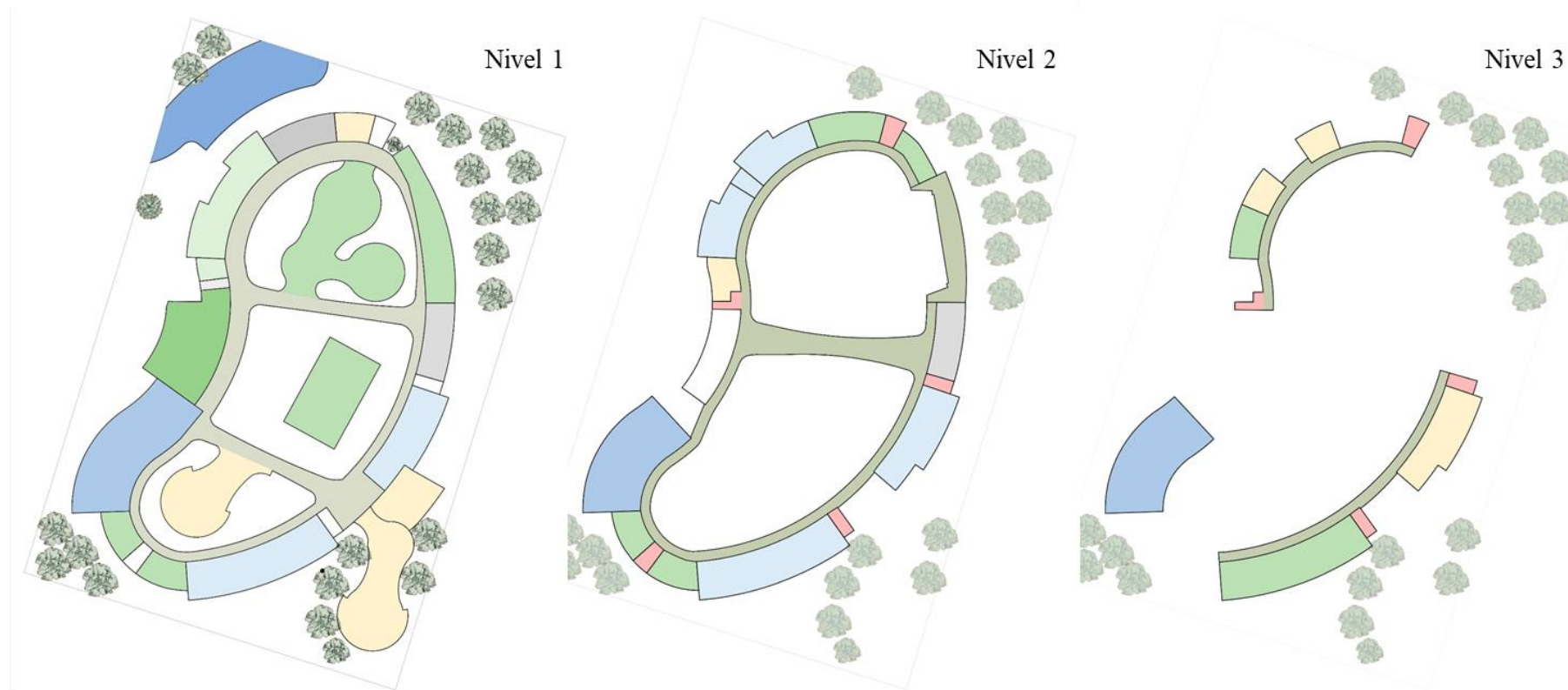
Fuente: Elaboración propia

Figura 53 Plano de trazados del proyecto



Fuente: Elaboración propia

Figura 54 Diagrama de zonificación



- Zona de acceso
- Zona académica
- Zona de recreación general
- Zona de recreación
- Zona administrativa
- Serv. complementarios
- Zona de servicio
- Cafetería
- Biblioteca
- Servicios privados

ZONA / NIVEL	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1er nivel	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2do nivel		x			x	x		x	
3er nivel		x			x	x			

Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Planos arquitectura
- **Plot plan**

Figura 55 Plot plan de proyecto



Fuente: Elaboración propia

Planos de distribuci3n anteproyecto primer nivel

Figura 56 Plano anteproyecto primer nivel



Fuente: Elaboraci3n propia (ver con mayor detalle en l3mina A01)

Planos de distribucin anteproyecto segundo nivel

Figura 57 Plano de anteproyecto segundo nivel



Fuente: Elaboraci3n propia (ver con mayor detalle en l3mina A02)

Planos de distribución anteproyecto tercer nivel

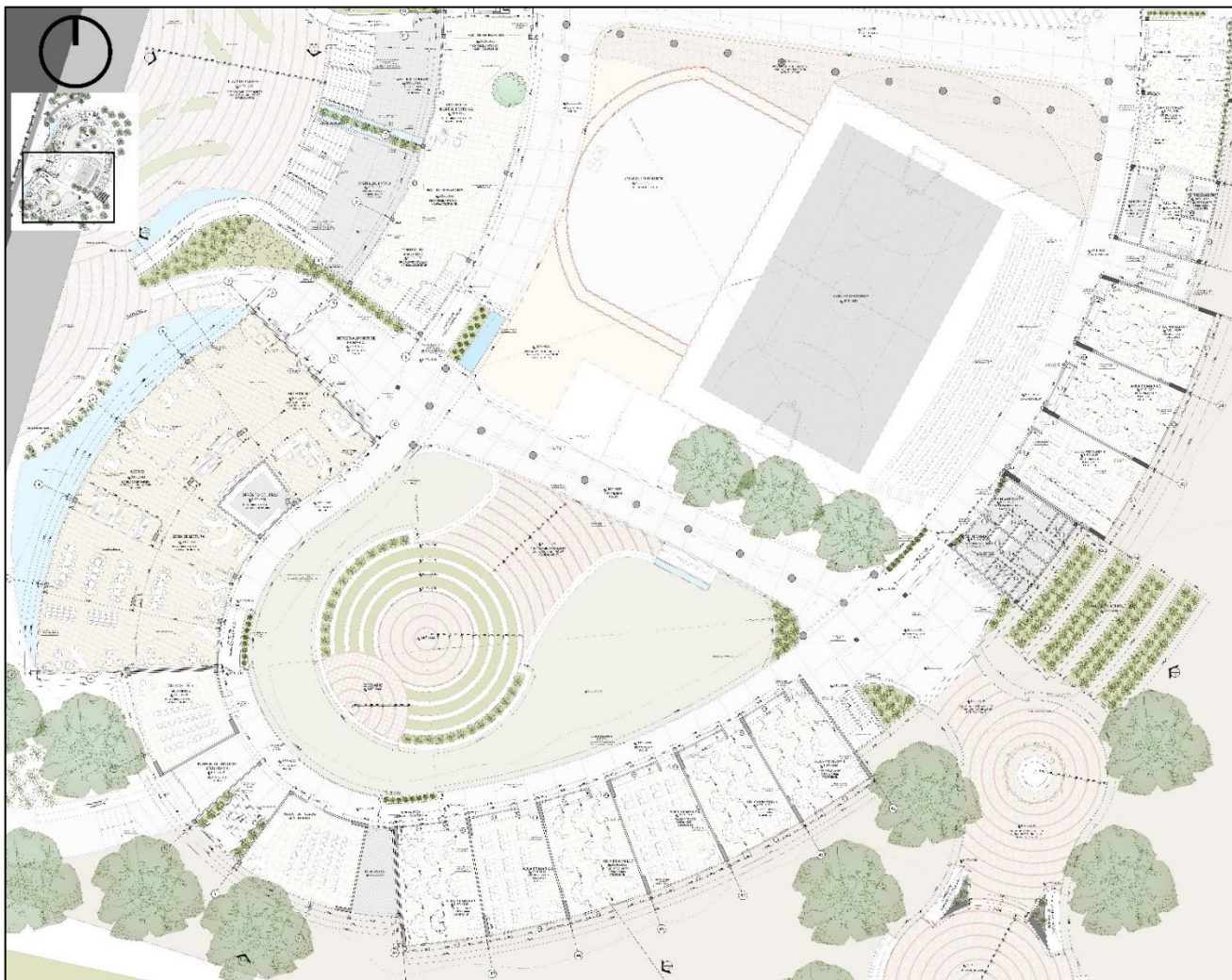
Figura 58 Plano anteproyecto tercer nivel



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina A03)

- **Planos de proyecto del sector primer nivel**

Figura 59 Plano - sector primer nivel



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina A06)

- **Planos de proyecto del sector segundo nivel**

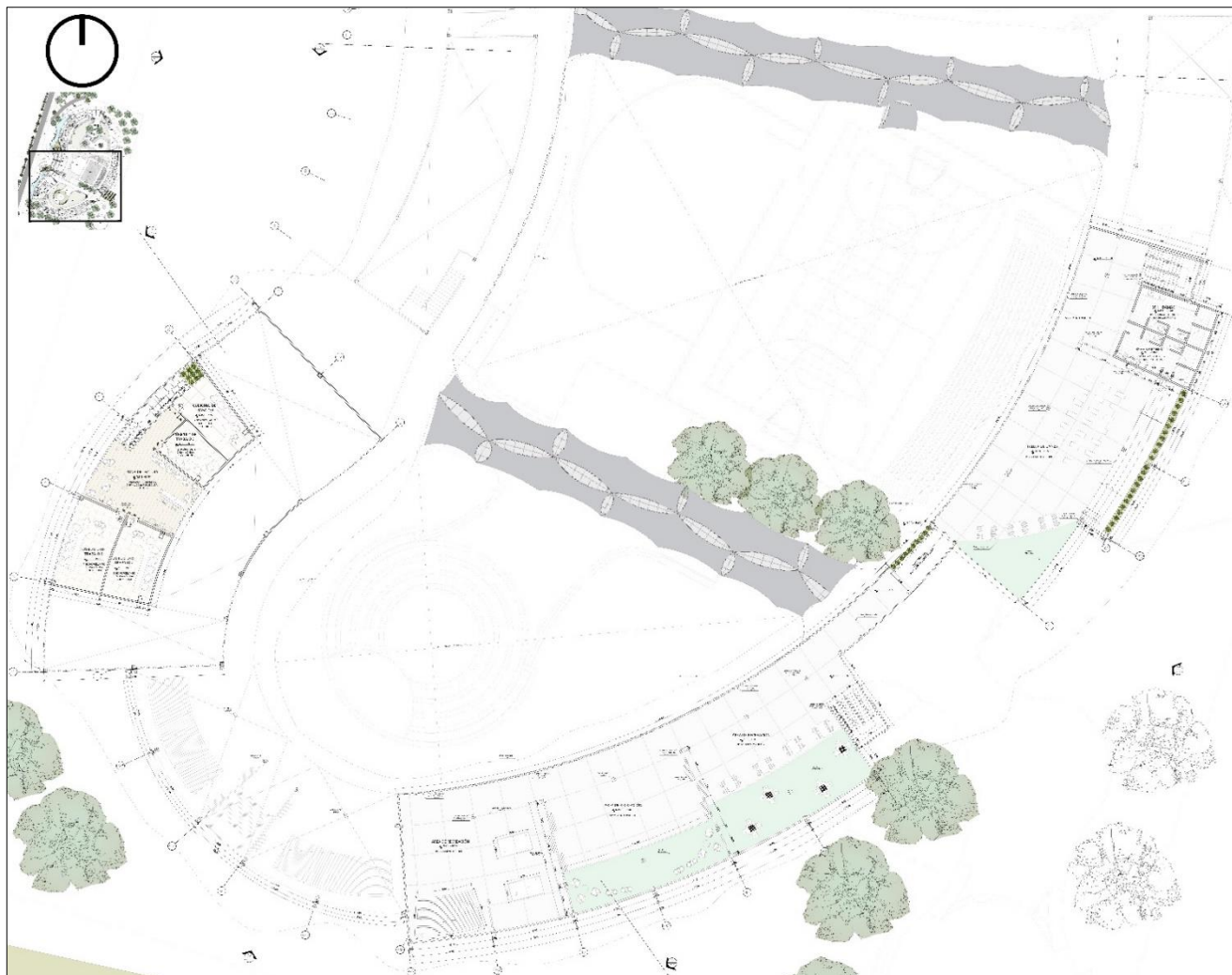
Figura 60 Plano - sector segundo nivel



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina A07)

- **Planos de proyecto del sector tercer nivel**

Figura 61 Plano - sector tercer nivel



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina A08)

4.2.4 Cortes (longitudinales y transversales)

- Cortes anteproyecto

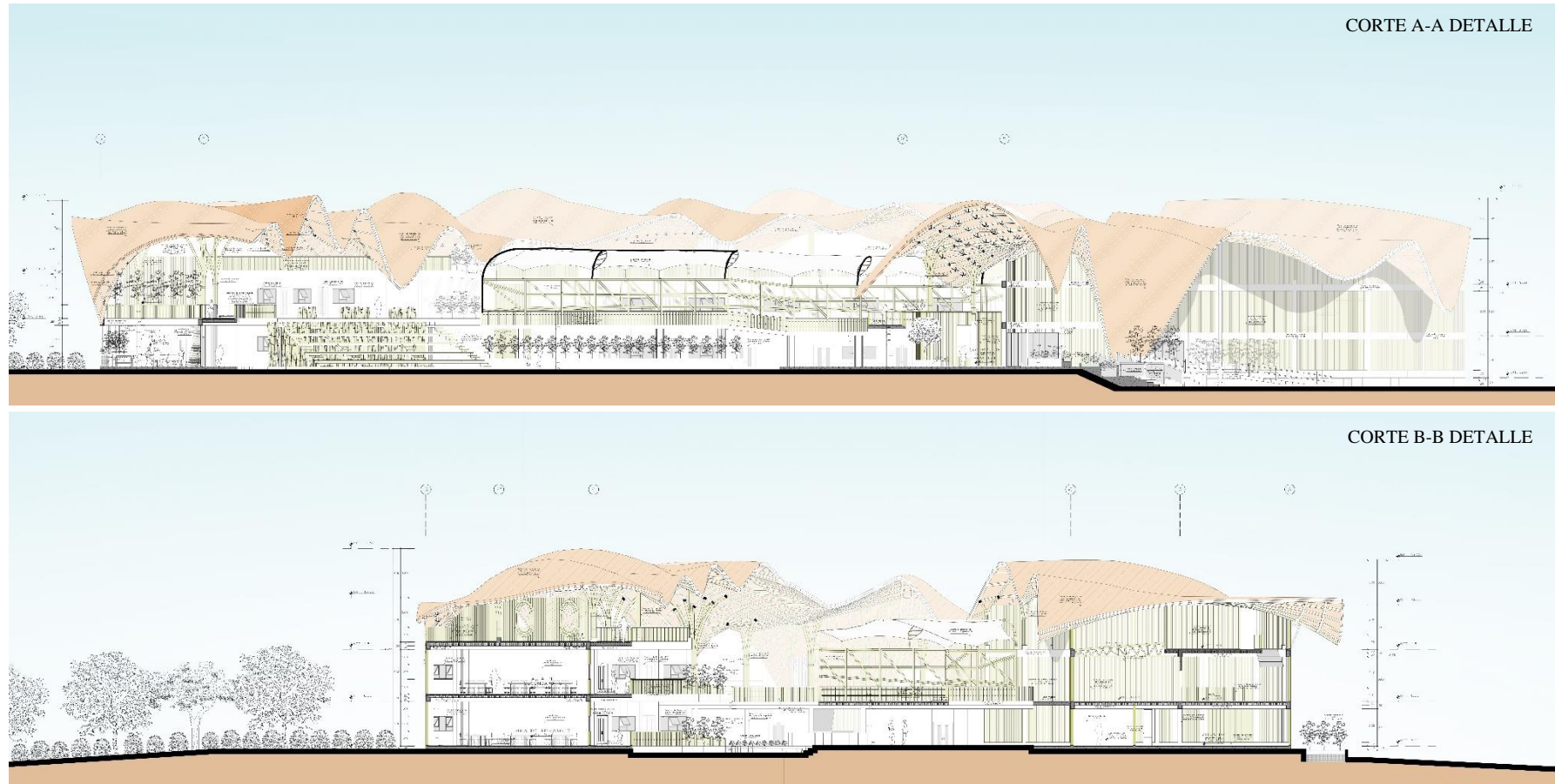
Figura 62 Cortes anteproyecto



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina A04)

- **Cortes proyecto**

Figura 63 Cortes proyecto



Fuente: Elaboraci3n propia (ver con mayor detalle en l3mina A09)

4.2.5 Elevaciones (principal y secundarias)

- Elevaciones anteproyecto

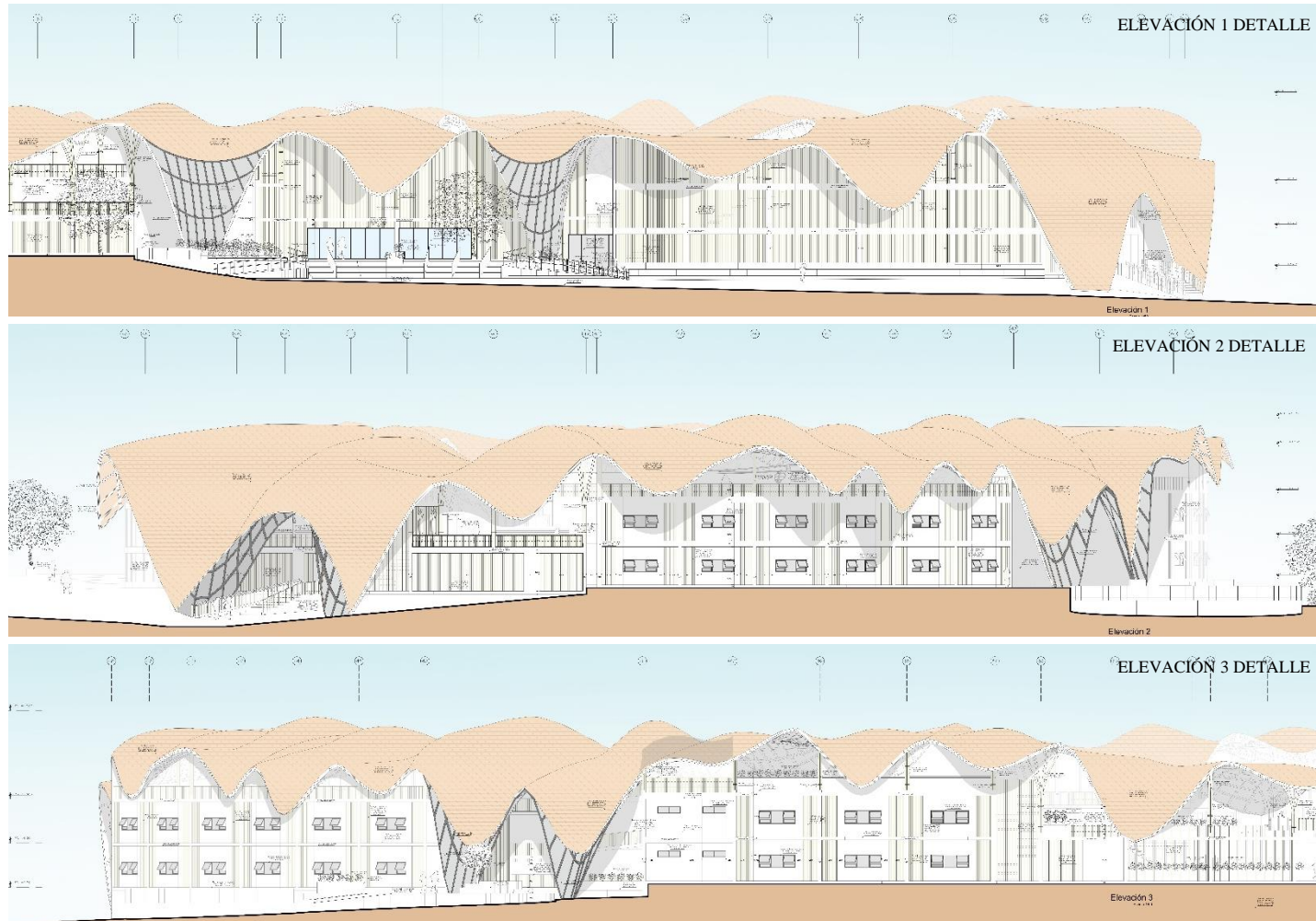
Figura 64 Elevaciones anteproyecto



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina A05)

Elevaciones proyecto

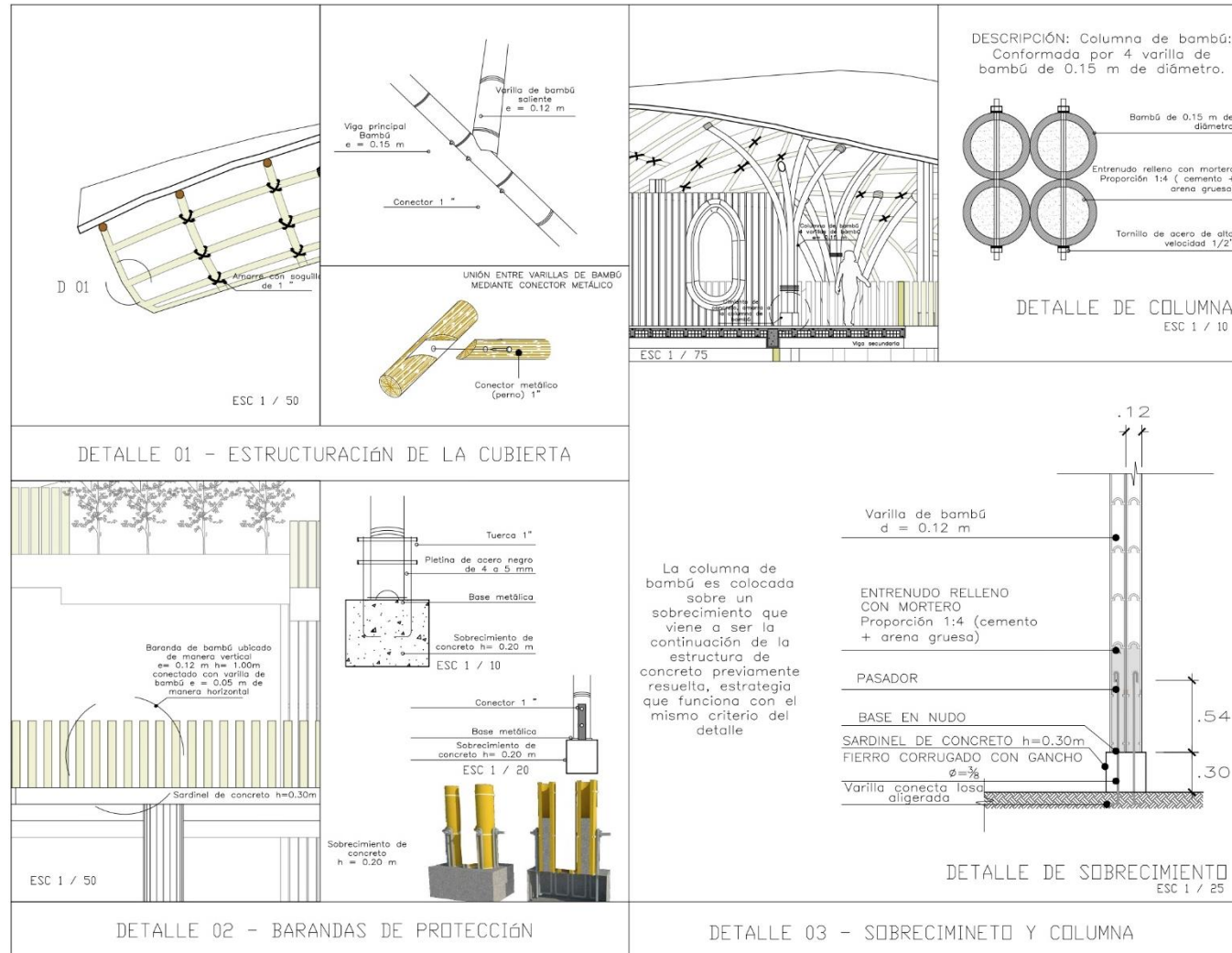
Figura 65 Elevaciones proyecto

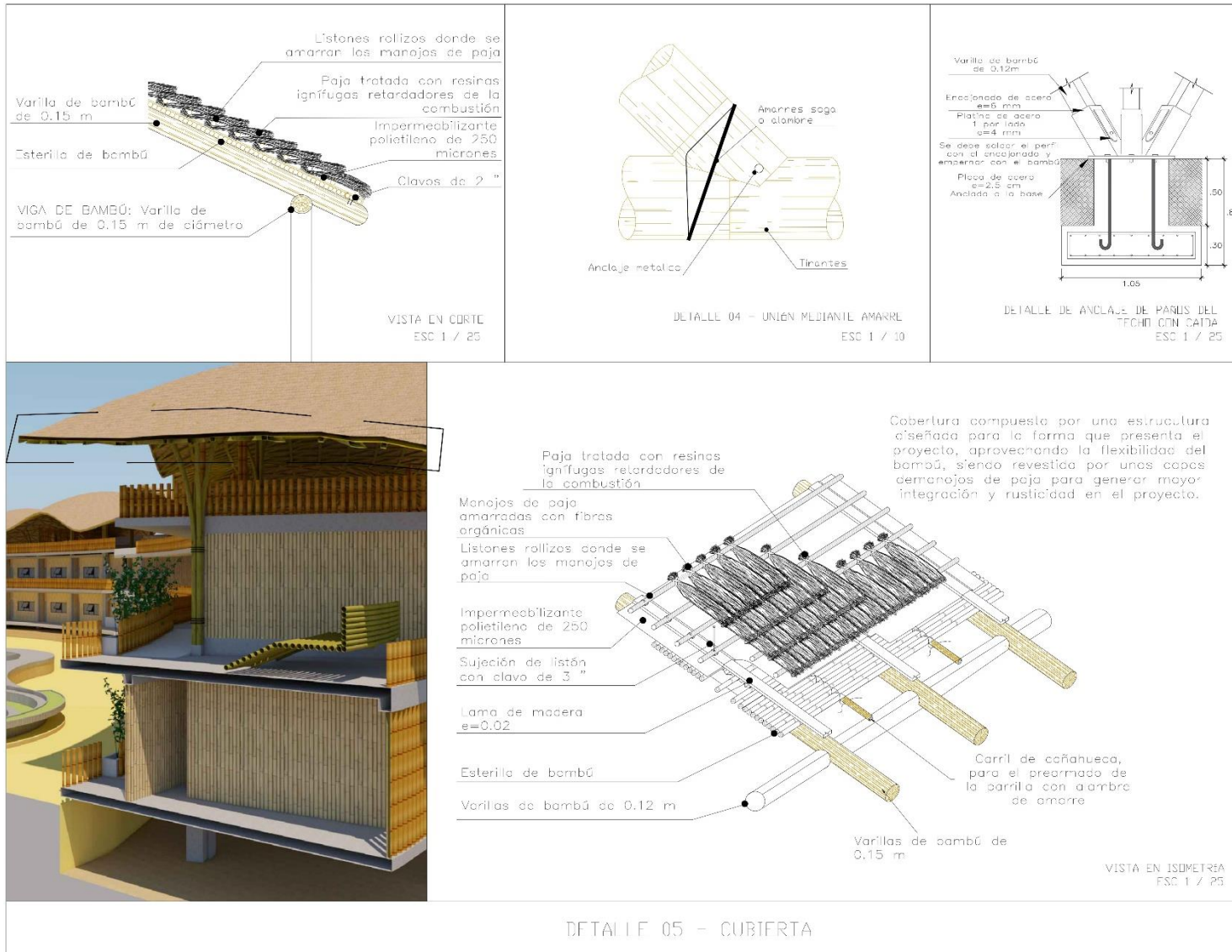


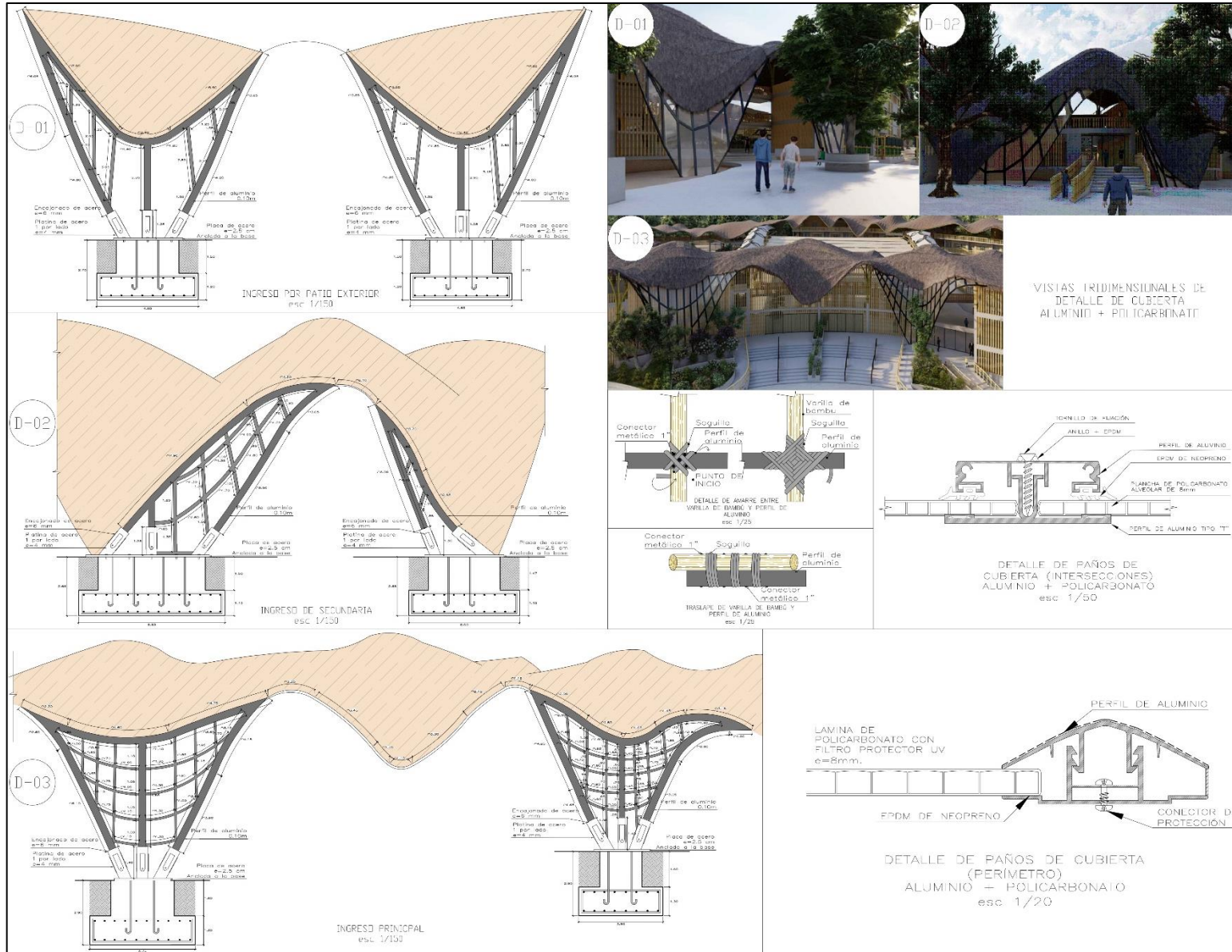
Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina A10)

4.2.6 Láminas a detalle

Figura 66 Detalles constructivos

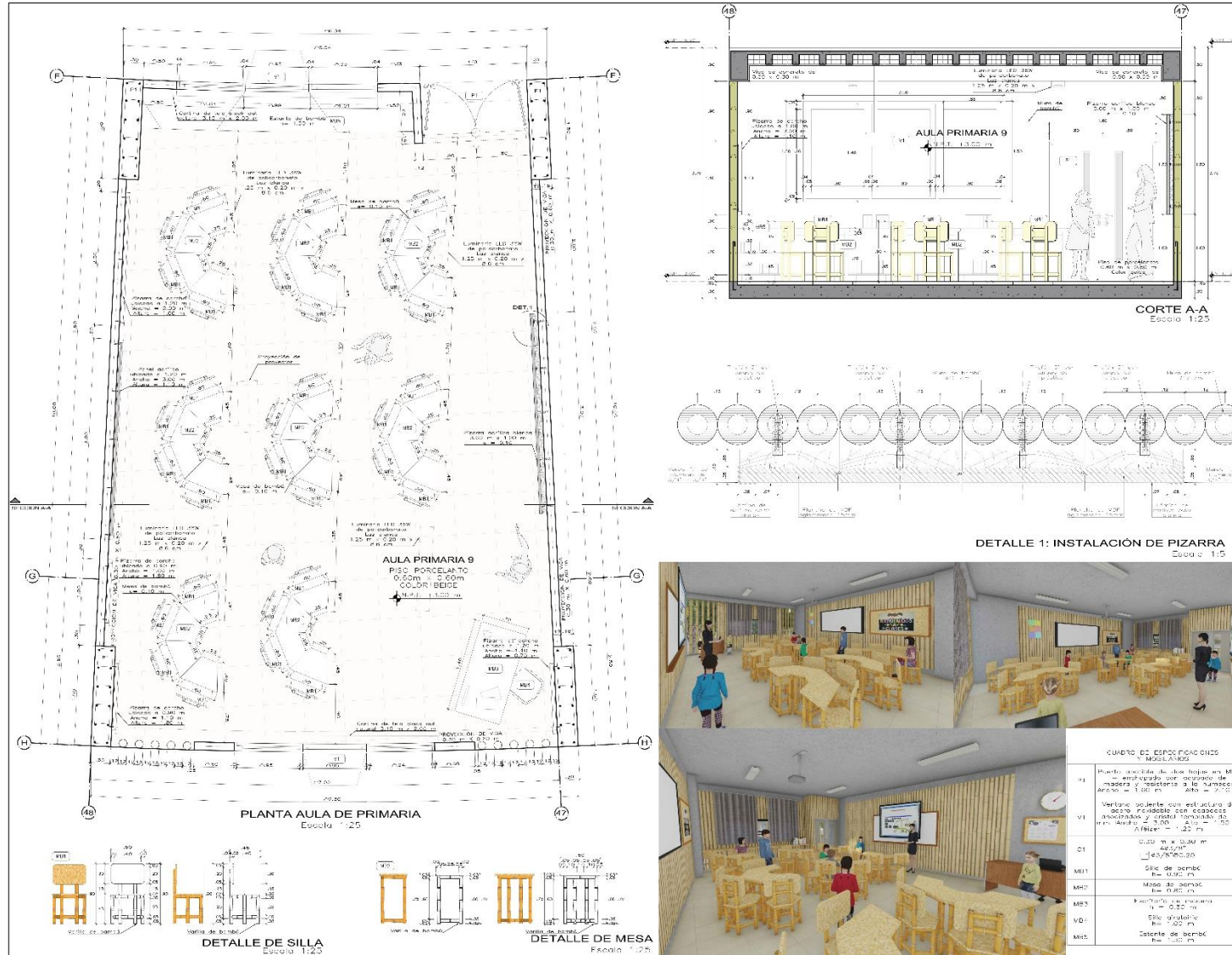






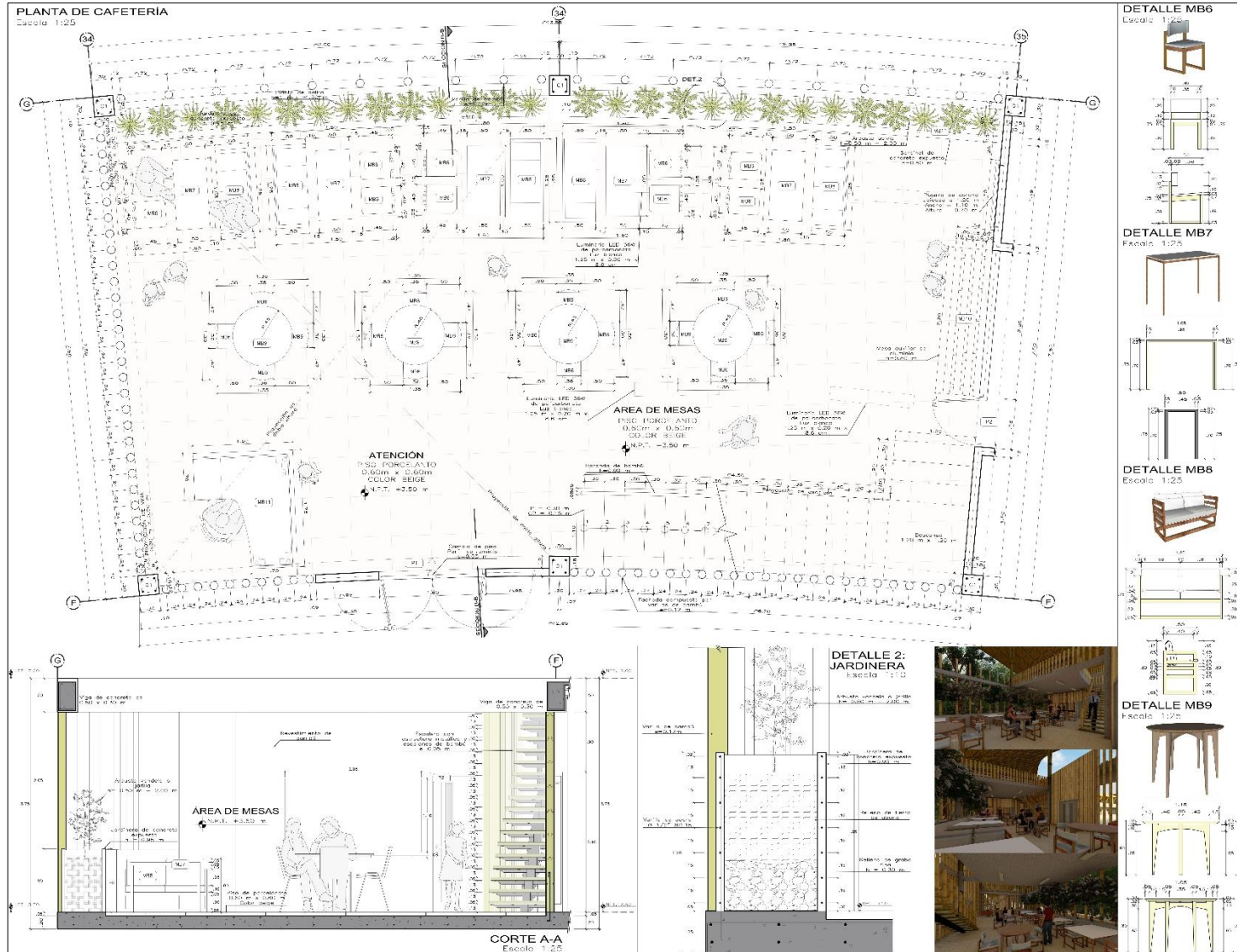
Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina A11-A12-A13)

Figura 67 Lmina de detalle- Aulas



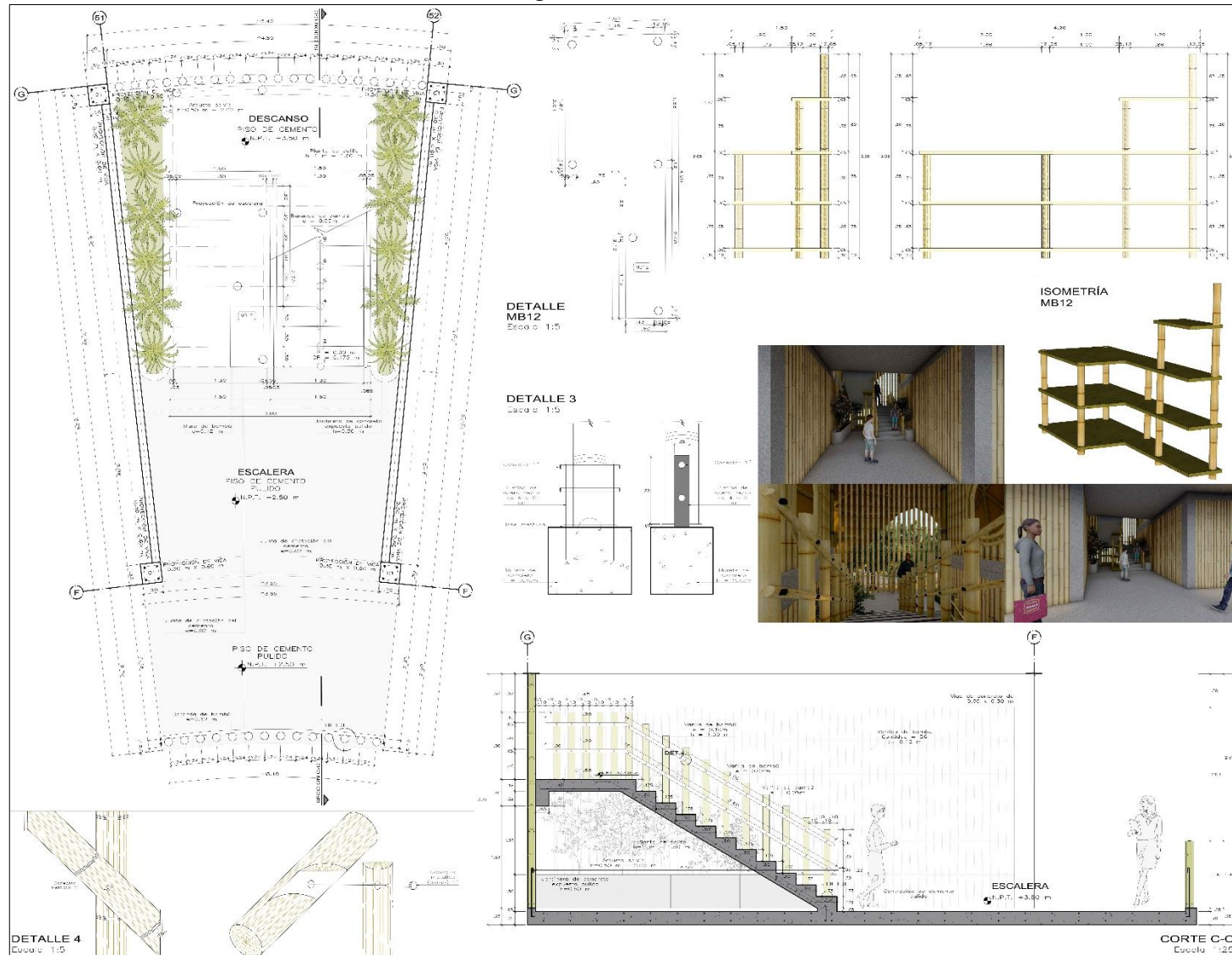
Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina D-01)

Figura 68 Lámina de detalle- Cafetería



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina D-02)

Figura 69 Lámina de detalle- Escalera



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina D-03)

4.2.7 Vistas interiores y exteriores (Renders)

- Renders a vuelo de Pájaro

Figura 70 Render vuelo de pájaro





- **Renders exteriores a nivel de observador**

Figura 71 Renders exteriores a nivel de observador











- Renders interiores a nivel de observador

INGRESO

Figura 72 Render interior - Ingreso al proyecto

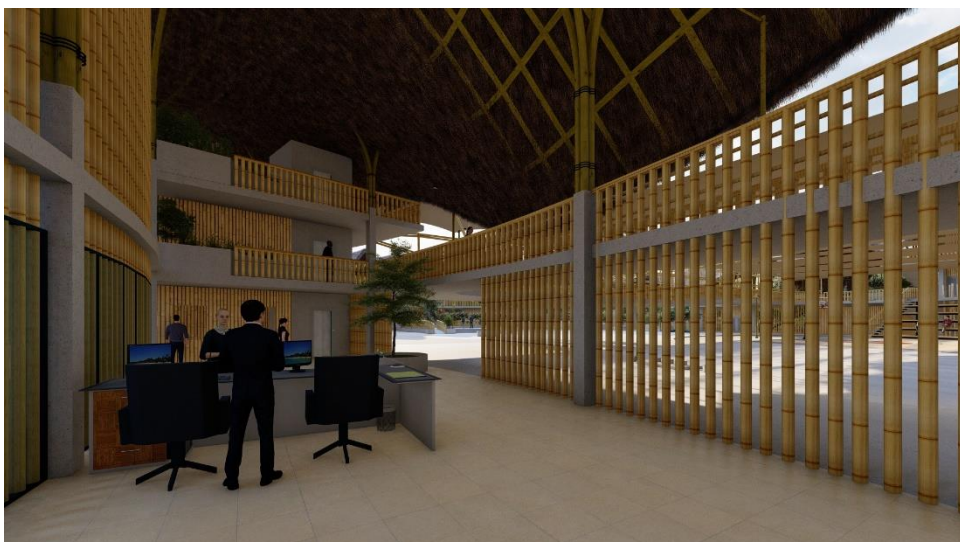


Figura 73 Render interior – Ingreso de primaria



Figura 74 Render interior - Ingreso de secundaria



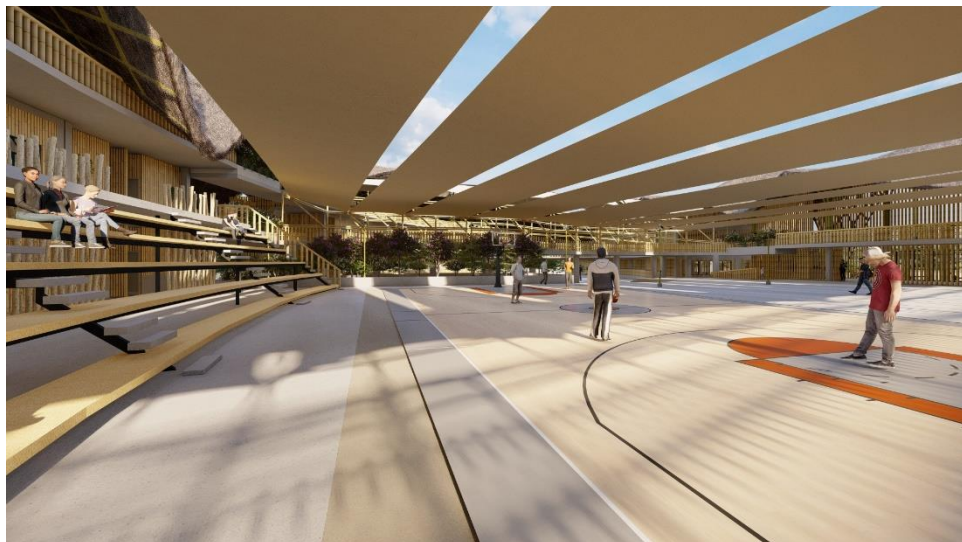
SALA DE ENSAYOS

Figura 75 Render interior - Sala de ensayos



LOSA DEPORTIVA

Figura 76 Render interior – Losa deportiva





PATIO DE FORMACIONES

Figura 77 Render interior – Patio de formaciones



CAFETERIA

Figura 78 Render interior - Cafetería





AULA

Figura 79 Render interior - Aula educativa





HUERTO

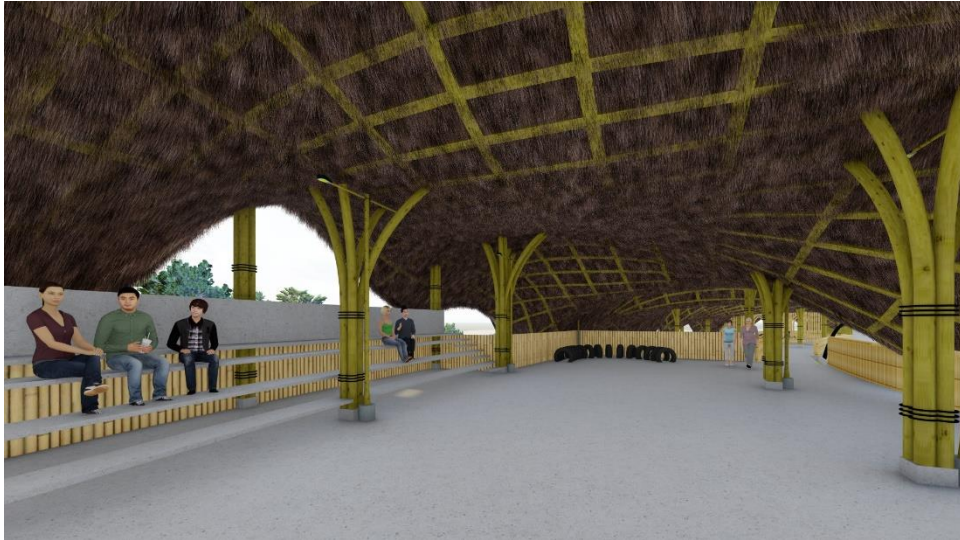
Figura 80 Render interior - Huerto



ZONAS DE RECREACIÓN

Figura 81 Render interior - Zonas de recreación





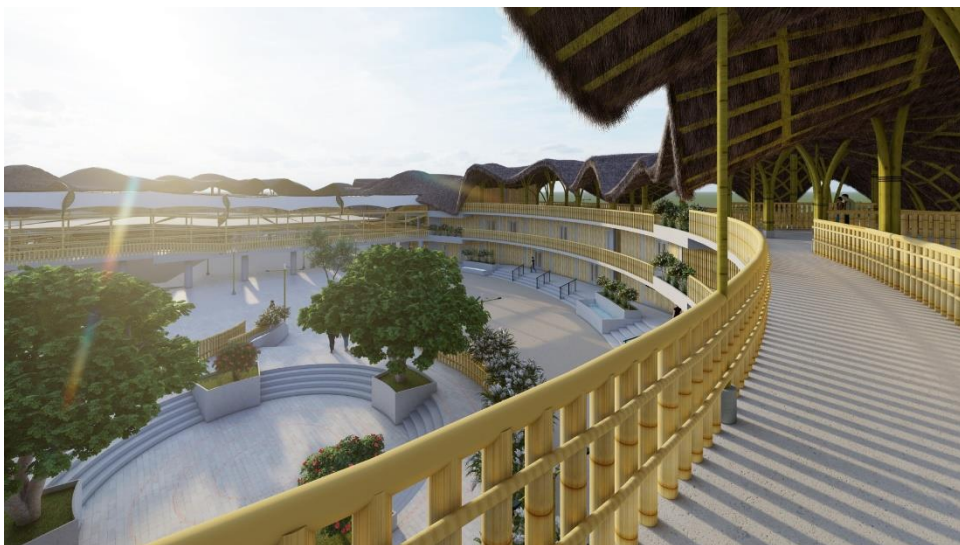
PATIOS INTERIORES

Figura 82 Render interior - Patios interiores



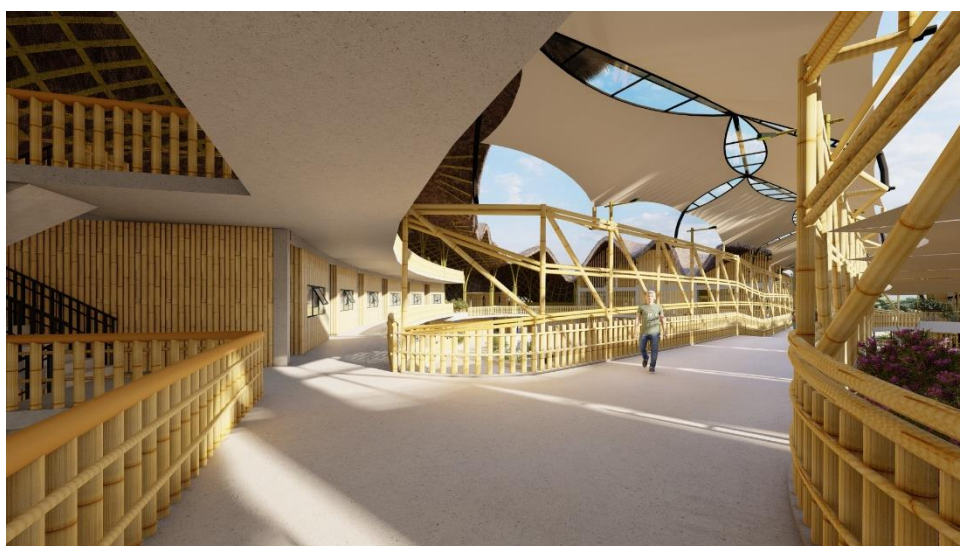






PUENTES INTERNO

Figura 83 Puente interno



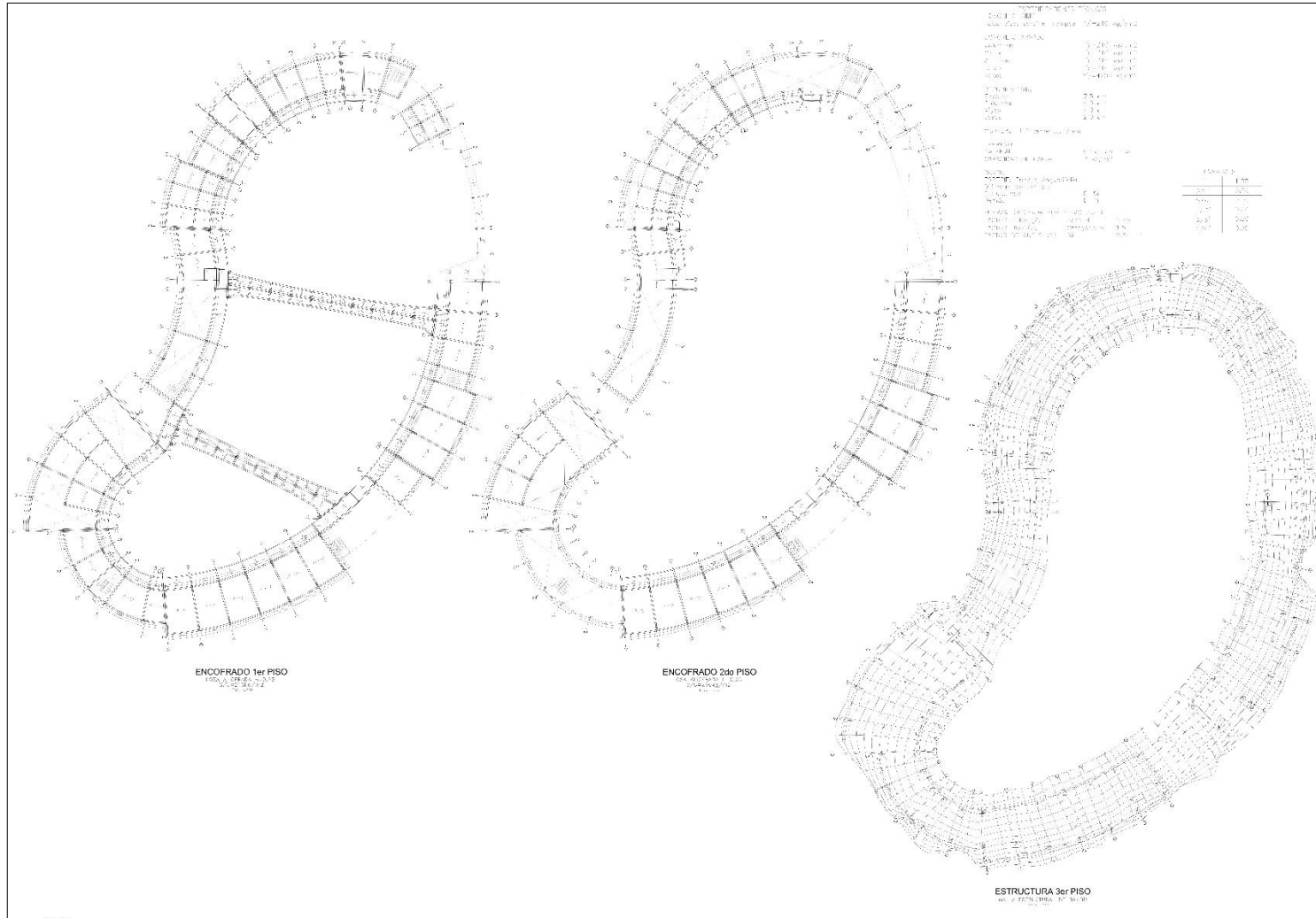




4.3 Planos de especialidades

4.3.1 Sistema estructural general

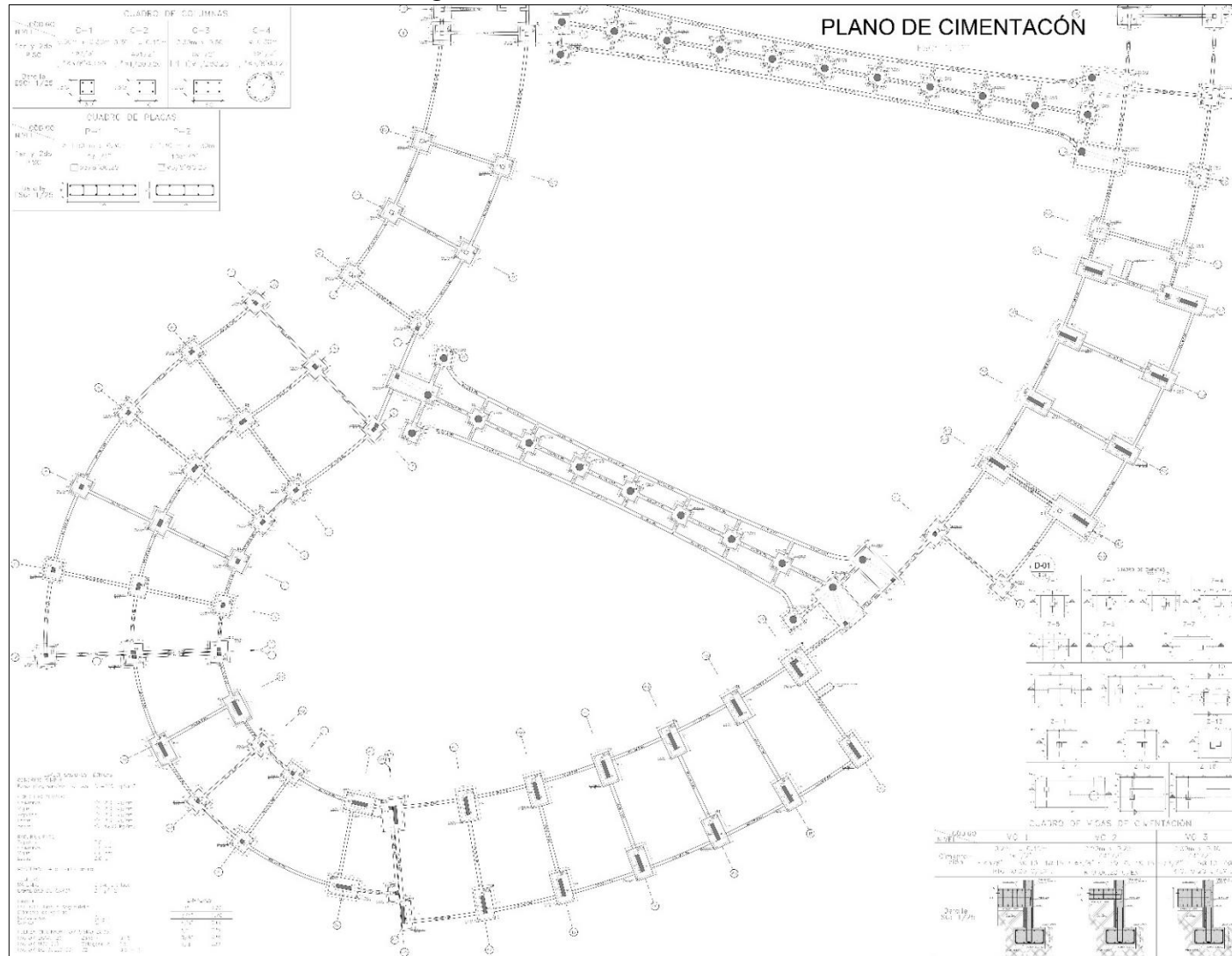
Figura 84 Plano estructural general



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina E01)

Cimentacin del sector

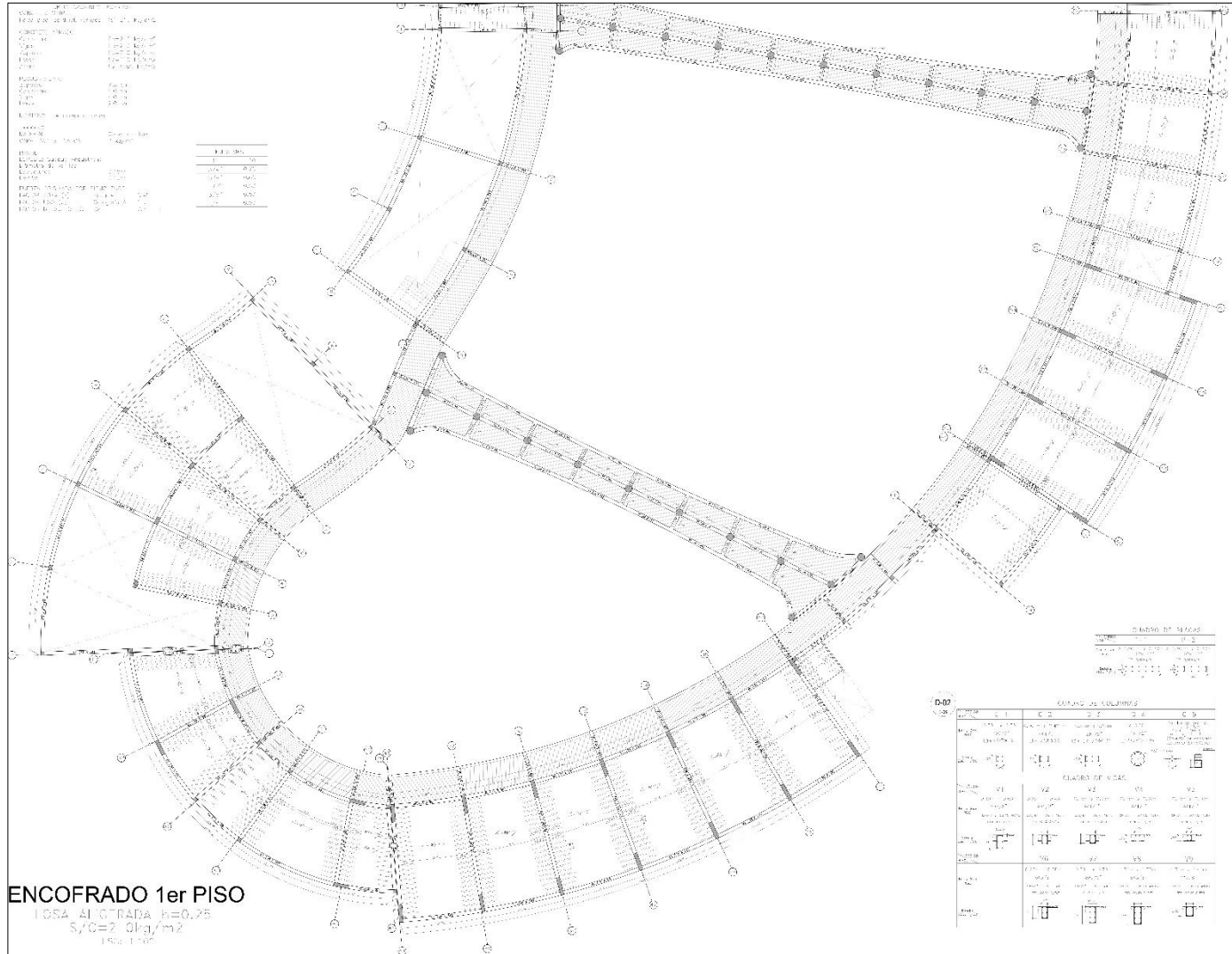
Figura 85 Plano de cimentacin de sector



Fuente: Elaboracin propia (ver con mayor detalle en lmina E02)

- **Aligerados del sector – Primer nivel**

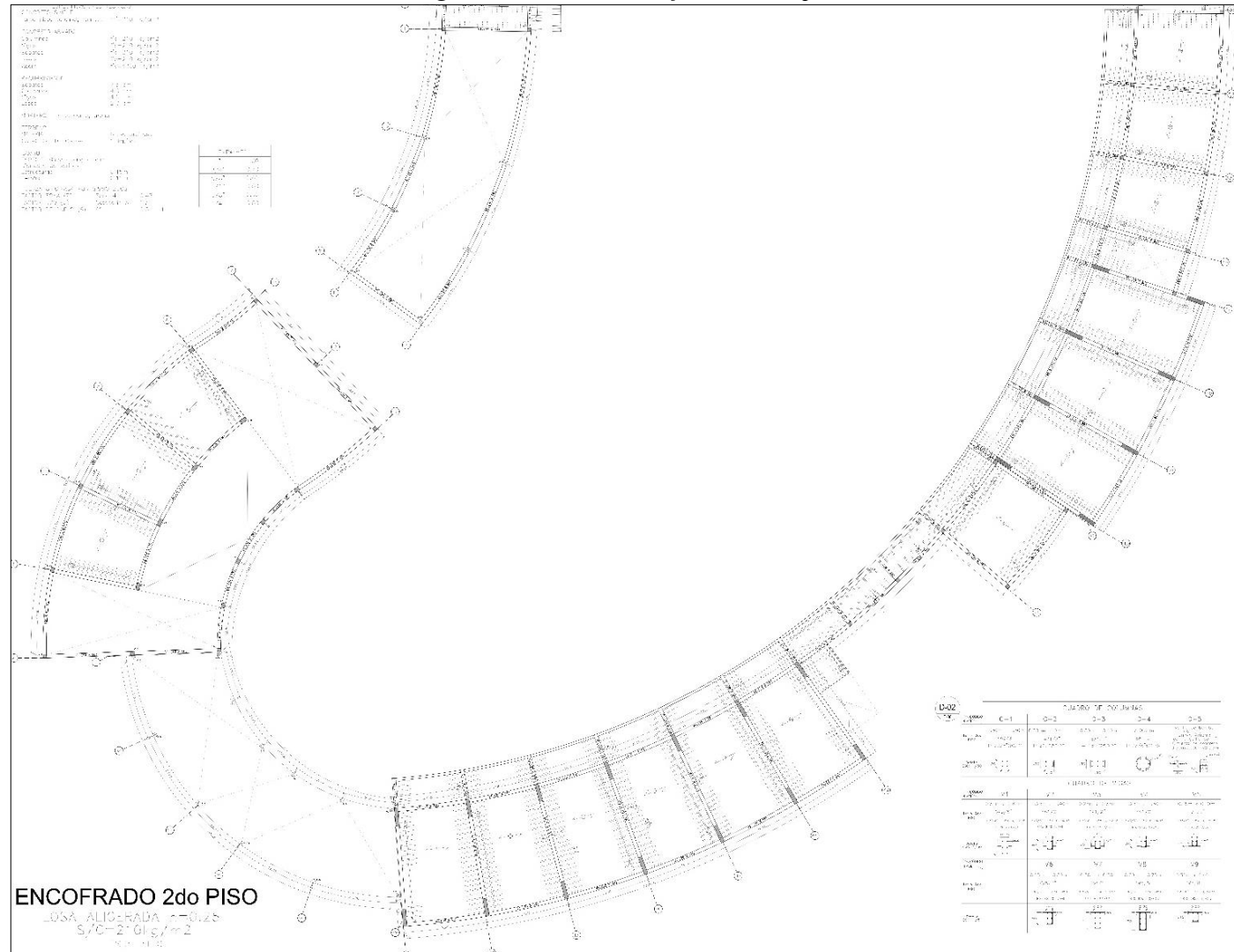
Figura 86 Plano de encofrado - 1er piso



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina E03)

Aligerados del sector – Segundo nivel

Figura 87 Plano de encofrado - 2do piso



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina E04)

- Tercer nivel

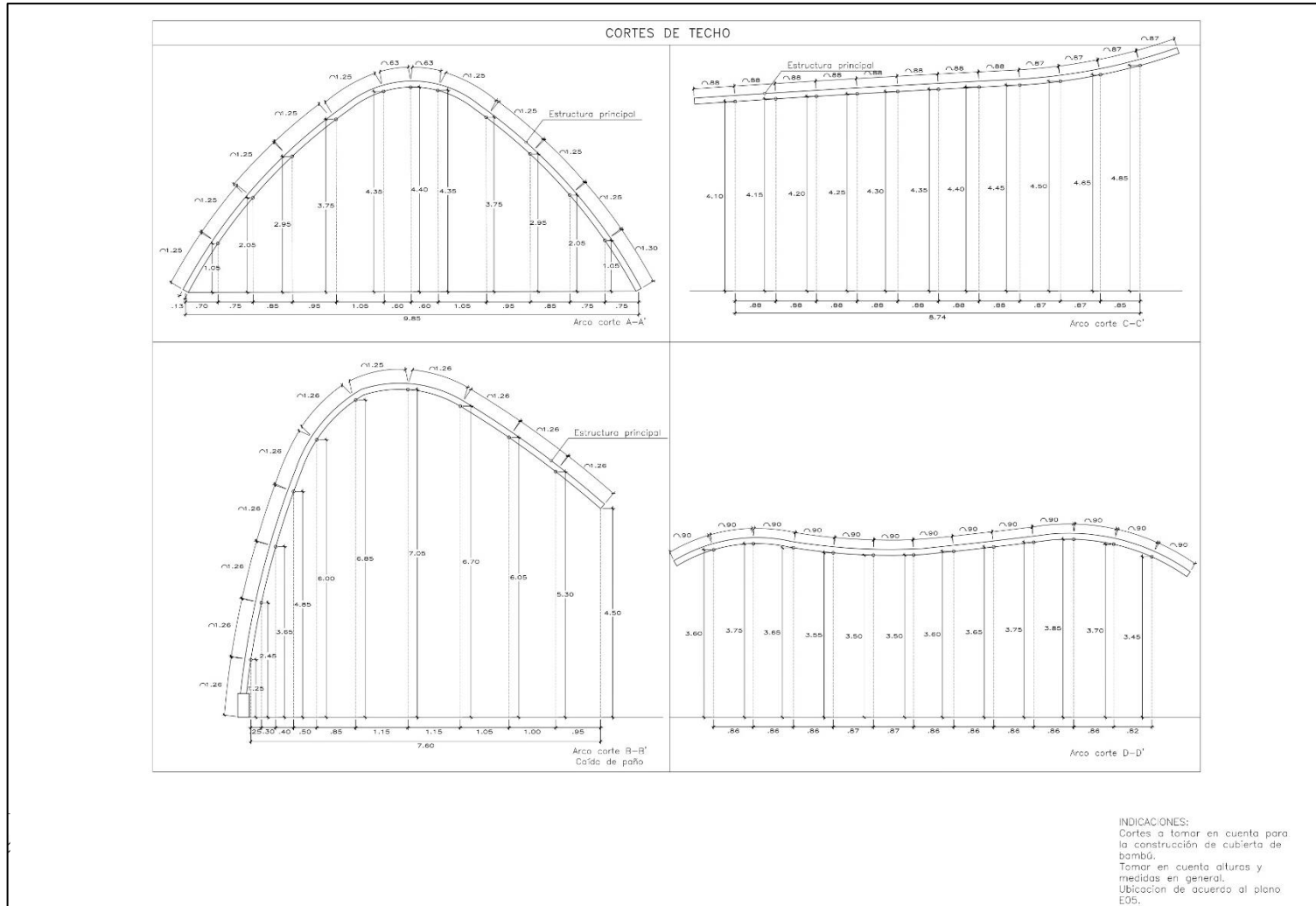
Figura 88 Plano de 3er piso



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina E05)

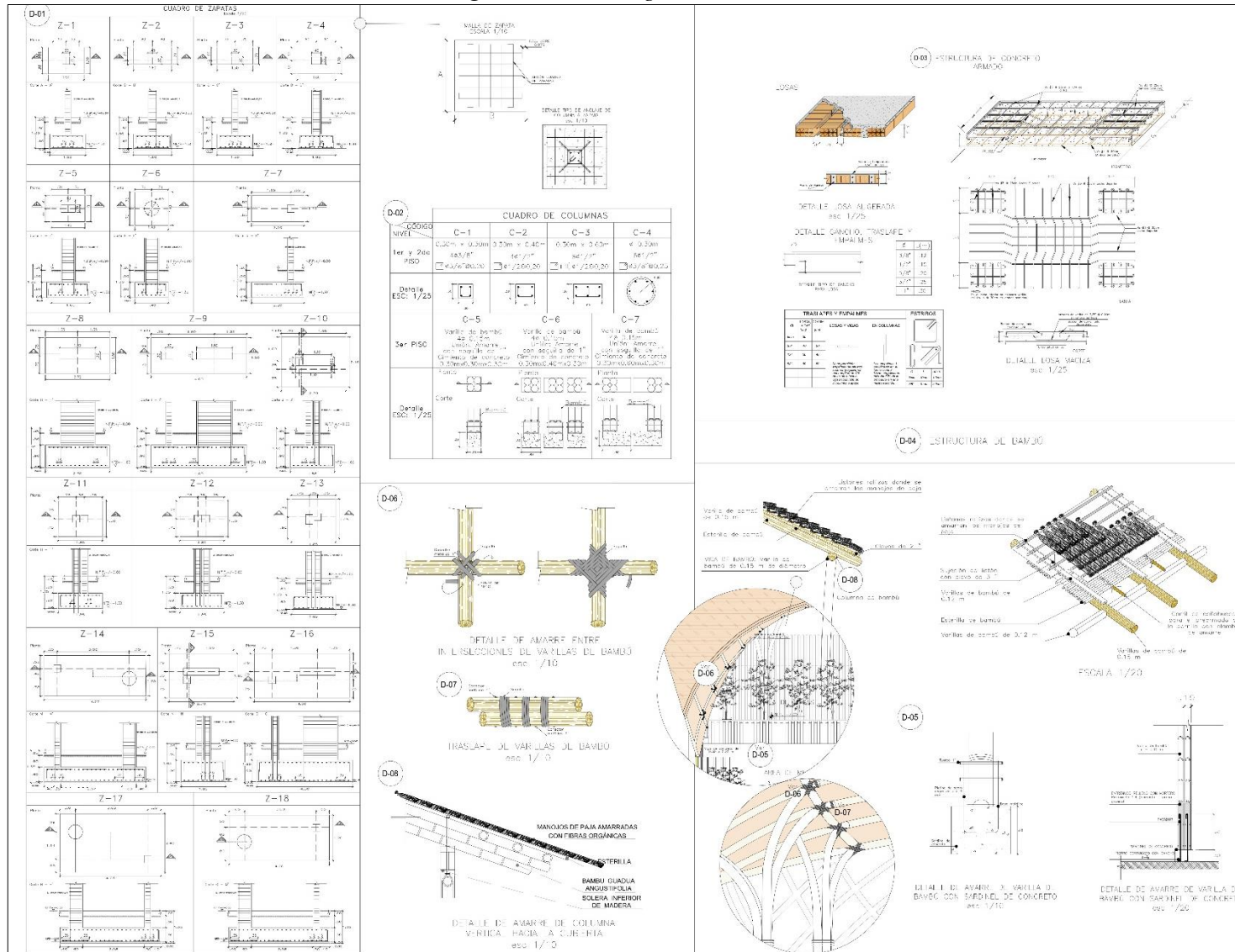
DETALLES

Figura 89 Detalle de techo



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina E05.1)

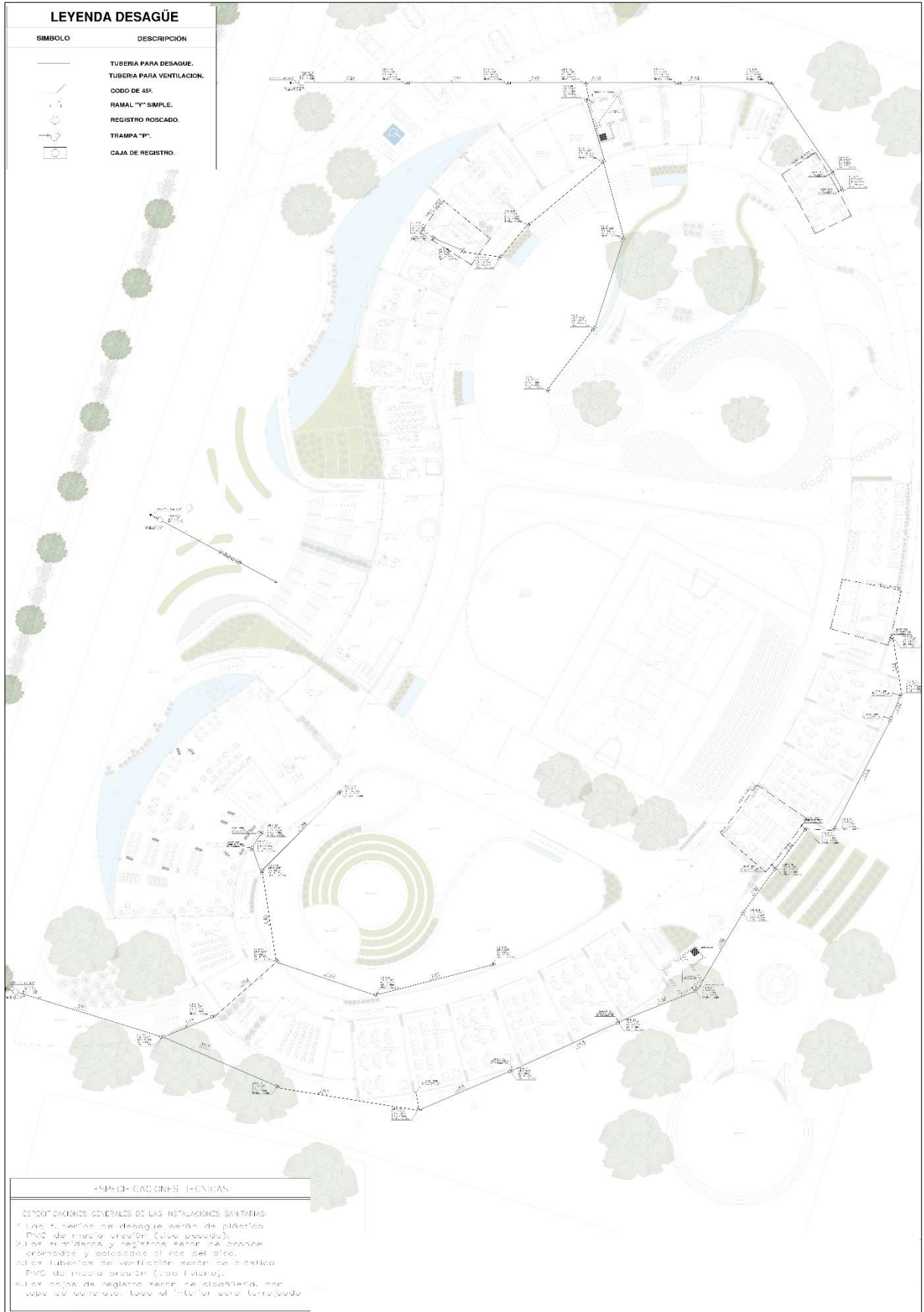
Figura 90 Detalles generales de sistema estructural



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina E06)

- **Matriz de desagüe**

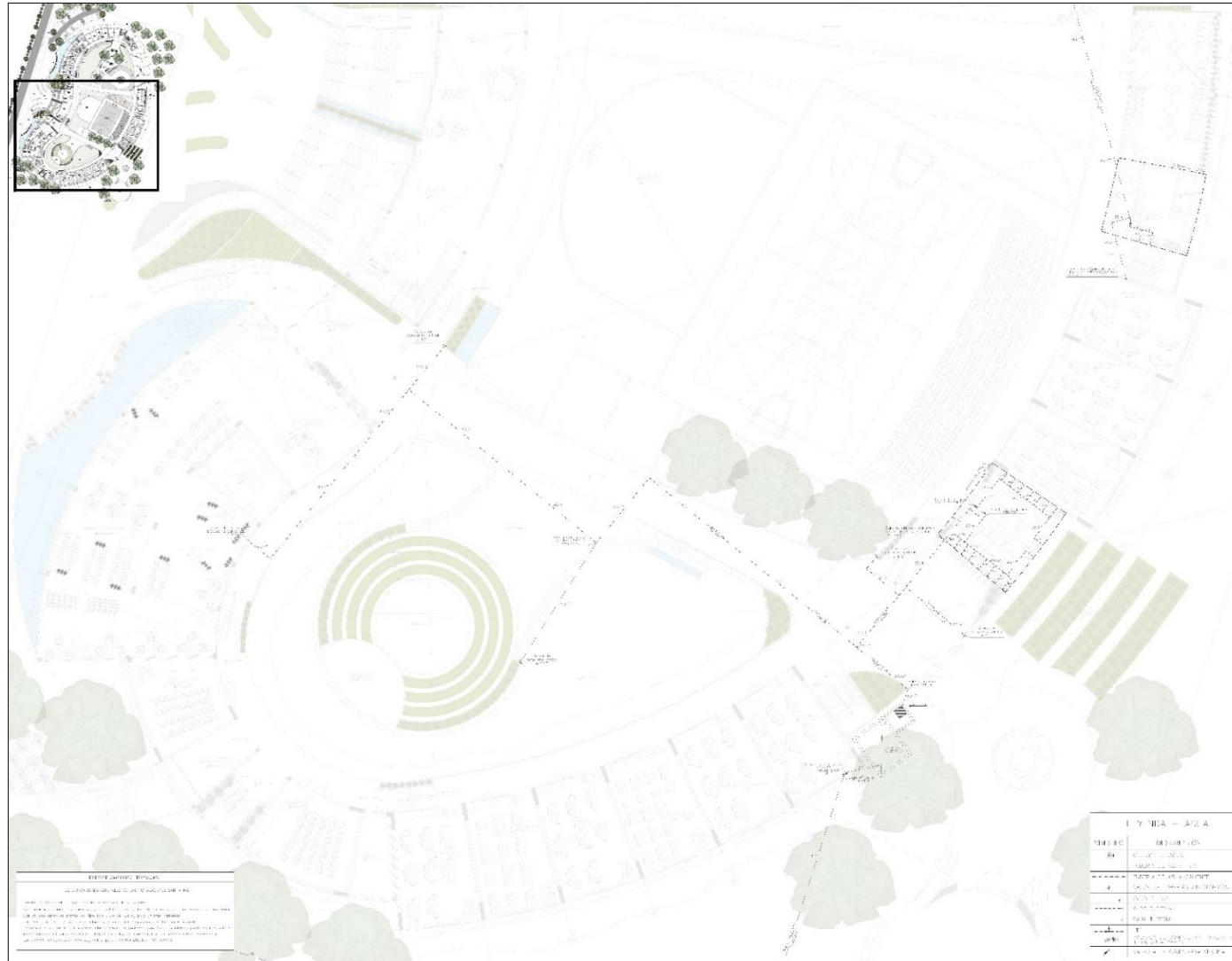
Figura 92 Plano de distribución de desagüe - General



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina IS06)

Red de agua sector primer nivel

Figura 93 Plano de red de distribucin de agua - Primer nivel



Fuente: Elaboracin propia (ver con mayor detalle en lmina IS02)

- **Red de agua sector segundo nivel**

Figura 94 Plano de red de distribución de agua - Segundo nivel



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina IS03)

- **Red de agua sector tercer nivel**

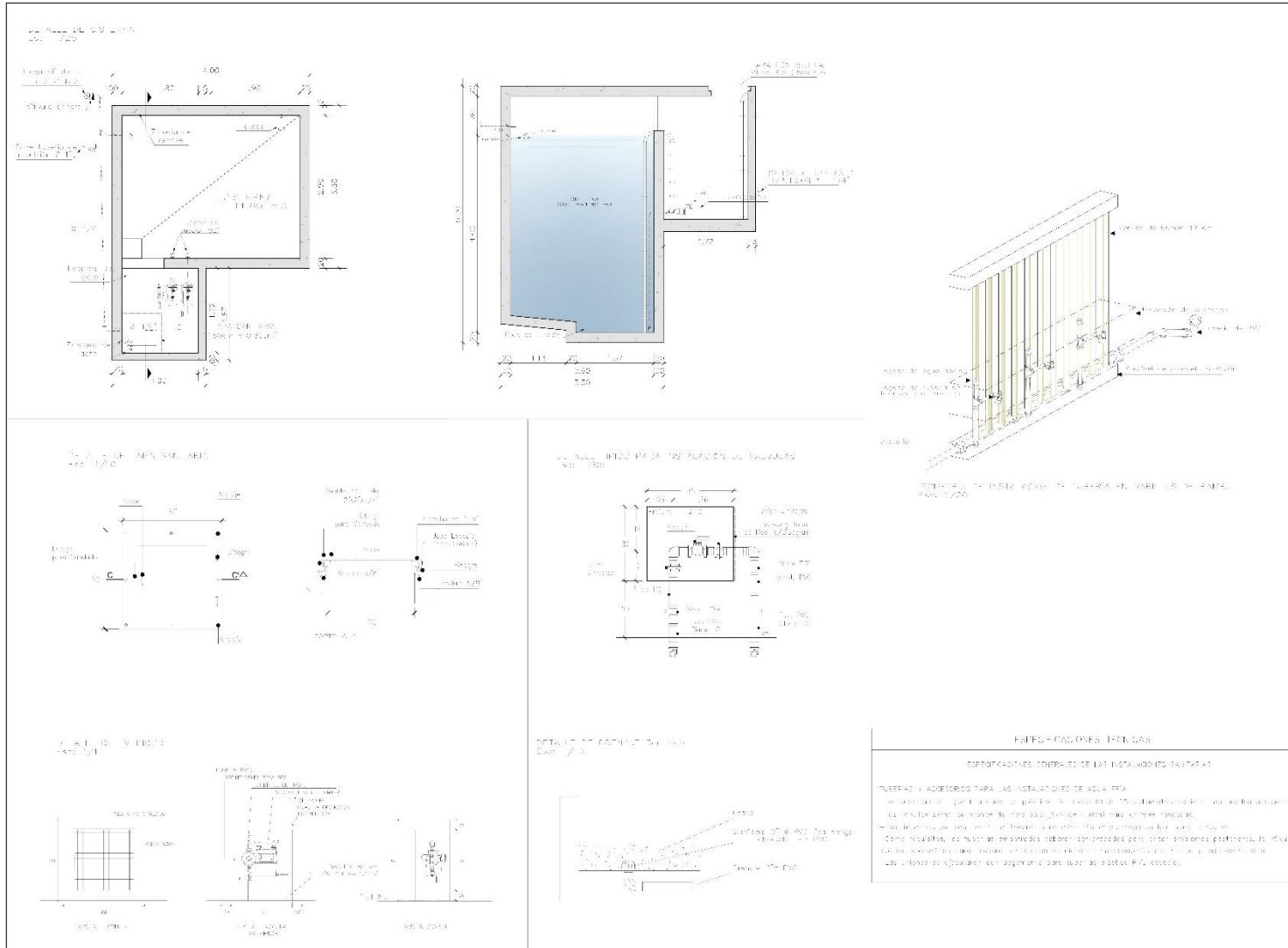
Figura 95 Plano de red de distribución de agua - Tercer nivel



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina IS04)

Detalle de distribucin de agua

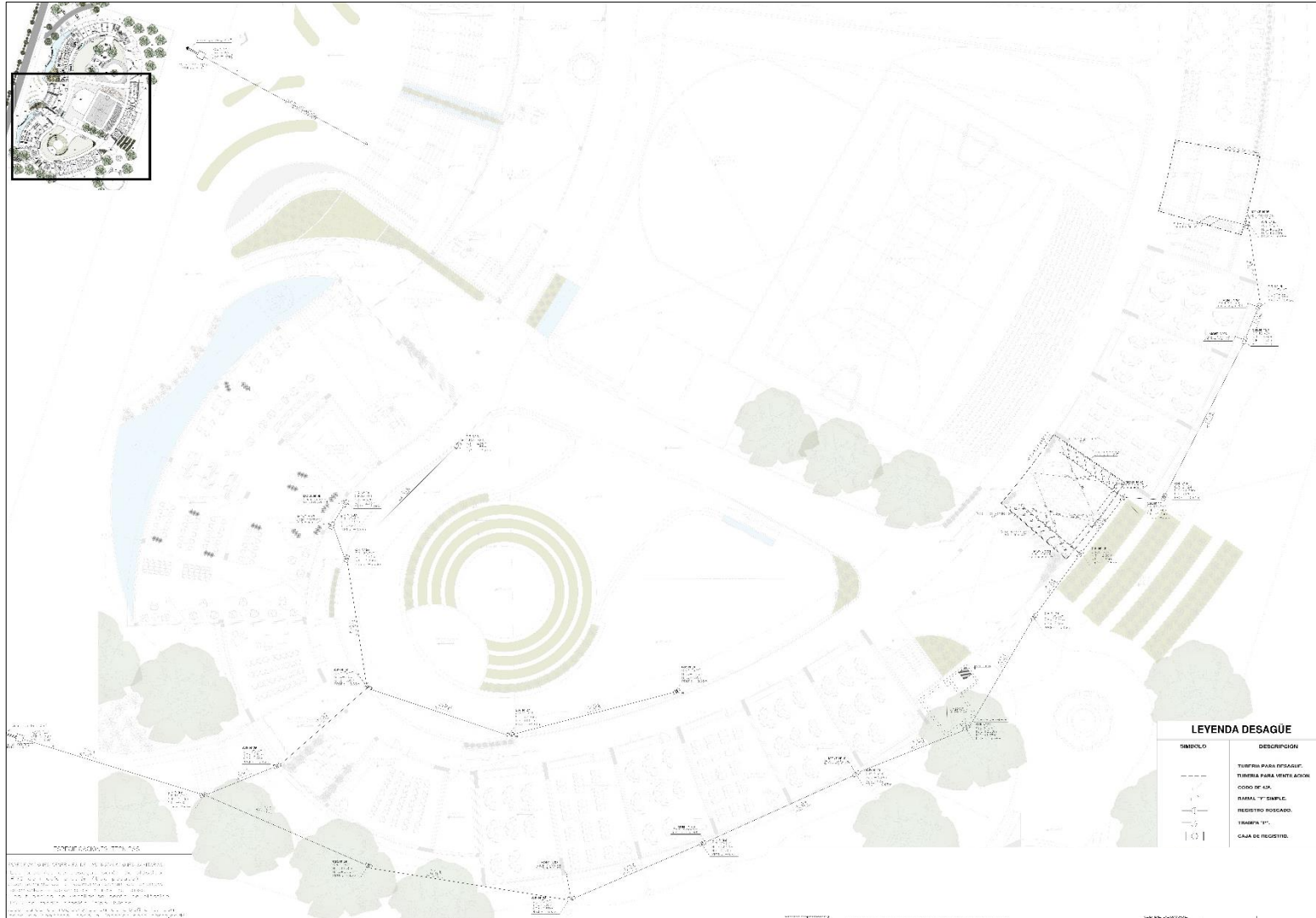
Figura 96 Detalles generales de red de distribucin de agua



Fuente: Elaboracin propia (ver con mayor detalle en lmina IS05)

- **Red de desagüe sector primer nivel**

Figura 97 Plano de red de desagüe - Primer nivel



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina IS07)

Red de desagüe sector segundo nivel

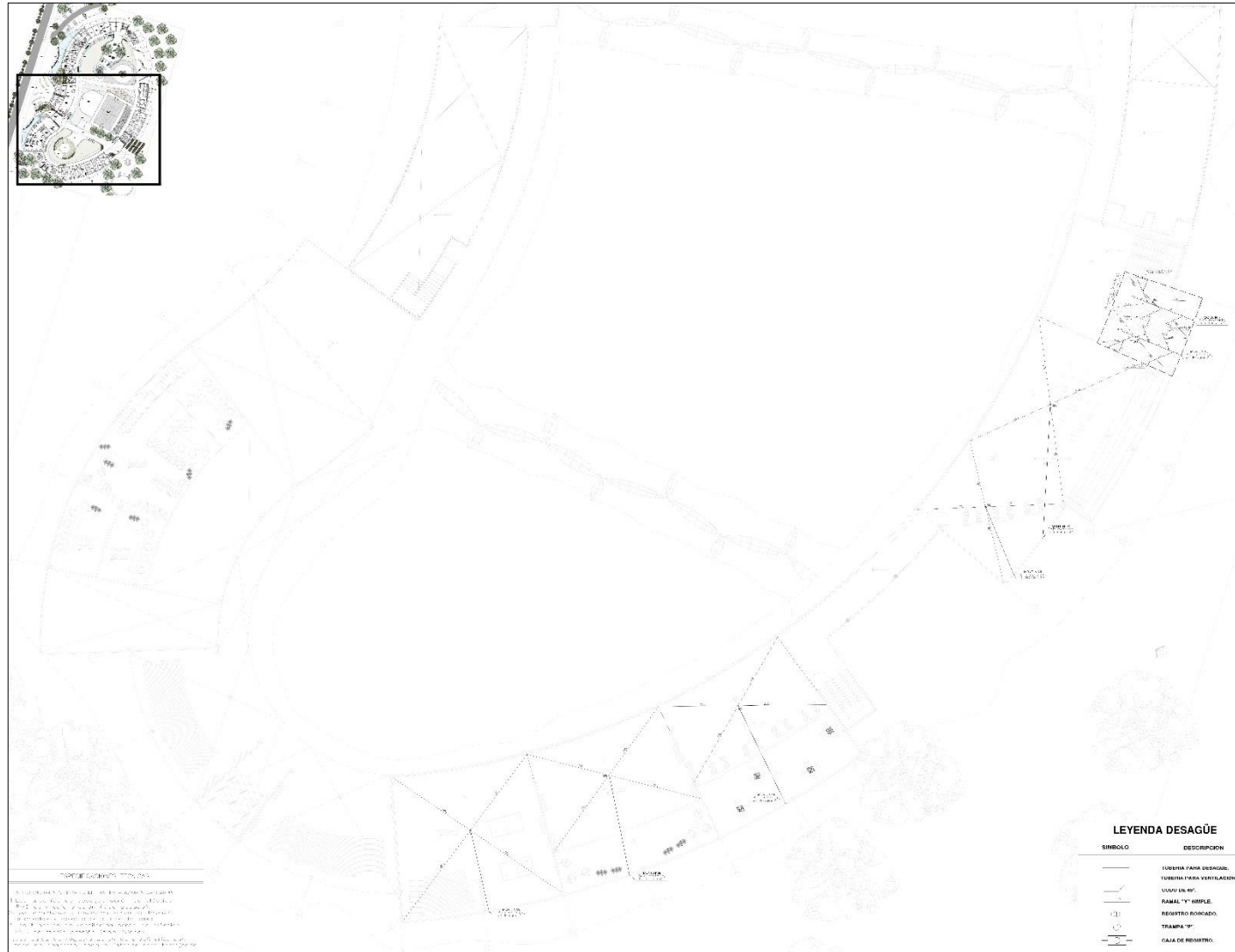
Figura 98 Plano de red de desagüe - Segundo nivel



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina IS08)

- **Red de desagüe sector tercer nivel**

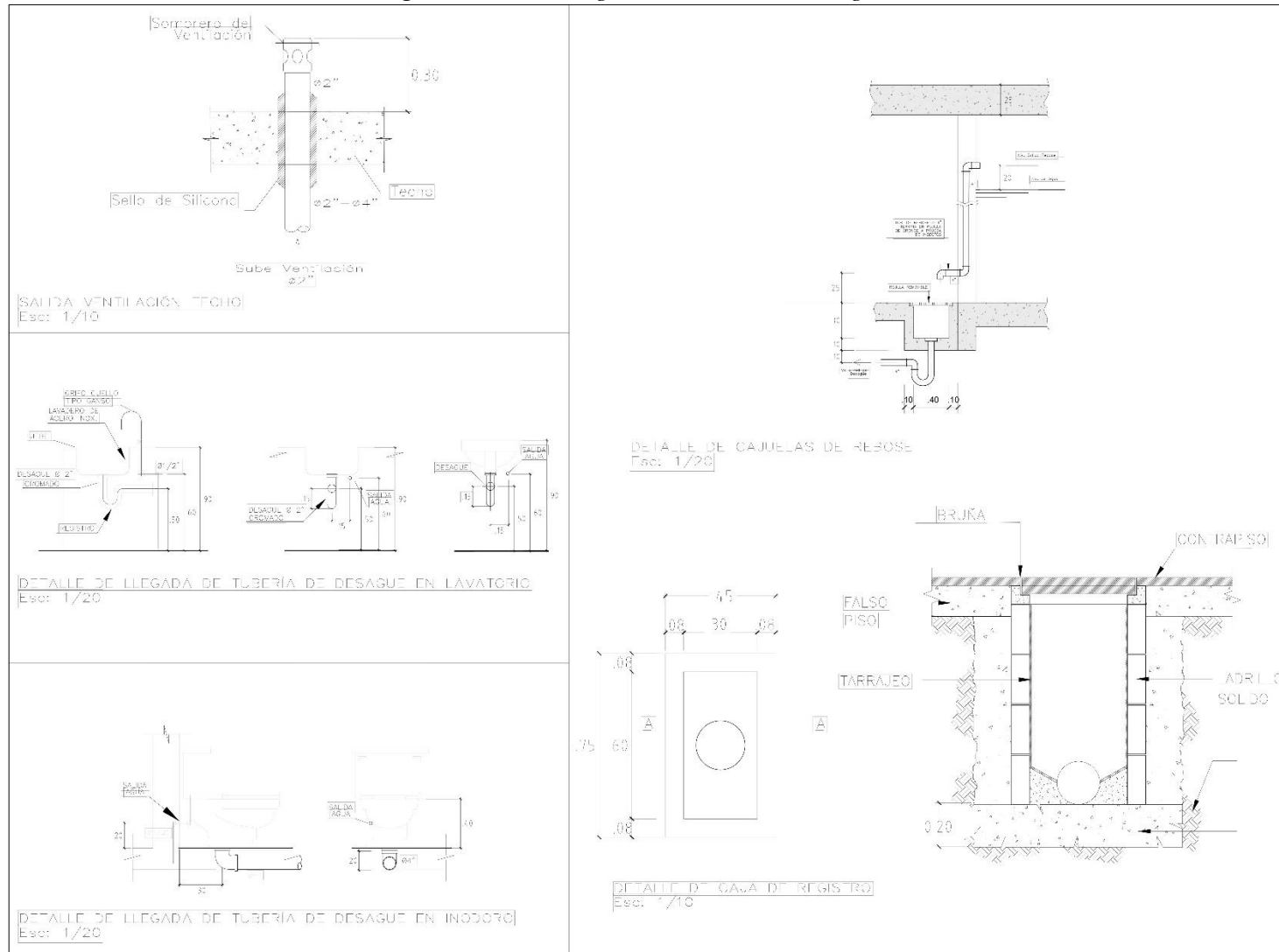
Figura 99 Plano de red de desagüe - Tercer nivel



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina IS09)

Detalle de distribución de desagüe

Figura 100 Detalles generales de red de desagüe



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina IS10)

4.3.3 Instalaciones eléctricas

- Matriz de eléctricas

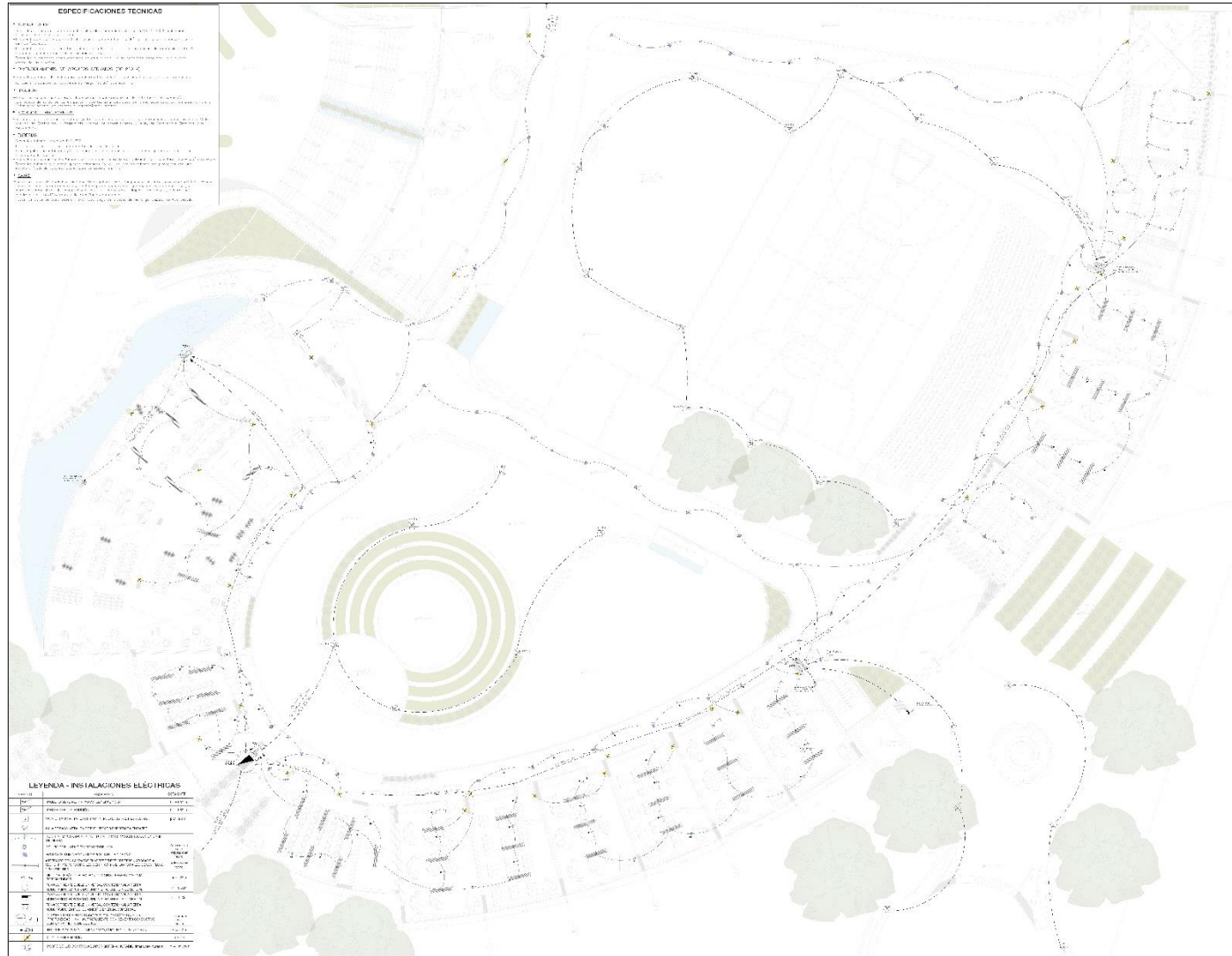
Figura 101 Plano de instalaciones eléctricas - General



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina IE 01)

Red de alumbrado sector primer nivel

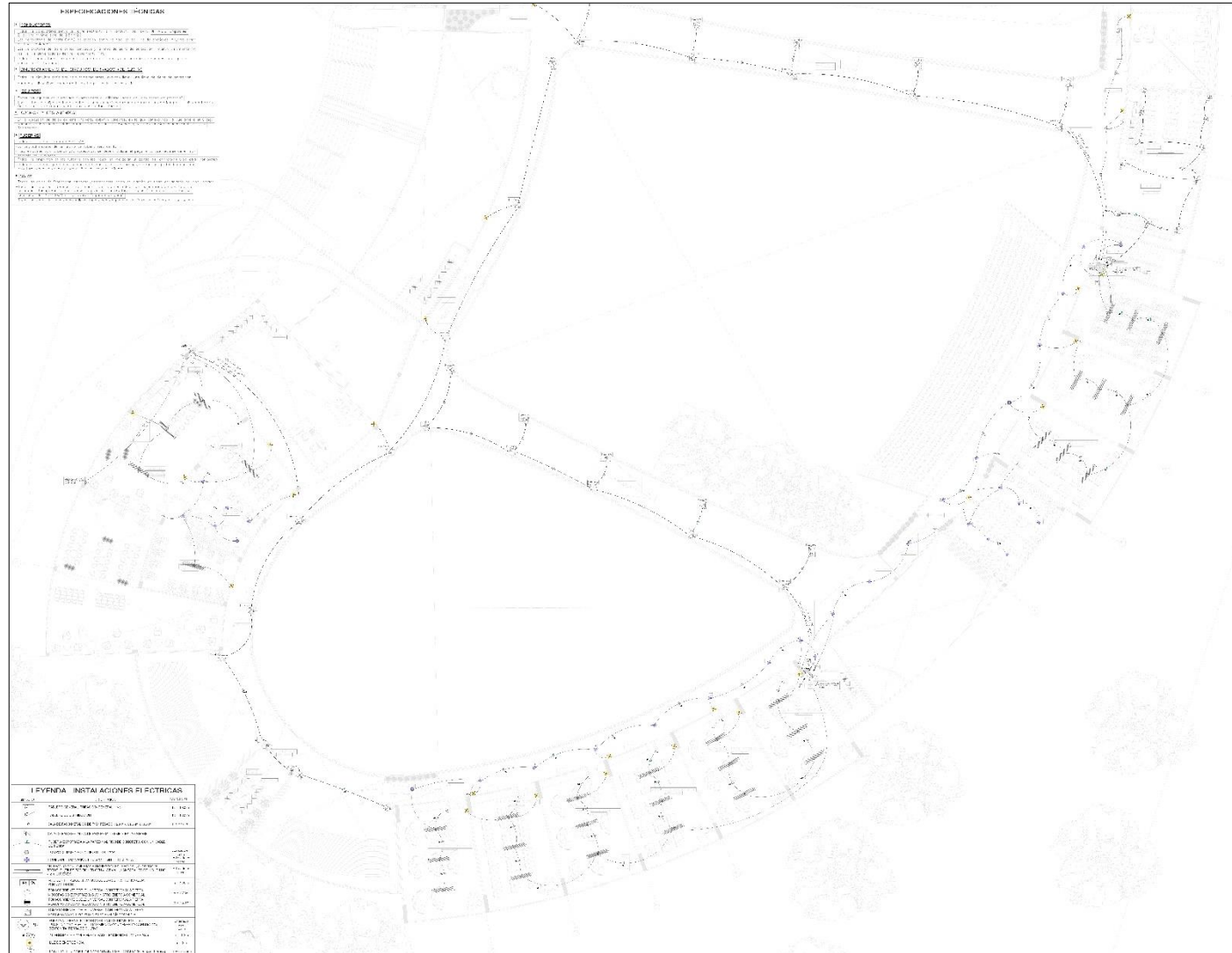
Figura 102 - Red de alumbrado sector primer nivel



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina IE 02)

Red de alumbrado sector segundo nivel

Figura 103 Red de alumbrado sector segundo nivel



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina IE 03)

Red de alumbrado sector tercer nivel

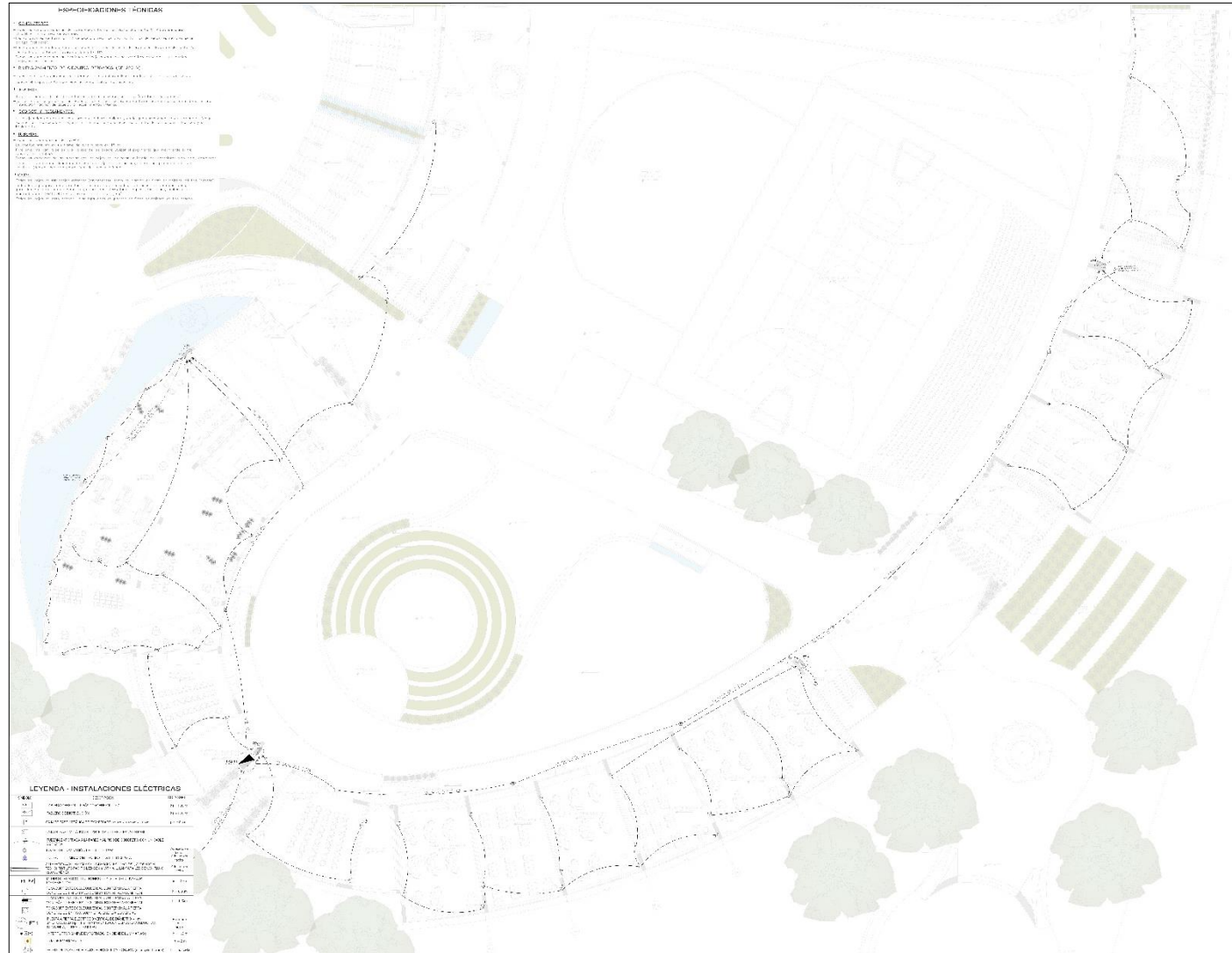
Figura 104 Red de alumbrado sector tercer nivel



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina IE 04)

Red de tomacorrientes sector primer nivel

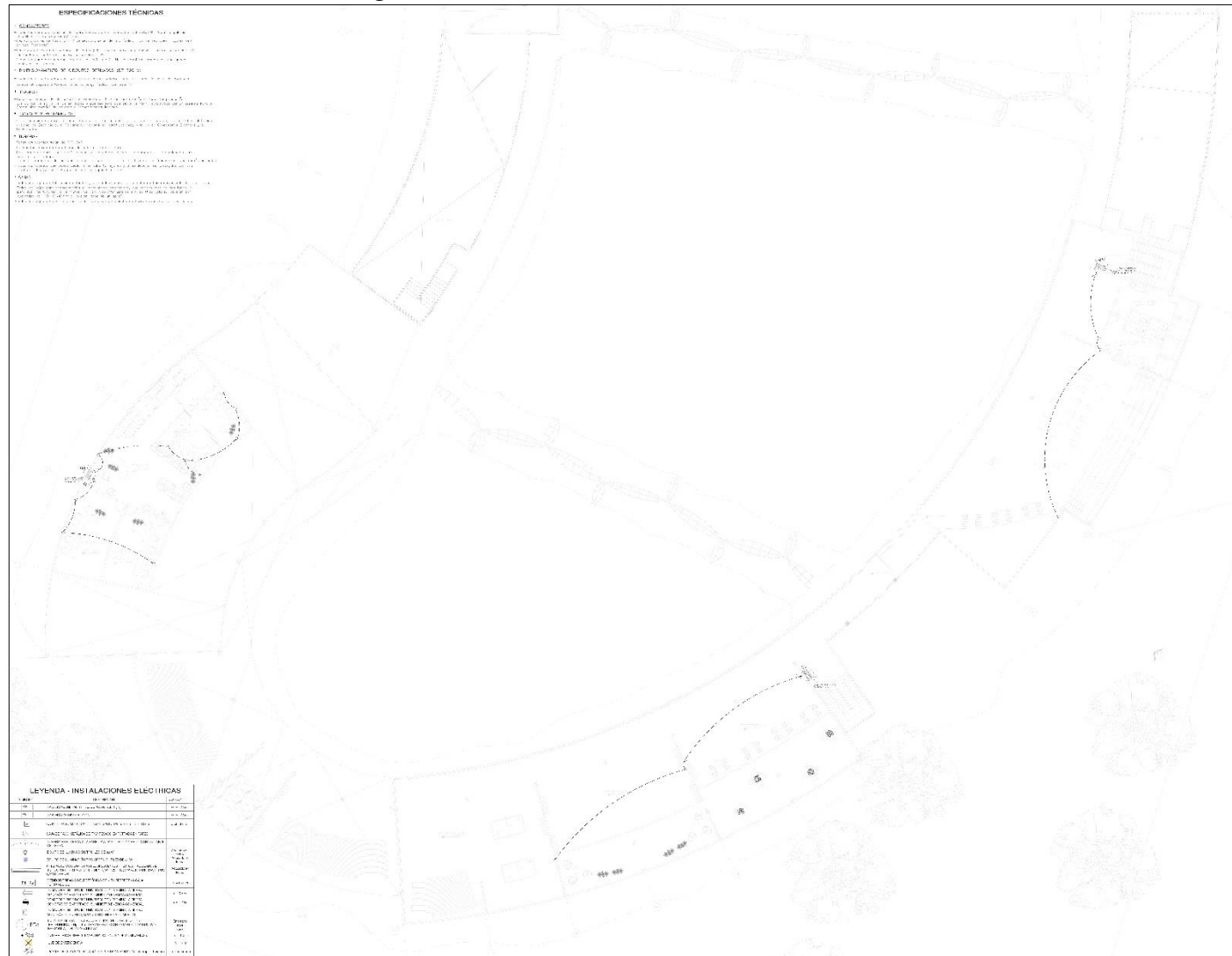
Figura 105 Red de tomacorrientes sector primer nivel



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina IE 05)

Red de tomacorrientes sector tercer nivel

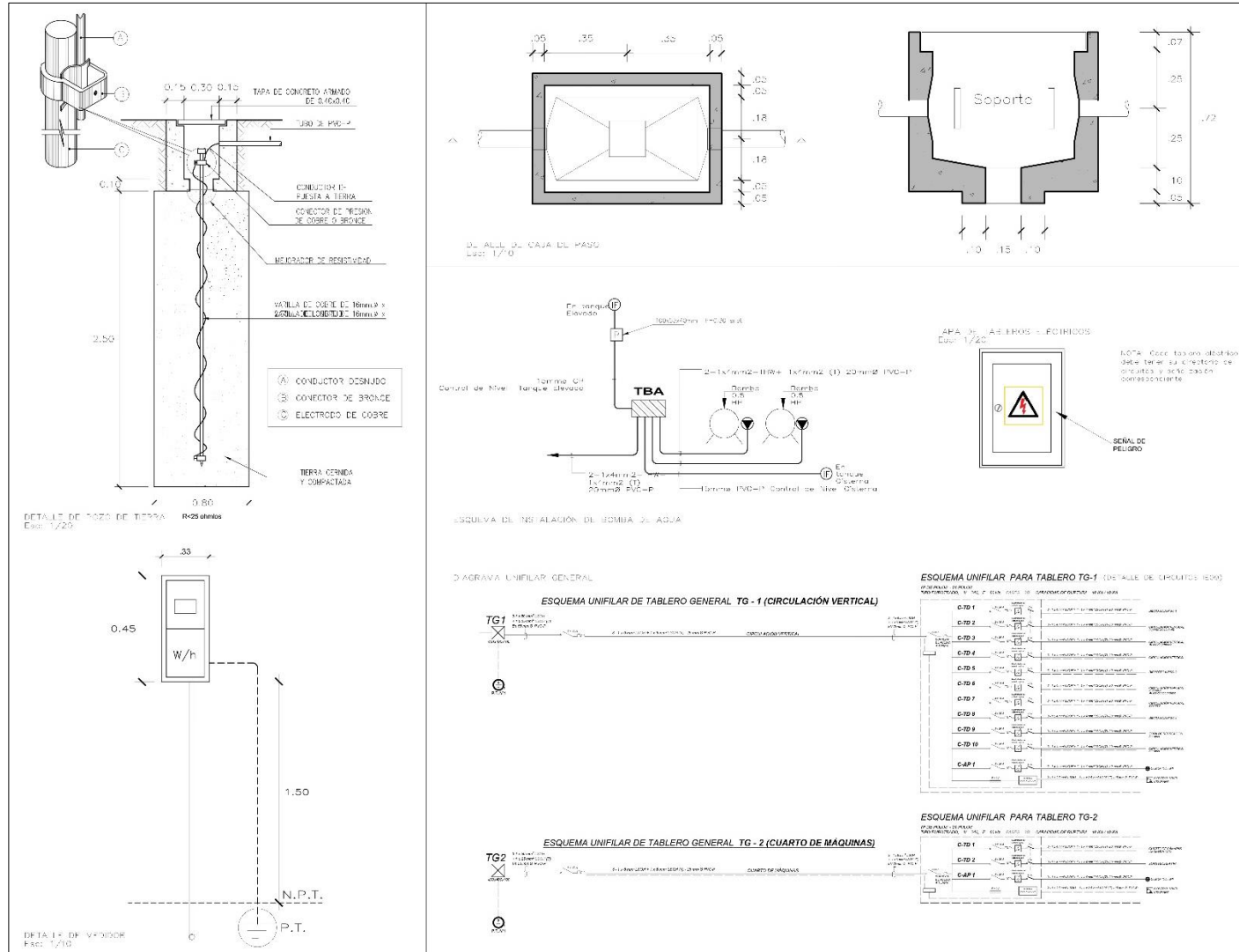
Figura 107 Red de tomacorrientes sector tercer nivel



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina IE 07)

Detalles de sistema elctrico

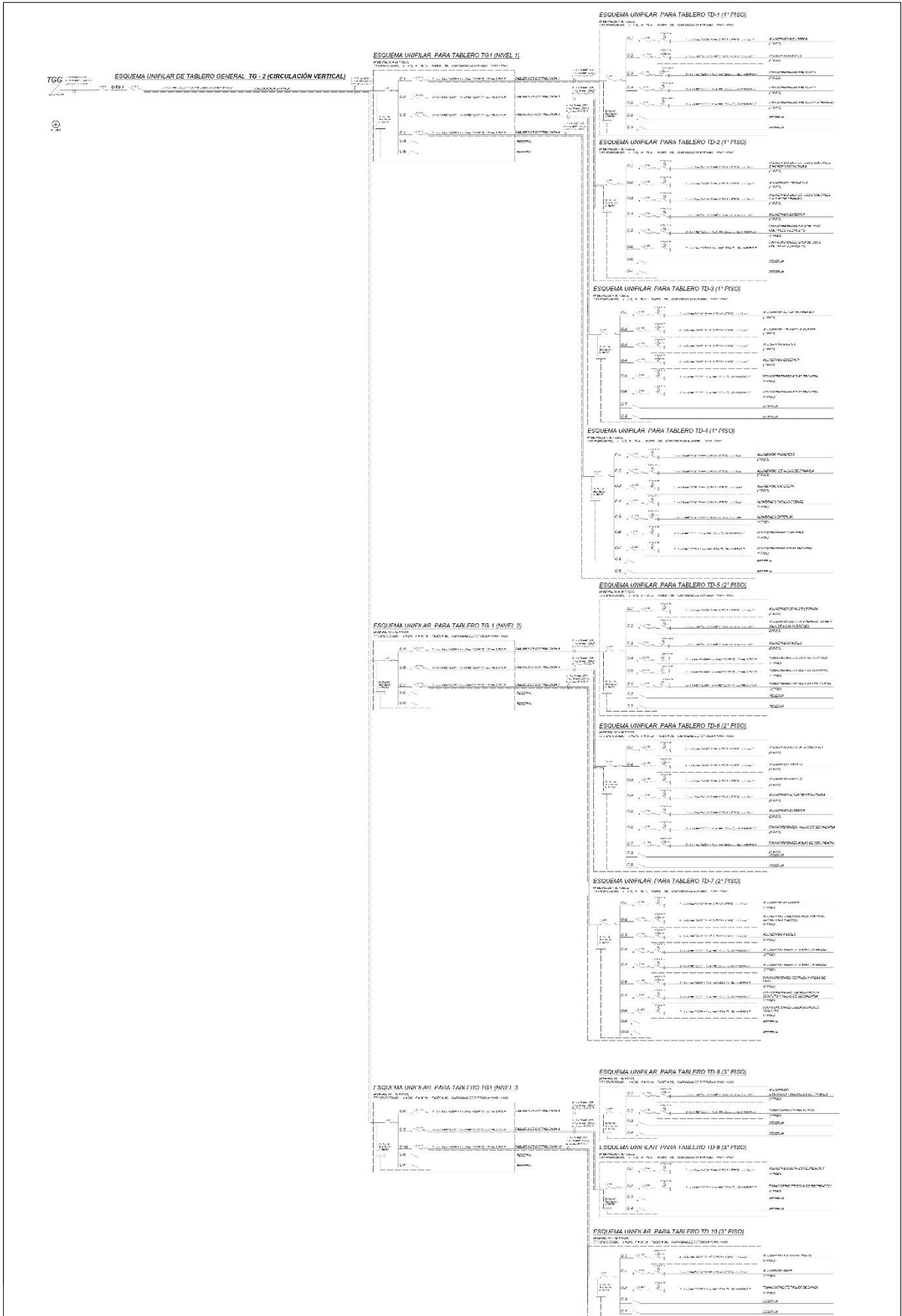
Figura 108 Detalles de sistema elctrico



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina IE 08)

- Diagrama unifilar

Figura 109 Diagrama unifilar



Fuente: Elaboración propia (ver con mayor detalle en lámina IE 09)

4.4 Memorias

4.4.1 Memoria descriptiva de arquitectura

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. DATOS DEL PROYECTO

1.1. Proyecto

Centro educativo de nivel primaria y secundaria

1.2. Ubicación

Provincia: Piura

Distrito: Tambogrande

Calle: Av. Ignacia Schaeffer

Latitud: 4°53'24.9" S

Longitud: 80°19'40.6" O

1.3. Propietario

Terreno perteneciente a la municipalidad de Tambogrande.

2. GENERALIDADES

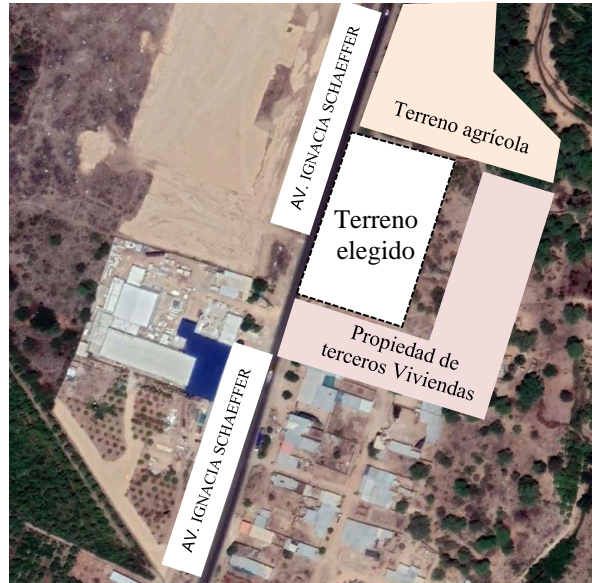
2.1. Condición del terreno

Actualmente es un área libre de 15 207 m² que colinda con viviendas y terreno agrícola. Ubicado en frente de la Avenida Ignacia Schaeffer.

3. PROYECTO

3.1. Entorno del terreno

Cuenta con viviendas y terrenos agrícolas en su entorno cercano, tiene como límites paramétricos por el frente terreno agrícola, por el lateral derecho y posterior viviendas y por el lateral izquierdo la Avenida Ignacia Schaeffer.



3.2. Zonificación

El terreno pertenece a una zona de residencial de densidad baja, pero en el plan de desarrollo urbano de Tambogrande muestra un cuadro de compatibilidad donde señala que los locales de educación se pueden ubicar en zona residencial de densidad baja, media y alta, muy aparte de su localización ideal en la zona de educación.

3.3. Usos del proyecto

El uso de este proyecto es netamente educativo, contando con diferentes +áreas destinadas para el desarrollo de los alumnos.

3.4. Cuadro de superficies

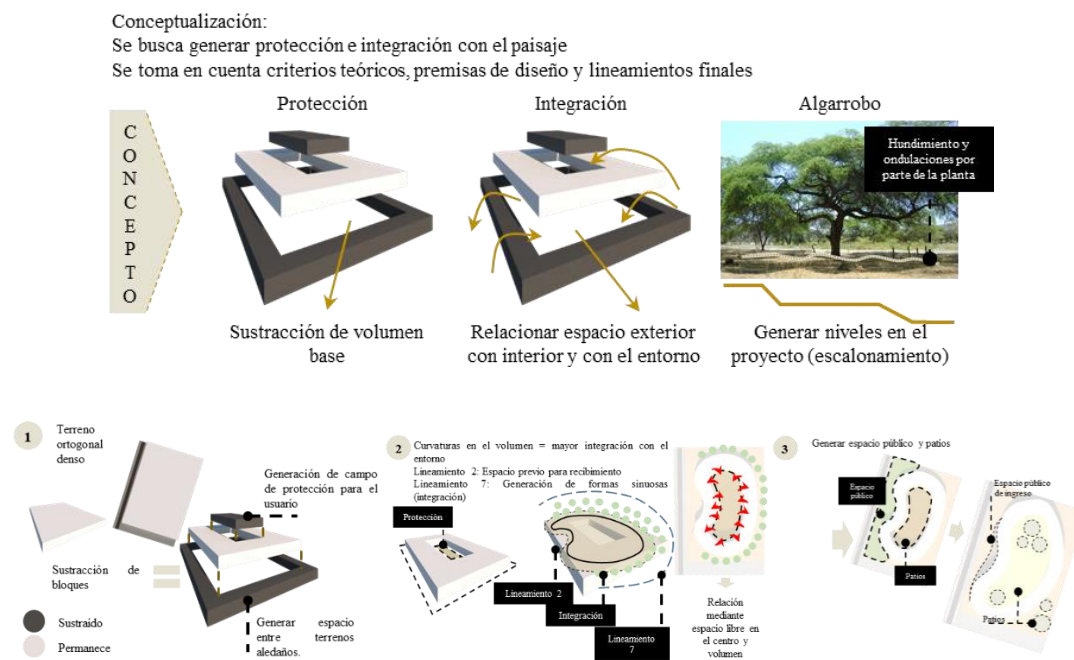
Área del terreno	15 290 m ²
Área libre	11 829 m ²
Superficie construida	3 461 m ²

3.5. Idea rectora

Diseñado en base a teorías donde se busca la protección logrado por la sustracción del volumen interior, la integración donde se relaciona el espacio exterior con el interior y el entorno y como concepto el algarrobo generando escalonamiento en el proyecto.

Se siguió un proceso iniciando por un terreno denso el cual se sustrae bloques logrando con esto la protección y espacio en lados colindantes.

Como 2do paso se generan curvas en el volumen para mayor integración con el entorno, tomando en cuenta los lineamientos como generar una forma sinuosa y un espacio previo para recibimiento. Y finalmente generar espacios públicos y patios para la observación y disfrute del paisaje



3.6. Zonificación del proyecto

El proyecto está conformado por 3 niveles y 11 zonas distribuidas en caracteres (general, formativo, académico, servicios complementarios y privado)

Carácter general

- Zona de acceso
- Zona de recreación
- Zona deportiva
- Zona administrativa
- Zona de servicio

Carácter formativo

- Biblioteca

Carácter académico

- Aulas académicas
- Complementario
- Servicios higiénicos

Servicios complementarios

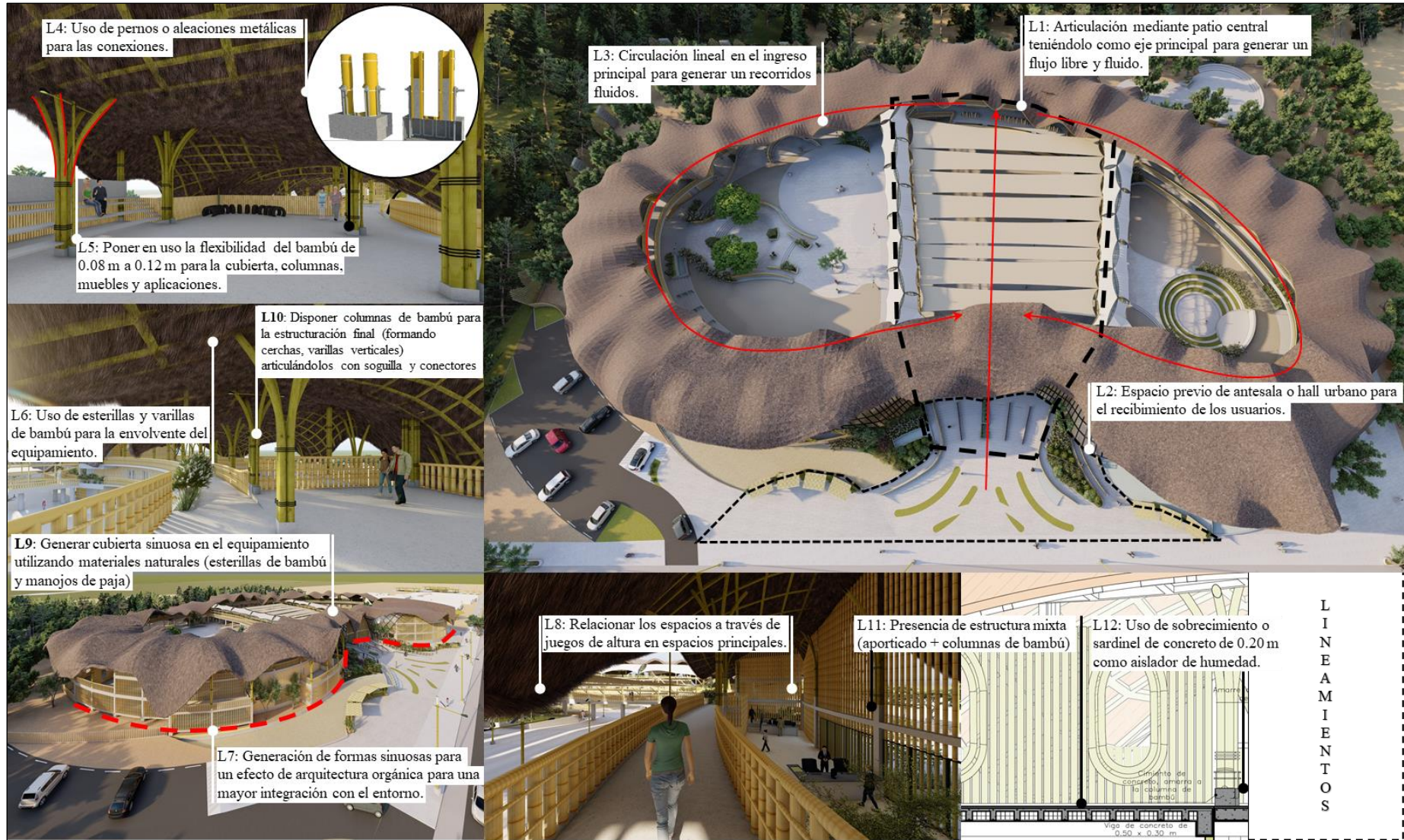
- Cafetería

Carácter privado

- Servicios

3.7. Lineamientos

En la siguiente imagen se mostrarán los lineamientos según su apreciación



3.8. Distribución

PRIMER PISO

Hall de bienvenida, control de ingreso peatonal, biblioteca (acervo, zona de lectura, depósito de libros), salas de usos múltiples, depósitos, aulas de primaria, taller de agricultura, servicios higiénicos, cafetería (área de mesas, cocina, depósito, refrigeración), gradería, cancha deportiva, recreación, módulo de información, administración, sala de padres, sala de trabajo de docentes y sala de computadoras, cámaras de seguridad, depósito general, cuarto de bombas, cuarto de máquina y cuarto de basura.

SEGUNDO PISO:

Biblioteca (zona de lectura, sala de multimedia, sala de cómputo, servicios higiénicos), recreación, aulas de secundaria, servicios higiénicos, laboratorio de ciencia, laboratorio de cómputo, área de mesa de cafetería, sala de música, sala de ensayos, depósito, aula de usos múltiples, taller de carpintería.

TERCER PISO:

Zona de estudio, taller de arte, recreación y taller de danza.

3.9. Circulaciones



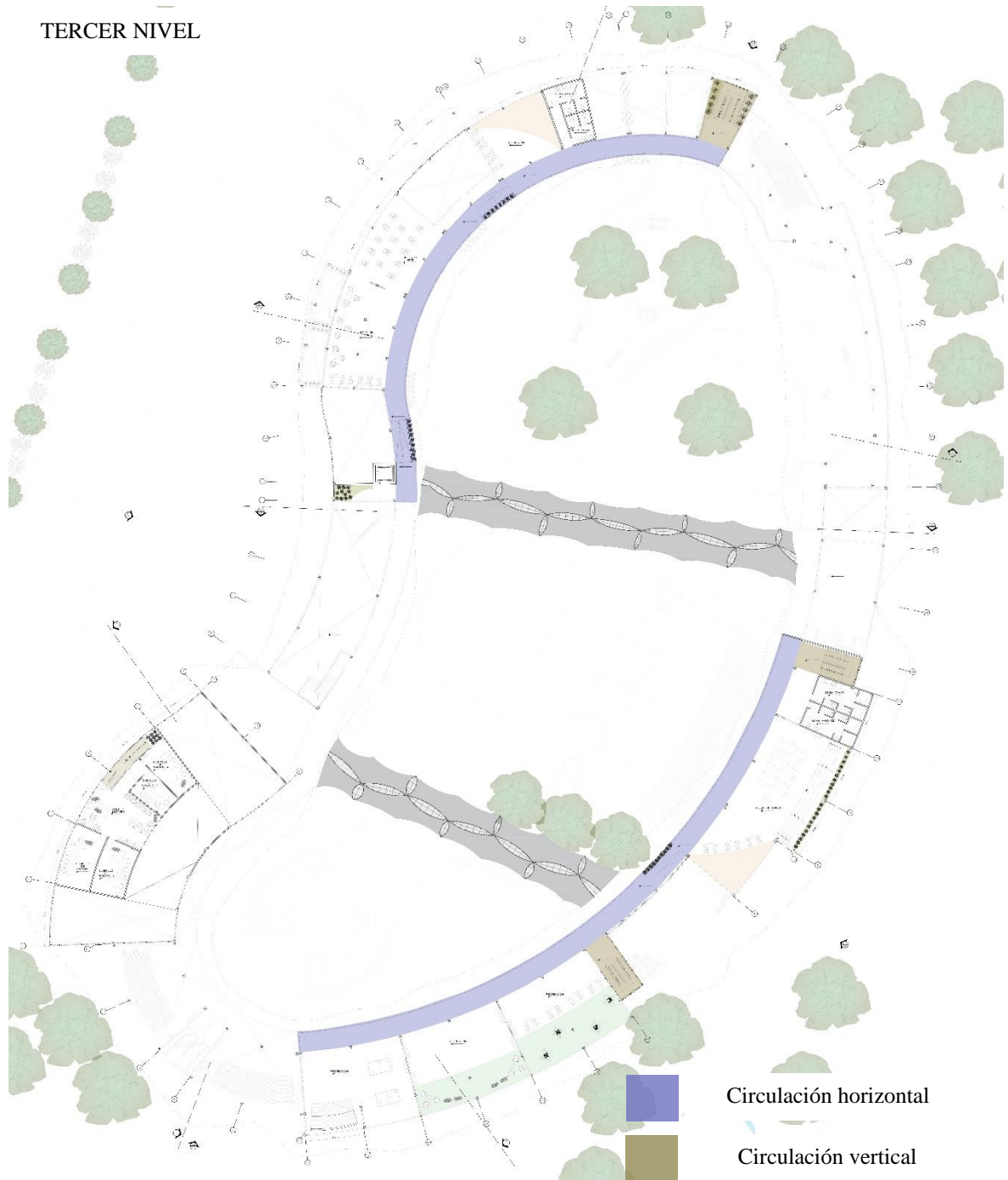
Los 3 niveles cuentan con circulaciones verticales (escaleras y ascensor) y horizontales (pasadizos internos).

La circulación de este proyecto se da de manera radial siguiendo los pasadizos conformados por la forma del proyecto, pasadizos internos que dan visual a los patios del centro educativo.

El primer piso cuenta con 6 escaleras que permiten la conexión de todos los espacios del centro educativo. 4 de ellas se encuentran en espacios comunes y 2 de ellas en espacios internos (biblioteca y hall de ingreso).



El segundo nivel cuenta con 6 escaleras un ascensor y el tercero con 3 escaleras un ascensor para la conexión de los diferentes espacios.



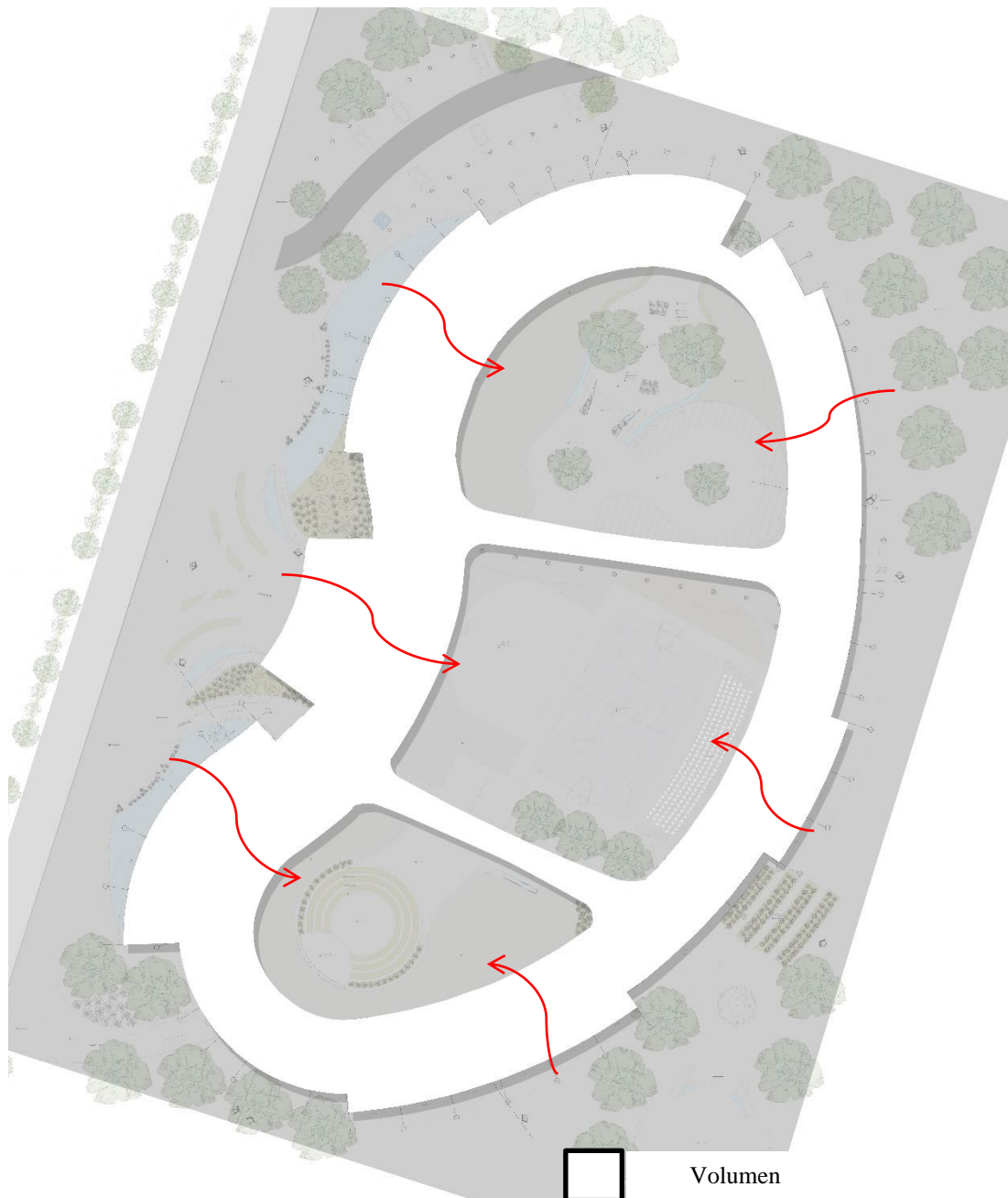
3.10. Área libre

El proyecto en mención cuenta con un 70% de área libre, en donde se encuentran diferentes plazas, áreas de recreación y vegetación.



3.11. Iluminación y ventilación

El proyecto fue diseñado con un sistema de ventilación cruzada debido a requisitos de la guía de diseño de centros educativos, además cuenta con iluminación natural obtenida por los diferentes vanos ubicados en el volumen.



3.12. Sistema constructivo

Este centro educativo cuenta con un sistema constructivo combinado, iniciando por un sistema aporticado en los primeros niveles para que sostenga toda la edificación además del uso de columnas de bambú en el último nivel para el sostén de la cobertura también compuesta de bambú y de paja. El bambú es sostenido por pequeños cimientos de concreto de 30 cm de alto, provenientes de la columna inferior.

3.13. Acabados

Paredes exteriores:

Para el acabado de paredes exteriores de la edificación será de varillas de bambú de 12 cm de diámetro ubicadas de manera continua y separada por 12 cm para generar diferentes tipos de sensaciones dentro de los espacios.

Estructuras

La parte exterior de las columnas y losas serán con tarrajeadas y pintadas de color beige arena.

Ventanas, puertas y mamparas

Con respecto a las ventanas se consideran 2 tipos: corrediza y batiente de acero inoxidable con acabados anonizados y cristal templado de 6 mm. Las puertas de este equipamiento serán abatibles de una hoja en MDF, enchapado en madera y resistente a la humedad. Y las mamparas ubicadas en el ingreso del centro educativo tendrá una estructura de acero inoxidable con cristal templado de 8 mm.

Pisos

Uso de laminado de madera de 0.30 x 1.20 m roble cuba biselado para la zona de la biblioteca, en espacios interiores como aulas, salas de usos múltiples, talleres uso de porcelanato antideslizante color beige 0.60 x 0.60 m, para los pasadizos y puente

se propone el uso de cemento pulido, para espacios exteriores como plazas, anfiteatro y escenario se usará piso de adoquín de concreto 10 cm x 20 cm x 6 cm de color natural y rojo.

3.14. Instalaciones

Estará provisto las instalaciones sanitarias y eléctricas como se indica en las memorias de instalaciones y planos (Nomenclatura de planos IE y IS).

4. JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LOS PARÁMETROS URBANÍSTICOS

El proyecto se ha desarrollado tomando todos los puntos indicados en las Normas establecidas en el “Reglamento Nacional de Edificaciones”, las Ordenanzas de la Municipalidad de Tambogrande, guías de diseño otorgadas por el Ministerio de Educación.

4.4.2 Memoria justificatoria de arquitectura

MEMORIA JUSTIFICATORIA

1. DATOS DEL PROYECTO

1.1. Proyecto

Centro educativo de nivel primaria y secundaria

1.2. Ubicación

Provincia: Piura

Distrito: Tambogrande

Calle: Av. Ignacia Schaeffer

Latitud: 4°53'24.9" S

Longitud: 80°19'40.6" O

2. GENERALIDADES

Para el desarrollo de este proyecto se tomó en cuenta diferentes normativas dadas por el MINEDU y por el “Reglamento Nacional de Edificaciones”.

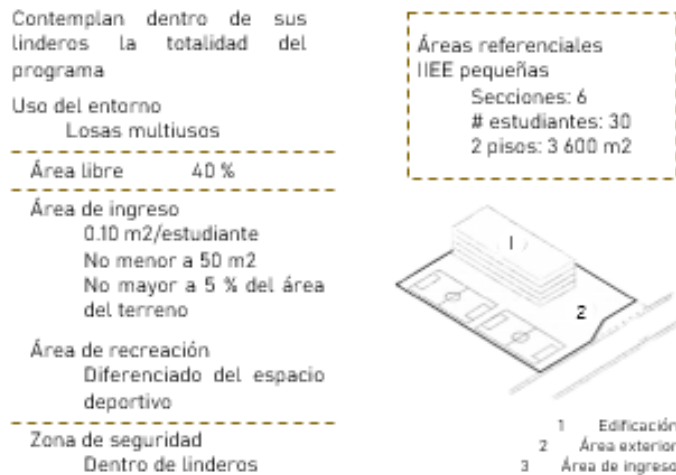
3. NORMATIVA DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN

3.1. Norma técnica “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria” - 2019

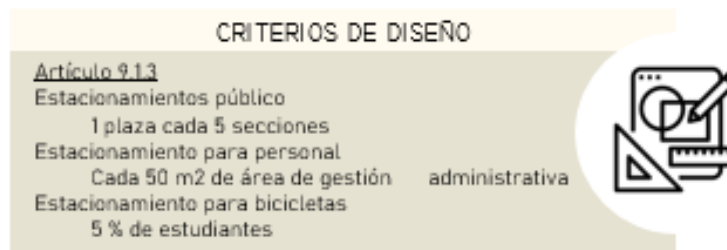
Esta norma se encarga de brindar la calidad necesaria de servicios educativos a través de la infraestructura, donde se aseguran las condiciones de funcionalidad, seguridad y habitabilidad y establecer criterios de diseño para el equipamiento.

Esta norma brinda información acerca de la accesibilidad al terreno, acceso a servicios básicos, topografía del entorno.

Además de lineamientos que se deben cumplir según el tipo de centro educativo que se proyecte.

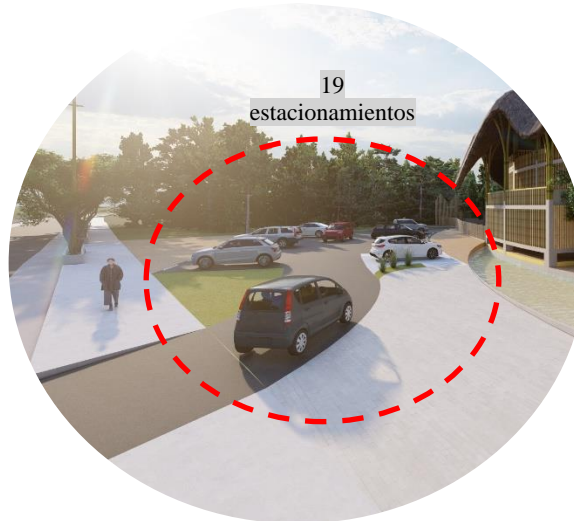


En el artículo 9.1.3 se menciona muestra información para conocer la cantidad de estacionamientos que se requieren.



En este proyecto se toma en cuenta diferentes aspectos para la cantidad de estacionamientos

- Plazas para educación, tomando en cuenta la cantidad de aulas que hay (**5 plazas**)
- Plazas para servicios comunales, debido a actividades públicas (**9 plazas**)
- Plazas para recreación y deportes, tomando en cuenta la cantidad de espectadores (**4 plazas**)
- Plazas para discapacitados (**1 plaza**)

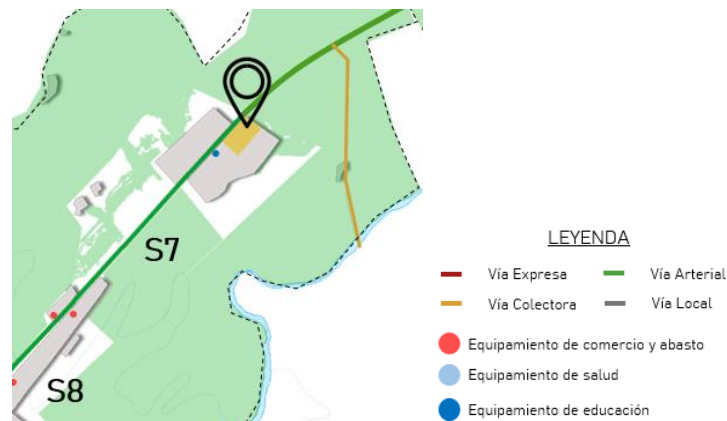


3.2. Norma técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa - 2018

Esta norma orienta el diseño del equipamiento desde el inicio de la propuesta, la cual brinda estrategias para la elección de terreno y especificaciones de diseño.

Artículo 8: Incompatibilidades de ubicación (cercanía)

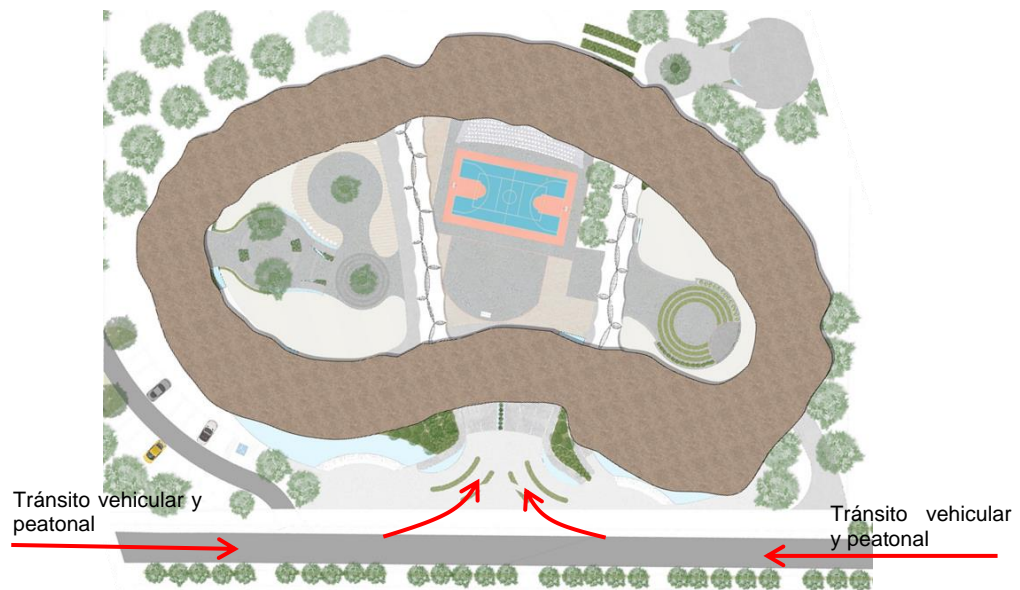
Establecimientos de salud, plantas envasadoras de gas o grifos



En la imagen anterior se observa que el terreno elegido es compatible con el uso que se le va a dar, debido a que no está cerca de establecimientos de salud, plantas envasadoras de gas o grifos.

Artículo 8: Disponibilidad de servicios básicos: Según la investigación este terreno cuenta con acceso a red de agua, desagüe y red eléctrica proveniente de la red pública.

Artículo 8: Infraestructura vial: Accesibilidad tanto vehicular como peatonal



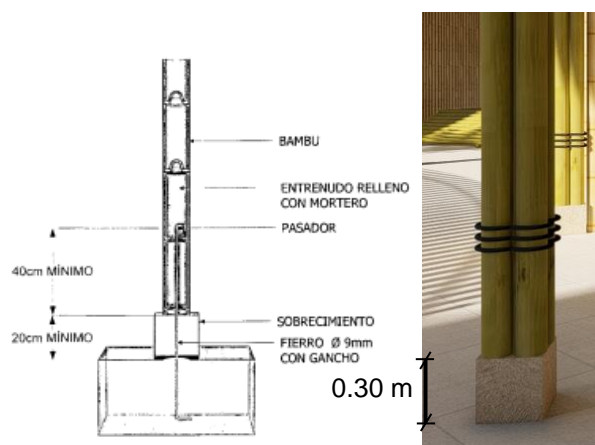
4. NORMATIVA DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

4.1. Norma técnica E.100 Bambú

Norma la cual establece lineamientos técnicos que se deben seguir para el diseño y construcciones de edificaciones con bambú.

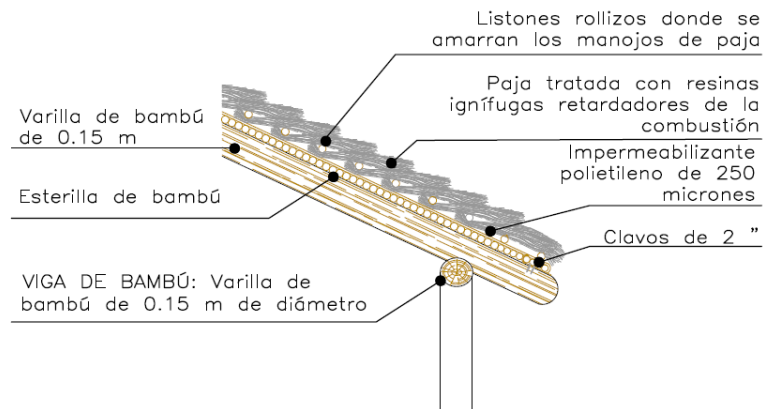
Sobrecimiento

Este pequeño sobrecimiento de concreto debe tener una altura mínima de 0.20 m, en este caso se considera la medida de 0.30 m, este además de sostener a las varillas de bambú a través de un amarre por pernos metálicos, se usa para aislar a los bambúes de la humedad.



Estructura de cubierta

Esta debe ser liviana e impermeable, el recubrimiento de la cubierta tiene diversos requisitos, uno de ellos es evitar el contacto directo del bambú con materiales que transmitan humedad y el material en general debe proteger de la radiación solar.



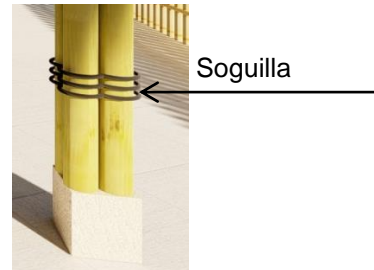
Tipos de uniones de piezas de bambú

Uniones zunchadas

NORMATIVA

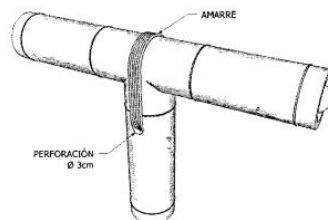


PROYECTO



Uniones amarradas

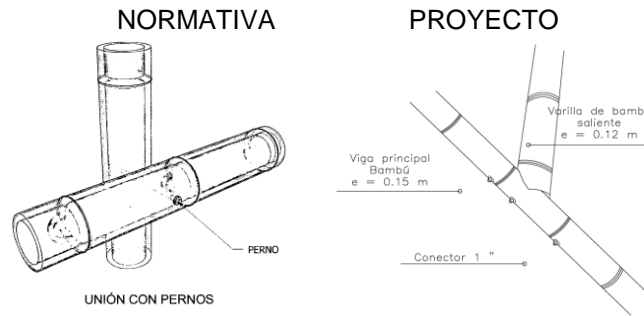
NORMATIVA



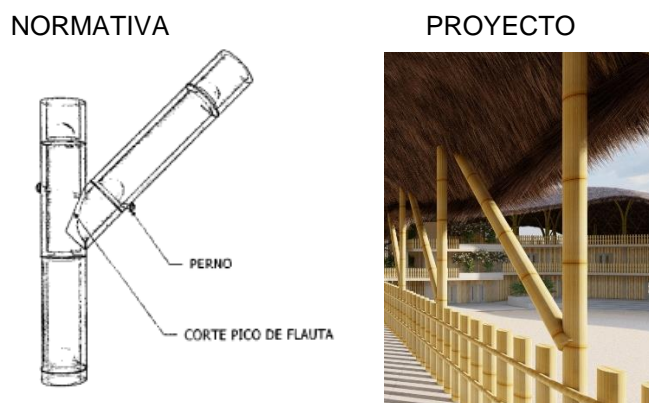
PROYECTO



Unión con pernos metálicos



Unión en diagonal



Columnas

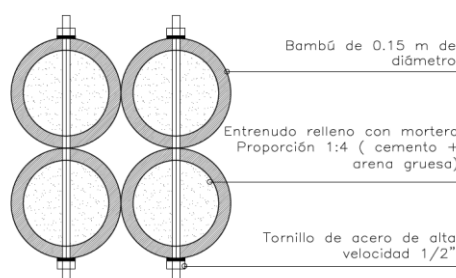
Deben estar conformadas por la unión de dos o más piezas de bambú, colocadas de manera vertical, deben estar unidas con zunchos o pernos con espaciamentos que no excedan un tercio de la altura de la columna.

Se tienen 2 tipos de uniones: Mediante conectores metálicos que atraviesan 2 varillas de bambús y mediante el amarre con soguilla entre las 4 varillas.



PROYECTO

Columnas conformadas por 4 varillas unida según detalle



4.2. Norma A 120 Accesibilidad Universal en Edificaciones

Donde se ponen condiciones y especificaciones para el diseño de las edificaciones con el fin de brindar accesibilidad para todos los usuarios.

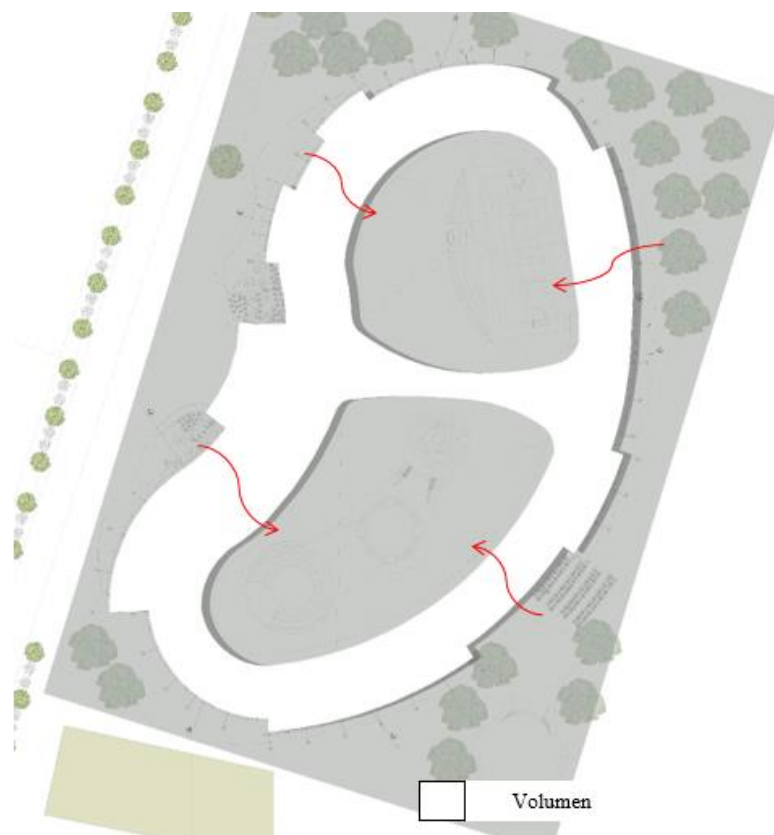
Ingreso

Indicación	Normativa	Proyecto
Puertas atención al público	1.20 m	2.00 m
Puertas interiores	0.90 m	1.60 m
Circulaciones	1.50 m	2.50 m

4.3. Norma A 040 Educación

Esta norma brinda puntos específicos que se debe tomar para el diseño de los centros educativos.

Artículo 8: Iluminación y ventilación natural y cruzada



Artículo	Indicación	Normativa	Proyecto
Artículo 9	Altura mínima	2.50 m	3.00 m
Artículo 16	Puertas	1.00 m	1.60 m
		Giro 180 °	✓
		2 puertas en ambientes con más de 50 de aforo	✓
	Escaleras	Distancia máxima a una aula 45 m	✓

4.4.3 Memoria estructural

MEMORIA ESTRUCTURAL

ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS

PROYECTO: CENTRO EDUCATIVO

1. Generalidades

País: Perú

Departamento: Piura

Provincia: Piura

Distrito: Tambo Grande

Dirección: Av. Ignacia Schaeffer

2. Proyecto

De acuerdo a disposiciones del MINEDU, el proyecto abarca salones, ingresos, biblioteca, cafetería, sala de usos múltiples, depósitos, área administrativa, salas de trabajo, laboratorios, áreas recreativas, sala de multimedia, sala de cómputo distribuidos en 3 niveles. Este centro educativo cuenta con 11 zonas distribuidas en 5 caracteres: General, formativo, académico, servicios complementarios y privado.

En relación con el diseño estructural de los diferentes elementos se especifica un sistema estructural combinado, teniendo como base principal un sistema aporcado de concreto armado y la parte superior conformada por un sistema estructural de bambú que es unido mediante la columna que llega hasta el segundo o tercer nivel como se observa en el plano E01.

Se siguen los lineamientos de las siguientes normas del “Reglamento Nacional de Edificaciones”

Norma de Diseño Sismorresistente NTE E-030.

Norma de Diseño en Concreto Armado NTE E-060.

Norma de bambú NTE E-100

El Perú pertenece a una zona altamente sísmica debido a que es atravesado por el cinturón de fuego, por ello existen constantes terremotos que azotan las zonas costeras. El terreno se encuentra localizado en la Zona 4, presentando suelo gravo arcilloso con una capacidad de carga de 2 kg/m².

3. Sistema estructural

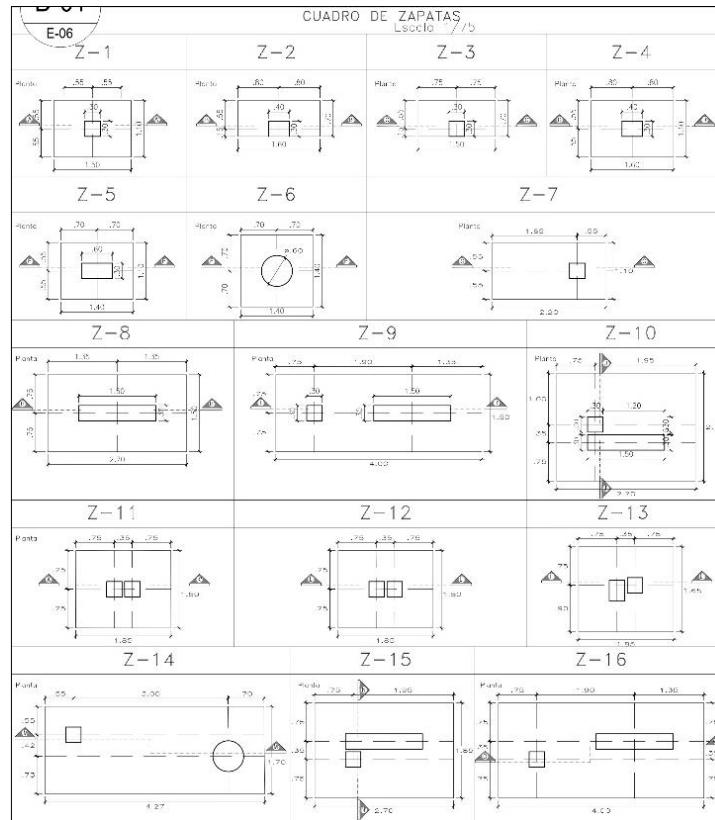
El diseño en mención comprende una estructura combinada, compuesta por pórticos de concreto armado en el primer y segundo nivel, el cual culmina con estructura de bambú en el tercer nivel siendo amarre para la estructura de la cobertura. Se tiene presencia de columnas suficientes según predimensionamiento para la sección adecuada.

3.1. Estructuras de concreto armado

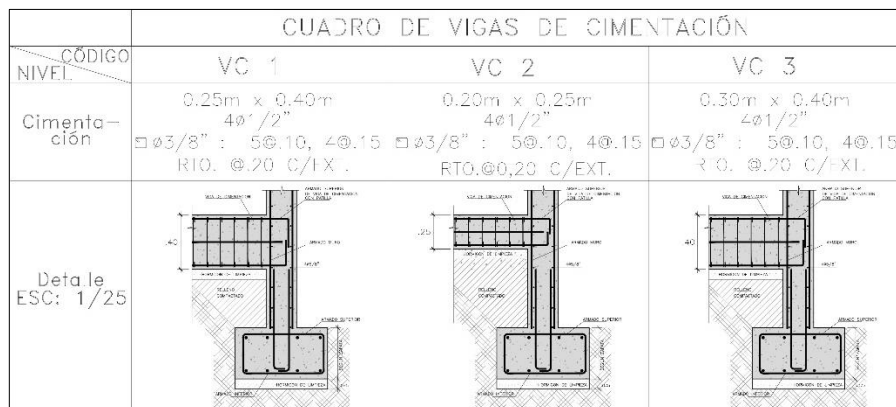
Concreto de 210 kg/cm² y acero de 4200 kg/m²

Cimentación

Se considera un sistema de zapatas unidas mediante vigas de cimentación además de zapatas combinadas debido a la cercanía de algunas columnas, teniendo 16 tipos de zapatas como se observa en el siguiente cuadro y detallado en la lámina E-06.

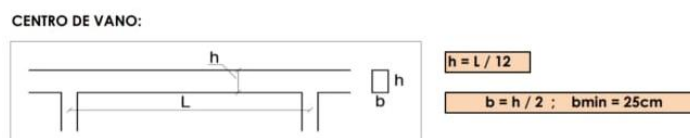


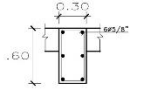
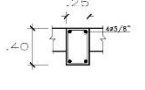
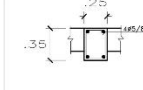
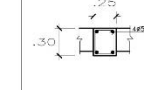
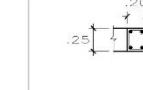
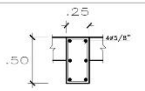
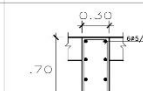
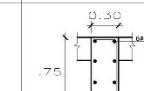
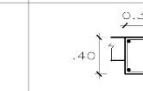
Y vigas de cimentación que unen estas zapatas



Vigas

En este diseño se consideran 8 tipos de vigas peraltadas, las cuales fueron predimensionadas tomando en cuenta las diferentes luces que hay entre columnas, a través de la siguiente fórmula



CUADRO DE VIGAS					
CÓDIGO NIVEL	V1	V2	V3	V4	V5
1er y 2do PISO	0.30m x 0.60m 6φ5/8" □φ3/8" : 5φ.10, 4φ.15 RTO. Ø0.20 C/EXT.	0.25m x 0.40m 4φ1/2" □φ3/8" : 5φ.10, 4φ.15 RTO. Ø.20 C/EXT.	0.25m x 0.35m 4φ1/2" □φ3/8" : 5φ.10, 4φ.15 RTO. Ø.15 C/EXT.	0.25m x 0.30m 4φ1/2" □φ3/8" : 5φ.10, 4φ.15 RTO.Ø0.20 C/LXI.	0.25m x 0.20m 4φ1/2" □φ3/8" : 5φ.10, 4φ.15 RTO.Ø0.20 C/LXI.
Detalle ESC: 1/50					
CÓDIGO NIVEL	V6	V7	V8	V9	V9
1er y 2do PISO		0.25m x 0.50m 6φ5/8" □φ3/8" : 5φ.10, 4φ.15 RTO. Ø0.20 C/LXI.	0.30m x 0.70m 8φ5/8" □φ3/8" : 5φ.10, 4φ.15 RTO. Ø.20 C/EXT.	0.30m x 0.75m 8φ5/8" □φ3/8" : 5φ.10, 4φ.15 RTO. Ø.15 C/LXI.	0.30m x 0.40m 4φ5/8" □φ3/8" : 5φ.10, 4φ.15 RTO. Ø0.20 C/LXI.
Detalle ESC: 1/50					

Ver más a detalle en lámina E-04




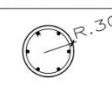
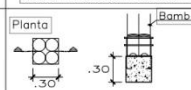
Columnas


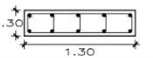
Las dimensiones de estas columnas de concreto fueron obtenidas a través de la siguiente fórmula, tomando datos principalmente del área tributaria de cada sección.

$$AC = 10 \times AT \times N^{\circ} \text{Pisos} = \dots \text{cm}^2$$

AC: Área de la columna en cm²
 AT: Área Tributaria en m²
 Ancho mínimo columna = 25cm

Para el primer y segundo piso según la planimetría de las láminas E03 y E04, se consideran 5 tipos de columnas, 4 de ellas de concreto armado y una compuesta por varillas de bambú la cual permite sostener la cubierta de bambú, además de 2 placas para el soporte del volumen.

CUADRO DE COLUMNAS					
CÓDIGO NIVEL	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5
1er y 2do PISO	0.30m x 0.30m 4φ3/8" □φ3/8"Ø0.20	0.30 m x 0.40 m 4φ1/2" □φ1/2Ø0.20	0.30m x 0.60m 6φ1/2" □+1C φ1/2Ø0.20	φ 0.30m 6φ1/2" □φ3/8"Ø0.25	Varilla de bambú 4φ 0.15m Unión: Armare con soguilla de 1" Cimiento de concreto 0.30mx0.30mx0.30m
Detalle ESC: 1/50					

CUADRO DE PLACAS		
CÓDIGO NIVEL	P-1	P-2
3er y 2do PISO	Ø 1.50 m x 0.30m 12Ø1/2" 3/8"Ø0.25	Ø 1.30 m x 0.30m 10Ø1/2" 3/8"Ø0.25
Detalle ESC: 1/50		

Losas

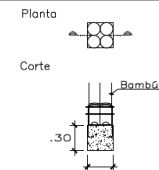
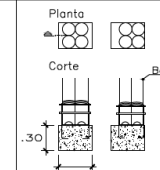
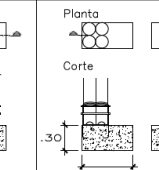
En esta edificación se consideran 2 tipos de losas: aligerada y maciza. La losa aligerada de una sola dirección se usa en todos los pisos de la estructura (nivel 1, 2 y 3), y la maciza es netamente para la zona del puente ubicado en el medio que conecta ambos lados de la construcción como se puede observar en la lámina E03.

$$e=0.25 \text{ m}$$

3.2. Estructura de bambú

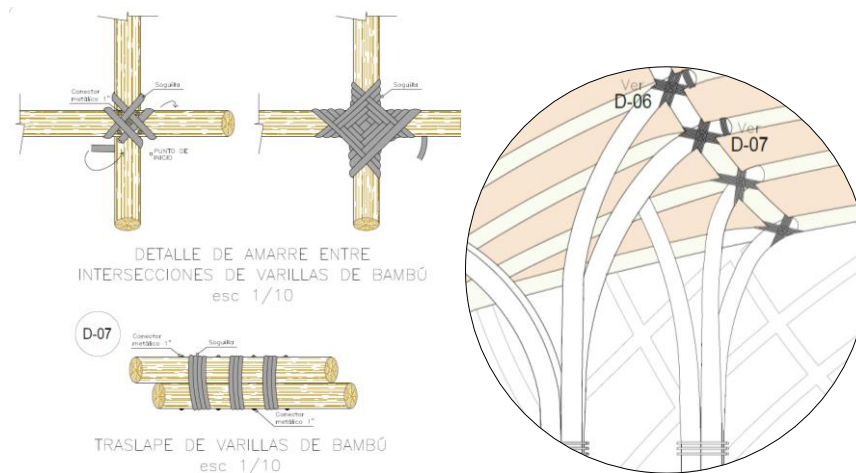
Como se mencionó anteriormente esta edificación también presenta estructura de bambú como se puede observar en la lámina E05. Se utilizará el tipo de bambú Guaudua Angustifolia de 0.12 a 0.15 m de diámetro.

Presenta 3 tipos de columnas de bambúes que son unidas mediante la columna de concreto armado que viene desde abajo que funciona como un sobrecimiento que mide 0.30 m de altura.

CUADRO DE COLUMNAS			
CÓDIGO NIVEL	C-5	C-6	C-7
3er PISO	Varilla de bambú 4Ø 0.15m Unión: Amarre con soguilla de 1" Cimiento de concreto 0.30mx0.30mx0.30m	Varilla de bambú 4Ø 0.15m Unión: Amarre con soguilla de 1" Cimiento de concreto 0.30mx0.40mx0.30m	Varilla de bambú 4Ø 0.15m Unión: Amarre con soguilla de 1" Cimiento de concreto 0.30mx0.60mx0.30m
Detalle ESC: 1/50			

Estas columnas para llegar a la cubierta tendrán una curvatura que llegan hacia las intersecciones del entramado de esta donde se realizará un traslape entre las 2

varillas las cuales serán unidas mediante una soguilla y anclajes metálicos (Ver más a detalle en lámina E-06)

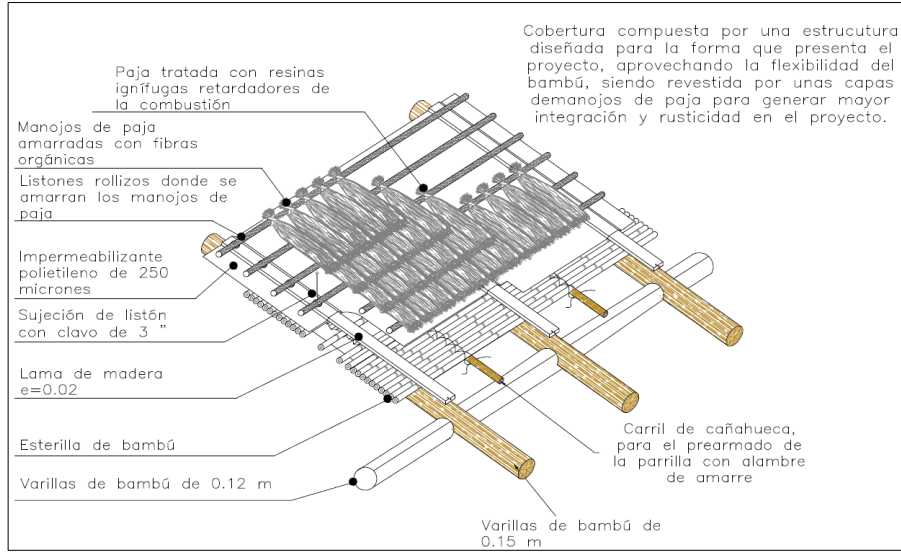


3.3. Cubierta de bambú

La cubierta está compuesta principalmente por varillas de bambú con las que se realiza un entramado. Como se observa en la siguiente imagen la composición de la cubierta tiene diferentes partes: Encima del entramado de varillas se coloca esterilla del mismo material y material impermeabilizante de polietileno para recubrir el interior debido a las lluvias. Sobre esto se coloca lamas de madera para la sujeción de todo y finalmente unos listones para poder amarrar los manojos de paja.

Los manojos de paja son tratados previamente con resinas retardadoras de la combustión, este material fue elegido debido a su gran resistencia a las lluvias debido a las fibras que tiene, que evita que el agua se empoce, además de ser un material duradero y de poco mantenimiento.

Ver a más detalle en lámina E-05.1 y E-06.



4.4.4 Memoria de instalaciones sanitarias

MEMORIA DE INSTALACIONES SANITARIAS

ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS

PROYECTO: CENTRO EDUCATIVO

GENERALIDADES

Esta memoria descriptiva se integra con los planos y se refiere al proyecto de Factibilidad de Servicios de Agua Potable de un centro educativo.

País: Perú

Departamento: Piura

Provincia: Piura

Distrito: Tambo Grande

Dirección: Av. Ignacia Schaeffer

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto de instalaciones sanitarias comprende:

Sistema de agua fría, sistema de agua caliente y desagüe de un centro educativo que contará con 03 niveles el cual se abastecerá mediante una red interior.

En el primer piso existen espacios exteriores con llegada de espejos de agua y 3 servicios higiénicos y en el segundo nivel existen 03 servicios higiénicos.

1. Sistema de agua fría

Suministro

El centro educativo contará con una red interna de agua tal como se muestra en el plano de planta del 1° nivel de la red de agua (IS 01), donde la tubería alimentadora es de Ø1". El suministro de agua de la calle ingresa por la Av. Schareffer hacia las dos cisternas dentro del centro educativo.

Descripción del sistema

De la red interna, se abastecerá el centro educativo mediante una toma de Ø1” de diámetro, que conducirá el agua desde la Av. Schaeffer hacia dos cisternas debido a las distancias que se ubican los espacios que requieren de agua, luego a través de una electrobomba se impulsará el agua hacia las baterías de baños o de regado exterior, con lo que se garantiza el abastecimiento de los diferentes aparatos sanitarios con la suficiente presión y caudal, tal como se indican en los planos (Ver láminas IS-01 al IS 05)

Dotación de agua fría

La dotación diaria de agua se ha evaluado de conformidad con lo estipulado por el “Reglamento Nacional de Edificaciones”, “Norma Técnica IS.010”.

Dotación diaria de agua:

Para centros educativos se considera la función que tienen los espacios que requieren de agua, según lo que se indica en la norma como se muestra en el siguiente cuadro.

DOTACIÓN AGUA FRÍA					
Zonas	Reglamento	Dotaciones		Proyecto	Total Litros
RESTAURANTE	Área de los comedores en m2	40	L x m2	Área	5880
	Más 100			147	
LOCAL EDUCACIONAL	Alumnado y personal no residente	50	L x persona	Personas	25000
	Auditorio			500	
BIBLIOTECA	Tipo de establecimiento	3	L x persona	Personas	330
	Biblioteca			110	
SUM	Tipo de establecimiento	1	L x espectador	Personas	150
	Exposiciones			150	
TALLERES	Tipo de local	50	L x persona	Personas	2500
	Alumnado y personal no residente			50	
ADMINISTRACIÓN	Área total	6	6 L/d por m2 área util del local	Área	780
	6 L/d por m2 areá util del local			130	
AREAS VERDES	Área total	2	2 L/d por m2	Área	9400
	2 L/d por m2			4700	
				TOTAL L/d	44040

2. Diseño de cisterna:

Según lo estipulado por el “Reglamento Nacional de Edificaciones” y Normas de Instalaciones Sanitarias para Edificaciones IS.010 en el ítem 2.4 almacenamiento y regulación en el **punto e**

Consumo diario

Suma de dotaciones: $44\ 040 + 1\ 764 = 45\ 804\ \text{L/d}$

Según norma

$$V_{\text{cisterna}} = \frac{3}{4}(45\ 804) = 34\ 353\ \text{litros}$$

Suma del 20% de seguridad

$$34\ 353 + 6\ 870.6 = 41\ 223.60 \quad \text{-----} \quad \mathbf{41.22\ m^3}$$

Las medidas iniciales de la cisterna serán de 3.60 x 2.90 x 4.00. La altura 4.00 m es de tirante de agua. Por lo que la altura total de la cisterna será de 5.20 m

Medidas finales de la cisterna: **3.60 x 2.90 x 5.20 m**

3. Equipo de bombeo

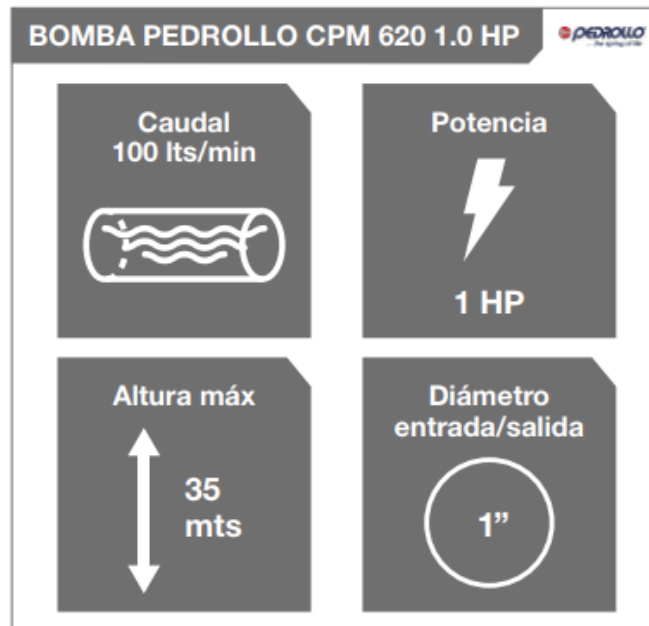
Electrobomba Marca Pedrollo

Caudal 100 Lts./min

Alcance máximo 35 m

Alcance mínimo 19 m

Potencia 1.0 HP.



4. Cálculo de diámetro de tuberías

Cálculo de unidades de gasto: Tomando en cuenta el “Reglamento Nacional de edificaciones”: **ANEXOS N°1**

ANEXO N° 1

UNIDADES DE GASTO PARA EL CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LOS EDIFICIOS (APARATOS DE USO PRIVADO)

Aparato sanitario	Tipo	Unidades de gasto		
		Total	Agua fría	Agua caliente
Inodoro	Con tanque – descarga reducida.	1,5	1,5	-
Inodoro	Con tanque.	3	3	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática.	6	6	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	3	3	-
Bidé		1	0,75	0,75
Lavatorio		1	0,75	0,75
Lavadero		3	2	2
Ducha		2	1,5	1,5
Tina		2	1,5	1,5
Urinario	Con tanque	3	3	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática.	5	5	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	2,5	2,5	-
Urinario	Múltiple (por m)	3	3	-

Y el ANEXO N°3

ANEXO N° 3

GASTOS PROBABLES PARA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE HUNTER

N° de unidades	Gasto Probable		N° de unidades	Gasto Probable		N° de unidades	Gasto Probable
	Tanque	Válvula		Tanque	Válvula		
3	0,12	-	120	1,83	2,72	1100	8,27
4	0,16	-	130	1,91	2,80	1200	8,70
5	0,23	0,91	140	1,98	2,85	1300	9,15
6	0,25	0,94	150	2,06	2,95	1400	9,56
7	0,28	0,97	160	2,14	3,04	1500	9,90
8	0,29	1,00	170	2,22	3,12	1600	10,42
9	0,32	1,03	180	2,29	3,20	1700	10,85
10	0,43	1,06	190	2,37	3,25	1800	11,25
12	0,38	1,12	200	2,45	3,36	1900	11,71
14	0,42	1,17	210	2,53	3,44	2000	12,14
16	0,46	1,22	220	2,60	3,51	2100	12,57
18	0,50	1,27	230	2,65	3,58	2200	13,00
20	0,54	1,33	240	2,75	3,65	2300	13,42
22	0,58	1,37	250	2,84	3,71	2400	13,86
24	0,61	1,42	260	2,91	3,79	2500	14,29
26	0,67	1,45	270	2,99	3,87	2600	14,71
28	0,71	1,51	280	3,07	3,94	2700	15,12
30	0,75	1,55	290	3,15	4,04	2800	15,53
32	0,79	1,59	300	3,32	4,12	2900	15,97
34	0,82	1,63	320	3,37	4,24	3000	16,20
36	0,85	1,67	340	3,52	4,35	3100	16,51
38	0,88	1,70	380	3,67	4,46	3200	17,23
40	0,91	1,74	390	3,83	4,60	3300	17,85
42	0,95	1,78	400	3,97	4,72	3400	18,07
44	1,00	1,82	420	4,12	4,84	3500	18,40
46	1,03	1,84	440	4,27	4,96	3600	18,91

Siguiendo la normativa se toma en cuenta la cantidad de aparatos que existen en el centro educativo

METODO DE HUNTER						
PRIMER NIVEL						
					m/sg	DIAMETRO TUB IMPULSIÓN
AGUA FRIA	Aparato	Cantidad	UG	Total		
	Lavatorios	17	0.75	12.8		
	Inodoro	16	3	48.0		
	Urinario	6	2.5	15.0		
Total				75.8	1.45	1"

SEGUNDO NIVEL						
					m/sg	DIAMETRO TUB IMPULSIÓN
AGUA FRIA	Aparato	Cantidad	UG	Total		
	Lavatorios	13	0.75	9.8		
	Inodoro	16	3	48.0		
	Urinario	5	2.5	12.5		
Total				70.3	1.41	1"

Con este método se obtiene el resultado de los diámetros de tuberías que se utilizarán en este proyecto (1")

5. Sistema de desagüe

La red va hacia el colector público ubicado en la Av. Scheiffer, en este sistema se toman en cuenta dos salidas generales ubicadas en los extremos debido a las distancias, se consideran las tuberías de rebose de las cisternas, recolector de aguas grises y negras además de la recolección de aguas pluviales.

Se colocaron cajas de registro cada 15 m de distancia como máximo, se tiene 31 cajas en este proyecto de 12" x 24", para mayor detalle ver láminas IS-06 al IS-10

4.4.5 Memoria de instalaciones eléctricas

MEMORIA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELÉCTRICAS

PROYECTO: CENTRO EDUCATIVO

I. MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Generalidades

País: Perú

Departamento: Piura

Provincia: Piura

Distrito: Tambo Grande

Dirección: Av. Ignacia Schaeffer

Este proyecto trata sobre las Instalaciones Eléctricas correspondientes al centro educativo de 3 pisos, en el primer piso se encuentra ambientes para los niños de primaria, el segundo piso para los jóvenes de secundaria y el 3 piso son aulas para recreación y talleres.

2. Características del proyecto

El predio constará con lo siguiente:

NIVEL	USO
1er piso	Aulas, sala de lectura, sala de usos múltiples, deposito, SSHH
2do piso	Sala de computo, sala de multimedia, sala de lectura, deposito, aulas, SSHH
3er piso	Sala de lectura, cubículo de trabajo, taller de danza, recreación, SSHH

3. Alcances del proyecto

El presente estudio se realiza en cumplimiento del Código Nacional de Electricidad, Normatividad vigente, así como disposiciones de la concesionaría de luz, teniendo en consideración el diseño en tensión 280 V, sistema trifásico, interruptores termomagnéticos, tableros generales y de distribución.

Al ser este proyecto grande se considera el uso de dos subestaciones eléctricas, en donde se encuentran motores generadores de corriente por si existe algún corte de esta. La corriente ingresa desde la Av. Ignacio Schaeffer hacia las subestaciones desde donde se dirigirá la corriente hacia el medidor para que distribuya hacia 2 tableros generales TG1 y TG2 los cuales reparten hacia los tableros de distribución, estos se encargan de llevar la corriente hacia los tableros de distribución, en este caso el sector considerado tiene 10 tableros de distribución.



Reparto de TG1 a los tableros de distribución

NIVEL	Tableros de distribución	Ubicación
1er piso	TD1	Biblioteca
	TD2	Circulación vertical
	TD3	Circulación vertical
	TD4	Circulación vertical
2do piso	TD5	Biblioteca
	TD6	Circulación vertical
	TD7	Circulación vertical
3er piso	TD8	Biblioteca
	TD9	Circulación vertical
	TD10	Circulación vertical

En cada uno de estos circuitos se consideran 2 circuitos de reserva para posibles ampliaciones en el futuro, esto se puede observar en el diagrama unifilar ubicado en la lámina IE-09.

4. Planos y detalles

IE 01 – Plan general de instalaciones eléctricas.

IE 02, IE 03, IE 04 – Distribución de alumbrado 1er, 2do y 3er nivel respectivamente.

IE 05, IE 06, IE 07 - Distribución de tomacorrientes 1er, 2do y 3er nivel respectivamente.

IE 08, IE 09 – Detalles de instalaciones eléctricas y diagrama unifilar.

II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

Las especificaciones técnicas, de los equipos y materiales suministrados en la ejecución de la obra del proyecto, definen las características técnicas que deben cumplir, debiendo ser nuevos y de primera calidad pasando previamente por protocolos de pruebas.

a. CONDUCTORES

Alimentador de tableros

Será un conductor de cobre electrolítico recocido con aislamiento libre de halógenos de alta resistencia a la humedad, productos químicos, al calor y retardante a la flama.

b. CAJA PORTAMEDIDOR Y MEDIDOR

Esta caja será fabricada siguiendo las disposiciones de la concesionaria, teniendo esta la responsabilidad de pasar por todas las pruebas de calidad, control y verificación de la normativa para que funcione de la mejor manera y cumpla con lo estipulado por la norma.

Según las normas peruanas, los medios de medición deben tener el Certificado de Aferición antes de ser colocado en su lugar de destino, este certificado garantiza el correcto funcionamiento del objeto.

c. INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO

El mecanismo de disparo que deben llevar los interruptores debe ser de “Abertura libre” con el fin de que no puedan ser forzados a conectarse mientras existan posibles condiciones para un cortocircuito, deben llevar claramente señalado las palabras “OFF” y “ON”.

Deben estar ubicados en una zona accesible, con una altura no mayor de 1.80 m desde el piso, además de ser instalados como protección principal del Banco de Medidores.

d. CONECTORES Y ACCESORIOS

Las cajas de paso serán de material termoplástico de PVC de 0.30 m x 0.30 m x 0.10 m, las cuales permitirán la conexión de los cables, además servirá como protección de aislamiento de cables o conductores ante cualquier accidente que pueda ocurrir, en este proyecto se registran 43 cajas.

Los accesorios serán de fierro galvanizado en caliente con las dimensiones y características que se requiera.

Los postes ubicados en patios exteriores, pasillos y zonas de recreación serán controlados por un sistema horario de acuerdo a requerimientos internos.

III. RECOMENDACIONES

- ✓ La canalización o ductos de la acometida deben estar protegidos contra daños mecánicos, la conexión hacia la caja no debe permitir el ingreso de agua procedente de la lluvia.
- ✓ Para proteger y aislar los cables o conductores eléctricos en salidas o ingresos a las cajas se debe usar conectores PVC SAP tipo campana de diámetro de 3/4".
- ✓ Los tableros generales y de distribución deben estar identificados con señalética de peligro.

CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES DEL PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

5.1 Discusión

En este proceso de desarrollo del objeto arquitectónico se presentaron 3 lineamientos que fueron los que más resaltaron y que se presenta un claro uso en el objeto que determinan con realidad y claridad los criterios de diseño con bambú en un enfoque sostenible principalmente dado por el uso de este material natural. El primero de estos, está relacionado con las uniones que presentan el bambú, las cuales pueden ser realizadas con pernos, aleaciones metálicas y pasadores o amarres hechos con soguilla, este es un lineamiento importante ya que determina la manera de las uniones que debe tener el bambú para garantizar su uso y un menor deterioro del material.

El siguiente lineamiento está relacionado con las propiedades del bambú, una de las más importantes es la flexibilidad que presenta, esta cualidad hace que se pueda generar en este caso una cubierta sinuosa en el equipamiento, lo cual hace que este se pueda integrar mejor con el entorno, además de que esta característica también es usada en la creación de muebles y aplicaciones lo que genera una mejora en el objeto arquitectónico final, permitiendo que todo tenga un solo lenguaje. El tercer lineamiento es la presencia de estructura mixta en el equipamiento, lo cual genera mayor estabilidad y por ende una mayor durabilidad del equipamiento, permitiendo que los usuarios se sientan seguros de estar en ese lugar.

Finalmente, estos lineamientos nos permiten un mayor estado de comodidad y de confort en los usuarios, haciendo que sea un lugar seguro para ellos, permitiendo que todos se sientan parte de la naturaleza dado por el uso en sí del bambú y tener un proyecto moderno y diferente a los demás, pudiendo con esto satisfacer sus necesidades básicas y la educación que se merecen.

5.2 Conclusiones

Un centro educativo aplicando criterios de diseño con bambú en un enfoque sostenible es elemental debido a que en primer lugar el bambú es un material que promueve la disminución del uso de materiales convencionales lo cual significa una gran disminución en la contaminación, debido a desechos de los materiales de construcciones que generan contaminación al ser usados para la edificación y a lo largo de su vida útil. De acuerdo a la investigación aproximadamente el 50 % de estos se convierten en escombros que tienen que ser descartados sin poder ser reutilizados.

Los análisis de los casos análogos permitieron evidenciar criterios a tomar en cuenta para el diseño del equipamiento, indicando principalmente el uso del bambú y el aprovechamiento de sus propiedades como su flexibilidad para la generación de formas sinuosas en la cubierta y en el volumen, con el fin de generar mayor integración con el entorno. Además del uso de las diferentes maneras del bambú como varilla y esterillas para el exterior e interior del proyecto.

De acuerdo al estudio de los diferentes casos también denotan puntos importantes sobre distribución y articulación de las zonas del equipamiento como la articulación de los espacios mediante un patio tomándolo finalmente como un eje principal con una circulación lineal para generar recorridos más fluidos con flujo libre y directo desde el ingreso principal y también circulación radial en los patios para la redirección a los demás ambientes.

Finalmente, al aplicar los criterios de diseño con bambú, se promueve el uso de materiales naturales debido a que si hay una mayor aplicación en diferentes equipamientos va a tener una mayor difusión y va a ser más conocido por todos, por lo cual esta investigación también tiene como fin la propagación de información acerca del uso del bambú y como puede contrarrestar temas de contaminación aparte de ser un material económico, resistente y con mucha durabilidad.

5.3 Recomendaciones

Se recomienda emplear el bambú en diferentes maneras, horizontal, vertical o como esterilla para los diferentes ambientes para generar diferentes percepciones por los usuarios en los centros educativos, en la zona de talleres el uso de varillas de bambú de manera vertical y separadas para la regulación de la luz y una mayor ventilación y las esterillas de bambú para las cubiertas del equipamiento.

Para la elección de los casos análogos de centros educativos se recomienda tomar en consideración el entorno, usuario, variable, presencia de espacios públicos, información disponible y afinidad climática para posteriormente a través de los diferentes análisis (contextual, funcional, formal, de sostenibilidad y de criterios estructurales) que se realicen se pueda obtener lineamientos y puntos en específico que ayuden finalmente al diseño del equipamiento.

Para la elección del terreno, para el emplazamiento de los equipamientos educativos se recomienda tomar en cuenta diferentes guías que den lineamientos para escoger el terreno adecuado, en este caso se recomienda la “Guía de diseño de espacios educativos” que indica realizar un análisis urbanístico, topográfico, natural, paisajístico y ambiental de los diferentes terrenos que se tengan en cuenta para finalmente elegir el adecuado.

Para una mayor información acerca de la variable de esta investigación se recomienda hacer el uso de los documentos citados en las referencias para profundizar un poco más en la teoría y acerca de los criterios que finalmente nos dieron lineamientos para el diseño arquitectónico del equipamiento educativo.

REFERENCIAS

- Acosta, Domingo (2009). *Arquitectura y construcción sostenibles: CONCEPTOS, PROBLEMAS Y ESTRATEGIAS*. Dearq, (4),14-23.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=341630313002>
- Barnet, Y. y Jabrane, F. (2017). *Diseño de proyectos con Bambu en Lima como estrategia de difusion de un método constructivo alternativo y sostenible*.
<https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/rc/article/view/1158>
- BBC News Mundo (2019). *Pruebas PISA: qué países tienen la mejor educación del mundo (y qué lugar ocupa América Latina en la clasificación)*.
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-50643441>
- Carmiol, V. (2009). *Bambú Guadua: un recurso ecológico*.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4835838>.
- Clarín (2021). *El milagro del bambú, la caña que sirve para casi todo*.
<https://www.proquest.com/newspapers/el-milagro-del-bambú-la-caña-que-sirve-para-casi/docview/2478238182/se-2?accountid=36937>
- Dans, V., Chamba y M., León, O (2020). *Conservación de briófitos en Ecuador - El bambú y su importancia como un material estructural para la construcción*.
<https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/719>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017). *Piura, resultados definitivos*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1553/20TOMO_01.pdf
- IDENTICOLE (s.f.). *Colegios de Tambogrande*. <https://identicole.minedu.gob.pe/>
- Jaramillo, A., Patricio, Z. e Ilha, L. (2019). *Durabilidad de los materiales naturales de construcción: Percepciones de proyectistas, constructores y usuarios en florianópolis, brasil*. Revista De Arquitectura, 21(2), 89-100.

<https://www.proquest.com/scholarly-journals/durabilidad-de-los-materiales-naturales/docview/2323371669/se-2?accountid=36937>

Ministerio de Educación (2018). *Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa*. <http://www.minedu.gob.pe/p/pdf/rsg-n-239-2018-minedu-criterios-generales.pdf>

Ministerio de Educación (2018). *Criterios de Diseño para Locales Educativos de Primaria y Secundaria*. <http://www.minedu.gob.pe/p/pdf/rvm-n084-2019-minedu-nt-primaria-y-secundaria.pdf>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2019). *Plano de riesgos e inundaciones*. <https://www.gob.pe/vivienda>

Minke, G. (2016). *Building with Bamboo: Design and Technology of a Sustainable architecture second and revised edition (2da ed.)*. Birkhauser. <https://www.proquest.com/legacydocview/EBC/4533878?accountid=36937>.

Morocho, F. y Gutiérrez, G. (2018). *Bambú Cyt: Bambú para la ciencia, innovación y tecnología - Propagación, manejo y silvicultura*. *Círculo de Investigación del Bambú*. <http://www.lamolina.edu.pe/FACULTAD/forestales/revistas/CIB/BAMBUCYT.pdf>

Municipalidad Distrital de Tambogrande (2020). *Plan de Desarrollo Urbano de Tambogrande*. <https://sites.google.com/vivienda.gob.pe/planes-rcc-dgprvu/pdu-tambogrande?%20authuser=1>

Municipalidad Distrital de Tambogrande (2018). *Plan de prevención y reducción de Riesgo de desastres 2018-2021*. <https://www.munitambogrande.gob.pe/>

Municipalidad Distrital de Tambogrande (2010). *Plan urbano distrito Tambogrande*. <https://www.munitambogrande.gob.pe/pagina.php?post=1380>

Reglamento Nacional de Edificaciones (2006). *Norma A.010 Condiciones generales de diseño.* [https://cdn-](https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/01_A/RNE2009_A_010.pdf)

[web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/01_A/RNE2009_A_010.pdf](https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/01_A/RNE2009_A_010.pdf)

Reglamento Nacional de Edificaciones (2006). *Norma A.040 Educación.* [https://cdn-](https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/01_A/2020_A40_RM-068-2020-VIVIENDA.pdf)
[web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/01_A/2020_A40_RM-068-2020-VIVIENDA.pdf](https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/01_A/2020_A40_RM-068-2020-VIVIENDA.pdf)

Reglamento Nacional de Edificaciones (2006). *Norma A.080 Oficinas.* [https://cdn-](https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/01_A/RNE2006_A_080.pdf)
[web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/01_A/RNE2006_A_080.pdf](https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/01_A/RNE2006_A_080.pdf)

Reglamento Nacional de Edificaciones (2006). *Norma A.090 Servicios comunales.* [https://cdn-](https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/01_A/RNE2006_A_090.pdf)
[web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/01_A/RNE2006_A_090.pdf](https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/01_A/RNE2006_A_090.pdf)

Reglamento Nacional de Edificaciones (2006). *Norma A.100 Recreación y deportes.* [https://cdn-](https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/01_A/RNE2006_A_100.pdf)
[web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/01_A/RNE2006_A_100.pdf](https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/01_A/RNE2006_A_100.pdf)

Reglamento Nacional de Edificaciones (2006). *Norma A.120 Accesibilidad Universal en Edificaciones.* [https://cdn-](https://cdn-web.construccion.org/normas/files/vivienda/RM_075-2023-VIVIENDA.pdf)
[web.construccion.org/normas/files/vivienda/RM_075-2023-VIVIENDA.pdf](https://cdn-web.construccion.org/normas/files/vivienda/RM_075-2023-VIVIENDA.pdf)

Reglamento Nacional de Edificaciones (2006). *Norma E.060 Concreto armado.* [https://cdn-](https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/RNE2009_E_060.pdf)
[web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/RNE2009_E_060.pdf](https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/RNE2009_E_060.pdf)

Reglamento Nacional de Edificaciones (2006). *Norma IS.010 Instalaciones sanitarias para edificaciones.* [https://cdn-](https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/03_IS/RNE2006_IS_010.pdf)

[web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/03_IS/RNE2006_IS_010.pdf](https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/03_IS/RNE2006_IS_010.pdf)

Reglamento Nacional de Edificaciones (2006). *Norma E.100 Bambú.* [https://cdn-](https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/RNE2012_E_100.pdf)
[web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/RNE2012_E_100.pdf](https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/RNE2012_E_100.pdf)

Reglamento Nacional de Edificaciones (2006). *Norma EM.010 Instalaciones eléctricas interiores del reglamento nacional de edificaciones.* [https://cdn-](https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/04_EM/2019_EM010_RM-083-2019-VIVIENDA.pdf)
[web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/04_EM/2019_EM010_RM-083-2019-VIVIENDA.pdf](https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/04_EM/2019_EM010_RM-083-2019-VIVIENDA.pdf)

Serrano, V. (2015). *Arquitectura de bambú al poder. Arquitectura y empresa.* <https://arquitecturayempresa.es/noticia/arquitectura-de-bambu-al-poder>

Sistema de Consulta de Resultado de Evaluaciones (2018). *Evaluación censal.* <https://sistemas15.minedu.gob.pe:8888/inicio>

Sistema de información para la gestión del riesgo de desastres (2018). *Plan de prevención y reducción del riesgo de desastres 2018 -2021 - Distrito Tambogrande.* <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/6210>

Soler, P. (2017). *Uso del bambú en la arquitectura contemporánea.* <https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/106203/SOLER%20-%20CSA-F0111%20Uso%20del%20bamb%C3%BA%20en%20la%20arquitectura%20contempor%C3%A1nea.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (2018). *Evaluación PISA 2018.* <http://umc.minedu.gob.pe/resultadospisa2018/>

Consejo Internacional de Códigos (2021). *The International Building Code*.

<https://codes.iccsafe.org/content/IBC2021P1/chapter-23-wood>

Organización Internacional de Normalización (2020). *Sustainability in buildings and civil engineering works — Design for disassembly and adaptability — Principles, requirements and guidance*. https://www.steelconstruct.com/wp-content/uploads/ISO-20887_2020_01.pdf

Organización Internacional de Normalización (2019). *Bamboo structures - Determination of physical and mechanical properties of bamboo culms - Test methods*. https://www.techstreet.com/standards/iso-22157-2019?product_id=2034977

ANEXOS

Anexo 1 ¿Piura o Cajamarca? Comparación para la elección	294
Anexo 2 Evaluación ECE UGEL de Piura provincia, 2018	294
Anexo 3 Situación de establecimientos educativos en distritos de Piura	295
Anexo 4 Evaluación de establecimientos educativos de los distritos de Piura Provincia	295
Anexo 5 Definición de la demanda insatisfecha en los distritos de Las Lomas, Tambo Grande, Cura Mori y El Tallan.....	296
Anexo 6 Evaluación de los resultados de la demanda insatisfecha	296
Anexo 7 Cuadro de compatibilidad de usos de suelos de Tambogrande.....	297
Anexo 8 Ficha de resumen de “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria”	298
Anexo 9 Ficha de resumen de “Norma técnica de criterios generales de diseño para infraestructura educativa.....	299
Anexo 10 Ficha de resumen de “Norma técnica E.100 Bambú”	300
Anexo 11 Ficha de resumen de “Norma técnica A.040 Educación”	301
Anexo 12 Fuentes principales de antecedentes teóricos	302
Anexo 13 Ficha de lineamientos finales	305

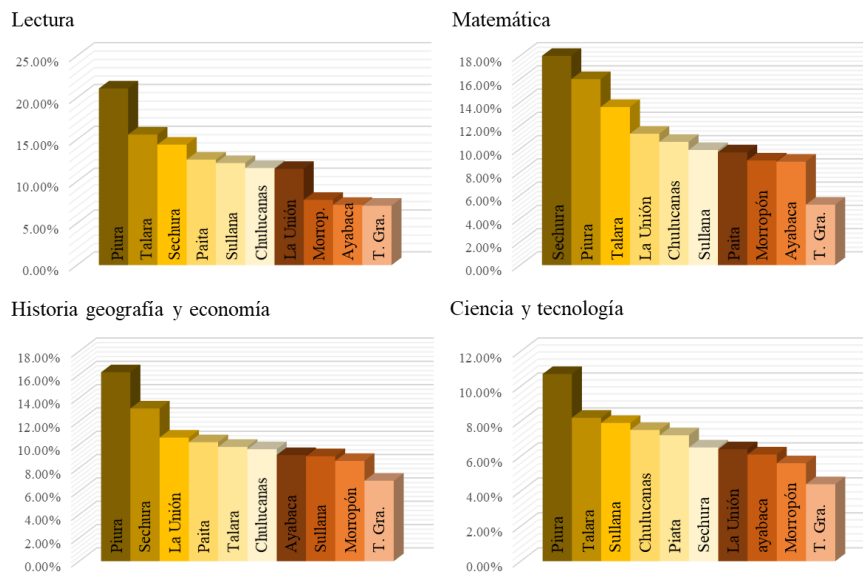
Anexo 1 ¿Piura o Cajamarca? Comparación para la elección

	PIURA		CAJAMARCA		¿?*
SERVICIOS EDUCATIVOS	Público 5 293	Privado 1 429	Público 8 589	Privado 752	
MATRICULA	518,012		405,727		
SIN NIVEL DE ESTUDIO	6.20%		<u>13.40%</u>		<u>C</u>
ASISTENCIA AL COLEGIO	<u>73.50%</u>		73.80%		<u>P</u>
SERVICIOS BÁSICOS	<u>33.50%</u>		34.10%		<u>P</u>
RESULTADOS ECE	Piura presenta un mejor resultado 2.73 % mayor a Cajamarca				<u>C</u>
PRESUPUESTO	<u>38%</u>		50%		<u>P</u>
FINANCIAMIENTO	<u>62%</u>		64%		<u>P</u>

*Se toma en cuenta el menos favorecido

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2 Evaluación ECE UGEL de Piura provincia, 2018



Fuente: SICRECE 2018

Anexo 3 Situación de establecimientos educativos en distritos de Piura

# colegios	Distrito Tambo Grande Aprox 60 u	Distrito Las Lomas Aprox 47 u	Distrito Cura Mori Aprox 43 u	Distrito La Arena Aprox 80 u	Distrito Catacaos Aprox 170 u
Pista	30% trocha	70 % trocha	45 % trocha	20 % trocha	10% trocha
Estado	Mal estado	Estado regular	Estado medio	Estado regular	Estado regular
	Distrito La Unión Aprox 11 u	Distrito Castilla Aprox 33 u	Distrito 26 de octubre Aprox 31 u	Distrito Tallan Aprox 18 u	Distrito Piura Aprox 18 u
Pista	25 % trocha	10 % trocha	20 % trocha	55 % trocha	10 % trocha
Estado	Estado regular	Estado regular	Estado medio	Estado medio	Estado regular

Fuente: Elaboración propia basada en Google maps

Anexo 4 Evaluación de establecimientos educativos de los distritos de Piura Provincia

Distrito	Estado de la pista			Estado equipamiento		Resultados
	Evaluación	Pista en buen estado	Puntaje	Evaluación	Puntaje	
Tambo Grande	30% trocha	70%	7	Mal estado	10	17
Las Lomas	70% trocha	30%	3	Estado regular	20	23
Cura Mori	45% trocha	55%	5.5	Estado medio	15	20.5
La Arena	20% trocha	80%	8	Estado regular	20	28
Catacaos	10% trocha	90%	9	Estado regular	20	29
La Unión	25% trocha	75%	7.5	Estado regular	20	27.5
Castilla	10% trocha	90%	9	Estado regular	20	29
26 de octubre	20% trocha	80%	8	Estado medio	15	23
Tallan	55% trocha	45%	4.5	Estado medio	15	19.5
Piura	10% trocha	90%	9	Estado regular	20	29

Estado de pista: Puntaje del 1 – 10 donde el 10% - 1; 20% - 2, etc
 Estado del equipamiento: 10 - mal estado / 15 - estado medio / 20 - estado regular

Fuente: Propia

Anexo 5 Definición de la demanda insatisfecha en los distritos de Las Lomas, Tambo Grande, Cura Mori y El Tallan

		DEMANDA	OFERTA	DEMANDA INSATISFECHA	
Las Lomas	Inicial	1 684	1 260	424	25.16 %
	Primaria	2 763	2 611	2763	5.49 %
	Secundaria	1 711	1 482	1 711	13.38 %
Tambo Grande	Inicial	7 399	4 864	1 684	34.26 %
	Primaria	10 454	7 711	2763	26.24 %
	Secundaria	6 464	5 625	1 711	12.99 %
Cura Mori	Inicial	1 225	944	281	22.91 %
	Primaria	1 806	1 649	157	8.69 %
	Secundaria	1 255	1 079	176	14.05 %
El Tallan	Inicial	444	263	181	40.78 %
	Primaria	625	553	72	11.55 %
	Secundaria	356	320	36	10.20 %

Fuente: Elaboración propia basado en data del INEI

Anexo 6 Evaluación de los resultados de la demanda insatisfecha

	Inicial	p	Primaria	p	Secundaria	p	total
Las Lomas	25.16%	2	5.49%	1	13.38%	3	6
Tambo Grande	34.26%	3	26.24%	4	12.99%	2	9
Cura Mori	22.91%	1	8.69%	2	14.05%	4	7
tallan	40.78%	4	11.55%	3	10.20%	1	8

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7 Cuadro de compatibilidad de usos de suelos de Tambogrande

ANEXO N° 1 Cuadro: **COMPATIBILIDAD DE USOS EN LAS DIFERENTES ZONAS.**

ACTIVIDADES		ZONAS																										
		Viv. Unifamiliar	Viv. Bifamiliar	Viv. Multifamiliar	Viv. Taller	Bodegas	Mercados	Campo Ferial	Oficinas	Farmacias, boticas	Hoteles, Hostales	Restaurants	Discotecas, Salon de Bailes	Cine teatro, Auditorio	Industria artesanal	Industria liviana	Almacenes	Talleres de carpinteria	Guarderías	Locales de educación	Locales Institucionales	Locales Culturales	Locales de Salud	Centros Recreación	Agencias de Transporte	Terminal terrestre	Granjas de aves	Zapaterías, Bazares
CL	Comercio Local	●	●	●	○	●																						
CV	Comercio Vecinal			●	●			●	●	●	●	●	●	●				○			○				●			●
CS	Comercio Sectorial				○	●			●	●	●	●	●					●							●			●
CC	Comercio					●	○			●					○		○								○			○
CCM	Comercio Central Metropolitano					●	○								○		○								○			○
RBD	Residencial de Baja Densidad	●						○	○	○	○							○	○	○	○	○	○	○				○
RMD	Residencial de Mediana Densidad	●	●	○	○			○	○	○	○							○	○	○	○	○	○	○				○
RAD	Residencial de Alta Densidad		●	●	○			○	○	○	○							○	○	○	○	○	○	○				○
IR	Vivienda Taller	●	●		●												●	●										
I2	Industria Liviana													●	●	●	●											
ZE	Zona de Educación																	●	●									
ZR	Zona de Recreación						○						○											●				
ZS	Zona de Salud																						●					
OF	Otros fines					●				○			○								●	●			●			
ZA	Zona Agrícola																											
PU	Pre Urbana																									●		

Fuente: Plan de desarrollo urbano de Tambogrande

Anexo 8 Ficha de resumen de “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria”



NORMA TÉCNICA
“CRITERIOS DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA”

RESUMEN

AÑO 2019

Norma encargada de brindar calidad de servicios educativos a través de la infraestructura asegurando las condiciones de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Además de establecer criterios de diseño requeridos por el equipamiento para garantizar calidad.

IMPOTANCIA

Esta norma guiará desde el inicio de la propuesta del proyecto, iniciando con la elección del terreno adecuado, criterios de diseños brindados para facilitar el diseño del equipamiento, dando medidas, especificaciones, entre otros con el fin de garantizar calidad en la institución educativa.

TERRENO

Accesibilidad al terreno
Acceso a servicios básicos
Topografía del entorno
Características climáticas

Artículo 8 Selección de terrenos

Rectangulares o similares / Irregulares
Tipos de terrenos



Tipo 2

Contemplan dentro de sus linderos la totalidad del programa

Uso del entorno
Losas multiusos

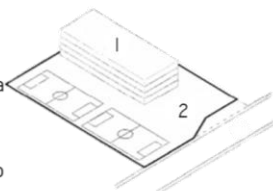
Área libre 40 %

Área de ingreso
0.10 m2/estudiante
No menor a 50 m2
No mayor a 5 % del área del terreno

Área de recreación
Diferenciado del espacio deportivo

Zona de seguridad
Dentro de linderos

Áreas referenciales
IIEE pequeñas
Secciones: 6
estudiantes: 30
2 pisos: 3 600 m2



1 Edificación
2 Área exterior
3 Área de ingreso

CRITERIOS DE DISEÑO

Artículo 9.1.3

Estacionamientos público

1 plaza cada 5 secciones

Estacionamiento para personal

Cada 50 m2 de área de gestión administrativa

Estacionamiento para bicicletas

5 % de estudiantes



Artículo 9.1.4

Puertas

Visualización del exterior hacia el interior
Facilidad al abrir



Artículo 9.1.5

Ventanas

Deben contar con elementos de seguridad

Artículo 10

Condiciones generales para el diseño de los ambientes:

Identificación del usuario

Clasificación de ambientes básicos de primaria

Tipo	Ambiente	
Tipo A	Aulas (2m2 x estudiante)	
	Sistema fijo	Sistema en rotación
	Aulas adaptables	Aula con función determinada
Tipo B	Biblioteca	Aula de innov. Pedag.
	Flexibilidad funcional	Aula con función determinada
	T I: 30 estudiantes (2.50m2) 75 m2 + 25 % dep	1 - 15 secciones (01)
	T II: 45 estudiantes (2 m2) 90 m2 + 25 % dep	3 m2 - 90 m2 (15%)
	T III: 60 estudiantes (2 m2) 120 m2 + 25 % dep	
Tipo B	Módulo de conectividad	Sistema en rotación
	Centro de recepción 25.80 m2	Aula con función determinada
	Hemeroteca	Mediateca
Tipo C	Laboratorio	Taller de arte
	1-15 secciones (01)	1-15 secciones (01)
	3 m2 - 90 m2	3 m2 - 90 m2
	Taller de educación para el trabajo 3.50 m2 - 105m2	
Tipo D	SUM	Auditorio
	A partir de 5 secciones 1 m2 No mayor a 300 m2	Sala de danza
		Sala de música
Tipo E	Actividades físicas	
	Losas multiuso	I 15 X 28 = 420 m2 II 20 X 40 = 800 m2
Tipo F	Espacios exteriores	Área de socialización / ingreso
Tipo G	Espacio de cultivo	Act. de siembra

CRITERIOS DE DISEÑO

Artículo 12

Ambientes complementarios
Ambientes para la gestión administrativa y pedagógica



VARIABILIDAD DE FORMA DE LOS AMBIENTES

Ambiente octogonal

Ambiente hexagonal

Ambiente circular

Ambiente rectangular asimétrico

Fuente: Elaboración propia con información de la norma “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria”

Anexo 9 Ficha de resumen de “Norma técnica de criterios generales de diseño para
infraestructura educativa



**NORMA TÉCNICA DE CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO
PARA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA**

AÑO 2018

RESUMEN

Norma que contribuye a la calidad de servicios educativos mediante una infraestructura educativa que aseguran los requisitos pedagógicos existentes, asegurando todos los aspectos que garanticen la calidad educativa.

IMPORTANCIA

Esta norma orientará al diseño del equipamiento, desde el inicio de la propuesta, brindando estrategias para escoger un terreno adecuado y dando especificaciones de diseño para su aplicación.

TERRENO Y LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

Artículo 8

Incompatibilidades de ubicación (cercanía)

- Establecimientos de salud
- Plantas envasadoras de gas
- Grifos

Disponibilidad de servicios básicos

Agua	Desagüe	Electricidad
Red pública X Identificar fuentes de abastecimiento	Red pública X Considerar otros sistemas	Red pública X Identificar uso de tecnologías alternativas
Alumbrado público	Recolección de basura	Telecomunicaciones
Red pública X Identificar otros sistemas	Red pública X Identificar formas de gestión de residuos	Red pública X Identificar el acceso



Infraestructura vial

Accesibilidad tanto vehicular como peatonal
No ubicarse frente a una vía metropolitana o de alto tránsito

Artículo 9

Factores físicos del terreno



Aspecto	Consideraciones
Forma	Terreno con proporción 1 a 2 como máximo
Pendiente	Las pendientes no deben limitar el acceso al centro educativo
Características del suelo	Elegir terrenos con suelos estables, seco, compacto y buena capacidad portante
Tamaño	Dimensiones que permitan la expansión y ampliación

CRITERIOS DE DISEÑO

Artículo 12

Reconocer requerimientos pedagógicos
La propuesta debe considerar el entorno



Acceso	Acceso: directo e independiente Evitar salida directa a la vereda / pista
Retiro	Relación entre el área de ingreso y espacio público Estacionamientos Otros usos requeridos (biohuertos, áreas deportivas)

Fuente: Elaboración propia con información de la “Norma técnica de criterios generales de diseño para infraestructura educativa”

Anexo 10 Ficha de resumen de “Norma técnica E.100 Bambú”



NORMA TÉCNICA E.100 BAMBÚ

RESUMEN

Establecer lineamientos técnicos que se deben seguir para el diseño y construcción de edificaciones con bambú

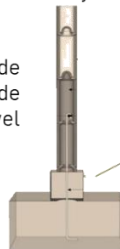
IMPORTANCIA

Esta norma ayudará a conocer el proceso constructivo que tiene el bambú para así poder aplicarlo de una manera correcta en el equipamiento a proponer

PROCESO CONSTRUCTIVO

Cimientos, sobrecimientos, losas y pisos
Norma E 050 Suelos y cimentaciones

Sobrecimiento de altura mínima de 20cm sobre el nivel del terreno natural



Recibir elementos estructurales (columnas o muros estructurales)

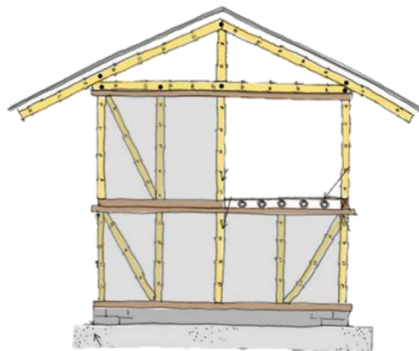
Muros estructurales

Compuesto por entramado de bambú, con elementos horizontales (soleras) y verticales (pie derecho) y recubrimientos.
Diámetro mínimo de 80 mm



Estructura de la cubierta

Requisitos
Cubierta liviana
Debe ser impermeable
Aleros mayores a 60 cm se recomienda apoyos



Recubrimiento de la cubierta

Requisitos
Evitar contacto directo del bambú con materiales que transmitan humedad.
El material deber proteger de la radiación solar

MANTENIMIENTO

Para piezas expuestas a la intemperie, se recomienda mantenimiento cada 6 meses
Piezas no expuestas, 1 año
Piezas estructurales, 2 años


OTROS...

Tipos de uniones
Diseño de uniones
Análisis estructural (esfuerzos, resistencias)

Fuente: Elaboración propia con información de la “Norma técnica E.100 bambú”

Anexo 11 Ficha de resumen de “Norma técnica A.040 Educación”

NORMA A 040 EDUCACIÓN



RESUMEN

Regular las condiciones de diseño para la infraestructura educativa, para así garantizar la calidad de la educación

IMPORTANCIA


Esta norma brinda puntos específicos que se tomarán posteriormente para el diseño de los centros educativos,

Clasificación: Educación básica regular

Artículo 8: Confort en los ambientes
Confort acústico
Confort térmico

Ventilación natural, cruzada
Iluminación


Artículo 9:
Altura mínima 2.50 m




Artículo 10:
El acceso tiene que resolver la relación con el entorno

Artículo 13: Cálculo de número de ocupantes


Auditorio
asientos




Sala de usos múltiples
1 m2




Aulas
1.5 m2




Talleres
3.0 m2




Biblioteca
2.0 m2



Oficina
9.5 m2



Artículo 16: Puertas
Ancho mínimo de 1.00 m
Giro 180 °
2 puertas en ambientes con aforo mayor a 50

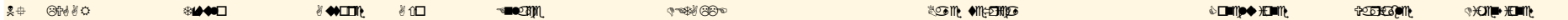





Artículo 16: Escaleras
Cerca a un área pública
A 45 m del aula más lejana




Artículo 20:
Se detalla la dotación de los diferentes aparatos sanitarios como inodoros, lavatorios, entre otros de acuerdo a la clasificación de centro educativo.

Fuente: Elaboración propia con información de la “Norma técnica A.040 Educación”



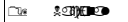
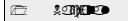
Anexo 12 Fuentes principales de antecedentes teóricos

									
	<p>Building with Bamboo : Design and Technology of a Sustainable Architecture Second and Revised Edition</p>	<p>Gernot Minke</p>	<p>2016</p>	<p>https://www.proquest.com/docview/2135222944/bookReader?accountid=36937</p>	<p>Beneficios y ventajas que tiene el bambu (disponibilidad y renovabilidad). Presenta un manual de las aplicaciones que hay en la arquitectura, ademàs de informar sobre los tipos, usos, características, propiedades, entre otros.</p>	<p>El bambu al pasar los años se convierte en una estructura dura como la madera pero mäs flexible y ligera, la mayoría de tipos de bambus son producidos en lugares de zonas cálidas y con humedad superior al 80 % en bosques tropicales y en suelos arcillosos y húmedos, usándose el tipo Guadua mayormente en zonas tropicales, este tipo de bambu puede crecer hasta 15 - 30 m de altura, con 9 a 12 cm de espesor (Minke, 2016) p. 9</p> <p>Propiedades: Gran retensor de agua que posteriormente ayuda a la reducción de temperatura debido a la evaporación de esta (Minke, 2016) p. 11</p> <p>Propiedades: Tiene características mecánicas favorables, gran flexibilidad, crecimiento rápido, peso liviano (Minke, 2016) p. 12</p> <p>Usos: Se puede utilizar en construcciones, acabados, mobiliario (Minke, 2016) p. 13</p> <p>Detalle de la información sobre la planta como el crecimiento, propiedades (Minke, 2016) p. 15-16</p> <p>Detalle de como cortar el bambu, los tratamientos y conservación que debe tener (Minke, 2016) p. 17-20</p> <p>Propiedades del material: humedad relativa, juntas, fuerzas admisibles, resistencia, elasticidad, resistencia a sismos (Minke, 2016) p. 21 - 26</p> <p>Aspectos generales de la construcción, ventajas, desventajas, detalles , juntas (Minke, 2016) p. 29 - 32</p> <p>Elementos de construcción, se conoce un poco sobre las aplicaciones que puede tener el bambu y como usarlas (Minke, 2016) p. 33-36</p> <p>Usos, modo de construcción, uniones, se detallan los puntos constructivos del bambu (Minke, 2016) p. 37 - 47</p> <p>Elementos constructivos, da a conocer disposiciones que se debe tener para la estructura del proyecto (Minke, 2016) p. 48-71</p>	<p>El bambu es un material resistente, el cual presenta muchas ventajas con respecto a su uso y su adquisición, ademàs se le puede dar diferentes usos en la arquitectura ya sea como material principal en la construcción o en detalles interiores como muebles, pisos o acabados (Elaboración propia)</p> <p>El bambu presenta muchas propiedades tanto mecánicas como físicas que favorecen y hacen que las construcciones sean de calidad y duraderas (Elaboración propia)</p> <p>El bambu es un material constructivo ligero, flexible y sostenible debido a que tiene baja huella ecológica (Elaboración propia)</p> <p>Las desventajas que presenta este material está asociado a la especie del bambu debido a que su comportamiento estructural depende de eso (Elaboración propia)</p>	<p>Arquitectura sostenible mediante el bambu</p>	<p>Dureza del bambu Conservación Resistencia Material estructural Aplicación</p>
	<p>Durabilidad de los materiales naturales de construcción: percepciones de proyectistas, constructores y usuarios en Florianópolis, Brasil</p>	<p>Andrea Jaramillo, Zuleica Patricio, Lisiane Ilha</p>	<p>2019</p>	<p>https://www.proquest.com/docview/2323371669/fulltextPDF/3C8B422D155843E7PQ/6?accountid=36937</p>	<p>Se busca conocer la percepción de los proyectistas sobre el uso de materiales naturales en las edificaciones.</p>	<p>"El usuario es quien busca un grado de utilidad o aptitud de la edificación y sus elementos para satisfacer sus necesidades de confort o deleite, lo que en muchos casos es considerado como "valor arquitectónico" (Jaramillo, Patricio, Ilha, 2019, p. 90)</p> <p>Cada usuario tiene una percepción diferente de acuerdo a los espacios o los fenómenos que los rodean, ademàs de tener un diferente comportamiento en relación al material usado, colores, texturas, iluminación. (Jaramillo, Patricio, Ilha, 2019) p. 92</p> <p>El uso de materiales naturales genera la percepción de conexión con la naturaleza y sostenibilidad para los usuarios (Jaramillo, Patricio, Ilha, 2019) p. 99</p>	<p>Los materiales naturales pueden generar diferentes percepciones a los usuarios (Elaboración propia)</p> <p>"El uso de materiales naturales en la construcción está relacionado con un estilo de vida más sostenible" (Jaramillo, Patricio, Ilha, 2019, p. 99)</p>	<p>Arquitectura sostenible mediante materiales naturales Percepción visual Psicología ambiental</p>	<p>Materiales naturales Confort Percepción a través de elementos Conexión con la naturaleza</p>
	<p>El milagro del bambu, la caña que sirve para casi todo</p>	<p>Clarín</p>	<p>2021</p>	<p>https://www.proquest.com/newspapers/el-milagro-del-bambu-la-caña-que-sirve-para-casi/docview/2478238182/session2?accountid=36937</p>	<p>Datos acerca del bambu como propiedades y estructuración</p>	<p>El bambu es considerado como un material muy resistente, por lo que es conocido como acero vegetal (Clarín, 2021)</p> <p>Las estructuras desarrolladas con bambu no responden a las reglas de la arquitectura convencional de la madera (Clarín, 2021)</p>	<p>El bambu tiene muchos aportes a la sociedad constructiva, empezando por las particulares cualidades que presenta (Elaboración propia)</p>	<p>Sostenibilidad arquitectónica mediante el uso del bambu</p>	<p>Renovable Resistencia Material estructural</p>

Crterios de diseo con bambu en un enfoque sostenible
aplicado en un centro educativo de nivel primaria ecundaria
en Tambogrande, Piura en el 2021

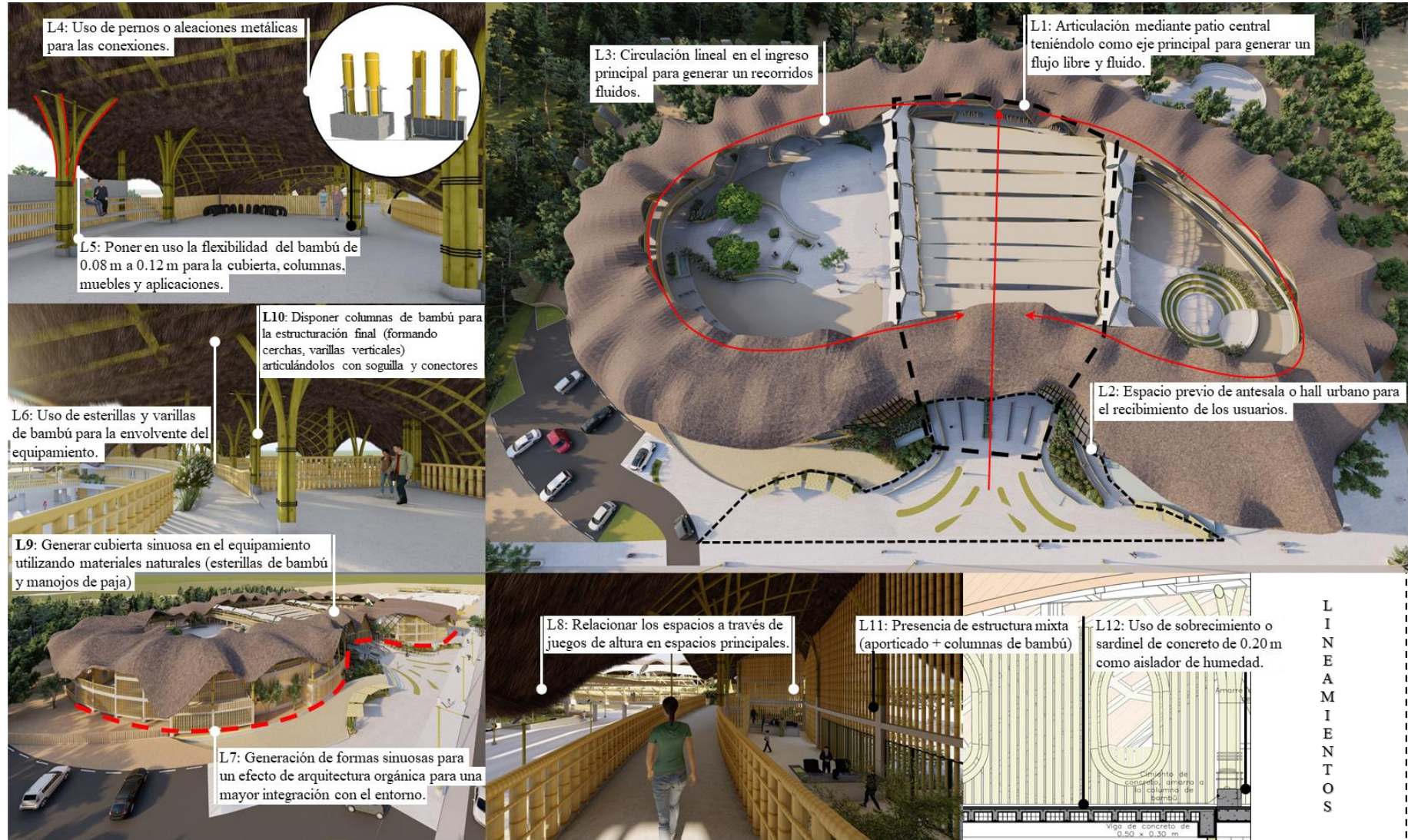
	Arquitectura de bambu al poder	Vanessa Serrano	2015	https://arquitecturayempresa.es/noticia/arquitectura-de-bambu-al-poder Página web	Características principales del bambu, propiedades y algunos posibles usos	<p>Bambu considerado como acero natural, con excelencia en comportamiento térmico, acústico y sísmicos (Serrano, 2015)</p> <p>Es un material que se adapta el lenguaje expresivo actual con el que se pueden obtener espectaculares construcciones (Serrano, 2015)</p> <p>Configuración de paredes de cerramientos y divisiones interiores y como cubierta (Serrano, 2015)</p>	El bambu tiene muchas características importantes que resultan favorecimiento a la edificación en un futuro, ademàs de los diferentes usos que se le puede dar en los espacios como cerramientos, acabados finales o mobiliario (Elaboración propia)	Arquitectura sostenible mediante el bambu	Confort térmico Estructural Adaptabilidad Bajo costo Aplicación
	Conservación de briofitos en Ecuador - El bambu y su importancia como un material estructural para la construcción	Dans Videla, Chamba Ontaneda María, León Cueva Oscar	2020	https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/719 Portal de Revistas de la UNL	El bambu como material estructural, usos, aplicaciones y sistema constructivo	<p>"Dentro del alcance de la investigación se propone el bambu como material alternativo de construcción con la finalidad de minimizar costos y hacer más accesibles para la población" (Dans, Chamba, León, 2020)</p> <p>"Bambu como fuente sostenible de materia prima y con ello aumentar la disponibilidad de alternativas de tecnologías y materiales, bajo los principios de construcción sostenible" (Dans, Chamba, León, 2020)</p> <p>El bambu tiene beneficiosas propiedades para ser un material constructivo: como material estructural, resistente, renovable y es capaz de absorber el CO2.</p>	<p>El bambu tiene muchas propiedades beneficiosas para todo uso, por lo que se debe realizar un poco más de difusión.</p> <p>Es un material orgánico que ayuda a tener una edificación sostenible, económica y de calidad</p>	Arquitectura sostenible mediante el bambu	Estructural Aplicación Renovabilidad
	Uso del bambu en la arquitectura contemporánea	Paula Soler	2017	https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/106203/SOLE-R%20-%20CSA-F0111%20Uso%20del%20bambu%20C3%BA%20en%20la%20arquitectura%20contempor%C3%A1nea.pdf?sequence=1&isAllowed=y RiuNet	El bambu como material tradicional e innovador, con una tecnología nueva para ser proyectado de acuerdo a los principios de sostenibilidad a través del uso de materiales naturales.	<p>El desarrollo sostenible está basado en la disminución de materia y energía al momento de la extracción de los recursos naturales, ademàs de minimizar el consumo de materiales no renovables (Soler, 2017) p. 4</p> <p>"En América Central y América del Sur, el bambu no ha sido objeto de la misma "veneración", pero donde su aspecto utilitario ha sabido valorarse desde la época de los incas" (Soler, 2017, p. 13)</p> <p>"El bambu rebrota tantas veces como lo cortemos. Esto nos garantiza continuidad en la producción y junto con su rápido crecimiento es una gran ventaja a la hora de llevar a cabo su explotación y aprovechamiento" (Soler, 2017, p. 15)</p> <p>Proceso que sigue el bambu para finalmente el corte y el almacenamiento, ademàs de los métodos para el mantenimiento del material como el curado, inmersión en agua, capa protectora de cal, entre otros (Soler, 2017) p. 19 - 23</p> <p>Especificaciones de como el bambu es sostenible por las diferentes propiedades que posee, el impacto ambiental, económico y social que tiene (Soler, 2017) p. 27 - 29</p> <p>La aplicación del bambu en diferentes aspectos de la arquitectura como listones, elementos laminados, entre otros. Ademàs de los tipos de uniones que este material puede tener y el uso estructural que se le da (Soler, 2017) p. 35 - 40</p>	<p>El bambu posee diferentes propiedades que hacen que el uso de este material sea muy beneficioso, con muchas ventajas como la ligereza, flexibilidad, bajo coste y la resistencia que tiene. Es un material con muchas opciones en la arquitectura que gracias a los nuevos procesos tecnológicos presenta beneficios mayores y puede ser aplicado en más campos (Soler, 2017, p. 57)</p> <p>"El bambu es un material con numerosas opciones en la arquitectura del mundo contemporáneo. Un material natural y tradicional que debemos seguir de cerca. Gracias a los nuevos procesos tecnológicos, sus beneficios son cada vez mayores puede ser utilizado en un mayor número de campos. Su introducción en las normativas occidentales es el siguiente paso a seguir para la normalización de su uso, dándose a conocer y eliminando las desconfianzas que su uso origina" (Soler, 2017, p. 57)</p>	Arquitectura sostenible mediante el uso del bambu Arquitectura contemporánea	Material estructural Resistencia Elasticidad Recursos naturales Aplicación

Criterios de diseño con bambú en un enfoque sostenible aplicado en un centro educativo de nivel primaria ecundaria en Tambogrande, Piura en el 2021

	<p>Bambú Guadua: un recurso ecológico</p>	<p>Virginia Carmiol Umaña</p>	<p>2009</p>	<p>https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4835838</p> <p>Dialnet</p>	<p>Las diferentes propiedades, características, usos y aplicaciones que tiene el bambú</p>	<p>"Tras la prueba de resistencia estructurales para obtener la licencia de construcción del pabellón Zeri en la Feria de Hannover 2000 se evidenció que el bambú Guadua es capaz de comportarse como todo un "señor" en el campo de la construcción y que por tal razón se ha sabido ganar el nombre de acero vegetal" (Carmiol, 2009, p. 4)</p> <p>Por la crisis ambiental que viene sufriendo el mundo es necesario cambiar los métodos usados para la construcción tomando como opción los materiales renovables como el bambú (Carmiol, 2009) p. 5</p> <p>El bambú es una buena opción para la reducción de los efectos del calentamiento global. El Dr. N. Barathi hace referencia que el bambú tiene la capacidad de limpiar la contaminación de las aguas residuales por su propiedad de absorción (Carmiol, 2009)</p>	<p>El bambú es un recurso disponible en diferentes zonas, por lo que puede ser utilizado como material alternativo a la madera para las construcciones. Además de ser una planta de rápido crecimiento por lo tanto hay más producción de esta (Elaboración propia)</p>	<p>Uso del bambú</p>	<p>Resistencia Materiales renovables Reducción de efectos secundarios del calentamiento global Recurso natural</p>
	<p>Bambú Cyt: Bambú para la ciencia, innovación y tecnología - Propagación, manejo y silvicultura</p>	<p>Flor Morocho Galarza, Gisella Gutiérrez Tejada</p>	<p>2018</p>	<p>http://www.lamolina.edu.pe/FACULTAD/forestales/revistas/CIB/BAMBUCYT.pdf</p> <p>Universidad Nacional Agraria La Molina</p>	<p>Desarrollo e impulso del bambú en el Perú, con el objetivo de "impulsar la investigación y desarrollo de propuestas que contribuyan a valorar lo sabioses y la diversidad biológica que ofrece las áreas de bosques en el Perú" (Morocho, Gutiérrez, 2018, p. 3)</p>	<p>"Cada vez más, el bambú está teniendo protagonismo, por ser un recurso ecológico, económico y sostenible. Sin embargo, a pesar de ser un excelente recurso, amigable con el medio ambiente, económico y rentable, aún es muy poco conocido y en muchos lugares es considerado como un material para los pobres" (Morocho, Gutiérrez, 2018, p. 9)</p> <p>El bambú se está haciendo más conocido gracias a sus propiedades físico mecánicas, el uso que le dan y por su potencial medioambiental, lo que genera y muestra un camino viable para el desarrollo. (Morocho, Gutiérrez, 2018) p. 14</p>	<p>El bambú es un recurso sostenible que no es muy conocido por las personas, debido a su poca exposición. Este material tiene diferentes propiedades que potencian su uso y promueven su desarrollo. (Elaboración propia)</p>	<p>Sostenibilidad mediante el uso del bambú Tecnología del bambú</p>	<p>Resistencia Recurso natural Propiedades físico mecánicas</p>
	<p>Arquitectura y construcción sostenibles: Conceptos, Problemas Y Estrategias</p>	<p>Domingo Acosta</p>	<p>2009</p>	<p>https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.18389/dearq4.2009.02</p> <p>Redalyc</p>	<p>La sostenibilidad de la construcción está centrada en realizar mejoras en las condiciones de vida de las personas sin afectar de alguna manera a las futuras generaciones ya que estas deben encargarse de sí mismas, es decir solucionar problemas de ahora considerando el mañana.</p>	<p>"Se trata de entender que estas actividades, que contribuyen en la actualidad a resolver nuestros problemas urgentes, deben ser examinadas con respecto a su impacto ambiental y en el aspecto social, económico y técnico, en la búsqueda de no comprometer la capacidad de las generaciones futuras para resolver sus propios problemas, es decir, con el objetivo de lograr una arquitectura y construcción sostenibles." (Acosta, 2009, p. 15)</p> <p>Para una construcción sostenible se debe lograr resolver problemas de hoy pensando en el futuro no muy lejano (Elaboración propia)</p>	<p>Al implantar algún criterio en los proyectos se debe prestar atención a las consecuencias que este puede traer consigo evitando principalmente el impacto ambiental y fomentar de alguna manera la sostenibilidad (Elaboración propia)</p>	<p>Arquitectura y construcción sostenible mediante recursos naturales</p>	<p>Reducción de consumo de recursos Uso de recursos naturales Impacto ambiental</p>
	<p>Diseño de proyectos con Bambu en Lima como estrategia de difusión de un método constructivo alternativo y sostenible.</p>	<p>Yann Barnet, Faouzi Jabrane</p>	<p>2017</p>	<p>https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/rc/article/view/1158</p> <p>Universidad San Martín de Porres</p>	<p>La construcción ecoamigable a base del uso del bambú, material eficiente y sismorresistente. El documento trata de explicar las posibilidades que tiene el bambú y cambiar el pensamiento de que es un material de uso temporal.</p>	<p>"El bambú constituye una forma de reducir, sustancialmente, el impacto de una edificación sobre el medio ambiente (Barnet, Jabrane, 2017, pag. 87)</p> <p>El bambú "es un recurso altamente renovable, que presenta una de las huella ecológicas más bajas dentro de los materiales de construcción" (Barnet, Jabrane, 2017) p. 87</p> <p>Es importante hacer que el bambú tenga diferentes usos con el fin de usar todas las partes del material y así evitar algún tipo de desperdicio (Barnet, Jabrane, 2017) p. 88</p> <p>A través del estudio realizado en algunas propuestas, que fueron diseñados con el objetivo que sean prefabricados y montados de una manera rápida lograron llegar a componer un sistema de construcción basado en pórticos y paneles empernados con varillas, proceso considerado como productivo y de calidad (Barnet, Jabrane, 2017) p. 90</p>	<p>El bambú es considerado como un material con mucho potencial para las construcciones en el Perú (Elaboración propia)</p> <p>El bambú posee la capacidad de reducir las emisiones de gases invernaderos con una huella ecológica baja (Elaboración propia)</p> <p>Para la optimización del uso del bambú se deben introducir nuevos métodos de construcción (Elaboración propia)</p>	<p>Arquitectura sostenible mediante el uso del bambú Construcción alternativa</p>	<p>Resistencia estructural Impacto ambiental Durabilidad Renovabilidad</p>

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13 Ficha de lineamientos finales



Fuente: Elaboración propia