

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES  
PROGRAMA DE ESTUDIO DE ARQUITECTURA



**TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO**

---

**“MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA “I.E. VIRGEN DEL CARMEN” PARA EL DESARROLLO DEL MODELO DE JORNADA ESCOLAR COMPLETA (JEC) EN EL BARRIO 5 DEL CENTRO POBLADO DE ALTO TRUJILLO – DISTRITO EL PORVENIR – PROVINCIA DE TRUJILLO – REGIÓN LA LIBERTAD”.**

---

**Área de Investigación:**

Diseño Arquitectónico

**Autores:**

Br. Javier Hector Agreda García  
Br. Catherin Estefany Chigne Romero

**Jurado Evaluador:**

Presidente : Dr. Arq. Luis Enrique Tarma Carlos  
Secretario : Ms. Arq. Sharen Mael Rubio Perez  
Vocal : Ms. Arq. Ysabel Sachie Kowashigawa Zaha

**Asesor:**

Ms. Arq. Jorge Antonio Miñano Landers.  
Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9931-8507>

TRUJILLO-PERÚ

2022

**Fecha de sustentación: 2022/10/24**

# UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO

Facultad de Arquitectura Urbanismo y Artes

Programa de Estudio de Arquitectura



Tesis presentada a la Universidad Privada Antonor Orrego (UPAO), Facultad de  
Arquitectura, Urbanismo y Arte en cumplimiento parcial de los requerimientos para el  
Título Profesional de Arquitecto.

Por:

Br. Javier Hector Agreda García  
Br. Catherin Estefany Chigne Romero

TRUJILLO-PERÚ

2022

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO**  
**AUTORIDADES ACADÉMICAS ADMINISTRATIVAS**  
**2020-2025**

**RECTOR:** DRA. FELICITA YOLANDA PERALTA CHAVEZ

**VICERRECTOR ACADEMICO:** DR. LUIS ANTONIO CERNA BAZÁN

**VICERRECTOR DE INVESTIGACION:** DR. JULIO LUIS CHANG LAM

**FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**  
**2019-2022**

**DECANO:** DR. ARQ. ROBERTO HELÍ SALDAÑA MILLA

**SECRETARIO ACADEMICO:** DR. ARQ. LUIS ENRIQUE TARMA CARLOS

**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

**DIRECTOR:** DRA. ARQ. MARIA REBECA ARELLANO BADOS

## DEDICATORIA

A Catherin, mi compañera madre de nuestra hija y futura esposa, que sin su apoyo y dedicación no hubiera sido posible culminar este proyecto.

A mi hija, Xavi Raffaella Agreda Chigne, que lo más importante y valioso que tenemos, con su ayuda hemos aprendido a entender el valor de la responsabilidad y saber que las grandes cosas requieren grandes sacrificios.

A mi madre, desde que me inicie en mi etapa profesional, nunca ha dejado de apoyarme y desde muy joven me enseñó los sacrificios que debemos pasar si queremos obtener algo, es el pilar de mi familia; fue, es y será madre y padre para mí, la admiración que siento hacia ella es tan grande que me faltarían palabras para expresar lo que siento por ella.

A mis hermanos, que sin duda alguna han sido, son y serán los mejores amigos que me ha podido dar la vida.

**Javier Hector Agreda García**

A mi familia, Xavi Raffaella y Javier, mis compañeros eternos, a mi princesa infinitas gracias por compartir un sueño más, por permitirnos compartir el tiempo y cumplir una meta más, tu nos enseñás a saber escuchar y entender todo de una manera distinta a la que nos enseñaron.

A mis padres, por darme la oportunidad de tener una carrera para mi futuro, gracias por todo el apoyo y sus palabras de aliento hasta hoy de culminar lo que un día empecé. Por enseñarme lo importante que es sacrificar ciertos momentos para gozar de ello después. Y a mis hermanas, amigas mágicas que me brindaron todo su apoyo más en estos últimos tiempos.

**Catherin Estefany Chigne Romero**

## ÍNDICE

RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	2
CAPÍTULO 1: GENERALIDADES .....	3
1.1    PROYECTO .....	3
1.2    OBJETO .....	3
1.3    LOCALIDAD .....	3
1.4    ENTIDADES INVOLUCRADAS .....	4
1.4.1    PROMOTOR .....	4
1.4.2    PRINCIPALES ENTIDADES INVOLUCRADA .....	4
1.4.3    BENEFICIARIOS Y DEMANDANTES DEL SERVICIO .....	4
1.5    ANTECEDENTES .....	5
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO .....	6
2.1    BASES TEÓRICAS .....	6
2.1.1    PSICOLOGÍA EDUCACIONAL Y PEDAGOGIA .....	6
2.1.2    ARQUITECTURA Y DISEÑO DEL ESPACIO ESCOLAR .....	9
2.2    MARCO CONCEPTUAL .....	14
2.2.1    EDUCACIÓN .....	14
2.2.2    JORNADA ESCOLAR COMPLETA (JEC) .....	14
2.2.3    INSTITUCION EDUCATIVA .....	15
2.2.4    INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA .....	15
2.2.5    EQUIPAMIENTO EDUCATIVO .....	15
2.2.6    SISTEMA EDUCATIVO .....	15
2.2.7    ESPACIO EDUCATIVO .....	16
2.2.8    ESPACIO ESCOLAR .....	16
2.2.9    ESPACIO O ÁREA DE RECREACIÓN .....	17
2.2.10    CONFORT .....	17
2.2.11    SEÑALIZACIÓN .....	17
2.3    MARCO REFERENCIAL .....	18
2.3.1    TRANSFORMACIÓN DE LA ARQUITECTURA EN LOS ESPACIOS EDUCATIVOS .....	18
2.3.2    NUEVA ARQUITECTURA DE CENTROS EDUCATIVOS .....	20
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA .....	28
3.1    RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	28
3.2    PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN .....	29
3.3    ESQUEMA METODOLÓGICO .....	30
3.4    CRONOGRAMA .....	31

CAPÍTULO 4: INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA.....	34
4.1    DIAGNOSTICO SITUACIONAL.....	34
4.1.1    PROBLEMÁTICA.....	34
4.1.2    ANÁLISIS DE LA OFERTA .....	37
4.1.3    ANÁLISIS DE LA DEMANDA .....	46
4.2    ÁRBOL DE PROBLEMA.....	48
4.3    OBJETIVOS.....	49
4.3.1    OBJETIVO PRINCIPAL.....	49
4.3.2    OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	49
CAPÍTULO 5: PROGRAMA ARQUITECTÓNICO .....	50
5.1    DETERMINACIÓN DE LOS USUARIOS .....	50
5.2    DETERMINACIÓN DE LOS AMBIENTES.....	50
5.2.1    CÁLCULO DE PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL.....	50
5.2.2    CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE SECCIONES.....	51
5.2.3    REQUERIMIENTOS CUALITATIVOS .....	51
5.2.4    REQUERIMIENTOS CUANTITATIVOS .....	51
5.2.5    PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DEL PROYECTO .....	57
5.2.6    ANÁLISIS DE INTERRELACIONES FUNCIONALES.....	63
5.3    LOCALIZACIÓN.....	65
5.3.1    CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CONTEXTO Y TERRENO.....	65
5.4    NORMATIVIDAD.....	73
5.4.1    PARÁMETROS BIOCLIMÁTICOS .....	73
5.4.2    PARÁMETROS DE DISEÑO .....	92
CAPÍTULO 6: MEMORIA ARQUITECTURA.....	143
6.1    CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	143
6.2    DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	144
6.2.1    PLANTEAMIENTO GENERAL.....	144
6.2.2    EMPLAZAMIENTO .....	145
6.2.3    CRITERIOS FORMALES.....	146
6.2.4    CRITERIOS ESPACIALES.....	147
6.2.5    CRITERIOS FUNCIONALES.....	148
6.2.6    MATERIALIDAD.....	161
6.3    ASPECTOS TECNOLÓGICOS .....	163
6.3.1    ASOLEAMIENTO .....	163
6.3.2    VENTILACIÓN .....	165
CAPÍTULO 7: MEMORIA DE ESTRUCTURAS.....	167

7.1	ASPECTOS GENERALES .....	167
7.2	OBJETIVO.....	167
7.3	ALCANCES DEL PROYECTO .....	167
7.4	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	167
7.5	CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL .....	168
7.6	CÁLCULO DE PREDIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	173
7.6.1	PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSA ALIGERADA UNIDIRECCIONAL.....	173
7.6.2	PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSA ALIGERADA BIDIRECCIONAL.....	173
7.6.3	PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS.....	174
7.6.4	PRESIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS .....	174
7.6.5	PREDIMENSIONAMIENTO DE PLATEA DE CIMENTACIÓN .....	175
CAPÍTULO 8: MEMORIA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....		176
8.1	ASPECTOS GENERALES .....	176
8.2	ALCANCES DEL PROYECTO .....	176
8.3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	176
8.3.1	REDES ELECTRICAS .....	176
8.3.2	CÁLCULO MÁXIMA DEMANDA DEL PROYECTO .....	178
8.3.3	CÁLCULOS ELECTRICOS .....	183
8.3.4	LUCES DE EMERGENCIA .....	183
CAPÍTULO 9: MEMORIA DE INSTALACIONES SANITARIAS .....		184
9.1	ASPECTOR GENERALES.....	184
9.2	ALCANCES DEL PROYECTO .....	184
9.3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	184
9.3.1	ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.....	184
9.4	DOTACIÓN DE AGUA POTABLE .....	185
9.4.1	DIMENSIONAMIENTO DE CISTERNAS .....	185
9.4.2	CALCULO DE LA POTENCIA DE ELECTROBOMBAS.....	188
9.5	RED GENERAL PARA SISTEMA CONTRA INCENDIOS .....	190
9.6	DIÁMETRO DE TUBERÍA DE IMPULSIÓN Y SUCCIÓN.....	190
9.7	SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.....	190
CAPÍTULO 10: MEMORIA DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD .....		192
10.1	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	192
10.2	CÁLCULO DE PASILLOS, ESCALERAS Y TIEMPO DE EVACUACIÓN .....	193
10.2.1	CÁLCULO DE ANCHO DE PASILLOS Y ESCALERAS .....	193
10.2.2	CÁLCULO DEL TIEMPO DE EVACUACIÓN .....	194
10.3	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD .....	194

10.4	PLANTEAMIENTO DE RUTA DE EVACUACIÓN Y SEGURIDAD .....	198
CAPÍTULO 11: CONCLUSIONES.....		199
11.1	CONCLUSIONES.....	199
CAPÍTULO 12. BIBLIOGRAFÍA .....		200
12.1	BIBLIOGRAFÍA.....	200
CAPÍTULO 13: ANEXOS.....		202
13.1	CASOS ANÁLOGOS .....	202
13.2	FICHAS ANTROPOMÉTRICAS .....	207
13.3	PLANIMETRÍA ACTUAL I.E. “VIRGEN DEL CARMEN” .....	220

## ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN N°01: Localización del Proyecto	03
IMAGEN N°02: Aula centrada en el profesor. Universidad de Florida	10
IMAGEN N°03: Aula centrada en el alumno. Universidad de Florida	10
IMAGEN N°04: Los espacios de aprendizaje “aula”	11
IMAGEN N°05: Interiores y Exteriores Parque Educativo de Marinilla, Colombia	19
IMAGEN N°06: Interiores y Exteriores Orestad College, Dinamarca	19
IMAGEN N°07: Interior Panta Rhei, Holanda	20
IMAGEN N°08: Ubicación de la I.E. José de San Martín. Pisco, Ica	20
IMAGEN N°09: Volumetría I.E. José de San Martín. Pisco, Ica	21
IMAGEN N°10: Fachada principal I.E. José de San Martín. Pisco, Ica	23
IMAGEN N°11: Interiores y Exteriores I.E. José de San Martín. Pisco, Ica.	23
IMAGEN N°12: Ubicación del Colegio Pies Descalzos. Cartagena, Colombia.	24
IMAGEN N°13: Fachada principal Colegio Pies Descalzos. Cartagena, Colombia.	27
IMAGEN N°14: Interiores Colegio Pies Descalzos. Cartagena, Colombia.	27
IMAGEN N°15: Área de Estudio I.E. “Virgen del Carmen”. Centro Poblado Alto Trujillo	38
IMAGEN N°16: Vista aérea I.E. “Virgen del Carmen”.	39
IMAGEN N°17: Ubicación Geográfica I.E. “Virgen del Carmen”. Centro Poblado de Alto Trujillo.	65
IMAGEN N°18: Anillos viales y Principales vías de Trujillo.	67
IMAGEN N°19: Temperatura máxima y mínima promedio. Weather Spark	68
IMAGEN N°20: Niveles de humedad. Weather Spark	68
IMAGEN N°21: Velocidad de los vientos. Weather Spark.	69
IMAGEN N°22: Planteamiento General del Proyecto	144
IMAGEN N°23: Criterios espaciales del Proyecto	147
IMAGEN N°24: Vista 3D. Zona Pedagógica Nivel Primaria	152



IMAGEN N°25: Vista 3D. Zona Pedagógica Nivel Primaria. Aula	152
IMAGEN N°26: Vista 3D. Zona Pedagógica Nivel Primaria. Taller de creatividad	153
IMAGEN N°27: Vista 3D. Zona Pedagógica Nivel Primaria. Aula de Innovación Pedagógica	153
IMAGEN N°28: Vista 3D. Zona Pedagógica Nivel Secundaria	154
IMAGEN N°29: Vista 3D. Zona Pedagógica Nivel Secundaria. Aula	154
IMAGEN N°30: Vista 3D. Zona Pedagógica Nivel Secundaria. Aula de Innovación Pedagógica	155
IMAGEN N°31: Vista 3D. Zona Pedagógica Nivel Primaria. Taller de arte	155
IMAGEN N°32: Vista 3D. Zona Deportiva. Losas Multiusos	156
IMAGEN N°33: Vista 3D. Zona Servicios Generales	156
IMAGEN N°34: Vista 3D. Zona Administrativa	157
IMAGEN N°35: Vista 3D. Zona Administrativa. Secretaria y Oficina de Bienestar Estudiantil	158
IMAGEN N°36: Vista 3D. Zona Administrativa. Sala de Profesores	158
IMAGEN N°37: Vista 3D. Zona Servicios Complementarios. Cafetería	159
IMAGEN N°38: Vista 3D. Zona Servicios Complementarios. Comedor	159
IMAGEN N°39: Vista 3D. Zona Servicios Complementarios. Biblioteca-Sala de Lectura	160
IMAGEN N°40: Vista 3D. Zona Servicios Complementarios. Biblioteca-S.U.M.	160
IMAGEN N°41: Vista 3D. Materialidad	161
IMAGEN N°42: Vista 3D. Materialidad	162

## **INDICE DE FOTOGRAFIAS**

FOTOGRAFÍA N°01: Zona de ingreso y cerco perimétrico de la I.E. “Virgen del Carmen”	40
FOTOGRAFÍA N°02: Infraestructura de la I.E. “Virgen del Carmen”	41
FOTOGRAFÍA N°03: Infraestructura de la I.E. “Virgen del Carmen”	41
FOTOGRAFÍA N°04: Infraestructura de la I.E. “Virgen del Carmen”	42
FOTOGRAFÍA N°05: Ubicación de las aulas nivel primaria y secundaria.	43
FOTOGRAFÍA N°06: Ubicación de ambientes administrativos	44
FOTOGRAFÍA N°07: Ubicación de Servicios higiénicos.	45
FOTOGRAFÍA N°08: Losas multiusos de nivel primaria y nivel secundario	45
FOTOGRAFÍA N°09: Ubicación de Cocina-cafetería.	46

## **ÍNDICE DE PLANOS:**

PLANO N°01: Zonificación Primer Nivel I.E. José de San Martín. Pisco, Ica	22
PLANO N°02: Zonificación Segundo Nivel I.E. José de San Martín. Pisco, Ica	22
PLANO N°03: Forma – Volumetría Colegio pies Descalzos. Cartagena, Colombia.	25
PLANO N°04: Emplazamiento Colegio Pies Descalzos. Cartagena, Colombia.	25
PLANO N°05: Zonificación Primer Nivel Colegio Pies Descalzos. Cartagena, Colombia.	26
PLANO N°06: Zonificación Segundo Nivel Colegio Pies Descalzos. Cartagena, Colombia.	26
PLANO N°07: Zonificación Tercer Nivel Colegio Pies Descalzos. Cartagena, Colombia.	26
PLANO N°08: Distribución Actual I.E. “Virgen del Carmen”	39

PLANO N°09: Ubicación de Aulas Nivel Primaria y Secundaria	43
PLANO N°10: Ubicación de Ambientes Administrativos.	44
PLANO N°11: Ubicación de Servicios Higiénicos.	44
PLANO N°12: Ubicación Losas Multiusos.	45
PLANO N°13: Ubicación de Cocina-Cafetería	46
PLANO N°14: Plano del terreno a intervenir.	66
PLANO N°15: Relieve y Sección Topográfica.	66
PLANO N°16: Orientación y Asoleamiento del Terreno.	69
PLANO N°17: Zonificación del Terreno.	70
PLANO N°18: Accesos y Flujos del proyecto. Primer Nivel	148
PLANO N°19: Accesos y Flujos del proyecto. Segundo Nivel	149
PLANO N°20: Accesos y Flujos del proyecto. Tercer Nivel	149
PLANO N°21: Accesos y Flujos del proyecto. Cuarto Nivel	150
PLANO N°22: Zonificación del Proyecto	151
PLANO N°23: Aspectos Tecnológicos. Asoleamiento de ambientes	163
PLANO N°24: Aspectos Tecnológicos. Ventilación de ambientes	165
PLANO N°25: Cimentación Módulo I-Primaria	168
PLANO N°26: Cimentación Módulo II-Primaria	169
PLANO N°27: Cimentación Módulo III-Primaria	169
PLANO N°28: Cimentación Módulo IV-Primaria	170
PLANO N°29: Cimentación Módulo V-Secundaria JEC	170
PLANO N°30: Cimentación Módulo VI-Secundaria JEC	171
PLANO N°31: Cimentación Módulo VII-Servicios Generales	171
PLANO N°32: Cimentación Módulo VIII-Servicios Complementarios.	172
PLANO N°33: Cimentación Módulo IX-Servicios Complementarios.	173
PLANO N°34: Plano de Distribución de Tableros.	177
PLANO N°35: Abastecimiento de agua. Cisterna 1, Cisterna 2 y Cisterna 3.	185
PLANO N°36: Sistema Recolector. Buzones y Cajas de Registro.	191
PLANO N°37: Planteamiento de Ruta de Evacuación del proyecto. Primer Nivel	198
PLANO N°38: Planteamiento de Señalización del proyecto. Primer Nivel	198

#### **ÍNDICE DE GRÁFICOS:**

GRÁFICO N°01: Esquema Metodológico del Proyecto	30
GRÁFICO N°02: Porcentaje de área Ocupada. Área techada y no techada del proyecto	61
GRÁFICO N°03: Porcentaje de Área techada por Zonas del proyecto	62
GRÁFICO N°04: Porcentaje de Área no techada por Zonas del proyecto	62
GRÁFICO N°05: Esquema de Organigrama General	63
GRÁFICO N°06: Esquema de Flujograma General	63
GRÁFICO N°07: Diagrama de Relación de actividades Zona Pedagógica y Administrativa	64
GRÁFICO N°08: Diagrama de Relación de Actividades Zona Servicios Complementarios	64

GRÁFICO N°09: Diagrama de Relación de Actividades Zona Servicios Generales	65
GRÁFICO N°10: Secciones de vías.	67
GRÁFICO N°11: Criterios Generales de Iluminación Natural	75
GRÁFICO N°12: Distribución de luminarias en ambientes pedagógicos	75
GRÁFICO N°13: Ángulo máximo de visión en planta	76
GRÁFICO N°14: Ángulo máximo de visión en corte	76
GRÁFICO N°15: Área máxima servida por un monitor	77
GRÁFICO N°16: Esquema de ventilación	83
GRÁFICO N°17: Sistema pasivo de calentamiento-Aislamiento	88
GRÁFICO N°18: Sistema pasivo de calentamiento-Sobre Aislamiento	88
GRÁFICO N°19: Sistema pasivo de calentamiento-Doble muro	88
GRÁFICO N°20: Sistema pasivo de calentamiento-Utilización de sol directamente	89
GRÁFICO N°21: Sistema pasivo de calentamiento-Utilización de sol indirectamente	89
GRÁFICO N°22: Sistema pasivo de enfriamiento-Aislamiento	89
GRÁFICO N°23: Sistema pasivo de enfriamiento-Sobre Aislamiento	90
GRÁFICO N°24: Sistema pasivo de enfriamiento-Doble muro	90
GRÁFICO N°25: Sistema pasivo de enfriamiento-Coberturas a modo de cortinas	90
GRÁFICO N°26: Sistema pasivo de enfriamiento-Sombreado en las cubiertas	90
GRÁFICO N°27: Sistema pasivo de enfriamiento-Patios sombreados	91
GRÁFICO N°28: Sistema pasivo de enfriamiento-Chimenea solar	91
GRÁFICO N°29: Sistema pasivo de enfriamiento-Retardo solar	91
GRÁFICO N°30: Diseño de los espacios de estacionamientos	110
GRÁFICO N°31: Espacio previo de receso para escaleras	115
GRÁFICO N°32: Diseño de rampa	123
GRÁFICO N°33: Longitud de rampa con descansos	123
GRÁFICO N°34: Conceptualización del Proyecto	143
GRÁFICO N°35: Emplazamiento del Proyecto	145
GRÁFICO N°36: Criterios formales del Proyecto	146
GRÁFICO N°37: Criterios formales del Proyecto	146
GRÁFICO N°38: Volumetría del Proyecto	146
GRÁFICO N°39: Criterios espaciales del Proyecto	147
GRÁFICO N°40: Aspectos Tecnológicos. Asoleamiento de ambientes pedagógicos	164
GRÁFICO N°41: Aspectos Tecnológicos. Ventilación de ambientes pedagógicos	166

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°01: Cronograma del proyecto. Etapa 1	31
CUADRO N°02: Cronograma del proyecto. Etapa 2	31
CUADRO N°03: Cronograma del proyecto. Etapa 3	32
CUADRO N°04: Cronograma del proyecto. Etapa 4	32
CUADRO N°05: Cronograma del proyecto. Etapa 5	33

CUADRO N°06: Participación en la Dinámica Educativa. Distrito El Porvenir	34
CUADRO N°07: Población por grupo en Edad Escolar. Distrito El Porvenir	34
CUADRO N°08: Número de locales escolares. Año 2018. Distrito El Porvenir	35
CUADRO N°09: Número de docentes. Año 2018. Distrito El Porvenir	36
CUADRO N°10: Situación Actual I.E. "Virgen del Carmen"	37
CUADRO N°11: Oferta de Recursos Físicos de la I.E. "Virgen del Carmen"	37
CUADRO N°12: Estado actual de RR.HH.-Docentes	38
CUADRO N°13: Oferta de RR.HH.-Administrativos	38
CUADRO N°14: Ficha Técnica de la I.E. "Virgen del Carmen"	40
CUADRO N°15: Estado actual de las aulas de la I.E. "Virgen del Carmen"	42
CUADRO N°16: Demanda del Servicio Educativo. Año 2014-2019	46
CUADRO N°17: Demanda del Servicio Educativo Nivel Primaria. Año 2019	47
CUADRO N°18: Demanda del Servicio Educativo Nivel Secundaria. Año 2019	47
CUADRO N°19: Tipos de Usuarios	50
CUADRO N°20: Número de estudiantes matriculados por nivel. Año 2014-2019	50
CUADRO N°21: Identificación de Zonas y Sub-Zonas	51
CUADRO N°22: Área de Aula	52
CUADRO N°23: Cantidad de AIP según número de secciones	52
CUADRO N°24: Cantidad de Laboratorios según número de secciones	53
CUADRO N°25: Cantidad de Talleres creativos y/o de arte según número de secciones	53
CUADRO N°26: Personal para la I.E. de nivel primaria, según RM N° 005-2011 y RSG N° 1825-2015-MINEDU	53
CUADRO N°27: Personal para la I.E. de nivel secundaria, según RSG N° 008-2015-MINEDU	54
CUADRO N°28: Módulo de Docente	54
CUADRO N°29: Cálculo de Losas Multiusos	56
CUADRO N°30: Cuadro Resumen del Programa Arquitectónico	61
CUADRO N°31: Dimensiones, Ángulos y Coordenadas del terreno	66
CUADRO N°32: Servicio de Alumbrado eléctrico, distrito El Porvenir	70
CUADRO N°33: Abastecimiento de agua, distrito El Porvenir	71
CUADRO N°34: Dotación diaria del servicio de agua potable, distrito El Porvenir	71
CUADRO N°35: Servicio de Alcantarillado, distrito El Porvenir	72
CUADRO N°36: Servicio de Alumbrado Eléctrico, distrito El Porvenir	73
CUADRO N°37: Condiciones de Iluminación en Locales Educativos	74
CUADRO N°38: Porcentaje de área de piso en vanos para iluminación	74
CUADRO N°39: Distancias máximas y mínimas para focos de atención	76
CUADRO N°40: Factores de Reflejanca para colores y tipo de acabados.	79
CUADRO N°41: Factores de Reflexión de parámetros interiores.	79
CUADRO N°42: Niveles máximos de intensidad de sonido	80
CUADRO N°43: Tiempo de reverberación	80

CUADRO N°44: Renovación de aire para ambientes de permanencia y trabajo	84
CUADRO N°45: Ubicación de la provincia del departamento de La Libertad según la zona Bioclimática.	86
CUADRO N°46: Parámetros Bioclimáticos, según Zona Bioclimática	87
CUADRO N°47: Categoría y Sistema Estructural de las Edificaciones	168
CUADRO N°48: Cálculo de espesor de Losa Aligerada Unidireccional	173
CUADRO N°49: Cálculo de espesor de Losa Aligerada Bidireccional	174
CUADRO N°50: Cálculo de peralte de viga	174
CUADRO N°51: Cuadro de Máxima Demanda de la I.E. "Virgen del Carmen"	182
CUADRO N°52: Dotación Diaria de Agua, Cisterna 1	186
CUADRO N°53: Cálculo de Volumen Cisterna 1	186
CUADRO N°54: Dimensionamiento Cisterna 1	186
CUADRO N°55: Dotación Diaria de Agua, Cisterna 2	187
CUADRO N°56: Cálculo de Volumen Cisterna 2	187
CUADRO N°57: Dimensionamiento Cisterna 2	187
CUADRO N°58: Dotación Diaria de Agua, Cisterna 3	187
CUADRO N°49: Cálculo de Volumen Cisterna 3	188
CUADRO N°60: Dimensionamiento Cisterna 3	188
CUADRO N°61: Cálculo de Unidades de Gasto Cisterna 1	188
CUADRO N°62: Cálculo de Unidades de Gasto Cisterna 2	189
CUADRO N°63: Cálculo de Unidades de Gasto Cisterna 3	189
CUADRO N°64: Diámetro de tubería de impulsión y succión	190



**UPAO**

Facultad de Arquitectura Urbanismo y Artes  
Escuela Profesional de Arquitectura

**ACTA DE CALIFICACION FINAL DE TRABAJO DE TESIS PARA OPTAR EL  
TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO**

En la ciudad de Trujillo, a los veinticuatro del mes de octubre del 2022, siendo las 09:00 a.m., se reunieron:

Dr. LUIS ENRIQUE TARMA CARLOS	PRESIDENTE
Ms. SHAREEN MAELY RUBIO PEREZ	SECRETARIO
Ms. YSABEL SACHIE KOWASHIGAWA ZAHA	VOCAL

En su condición de Miembros del Jurado Calificador de la Tesis, teniendo como agenda:

- SUSTENTACION Y CALIFICACION DE LA TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO, presentado por las Señores Bachilleres:

JAVIER HECTOR AGREDA GARCÍA  
CATHERIN ESTEFANY CHIGNE ROMERO

Proyecto Arquitectónico

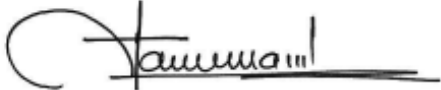
“MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA I.E. VIRGEN DEL CARMEN PARA EL DESARROLLO DEL MODELO DE JORNADA ESCOLAR COMPLETA (JEC) EN EL BARRIO 5 DEL CENTRO POBLADO DE ALTO TRUJILLO-DISTRITO EL PORVENIR-PROVINCIA DE TRUJILLO- REGIÓN LA LIBERTAD”

Docente Asesor:  
MSc. JORGE MIÑANO LANDERS


Luego de escuchar la sustentación del trabajo presentado, los Miembros del Jurado procedieron a la deliberación y evaluación de la documentación del trabajo antes mencionada, siendo la calificación final:

**APROBADO POR UNANIMIDAD, CON VALORACION NOTABLE**

Dando conformidad con lo actuado y siendo las 10.30 a.m. del mismo día, firmaron la presente.

  
.....  
DR. LUIS ENRIQUE TARMA CARLOS  
Presidente

  
.....  
Ms. SHAREEN MAELY RUBIO PEREZ  
Secretario

  
.....  
MS. YSABEL SACHIE KOBASHIGAWA ZAHA  
Vocal

## RESUMEN

El contenido de la tesis es la creación de una infraestructura educativa con identidad ligada al espacio público en el Centro Poblado de Alto Trujillo. Tiene como finalidad proveer de soluciones físico-espaciales a la problemática de la reducida infraestructura para el desarrollo de las nuevas metodologías de enseñanza con el diseño de una nueva propuesta de I.E. “Virgen del Carmen” para los niveles primaria y Secundaria dentro del Centro Poblado de Alto Trujillo. Además de integrar al proyecto el entorno mediato para generar espacios recreativos y culturales para la población de la zona.

De este modo, se traza una propuesta arquitectónica que asista no solamente los requerimientos de la demanda estudiantil actual sino de la futura población estudiantil, a través de una infraestructura diseñada y construida de acuerdo al modelo educativo que desarrollo las habilidades integrales de los alumnos.

Las bases teóricas y referenciales del proyecto se cimientan en el concepto de Infraestructura Educativa. Es relevante entender el funcionamiento de un colegio para proponer una arquitectura que estimule los sentidos con espacios que alberguen diversos programas, además de áreas libres para juegos y actividades de esparcimiento, el desafío es generar espacios educativos flexibles y dinámicos que den impacto positivo en el desarrollo pedagógico de los alumnos.

Acerca de la metodología, se examinan cada uno de los factores comprometidos en el proyecto: datos técnicos y estadísticos, terreno y entorno, donde el resultado de la investigación establecerá las estrategias de diseño que generen la propuesta.

La ambición de la tesis es potenciar el desarrollo de la infraestructura de acuerdo a los requerimientos actuales, no planteamos llevar a cabo un modelo de espacio perfecto sino de un entorno educativo inteligente que se crea por y para la interacción de los alumnos.

Palabras clave: Institución Educativa, Infraestructura Educativa, diseño, metodología, espacios educativos flexibles, espacios educativos dinámico, entorno educativo inteligente, interacción

## ABSTRACT

The content of the thesis is the creation of an educational infrastructure with an identity linked to public space in the Populated Center of Alto Trujillo. The purpose is to provide physical-spatial solutions to the problematic of the reduced infrastructure for the development of new teaching methodologies with the design of a new proposal of E.I. "Virgen del Carmen" for primary and secondary levels within the Populated Center of Alto Trujillo. In addition to integrating the project into a mediated environment to generate recreational and cultural spaces for people around the area.

In this way, an architectural proposal is drawn up that assists not just the requirements of the current student demand but of the future population of students, through an infrastructure designed and built according to the educational model that develops the integral abilities of the students.

The theoretical and referential bases of the project are grounded in the concept of an educational infrastructure. Is important to understand the operation of a school to propose an architecture that stimulates the senses with areas that have several programmes in addition to free areas for games and outdoor activities, the challenge is to generate flexible and dynamic educational spaces that impact in a positive way in the pedagogical development of the students.

About the methodology, each one of the factors engaged in the project are examined like technical and statistical data, terrain and environment where the result of the investigation will establish design strategies that generate the proposal.

The ambition of the thesis is to enhance the development of the infrastructure according to the current requirements, we don't pretend to carry out a perfect space model but of an intelligent educational environment that has been created by and for the students' interaction.

**KEY WORDS:** Educational Institution, Educational Infrastructure, design, methodology, flexible educational spaces, dynamic educational spaces, intelligent educational environment, interaction.



# CAPÍTULO 1: GENERALIDADES

## 1.1 PROYECTO

“Mejoramiento de la Infraestructura Educativa “I.E. Virgen del Carmen” para el desarrollo del modelo de Jornada Escolar Completa (JEC) en el Barrio 5 del Centro Poblado de Alto Trujillo – Distrito El Porvenir – Provincia de Trujillo – región La Libertad”.

## 1.2 OBJETO

El presente proyecto cumple una función educativa, donde se propone plantear un programa arquitectónico que no solo cumpla con las normativas sino con los requerimientos de infraestructura y equipamiento calificado y suficiente en servicio de satisfacer las necesidades no solo de la población estudiantil y el personal administrativo y docente sino también de la comunidad del Centro Poblado de Alto Trujillo. La finalidad es atender a la población estudiantil del nivel primario y secundario en un solo horario de la jornada escolar.

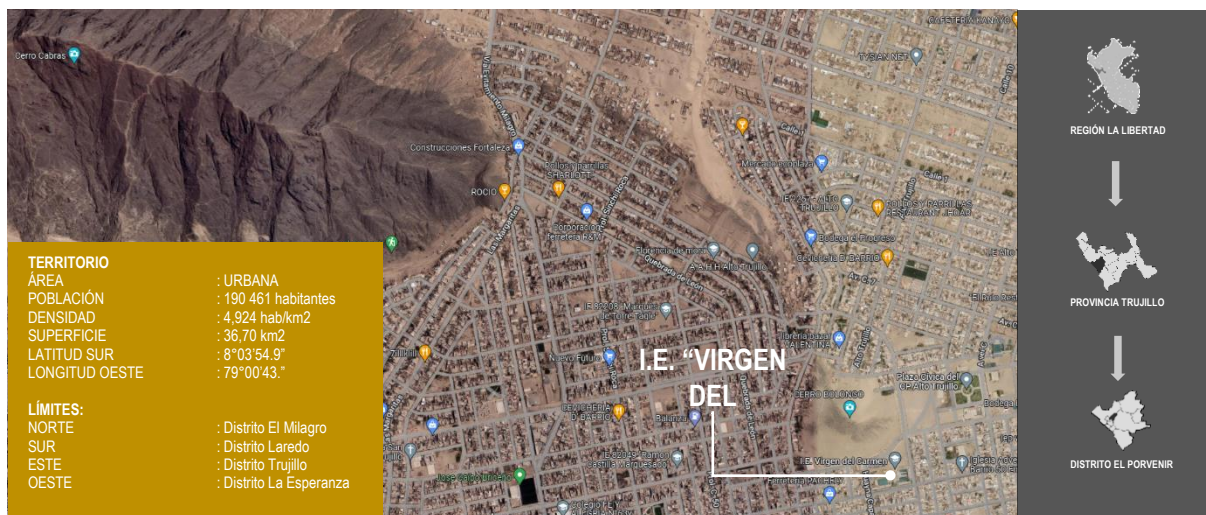
## 1.3 LOCALIDAD

Departamento: La Libertad

Provincia: Trujillo

Distrito: El Porvenir

Localización: Centro Poblado de Alto Trujillo.



**IMAGEN N° 01:** Localización del Proyecto.

**FUENTE:** Google maps

Elaboración propia.



## **1.4 ENTIDADES INVOLUCRADAS**

### **1.4.1 PROMOTOR**

#### **1.4.1.1 GOBIERNO REGIONAL DE LA LIBERTAD**

Se encargará de la firma del convenio a favor de la aprobación y construcción de la I.E. "Virgen del Carmen" dentro de la Región.

Se hará cargo de intervenir en la habilitación urbana (agua, desagüe, energía eléctrica), del terreno dispuesto para la construcción de la I.E. "Virgen del Carmen", así como de las demás acciones necesarias para la prestación del servicio educativo.

#### **1.4.2 PRINCIPALES ENTIDADES INVOLUCRADA**

##### **1.4.2.1 MINISTERIO DE EDUCACIÓN (MINEDU)**

Garantiza la prestación formativa de alto nivel a los estudiantes, así estos logran adquirir aptitud y retribuyen el progreso educativo transparente y descentralizadamente.

Se encarga del financiamiento de la construcción de esta institución, que se encargara de la ejecución y supervisión de los avances y culminación del proyecto.

##### **1.4.2.2 DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN DE LA LIBERTAD**

Encargado de las especificaciones técnicas de la obra y equipamiento de la I.E. "Virgen del Carmen", que albergara a una población estudiantil de 1800 alumnos del Centro Poblado de Alto Trujillo.

Ofrece asistencia formativa de buen nivel, que eduque a la población con mejoras igualitarias, concurriendo a modernas prácticas de enseñanza.

##### **1.4.2.3 UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCA**

Fomenta y garantiza ofrecer asistencia formativa de nivel, en base a una administración eficaz enmarcada en la innovación pedagógica y formativa adecuada a la actualidad.

### **1.4.3 BENEFICIARIOS Y DEMANDANTES DEL SERVICIO**

#### **1.4.3.1 POBLACIÓN ESTUDIANTIL**

La población en edad escolar del Centro Poblado de Alto Trujillo son los principales demandantes (usuarios directos) y los beneficiados directos de esta Institución ya que contarán con la mejor calidad en la prestación de servicios y equipamiento.

#### **1.4.3.2 PROFESIONALES**

Oportunidad laboral en beneficio de los profesionales de Trujillo, que podrán optar por plazas para docentes, personal administrativo y personal de servicio para la I.E.



"Virgen del Carmen", mejorando la calidad y asistencia de la prestación del servicio educativo.

### **1.4.3.3 POBLADORES DE ALTO TRUJILLO**

Beneficio para la población general del Centro Poblado de Alto Trujillo, con este equipamiento educativo que ofertará una mejor calidad educativa el cual se verá reflejado en el desarrollo de los estudiantes de esta Institución.

## **1.5 ANTECEDENTES**

Este proyecto se origina con la idea de mejorar la calidad de la prestación del servicio educativo de la I.E. "Virgen del Carmen", para ofrecer a su población estudiantil una educación integral, sumado al uso de nuevas tecnologías y metodologías de enseñanza para el crecimiento moral y personal de los estudiantes; pero además de la población del Centro Poblado de Alto Trujillo.

Actualmente, la cobertura del servicio educativo de la I.E. "Virgen del Carmen" abastece a su población estudiantil, sin embargo, no cubriría la demanda estudiantil a futuro ya que se encuentra en constante crecimiento dentro del Centro Poblado de Alto Trujillo al contar con limitada infraestructura para la prestación del servicio educativo. Es así que surge el interés por mejorar la infraestructura de la I.E. "Virgen del Carmen" que responda a futuras necesidades y requerimientos de la demanda estudiantil.

En el distrito de El Porvenir se han hallado un total de 293 colegios, para una población de 51 503 habitantes en edad escolar; dentro de 20 años se estima que habrá un crecimiento aproximado de 100 000 habitantes que requerirán de servicios educativos.

Es por ello que la propuesta a ejecutar, está pensada en la creciente demanda estudiantil y avance tecnológico, lo que conlleva a procurar de una infraestructura diseñada y construida de acuerdo al modelo educativo que desenvuelva las habilidades de manera integral tanto de los profesores como de los alumnos.

## **CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 BASES TEÓRICAS**

#### **2.1.1 PSICOLOGÍA EDUCACIONAL Y PEDAGOGIA**

##### **2.1.1.1 MARÍA MONTESSORI. CAMBIO DE PARADIGMAS**

Montessori removió los cimientos de la pedagogía clásica planteando un método pedagógico en el que presentaba cuatro pilares fundamentales para la educación de los estudiantes.

Estos cuatro pilares en que se basa cualquier proceso de aprendizaje son:

#### **1. La mente absorbente**

Para María Montessori los niños tienen una sensibilidad especial que les permite observar y absorber todo lo que la rodea de manera inmediata. Esto se debe a que poseen una mente absorbente que les da la capacidad de aprender de la vida absorbiendo del ambiente que los rodea. Para que el niño se adopte de forma positiva es importante que sus impresiones sean también sanas y positivas.

#### **2. Períodos sensibles**

Según la doctora Montessori existen períodos en la vida de un niño durante los cuales demuestra sus capacidades de adquirir habilidades particulares. Esto se debe a que según la edad los niños dirigen su atención a partes específicas del ambiente que los rodea. Para cada niño estos períodos varían según sus características personales. Luego de estos períodos sensibles se pueden enseñar las habilidades básicas. Algunos de estos períodos sensibles son:

- 1-3 años: el lenguaje.
- 2-3 años: sentido del orden.
- 3-4 años: adquisición de la escritura.
- 4-5 años: lectura de los números.

#### **3. Ambiente preparado**

En el método de educación Montessori se le otorga gran importancia a la preparación del ambiente. Con los materiales necesarios el niño puede escoger el que más lo atrae y desarrollar su relación con el ambiente que lo rodea. La idea es que los docentes ayuden al niño preparando el ambiente. Existen tres niveles de ambientes:

- 1-3 años: Comunidad infantil.
- 3-6 años: Casa de los niños.

- 6-12 años: Taller.

Además, se cree que las aulas deben ser lugares amplios y luminosos, llenos de flores y plantas. Deben ser lugares que estimulen el deseo de aprender y de ser independientes de los alumnos. La idea es que también compartan entre ellos y aprendan valores de convivencia.

El material a utilizarse también debe ser atractivo y distribuido por toda el aula. Los niños deben poder moverse y elegir los materiales. Es por ello que según la edad de los niños los materiales deben estar a su altura y alcance. Si se trata de niños pequeños, por ejemplo, los muebles deben estar a baja altura para que ellos puedan alcanzar los materiales sin ayuda de los adultos.

#### **4. Actitud de adulto**

El único rol que cumple el adulto es acomodar el ambiente preparado para ayudar al alumno a ayudarse. ¿Qué quiere decir esto? El adulto debe enseñarle al niño a tener confianza en sí mismo, a amarse y respetarse. De esta manera el docente se convierte en un guía y el niño en un alumno independiente en control de su propio aprendizaje.

De acuerdo a Montessori; la curiosidad y el descubrimiento requieren una interacción continua entre el niño y su espacio de aprendizaje. Esta interacción crea condiciones para que el niño desarrolle habilidades de su interés. Para facilitar este intercambio de información entre el niño y su entorno, la arquitectura debe ser simple pero agraciada, cómoda y debe permitir, en lo posible, la máxima independencia y libertad del usuario, con limitaciones claro está.

Existen características importantes que se deben considerar al diseñar un espacio educativo Montessori y son las siguientes:

- Exteriores como espacios de aprendizaje Debe haber una fuerte relación entre el interior y el exterior en las aulas. El uso de terrazas, la conexión con el exterior.
- Espacios sociales Se debe proveer espacios que generen encuentro y por lo tanto, que faciliten la interacción social entre los alumnos.
- Diseño antropométrico Es indispensable correlacionar el mobiliario con las necesidades de los niños de acuerdo a sus edades.
- Patios y plazas articuladas, sirviendo de espacio central para actividades afines.

#### **2.1.1.2 ROGER COUISINET. MÉTODO DE LOS GRUPOS DE TRABAJO LIBRE**

Los primeros estudios de Cousinet se centraron en la vida social de los niños. Para él, la interacción social juega un papel fundamental en la construcción del



pensamiento del niño, idea que ya plasmó en su trabajo de 1907 *"Le rôle de l'analogie dans la perception enfantine"*. Por tanto, la escuela debe apoyarse en esta vida social para organizar el aprendizaje, en lugar de agotarla y restringirla.

Así pues, desarrolló un método en el que los niños pueden elegir libremente entre diferentes actividades preparadas para ellos y organizarse en grupos para realizarlas.

Estas actividades se dividen en:

- *Actividades creativas*, como trabajos manuales (manualidades, jardinería, ganadería) o creación «espiritual» (dibujo, pintura, música, redacción libre, poesía); insertando la aritmética en este nivel como medida de la acción.
- *Actividades de conocimiento* sobre animales, plantas, minerales, fenómenos físicos o químicos, historia y geografía.

El planteo que realiza Cousinet apuesta a modificar los lugares frecuentes con los que se suele asociar a la figura del docente y a la del alumno. Para ello, plantea que el niño puede ser su propio educador y sobre él se ha de actuar, promoviendo el **"trabajo libre en grupo"** en el marco de una Escuela Activa o Nueva. El niño pasivo se adecua a una educación triste, verbalista, autoritaria y pasiva. En detrimento de esto, alienta a generar prácticas activas, enmarcadas en una educación de acción, liberadora y constructiva, favorable con el desarrollo de la auténtica naturaleza del niño. En este contexto, el docente, debe motivar en la escuela el trabajo grupal sin descuidar la armonía entre libertad y responsabilidad, libertad grupal y la coexistencia de diferentes opiniones. Se cuida de no exacerbar el individualismo, fortaleciendo el diálogo intragrupal e intergrupalo (docente - alumnos). El rol del docente se acerca más a la figura de un facilitador y no de un mero transmisor de contenidos. El espíritu activo del alumno apunta no sólo al desarrollo cognitivo, sino también al desarrollo de habilidades sociales, psicomotrices y actitudinales. Se trata del principio de "aprender haciendo".

Cousinet plantea que a menudo los educadores y padres tienen miedo a la libertad de sus hijos porque creen que la libertad, tanto para los niños como para ellos mismos, produce desorden. Sin embargo, para los niños la libertad supone la posibilidad de construir su propio orden.

Cousinet plantea que "a menudo los educadores y padres tienen miedo a la libertad

## 2.1.2 ARQUITECTURA Y DISEÑO DEL ESPACIO ESCOLAR

### TEORÍAS DE DISEÑO PARA ESPACIOS EDUCATIVOS

*"...la propia estructura de los centros de estudio repercute en la voluntad de aprendizaje de los alumnos, la arquitectura quiere ser un estímulo potente para la formación de los aprendices."* J. Salinas (1997)

El sistema educativo debe adaptarse a las necesidades de la nueva generación y el impacto que las tecnologías han provocado sobre la forma en que se aprende. Esta adaptación supone cambios en los modelos educativos, cambios en los usuarios de la información y además cambios en los escenarios donde ocurre el aprendizaje.

En su mayoría, los espacios de enseñanza, no se consideran parte de los procesos de aprendizaje y se han suprimido de importancia a nivel arquitectónico. La infraestructura generalmente no se adapta a las distintas necesidades de los aprendices, métodos de enseñanza y entornos de emplazamiento, desencadenando un mal manejo espacial el cual repercute en la calidad de los procesos de aprendizaje. La infraestructura debería ser el reflejo de la actividad que en ella se realiza, utilizando el espacio, así como los elementos que la conforman para permitir un aprendizaje intrínseco durante su uso. Las vivencias son parte del vital para el desarrollo del ser humano, las experiencias no representan solamente un acontecimiento sino un aprendizaje. La ausencia de espacios más aptos para el desarrollo de la enseñanza limita las oportunidades que le permitan al aprendiz un desarrollo sano no solamente a nivel educativo sino también social.

Los espacios pueden convertirse en un apoyo para la enseñanza que le permita al aprendiz desarrollarse ya sea de manera individual o grupal, en donde interactuar, recrearse y aprender de las experiencias adquiridas se convierte en el principal motor del aprendizaje.

*"Se trata de concebir al espacio escuela como educador en sí mismo, generando espacios que inviten al movimiento, a la libertad y no a la quietud y al encierro.*

*Espacios diseñados siguiendo una concepción definida de la educación y no diseñados por repetición, como si los espacios del pasado fueran apropiados para el presente, como si el concepto de educación no se hubiese modificado y enriquecido."* Toranzo (2006).

#### Diseñar para la educación...

Los edificios de los centros educativos tienen que diseñarse desde el principio con el objetivo de garantizar cuatro principios del diseño esenciales (véase el cuadro "Los

cuatro principios del diseño de los centros educativos”). Tienen que ser acogedores, versátiles, dar cabida a diversas actividades educativas y trasladar mensajes positivos sobre actividad y comportamiento.

Los cuatro principios del diseño de los centros educativos Son cuatro los criterios imprescindibles para que un centro educativo esté bien diseñado:

- Que sea acogedor (seguro, educativo, que aliente el comportamiento cívico): el comportamiento de los alumnos en la escuela tiene mucho que ver con los mensajes ocultos que envía el edificio. El diseñador tiene una gran influencia en la creación de un ambiente que resulte acogedor.
- Que sea versátil (ágil y personalizado): el edificio de un centro educativo tiene que ser ágil, lo que, como argumentaré a lo largo de todo el libro, no es solo crear espacios flexibles. La personalización se refiere a proporcionar ambientes capaces de satisfacer las diferentes necesidades y estilos de aprendizaje de distintos alumnos.
- Que sustente diversas actividades educativas (múltiples escenarios educativos): algunas zonas de la escuela deberían estar diseñadas con el fin de promover una amplia variedad de actividades educativas, como las zonas comunes de uso flexible, por ejemplo. Otras áreas deberían diseñarse para acoger actividades específicas, como una obra de teatro experimental.
- Que traslade mensajes positivos (sobre actividad y comportamiento): la importancia de crear un clima positivo en el centro no es exagerada. El diseño del espacio educativo tendrá un gran impacto en los esfuerzos que se despliegan para crear un clima educativo positivo.

#### ANTES



**IMAGEN N° 02:** Aula Centrada en el profesor. Centro de Investigación y Desarrollo P.K. Yonge. Universidad de Florida, Gainesville.

**FUENTE:** Google

#### DESPUÉS



**IMAGEN N° 03:** Sala común de uso flexible, centrada en el alumno. Centro de Investigación y Desarrollo P.K. Yonge. Universidad de Florida, Gainesville.

**FUENTE:** Google



Winston Churchill dijo una vez:

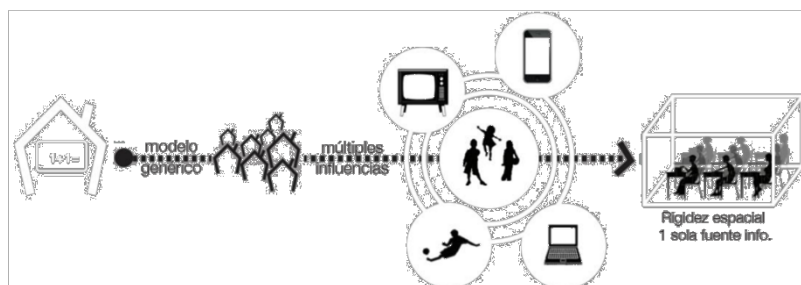
***“Nosotros damos forma a nuestros edificios; a partir de ahí, ellos nos dan forma a nosotros”.***

Sus palabras reflejan la verdad universal de que los edificios representan en un principio las aspiraciones y prioridades de aquellos que los diseñan y construyen, pero que, más adelante, dan forma a las actitudes y las aspiraciones de las personas que los habitan.

### **El aula como espacio protagonista...**

Las aulas son los espacios protagonistas en los centros educativos, en ellos se desarrolla la mayor parte de la enseñanza, a modo de áreas de producción. El aula se convirtió en un elemento rígido desvinculado de su entorno, donde el enfoque primordial es la información proporcionada por el maestro.

El aula como espacio, se ha idealizado en un modelo “contenedor” de la educación, un espacio cerrado y aislado, concebido en una base rectangular y la jerarquización de un punto focal desde el cual proviene toda la información. El mismo principio se utiliza para cualquier espacio de enseñanza ya sea de escuela o colegio, en algunos casos con variaciones mínimas para incluir dentro del esquema laboratorios y talleres. La arquitectura de los espacios se encuentra descontextualizada de las actividades que en ella se realizan solo se toma en cuenta la cantidad de espacio y no la calidad de éste para con la enseñanza. La infraestructura educativa se representa como un modelo genérico de aulas repetitivas, generando efectos negativos sobre el espacio. Este modelo claro y conciso ha provocado una reducción de los espacios de interacción ya que el conjunto como escuela ha perdido importancia. Los corredores se han convertido en los espacios informales de interacción, utilizados durante los recreos con carácter recreativo e interactivo, sin embargo, no cuentan con un diseño flexible para el desarrollo de actividades dinámicas.



**IMAGEN N° 04:** Los espacios de aprendizaje “aula”.

**FUENTE:** ESPACIOS EN MOVIMIENTO. Guía de diseño para espacios de aprendizaje infantil. Proyecto Final de Graduación para optar por el grade de Licenciado en Arquitectura. Universidad de Costa Rica. Facultad de Ingeniería. Escuela de Arquitectura (2013).



## El Patio como espacio educativo, lúdico y recreativo...

El **patio escolar** es un espacio abierto que permite tener contacto con el mundo exterior, permite interactuar con el medio, creando aprendizajes. La dinámica de trabajo en los centros escolares, en ocasiones hace que perdamos de vista lo importante y útil que puede ser el patio de la escuela, como espacio de formación en la educación básica. La organización y distribución del espacio limita las posibles actividades que se pueden realizar en él, hay muchas más posibilidades de interacción, de juego, de movimiento, de situaciones de aprendizaje, en aquellos espacios que están bien organizados, estructurados y delimitados por zonas de actividad, que en otros en los que reina la actividad libre y en los que no se encuentran estímulos.

En el patio se pasa casi la tercera parte del horario escolar fuera de las aulas: en el recreo, en las clases de Educación Física, Educación Artística, ceremonias cívicas y eventos culturales; y en el caso de algunas Escuelas de Tiempo Completo, a la hora de comer y en actividades de aspectos educativos como Arte y Cultura, Educación física escolar, recreación y deporte educativo, entre otras. Ante este panorama, resulta recomendable aprovechar mayormente este espacio, planeando actividades que pudieran convertirlo en un espacio multidisciplinar, en un área lúdica y recreativa. La gran mayoría de expertos del mundo de la infancia, coinciden en la influencia que la actividad lúdica tiene para el desarrollo equilibrado del niño, en los aspectos cognitivo, físico, afectivo y social; los pequeños, desde edades muy tempranas, utilizan estrategias eficaces para hacer frente a diversas situaciones, las cuales utilizan y perfeccionan, si les ofrecemos un marco de referencia educativo, seguro, amplio y flexible.

El patio es un espacio que no se puede desvincular de la acción educativa ya que ofrece multitud de posibilidades de aprendizaje, favorece la socialización, la interacción entre niños de diferentes edades, potencia el juego libre, favorece el desarrollo evolutivo, ayuda a estimular la percepción, a tomar contacto con el medio físico, fomenta el respeto al medio ambiente, por lo tanto, está más que demostrado que es necesario cuidar la organización y distribución de estos espacio escolares para poder obtener el máximo rendimiento. Este espacio organizado de manera estratégica ayuda positivamente en los procesos de desarrollo y aprendizaje ya que es un espacio común dentro del centro escolar.



Un Patio escolar para poder garantizar el cumplimiento de todas las expectativas debería presentar zonas de juegos populares, de espacio cubierto, con estructuras fijas, zonas específicas para la resolución de conflictos, zonas de columpios, zonas de areneros, zonas verdes, zonas de juego móviles, de juego simbólico... También es importante que exista una zona donde poder garantizar buenos momentos educativos de recreo en los días en los que las condiciones climáticas no acompañan, los días de mucho frío o días lluviosos también se ha de disfrutar de la zona de recreo, por lo tanto es importante que el centro recoja un lugar apropiado, normalmente este espacio es más reducido, y no permite tantas posibilidades como el patio escolar pero se pueden realizar en él actividades de dramatización libres o dirigidas, teatros, marionetas, títeres, podemos cantar canciones, realizar juegos reglados,... En las zonas de arena, las actividades que normalmente se realizan se basan en la manipulación, juegan con diferentes recipientes y realizan trasvases, hacen construcciones, juegan con el peso, los volúmenes, la altura, etcétera. Los huertos escolares llevan a cabo experiencias directamente relacionadas con contenidos de las tres áreas de conocimiento, resultando una experiencia muy gratificante para estar en contacto con la naturaleza y este escenario facilita la observación directa y real del medio físico, espacio protagonista de diversos aprendizajes, se convierten en pequeños campesinos, potenciando un respeto al medio ambiente entre otros muchos aspectos.

El patio escolar también puede ser un lugar que ofrezca posibilidades de juego simbólico, por lo tanto, se deben caracterizar determinadas zonas de éste con materiales específicos que potencien determinadas situaciones, se cambiarán periódicamente, convirtiendo parte del espacio en una casita, en un mercado, en un circo, en un zoo... Aquí se representan diferentes roles de la vida cotidiana y familiar, juegan a desempeñar tareas domésticas cuidando por nuestra parte huir de los posibles estereotipos, juegan a las compras, se disfrazan y escenifican cuentos, eligiendo ellos los personajes, en las zonas de estructuras fijas, se promueven el juego libre en las estructuras permanentes, toboganes, columpios, estructuras para trepar.

Por lo tanto, debemos tener claro que las zonas de recreo deben ser espacios que además de favorecer el juego espontáneo, promuevan el juego dirigido, el juego de reglas, el juego simbólico, juegos cooperativos, actividades psicomotoras.

hacen construcciones, juegan con el peso, los volúmenes, la altura, etcétera. Los huertos escolares llevan a cabo experiencias directamente relacionadas con contenidos de las tres áreas de conocimiento, resultando una experiencia muy gratificante para estar en contacto con la naturaleza y este escenario facilita la observación directa y real del medio físico, espacio protagonista de diversos aprendizajes, se convierten en pequeños campesinos, potenciando un respeto al medio ambiente entre otros muchos aspectos.

El patio escolar también puede ser un lugar que ofrezca posibilidades de juego simbólico, por lo tanto, se deben caracterizar determinadas zonas de éste con materiales específicos que potencien determinadas situaciones, se cambiarán periódicamente, convirtiendo parte del espacio en una casita, en un mercado, en un circo, en un zoo... Aquí se representan diferentes roles de la vida cotidiana y familiar, juegan a desempeñar tareas domésticas cuidando por nuestra parte huir de los posibles estereotipos, juegan a las compras, se disfrazan y escenifican cuentos, eligiendo ellos los personajes, en las zonas de estructuras fijas, se promueven el juego libre en las estructuras permanentes, toboganes, columpios, estructuras para trepar.

Por lo tanto, debemos tener claro que las zonas de recreo deben ser espacios que además de favorecer el juego espontáneo, promuevan el juego dirigido, el juego de reglas, el juego simbólico, juegos cooperativos, actividades psicomotoras.

## **2.2 MARCO CONCEPTUAL**

### **2.2.1 EDUCACIÓN**

La educación es un proceso de aprendizaje y enseñanza que se desarrolla a lo largo de toda la vida y que contribuye a la formación integral de las personas, al pleno desarrollo de sus potencialidades, a la creación de cultura, y al desarrollo de la familia y de la comunidad nacional, latinoamericana y mundial. Se desarrolla en instituciones educativas y en diferentes ámbitos de la sociedad.

### **2.2.2 JORNADA ESCOLAR COMPLETA (JEC)**

Es un modelo de servicio educativo que busca mejorar la calidad ampliando las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes de instituciones educativas públicas de secundaria.

Este modelo surge ante la necesidad de reconocer y fortalecer la educación secundaria para formar jóvenes capaces de enfrentar y lidiar con las demandas y oportunidades que encuentren en su camino; generando, además, mayores



oportunidades para que los adolescentes continúen su formación profesional o se inserten al mundo laboral.

### **2.2.3 INSTITUCION EDUCATIVA**

Como comunidad de aprendizaje, es la primera y principal instancia de gestión del sistema educativo descentralizado. En ella tiene lugar la prestación del servicio, puede ser público o privado. Tiene como finalidad el logro de los aprendizajes y la formación integral de sus estudiantes. Como ámbito físico y social, establece vínculos con los diferentes organismos de su entorno y pone a disposición sus instalaciones para el desarrollo de actividades extracurriculares y comunitarias, preservando los fines y objetivos educativos, así como las funciones específicas del local institucional.

### **2.2.4 INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA**

Es el soporte físico del servicio educativo y está constituido por el conjunto de predios, espacios, edificaciones, equipamiento y mobiliario. Asimismo, contempla los elementos estructurales y no estructurales, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias (entre otras instalaciones técnicas), organizados bajo un concepto arquitectónico que contemple los requerimientos de seguridad, funcionalidad y habitabilidad de la infraestructura, y que a su vez responda a los requerimientos pedagógicos.

### **2.2.5 EQUIPAMIENTO EDUCATIVO**

Son equipos y muebles que conforman un sistema que en su conjunto impulsan el desarrollo pedagógico. El equipamiento educativo debe cumplir con una serie de requisitos pedagógicos y ergonómicos, que favorezcan el correcto desarrollo intelectual y físico de los estudiantes y docentes. Cuando se hable de sistema de equipamiento educativo, se refiere al equipamiento de todos los espacios de la institución educativa (aula, comedor, taller, laboratorio, aula de cómputo, SUM, biblioteca, residencia, etc.). Sin el pleno conocimiento del equipamiento educativo (medidas y funcionamiento) no se puede garantizar el dimensionamiento adecuado de los ambientes de la infraestructura educativa.

### **2.2.6 SISTEMA EDUCATIVO**

Es integrador y flexible porque abarca y articula todos sus elementos y permite a los usuarios organizar su trayectoria educativa. Se adecua a las necesidades y exigencias de la diversidad del país. La estructura del Sistema Educativo responde a los principios y fines de la educación. Se organiza en etapas, niveles, modalidades, ciclos y programas.

El Sistema Educativo comprende las siguientes etapas:

a) **Educación Básica:** está destinada a favorecer el desarrollo integral del estudiante, el despliegue de sus potencialidades y el desarrollo de capacidades, conocimientos, actitudes y valores fundamentales que la persona debe poseer para actuar adecuada y eficazmente en los diversos ámbitos de la sociedad. Con un carácter inclusivo atiende las demandas de personas con necesidades educativas especiales o con dificultades de aprendizaje.

b) **Educación Superior:** está destinada a la investigación, creación y difusión de conocimientos; a la proyección a la comunidad; al logro de competencias profesionales de alto nivel, de acuerdo con la demanda y la necesidad del desarrollo sostenible del país.

### 2.2.7 ESPACIO EDUCATIVO

Es la importancia del espacio, como condición que favorece las relaciones entre los niños y el ambiente. Barker, en 1968 señalaba que: "El ambiente o contexto en el que se produce el comportamiento posee sus propias estructuras (límites físicos, atributos funcionales, recursos disponibles, etc.) que facilitan, limitan y ordenan la conducta de los sujetos". (Zabalza, 1996:120).

Estas dos dimensiones (**la importancia del espacio**, como condición que favorece las relaciones entre los niños y el **ambiente**, como contexto de aprendizajes y de significados)

### 2.2.8 ESPACIO ESCOLAR

El espacio, sus características físicas, expresivas y simbólicas, poseen una dimensión comunicativa (un lenguaje) que influye y regula el comportamiento de los niños/as. Debemos considerar el espacio como recurso educativo y como aspecto básico de la calidad organizativa del centro por dos razones fundamentales: -Por la importancia de las interacciones del sujeto y las propiedades del contexto en el que está situado. -Por los estudios pedagógicos que valoran la importancia del aprendizaje por descubrimiento, los procesos de auto organización cognitiva de los niños y el papel indirecto en la gestión ambiental que ejerce el maestro. El espacio escolar es un elemento material, un medio que los centros poseen y que se puede definir como el continente y contenido de las diferentes situaciones de enseñanza aprendizaje. Continente porque permite que en su interior se lleven a cabo el proceso de enseñanza/aprendizaje. Y contenido, porque condiciona los saberes, destrezas y actitudes que se imparten.

## 2.2.9 ESPACIO O ÁREA DE RECREACIÓN

Es el área que posibilita la realización de acciones complementarias a las del aula, necesarias para el desarrollo integral del estudiantado, y que tiene como características las amplias posibilidades de libertad y disfrute en su realización. Abarca desde el entretenimiento, así como expansiones propias de la edad de cada nivel, hasta el propio descanso y el solaz. Esta área también podrá ser utilizada en actividades de conjunto como son: formaciones (alineaciones o filas), actos patrióticos y otros afines de acuerdo con la propuesta pedagógica. No confundir con Áreas para la Educación Física o el Deporte. No es necesariamente techado. Dentro del tema pedagógico son consideradas competencias blandas, ayuda a los estudiantes a manejar el trabajo en equipo.

## 2.2.10 CONFORT

En arquitectura, el confort humano se traduce como la sensación de bienestar de las personas proporcionada por el ambiente. El confort involucra condiciones de temperatura, humedad ambiental, calidad del aire, un ambiente sonoro libre de ruido y la sensación de seguridad que brinda el espacio contra las condiciones adversas del entorno inmediato proporcionando un espacio saludable.

## 2.2.11 SEÑALIZACIÓN

Sistema de avisos que permiten identificar los elementos y ambientes dentro de una edificación, para orientación del usuario.

### **FUENTE:**

*LEY GENERAL DE EDUCACIÓN. Ley Nro. 28044*

*CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO PARA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA. MINEDU*

*GUÍA DE DISEÑO DE ESPACIOS EDUCATIVOS. EBR-JEC.2015*

## 2.3 MARCO REFERENCIAL

### 2.3.1 TRANSFORMACIÓN DE LA ARQUITECTURA EN LOS ESPACIOS EDUCATIVOS

La necesidad educativa de aprender hoy, ya no es lo que era replantear el diseño del aula tradicional a un espacio escolar versátil y reconfigurado organizando las diferentes zonas de aprendizaje: interacción, investigación, desarrollo, intercambio, creación y presentación. Los centros educativos de estos tiempos aportan más espacios para interactuar, moverse y expresarse en el que los estudiantes se encuentren, se organicen o disfruten de enriquecer y formar su personalidad. Durante la etapa educativa los alumnos comienzan su formación en materias básicas que necesitan complementarse con actividades que requieren de zonas específicas para su ejecución como biblioteca, gimnasios, talleres, laboratorios, zonas de usos múltiples.

Por ello es que algunos proyectos son mucho más que un racimo de aulas y se convierten en auténticas ágoras de interacción. La correcta iluminación, acondicionamiento acústico, color y la fluidez espacial tienen una influencia directa en cuanto al aprendizaje y al disfrute de ello. Los antiguos métodos de educar no tienen cabida aquí, ya que los nuevos requerimientos destinados para el desarrollo de las actividades de aprendizaje en los alumnos intentan proporcionar otras formas de relacionar los espacios e instalaciones de diferentes maneras.

Las zonas de aprendizaje de un espacio creativo son concebidas de forma flexible y adaptable a cada necesidad. El aula se concibe como un espacio creativo donde se encuentra todo aquello que se necesita para experimentar múltiples y diversas experiencias de aprendizaje. Contempla características versátiles, espacios abiertos, multifuncionales y con mobiliario modular móvil que permita crear diversidad de zonas acorde a la necesidad del aprendizaje.

En el proyecto **PARQUE EDUCATIVO DE MARINILLA, MAZZANTI (Marinilla, Colombia)**. Trae el ejemplo de cómo incitar a los alumnos a utilizar las instalaciones de otra manera, al resaltar a primera vista la materialidad que envuelve al edificio y la disposición de los espacios debido a la configuración semiabierta dan paso a la permeabilidad que posibilita el provecho de las visuales y el contacto con la naturaleza del entorno y para el desarrollo de las actividades al exterior.



La estructura es otro punto esencial del proyecto formal, pues si bien se concibe como un esqueleto a la vista, este logra estar presente sin ser invasivo; no solo una cuestión de uniformidad cromática sino de armonía entre la piel y su armazón. De hecho, fuera de lo convencional del espacio escolar tradicional



**IMAGEN N°05:** Interiores y Exteriores Parque Educativo de Marinilla, Colombia

**FUENTE:** <https://www.archdaily.pe/pe/785036/parque-educativo-de-marinilla-el-equipo-de-mazzanti>

En el **ORESTAD COLLEGE, Dinamarca** destacado y diseñado por su arquitectura innovadora, completamente libre de aulas tradicionales. Basada en las nuevas visiones de contenido, materias, organización y sistemas de aprendizaje en la reforma del sistema educativo danés. La comunicación, la interacción y la sinergia han sido temas clave. El proyecto muestra una interpretación visionaria de la apertura y la flexibilidad con respecto al



tamaño de los espacios, que varían desde individuales a grupales para el desarrollo de clases y asambleas, que apuntan a lograr un entorno de estudio más dinámico y realista. Con la finalidad de potenciar en los alumnos la capacidad de responsabilizarse de su propio aprendizaje.

**IMAGEN N°06:** Interiores y Exteriores Orestad College, Dinamarca

**FUENTE:** <https://www.architonic.com/es/project/3xn-orestad-college/5100079>

La escuela pública **PANTA RHEI (Amstelveen, HOLANDA)** donde el diseño logra el equilibrio entre el sentido de libertad y el de seguridad. Un edificio con muchos espacios multifuncionales abiertos, donde los estudiantes puedan acceder al material de aprendizaje. Inspirado por el nombre de la escuela, que significa **“todo fluye, todo está en movimiento”**, se dio lugar a un diseño que deja espacios para la imaginación, ofreciendo elementos flexibles en su uso.



**IMAGEN N°07:** Interior Panta Rhei, Holanda.  
**FUENTE:** <https://arqa.com/english-es/architecture-es/escuela-publica-panta-rhei-en-amstelveen-holanda.html>

## 2.3.2 NUEVA ARQUITECTURA DE CENTROS EDUCATIVOS

### 2.3.2.1 REFERENCIA NACIONAL

#### INTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ DE SAN MARTÍN. PISCO.ICA.

**UBICACIÓN:** Ciudad Pisco, Ica



**IMAGEN N°08:** Ubicación de la I.E. José de San Martín. Pisco, Ica  
**FUENTE:** Google Maps.

**AÑO DE CREACIÓN:** 2007-2010

**ÁREA DE TERRENO:** 49205,30 m<sup>2</sup>

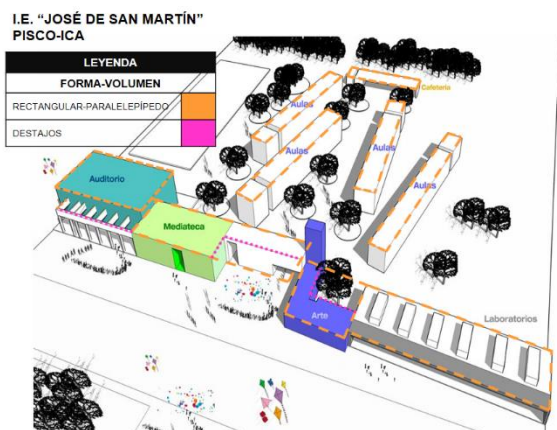
**ÁREA CONSTRUIDA:** 7656,64 m<sup>2</sup>

## CARACTERÍSTICAS:

Se plantea un nuevo prototipo de infraestructura educativa pública bajo el concepto de “**ESPACIO EDUCATIVO**”, esto significa que no solo cambia la forma de la infraestructura que integra el colegio, sino que los espacios del colegio sean el resultado de una serie de principios que determinen la relación de la edificación educativa tanto con sus usuarios habituales como con la comunidad.

## FORMA-VOLUMETRÍA:

La infraestructura se construye en base a formas geométricas naturales y puras, en el límite frontal del terreno se dispone de 4 volúmenes adosados donde se trabaja el claro oscuro y el uso de las texturas y color en los diferentes volúmenes que realzan la imagen y el movimiento para que el plano frontal no sea aburrido y exista el dinamismo y ritmo en el gran paralelepípedo que contiene a la zona administrativa, laboratorio, auditorio y mediateca, en la parte central se erigen 4 volúmenes de uso exclusivo de aulas y área de servicio nucleados; y en la parte posterior del terreno encontramos un paralelepípedo que contiene a la cafetería y área de comedor.



**IMAGEN N°09:** Volumetría de la I.E. José de San Martín. Pisco, Ica

**FUENTE:** <https://www.archdaily.pe/pe/626381/institucion-educativa-jose-de-san-martin-laboratorio-urbano-de-lima>

Elaboración propia.

## EMPLAZAMIENTO:

La integración de la infraestructura educativa se asienta sobre un terreno llano, de esta manera la ubicación de los bloques consigue dinamismo y recorrido visual hacia los laterales del terreno ya que se genera patios y el uso de la vegetación.

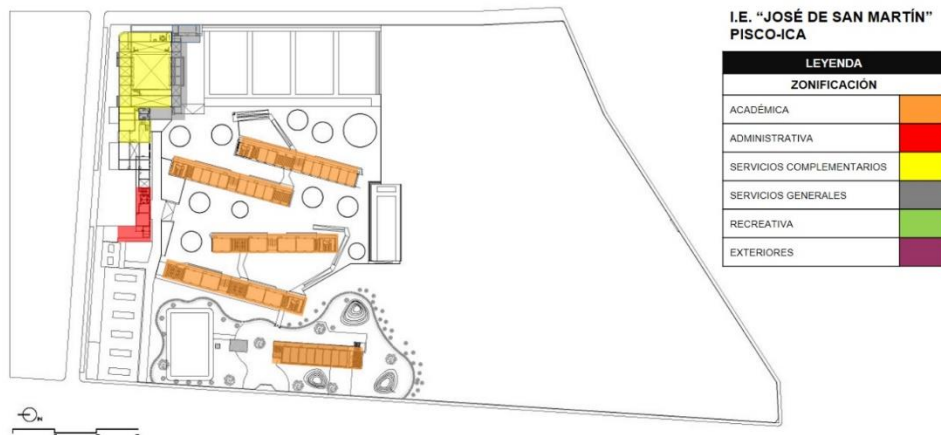
## ZONIFICACIÓN

La ubicación de las zonas y espacios en la I.E. José de San Martín dispone la diferenciación de la circulación pública y privada. En el frontis del terreno se ubican la zona de servicios complementarios con accesibilidad directa para usuarios externos hacia el lado izquierdo, y la zona académica (laboratorios-talleres) lado izquierdo, la zona administrativa en la parte central. En el centro del terreno se encuentran distribuidos los bloques destinados para la zona académica (aulas) y en los laterales la zona recreativa (losas deportivas y áreas de descanso) y en la parte posterior del terreno la zona complementaria (cafetería, comedor y servicios).



**PLANO N° 01:** Zonificación Primer Nivel I.E. José de San Martín. Pisco, Ica

**FUENTE:** <https://www.archdaily.pe/pe/626381/institucion-educativa-jose-de-san-martin-laboratorio-urbano-de-lima>



**PLANO N° 02:** Zonificación Segundo Nivel I.E. José de San Martín. Pisco, Ica

**FUENTE:** <https://www.archdaily.pe/pe/626381/institucion-educativa-jose-de-san-martin-laboratorio-urbano-de-lima>

Elaboración propia.

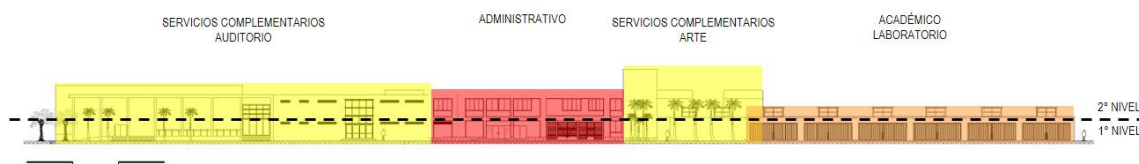
## FACHADA PRINCIPAL:

La fachada principal de la IE. José de San Martín está formada de 3 cuerpos, se trabajó principalmente con plano opacos y desfase en los volúmenes para generar movimiento y dinamismo en la fachada.

En la parte izquierda que corresponde al auditorio para generar una especie de vacío se hizo el uso de elementos verticales para generar un atrio o espacio de bienvenida el cual recibe a los usuarios; y al lado derecho que alberga a los laboratorios también se desfaso el volumen y se trabajó elementos verticales como especie de celosía en los grandes vanos para el ingreso de luz natural a los ambientes. En la parte central se observa un bloque de dos paños, hace uso de plano opaco con la presencia de vanos para aligerar el volumen, aquí se desarrolla ambientes de la zona administrativa, mediateca y talleres de arte.

**I.E. " JOSÉ DE SAN MARTÍN"  
PISCO-ICA**

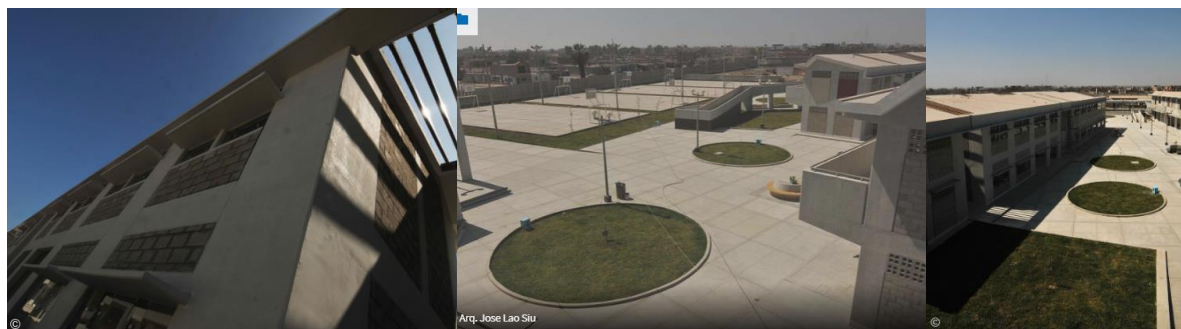
LEYENDA	
ZONIFICACIÓN	
ACADÉMICA	
ADMINISTRATIVA	
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	
SERVICIOS GENERALES	
RECREATIVA	
EXTERIORES	



**IMAGEN N°10:** Fachada principal I.E. José de San Martín. Pisco, Ica.

**FUENTE:** <https://www.archdaily.pe/pe/626381/institucion-educativa-jose-de-san-martin-laboratorio-urbano-de-lima>  
Elaboración propia.

**MATERIALES:** Bloques de concreto UNICON, carpintería de aluminio y cristal templado, adoquines de concreto UNICON.



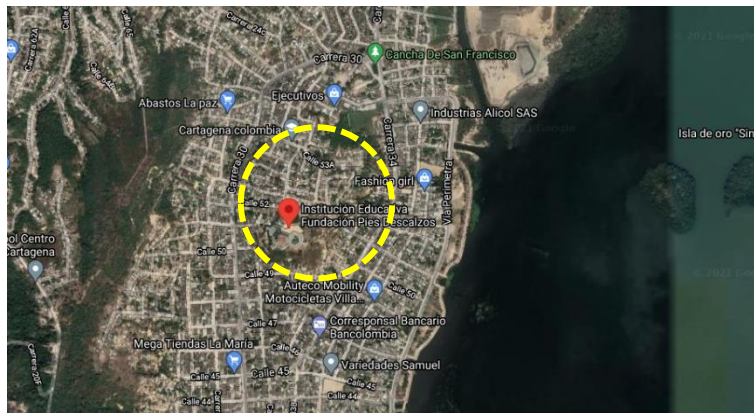
**IMAGEN N°11:** Interiores y Exteriores I.E. José de San Martín. Pisco, Ica.

**FUENTE:** <https://www.archdaily.pe/pe/626381/institucion-educativa-jose-de-san-martin-laboratorio-urbano-de-lima>  
Elaboración propia.

### 2.3.2.2 REFERENCIA INTERNACIONAL

#### COLEGIO PIES DESCALZOS. CARTAGENA, COLOMBIA

**UBICACIÓN:** Cartagena, Colombia



**IMAGEN N°12:** Ubicación del Colegio Pies Descalzos. Cartagena, Colombia

**FUENTE:** Google Maps

**AÑO DE CREACIÓN:** 2014

**ÁREA DE TERRENO:** 11200 m<sup>2</sup>

#### **CARACTERÍSTICAS:**

proyecto arquitectónico y urbanístico con gran impacto social que se consolide como el motor de cambio para los habitantes de la zona y la ciudad. Este proyecto debe optimizar las condiciones de vida de las personas, generando alternativas de desarrollo personal y comunitario, y debe iniciar la transformación de su entorno y a la vez convertirse en un hito urbano, símbolo de la ciudad que genere apropiación y orgullo en sus habitantes.

El diseño de este colegio tiene como fundamento usar la mayoría de conceptos de sostenibilidad, que asegure el confort de los usuarios, utilizando la mínima cantidad de recursos. Los conceptos primordiales del proyecto son los siguientes:

- Integración Espacial
- Inclusión Social
- Generación de una fuerte Imagen Urbana
- Implementación de una arquitectura bioclimática y ambientalmente sostenible.

#### **FORMA:**

El diseño arquitectónico de este proyecto se plantea como la secuencia e interrelación de cinco hexágonos, cada uno se define por un perímetro de dos niveles y un patio central de actividades. En ellos es tan importante el perímetro construido, como el espacio vacío interior y la relación con los demás anillos. Mientras los contornos hexagonales construyen una circulación perimetral y acogen el programa específico

de aulas del colegio, los patios cubiertos por una pérgola son sembrados con diversas especies de árboles y vegetación arbustiva tropical y nativa conformando un microclima, que permiten caracterizar o sugerir las actividades que en ellos se lleven a cabo; su configuración vegetal en altura, atraerá fauna nativa y abrirá de manera concreta la posibilidad de la educación ecológica. La imagen proyectada es la de una arquitectura de apropiación, liviana y tranquila.

**PLANO N°03:** Forma-Volumetría Colegio Pies Descalzos. Cartagena, Colombia

**FUENTE:**

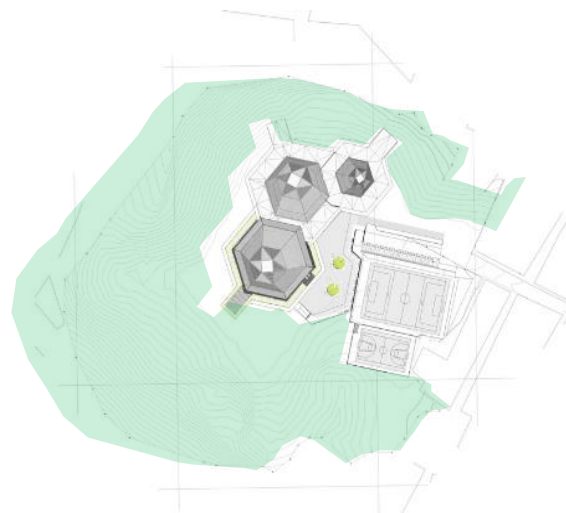
<https://www.archdaily.pe/pe/625631/colegio-pies-descalzos-giancarlo-mazzanti>

Elaboración propia.



### EMPLAZAMIENTO:

El proyecto se implanta a dos niveles topográficos diferentes para adaptarse de mejor manera a la topografía inclinada de la Loma del Peye. A cada nivel se agrupan los hexágonos de dos plantas con el fin de lograr una interrelación tanto horizontal (conformando un nivel intermedio), como vertical. El programa funcional aprovecha este método de partes en secuencia para permite una flexibilidad de interrelaciones y posibles independencias y luego definir las diferentes áreas programáticas del proyecto: La zona de preescolar se sitúa de manera autónoma y en un solo nivel con un patio independiente dentro de un hexágono menor. Asimismo, la biblioteca debe contar con una autonomía necesaria para funcionar a la comunidad fuera del horario escolar, por esta razón se utiliza la ventaja del hexágono aislado en segundo nivel y con acceso directo por fuera del colegio.

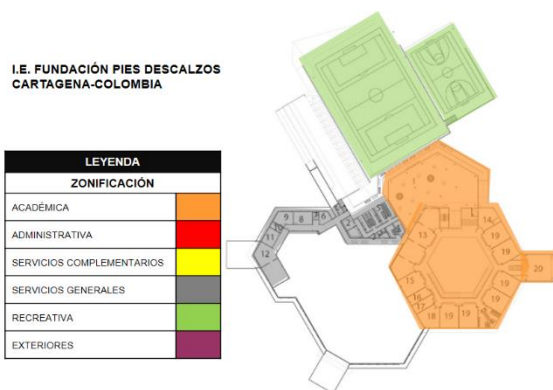


**PLANO N°04:** Emplazamiento Colegio Pies Descalzos. Cartagena, Colombia

**FUENTE:** <https://www.archdaily.pe/pe/625631/colegio-pies-descalzos-giancarlo-mazzanti>  
Elaboración propia.

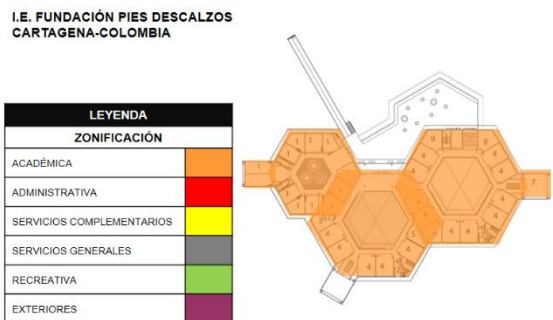
## ZONIFICACIÓN

La zonificación que trabajan para la distribución de los espacios y diferenciar las circulaciones se dio en base a niveles. En el primer nivel en el ala izquierda la zona de servicios generales, en la parte central el área académica y en la parte posterior la zona de recreación (losas deportivas). El segundo piso trabaja exclusivamente la zona académica (aulas, talleres, laboratorios) y un área de descanso/recreación. En el tercer nivel se encuentra en el ala izquierda la zona administrativa y en la parte central la zona administrativa.



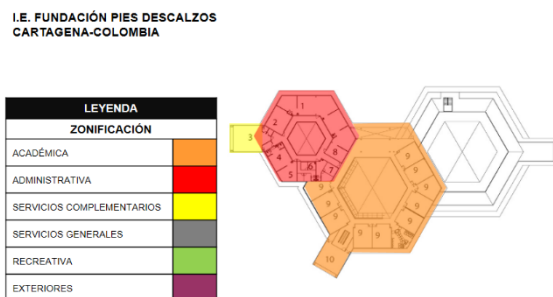
**PLANO N°05:** Zonificación Primer Nivel Colegio Pies Descalzos. Cartagena, Colombia

**FUENTE:** <https://www.archdaily.pe/pe/625631/colegio-pies-descalzos-giancarlo-mazzanti>



**PLANO N°06:** Zonificación Segundo Nivel Colegio Pies Descalzos. Cartagena, Colombia

**FUENTE:** <https://www.archdaily.pe/pe/625631/colegio-pies-descalzos-giancarlo-mazzanti>



**PLANO N°07:** Zonificación Tercer Nivel Colegio Pies Descalzos. Cartagena, Colombia






**FUENTE:** <https://www.archdaily.pe/pe/625631/colegio-pies-descalzos-giancarlo-mazzanti>

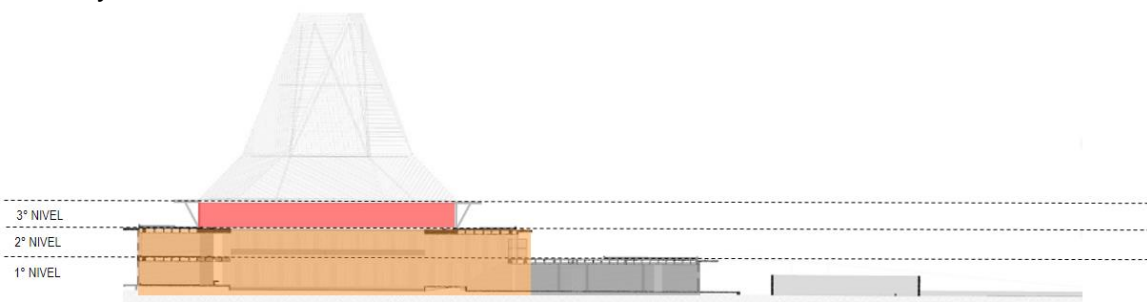


## FACHADA

La Institución Educativa Fundación Pies Descalzos tiene todos los frentes visibles donde se trabaja principalmente el tratamiento de las fachadas, hace uso de planos libres (vidrio) más planos virtuales (celosías de madera) y desfase en los volúmenes para generar movimiento y dinamismo en la fachada; con la finalidad de separar al interior de los ruidos y visuales del exterior.

### I.E. FUNDACIÓN PIES DESCALZOS CARTAGENA-COLOMBIA

LEYENDA	
ZONIFICACIÓN	
ACADÉMICA	
ADMINISTRATIVA	
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	
SERVICIOS GENERALES	
RECREATIVA	
EXTERIORES	

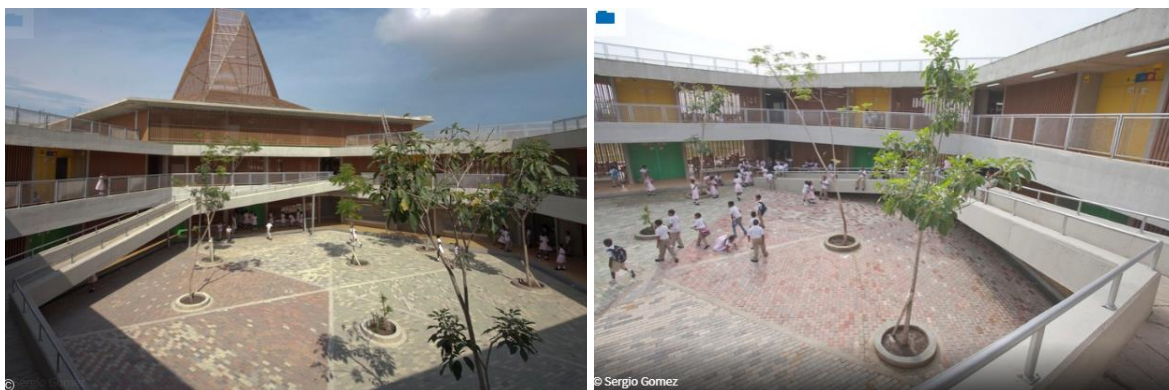


**IMAGEN N°13:** Fachada Principal Colegio Pies Descalzos. Cartagena, Colombia

**FUENTE:** <https://www.archdaily.pe/pe/625631/colegio-pies-descalzos-giancarlo-mazzanti>

## MATERIALES:

Concreto expuesto, bloques de concreto, carpintería metálica y de madera en celosías para cerramiento de vanos.



**IMAGEN N°14:** Interiores Colegio Pies Descalzos. Cartagena, Colombia

**FUENTE:** <https://www.archdaily.pe/pe/625631/colegio-pies-descalzos-giancarlo-mazzanti>  
Elaboración propia.

## **CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA**

El estudio que se llevó a cabo para la realizar este proyecto enumera todo un conjunto de procedimientos para alcanzar el objetivo de nuestra investigación donde buscamos analizar la data de la I.E. "Virgen del Carmen"-Centro Poblado de Alto Trujillo para desarrollar el planteamiento de la propuesta arquitectónica bajo el respaldo en las bases teóricas, conceptual, referencial y normativo relacionadas al tema en investigación.

### **MÉTODO ANALÍTICA**

Es la fase de recolección de datos, que nos permiten conocer la realidad del objeto de estudio, bajo el respaldo de mediciones numéricas y datos estadísticos.

### **MÉTODO APLICATIVO**

La investigación ejecutada se enfoca en proyectar un nuevo programa arquitectónico en base a los resultados del análisis obtenido y a los requerimientos según lo establecido por el Ministerio de Educación que responda a las necesidades de la demanda y a la oferta educativa publica del sector.

### **3.1 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

#### **TÉCNICA:**

Las técnicas para recopilar la información utilizada son:

- a) Entrevistas: Se realizaron 3 visitas donde se desarrollaron entrevistas con la Directora y Sub Director de la I.E. para poder recopilar toda la información referente a la historia de la I.E., la población estudiantil, los ambientes educativos con los que cuentan, el número de docentes, el número de personal administrativo, y cuáles son los requerimientos para una nueva infraestructura educativa.
- b) Encuestas: Se aplicó una encuesta a grupos de estudiantes de diferentes secciones del nivel primaria y secundaria para hacer un sondeo referente a los ambientes complementarios y cuáles son sus necesidades dentro de la I.E.
- c) Visita de Campo: Se hicieron inspecciones técnicas a través de visitas al I.E., a su vez se hace un registro fotográfico de las zonas con mala infraestructura, tanto interior como exterior, de acuerdo a ello se puede obtener una observación clara y concisa acerca de la actual situación del problema que cuenta dicho centro educativo.

## 3.2 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

De la información obtenida como fuente primaria se procede a estructurar y ordenar la información relevante para plantear la programación arquitectónica y se pueda obtener el nuevo equipamiento arquitectónico.

### • Organización de la Información

Organizar la información recabada para sintetizar y especificar datos a través de la elaboración de Fichas Técnicas y Diagramas Arquitectónicos.

### • Análisis e Interpretación de datos

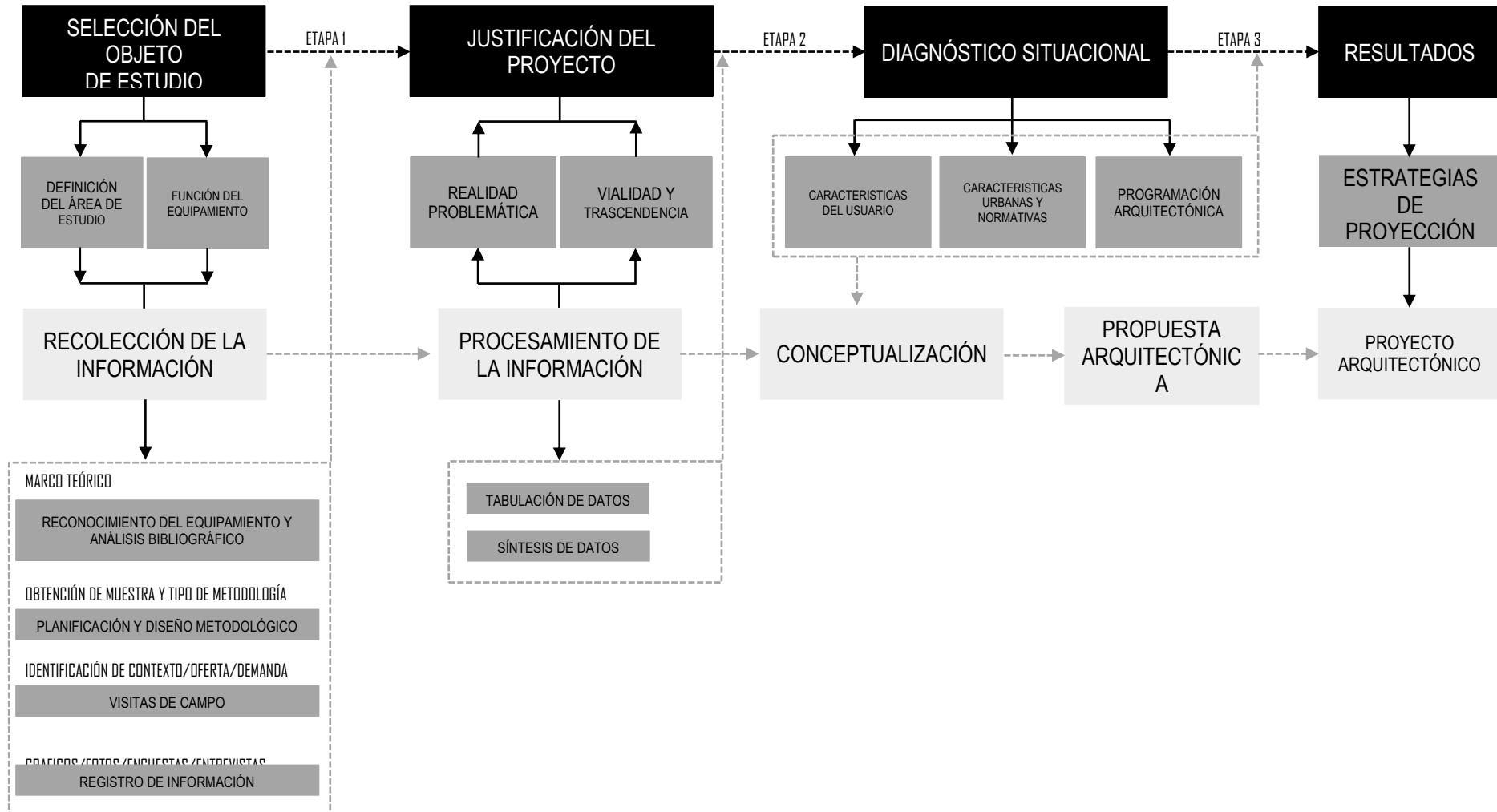
Se realiza el análisis de todos los datos recopilados ya sean propios u obtenidos por fuentes previas; con el fin de dar como resultados tablas de porcentajes y gráficos estadísticos que ayuden a explicar e ilustrar el tema y su problemática.

- **Diagnóstico Situacional:** Identificación, descripción y análisis evaluativo de la situación actual de la infraestructura educativa.
- **Estudio de la Problemática:** identificación de problemas, causas y factores que limitan el desarrollo educativo en la I.E Virgen del Carmen, reconociendo los problemas actuales en las diversas variables de diseño que presenta el centro educativo, demostrando a través de registros fotográficos, esquemas gráficos e interpretación de estos.

### • Consolidación de Información

Después de haber reconocido la causa principal y la problemática por el cual atraviesa el centro educativo, procedemos a profundizar la información necesaria y a través de los casos análogos de centros educativos vistos en el marco teórico comparamos la nueva tipología educativa (JEC-Jornada Escolar Completa) con el modelo tradicional de los centros educativos actuales, desde su infraestructura, función, tecnología y programación arquitectónica.

### 3.3 ESQUEMA METODOLÓGICO



**GRÁFICO N°01:** Esquema Metodológico del Proyecto.  
**FUENTE:** Elaboración propia.



### 3.4 CRONOGRAMA

ETAPA 1	ACTIVIDAD	TIEMPO DE DIURACIÓN											
		ABRIL 2019				MAYO 2019				JUNIO 2019			
		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	RECONOCIMIENTO DEL EQUIPAMIENTO Y ANALISIS BIBLIOGRÁFICO	■											
	PLANIFICACION DEL DISEÑO METODOLOGICO		■	■									
	DIAGNOSTICO SITUACIONAL DEL SECTOR				■								
	ANÁLISIS DE MERCADO					■	■						
	PARÁMETROS DE DISEÑO Y URBANISTICOS						■	■					
	EVALUACIÓN DEL CONTEXTO								■				

CUADRO N°01: Cronograma del Proyecto. Etapa 1

FUENTE: Elaboración propia.

ETAPA 2	ACTIVIDAD	TIEMPO DE DIURACIÓN											
		MAYO 2019				JUNIO 2019				JULIO-DICIEMBRE 2019			
		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	RECONOCIMIENTO DEL TERRENO	■	■										
	TABULACION DE DATOS OBTENIDOS			■									
	SÍNTESIS DE LA INFORMACIÓN				■	■							
	CODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN						■						
	REALIDAD PROBLEMÁTICA							■					



FACTIBILIDAD Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO														
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**CUADRO N°02: Cronograma del Proyecto. Etapa 2**

**FUENTE:** Elaboración propia.

ETAPA 3	ACTIVIDAD	TIEMPO DE DIURACIÓN											
		ENERO 2020				FEBRERO – JULIO 2020				AGOSTO – DICIEMBRE 2020			
		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	CONCEPTUALIZACIÓN												
	PROGRAMA ARQUITECTONICO												
	CRITERIOS DEL PROYECTO												
	FUNCION Y FORMA												
	VARIABLES DE DISEÑO												
	ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO												

**CUADRO N°03: Cronograma del Proyecto. Etapa 3**

**FUENTE:** Elaboración propia.

ETAPA 4	ACTIVIDAD	TIEMPO DE DIURACIÓN											
		ENERO - ABRIL 2021				MAYO – AGOSTO 2021				SETIEMBRE – DICIEMBRE 2021			
		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
PLAN DE TESIS	GENERALIDADES Y MARCO TEÓRICO												
	METODOLOGÍA												
	DIAGNOSTICO SITUACIONAL												
	FUNCIONALIDAD												



	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y CONTEXTUALES DEL TERRENO												
	NORMATIVIDAD, FICHAS ANTROPOMÉTRICAS Y CASUÍSTICAS												

**CUADRO N°04:** Cronograma del Proyecto. Etapa 4

**FUENTE:** Elaboración propia.

ETAPA 5	ACTIVIDAD	TIEMPO DE DIURACIÓN											
		ENERO – MARZO 2022				ABRIL – JUNIO 2022				JULIO – SETIEMBRE 2022			
		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
<b>DESARROLLO DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA Y PROYECTO ARQUITECTONICO</b>	DEFINICION DE ARQUITECTURA + PLANIMETRÍA												
	PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DE ESTRUCTURAS + PLANIMETRÍA												
	PLANTEAMIENTO Y DEFINICION DE INSTALACIONES SANITARIAS + PLANIMETRIA												
	PLANTEAMIENTO Y DEFINICION DE INSTALACIONES ELECTRICAS + PLANIMETRIA												
	PLANTEAMIENTO Y DEFINICION DE SEÑALIZACION Y RUTAS DE EVACUACION + PLANNIMETRIA												
	REPRESENTACION GRÁFICA Y DIGITAL												

**CUADRO N°05:** Cronograma del Proyecto. Etapa 5

**FUENTE:** Elaboración propia.

## CAPÍTULO 4: INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA

### 4.1 DIAGNOSTICO SITUACIONAL

#### 4.1.1 PROBLEMÁTICA

Actualmente existe carencia en la infraestructura educativa pública, aunando a esto que la prestación de los servicios que brindan es deficiente y se encuentran en condiciones deplorables, el crecimiento de la población en edad escolar y el número de locales educativos con capacidad limitada respecto al área insuficiente para implementar mayor cantidad de ambientes y espacios de articulación educativa ocasiona que se obstaculice la formación holística de la población en edad escolar; ya que las instituciones educativas no tienen la calidad en infraestructura que se acomode a las necesidades de sus usuarios ni los equipamientos que guarden relación con los modelos actuales de educación.

La realidad problemática en el distrito del El Porvenir según los datos alcanzados por el último censo desarrollado por el INEI: Censo Nacional 2017: XII Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas, en el distrito de El Porvenir existe un porcentaje del 33.57% de la población que asiste a algún colegio, instituto o universidad mientras que el 66.43% de la población del distrito no tienen participación dentro de la dinámica educativa.

**CUADRO N°06: PARTICIPACIÓN EN LA DINAMICA EDUCATIVA-DISTRITO EL PORVENIR**

Categoría	Casos	%	Acumulado %
Si, asiste a algún colegio, instituto o universidad	60 115	33.57%	33.57%
No, asiste a algún colegio, instituto o universidad	118 955	66.43%	100.00%
<b>Total</b>	<b>179 070</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

**FUENTE:** Censo Nacional 2017: XII Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas

Con respecto al aspecto educativo la población del distrito El Porvenir correspondiente a la edad preescolar y escolar tenemos que, entre 3 a 5 años representan el 23.47% de la población de nivel inicial, el 44.52% de la población pertenece al nivel primaria y el 32.01% de la población pertenece al nivel secundaria.

**CUADRO N° 07: POBLACIÓN POR GRUPO DE EDAD ESCOLAR-DISTRITO EL PORVENIR**

Categoría	Casos	%	Acumulado %
De 3 a 5 años	12 086	23.47%	23.47%
De 6 a 11 años	22 930	44.52%	67.99%
De 12 a 16 años	16 487	32.01%	100.00%
<b>Total</b>	<b>51 503</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

**FUENTE:** Censo Nacional 2017: XII Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas



En la actualidad, el Servicio de Educación del distrito El Porvenir, cuenta con 164 Instituciones Educativas Públicas y Privadas que brindan el servicio educativo **Básica Regular**, en los niveles de Inicial, Primaria y Secundaria, Básica Alternativa y Básica Especial.

Respecto a la modalidad Básica Regular hay un total de 155 locales educativos entre públicos y privados de los cuales solo 83 locales educativos atienden la demanda de población escolar para los niveles de primaria y secundaria. En el área de estudio contabilizamos 59 locales educativos entre públicos y privados de los cuales solo 6 locales atienden a la demanda de la población escolar para los niveles de primaria y secundaria.

**CUADRO N°08: NÚMERO DE LOCALES ESCOLARES POR TIPO DE GESTIÓN Y ÁREA GEOGRÁFICA, SEGÚN ETAPA, MODALIDAD Y NIVEL EDUCATIVO OFRECIDO, AÑO 2018**

Etapa, modalidad y nivel educativo	TOTAL	Gestión		Área		Pública		Privada	
		Publica	Privada	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
<b>Total</b>	<b>164</b>	<b>84</b>	<b>80</b>	<b>164</b>	-	<b>84</b>	-	<b>80</b>	-
<b>Básico Regular</b>	<b>155</b>	<b>79</b>	<b>76</b>	<b>155</b>		<b>79</b>		<b>76</b>	-
Sólo Inicial	72	53	19	72	-	53	-	19	-
Sólo Primaria	9	3	6	9	-	3	-	6	-
Sólo Secundaria	3	-	3	3	-	-	-	3	-
Inicial y Primaria	36	6	30	36	-	6	-	30	-
Primaria Y Secundaria	7	6	1	7	-	6	-	1	-
Inicial y Secundaria	1	-	1	1	-	-	-	1	-
Inicial, Primaria y Secundaria	27	11	16	27	-	11	-	16	-
<b>Sólo Básica Alternativa</b>	<b>1</b>	-	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	-	<b>1</b>	-
<b>Sólo Básica Especial</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	<b>1</b>	-	<b>1</b>	-
<b>Sólo Técnico-Productiva</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	-	<b>3</b>	-	<b>2</b>	-
<b>Sólo Sup. no Universitaria</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-	<b>1</b>	-	<b>1</b>	-	-	-
Pedagógica	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tecnológica	1	1	-	1	-	1	-	-	-
Artística	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Nota:** Excluye locales en que funcionan programas no escolarizados de educación inicial. La categoría gestión pública comprende locales escolares en que funciona al menos una institución educativa pública.

1/ Incluye locales en los que se ofrece además otra modalidad de la educación básica o técnico-productiva.

2/ Incluye locales en los que se ofrece además educación básica o técnico-productiva.

3/ Incluye locales en los que se ofrece además algún nivel de la educación básica o técnico-productiva, u otra modalidad de la educación superior.

**FUENTE:** Padrón de Instituciones Educativas-Censo Escolar 2018. MINEDU

ESCALE- Estadística de Calidad Educativa.

Según el Censo Escolar 2018 realizado por el Ministerio de Educación tenemos que existe un total de 1920 docentes ocupando las plazas en la I.E del distrito El Porvenir, a lo cual el 63.17% de los docentes corresponden a la gestión pública mientras el 36.82% de docentes corresponden a la gestión privada; cada cual en sus diferentes modalidades y niveles educativos.

**CUADRO N°09: N° DE DOCENTES EN EL SISTEMA EDUCATIVO POR TIPO DE GESTIPON Y ÁREA GEOGRÁFICA, SEGÚN ETAPA, MODALIDAD Y NIVEL EDUCATIVO, AÑO 2018**

Etapa, modalidad y nivel educativo	TOTAL	Gestión		Área		Pública		Privada	
		Publica	Privada	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
<b>Total</b>	<b>1 920</b>	<b>1 213</b>	<b>707</b>	<b>1 920</b>	-	<b>1 213</b>	-	<b>707</b>	-
<b>Básico Regular</b>	<b>1 843</b>	<b>1 166</b>	<b>677</b>	<b>1 843</b>	-	<b>1 166</b>	-	<b>677</b>	-
Inicial	506	291	215	506	-	291	-	215	-
Primaria	791	488	303	791	-	488	-	303	-
Secundaria	546	387	159	546	-	387	-	159	-
<b>Básica Alternativa</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	-	<b>14</b>	-	<b>8</b>	-
<b>Básica Especial</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	-	<b>3</b>	-	<b>3</b>	-
<b>Técnico-Productiva</b>	<b>31</b>	<b>12</b>	<b>19</b>	<b>31</b>	-	<b>12</b>	-	<b>19</b>	-
<b>Superior no Universitaria</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	-	<b>18</b>	-	<b>18</b>	-	-	-
Pedagógica	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tecnológica	18	18	-	18	-	18	-	-	-
Artística	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Nota:** Corresponde a la suma del número de personas que desempeñan labor docente, directiva o en el aula, en cada Institución Educativa, sin diferencias si la jornada es de tiempo completo o parcial.

1/ Excluye promotoras educativas comunitarias a cargo de programas no escolarizados.

**FUENTE:** Padrón de Instituciones Educativas-Censo Escolar 2018. MINEDU

ESCALE- Estadística de Calidad Educativa.

## 4.1.2 ANÁLISIS DE LA OFERTA

El Centro Poblado de Alto Trujillo no cuenta con un establecimiento educativo que cuente con las características adecuadas en cuanto a servicio, infraestructura, equipamiento y recursos humanos.

### a) Oferta del Servicio Educativo

A la actualidad el Centro Poblado de Alto Trujillo oferta un servicio educativo deficiente debido que las 293 instituciones educativas con las que cuentan presentan distintas carencias en cuanto a infraestructura, equipamiento y servicio que brindan.

CUADRO N°10: SITUACIÓN ACTUAL I.E. VIRGEN DEL CARMEN					
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	NIVEL	VÍA DE ACCESO	ALUMNOS	SECCIONES	DOCENTES
I.E. "Virgen del Carmen"	Primaria Secundaria	A través de la calle Huayna Cápac.	1656	61	77

**FUENTE:** Elaboración propia.

### b) Oferta de Recursos Físicos (Infraestructura)

La actual oferta de la infraestructura en la I.E. Virgen del Carmen es deficiente ya que cuenta con 6 pabellones los cuales presentan inadecuadas condiciones a causa de las dificultades en el proceso constructivo de los pabellones y del mobiliario precario. Esta I.E. cuenta con 6 pabellones, 4 baterías de SS.HH. de las cuales 1 de estas esta inoperativa por la falta de aparatos sanitarios por lo que actualmente se usa como almacén temporal.

La oferta actual de los recursos físicos en la I.E. se muestra a continuación:

CUADRO N°11: OFERTA DE RECURSOS FÍSICOS DE LA I.E. "VIRGEN DEL CARMEN"					
PABELLON	N° DE AULAS	AREA (m2)	NIVEL	INDICE DE OCUPACION REGLAMENTARIA (m2/alumno)	ESTADO DEL AULA
N°1	16	45-47	PRIMARIA	2	INADECUADO
N°2	2	45-46	PRIMARIA	2	INADECUADO
N°3	6	43-45	PRIMARIA	2	INADECUADO
N°4	3	45-47	SECUNDARIA	2	INADECUADO
N°5	9	48-50	SECUNDARIA	2	INADECUADO
N°6	6	53-55	SECUNDARIA	2	ADECUADO

**FUENTE:** Elaboración Propia.

### c) Oferta de Recursos Humanos (Docentes)

La I.E. "Virgen del Carmen" de Alto Trujillo cuenta con un total de 77 docentes, de los cuales 38 docentes atienden el nivel primario y 39 docentes atienden el nivel secundario.

Los docentes del nivel primario trabajan 30 horas pedagógicas a la semana mientras que los docentes del nivel secundario trabajan 35 horas pedagógicas

CUADRO N°12: ESTADO ACTUAL DE RR.HH.-DOCENTES		
NIVEL	ESTADO	N° DE DOCENTES
PRIMARIO	NOMBRADOS	35
	CONTRATADOS	3
	<b>TOTAL</b>	<b>38</b>
SECUNDARIO	NOMBRADOS	31
	CONTRATADOS	8
	<b>TOTAL</b>	<b>39</b>

FUENTE: Elaboración Propia.

#### d) Oferta de Recursos Humanos (Administrativo)

La I.E. "Virgen del Carmen" de Alto Trujillo cuenta con un total de 12 personas encargadas del área administrativa incluyendo director, subdirector, secretaria, portería, auxiliares de educación y personal de limpieza.

CUADRO N°13: OFERTA DE RECURSOS HUMANOS ADMINISTRATIVOS	
CARGO	N° DE PERSONAL
DIRECTOR	1
SUB DIRECTOR	1
OFICINISTA	1
PORTERÍA	3
COORDINADOR	2
LIMPIEZA	1
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>

FUENTE: Elaboración Propia.

#### 4.1.2.1 ÁREA DE ESTUDIO

La I.E. "Virgen del Carmen" se ubica en el distrito el Porvenir, en el Barrio 5 del Centro Poblado de Alto Trujillo. El área de estudio se conforma por los barrios aledaños que atiende la I.E. Barrio 4, Barrio 5, Barrio 5 A, Barrio 6, Barrio 6ª (AA.HH. ALTO TRUJILLO) y Barrio 7(AA.HH. ALTO TRUJILLO) del Centro Poblado, que en su mayoría cuenta con vías asfaltadas y la dotación de servicios básicos parcialmente.

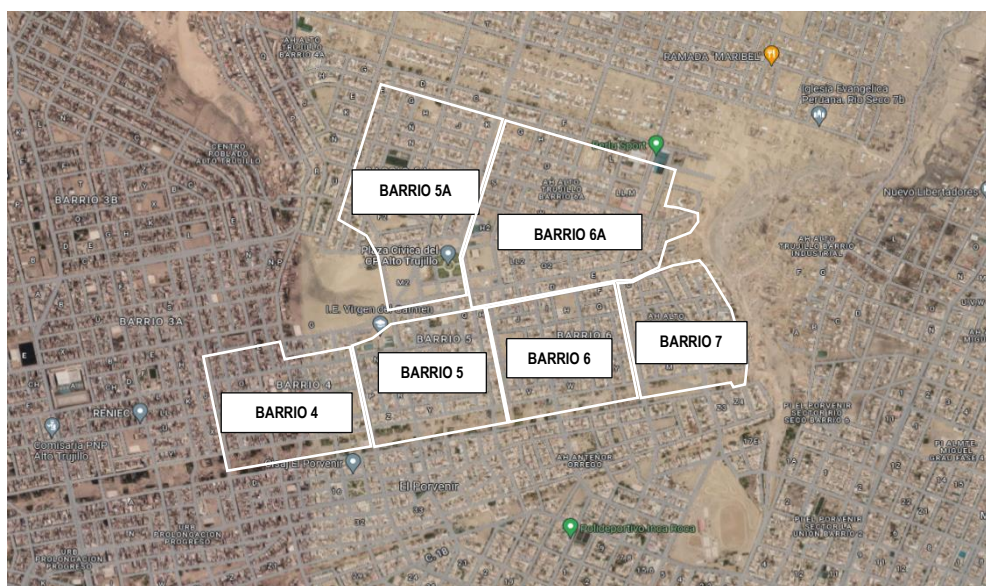


IMAGEN N°15: Área de Estudio I.E. "Virgen del Carmen". Centro Poblado Alto Trujillo

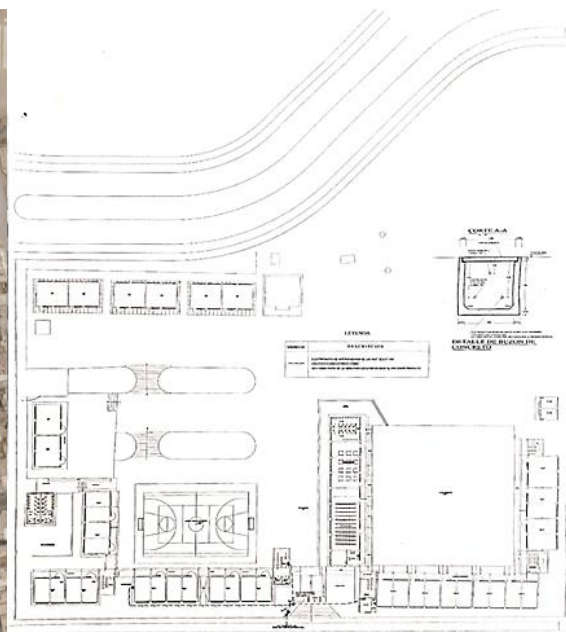
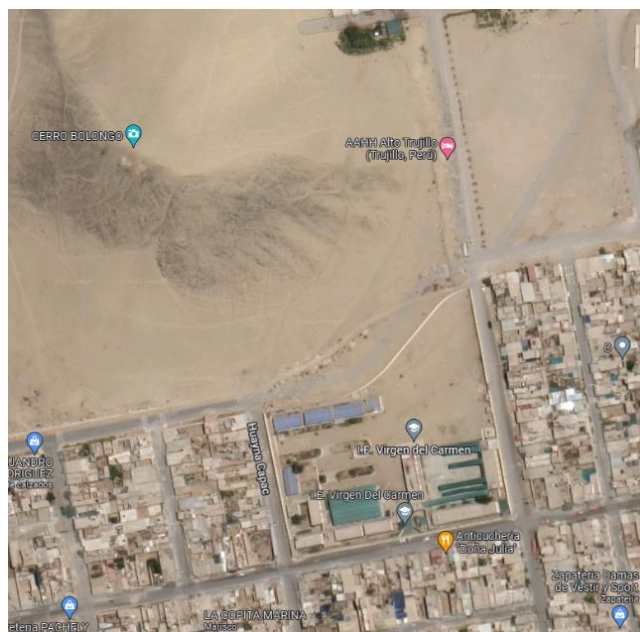
FUENTE: Google Maps.

Dentro del área de influencia de la I.E. "Virgen del Carmen", se encuentra 6 centros educativos entre públicos y privados que brindan el servicio educativo para los niveles de primaria y secundaria.

#### 4.1.2.2 FICHA TÉCNICA DE LA I.E. "VIRGEN DEL CARMEN"

La I.E. "Virgen del Carmen" se ubica en el Distrito de El Porvenir, en el Barrio 5 del Centro Poblado de Alto Trujillo. Creada por R.D.R. N° 3387 el 5 de agosto de 1999 por necesidad a raíz del crecimiento poblacional del sector y debido al desplazamiento de la población por efectos del fenómeno del niño en el año 1998, iniciándose en condiciones totalmente precarias que fueron cambiando en el tiempo.

La I.E. "Virgen del Carmen" de gestión pública en la modalidad Educación Básica Regular atiende al nivel primaria y secundaria, inicio con 9 aulas para el nivel primaria y 4 aulas para el nivel secundaria. En el 2004 se construyó el cerco perimétrico para la I.E. financiado por el Programa "A TRABAJAR URBANO", ese mismo año se construyeron 8 aulas para el nivel primaria financiado por la fundación INTERVIDA. En el año 2005 se construyeron 6 aulas para el nivel secundario y en el año 2009 se construyó 2 aulas para el nivel secundaria y una Sala de Usos Múltiples.



**IMAGEN N° 16:** Vista Aérea de la I.E. "Virgen del Carmen"

**FUENTE:** Google Maps

**PLANO N°08:** Distribución Actual I.E. "Virgen del Carmen"

**FUENTE:** Elaboración propia

### FICHA TÉCNICA ESTADO ACTUAL DE LA I.E.

<b>UBICACIÓN</b>	Ricardo Palma Barrio 5 Centro Poblado Alto Trujillo, distrito El Porvenir
<b>ÁREA TOTAL TERRENO (m2)</b>	14 446.12m2
<b>ÁREA CONSTRUIDA</b>	2 255.45 m2
<b>ÁREA LIBRE</b>	12 190.69 m2
<b>N° DE PABELLONES</b>	6
<b>N° DE AULAS Y/O AMBIENTES</b>	68
<b>N° NIVELES</b>	2 PISOS

**CUADRO N°14:** Ficha técnica de la I.E. "Virgen del Carmen"

**FUENTE:** Elaboración propia.

#### 4.1.1.2.3 ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

La I.E. "Virgen del Carmen" tiene un área total de 14 446.12 m2, el edificio escolar cuenta con 6 pabellones, de los cuales 4 pabellones son de 2 niveles.

El ingreso a la I.E. se da a través de una gradería la cual nos lleva un hall que hace la distribución hacia los pabellones del nivel primaria y nivel secundario, que contienen las aulas y demás ambientes. La fachada principal de la I.E. se percibe en mal estado y descuidada, las graderías agrietadas, las paredes contienen grafitis, la pintura desgasta, el cerco perimétrico no tiene ningún tipo de acabado y se observa el ladrillo expuesto.



**FOTOGRAFÍA N°01:** Zona de ingreso y Cerco perimétrico a la I.E. "Virgen del Carmen"

**FUENTE:** Google Maps

La I.E. "Virgen del Carmen", cuenta con 12 190.69 m<sup>2</sup> de área libre, de los cuales los pabellones en la parte frontal del terreno cuentan con patio y pasadizos, mientras que los pabellones que se encuentran en la parte posterior del terreno no cuentan con ningún tipo de tratamiento, salvo una especie de camino que sugiere un pasadizo entre el aula y los montículos de tierra a su alrededor. esto ocasiona el ingreso de polvo y tierra a las aulas que se encuentran en el primer nivel



**FOTOGRAFÍA N°02:** Infraestructura de la I.E. "Virgen del Carmen"  
**FUENTE:** Elaboración propia.

Todos los pabellones de la I.E. son de material noble y piso duro de cemento, a excepción del pabellón que se encuentra en la parte posterior del terreno donde los muros son de material noble y los techos son de calamina que de hecho ya se encuentran en mal estado.



**FOTOGRAFÍA N°03:** Infraestructura de la I.E. "Virgen del Carmen"  
**FUENTE:** Elaboración propia.

El estado actual de la I.E. es precario e insuficiente para la demanda escolar y el personal que labora en esta, los ambientes no cumplen con las áreas correspondientes según la normatividad y además se encuentran mal ubicados lo cual provoca cruce de circulaciones entre los usuarios dentro de la jornada escolar.



**FOTOGRAFÍA N°04:** Infraestructura de la I.E. "Virgen del Carmen"  
**FUENTE:** Elaboración propia.

Respecto a los ambientes que conforman la infraestructura en las diferentes visitas a la I.E. encontramos que no cumplen con las dimensiones adecuadas y también existen otras áreas funcionando dentro de los bloques del área pedagógica.

ESTADO ACTUAL DE LAS AULAS Y OTROS AMBIENTES DE LA I.E. "VIRGEN DEL CARMEN"							
CARACTERÍSTICAS		PAB. #01	PAB. #02	PAB. #03	PAB. #04	PAB. #05	PAB. #06
N° AULAS		16	2	6	3	9	6
ÁREA		45-47m2	45-46 m2	43-45 m2	45-47 m2	48-50 m2	53-55 m2
OTROS AMBIENTES		Almacén Cocina SS.HH. (docentes)		APAFA Almacén SS.HH. Primaria	Ofic. Adm. Almacén Comedor Quali Warma Quiosco SS.HH. Sec.	Fotocopiadora Sala de cómputo Oficina de coordinación	Psicología TOE Banda
MUROS	MATERIAL						
	ESTADO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO
PISO	MATERIAL						
	ESTADO	BUENO	BUENO	REGULAR	REGULAR	BUENO	BUENO
TECHO	MATERIAL						
	ESTADO	BUENO	MALO	MALO	REGULAR	BUENO	BUENO
VENTANAS	MATERIAL						
	ESTADO	REGULAR	REGULAR	REGULAR	BUENO	REGULAR	BUENO
PUERTAS	MATERIAL						
	ESTADO	REGULAR	REGULAR	REGULAR	BUENO	REGULAR	BUENO
INSTALACIONES	ESTADO	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR
MOBILIARIO	ESTADO	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR

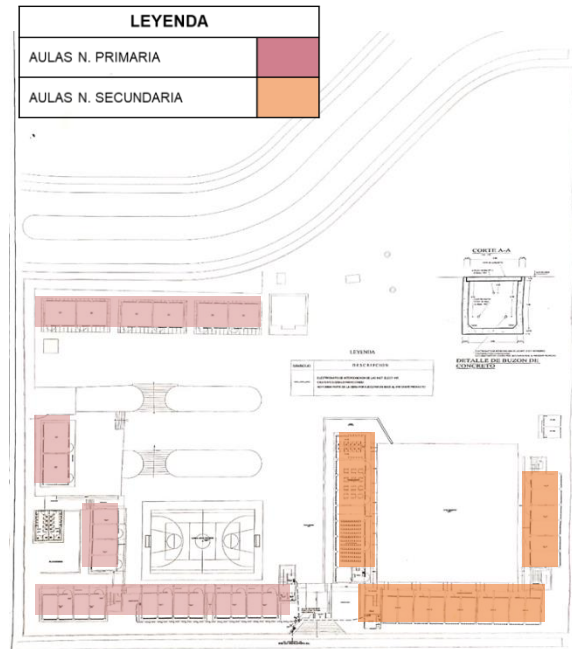
**CUADRO N°15:** Estado actual de las aulas de la I.E. "Virgen del Carmen"  
**FUENTE:** Realidad Problemática  
*Elaboración propia.*



#### 4.1.2.4 AMBIENTES DE LA I.E. "VIRGEN DEL CARMEN"

##### AULAS

La distribución de las aulas se da en 3 bloques, el nivel primario se desarrolla en diferentes bloques lineales el primer bloque de 2 niveles en forma de L donde se encuentran 16 aulas, un segundo bloque lineal de 1 nivel donde se encuentran 2 aulas y el tercer bloque lineal de 1 nivel donde se encuentran 6 aulas (hacia el lado izquierdo de la imagen) y el nivel secundario se desarrolla en un bloque de 2 niveles en forma de U donde se encuentran 23 aulas (lado derecho de la imagen), los bloques son de material noble en algunos casos la cubierta es de calamina. Además, no son de uso exclusivo para el área pedagógica ya que funcionan otras áreas como bienestar 5estudiantil, depósitos, cafetería.



**PLANO N°09:** Ubicación de Aulas Nivel Primaria y Secundaria  
**FUENTE:** Elaboración propia.



**FOTOGRAFÍA N°05:** Aulas Nivel Primaria y Secundaria.  
**FUENTE:** Elaboración propia.

## AMBIENTES ADMINISTRATIVOS

Esta acondicionado dentro del área académica en forma dispersa 1 módulo en el segundo nivel donde funcionan 4 ambientes: dirección, subdirección, sala de reuniones y asistencia administrativa; y en el primer nivel funcionan otras áreas como bienestar y orientación estudiantil, psicología.

**PLANO N°10:** Ubicación de ambientes administrativos.

**FUENTE:** Elaboración propia.

ZONIFICACIÓN	
ACADÉMICA	Orange
ADMINISTRATIVA	Purple
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	Blue
SERVICIOS GENERALES	Grey
DEPORTIVA	Green



**FOTOGRAFÍA N°06:** Ambientes Administrativos, psicología y Bienestar Estudiantil.

**FUENTE:** Elaboración propia.

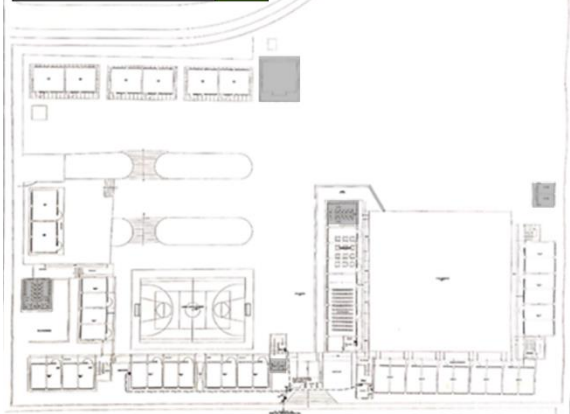
## SERVICIOS HIGIÉNICOS

Los servicios higiénicos están nucleados, se encuentran ubicados en cada uno de los bloques de aulas, comprende únicamente batería de servicios higiénicos para hombres y mujeres; y es de uso tanto de estudiantes como de docentes. De hecho, solo existe un servicio higiénico dentro del área administrativa que a veces también es usado por los docentes.

**PLANO N°11:** Ubicación de servicios higiénicos.

**FUENTE:** Elaboración propia.

ZONIFICACIÓN	
ACADÉMICA	Orange
ADMINISTRATIVA	Purple
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	Blue
SERVICIOS GENERALES	Grey
DEPORTIVA	Green





**FOTOGRAFÍA N°07:** Ubicación de Servicios higiénicos.

**FUENTE:** Elaboración propia.

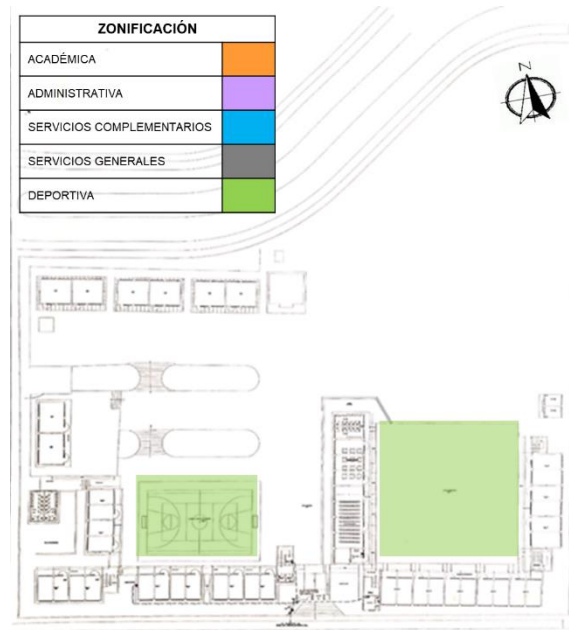
## LOSAS MULTIUSOS

La I.E. cuenta con 3 losas deportivas multiusos, 1 se encuentra en el área del nivel primaria y 2 losas en el nivel secundaria.

También son de uso para otro tipo de actividades como actuaciones, sala de exposiciones de trajos o ferias de ciencias que organice la I.E. y como patio de formación.

**PLANO N°12:** Ubicación Losas Multiusos.

**FUENTE:** Elaboración propia.



**FOTOGRAFÍA N°08:** Losas Multiusos de Nivel Primaria y Secundario.

**FUENTE:** Elaboración propia.

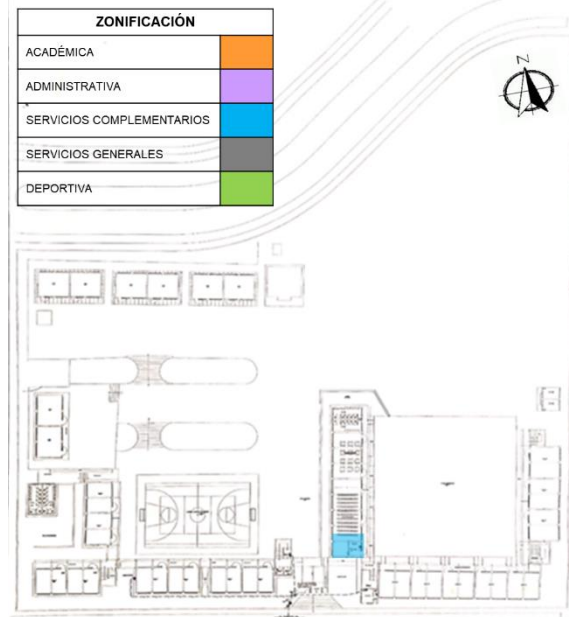
## COCINA-CAFETERÍA

Se encuentra en el primer nivel dentro del área académica

Solo cuenta con un ambiente donde está el área de preparación, atención y un área de mesas.



**FOTOGRAFÍA N°09:** Cocina-cafetería.  
**FUENTE:** Elaboración propia.



**PLANO N°13:** Ubicación de cocina-cafetería  
**FUENTE:** Elaboración propia.

### 4.1.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Para el año 2019 la demanda del servicio educativo en la I.E. "Virgen del Carmen" disminuyó pues se registró un total de 1656 alumnos matriculados, 983 alumnos en el nivel primario y 673 en el nivel secundario, el cual a comparación del año 2017 ha presentado una variación ya que en dicho año se registró un total de 1800 alumnos, siendo esta la cantidad más alta de alumnos matriculados en los últimos 5 años de la I.E. "Virgen del Carmen".

También, podemos observar que la demanda durante los últimos 5 años ha sido variante principalmente a causa de la deficiencia en infraestructura y la falta de implementación adecuada de mobiliario que abastezca la cantidad de alumnos matriculados.

**CUADRO N°16: DEMANDA DEL SERVICIO EDUCATIVO AÑO 2014-2019**

NIVEL	2014	2015	2016	2017	2018	2019
PRIMARIA	959	992	1017	1065	1053	983
SECUNDARIA	623	662	698	735	728	673
<b>TOTAL</b>	<b>1582</b>	<b>1654</b>	<b>1715</b>	<b>1800</b>	<b>1781</b>	<b>1656</b>

**FUENTE:** Elaboración Propia.



Los actuales alumnos están divididos en un total de 61 secciones, 38 secciones del nivel primario y 23 secciones en nivel secundario.

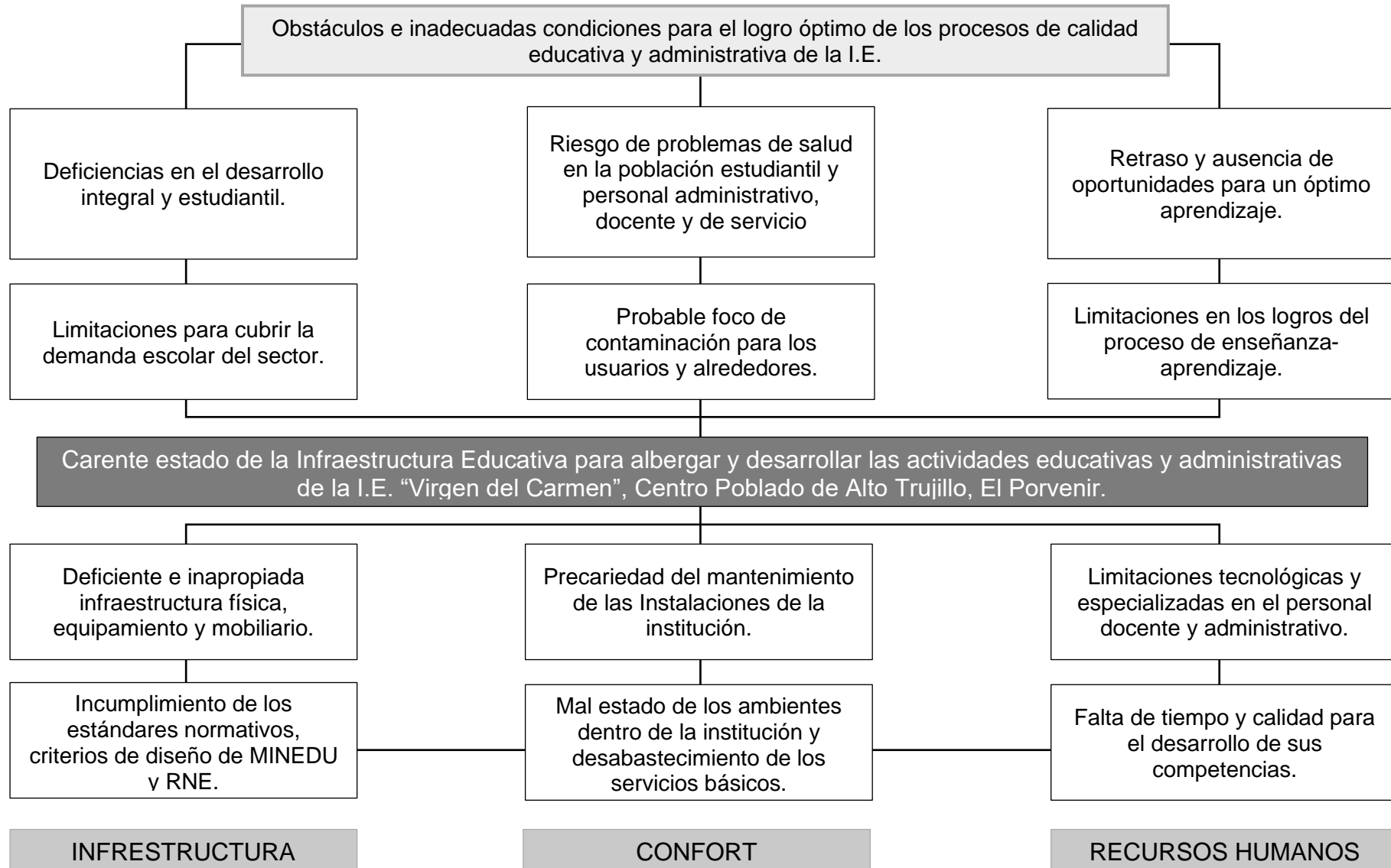
<b>CUADRO N°17: DEMANDA DEL SERVICIO EDUCATIVO NIVEL PRIMARIO-AÑO 2019</b>		
<b>GRADO</b>	<b>N° DE SECCIONES</b>	<b>N° DE ALUMNOS</b>
1°	6	120
2°	6	182
3°	7	164
4°	7	162
5°	6	192
6°	6	163
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>983</b>

**FUENTE:** *Elaboración Propia.*

<b>CUADRO N°18: DEMANDA DEL SERVICIO EDUCATIVO NIVEL SECUNDARIO-AÑO 2019</b>		
<b>GRADO</b>	<b>N° DE SECCIONES</b>	<b>N° DE ALUMNOS</b>
1°	5	197
2°	5	104
3°	5	126
4°	4	131
5°	4	115
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>673</b>

**FUENTE:** *Elaboración Propia*

## 4.2 ÁRBOL DE PROBLEMA



## 4.3 OBJETIVOS

### 4.3.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Diseñar un proyecto arquitectónico, que responda a la carencia actual respecto a infraestructura y equipamiento que brinda la I.E. "Virgen del Carmen" del Centro Poblado de Alto Trujillo con la finalidad de satisfacer la demanda estudiantil y necesidades de los usuarios.

### 4.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar una infraestructura y equipamiento educativo que ofrezca los espacios pedagógicos que exige en Ministerio de Educación para la formación y desarrollo de las actividades y satisfacer las necesidades de los alumnos.
- Resolver que la propuesta mantenga la dinámica y la armonía entre el edificio escolar y el contexto inmediato para no generar un impacto negativo en la imagen urbana del sector.
- Proponer nuevos espacios lúdicos y educativos acorde al enfoque dinámico de enseñanza, para estimular la participación activa y el aprendizaje de los alumnos.
- Integrar de mobiliario que faculte de dinamismo y flexibilidad los espacios educativos propuestos para mejorar la experiencia de los alumnos además de ayudar a la funcionalidad del edificio escolar.
- Aprovechar las condiciones topográficas del terreno para vincular el emplazamiento del edificio escolar y generar espacios funcionales, lúdicos y sensoriales de confort.

## CAPÍTULO 5: PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

### 5.1 DETERMINACIÓN DE LOS USUARIOS

Los usuarios en la I.E. "Virgen del Carmen" Centro Poblado de Alto Trujillo son distintos de acuerdo a las actividades que realicen dentro de ella, se reconocen dos clasificaciones de usuarios permanentes y temporales. Dentro de los usuarios temporales la I.E. abastece un aproximado de 1656 estudiantes los cuales cursan nivel primaria y secundaria. Además, del personal docente, administrativo y servicio y seguridad que hacen un total de 92 usuarios. Y los usuarios temporales el cual contempla a los padres de familia del alumnado y autoridades externas a la I.E.

TIPOS DE USUARIO I.E.		
USUARIOS	PERMANENTES	POBLACION ESTUDIANTIL
		USUARIOS ADMINISTRATIVOS
		PERSONAL DOCENTE
		USUARIOS DE SERVICIO Y SEGURIDAD
	TEMPORALES	VISITANTES
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Padres de Familia</li> <li>• Autoridades externas (MINEDU, UGEL, DRELL)</li> </ul>

**CUADRO N°19:** Tipos de Usuarios.

**FUENTE:** Elaboración propia.

### 5.2 DETERMINACIÓN DE LOS AMBIENTES

#### 5.2.1 CÁLCULO DE PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL

Para el diseño de la propuesta arquitectónica se hace el cálculo de una proyección estudiantil para los próximos 10 años, para lo que se obtiene los siguientes datos:

NIVEL	2014	2015	2016	2017	2018	2019
PRIMARIA	959	992	1017	1065	1053	983
SECUNDARIA	623	662	698	735	728	673
<b>TOTAL</b>	<b>1582</b>	<b>1654</b>	<b>1715</b>	<b>1800</b>	<b>1781</b>	<b>1656</b>
<b>N° SECCIONES</b>	63	66	68	72	71	61

**CUADRO N°20:** Número de Estudiantes matriculados por nivel. Año 2014-2019.

**FUENTE:** Dirección de la I.E. "Virgen del Carmen" Centro Poblado de Alto Trujillo. Barrio N°5  
Elaboración Propia.

Según el método de crecimiento geométrico:

$$P_f = P_i (1+r)^t$$

donde:

$P_f$  = Población Proyectada al año 2029

$P_i$  = Población inicial (se considera la población estudiantil al 2019)

$r$  = Tasa de crecimiento de la población del distrito de Trujillo, según el censo 2017

$t$  = Tiempo en años de proyección (se proyecta a 10 años)

Cálculo de la población proyectada al año 2029



$$P_f = P_i (1+r)^t$$

$$P_f = 1656 (1+0.018)^{10}$$

$$P_f = 1979.42 = 1980 \text{ alumnos.}$$

### 5.2.2 CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE SECCIONES

De acuerdo a Resolución de Secretaría General 1825-2014-MINEDU, que aprueba la "Norma para proceso de racionalización de plazas de personal docente, directivo y jerárquico en las instituciones educativas públicas de Educación básica y Técnico Productivo" la cantidad de estudiantes por sección es:

- En zona urbana 30 estudiantes.
- En zona rural 25 estudiantes.

Con una variación referencial +/- 5 estudiantes, dependiendo el tamaño del aula y razones debidamente justificadas.

### 5.2.3 REQUERIMIENTOS CUALITATIVOS

Se considera dentro de la programación arquitectónica Zonas y Sub-Zonas correctamente agrupadas y definida, las cuales se muestran a continuación:

CUADRO N°21: IDENTIFICACIÓN DE ZONAS Y SUB-ZONAS	
ZONA	SUB ZONA
Zona pedagógica	Aulas
	Áreas de Expansión
	Aula de Innovación Pedagógica
	Talleres de arte y creatividad
	Laboratorio de ciencias
Zona administrativa	Dirección y administración
	Docentes, Auxiliares y otros
	Acompañamiento Pedagógico
	Coordinación pedagógica
	Orientación y Bienestar Estudiantil
Zona de servicio	Servicios Complementarios
	Servicios Generales
Zona recreativa	Deportes
	Recreación y Exteriores

FUENTE: Elaboración Propia.

### 5.2.4 REQUERIMIENTOS CUANTITATIVOS

#### DETERMINAR CANTIDAD Y ÁREA DE ESPACIOS POR SUB ZONAS

Se sustenta en respuesta a las características y condiciones identificadas para posteriormente determinar las dimensiones y áreas de los ambientes partiendo de la antropometría y ergonometría según lo requerido para la cantidad de espacios a considerar en las diferentes zonas y sub zonas programadas.

## ZONA PEDAGÓGICA

### • Determinar cantidad y área de espacio en Sub Zona Aulas

Los espacios a considerar dependen de las necesidades de la demanda de usuarios (estudiantes y docentes) y el periodo de uso prolongado de los ambientes, para reunir las mejores condiciones de confort, flexibilidad y seguridad.

Para determinar la cantidad de estos espacios es necesario conocer el número total de población estudiantil tanto de nivel primaria como de nivel secundaria para obtener la cantidad de secciones de cada uno de los niveles, considerando que la capacidad del aula es de 30 estudiantes con I.O. 2.00-2.20 m<sup>2</sup>, de acuerdo a estos aspectos se tiene el siguiente cuadro:

**CUADRO N°22: ÁREA DE AULA**

AMBIENTE	CANTIDAD	Ancho (m)	Largo (m)	ÁREA (m <sup>2</sup> )
Alumnos	30.00	0.40	0.60	7.20
Profesor	1.00	0.40	0.60	0.20
Carpeta individual	30.00	0.50	1.00	9.00
Silla individual	30.00	0.40	0.45	5.40
Mesa para docente 0.50x1.00	1.00	0.50	1.00	0.50
Silla para docente 0.45x0.40	1.00	0.40	0.45	0.20
Armario alto empotrado para docente	1.00	0.45	0.90	0.40
Closet para guardar material didáctico	6.00	0.60	1.00	3.60
Área de pizarra	1.00	2.00	6.75	13.50
Área libre zona de closet	1.00	0.90	6.80	6.10
<b>ÁREA NETA</b>				<b>46.10</b>
<b>CIRCULACIÓN, MUROS Y ÁREA LIBRE (30%)</b>				<b>13.90</b>
<b>ÁREA TOTAL</b>				<b>60.00</b>

**FUENTE:** Guía de diseño de Espacios Educativos EBR-JEC. MINEDU 2015-  
Elaboración propia.

### • Determinar cantidad y área de espacios en Sub Zona Aulas de Innovación Pedagógica

Espacio donde se desarrollan actividades que requieren de recursos TIC especializados. Esto no debe ser entendido como un aula de computación, sino más bien como escenario de integración educativa de los recursos TIC. Para determinar la cantidad de AIP se debe considerar lo siguiente:

**CUADRO N°23: CANTIDAD DE AIP SEGÚN NÚMERO DE SECCIONES**

Primaria		Secundaria JEC	
Cantidad de secciones	Cantidad de AIP	Cantidad de secciones	Cantidad de AIP
De 1 a 15 secciones en total	01	De 1 a 11 secciones en total	01
De 16 a 30 secciones en total	02	De 12 a 22 secciones en total	02
De 31 a 45 secciones en total	03	De 23 a 33 secciones en total	03
De 46 a 60 secciones en total	04	De 34 a 45 secciones en total	04
		De 46 a 56 secciones en total	05

**FUENTE:** RVM N° 084-2019-MINEDU

• **Determinar cantidad y área de espacios en Sub Zona Talleres y Laboratorios**

Los laboratorios son ambientes donde se realizan actividades de investigación por medio de experimentos, prácticas y trabajos de carácter científico, de indagación, tecnológico y/o técnico para el nivel de secundaria.

**CUADRO N°24: CANTIDAD DE LABORATORIOS SEGÚN NÚMERO DE SECCIONES**

Cantidad de secciones	Laboratorios
De 01 a 15 secciones en total	01
De 16 a 30 secciones en total	02
De 31 a 45 secciones en total	03
De 46 a 60 secciones en total	04

**FUENTE:** RVM N° 084-2019-MINEDU

Elaboración propia.

Taller creativo para primaria y taller de arte para secundaria, son ambientes de similares características técnicas donde se realizan las actividades relacionadas a la exploración creativa, la indagación y/o a las artes visuales en el caso de secundaria. Además, para determinar la cantidad de talleres creativos o talleres de arte necesarios en las IIEE debe considerarse que cada sección desarrolla en este ambiente actividades de arte (primaria y secundaria) y de ciencia y tecnología (solo primaria)

**CUADRO N°25: CANTIDAD DE TALLERES CREATIVOS Y/O DE ARTE SEGÚN NÚMERO DE SECCIONES**

Primaria		Secundaria JEC	
Cantidad de secciones	Cantidad de AIP	Cantidad de secciones	Cantidad de AIP
De 1 a 15 secciones en total	01	De 1 a 15 secciones en total	01
De 16 a 30 secciones en total	02	De 16 a 30 secciones en total	02
De 31 a 45 secciones en total	03	De 31 a 45 secciones en total	03
De 46 a 60 secciones en total	04	De 46 a 60 secciones en total	04

**FUENTE:** RVM N° 084-2019-MINEDU

Elaboración propia.

**ZONA ADMINISTRATIVA**

La propuesta de ambientes para la gestión administrativa y pedagógica debe tener en cuenta la cantidad de personal que le corresponde según la escala de la IIEE (número de secciones) y el tipo de servicio educativo, de acuerdo a lo señalado en las normas para el proceso de racionalización.

**CUADRO N°26: PERSONAL PARA LA I.E. DE NIVEL PRIMARIA, SEGÚN RM N° 005-2011 Y RSG N° 1825-2015-MINEDU**

Secciones	Cantidad máx. de estudiantes	Administrativo			Pedagógico			Servicios Generales	TOTAL
		Director	Subdirector	secretaría	Profesores	Auxiliar de Biblioteca	Auxiliar de Laboratorio	Personal de mantenimiento o Guardianía	
6	180	1	0	1	6	0	0	2	10
12	360	1	0	1	12	1	1	2	18

18	540	1	0	1	19	1	1	3	26
24	720	1	1	2	25	1	1	3	34
30	900	1	1	3	32	1	1	3	42
36	1080	1	1	3	38	1	1	3	48
42	1260	1	1	4	44	1	1	3	55
48	1440	1	1	4	51	1	1	3	62
54	1620	1	1	5	57	1	1	3	69

FUENTE: RM N° 005-2011 Y RSG N° 1825-2015-MINEDU.

Elaboración propia.

**CUADRO N°27: PERSONAL PARA I.E. DE NIVEL SECUNDARIA (CON MODALIDAD JEC), SEGÚN RSG N° 008-2015 MINEDU.**

Secciones	Cantidad máx. de estudiantes	Administrativo				Coordinador Pedagógico		Acompañamiento y Consejería		Servicios Generales			TOTAL
		Director	Subdirector	Secretaría	Coordinador administrativo	Coord. Pedagógico	Profesores	Coordinador tutoría	Psicología	Coord. Innovación	Personal de mantenimiento	Guardiania	
30	900	1	1	1	1	5	60	1	1	1	4	3	79
35	1050	1	1	1	2	6	73	1	1	2	5	3	96
40	1200	1	2	1	3	7	84	1	1	3	6	3	112
45	1350	1	2	1	3	7	84	1	1	3	6	3	112
50	1500	1	2	1	3	7	84	1	1	3	6	3	112
55	1650	1	2	1	3	7	84	1	1	3	6	3	112
Proy. para 85	2550	1	3	1	3	7	144	1	1	4	8	3	176

FUENTE: RSG N° 008-2015-MINEDU.

Elaboración propia.

**• Determinar cantidad y área de espacios en Sub Zona Dirección y Administración**

Los ambientes para la gestión administrativa y pedagógica son los siguientes:

Módulo administrativo: que contemple un área de espera (según su ubicación puede ser la misma que el del módulo de acompañamiento y consejería), espacios para el personal de gestión administrativa y pedagógica, sala de reuniones, archivo y depósito de materiales de oficina.

Módulo docente, que comprende la sala de docentes según lo señalado:

**CUADRO N°28: MÓDULO DE DOCENTE**

N° de secciones	I	PRIMARIA	SECUNDARIA	II	PRIMARIA	SECUNDARIA
		Hasta 30 secciones	Hasta 15 secciones		Más de 30 secciones	Más de 15 secciones
Área		30.00 m2			60.00 m2	

FUENTE: RVM N° 084-2019-MINEDU

Elaboración propia.

**• Determinar cantidad y área de espacios en Sub Zona Bienestar Estudiantil**

Los ambientes para el bienestar son los siguientes:

-Módulo de acompañamiento y consejería que contemple área de espera mínimo de 5.00 m<sup>2</sup> (según su ubicación puede ser la misma del módulo administrativo) y oficinas para el personal de bienestar y tópicos.

## ZONA DE SERVICIOS

### •Determinar cantidad y área de espacios en Sub Zona Servicios Complementarios

Los espacios que se encuentren dentro de la Biblioteca deben ofrecer control visual de la sala, circulación cómoda y fácil localización de los materiales ya que es un ambiente al que se va a estudiar, de trabajo individual y en grupo, adquirir conocimientos y también es un espacio donde se fomenta el ocio creativo. Además de facilitar el trabajo para el personal y los usuarios.

La capacidad de atención de la biblioteca se determina en función de la cantidad de secciones en la IIEE. Así se proponen 03 tipos de biblioteca:

**Tipo I:** Con capacidad para 30 estudiantes (equivalente a 1 sección) para IIEE con un total de hasta 30 secciones.

Tipo II: Con capacidad para 45 estudiantes (equivale a 1 ½ secciones) para IIEE que tienen entre 31 a 48 secciones en total

Tipo III: Con capacidad para 60 estudiantes (equivale a 2 secciones) para IIEE que tienen más de 49 secciones en total

**FUENTE:** RVM N° 084-2019-MINEDU  
*Elaboración propia.*

El espacio considerado para la Sala de Usos Múltiples debe permitir el desarrollo de diferentes actividades dentro y fuera del horario escolar. Utilizado para aquellas actividades que no cuenten con un ambiente exclusivo, puede ser compartido por primaria y secundaria.

Debido a que el área de la Sala de Usos Múltiples depende de uso y de la cantidad de estudiantes en el local educativo, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Para locales educativos con más de 05 secciones, considerar el I.O. de 1.00 m<sup>2</sup> por la cantidad total de estudiantes del turno de mayor demanda. El área resultante no debe ser mayor a 300 m<sup>2</sup>.

- Para locales educativos con menos de 05 secciones, considerar el I.O. de 1.00 m<sup>2</sup> por la cantidad total de estudiantes del turno de mayor demanda. El área resultante no debe ser menor que el área de taller o laboratorio.

**FUENTE:** RVM N° 084-2019-MINEDU

### • Determinar cantidad y área de espacios en Sub Zona Servicios Generales

Los ambientes que se destinan para los servicios generales son de uso restringido y no deben interferir en los procesos pedagógicos del local escolar y deben responder a todas las necesidades técnicas.

AMBIENTE	CANTIDAD	ÁREA
Caseta de Control y guardianía	3.00	3.00
Almacén General	1.00	99.00
Maestranza	1.00	12.00
Cuarto eléctrico	1.00	Según proyecto
Cuarto de máquinas y cisterna	1.00	Según proyecto
Cuarto de limpieza	1.00	1.50
Recolección de residuos	1.00	RNE
Estacionamientos	21.00	RNE
Estacionamientos de bicicletas	-	RNE
SS.HH. HOMBRES (alumnos) Norma A. 0.80	1.00	RNE
SS.HH. MUJERES (alumnos) Norma A. 0.80	1.00	RNE
SS.HH. HOMBRES (administrativo y servicio) Norma A. 0.80	1.00	RNE
SS.HH. MUJERES (administrativo y servicio) Norma A. 0.80	1.00	RNE

**FUENTE:** Elaboración propia.

### ZONA DE RECREATIVA

#### • Determinación de áreas Sub Zona Deportes

Se contemplan los ambientes donde sea posible la práctica de los deportes y educación física en forma individual o colectiva. Además, considera ambientes para almacenamiento de materiales e implementos deportivos y sus respectivas áreas de servicios higiénicos con duchas y vestidores.

Para el cálculo de las losas multiusos se considera lo siguiente:

**CUADRO N°29: CÁLCULO DE LOSAS MULTIUSO**

Tipo	Secciones o grupos en simultáneo	Observaciones
I	01	-
II	02	Considerando separadores móviles.

**FUENTE:** RVM N° 084-2019-MINEDU

Elaboración propia.

#### • Determinación de áreas Sub Zona Recreación y exteriores

Contemplan los espacios para la socialización y la convivencia, donde permitan desarrollar actividades de extensión.

AMBIENTE	CANTIDAD	ÁREA
Patio N. primaria	1.00	Variable
Patio N. secundaria	1.00	Variable
Biohuertos	-	Variable
Atrio de ingreso	1.00	198.00

**FUENTE:** Guía de diseño de Espacios Educativos EBR-JEC. MINEDU 2015-

Elaboración propia.



## 5.2.5 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DEL PROYECTO

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA												
ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	ÁREA UNITARIA (m2)	CANT. AMBIENTES	ACTIVIDADES	CAP. TOTAL N° DE PERSONAS	CAP. TOTAL	ÍNDICE DE USO m2/pers.	ÁREA OCUPADA		SUB TOTAL (m2)	
									ÁREA TECHADA (m2)	ÁREA NO TECHADA (m2)		
PEDAGÓGICA	PRIMARIA	Aulas	60.00	39	Dictar clases Atender Dialogar Capacitar	31 (30 ESTUDIANTES + 1 DOCENTE)	1209	2.00	2340.00		2340.00	
		Aula de Innovación pedagógica (AIP)	90.00	3		31 (30 ESTUDIANTES + 1 DOCENTE)	93	3.00	270.00		270.00	
		Módulo de conectividad	30.00	3		3 usuarios	9	Variable	90.00		90.00	
		Taller de Creatividad	90.00	3	Desarrollar la creatividad y las habilidades plásticas	31 (30 ESTUDIANTES + 1 DOCENTE)	93	3.00	270.00		270.00	
		Área de expansión	30.00	17	Dialogar	31 (30 ESTUDIANTES + 1 DOCENTE)	527	1.00	510.00		510.00	
		SS.HH. NIÑAS	20.25	8	Aseo personal	-	-	-	162.00		162.00	
		SS.HH. NIÑOS	30.24	8		-	-	-	241.92		241.92	
		SS.HH. DISAPACITADOS	4.34	8		-	-	-	34.72		34.72	
		SS.HH. NIÑAS (Bloque de 1 crujía )	11.23	4		-	-	-	44.92		44.92	
		SS.HH. NIÑOS (Bloque de 1 crujía )	9.96	4		-	-	-	39.84		39.84	
		SS.HH. DISAPACITADOS (Bloque de 1 crujía )	4.17	4		-	-	-	16.68		16.68	
		Quiosco	6.05	1	Alimentación	1 PERSONAL DE TRABAJO	1	-	6.05		6.05	
		<b>SUB TOTAL</b>										4026.13
		<b>CIRCULACIÓN Y MUROS (30% de Área Techada)</b>										1207.839
		<b>SUB TOTAL DE ÁREA TECHADA + CIRCULACIÓN Y MUROS</b>										5233.969
ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	ÁREA UNITARIA (m2)	CANT. AMBIENTES	ACTIVIDADES	CAP. TOTAL N° DE PERSONAS	CAP. TOTAL	ÍNDICE DE USO m2/pers.	ÁREA OCUPADA	SUB TOTAL (m2)		
PEDAGÓGICA	SECUNDARIA	Aulas	60.00	27	Dictar clases Atender Dialogar Capacitar	31 (30 ESTUDIANTES + 1 DOCENTE)	837	2.00	1620.00		1620.00	
		Aula de Innovación pedagógica (AIP)	90.00	3		31 (30 ESTUDIANTES + 1 DOCENTE)	93	3.00	270.00		270.00	
		Módulo de conectividad	30.00	1			3	variable	30.00		30.00	
		Taller de Arte	90.00	1	Desarrollar la creatividad y las habilidades plásticas	31 (30 ESTUDIANTES + 1 DOCENTE)	31	3.00	90.00		90.00	
		Laboratorio de ciencias	90.00	2	Proceso de experimentación y prácticas del aprendizaje	31 (30 ESTUDIANTES + 1 DOCENTE)	62	3.00	180.00		180.00	
		Área de expansión	30.00	12	Dialogar	31 (30 ESTUDIANTES + 1 DOCENTE)	372	1.00	360.00		360.00	
		SS.HH. MUJERES	20.25	4	Aseo personal	-	-	-	81.00		81.00	
		SS.HH. HOMBRES	30.24	4		-	-	-	120.96		120.96	
		SS.HH. DISAPACITADOS	4.34	4		-	-	-	17.36		17.36	
		SS.HH. MUJERES (Bloque de 1 crujía )	11.23	4		-	-	-	44.92		44.92	
		SS.HH. HOMBRES (Bloque de 1 crujía )	9.92	4		-	-	-	39.68		39.68	
		SS.HH. DISAPACITADOS (Bloque de 1 crujía )	4.17	4		-	-	-	16.68		16.68	
		Quiosco	11.30	1	Alimentación	1 PERSONAL DE TRABAJO	1	-	11.30		11.30	
		<b>SUB TOTAL</b>										2881.90
		<b>CIRCULACIÓN Y MUROS (30% de Área Techada)</b>										864.57
<b>SUB TOTAL DE ÁREA TECHADA + CIRCULACIÓN Y MUROS</b>										3746.47		



ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	ÁREA UNITARIA (m2)	CANT. AMBIENTES	ACTIVIDADES	CAP. TOTAL N° DE PERSONAS	CAP. TOTAL	ÍNDICE DE USO m2/pers.	ÁREA OCUPADA		SUB TOTAL (m2)
									ÁREA TECHADA (m2)	ÁREA NO TECHADA (m2)	
ADMINISTRACIÓN Y BIENESTAR ESTUDIANTIL	ADMINISTRACIÓN	Secretaría+Espera	20.00	1	Esperar	6(1 PERSONAL ADMINISTRATIVO + 5	6	3.50	20.00		20.00
		Dirección	10.50	1	Gestionar	3(1 PERSONAL ADMINISTRATIVO + 2	3	3.50	10.50		10.50
		Subdirección	10.50	1	Gestionar	3(1 PERSONAL ADMINISTRATIVO + 2	3	3.50	10.50		10.50
		Sala de Profesores	60.00	1	Preparar clases Alimentación Reposo	24 DOCENTES	24	2.50	60.00		60.00
		Sala de Auxiliares	27.95	1	Preparar asistencias Reportes Alimentación Reposo	4 AUXILIARES	5	2.50	27.95		27.95
		Área de socialización	45.00	1	Alimentación Reposo	18 PERSONAL ADMINISTRATIVO-DOCENTE	18	2.50	45.00		45.00
		Coordinación Tutoría JEC	9.00	1	Gestión	3(1 PERSONAL ADMINISTRATIVO + 2	3		9.00		9.00
		Coordinación Pedagógica	20.00	1	Gestionar	2 PERSONAL ADMINISTRATIVO	2	3.30	20.00		20.00
		Coordinación Administrativa	10.50	1	Gestionar	2 PERSONAL ADMINISTRATIVO	2	3.50	10.50		10.50
		APAFA	10.50	1		1 PERSONAL ADMINISTRATIVO	2	3.50	10.50		10.50
		Sala de Reuniones	15.00	1	Reunirse	10 (PERSONAL ADMINISTRATIVO)	10	1.50	15.00		15.00
		Oficina de Educación Física	10.50	1		3(1 PERSONAL ADMINISTRATIVO + 2	3	9.50	10.50		10.50
		Archivo	6.00	1	Almacenar	-	-	-	6.00		6.00
		Depósito	4.00	1		-	-	-	4.00		4.00
	BIENESTAR ESTUDIANTIL	Espera	5.00	1	Esperar	3 (PERSONAS)	3	-	5.00		5.00
		Tópico	11.79	1	Curar	2 (1 ENFERMERA+ 1 ESTUDIANTE)	2	9.50	11.79		11.79
		Psicología	11.79	2	Reunión Acompañamiento	3 (1 PSICÓLOGO+1 ESTUDIANTE+ PP.FF)	6	9.50	23.58		23.58
		Orientación y Tutoría	9.50	2	Reunión Acompañamiento	3 (1 PSICÓLOGO+1 ESTUDIANTE+ PP.FF)	6	9.50	19.00		19.00
		Acompañamiento y Consejería	10.38	1	Reunión Acompañamiento	3 (1 COORDINADOR+1ESTUDIANT E +DOCENTE/PP.FF.)	3	9.50	10.38		10.38
	SERVICIO	SS.HH. MUJERES	9.52	1	Aseo personal	-	-	-	9.69		9.69
		SS.HH. HOMBRES	9.94	1		-	-	-	10.10		10.10
		Cuarto de Limpieza	2.05	1	Limpiar	-	-	-	2.05		2.05
	<b>SUB TOTAL</b>										351.04
	<b>CIRCULACIÓN Y MUROS (30% de Área Techada)</b>										105.312
	<b>SUB TOTAL DE ÁREA TECHADA + CIRCULACIÓN Y MUROS</b>										456.352





ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	ÁREA UNITARIA (m2)	CANT. AMBIENTES	ACTIVIDADES	CAP. TOTAL N° DE PERSONAS	CAP. TOTAL	ÍNDICE DE USO m2/pers.	ÁREA OCUPADA		SUB TOTAL (m2)		
									ÁREA TECHADA (m2)	ÁREA NO TECHADA (m2)			
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	EXPOSICIONES	Sala de Exposiciones/Galería	188.40	1	Exposición Observar	100 (ESTUDIANTES/DOCENTES/ USUARIOS EXTERNOS)	100		188.40		188.40		
	S.U.M.	Sala de Usos Múltiple (SUM)	100.00	1	Exposición Charlas Capacitación	101 (ESTUDIANTES +1 DOCENTE/ESPOSITOR=)	101	1.00	100.00		100.00		
		Kitch	18.37	1	Preparar, servir	2 PERSONAL DE TRABAJO	2		18.37		18.37		
		Depósito	8.50	1	Almacenar, Guardar	1 PERSONAL DE TRABAJO	1		8.50		8.50		
		Área de Residuos Sólidos	8.50	1	Almacenar Limpiar Escolar	-	-		8.50		8.50		
	ANFTT	Escenario	58.20	3	Observar Dialogar	31 (30 PERSONAS + 1)	93		174.60		174.60		
		Área de bancas	125.25	3						375.75			
	BIBLIOTECA	Hall+ Control (Servicio)	9.40	1	Vigilar, controlar	1 PERSONAL DE TRABAJO	1		9.40		9.40		
		Recepción+ espera	18.83	1	Esperar	1 PERSONAL DE TRABAJO	1		18.83		18.83		
		Archivo	6.15	1	Archivar	2 PERSONAL DE TRABAJO	1		6.15		6.15		
		Almacén	4.70	1	Almacenar	1 PERSONAL DE TRABAJO	1		4.70		4.70		
		Depósito y Entrega de libros	31.26	1	Guardar	2 PERSONAL DE TRABAJO	4		31.26		31.26		
		Videoteca	30.00	1	Observar, mirar	31(30 ESTUDIANTES + 1 DOCENTE)	31	2.50	30.00		30.00		
		Sala de Lectura (1° 2° nivel)	125.00	1	Leer Escribir Estudiar	(30 ESTUDIANTES + 1 DOCENTE)	31	2.50	125.00		125.00		
		Consulta virtual (1° 2° nivel)	4.50	3	Investigar	10 ESTUDIANTES/DOCENTES	10		13.50		13.50		
		<b>SALA DE USOS MÚLTIPLES</b>											
		Sala de Usos Múltiple (SUM)	100.00	1	Exposición Charlas Capacitación	101 (ESTUDIANTES +1 DOCENTE/ESPOSITOR=)	101	1.00	100.00		100.00		
		Depósito	15.60	1	Guardar	-	-		15.60		15.60		
		SS.HH. MUJERES	9.54	1	Aseo Personal	-	-		9.54		9.54		
	SS.HH. HOMBRES	9.54	1	-		-		9.54		9.54			
	CAFETERÍA	Hall de servicio	14.50	1					14.50		14.50		
		Control	2.45	1	Vigilar, controlar	1 PERSONAL DE SERVICIO	1		2.45		2.45		
		Cocina Tipo III	24.30	1	Preparar, servir	2-3 PERSONAL DE SERVICIO	3		24.30		24.30		
		atención + caja	10.60	1	atender	1 PERSONAL DE SERVICIO	1		10.60		10.60		
		Comedor-1° NIVEL (Alumnos)	160.00	1	Comer	-	-	1.50	160.00		160.00		
		atención + caja	10.60	1	atender	1 PERSONAL DE SERVICIO	1		10.60		10.60		
		Área de Mesas-2° NIVEL(Otros Usuarios)	194.50	1	Comer	-	-	1.50	194.50		194.50		
		Almacén	9.28	1	Almacenar	-	-		9.28		9.28		
		Depósito de combustible	3.00	1	Almacenar	-	-		3.00		3.00		
		Vestidor	4.35	1	Cambiarse	3 PERSONAL DE TRABAJO	3		4.35		4.35		
		Cuarto de limpieza	1.50	2	Limpieza	-	-		3.00		3.00		
		SS.HH. MUJERES	9.24	2	Aseo Personal	-	-		18.48		18.48		
		SS.HH. HOMBRES	9.24	2		-	-		18.48		18.48		
	<b>SUB TOTAL</b>											1345.43	
	<b>CIRCULACIÓN Y MUROS (30% de Área Techada)</b>											403.629	
<b>SUB TOTAL DE ÁREA TECHADA + CIRCULACIÓN Y MUROS</b>											1749.059		



ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	ÁREA UNITARIA (m2)	CANT. AMBIENTES	ACTIVIDADES	CAP. TOTAL N° DE PERSONAS	CAP. TOTAL	ÍNDICE DE USO m2/pers.	ÁREA OCUPADA		SUB TOTAL (m2)	
									ÁREA TECHADA (m2)	ÁREA NO TECHADA (m2)		
SERVICIOS GENERALES	CONTROL DE INGRESO	Guardinía + SS.HH.	7.50	3	Vigilar, Atender	1 PERSONAL DE TRABAJO	1	-	22.50		22.50	
	ÁREA DE MANTENIMIENTO	Almacén General		100.00	1	Almacenar	-	-	-	100.00		100.00
		Depósito de Herramientas		19.34	1	Guardar				19.34		19.34
		Maestranza		45.00	1	Organizar, Reparar	-	-	-	45.00		45.00
		Cuarto de máquinas		14.87	1	Mantenimiento	-	-	-	14.87		14.87
		Cisterna y bombas		24.32	1	Bombear servicio de agua	-	-	-	24.32		24.32
		Sub Estación Eléctrica		14.87	1	Controlar los servicios eléctricos	-	-	-	14.87		14.87
		Cuarto de Limpieza		5.62	1	Limpiar	-	-	-	5.62		5.62
		Cuarto de Residuos Sólidos		12.96	1	Almacenar	-	-	-	12.96		12.96
	ÁREA DE PERSONAL DE SERVICIO	SS.HH. MUJERES		7.57	2	Aseo personal	2 PERSONAL DE TRABAJO	2	-	15.14		15.14
		SS.HH. HOMBRES		10.88	2		2 PERSONAL DE TRABAJO	2	-	21.76		21.76
	SERVICIOS GENERALES DE ÁREA DEPORTIVA	SS.HH. MUJERES + DUCHA + VESTIDORES		59.72	1	Aseo personal	30 ESTUDIANTES	30	-	59.72		59.72
		SS.HH. HOMBRES + DUCHA + VESTIDOR		59.72	1		30 ESTUDIANTES	30	-	59.72		59.72
		Almacén de Implementos Deportivos		30.00	1		Guardar	1 PERSONAL DE TRABAJO	1	-	30.00	
	<b>SUB TOTAL</b>										445.82	
	CIRCULACIÓN Y MUROS (30% de Área Techada)										133.746	
	<b>SUB TOTAL DE ÁREA TECHADA + CIRCULACIÓN Y MUROS</b>										579.566	

ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	ÁREA UNITARIA (m2)	CANT. AMBIENTES	ACTIVIDADES	CAP. TOTAL N° DE PERSONAS	CAP. TOTAL	ÍNDICE DE USO m2/pers.	ÁREA OCUPADA		SUB TOTAL (m2)	
									ÁREA TECHADA (m2)	ÁREA NO TECHADA (m2)		
DEPORTIVA, RECREACIÓN Y EXTERIORES	DEPORTIVA	Losa Deportiva Multiuso Tipo I	420.00	2	Desarrollo de Actividades Deportivas	31 (30 ESTUDIANTES+1 DOCENTES)	62	-	840.00			
	RECREACIÓN	Patio Nivel Primaria	1029.52	1	Desarrollo de Actividades Recreativas	-	1170	5.00		1029.52	1029.52	
		Patio Nivel Secundaria	698.52	1		-	810	5.00		698.52	698.52	
	EXTERIORES	Atrio de ingreso		105.20	1	Ingresar, Reunirse	-	-	0.10		105.20	105.20
		Biohuerto		45.00	2	Cultivar	-	-	-		45.00	45.00
		Áreas verdes		1992.10	-	Mantenimiento de vegetación	-	-	-		1992.10	1992.10
		Áreas exteriores (plazas)		3855.75	-	Reunión, descanso	-	-	-		3855.75	3855.75
		Estacionamiento vehicular		503.94	21	Estacionarse	-	-	-		500.83	500.83
		Estacionamiento de bicicletas		65.00	18		-	-	-		65.00	65.00
	<b>SUB TOTAL</b>										8291.92	
CIRCULACIÓN Y MUROS (30% de Área Techada)										-		
<b>SUB TOTAL DE ÁREA NO TECHADA + CIRCULACIÓN Y MUROS</b>										8291.92		
<b>TOTAL ÁREA TECHADA (m2)</b>										12605.42		
<b>TOTAL ÁREA LIBRE (m2)</b>										8667.67		

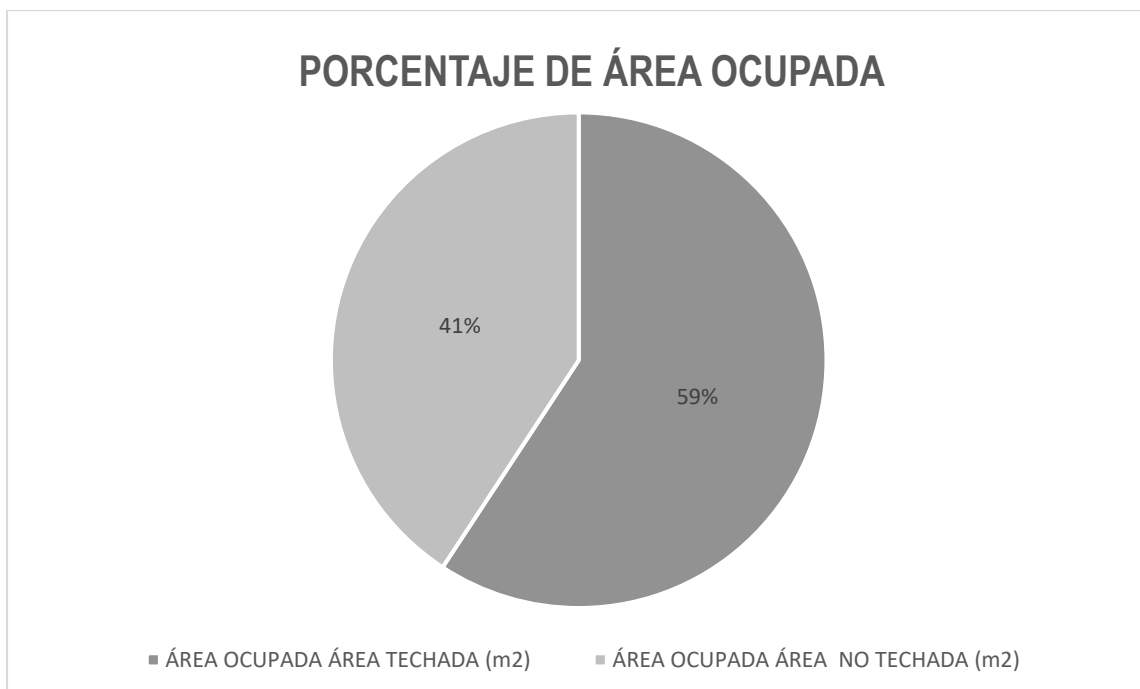
### 5.2.5.1 CUADRO RESUMEN DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

CUADRO RESUMEN DEL PROGRAMA ARQUITECTÓNICO			
ZONA	ÁREA OCUPADA		SUB TOTAL (m2)
	ÁREA TECHADA (m2)	ÁREA NO TECHADA (m2)	
PEDAGÓGICA PRIMARIA	5233.97		5233.97
PEDAGÓGICA SECUNDARIA	3746.47		3746.47
ADMINISTRATIVA Y BIENESTAR ESTUDIANTIL	456.35		456.35
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	1749.06	375.75	2124.81
SERVICIOS GENERALES	579.57		579.57
DEPORTIVA, RECREACIÓN Y EXTERIORES	840.00	8291.92	9131.92
<b>TOTAL</b>	<b>12605.42</b>	<b>8667.67</b>	<b>21273.09</b>

**CUADRO N°30:** Cuadro Resumen del Programa Arquitectónico

**FUENTE:** Elaboración propia.

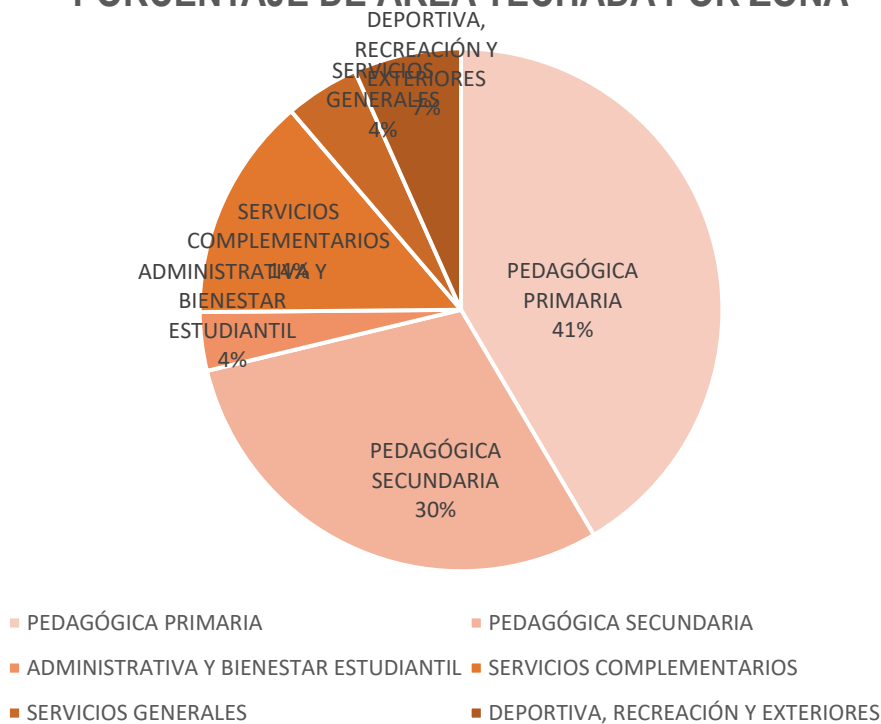
### 5.2.5.2 PORCENTAJE DE LAS ÁREA



**GRÁFICO N°02:** Porcentaje de Área Ocupada. Área techada y no techada del proyecto.

**FUENTE:** Elaboración propia

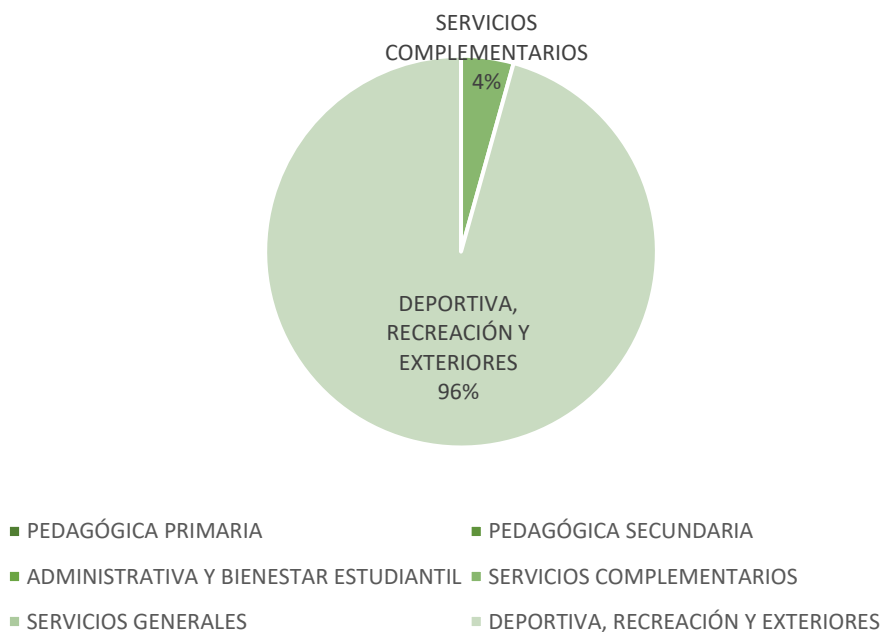
### PORCENTAJE DE ÁREA TECHADA POR ZONA



**GRÁFICO N°03:** Porcentaje de Área techada por Zona del proyecto

**FUENTE:** Elaboración propia.

### PORCENTAJE ÁREA NO TECHADA POR ZONA

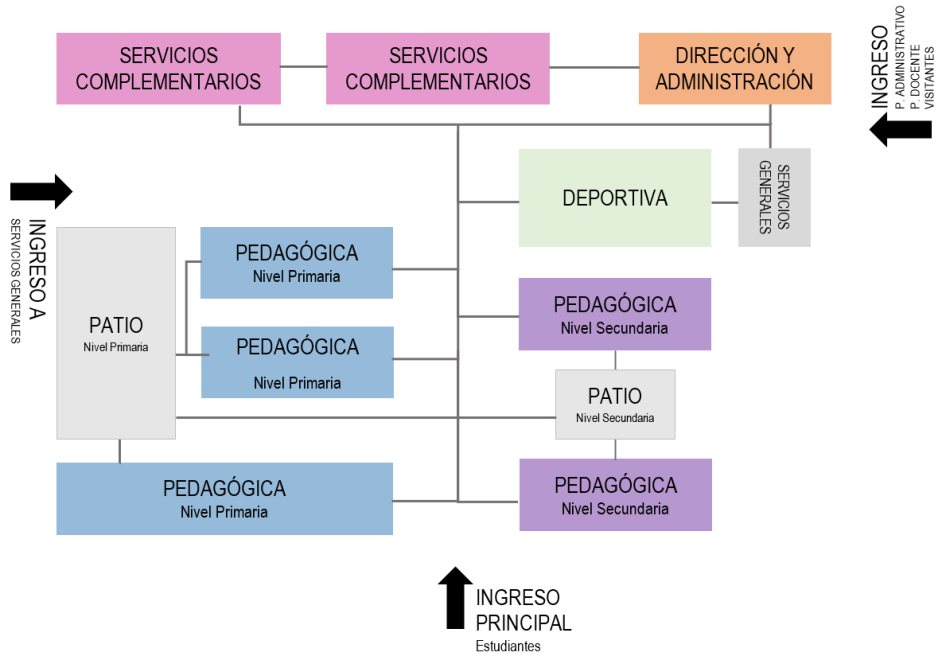


**GRÁFICO N°04:** Porcentaje de Área no techada por Zona del proyecto.

**FUENTE:** Elaboración propia.

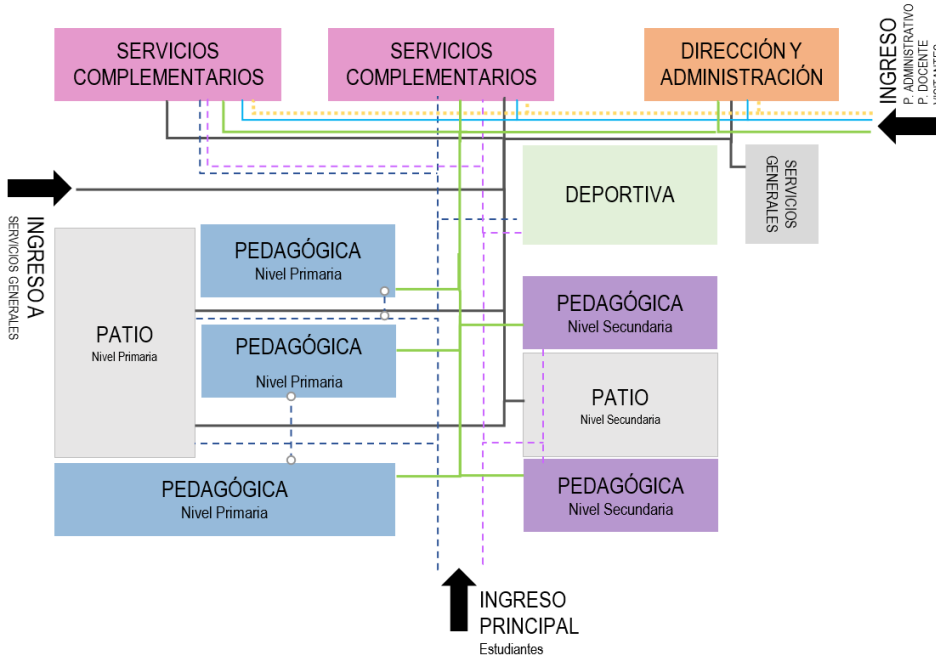
## 5.2.6 ANÁLISIS DE INTERRELACIONES FUNCIONALES

### 5.2.6.1 ORGANIGRAMA GENERAL POR ZONA



**GRÁFICO N°05:** Esquema de Organigrama General  
**FUENTE:** Elaboración propia

### 5.2.6.2 FLUJOGRAMA GENERAL POR ZONA

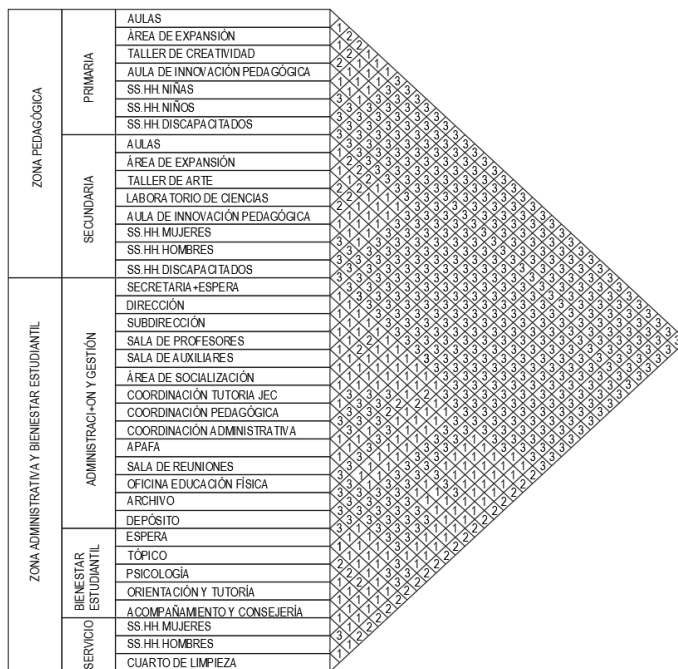


**GRÁFICO N°06:** Esquema de Flujograma General  
**FUENTE:** Elaboración propia.

### 5.2.6.3 DIAGRAMA DE RELACIÓN DE ACTIVIDADES

Este diagrama de relaciones está basado acorde a la zonificación del proyecto, las cuales tienen sub zonas y estas los ambientes requeridos por los usuarios.

Este diagrama busca conocer cuáles son las relaciones y como se complementan cada uno de los ambientes del programa arquitectónico propuesto de acuerdo a la función y ubicación correspondiente.

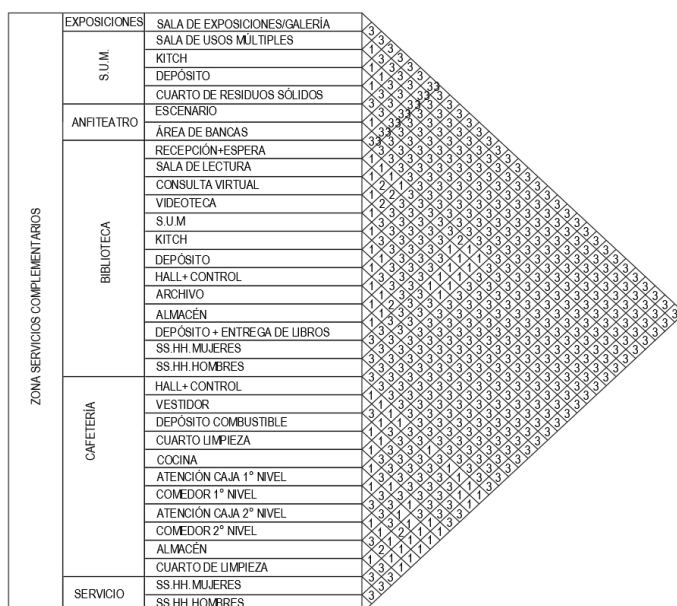


**LEYENDA:**

- 1 RELACIÓN DIRECTA
- 2 RELACIÓN INDIRECTA
- 3 NO HAY RELACIÓN

**GRÁFICO N°07:** Diagrama de Relación de actividades Zona Pedagógica y Administrativa

**FUENTE:** Elaboración propia.



**LEYENDA:**

- 1 RELACIÓN DIRECTA
- 2 RELACIÓN INDIRECTA
- 3 NO HAY RELACIÓN

**GRÁFICO N°08:** Diagrama de Relación de actividades Zona Servicios Complementarios

**FUENTE:** Elaboración propia.



**LEYENDA:**

- 1 RELACIÓN DIRECTA
- 2 RELACIÓN INDIRECTA
- 3 NO HAY RELACIÓN

**GRÁFICO N°09:** Diagrama de Relación de actividades Zona Servicios Generales  
**FUENTE:** Elaboración propia.

### 5.3 LOCALIZACIÓN

#### 5.3.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CONTEXTO Y TERRENO

##### 5.3.1.1 LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN

El proyecto se desarrolla en el Barrio 5 del Centro Poblado de Alto Trujillo en el distrito de El Porvenir. Ubicado en las faldas del Cerro Bolongo por lo que se pretende potenciar el entorno donde se involucra la I.E. y el cerro a partir de generar dinamismo, conexión y socialización y cambiar la imagen urbana del sector convirtiéndolo en un hito urbano.



**IMAGEN N°17:** Ubicación Geográfica I.E. "Virgen del Carmen"-Centro Poblado Alto Trujillo  
**FUENTE:** Google Maps.

#### TERRENO:

El terreno destinado es compatible con los parámetros de zonificación establecidos por la Municipalidad distrital de El porvenir para el funcionamiento de equipamiento educativo. Y cuenta con un área aproximada de 1.5 Ha., con 4 frentes libres.



**PLANO N°14:** Plano del Terreno a intervenir.  
**FUENTE:** Elaboración propia.

**CUADRO N°31: DIMENSIONES, ÁNGULOS Y COORDENADAS DEL TERRENO**

VERTICE	LADO	DISTANCIA(m)	ANGULO	ESTE	NORTE
V1	V1-V2	136.2	90°12'	719252.96	9108271.77
V2	V2-V3	139.82	89°55'	719387.07	9108295.58
V3	V3-V4	15.51	85°54'	719362.44	9108433.22
V4	V4-V5	47.16	166°14'	719348.13	9108427.22
V5	V5-V6	22.23	179°38'	719316.47	9108392.27
V6	V6-V7	17.89	177°33'	719300.55	9108376.74
V7	V7-V8	48.36	168°59'	719284.54	9108368.76
V8	V8-V1	89.62	89°43'	719236.98	9108359.97

**FUENTE:** Elaboración propia.

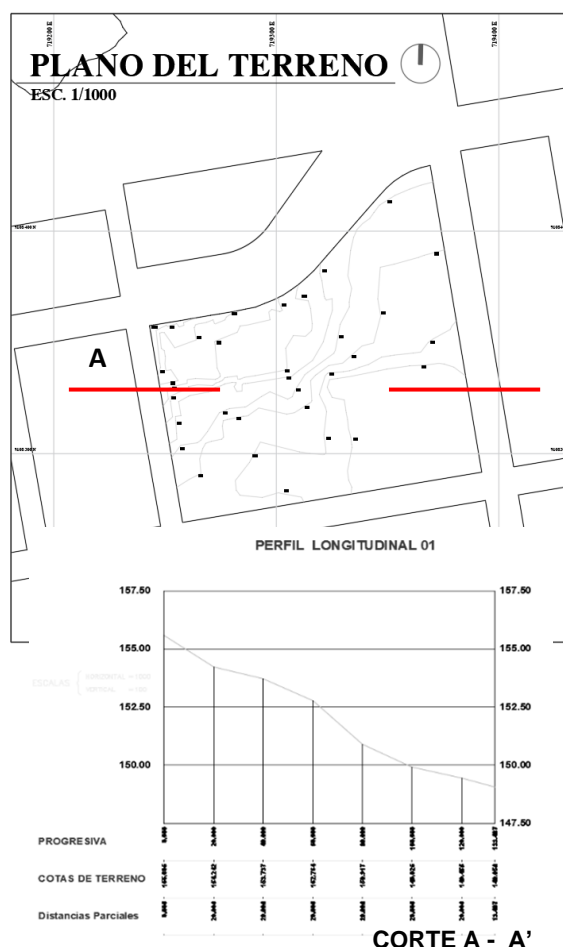
**5.3.1.2 RELIEVE TOPOGRÁFICO**

El área de estudio presenta una topografía accidentada pronunciada con diferentes variaciones en los niveles que presenta, puesto que se encuentra ubicado en las faldas del Cerro Bolongo. Lo que se tomara en cuenta para el desarrollo del proyecto.

Así como se representa en el corte A-A' a lo largo del terreno.

**PLANO N°15:** Relieve y Sección Topográfica.

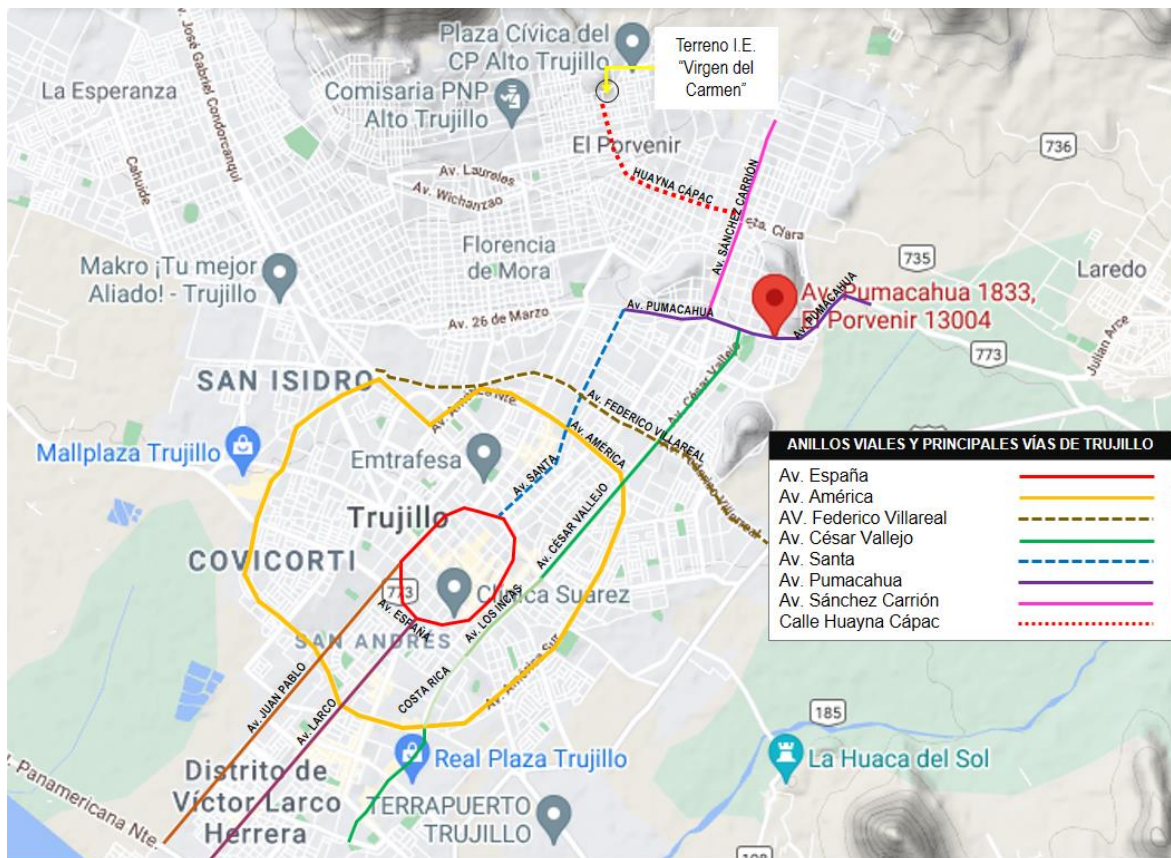
**FUENTE:** Elaboración propia.





### 5.3.1.3 ACCESIBILIDAD Y VIABILIDAD

Para acceder a la ubicación del terreno de la I.E. "Virgen del Carmen" encontramos diversos accesos tomando como punto de partida el Anillo Vial de la Av. España (5.5 km) o la Av. América (4.4 km), a través de ellos podemos acceder a un par de corredores viales como la Av. Prolongación Santa o la Av. César Vallejo, para tomar la Av. Pumacahua, luego la Av. Sánchez Carrión y finalmente tomar la calle Huayna Cápac para acceder directamente al terreno de la I.E.

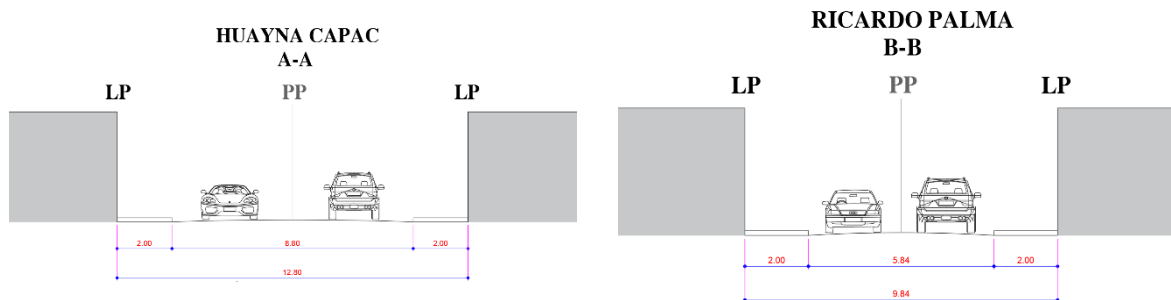


**IMAGEN N°18:** Anillos Viales y Principales Vías de Trujillo.

**FUENTE:** Plan de Desarrollo Urbano de Trujillo.

Elaboración propia.

Secciones de Vías:



**GRÁFICO N°10:** Secciones de Vías.

**FUENTE:** Elaboración propia.

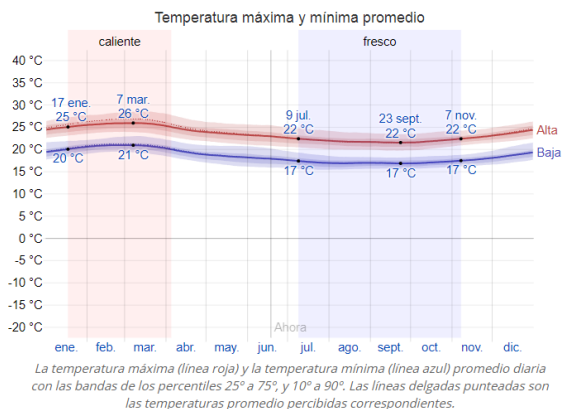
### 5.3.1.4 CONDICIONES AMBIENTALES

#### TEMPERATURA

En El Porvenir, los veranos son cortos, caliente, húmedo y nublados; los inviernos son largos, cómodos y parcialmente nublados y está seco durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 17 °C a 26 °C y rara vez baja a menos de 15 °C o sube a más de 29 °C.

La temperatura en el distrito de El Porvenir, en temporada *templada* dura 2,6 meses, del 17 de enero al 4 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 25 °C. El día más caluroso del año es el 7 de marzo, con una temperatura máxima promedio de 26 °C y una temperatura mínima promedio de 21 °C.

La *temporada fresca* dura 4,0 meses, del 9 de julio al 7 de noviembre, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 22 °C. El día más frío del año es el 23 de septiembre, con una temperatura mínima promedio de 17 °C y máxima promedio de 22 °C.



**IMAGEN N° 19:** Temperatura máxima y mínima promedio. Weather Spark

**FUENTE:** <https://es.weatherspark.com>

#### HUMEDAD

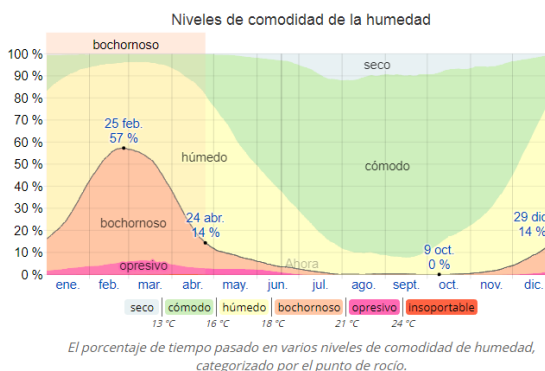
Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

**IMAGEN N°20:** Niveles de humedad. Weather Spark.

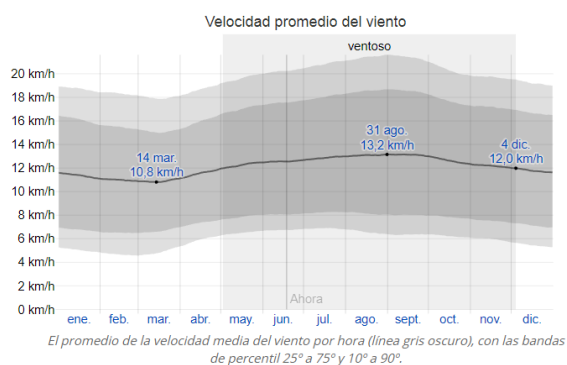
**FUENTE:** <https://es.weatherspark.com>

#### VIENTOS

Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo.



La velocidad promedio del viento por hora en El Porvenir tiene variaciones estacionales *leves* en el transcurso del año. La parte *más ventosa* del año dura *7,1 meses*, del *2 de mayo* al *4 de diciembre*, con velocidades promedio del viento de más de *12,0 kilómetros por hora*. El día *más ventoso* del año es el *31 de agosto*, con una velocidad promedio del viento de *13,2 kilómetros por hora*. El tiempo *más calmado* del año dura *4,9 meses*, del *4 de diciembre* al *2 de mayo*. El día *más calmado* del año es el *14 de marzo*, con una velocidad promedio del viento de *10,8 kilómetros por hora*.



el *14 de marzo*, con una velocidad promedio del viento de *10,8 kilómetros por hora*.

**IMAGEN N°21:** Velocidad de los vientos. Weather Spark.

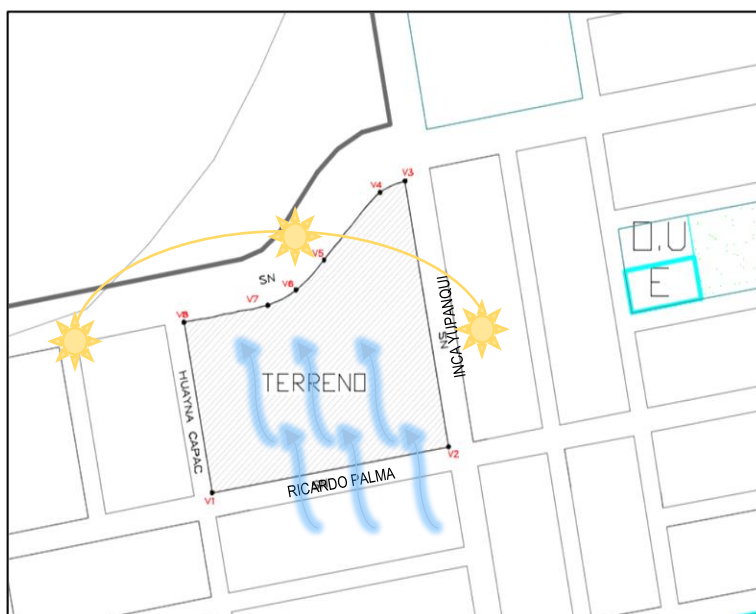
**FUENTE:** <https://es.weatherspark.com>

### 5.3.1.5 ORIENTACIÓN Y ASOLEAMIENTO

El terreno tiene una orientación adecuada lo que hace más funcional la disposición y orientación de los bloques del proyecto arquitectónico ya que tendrá iluminación y ventilación natural y de esta manera se cumplirá con los requerimientos de confort ambiental en las horas de la jornada escolar.

La infraestructura escolar contará con iluminación natural todo el tiempo por los cuatro frentes ya que no existe ningún edificio significativo o algún tipo de barreras que impida el paso de ella.

La iluminación se da de este a oeste por lo que los bloques de la zona pedagógica tendrán el ingreso de luz solar indirectamente. Al igual que la ventilación esta direccionada de sur a norte lo cual beneficia a la ventilación cruzada en los ambientes.



**PLANO N°16:** Orientación y Asoleamiento de Terreno.

**FUENTE:** Elaboración Propia.

### 5.3.1.6 CARACTERÍSTICAS NORMATIVAS

#### ZONIFICACIÓN

Según el plano de Zonificación del distrito El Porvenir el terreno tiene como destino de uso Educación (E-2); colindando con áreas destinadas para Zona de Recreación



Publica (ZRP), Zona de reglamentación Especial (ZRE), Centros Educativos (E), Otros Usos (OU) y Residencial Densidad Media (RDM).

**PLANO N°17:** Zonificación del Terreno

**FUENTE:** Elaboración Propia

### 5.3.1.7 FACTIBILIDAD DE SERVICIOS

#### ENERGÍA ELÉCTRICA

El distrito el Porvenir se abastece de energía eléctrica del Sistema Nacional Interconectado, que es administrado por la empresa pública Hidrandina S.A.

Según los datos alcanzados por el último censo desarrollado por el INEI: Censo Nacional 2017: XII Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas, se tiene que en el distrito El Porvenir el 87.88% de viviendas disponen del servicio de alumbrado eléctrico y el 12.12% de las viviendas no cuenta con el servicio de alumbrado eléctrico por red pública.

**CUADRO N°32: SERVICIO DE ALUMBRADO ELECTRICO**

Categoría	Casos	%	Acumulado %
Sí tiene alumbrado eléctrico	40 935	87.88%	87.88%
No tiene alumbrado eléctrico	5 643	12.12%	100.00%
<b>Total</b>	<b>46 578</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>
No aplica: 11 300 viviendas.			

**FUENTE:** Censo Nacional 2017: XII Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas

## AGUA POTABLE

El servicio de agua potable es brindado por la Empresa SEDALIB S.A., atiende solo al 80,91% de las viviendas, quedando un 19,09% al margen del servicio.

Según los datos alcanzados por el último censo desarrollado por el INEI: Censo Nacional 2017: XII Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas, en el distrito El Porvenir existen 58 878 viviendas particulares, de las cuales 69,87% tienen agua potable de la red pública dentro de la vivienda, 5.46% tienen agua potable de la red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación, 4.07% reciben agua potable de pilón o pileta de uso público, 17.23% se abastecen de camión cisterna u otro similar, 1.34% de las viviendas sacan agua de pozos y 945 viviendas abastecen de agua de otras maneras es decir el 2.03%.

**CUADRO N° 33: ABASTECIMIENTO DE AGUA**

Categoría	Casos	%	Acumulado %
Red pública dentro de la vivienda	32 543	69.87%	69.87%
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	2 543	5.46%	75.33%
Pilón o pileta de uso público	1 894	4.07%	79.39%
Camión - cisterna u otro similar	8 027	17.23%	96.63%
Pozo (agua subterránea)	626	1.34%	97.97%
Río, acequia, lago, laguna	2	0.00%	97.98%
Otro	265	0.57%	98.54%
Vecino	678	1.46%	100.00%
<b>Total</b>	<b>46 578</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

**FUENTE:** Censo Nacional 2017: XII Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas

Según los datos alcanzados por el último censo desarrollado por el INEI: Censo Nacional 2017: XII Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas, en el distrito El Porvenir que del total de viviendas del distrito que disponen del servicio de agua potable, solo disponen del servicio todos los días de la semana de agua potable 27 762 viviendas el cual corresponde al 75.07% de las viviendas, es decir el 24.93% de las viviendas no tienen acceso al servicio de agua potable todos los días de la semana.

**CUADRO N°34: DOTACIÓN DIARIA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE**

Categoría	Casos	%	Acumulado %
1 día	591	1.60%	1.60%
2 días	718	1.94%	1.94%
3 días	3 728	10.08%	10.08%
4 días	3 734	10.10%	10.10%
5 días	327	0.88%	0.88%
6 días	120	0.32%	0.32%
7 días	27762	75.07%	75.07%
<b>Total</b>	<b>36 980</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

**FUENTE:** Censo Nacional 2017: XII Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas

Los Sectores Alto Trujillo, Alto Cenepa, Antenor Orrego, Kumamoto, Ciudad de Dios, Los Libertadores, y ciertas zonas de Río Seco, Víctor Raúl Haya de La Torre y Miguel Grau son áreas que aún no cuentan con el servicio, teniendo que abastecerse a través de pozos y/o camión cisterna.; estas familias se abastecen del líquido elemento comprándola de camiones cisterna que no reúnen las garantías sanitarias o solicitándola a los vecinos.

### ALCANTARILLADO

El servicio de alcantarillado también es brindado por la Empresa de Saneamiento SEDALIB S.A. y tiene una cobertura del 72.10% de las viviendas, quedando un 27.90% al margen del servicio. y cuyas aguas residuales son derivadas para su tratamiento hasta las Lagunas de Oxidación Covicorti, la misma que recepciona y brinda tratamiento al 61% del volumen total de aguas tratadas del ámbito metropolitano (Parte del Distrito El Porvenir, Trujillo y Víctor Larco).

Mientras que, el resto de la inadecuada eliminación de excretas ha llevado a las familias a optar por la instalación de letrinas sanitarias, que a su vez resultan insuficientes y que se ha traducido en contaminación ambiental e incidencia de enfermedades diarreicas que afectan principalmente a los niños.

#### CUADRO N°35: SERVICIO DE ALCANTARILLADO-DISTRITO EL PORVENIR

Categoría	Casos	%	Acumulado %
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	31 371	67.35%	67.35%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	2 214	4.75%	72.10%
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	725	1.56%	73.66%
Letrina (con tratamiento)	724	1.55%	75.22%
Pozo ciego o negro	11 072	23.77%	98.99%
Río, acequia, canal o similar	43	0.09%	99.08%
Campo abierto o al aire libre	226	0.49%	99.56%
Otro	203	0.44%	100.00%
<b>Total</b>	<b>46 578</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>
No aplica: 11 300 viviendas.			

**FUENTE:** Censo Nacional 2017: XII Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas

### Alumbrado Eléctrico por Red Publica

El distrito el Porvenir se abastece de energía eléctrica del Sistema Nacional Interconectado, que es administrado por la empresa pública Hidrandina S.A.

Según los datos alcanzados por el último censo desarrollado por el INEI: Censo Nacional 2017: XII Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas, se tiene

que en el distrito El Porvenir el 87.88% de viviendas disponen del servicio de alumbrado eléctrico y el 12.12% de las viviendas no cuenta con el servicio de alumbrado eléctrico por red pública.

**CUADRO N° 36: SERVICIO DE ALUMBRADO ELECTRICO-DISTRITO EL PORVENIR**

Categoría	Casos	%	Acumulado %
Sí tiene alumbrado eléctrico	40 935	87.88%	87.88%
No tiene alumbrado eléctrico	5 643	12.12%	100.00%
<b>Total</b>	<b>46 578</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>
No aplica: 11 300 viviendas.			

*Fuente: Censo Nacional 2017: XII Población, VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas*

## 5.4 NORMATIVIDAD

### 5.4.1 PARÁMETROS BIOCLIMÁTICOS

#### 5.4.1.1 CONDICIONES DE CONFORT Y HABITABILIDAD

Aquellas condiciones y características necesarias en el diseño y especificación de los espacios del local escolar, que aseguren la comodidad básica de los usuarios y faciliten los procesos pedagógicos que en ellos se realizan. Se divide en factores de confort visual o lumínico, auditivo o acústico y térmico; seguridad u accesibilidad.

#### a) Confort visual o lumínico

##### Niveles de iluminación

Es fundamental determinar un adecuado nivel de confort visual, conociendo los requisitos lumínicos de los diferentes ambientes que comprenden los locales Educativos.

Parámetros como: función del ambiente e importancia de la labor a realizar, tipo de actividad que se va a desempeñar, edad promedio de los ocupantes, velocidad y/o exactitud requerida y la reflejancia del ambiente, ha establecido la conveniencia de determinar valores recomendados los que se determinan con un criterio estándar de colores neutros en paredes de reflejancia entre 30% y 60%, techos blancos con reflejancia mayores a 70%.

Principales Ambientes	Iluminancia Recomendada (Lux)	Iluminancia Mínima (Lux)
Aulas Comunes	300-500	250
Aulas de dibujo		300
Laboratorios		300
Talleres /carpintería, soldadura, electricidad, mecánica, corte-confección)	400	
Talleres /Electrónica)	400	
Lavandería, cocina	500	
Gimnasio	300	
Biblioteca (lectura de libros y manuscritos a tinta)	300	300
Hemeroteca (Impresos de bajo contraste)	350	300
Salas de cómputo	500	300
Ambientes administrativos	400	250
Servicios Sanitarios y Vestíbulos	300	75
Circulación y pasillos	150	100

**CUADRO N°37: Condiciones de Iluminación en Locales Educativos**

**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU

La iluminación natural debe ser adecuada de acuerdo a la zona climática (según Norma EM.110).

La iluminación artificial debe ser homogénea y evitar rincones de sombra en los ambientes.

### Iluminación Natural

Debemos de conocer las condiciones más favorables para usar la iluminación natural, evitando ambientes demasiados iluminados que ocasionen un resplandor excesivamente molesto, o por el contrario escasez con niveles por debajo de lo recomendado, perjudicando el desempeño del estudiante.

Para realizar el cálculo básico de tendrá en cuenta la iluminación exterior mínima, según cada Zona Climática y tener en cuenta las peores condiciones de cielo

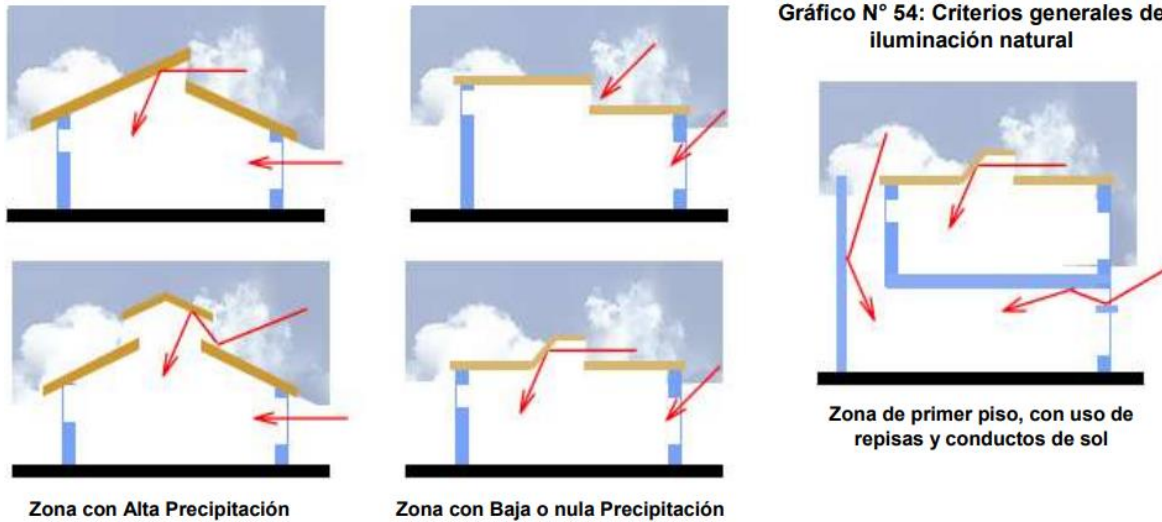
### CUADRO N°38: PORCENTAJE DE ÁREA DE PISO EN VANOS PARA ILUMINACIÓN

PORCENTAJE DE ÁREA DE PISO EN VANOS PARA ILUMINACIÓN	
ILUMINACIÓN (área de vanos/área de piso)	
Zona 01	25%
Zona 02	23%
Zona 03	18%
Zona 04	16%
Zona 05 y 06	15%
Zona 07	25%
Zona 08 y 09	Más de 30%

\*Prever un mayor % por criterios de ventilación

**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU





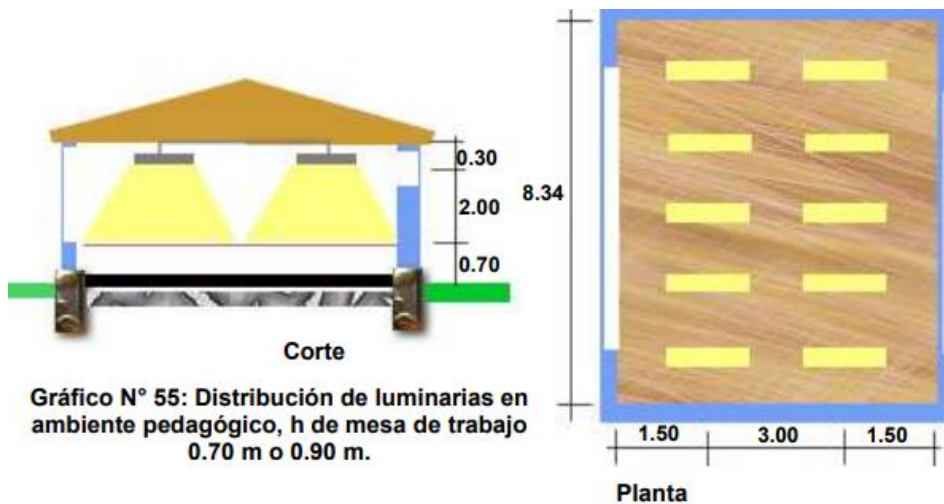
**GRÁFICO N°11:** Criterios generales de Iluminación Natural

**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU

### Iluminación artificial

La calidad de iluminación es fundamental. El bajo nivel de iluminación provoca cansancio mental, permite la distracción, mala postura. Sin embargo, el exceso de luz no controlado genera deslumbramiento, reflejo molestos y fuertes contrastes.

En general, el tipo de iluminación artificial más conveniente es una iluminación difusa. Los tubos de fluorescente con difusores de lámina o rejilla constituyen el alumbrado más adecuado al proporcionar menor deslumbramiento y una iluminación más homogénea. Debe evitarse lámparas incandescentes, pues tienen un alto consumo y baja eficacia, así como horas útiles reducidas.



**GRÁFICO N°12:** Distribución de luminarias en ambiente pedagógico, h de mesa de trabajo 0.70m o 0.90m

**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU

La iluminación artificial deberá ser homogénea, de ser necesario se deberá contar con dispositivos para que sea focalizada hacia las superficies de trabajo (mesas, tableros, etc.) que requieran mayor precisión y por ende mayor flujo luminoso.

Los fluorescentes más usados son el tipo de luz de día y luz blanca de 40w cuyo flujo luminoso varía entre 2450 o 3200 lúmenes e índices de reproducción cromática superior de 0.75. Se recomienda utilizar lis de día o luz blanca

**CUADRO N°39: DISTANCIAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS PARA FOCOS DE ATENCIÓN**

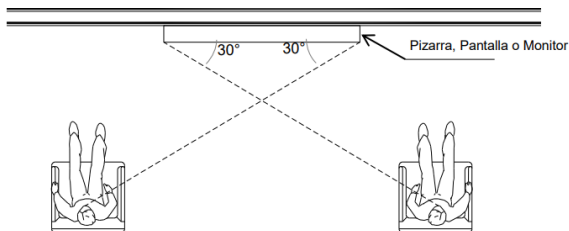
FOCO DE ATENCIÓN	DISTANCIAS		ÁNGULO DE VISIÓN
	Mínima	Máxima	
Pantalla de proyección (Ecran)	02 x ancho de pantalla	06 x ancho de pantalla	
Tableros y/o pizarras	2.00 metros	9.00 metros	(1)
Monitores de TV	3.75 x ancho de pantalla	15 x ancho de pantalla	(2)

**NOTAS:**

(1) El ángulo en planta medido entre el plano donde se encuentra el tablero y la línea de visión de un observador a este, no puede ser inferior 30°-33°, con cabeza y ojos fijos.

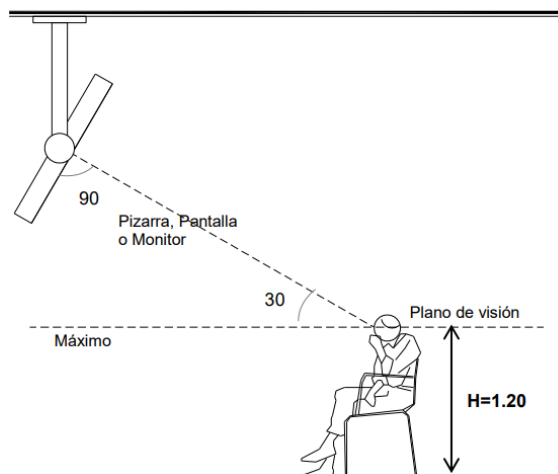
(2) La base del TV debe estar ubicada 30 cm por encima del plano de visión de una persona sentada (altura 1.14m aproximadamente). Cuando el monitor de TV se encuentre suspendido e inclinado, el ángulo comprendido entre el plano de visión y una línea perpendicular al plano de la pantalla, que une el centro de ésta con el ojo del observador, en ningún caso debe ser superior a 30°. En planta ningún observador puede estar ubicado por fuera del cono generado por las líneas trazadas desde los vértices de la pantalla hacia fuera, con un ángulo de 135°, medido en relación con el plano de esta.

**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU



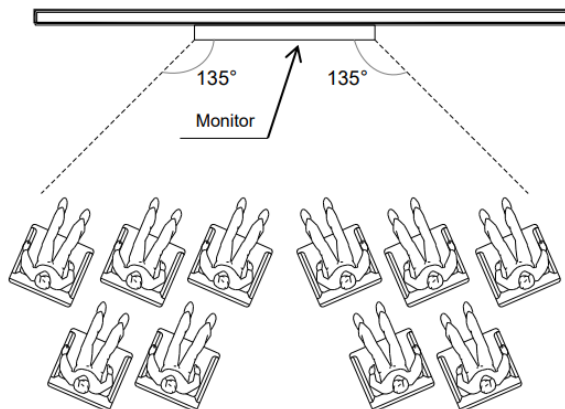
**GRÁFICO N°13: Ángulo máximo de visión en planta**

**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU



**GRAFICO N°14: Ángulo máximo de visión en corte.**

**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU



**GRAFICO N°15:** Área máxima servida por un monitor.

**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU

### Colores: Importancia y recomendaciones

La elección de los colores deberá responder principalmente a dos factores, al funcional y al psicológico (el aspecto estético se encuentra incluido aquí). En relación al factor funcional, se encuentre ligado al confort visual y térmico, en exteriores principalmente, dado que de acuerdo al color se reforzará o reducirá el confort visual, según la reflejancia de los rayos lumínicos al incidir sobre cualquier superficie, aumentando o disminuyendo el nivel de iluminación en estos ambientes. Con respecto al segundo factor, a continuación, describimos algunos efectos psicológicos producidos por los colores, a tener en cuenta para seleccionar el más apropiado para los ambientes según las diversas funciones que cumplirán las edificaciones educativas:

- Los colores brillantes provocan sentimientos de confort, estímulo y serenidad, mientras los colores oscuros tienden a tener un efecto deprimente.
- Las fuentes de luz provenientes de colores cálidos (por reflexión) ayudan a reproducir bien los colores cálidos. Los objetos de colores cálidos son más agradables a la vista con luz cálida que con luz fría.
- Los colores claros y apagados (como los pasteles) son muy apropiados como colores de fondo, en contraste, los objetos deben tener colores con mayor grado de saturación.
- La sensación de color de un objeto depende del color de fondo y del efecto de la fuente de luz sobre su superficie.
- Los colores cálidos excitan el sistema nervioso y transmiten la sensación de que aumenta la temperatura. (Recomendado para los ambientes de las I.E. en climas fríos)

- Los ambientes físicamente fríos o calientes pueden atemperarse utilizando iluminación cálida o fría, respectivamente.
- La intensidad de un color será inversamente proporcional a la parte del campo visual normal que ocupe.
- El color puede influir en la apariencia espacial de una habitación, produciendo sensaciones de amplitud o estrechez.

### Niveles de Reflejancia

En términos generales, los colores al interior de los ambientes A y C (aulas, laboratorios y talleres) deberán ser de tonos claros para contribuir con una mejor iluminación interior, dado que existirá una mejor reflejancia de la luz al incidir sobre las superficies. Se preferirán fondos de colores sólidos y que no produzcan brillo. Los marcos de las ventanas o aberturas deben contar con recubrimientos que garanticen una reflectividad o reflejancia superior al 80%. La ubicación e instalación de claraboyas o marquesinas debe garantizar que la fuente luminosa llegue en forma indirecta al campo de visión normal de cualquiera de los usuarios ubicados en sus puestos de trabajo. A continuación, se dan algunas recomendaciones para los parámetros que conforman los ambientes interiores de las edificaciones educativas:

- Techos: La superficie de un techo o cielorraso debe ser lo más clara posible, con un factor de reflexión de 70% o 75% superior (para las alternativas de color ver cuadro N° 10: Factor de reflexión según el tipo de acabado de la superficie), porque entonces reflejará la luz de manera difusa, disipando la oscuridad y reduciendo los brillos de otras superficies. A ello se añade el ahorro en iluminación artificial.
- Paredes y suelos: las superficies de las paredes situadas a nivel de los ojos pueden provocar deslumbramiento (ver ítem. Deslumbramiento). Los colores pálidos con factores de reflexión del 50% a 75% suelen ser adecuados para las paredes. Aunque las pinturas brillantes tienden a durar más tiempo que los colores mate, son más reflectantes. Por consiguiente, las paredes deberán tener un acabado mate o semi brillante. Con mayor detalle, las paredes distintas, pero no enfrentadas a aquellas en que se encuentran las aberturas o vanos: 50% a 70%; paredes donde se encuentran las aberturas o enfrentadas a estas: 75% o superior.

Color	Factor de Reflexión	Material	Factor de Reflexión
Blanco	.70-.85	Mortero claro	.35-.55
Gris claro	.40-.50	Mortero oscuro	.20-.30
Gris oscuro	.10-.20	Hormigón claro	.30-.50
Negro	.03-.07	Hormigón oscuro	.15-.25

Crema	.50-.75	Arenisca clara	.30-.40
Amarillo claro	.50-.75	Arenisca oscura	.15-.25
Marrón claro	.30-.40	Ladrillo claro	.30-.40
Marrón oscuro	.10-.20	Ladrillo oscuro	.15-.25
Rosado	.45-.55	Mármol blanco	.60-.70
Rojo claro	.30-.50	Granito	.15-.25
Rojo oscuro	.10-.25	Madera clara	.30-.50
Verde claro	.46-.65	Madera oscura	.10-.25
Verde oscuro	.10-.20	Aluminio mate	.55-.60
Azul claro	.40-.55	Aluminio brillante	.80-.85
Azul oscuro	.05-.15	Acero pulido	.55-.65

**CUADRO N°40:** Factores de Reflejancia para colores y tipo de acabados.

**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU

Los acabados de los suelos pueden ser de colores ligeramente más oscuros que las paredes y los techos para evitar brillos. El factor de los suelos puede oscilar entre el 20% y 25% o 15% a 30%

Elemento constructivo	%
Techo o cielorraso	70-75
Muros	50-70
Suelos	20-25
mobiliarios	20-40

**CUADRO N°41:** Factores de Reflexión de Parámetros interiores

**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU

## b) Confort Acústico

Se refiere a las condiciones ambientales indispensables para garantizar un acondicionamiento acústico sonoro apropiado, haciendo énfasis en la adecuación acústica de los diferentes recintos educativos, sin utilizar los medios electrónicos de amplificación.

El diseño acústico comprende dos aspectos: el aislamiento acústico, que busca mantener los espacios y las actividades que se desarrollan en éstos, dentro de los óptimos niveles de intensidad de sonido recomendados, aislando el recinto de las fuentes de ruido, y el acondicionamiento acústico interior, que pretende asegurar la comunicación clara dentro de los diferentes espacios. El confort acústico es un aspecto muy importante a considerar, al ser vital para la interacción entre docentes y estudiantes.

Para alcanzar dicho confort se deberá considerar lo siguiente: un adecuado emplazamiento, protección y control de los ruidos exteriores que afecten la calidad acústica (aislamiento), el diseño y distribución de ambientes (zonificación según actividades) y la construcción de las edificaciones educativas con materiales que favorezcan la legibilidad de la palabra, que controlen los ruidos provenientes de los espacios exteriores y los ruidos interiores producidos por el desarrollo de la misma actividad (aislamiento y absorción).

## Aislamiento Acústico

Para el diseño de los ambientes pedagógicos del local escolar se debe tener en cuenta los máximos niveles permitidos. Para prever los inconvenientes del acondicionamiento acústico racionalmente, deberán agrupar los distintos ambientes pedagógicos según los máximos niveles de intensidad de sonido permitidos.

**CUADRO N°42: NIVELES MÁXIMOS DE INTENSIDAD DE SONIDO**

AMBIENTES (Recintos sin ocupar)	NIVEL DE INTENSIDAD DE SONIDO (dB)	CARACTERIZACIÓN
Biblioteca, sala de música	35 a 40	Silencio
Aulas y laboratorios	40 a 45	Conversación voz baja
Taller de artes y oficinas	45 a 50	Conversación natural o normal
Cómputo, recreación, educación física, deportes, patios	50 a 60	Voz humana en público, conversación voz alta.
Baños y depósitos	60 a 70	Ruido de la calle.

**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU

Los terrenos seleccionados o de aporte para los locales escolares deberán ubicarse en zonas alejadas o aisladas de los diversos tipos de ruidos ambientales.

Zonas como jardines, parques y zonas verdes, montañas, bosques, edificaciones densas, pueden ser utilizadas como barreras.

Las cortinas de árboles no absorben los ruidos, su efectividad dependerá del espesor, masa y densidad de las mismas. Su variación es desde 3dB (que corresponde a 100.00m de árboles desnudos) hasta 23 dB (correspondiente a 100.00m de bosque denso y siempre verde).

## Acondicionamiento Acústico

En cuanto al acondicionamiento acústico interior de los ambientes, se debe asegurar que el sonido se distribuya adecuadamente para alcanzar a los puestos de trabajo y audición más retirados de la fuente.

Los diferentes ambientes pedagógicos deben alcanzar con media ocupación un tiempo de reverberación indicado en el siguiente cuadro:

**CUADRO N°43: TIEMPO DE REVERBERACIÓN**

AMBIENTE	TIEMPO DE REVERBERACIÓN, en s
Biblioteca, sala de cómputo	Hasta 0.9
Aulas y oficinas	De 0.9 a 1
Laboratorios, talleres y socialización	De 0.9 a 1.2
Música, auditorio, SUM	De 0.9 a 2.5

**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU

El volumen de las aulas debe estar cercano a 4.50-5.00 m<sup>3</sup> por estudiante como mínimo (dependerá de la zona climática). Los ambientes destinados a música, artes

escénicas, SUM o similares deben definir su tiempo de reverberación según el tipo de actividad que se desarrolle en ellos (conferencias, grupos musicales, coros, etc.) y su volumen medido en m<sup>3</sup> de aire. Las conferencias y amplificaciones eléctricas pueden tener una reverberación de 1.00 s, los grupos musicales "de cámara" 1.2 s y los coros y orquestas sinfónicas de 1.5 s en adelante.

Los ambientes destinados para presentaciones teatrales y/o interpretaciones musicales (talleres de música, salas de ensayo, etc.) deben evitar en su configuración la presencia de superficies paralelas y la conformación de ángulos agudos entre éstas, tanto en corte como en planta. Espacios con volumen mayor a los 1000 m<sup>3</sup> de aire requieren un estudio acústico específico.

Las aulas de los locales escolares deben cumplir con condiciones acústicas básicas:

- Ausencia de interferencias sonoras en los ambientes, es decir atenuar la transmisión de los ruidos del exterior al interior, de ambiente a ambiente y de pasillos o patios a ambientes interiores.
- Eliminación de ruido que sobrepasen los límites mínimos de tolerancia permitidos.
- Se la separación de ambientes se realiza con tabiques de material no convencional, éstos deberán contar con aislamiento acústico, técnicamente adecuado (que cumpla con los estándares mínimos), y deberán construirse de piso a techo.
- Para ambientes especializados se debe realizar estudios de acústica correspondientes.
- Zonificar adecuadamente atendiendo a la menor interferencia de ruidos y vibración entre las áreas pedagógicas, sobre todo entre talleres y laboratorios y aulas comunes. Del mismo modo, evitar perturbaciones en el entorno inmediato, en especial cuando se trate de viviendas, ubicando los locales más ruidosos (talleres, sala de usos múltiples, espacios de recreación y/o deportivos, etc.) de forma tal de reducir al máximo la transmisión de ruidos.

### **c) Confort térmico**

El confort térmico, es en términos simples, la ausencia de incomodidad con respecto a la temperatura del ambiente.

Hace énfasis en la morfología y constitución de los edificios, como instrumentos moduladores del clima, y no contempla la utilización de equipos mecánicos especializados.

Se asume que la arquitectura del edificio debe ser un instrumento regulador del clima en su interior y no hace referencia, en este caso, a medios electromecánicos especializados para este fin. El confort térmico comprende dos aspectos básicos. La radiación solar y la ventilación.

El confort térmico se encuentra muy relacionado con el clima, por lo que es necesario un conocimiento cabal del entorno del futuro emplazamiento del local escolar, de acuerdo con las características de cada una de las 09 Zonas Climáticas del país.

El movimiento del aire se origina por la diferencia de presiones, la cual tiene dos fuentes: gradiente de temperaturas o efecto dinámico del viento al chocar contra la edificación.

### **Situación de los vientos en el Perú**

#### **• Zonas climáticas de Costa Peruana (zonas 1,2)**

En la costa peruana se alternan en el día y noche las brisas del mar y las brisas de tierra. Durante el día cerca de grandes áreas acuáticas, la brisa sopla del agua hacia la tierra debido a que esta se calienta más rápido que el agua, este proceso se denomina **ANABÁTICO**. De noche se produce lo contrario, la tierra se enfría más rápido que el agua, la brisa sopla desde la tierra para reemplazar el aire que se eleva sobre el agua por convección natural, a este proceso se le denomina **CATABÁTICO**.

#### **• Zonas climáticas de Sierra Peruana (zona 3,4,5,6)**

En nuestra sierra es común la presencia de la brisa del valle, la cual sopla en el día desde las quebradas hacia cuesta arriba y de noche en sentido contrario.

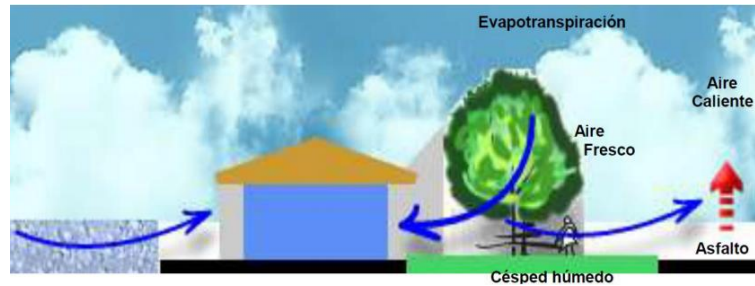
#### **• Zonas climáticas de Selva Peruana (zona 7,8,9)**

En la selva, en forma leve soplan los vientos alisios provenientes del sur-este.

### **Ventilación**

La ventilación natural, utilizada en combinación con el aislamiento, la masa térmica y las protecciones solares, pueden reducir o eliminar la necesidad del aire acondicionado en los espacios interiores. Para maximizar las oportunidades de ventilar naturalmente en los salones de clases deben asegurarse un irrestricto acceso a los vientos exteriores. La velocidad del aire en un ambiente está condicionada por la velocidad del viento incidente y de los campos de presión que se genera alrededor de la edificación, los cuales están determinados por la implantación y forma de la edificación, la permeabilidad de las fachadas y la distribución de los ambientes.





**GRÁFICO N°16:** Esquema de Ventilación.

**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU

Para aprovechar eficientemente la ventilación natural, la edificación y los componentes constructivos deben orientarse convenientemente; también deben disponerse aberturas y ventanas que promuevan la ventilación cruzada en el interior de los ambientes. Algunas regiones presentan condiciones de viento y de temperatura del aire que permiten acondicionar los espacios de forma natural. Una apropiada respuesta arquitectónica debe tomar en cuenta además las características del terreno, el contexto urbano.

Las estrategias de diseño pueden resumirse entonces, en las siguientes recomendaciones:

- Adecuada implantación y forma de la edificación para producir mayor movimiento del aire alrededor y dentro de los ambientes.
- Utilización del paisajismo para canalizar el movimiento del aire.
- Ubicación y tamaños de vanos que estimule la circulación y renovación del aire.
- Alta permeabilidad en las fachadas y en los cerramientos interiores.
- Ventilación cruzada, alta y constante.

La renovación de aire mínima sugerida por razones de higiene sanitaria es:

Ambientes pedagógicos, área administrativa	6 veces por hora.
Salas de cómputo	6 veces por hora.
Servicios Higiénicos	6 veces por hora.
Laboratorios y talleres (en general)	10 veces por hora.

Se tiene que considerar que por la renovación de aire hay un enfriamiento que puede ser no deseado en climas fríos como el de la Sierra a partir de los 2500 msnm (zonas 3,4,5,6), sin embargo, es preferible en estos casos siquiera una renovación de aire por hora, dado que el objetivo es evitar las epidemias virales, además de renovar el O<sub>2</sub> (debe evitarse el aletargamiento y la somnolencia de los estudiantes debido a la falta de renovación de aire).

Como sugerencia práctica, cuando la ventilación es cruzada, multiplicar el volumen en m<sup>3</sup> del ambiente en estudio por el número de renovaciones de aire mínimas por hora, y se divide por la velocidad del viento en m/h, el resultado debe ser multiplicado por diez, con lo cual se obtiene el área de apertura de vano aproximada recomendable.

Tipo de Ambiente	Renovaciones por hora (# de veces)
Baños	
Públicos	10-15
En talleres	8-0
En oficinas	5-8
Laboratorios y talleres en general	10-15
Salas de exposiciones	2-3
Bibliotecas, archivos	4-8
Oficinas	4-8
Duchas, vestuarios	10-15
Comedores	5-10
Aulas	6-8
Teatro	
Con prohibido de fumar	4-6
Sin prohibido de fumar	5-8
Cocinas	
Cocinas	15-25
Salas de actos	6-12
Salas de profesores	5-10

**CUADRO N°44:** Renovaciones de aire para ambientes de permanencia y trabajo

**FUENTE:** RNE- Norma EM. 030.

La pureza del ambiente interior de los ambientes pedagógicos, se asegura mediante la combinación de la cantidad de volumen de aire necesario por estudiante y la renovación constante del mismo, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes. La ventilación en estos ambientes tiene por objeto, además, disminuir la temperatura ambiente eliminando el calor producido por los usuarios y por el asoleamiento sobre techos y muros exteriores por medio de la circulación del aire, que a su vez depende de:

- La ubicación y dimensiones de las aberturas.
- La dirección del viento predominante.
- La temperatura del aire.
- El efecto de la vegetación en los alrededores.

El número de renovaciones disminuye en climas fríos y aumenta en climas calurosos, sin embargo, debe tenerse en cuenta que una persona requiere como mínimo 20.00 m<sup>3</sup> de aire renovado por hora.

### 5.4.1.2 CONDICIONES BIOCLIMÁTICAS

Las diversas zonificaciones y consideraciones climáticas de nuestro país están basadas en la norma EM.110 de Confort térmico y lumínico con eficiencia energética del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). En la "Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos" elaborado por la OINFE se señalan recomendaciones adicionales para la mejora de la propuesta arquitectónica.

Además, se deberá prever una adecuada ventilación y aprovechamiento del sol previsto en las normas EM 030, Instalación de ventilación; y EM 110, Confort Térmico y lumínico con eficiencia energética, para evitar el uso de sistemas mecánicos para la climatización de espacios, pues demandan altos costos de mantenimiento y gasto de energía.

El confort ambiental dependerá de cómo se distribuyan y orienten los volúmenes del edificio educativo.

El estudio y conocimiento del entorno enriquecerá la propuesta arquitectónica optimizando los planteamientos y haciendo más eficiente el gasto energético. Para ello se debe obtener información sobre las características bioclimáticas del lugar de emplazamiento del proyecto, dichas características serán propias del lugar y propiciarán propuestas o manifestaciones arquitectónicas particulares de acuerdo al análisis de cada caso. Es necesario considerar los distintos parámetros climáticos que lo componen, los cuales son: temperatura, humedad, radiación solar, viento, nubosidad y pluviometría. Estos parámetros nos ayudan a entender el comportamiento del medio natural en que se ubica un proyecto de infraestructura educativa, de modo que nos permita saber qué ventajas podemos aprovechar y de que elementos climáticos se deben considerar.

El porcentaje del piso destinado a ventilación en las aberturas de las paredes de los ambientes puede estar incluido en el área correspondiente a iluminación, siempre y cuando no disminuya la calidad e intensidad de iluminación mínima requerida.

Tener presente que según la OMS (Organización Mundial de la Salud) los ambientes pedagógicos deben tener un mínimo de dos horas de ganancias solar por razones higiénicas y de salubridad. Considerar que otros factores incidentes en el ambiente son la humedad, vientos, asoleamiento y lluvias.

Debe favorecer el proceso de convección dentro de los ambientes pedagógicos: el aire frío se desplaza hacia las zonas más calientes. Tener presente que el aire caliente se eleva por ser más liviano que el aire frío, este último siempre debe ingresar al

ambiente por la parte inferior, de manera que se produzca el efecto de convección y se facilite la circulación de aire en el ambiente.

Es conveniente no producir en el diseño de los ambientes rincones en las partes altas (sin salidas de aire adecuadas) que impidan la recirculación del aire caliente o viciado.

La forma del ambiente debe hacer propicio el proceso de convección.

Se muestran las características climáticas de acuerdo con la zona bioclimática, según información que figura en la norma EM.110 del RNE, así como también se presenta la ubicación de las provincias por zona climática y las recomendaciones arquitectónicas para el diseño de locales educativos atendiendo a las características de cada una de ellas, fruto del análisis o cruce de información de la norma nacional y la *"Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos"* elaborada por la OINFE (2008).

**CUADRO N°45: UBICACIÓN DE LA PROVINCIA DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD, SEGÚN LA ZONA BIOCLIMÁTICA**

Zona Bioclimática	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Departamento	Desértico Marino	Desértico	Interandino Bajo	Mesoandino	Alto Andino	Nevado	Ceja de Montaña	Subtropical Húmedo	Tropical Húmedo
La Libertad	Pacasmayo Trujillo	Ascope Chepén Gran Chimú Virú		Bolívar Sánchez Carrión Otuzco Pataz Julcán Santiago de Chuco			Gran Chimú		

**FUENTE:** *Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU*

Teniendo en cuenta la clasificación de las nuevas zonas bioclimáticas señaladas en la norma EM.110 y la *"Guía de aplicación de Arquitectura Bioclimática en locales educativos"* elaborados por la OINFE, se hacen algunas recomendaciones y se esquematiza las respuestas arquitectónicas de los locales educativos.

Se debe considera que, todo proyecto de edificación deberá cumplir criterios adecuados referentes al confort térmico, lumínico y auditivo.

Como estrategia de diseño, una vez que se ha logrado un buen análisis de las características climáticas y micro climáticas del lugar donde se emplazará el proyecto,

se deben tomar las decisiones de diseño para aprovechar las ventajas del clima y minimizar sus desventajas.

**CUADRO N°46: PARÁMETROS BIOCLIMÁTICOS, SEGÚN ZONA BIOCLIMÁTICA**

Zona Climática	H aula (m)	Ventilación (% de área de piso) %	Iluminación (% de área de piso) %	Cubierta (%)	Recomendaciones Arquitectónicas
<b>Zona 01 Desértico Marino</b> (semicálido muy seco) Deficiencia de lluvia y humedad ambiental todo el año Más de 70%	3.00 3.50	07-10	25 Luminancia exterior 5500 lm	0-10	Planta lineal abierta. Techos y muros con gran aislamiento térmico, protección de salinidad. Aprovechar dirección de brisas para ventilación cruzada. Ventanas orientadas norte-sur, ventanas bajas al sur. Parasoles horizontales y verticales al este y oeste. Vegetación en aleros y pérgolas, para la absorción de calor. Evitar el uso de fierro sin protección anticorrosiva. Protección del recalentamiento por carga solar alta en la cubierta y los muros norte y oeste. Las cubiertas deben ser aisladas del calor, colocar sombrillas horizontales sobre cubiertas, ventilar entretechos o utilizar cubiertas ventiladas. Muros y cubiertas con elevada masa térmica, utilizando materiales propios de la zona: piedra, arena, arcilla, madera, otros. La zona 1 en general carece de materiales locales, precaria vegetación y excesiva salinidad. Debido a la alta salinidad y humedad ambiental se recomienda incorporar en esta zona incorporar aislamiento horizontal dentro de los muros a la altura conveniente, como medida de protección para evitar el ingreso de humedad por capilaridad. Del mismo modo aprovechar los vientos anabáticos y catabáticos del valle para la ventilación cruzada. Se sugiere el uso de vegetación y del agua como regulador térmico en expansiones serán cubiertas y abiertas, en zona 01 preferentemente hacia el sur con elementos de sombra (pérgolas y/o vegetación).

**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU

### 5.4.1.3 CRITERIOS DE DISEÑO BICLIMÁTICO CON SISTEMAS PASIVOS

Si en el clima a diseñar necesitamos ganar calor, consideramos los siguientes criterios:

#### a) Aislamiento

Tenemos varias formas para aislar la edificación para climas fríos usaremos la tierra como material aislante. La tierra por debajo de la profundidad a la que llegan las heladas tiene una temperatura constante de 13°C, la cual obviamente es más alta que la temperatura exterior. Si la edificación es subterránea rodeada de tierra, es como si estuviera en un clima de 13°C.



**GRÁFICO N°17:** Sistema pasivo de calentamiento- Aislamiento.  
**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU

#### b) Sobre aislamiento

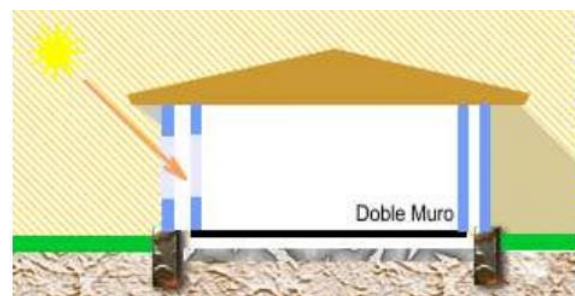
En este caso usaremos paredes, techos y el sobre cimiento serán con materiales que tengan bastante resistencia a la pérdida de calor. Si tenemos aire atrapado en el interior de dos muros, impediremos la conducción de calor. Otro material sería la lana de fibra de vidrio, el polietileno. Diremos finalmente que a mayor aislamiento tendremos menos pérdida de calor.



**GRÁFICO N°18:** Sistema pasivo de calentamiento- Sobre aislamiento.  
**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU

#### c) Construcción doble

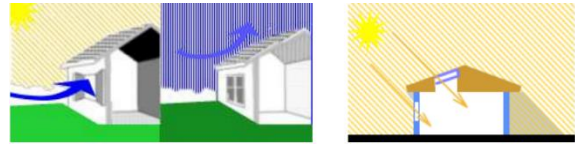
Para climas extremadamente fríos usaremos el criterio de tener un doble muro con una cámara de aire interior, de esta forma almacenaremos aire caliente, captándolo de las ventanas, en un almacén de piedras dispuestas bajo el piso, para luego usar este aire, haciéndolo circular para calentar la edificación.



**GRÁFICO N°19:** Sistema pasivo de calentamiento-Doble muro.  
**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU

### d) Utilización del sol directamente

Sistema pasivo más utilizado, orientar la ventana al este y al oeste para ganar calor, durante todo el año. Pero en las noches se perdería al existir presencia abundante de nubosidad.

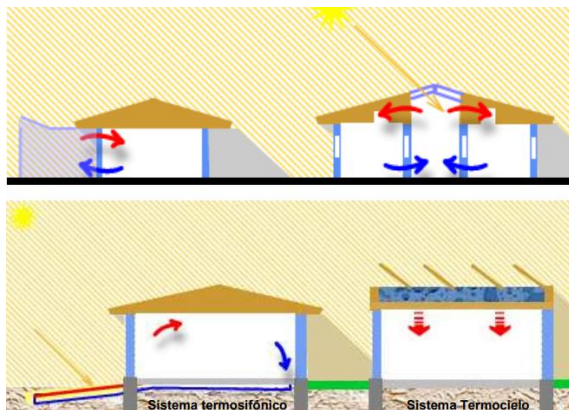


**GRÁFICO N°20:** Sistema pasivo de calentamiento-Utilización del sol directamente.

**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU

### e) Utilización del sol indirectamente.

Utiliza accesorios de la edificación (vidrios de la ventana), para captar energía solar.



Efecto invernadero, el cual se aísla durante la noche para reducir la pérdida de calor. Esto sucede porque el vidrio tiene la propiedad de ganar calor rápidamente, que el que se pierde al exterior.

**GRÁFICO N°21:** Sistema pasivo de calentamiento-Utilización del sol indirectamente.

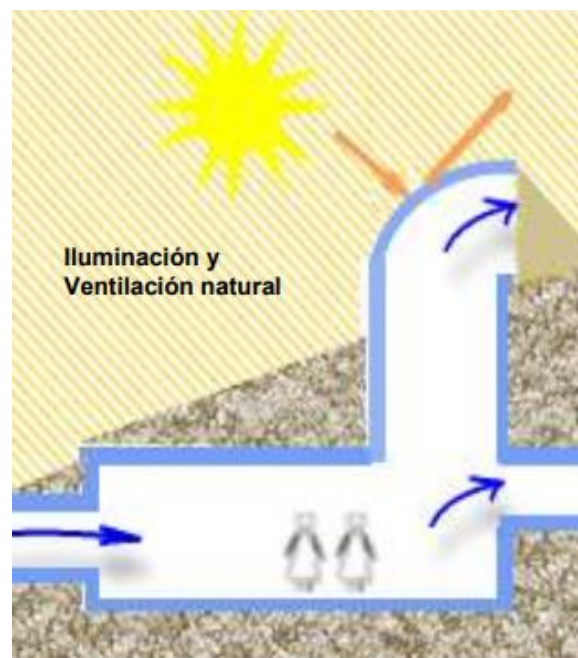
**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU

Si en el clima a diseñar necesitamos perder calor, consideramos los siguientes criterios:

#### a) Aislamiento

Tenemos varias formas para aislar la edificación para climas calurosos, una forma es usar la tierra como material aislante. La tierra mantiene una temperatura constante de 13°C, la cual obviamente es menor que la temperatura del aire.

Este sistema es aplicable para climas cálidos y secos, porque el aire húmedo, en contacto con los muros fríos, causaría mucha condensación en los muros interiores de la edificación en climas húmedos.



**GRÁFICO N°22:** Sistema pasivo de enfriamiento-Aislamiento.

**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU

## b) Sobre aislamiento

Usa paredes, techos y el sobre cimiento de materiales con bastante resistencia a la transferencia de calor. Válido para climas en que la diferencia de la temperatura entre el día y la noche oscile en 10°C, más no en los que se mantenga constante.

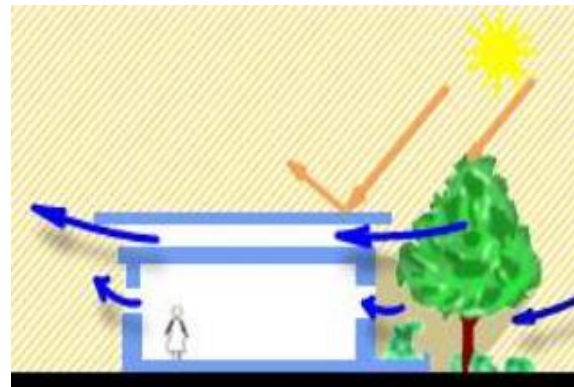


**GRÁFICO N°23:** Sistema pasivo de enfriamiento-Sobre Aislamiento.

**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU

## c) Construcción Doble

Para climas extremadamente calurosos con una cámara de aire interior, de esta forma almacenaremos aire, para luego ventilar este aire, usando la acción de convección para bajar la temperatura interior, aislando las condiciones del exterior de la edificación.



**GRÁFICO N°24:** Sistema pasivo de enfriamiento-Construcción Doble.

**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU

## d) Coberturas a modo de cortinas

Para climas tropicales, uso de mínima masa estructural, a fin de disminuir el almacenaje térmico. La edificación con poca capacidad de retener calor, cuando sople el viento o llueva enfriará más rápido.



**GRÁFICO N°25:** Sistema pasivo de enfriamiento-Coberturas a modo de cortinas.

**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU

## e) Sombreado en las cubiertas

Uso de las sombras debidas a elementos tanto de las paredes, como techos.



**GRÁFICO N°26:** Sistema pasivo de enfriamiento-Sombreado en las cubiertas.

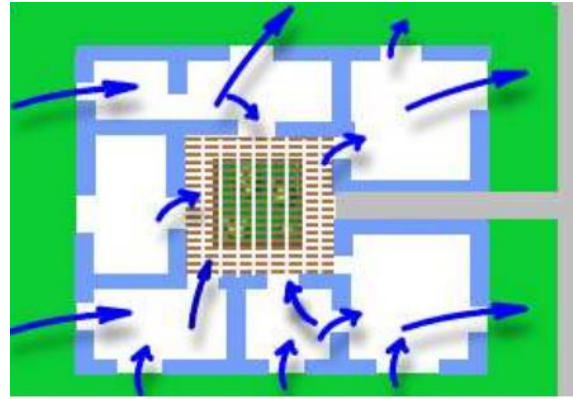
**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU



### f) Patios sombreados

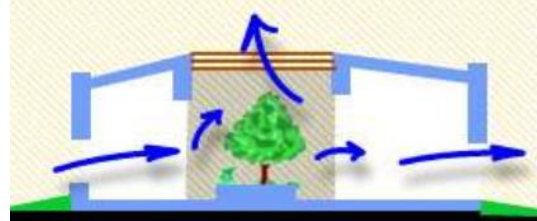
Medio eficaz de refrigeración, se puede cubrir en los días calurosos a modo de celosías ligeras, a manera de interpolarse a la entrada del sol.

Las aberturas contribuirán a la ventilación, lo mismo que una fuente y la vegetación.



**GRÁFICO N°27:** Sistema pasivo de enfriamiento- Patios sombreados.

**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU

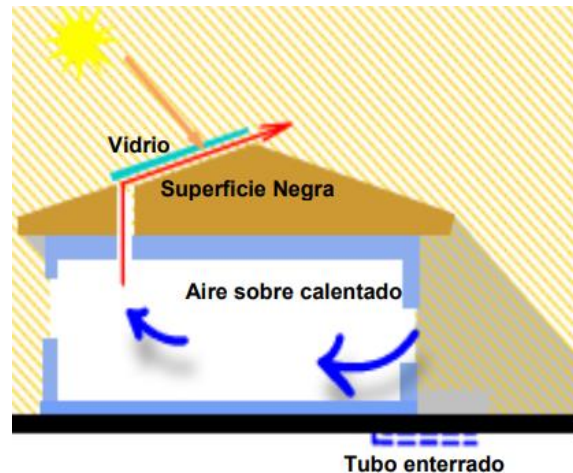


### g) Chimenea Solar

Usa la convección del aire para crear ventilación, por medio del efecto de sobrecalentar el aire atrapado por la chimenea, obligado a subir rápidamente, succionándolo por un espacio que se conecta a la chimenea.

**GRÁFICO N°28:** Sistema pasivo de enfriamiento- Chimenea Solar.

**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU

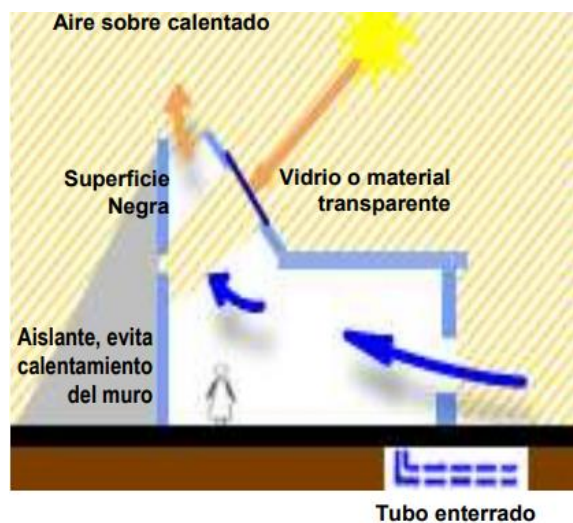


### h) Retardo Solar

Utiliza materiales pesados que retarden la transferencia de calor de los techos y muros.

**GRÁFICO N°29:** Sistema pasivo de enfriamiento- Retardo Solar.

**FUENTE:** Guía de diseño de espacios educativos 2015-MINEDU



## 5.4.2 PARÁMETROS DE DISEÑO

### 5.4.2.1 PARÁMETROS ARQUITECTÓNICOS

#### 5.4.2.1.1 NORMA A.010: CONSIDERACIONES GENERALES DE DISEÑO

### CAPITULO I. ASPECTOS GENERALES

#### Artículo 1.- Objeto

La presente Norma Técnica tiene por objeto establecer los criterios y requisitos mínimos que debe cumplir el diseño arquitectónico de toda edificación, para garantizar el desarrollo de las actividades de las personas otorgándoles condiciones de habitabilidad, seguridad y la protección del medio ambiente.

### CAPITULO III. RELACIÓN DE LA EDIFICACIÓN CON EL ENTORNO

#### Artículo 7.- Accesos

7.1 Las edificaciones deben contar, por lo menos, con un acceso desde la vía pública. El número de accesos y sus dimensiones se definen de acuerdo con el uso de la edificación. Los accesos pueden ser peatonales y/o vehiculares. En los accesos y salidas, los elementos móviles de cerramiento al accionarse, no deben invadir la vía pública ni las áreas de uso público.

7.2 El diseño de los accesos vehiculares en las edificaciones debe tomar en cuenta la existencia de árboles en la vía pública que permita su adecuado uso a desarrollar soluciones alternativas que permitan su retiro, trasplante y/o reemplazo reguladas por los Gobiernos Locales respectivos.

7.3 Se debe permitir la accesibilidad de un vehículo de atención de emergencia (ambulancia o bomberos), en proyectos compuestos de edificaciones de edificaciones independientes, cuya distancia entre el ingreso al edificio más alejado y la vía pública, no debe ser mayor de 25.00 m considerando un lugar de maniobra para el volteo de la unidad. La altura, el ancho y el largo del vehículo de emergencia se desarrollan según lo siguiente:

Cuadro N° 01

Edificación	Vehículo de Emergencia		
	Altura mínima	Ancho mínimo	Largo mínimo
Vivienda, oficinas y hospedaje	3.00 m	2.50 m	5.00 m
Edificaciones comerciales, industriales, salud, educación, servicios comunales, recreación y deportes, transportes y comunicaciones.	4.50 m	3.25 m	12.00 m

## Artículo 8.- Retiros Normativos

8.1 Los retiros normativos tienen por finalidad permitir la privacidad y seguridad de los ocupantes de la edificación, se definen entre el límite de propiedad y el límite de la edificación, los cuales se determinan en los parámetros urbanísticos y edificatorios, aprobado por el Plan de Desarrollo Urbano; los retiros normativos pueden ser:

- a) Frontales: Distancia mínima libre entre el lindero colindante con una vía pública y el límite de la edificación.
- b) Laterales: Distancia mínima libre entre uno o ambos linderos laterales colindantes con otros predios y el límite de la edificación
- c) Posteriores: Distancia mínima libre entre el lindero posterior con el límite de la edificación.

8.2 Instalaciones permitidas para retiros laterales y posteriores:

- a) Cercos opacos o transparentes.
- b) Piscinas
- c) Captación de aire, y/o retiro de gases de los sistemas de extracción de monóxido de los estacionamientos vehiculares ubicados en sótanos o semisótanos.
- d) Sistemas de administración de humos por extracción de uso exclusivo de emergencias por incendio en sótanos, los cuales pueden ser descargados a nivel del piso de los retiros, utilizando descargas por rejillas de ventilación y/o sistemas de ventilación mecánico con dispositivos de descarga a nivel de piso.
- e) Equipos mecánicos de ventilación.
- f) Estacionamientos para bicicletas y vehículos menores no motorizados con techos ligeros o sin techar de cualquier material transparente o traslucido con un espesor menor a 10 mm.

8.3 Instalaciones permitidas para retiros frontales:

- a) Gradas, rampas y/o plataforma elevadora para subir o bajar hasta 1.50 m a partir del nivel de vereda.
- b) Cisternas para agua y sus respectivos cuartos de bombas hasta una altura máxima de 1.50 m a partir del nivel de vereda.
- c) Casetas de guardianía y su respectivo baño.
- d) Estacionamientos para vehículos motorizados y/o no motorizados con techos ligeros o sin techar de cualquier material transparente o traslucido con un espesor menor a 10 mm.

- e) Estacionamientos en semisótano, cuyo nivel superior del techo no sobrepase 1.50 m por encima del nivel de la vereda frente al lote.
- f) Cercos opacos y/o de vegetación y/o transparentes.
- g) Muretes para medidores de energía eléctrica.
- h) Reguladores y medidores de gas natural y gas licuado de petróleo (GLP).
- i) Almacenamiento enterrado de GLP y líquidos combustibles hasta una altura máxima de 1.50 m a partir del nivel de vereda.
- j) Dispositivos de descarga (tomas de piso) y retorno (GLP y líquidos combustibles).
- k) Techos y/o aleros de protección para el acceso de personas.
- l) Escaleras abiertas a pisos superiores independientes, cuando estos constituyan ampliaciones de la edificación original solo para uso de vivienda.
- m) Escaleras que desciendan a niveles inferiores.
- n) Piscinas y su respectivo cuarto de bombas hasta una altura máxima de 1.50 m a partir del nivel de vereda.
- o) Subestaciones eléctricas y ventilación de las mismas hasta una altura máxima de 1.50 m a partir del nivel de vereda.
- p) Instalaciones de equipos y accesorios contra incendio.
- q) Descargas a nivel de piso de los sistemas de ventilación de humos en caso de incendio.
- r) Captación de aire y equipos mecánicos de ventilación.
- s) Cuartos de residuos sólidos hasta una altura máxima de 1.50 m a partir del nivel de vereda.
- t) Terrazas de uso exclusivo o común hasta 1.50 m a partir del nivel de vereda.
- u) Cuarto de Telecomunicaciones hasta una altura máxima de 1.50 m a partir de vereda.
- v) Y otras debidamente sustentadas por el proyectista hasta una altura máxima de 1.50 m a partir del nivel de vereda.

### **Artículo 9.- Área techada y Área libre**

9.1 El área techada se encuentra comprendida dentro de la poligonal que define el perímetro de la edificación e incluye lo siguiente:

- a) Los muros y la estructura de la envolvente hasta la cara exterior, hasta la cara interior del ducto de los muros que conforman los ductos de ventilación, hasta la cara exterior de los muros que limitan con zonas comunes y hasta el eje de los muros que limitan con otra unidad inmobiliaria.

b) El área techada de los espacios a doble o más altura se computan en el nivel más bajo de proyección del techo.

c) Las escaleras se computan considerando el área bajo la escalera como área techada.

9.2 No forman parte del área techada, los aleros, los balcones sin techo o alternados, jardineras, pérgolas, techos tipo sol y sombra, las cubiertas ligeras de material transparente o translúcido, los elementos estructurales que sobresalen de los parámetros, ni los elementos decorativos como cornisas, apliques o parasoles; tampoco se considera como área techada la cisterna de agua.

9.3 El área libre resultante sobre la cual no existen proyecciones de áreas techadas, incluye los ductos de instalaciones y los espacios cedidos para juntas con edificaciones colindantes. No incluye el ducto del ascensor.

9.4 En los casos que la normativa local exija un área libre mínima para uso residencial, esta se considera desde el nivel a partir de cual el uso residencial ocupa todo el nivel.

9.5 En terrenos en los que por sus características topográficas (en pendiente), algunos niveles de la edificación se encuentren desplazados del inferior, no se exige área libre mínima.

#### **Artículo 10.- Altura de edificación**

10.1 **La altura máxima de la edificación**, expresada en metros, se determina en los parámetros urbanísticos y edificatorios, correspondiente a la zonificación aprobada por el Plan de Desarrollo Urbano. Asimismo, con la finalidad de homogenizar el perfil urbano de la ciudad, se considera lo siguiente:

a) En los casos de zonificación residencial con usos compatibles, cuando la altura de la edificación este indicada en pisos, cada piso se considera de un máximo de 3.00 m.

b) En los casos de comercio, comunicación y transporte, hospedaje, oficinas, salud y sean compatibles con vivienda, cuando la altura de la edificación este indicado en pisos, cada piso se considera de un máximo de 4.00 m.

c) La altura de edificación se mide desde el punto más alto de la vereda del frente del lote. En caso no exista vereda, se mide desde el nivel de la calzada más 015 m. la altura incluye los pisos retranqueados.

d) En terrenos en pendiente, la altura de edificación se mide sobre la línea imaginaria que une el punto más alto del lindero frontal con el equivalente en el lindero posterior a diferente altura.



e) No se contabilizan parámetros verticales para recubrimientos de equipos en el último nivel, parapetos y construcciones en azoteas, tanques elevados, cuartos de máquinas, ni casetas de equipos electromecánicos.

f) En caso de implementarse pisos técnicos intermedios o sobre la azotea, éstos no se consideran como piso de la edificación.

**10.2 La altura generada por colindancia.** Tiene como finalidad homogenizar el perfil urbano pre existente de la ciudad; es aplicado para determinar la altura de edificación en metros que corresponde a un predio colindante a un edificio preexistente de mayor altura.

Cuando el predio colinde lateralmente con una edificación existente de mayor altura que la normativa correspondiente, puede edificarse hasta el promedio entre dichas alturas, siempre que no supere el 50% de la diferencia de ambas alturas.

Cuando el predio colinde lateralmente con edificaciones existentes, a ambos lados frente a la vía, de mayor altura que la normativa del predio materia de edificación, puede edificarse hasta el promedio entre las alturas de los predios colindantes.

**10.3 La altura generada por consolidación.** Cuando el predio se ubica en una manzana consolidada y la altura del 50% de los edificios preexistentes en el frente de la manzana tienen una altura mayor al predio materia de edificación, se puede edificar hasta la altura promedio de los edificios preexistentes, siempre que no supere el 50% de la diferencia de ambas alturas.

**10.4 La altura generada por compensación.** Los Gobiernos Locales pueden establecer beneficios de altura generada por compensación con la finalidad de rescatar áreas para el uso público, para el desarrollo de actividades recreativas, activas o pasivas.

Estas edificaciones pueden ser de uso mixto, de acuerdo a la compatibilidad de uso que corresponda y siempre cumpliendo los demás parámetros urbanísticos y edificatorios.

**10.5 Altura en lotes en esquina.** Para el caso de una edificación sobre un lote en esquina; la altura normativa sobre la vía de ancho mayor puede voltear con esa altura hasta una distancia igual a la sección de vía menor más los retiros normativos de la misma, medidos a partir del límite de la edificación.

A partir de ese punto, la altura del resto de la edificación se determina en base al criterio de colindancia.

## **Artículo 11.- Cercos**

Los cercos tienen como finalidad la protección visual y/o auditiva y/o dar seguridad a los ocupantes de la edificación, debiendo tener las siguientes características:

- a) Pueden estar colocados en el límite de propiedad, pudiendo ser opacos y/o transparentes. La colocación de cercos opacos no varía la dimensión de los retiros exigibles.
- b) Se pueden instalar conexiones para servicio de la edificación (uso de bomberos, gas, petróleo, medidores, etc.) siempre que no sobrepasen el límite de propiedad.
- c) Cuando se instales dispositivos de seguridad que puedan poner en riesgo a las personas que transitan por la vía pública, estos deben estar debidamente señalizados y/o sobre 2.30 m de altura.
- d) Se pueden instalar cajas para la recepción de documentos siempre que no sobrepasen el límite de propiedad.

## **Artículo 12.- Ochavo**

En los frentes de lotes ubicados en esquinas formadas por la intersección de dos vías vehiculares, una de las cuales presente una sección menor a 3.00 m medida desde la calzada hasta el límite del lote, se debe proyectar a nivel de la vereda un retiro en diagonal denominado ochavo con una longitud mínima de 3.00 m, medida sobre la perpendicular de la bisectriz del ángulo formado por los límites de propiedad correspondientes a las vías que forman la esquina. El ochavo debe estar libre de todo elemento que obstaculice la visibilidad hasta una altura mínima de 2.30 m del nivel o cota más alta de la vereda, para el adecuado desplazamiento de las personas y evitar accidentes de tránsito.

Los Gobiernos Locales, a través de los Planes Específicos, pueden determinar las zonas donde no es obligatorio proyectar los ochavos.

## **Artículo 13.- Volados**

Los volados tienen las siguientes características:

- a) Se puede edificar volados sobre el retiro frontal hasta 0.50 m, a partir de 2.30 m de altura, tomado a partir del nivel de retiro.
- b) Únicamente en ambientes de balcones sin techo o alternados, así como en terrazas, el volado puede llegar hasta un máximo de 0.80 m sobre el retiro frontal.
- c) Se puede considerar en la fachada de la edificación elementos estructurales, elementos decorativos como frisos, cornisas, zócalos, elementos de protección solar

y otros abiertos, hasta un máximo de 0.30 m sobre la proyección de los volados indicados en el literal a) del presente artículo.

d) En las edificaciones sin retiro no se permiten volados sobre la vereda, salvo por razones vinculadas al perfil urbano preexistente para ejecutar balcones sin techo, aleros de protección para lluvias, cornisas u otros elementos arquitectónicos.

#### **Artículo 14.- Cubiertas y azoteas**

14.1 Las edificaciones, en todos sus usos, pueden emplear azoteas sobre las alturas máximas permitidas, pudiendo ser de uso exclusivo, común o mixto y accederse mediante escalera y ascensores.

14.2 Se puede techar hasta un 50% el área de la azotea, debiendo considerar un retranque mínimo de 2.50 m del límite exterior de la(s) fachada(s) de la edificación.

14.3 Los parapetos de azotea hacia propiedades vecinas y entre muros divisorios de unidades inmobiliarias, deben ser igual o mayor 1.80 m de altura.

14.4 Los techos, azoteas y patios descubiertos en las edificaciones deben permitir el manejo de las aguas pluviales en las zonas lluviosas.

14.5 El agua de lluvias no puede verterse directamente sobre los terrenos o edificaciones de propiedad de terceros.

#### **Artículo 15.- Acabado exterior**

Para el caso de edificaciones con muros colindantes y patios que den a propiedad de terceros, a partir del segundo piso deben tener como acabado exterior mínimo tarrajado, pañetado y/o escarchado y/o pintura.

#### **Artículo 16.- Separación entre edificaciones**

Toda edificación debe guardar una distancia con otra edificación en los siguientes casos:

a) Entre las edificaciones colindantes, ya sea en un predio o en dos o más predios también colindantes, por razones de seguridad sísmica o contra incendios, sujeta a la compatibilidad del proyecto con las respectivas especialidades.

b) Entre las edificaciones separadas por condiciones de iluminación y ventilación naturales, en uno o dos predios, se establece en las normas específicas del RNE. El cumplimiento de esta separación permite dar solución al registro visual sin exigir requerimientos adicionales.



## CAÍTULO IV. RELACIÓN ENTRE AMBIENTES Y CIRCULACIÓN HORIZONTAL

### Artículo 17.- Requerimientos mínimos de los ambientes

Las dimensiones, área y volumen, de los ambientes de las edificaciones deben ser las necesarias para:

- a) Realizar las funciones para las que son destinados.
- b) Albergar al número de personas propuesto para realizar dichas funciones.
- c) Tener el volumen de aire requerido por ocupante y garantizar su renovación natural y/o artificial.
- d) Permitir la circulación de las personas, así como su evacuación en casos de emergencia.
- e) Distribuir el mobiliario o equipamiento previsto sin obstruir la circulación y rutas de los evacuantes.
- f) Contar con iluminación natural y/o artificial suficiente que garantice el adecuado uso de los ambientes.

### Artículo 18.- Alturas de ambientes

18.1 Los ambientes con techos horizontales deben tener una altura mínima de piso terminado a cielo raso de 2.30m para vivienda, 2.40 m para oficinas y hospedaje, 2.50 m. para educación y servicios comunales, 2.70 m para salud, 3.00 m para comercio, recreación y deportes, comunicación y transporte en los ambientes de espera, y hasta el punto más bajo de la estructura en industria. En ambientes con techos inclinados las partes más bajas pueden tener una altura menor debidamente sustentada.

18.2 Los baños al interior de las viviendas pueden tener espacios con una altura libre menor a lo indicado en el párrafo precedente, siempre que permitan desarrollar la función correspondiente. Los ambientes para equipos o espacios para instalaciones mecánicas y depósitos pueden tener una altura mínima de 2.00 m siempre que permitan el ingreso y la permanencia de personas de pie (parados) para la instalación, reparación o mantenimiento.

18.3 Las estructuras horizontales tales como vigas u otros elementos deben estar a una altura libre no menor a 2.10 m medida sobre el piso terminado, salvo que conformen divisiones o cerramientos de los ambientes y permitan el desarrollo normal de la(s) actividad(es) que alberga(n).

### Artículo 19.- Vanos

19.1 Las dimensiones de los vanos para la instalación de puertas de acceso, comunicación y salida deben calcularse según el uso de los ambientes a los que

sirven y al tipo de usuarios que las emplean. Su altura mínima debe ser de 2.10 m. Se puede tener una altura menor en caso de la utilización de puertas contrafuego estandarizadas debidamente certificadas.

19.2 Las puertas de evacuación son aquellas que forman parte de la ruta de evacuación. Las puertas de uso general pueden ser usadas como puertas de evacuación. La puerta de salida de la edificación es permitida para la descarga del propio piso, en caso se trate de un hall por el cual evacuan de pisos superiores el ancho que corresponde a la capacidad del piso de mayor ocupación. Las puertas de evacuación deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a) La sumatoria del ancho de los vanos de las puertas de evacuación, más los de uso general que se adecuen como puertas de evacuación, deben permitir la evacuación del local al exterior o a una escalera protegida o pasaje de evacuación.
- b) No pueden estar cubiertas con materiales reflectantes o decoraciones que disimulen su ubicación.
- c) Deben abrir en el sentido de la evacuación cuando por esa puerta pasen más de cincuenta (50) personas.
- d) Cuando se ubiquen puertas a ambos lados de un pasaje de circulación deben abrir 180 grados y no invadir más del 50% del ancho calculado como vía de evacuación.
- e) Las puertas giratorias no se consideran puertas de evacuación, a excepción de aquellas que cuenten con un dispositivo para convertirlas en puertas batientes.
- f) Las puertas corredizas pueden permitir la evacuación de hasta diez (10) personas.
- 9) Pueden emplearse puertas de cristal, con el uso de vidrios de seguridad según las características reguladas en la Norma Técnica E.040, Vidrio del RNE.
- h) Las puertas de las viviendas pueden abrir hacia adentro, al interior de la vivienda a la que sirven.

### **Artículo 20.- Pasajes de circulación**

Los pasajes para el tránsito de personas deben cumplir con las siguientes características:

- a) Deben tener un ancho libre mínimo calculado en función del número de ocupantes a los que sirven.
- b) Sin perjuicio del cálculo de evacuación, la distancia mínima entre los muros que conforman el ancho de pasajes y circulaciones horizontales interiores, son las siguientes:

**Cuadro N° 02**

Tipo de pasajes y circulaciones	Distancia
Interior de viviendas	0.90 m.
Pasajes que sirven de acceso hasta a dos viviendas	1.00 m.
Pasajes que sirven de acceso hasta a cuatro viviendas	1.20 m.
Áreas de trabajo interiores en oficinas	0.90 m.
Pasajes de servicio (que sirven de acceso a depósitos, a cuartos técnico, a servicios higiénicos, a ambientes auxiliares, entre otros, que permita el normal desplazamiento de equipo previsto para mantenimiento, reparación o recambio de equipos).	0.90 m.
Establecimiento de hospedaje	1.20 m.
Locales comerciales, entre góndolas o anaqueles de consumo cotidiano, y para productos especializados cuando las dimensiones del producto lo permitan.	1.20 m.
Locales de salud.	1.80 m.
Locales educativos	1.20 m.

### **Artículo 21.- Rampas**

Las rampas para personas deben tener las siguientes características:

- a) Un ancho mínimo de 1.00 m incluyendo pasamanos, entre los paramentos que la limitan. En ausencia de paramento, se considera la sección.
- b) La pendiente máxima es de 12, de no regularse en las normas específicas.
- c) Barandas según el ancho, siguiendo los mismos criterios que se emplea para una escalera.

## **CAÍTULO V. CIRCULACIÓN VERTICAL**

### **Artículo 22.- Escaleras**

Las escaleras pueden ser de los siguientes tipos:

- a) Escaleras integradas
- b) Escaleras protegidas

### **Artículo 23.- Diseño de las escaleras**

23.1 Las escaleras en general están conformadas por tramos, descansos y barandas. Los tramos están formados por gradas. Las gradas están conformadas por pasos y contrapasos.

23.2 Las condiciones de los componentes de las escaleras son:

- a) Las escaleras cuentan con un máximo de diecisiete pasos entre descansos. Para escaleras lineales la longitud mínima del descanso es de 0.90 m y para otros tipos de escaleras el ancho del descanso es igual o mayor al del tramo de la escalera.
- b) La dimensión mínima del paso debe ser:
  - i. 0.25 en vivienda e industria.
  - ii. 0.28 m en hospedaje, comercio, oficinas y servicios comunales.

iii. 0.30 m en salud, educación, recreación y deportes, y transporte y comunicaciones.

c) La dimensión máxima del contrapaso debe ser 0.18 m.

d) El ancho establecido para las escaleras se mide entre los paramentos que lo confirman, o entre sus límites en caso de tener uno o los dos lados abiertos. El ancho del pasamanos no constituye una reducción del ancho de la escalera, siempre que se encuentre dentro de la distancia de 10 cm a partir de la pared, a distancia mayor requiere aumentar el ancho.

e) En las escaleras integradas se permite pasos en diagonal o en ángulo, siempre que, a 0.30 m del inicio del paso, este tenga cuando menos 0.28 m.

## **CAPÍTULO VI. ACONDICIONAMIENTO DE LOS AMBIENTES DE LA EDIFICACIÓN**

### **Artículo 36.- Iluminación natural**

36.1 Los ambientes de las edificaciones cuentan con componentes que aseguren la iluminación natural necesaria para el uso por sus ocupantes. Los vanos tienen un área suficiente como para garantizar un nivel de iluminación en función al uso proyectado. Se permite la iluminación natural por medio de teatinas o tragaluces.

36.2 Los ambientes destinados a cocinas, servicios sanitarios, pasajes de circulación, depósitos y almacenamiento pueden iluminar a través de otros ambientes.

36.3 Los pasajes de circulación que sirven para evacuación, y en general las rutas de evacuación pueden tener iluminación natural, iluminación artificial o una combinación de ambas.

### **Artículo 37.- Iluminación artificial**

Todos los ambientes de la edificación cuentan con medios artificiales de iluminación en los que las luminarias factibles de ser instaladas deben proporcionar los niveles de iluminación para la función que se desarrolla en ellos.

### **Artículo 38.- Ventilación natural**

38.1 Todos los ambientes deben tener al menos un vano que permita la entrada de aire desde el exterior. Los ambientes destinados a servicios sanitarios, pasajes de circulación, depósitos, cuartos de control, ambientes que por razones de seguridad no puedan tener acceso a vanos al exterior, halls, ambientes en sótanos y almacenamiento o donde se realicen actividades en los que ingresen personas de manera eventual, pueden tener una solución de ventilación mecánica a través de ductos exclusivos u otros ambientes.

38.2 Los elementos de ventilación de los ambientes deben tener el área de abertura del vano hacia el exterior no menor al 5% de la superficie de la habitación que se ventila.

38.3 Los patios o pozos de luz deben cubrir el requerimiento de iluminación y ventilación de cada uso, pueden estar techados en el último nivel con una cubierta transparente y dejando un área abierta para ventilación, a los lados, superior al 50% del área del pozo. Está cubierta no reduce el área libre.

### **Artículo 39.- Ventilación por sistemas mecánicos**

39.1 Los ambientes que en su condición de funcionamiento normal no tengan ventilación directa hacia el exterior, deben contar con un sistema mecánico de renovación de aire.

39.2 Los servicios sanitarios, almacenes y depósitos pueden ser ventilados por medios mecánicos o mediante ductos de ventilación.

### **Artículo 40.- Sistemas de aire acondicionado**

40.1 Los sistemas de aire acondicionado proveen aire a una temperatura de  $24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , medida en bulbo seco y una humedad relativa de  $50\% \pm 5\%$ . Los sistemas tienen filtros mecánicos para tener una adecuada limpieza del aire.

40.2 En los locales en que se instale un sistema de aire acondicionado, que requiera condiciones herméticas, se instalan rejillas de ventilación de emergencia hacia áreas exteriores con un área cuando menos del 2% del área del ambiente.

### **Artículo 41.- Aislamiento térmico**

41.1 Los ambientes deben contar con un grado de aislamiento térmico y acústico, del exterior, considerando la localización de la edificación, que le permita el uso óptimo, de acuerdo con la función que se desarrolla en él.

41.2 Los requisitos para lograr un suficiente aislamiento térmico, en zonas en las que la temperatura descienda por debajo de los  $12^{\circ}\text{C}$  son los siguientes:

- a) Los paramentos exteriores deben ejecutarse con materiales aislantes que permitan mantener el nivel de confort al interior de los ambientes, bien sea por medios mecánicos o naturales.
- b) Las puertas y ventanas al exterior deben permitir un cierre hermético.

### **Artículo 42.- Aislamiento acústico**

42.1 Los ambientes en los que se desarrollen funciones generadoras de ruido deben ser aislados de manera que no interfieran con las funciones que se desarrollen en las edificaciones vecinas.

42.2 Todas las instalaciones mecánicas, cuyo funcionamiento pueda producir ruidos o vibraciones molestas a los ocupantes de una edificación deben estar dotados de los dispositivos que aíslen las vibraciones de la estructura, y contar con el aislamiento acústico que evite la transmisión de ruidos molestos hacia el exterior.

#### **Artículo 43.- Residuos sólidos**

43.1 Las edificaciones deben implementar ambientes para almacenamiento de residuos sólidos en contenedores necesarios para la cantidad de basura generada en un día por la población, según lo siguiente:

- a) En uso residencial, la generación diaria de residuos sólidos es de 0.004 m<sup>3</sup> (4 litros) por habitante.
- b) Usos no residenciales en los que no se haya establecido norma específica, a razón de 0.004 m<sup>3</sup> /m<sup>2</sup> techado, sin incluir los estacionamientos.

43.2 Las características de los ambientes para almacenamiento de residuos sólidos son las siguientes:

- a) Las dimensiones son las necesarias para colocar el número de contenedores necesarios y permitir la manipulación de los recipientes llenos. Debe preverse un espacio para la colocación de carretillas o herramientas para su manipulación.
- b) Las paredes y pisos son de materiales de fácil limpieza.
- c) El sistema de ventilación es natural o mecánico, protegido contra el ingreso de roedores.
- d) Los cuartos que reciban basura a través de ductos deben ser resistentes al fuego por 1 hora y disponer de protección por rociadores.

### **CAPITULO VII. DUCTOS**

#### **Artículo 44.- Ductos para ventilación**

Los ductos de ventilación para servicios sanitarios deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Las dimensiones de los ductos se calculan a razón de 0.036 m<sup>2</sup> por inodoro de cada servicio sanitario que ventilan por piso, con un mínimo de 0.24 m<sup>2</sup>.
- b) Cuando los ductos de ventilación alojen montantes de agua, desagüe o electricidad, deben incrementarse la sección del ducto en función del diámetro de los montantes.
- c) Cuando los techos sean accesibles para personas, los ductos de 0.36 m<sup>2</sup> o más deben contar con un sistema de protección que evite la caída accidental de una persona.

d) Los ductos para ventilación, en edificaciones de más de 15.00 metros de altura, deben contar con un sistema de extracción mecánica en cada ambiente que se sirve del ducto o un sistema de extracción eólica en el último nivel.

e) Se debe evitar que el incendio se propague por los ductos de ventilación, los cuales deben diseñarse con soluciones de tipo horizontal o vertical con dispositivos internos que eviten el ingreso de los humos en pisos superiores al del incendio, considerando el uso de trampas de humo, dämpers o artefactos similares para el control del mismo.

#### **Artículo 45.- Ducto para instalaciones**

45.1 Los ductos verticales en los que se alojen montantes de electricidad, comunicaciones y gas deben tener un lado abierto hacia un ambiente de uso común, para la instalación y mantenimiento.

45.2 Los ductos que contengan montantes de agua o desagüe deben estar abiertos en la parte inferior, hacia una zona de acceso libre para efectos de instalación, mantenimiento, reparación o remoción, además de contar en la parte más baja con un sumidero conectado a la red pública del diámetro del montante más grande.

45.3 Estos ductos no pueden ubicarse dentro del vestíbulo previo ni en la caja de escalera.

#### **Artículo 46.- Ductos de residuos sólidos**

46.1 Las edificaciones deben contar con un sistema de recolección y almacenamiento de basura o material residual, para lo cual deben tener ambientes para la disposición de los desperdicios.

46.2 El sistema de recolección de residuos sólidos en la edificación puede ser mediante ductos directamente conectados a un cuarto de almacenamiento, o mediante el empleo de bolsas que se disponen directamente en contenedores, las cuales pueden estar dentro o fuera de la edificación, pero dentro del lote.

46.3 En caso de implementar ductos de basura, sus características son las siguientes:

a) Sus dimensiones mínimas de la sección del ducto son: ancho 0.50 m largo 0.50 m, y deben estar revestidos interiormente con material liso y de fácil limpieza.

b) La boca de recepción de basura debe estar cubierta con una compuerta metálica contra incendio y estar ubicada de manera que no impida el paso de la descarga de los pisos superiores. No pueden ubicarse en las cajas de escaleras protegidas.

c) La boca de recepción de basura debe ser atendida desde un espacio propio con puerta de cierre, al cual se accede desde el vestíbulo de distribución. La parte inferior

de la boca de recepción de basura debe estar ubicada a 0.80 m del nivel de cada piso y tiene una dimensión mínima de 0.40 m por 0.40 m.

d) El extremo superior del ducto de basura debe sobresalir por encima del nivel del último techo y estar protegido del ingreso de roedores y de la lluvia, pero permitiendo su fácil ventilación.

e) Los ductos de basura deben construirse con materiales resistentes al fuego por 1 hora como mínimo, las puertas que comuniquen al ducto deben contar con un mecanismo de cierre automático y seguro.

## **CAPITULO X. ESTACIONAMIENTOS**

### **Artículo 50.- Características**

50.1 Los estacionamientos vehiculares que deben considerarse son para automóviles y camionetas para el transporte de personas con hasta 7 asientos.

50.2 Para el estacionamiento de otro tipo de vehículos con mayor capacidad, es requisito efectuar los cálculos de espacios para estacionamiento y maniobras según sus características.

### **Artículo 51.- Dotación**

51.1 Toda edificación debe proyectarse con una dotación mínima de estacionamientos dentro del lote en que se edifica, de acuerdo a su uso y según lo establecido en el Plan de Desarrollo Urbano. Estos espacios pueden estar ubicados en sótano, semisótano, a nivel del suelo o en piso alto y constituyen un uso complementario al uso principal de la edificación.

51.2 Los estacionamientos están ubicados dentro de la misma edificación a la que sirven, y solo en casos excepcionales por déficit de estacionamiento, se ubican en predios distintos.

### **Artículo 52.- Excepción de requerimiento de estacionamiento dentro del predio**

52.1 Las presentes excepciones se dan, cuando no es posible el acceso de los vehículos requeridos al inmueble que requiere estacionamientos, por alguno de los siguientes motivos:

- a) Por estar en el inmueble frente a una vía peatonal.
- b) Por tratarse de remodelaciones de inmuebles con o sin cambio de uso, que no permitan colocar la cantidad de estacionamientos requeridos.
- c) Proyectos o programas de densificación urbana.
- d) Intervenciones en monumentos históricos o inmuebles de valor monumental.



- e) Edificaciones nuevas en zonas monumentales, en las que la ejecución de obras en el subsuelo, ponga en peligro las edificaciones vecinas.
- f) En lotes de tamaño menor al lote normativo, que en la obra nueva no permita la colocación de parqueos para lograr su máxima coeficiente de construcción.
- g) Existencia de árbol en la vía pública que no permita el acceso al cajón de estacionamientos.
- h) Otros, que estén contemplados en el Plan de Desarrollo Urbano.

52.2 Los espacios de estacionamientos requeridos son adquiridos para la aprobación del proyecto de edificación en predios que se encuentren a una distancia no mayor a 300.00 m de la edificación que origina el déficit, mediante la modalidad que establezca el Gobierno Local correspondiente, o resolverse de acuerdo a lo establecido en el Plan de Desarrollo Urbano.

### **Artículo 53.- Condiciones de las zonas de estacionamientos**

53.1 Las zonas destinadas a estacionamientos de vehículos deben cumplir con las siguientes condiciones:

- a) El acceso y salida a una zona de estacionamiento puede proponerse de manera conjunta o separada. El ingreso de vehículos debe respetar las siguientes dimensiones entre parámetros:

Estacionamiento exclusivo para uso de vivienda, oficinas y hospedaje:

- 1) Hasta 40 vehículos : 3.00 m.
- 2) De 41 a 60 vehículos : 3.25 m.
- 3) De 61 hasta 500 vehículos : 6.00 m.
- 4) Más de 500 vehículos : 12.00 m.

Estacionamiento para comercio y otros:

- 1) Hasta 40 vehículos : 3.25 m.
- 2) De 41 a 300 vehículos : 6.00 m.
- 3) Más de 300 vehículos : 12.00 m. (en uno o dos accesos)

(\* Para efectos del cálculo no se computan las motos ni bicicletas

- b) Las puertas de los ingresos a estacionamientos pueden estar ubicadas en el límite de propiedad siempre que la apertura de la puerta no invada la vereda de lo contrario deben estar ubicadas a una distancia suficiente que permita la apertura de la puerta sin interferir con el tránsito de personas por la vereda.

- c) Las rampas de acceso a sótanos, semisótanos o pisos superiores deben tener una pendiente no mayor a 15% y superficie rugosa o bruñada. Las rampas deben iniciarse

a una distancia mínima de 3.00 m. del límite de propiedad, cuya pendiente máxima es de 6%.

d) Los accesos de vehículos a zonas de estacionamiento pueden estar ubicadas en los retiros, siempre que la solución no afecte el tránsito de vehículos por la vía desde la que se accede.

e) El radio de giro de las rampas debe ser de 5.00 m. medidos desde el eje del carril de circulación vehicular.

53.2 El acceso a estacionamiento con más de 150 vehículos puede cortar la vereda, para lo cual deben contar con rampas a ambos lados. De existir una berma o jardín debe desarrollarse una rampa en esta sección.

### Artículo 54.- Diseño de espacios de estacionamientos

54.1 Se considera uso privado a todo aquel estacionamiento que forme parte de un proyecto de vivienda, hospedaje, servicios, oficinas y/o cualquier otro uso que demande una baja rotación.

Las características de los espacios de estacionamientos de uso privado son las siguientes:

a) Dimensiones libres mínimas del cajón de estacionamiento:

**Cuadro N° 03**

Descripción	Ancho de cajón	Largo de cajón	Altura libre
Estacionamiento individual	2.70 m	5.00 m (*)	2.10 m (***)
02 estacionamientos contiguos	2.50 m		
03 o más estacionamientos contiguos	2.40 m		
Estacionamientos en paralelo	2.40 m	5.40 m (**)	2.10 m

(\*) El cajón puede desarrollarse en una pendiente de hasta 6%.

(\*\*) El estacionamiento paralelo en esquina sin posibilidad de estacionar en retroceso debe tener una longitud 7.20 m (Gráfico A).

b) Los elementos estructurales y de instalaciones pueden ocupar hasta el 5% del ancho del estacionamiento, cuando este presenta dimensiones mínimas; en dicho supuesto, estos elementos no deben colocarse dentro de la zona de 2.80m respecto al eje transversal del cajón de estacionamiento (Gráfico C).

c) La distancia mínima entre los espacios de estacionamiento opuestos o entre la parte posterior de un espacio de estacionamiento y la pared de cierre opuesta son de 6.00 m (Gráfico B).

d) No se permite estacionamiento en zonas que formen parte de la ruta de evacuación.

e) El estacionamiento doble, en el que se ubica un vehículo tras otro, se contabilizan para alcanzar el número de estacionamientos exigido en el Plan de Desarrollo Urbano,

pero constituyen una sola unidad inmobiliaria. En este caso, su longitud puede ser 9.50 m.

f) No se deben ubicar espacios de estacionamiento en un radio de 10.00 m de un hidrante ni a 3.00 m de una conexión de bomberos (siamesa de inyección).

g) En caso se ubiquen estacionamientos en ángulo respecto del eje de la maniobra, se toma las dimensiones señaladas en el Gráfico D.

54.2 Se considera uso público a todo aquel estacionamiento que sea complemento de edificaciones comprendidas en las tipologías definidas en las Normas Técnicas A.040, A.050, A.060, A.070, A.090, A.100 y A.110 del RNE y para edificaciones dedicadas exclusivamente a estacionamientos de vehículos.

Las características de los espacios de estacionamientos de uso público son las siguientes:

a) Dimensiones libres mínimas del cajón de estacionamiento:

**Cuadro N°04**

Descripción	Ancho de cajón	Largo de cajón	Altura libre
Estacionamiento individual	3.00 m	5.00 m (*)	2.10 m (***)
02 estacionamientos contiguos	2.60 m		
03 o más estacionamientos contiguos	2.50 m		
Estacionamientos en paralelo	2.50 m	6.00 m (**)	2.10 m

(\*) El cajón puede desarrollarse en una pendiente de hasta 6%

(\*\*) Estacionamiento paralelo en esquina sin posibilidad de estacionar en retroceso el largo 7.20 m. (Gráfico A).

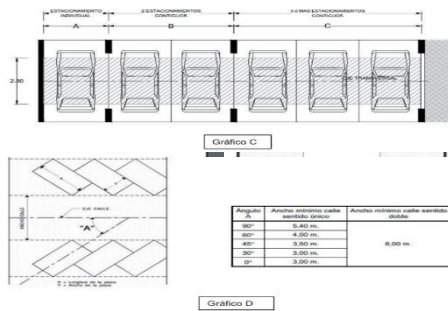
b) Los elementos estructurales y de instalaciones pueden ocupar hasta el 5% del ancho del estacionamiento, cuando este presenta dimensiones mínimas; en dicho supuesto, no deben colocarse dentro de la zona de 2.80 m respecto del eje transversal del cajón de estacionamiento (Gráfico C).

c) La distancia mínima entre los espacios de estacionamiento opuestos o entre la parte superior de un espacio de estacionamiento y la pared de cierre opuesta son de 6.50 m (Gráfico B).

d) Los espacios de estacionamiento no deben invadir, ni ubicarse frente a las rutas de ingreso o evacuación de las personas.

e) No se debe ubicar espacios de estacionamiento en un radio de 10.00 m de un hidrante ni a 3.00 m de una conexión de bomberos (siamesa de inyección).

f) Debe considerarse en el acceso y circulación, el ancho, altura y radio de giro de las unidades del Cuerpo de Bomberos.



**GRÁFICO N°30:** Diseño de los espacios de estacionamientos

**FUENTE:** Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) Norma A. 010

### Artículo 57.- Estacionamiento de bicicletas y motos

57.1 Los estacionamientos para bicicletas deben ubicarse a una distancia mínima de 50.00m del acceso a la edificación. El acceso es en la misma ubicación y usando la misma rampa de acceso vehicular. Las dimensiones libres mínimas requeridas de un módulo de estacionamiento para bicicletas es:

**Cuadro N°05**

<b>Ancho</b>	1.50 m cada uno
<b>Largo</b>	2.50 m cada uno

Los módulos deben contar con una estructura de apoyo que permita la sujeción y amarre de las bicicletas. El proyectista puede sustentar soluciones de diseño para la ubicación del número de bicicletas en las edificaciones, según la dotación requerida.

57.2 En caso se proyecten estacionamientos para motos, las dimensiones mínimas libres requeridas son:

**Cuadro N°06**

<b>Ancho</b>	1.50 m cada uno
<b>Largo</b>	2.50 m cada uno

### Artículo 58.- Señalización de las zonas de estacionamiento

58.1 En todos los estacionamientos, se debe colocar señalización relativa a los sentidos de la circulación vehicular y de información al peatón. Deben distinguirse los espacios de estacionamiento, así como los pasillos de circulación de vehículos, peatones y las áreas de maniobras.

58.2 Los accesos que den a la vía pública están dotados de las señales de circulación preceptivas para advertencias de peatones y vehículos.

## 5.4.2.1.2 NORMA A.040: EDUCACIÓN

### CAPITULO I. ASPECTOS GENERALES

**Artículo 1.-** Se denomina edificación de uso educativo a toda edificación destinada a prestar servicios de capacitación, educación, y sus actividades complementarias. Esta norma se complementa con las que dicta el Ministerio de Educación en concordancia con los objetivos y la Política Nacional de Educación.

La Norma A. 040 considera la siguiente clasificación:

**Cuadro N° 1. Clasificación**

<b>Educación Básica</b>	Educación Básica Regular (EBR)
	Educación Básica Alternativa (EBA)
	Educación Básica Especial (EBE)
<b>Educación Superior</b>	Universidades
	Institutos de Educación Superior
	Escuelas de Educación Superior
	Escuelas de Postgrado
<b>Otras formas de atención educativa</b>	Institutos o Centro de Idiomas (*)
	Centros de Educación Técnico Productiva (CETPRO)
	Centros de Educación Comunitaria
	Centros Preuniversitarios (*)
	Otros de naturaleza simplemente donde se desarrollen actividades de capacitación y educación

(\*) Pueden desarrollarse en edificaciones de Educación Superior.

**FUENTE:** Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) Norma A. 040

### CAPITULO II. CONDICIONES GENERALES DE HABITABILIDAD Y FUNCIONALIDAD

#### Artículo 6.- Diseño arquitectónico

El diseño arquitectónico de las edificaciones de uso educativo debe responder a lo siguiente:

- A las características antropométricas, culturales y sociales de los usuarios.
- A las actividades pedagógicas y a sus requerimientos funcionales y de mobiliario.
- A los servicios complementarios a las actividades pedagógicas y a sus requerimientos funcionales.
- A las características geográficas del lugar, tales como latitud, altitud, clima y paisaje.
- A las características del terreno, tales como su forma, tamaño y topografía.
- A las características del entorno del terreno, tales como las edificaciones existentes y las previsiones de desarrollo futuro de la zona.

#### Artículo 7.- Ubicación de las edificaciones de uso educativo

Las edificaciones de uso educativo deben cumplir con las siguientes condiciones:

- a) Ubicación conforme a lo indicado en los instrumentos de Acondicionamiento territorial y Desarrollo Urbano de los gobiernos locales.
- b) Ubicación evitando las incompatibilidades de uso establecidas en la normativa vigente y/o adoptar las alternativas de solución, respecto a su ubicación.
- c) Las vías de acceso deben prever el ingreso de vehículos para la atención de emergencias.
- d) En caso que se ubiquen en áreas rurales, donde no existan servicios públicos (sistemas de agua de consumo humano, aguas residuales domésticas, energía eléctrica y drenaje pluvial) se debe recurrir a soluciones alternativas que garanticen condiciones de servicio salubre, confortable, funcional y sostenible.

### Artículo 8.- Confort en los ambientes

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

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

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

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

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

**Cuadro N° 2. Clasificación de ambientes**

1. Aulas
2. Sala de Usos Múltiples SUM
3. Talleres
4. Laboratorios
5. Sala de cómputo/ Sala de idiomas
6. Circulaciones/vestíbulos y similar
7. Servicios higiénicos (SS.HH.)/ Vestuarios
8. Bibliotecas
9. Otros

**FUENTE:** Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) Norma A. 040

La iluminación natural de los ambientes que la requieran, debe estar distribuida uniformemente en la superficie de trabajo, evitándose el deslumbramiento y otros

efectos adversos en el desarrollo de las actividades. Para el SUM, las circulaciones, los vestíbulos, los SS.HH. y los vestuarios se considera el nivel del piso terminado como superficie de trabajo.

8.4 Las edificaciones de uso educativo deben considerar lo establecido en la normativa específica referida a diseño bioclimático del MINEDU u otras entidades competentes, según corresponda.

### **Artículo 9.- Altura mínima de ambientes**

9.1 La altura libre mínima de los ambientes no debe ser menor a 2.50m, medido desde el nivel de piso terminado hasta la parte inferior del techo (cielo raso, falso cielo, cobertura o similar).

9.2 La altura libre mínima desde el nivel de piso terminado hasta el fondo de viga y dintel no debe ser menor a 2.10m.

### **Artículo 10.- Seguridad de acceso**

El ingreso peatonal al local educativo debe prever un espacio de transición, interior o exterior, que lo separe de la vía pública, sin perjudicar el libre tránsito peatonal, conforme a lo indicado en las disposiciones normativas del MINEDU u otras entidades competentes.

Dicho ingreso debe resolver adecuadamente la relación con el entorno, pudiendo considerar elementos tales como espacio de espera, mobiliario, vegetación, acceso para ciclistas, entre otros, según sea el caso.

### **Artículo 11.- Estacionamientos**

Las edificaciones de uso educativo deben tener estacionamientos para distintos tipos de vehículos de acuerdo a la normativa de los Gobiernos Locales, resolviendo el desplazamiento habitual de los usuarios de manera segura y sin interferir con el servicio educativo.

En caso de la normativa de los Gobiernos Locales no lo precisen, se puede considerar como referencia lo indicado en las disposiciones normativas del MINEDU.

### **Artículo 12.- Áreas libres**

Los porcentajes mínimos de áreas libres son establecidos por los Gobiernos Locales, en si defecto se considera lo señalado en la normativa correspondiente del MINEDU, u otros organismos competentes.

Se debe prever la protección de las circulaciones verticales y horizontales del (los) edificio(s) según las condiciones de las zonas bioclimáticas en las que se encuentre.

Asimismo, según corresponda, se debe considerar las disposiciones establecidas en el marco normativo vigente respecto a las medidas preventivas contra los efectos nocivos para la salud por la exposición prolongada a la radiación solar en espacios donde se realicen actividades al exterior del (los) edificio(s).

### **Artículo 13.- Cálculo del número de ocupantes**

13.1 Para fines de diseño de ambientes, se debe considerar los índices de ocupación señalados en la normativa específica del MINEDU, según el tipo de servicio educativo.

13.2 El número de ocupantes de la edificación para efectos del diseño de las salidas de emergencia, pasajes de circulación, entre otros, se calcula de la siguiente manera:

**Cuadro N° 3. Número de ocupantes**

<b>Principales Ambientes</b>	<b>Coefficiente de ocupantes</b>
Auditorios	Según el número de asientos
Salas de Usos Múltiples	1.0 m <sup>2</sup> p/persona
Aulas	1.5 m <sup>2</sup> p/persona
Talleres y Laboratorios	3.0m <sup>2</sup> p/persona
Bibliotecas	2.0m <sup>2</sup> p/persona
Oficinas	9.5m <sup>2</sup> p/persona

**FUENTE:** Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) Norma A. 040

## **CAPITULO III. CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES**

### **Artículo 14.- Materiales y acabados**

Los sistemas constructivos, materiales y acabados deben responder a las condiciones climáticas del lugar, y cumplir con las siguientes condiciones:

- a) Se deben usar materiales y acabados durables, de fácil mantenimiento y adecuados para los usos de cada ambiente.
- b) De acuerdo a las actividades que se desarrollan en los ambientes, los pisos deben ser antideslizantes y resistentes al tránsito intenso.
- c) La pintura empleada debe ser lavable.
- d) Las superficies interiores de los servicios higiénicos y áreas húmedas deben estar revestidas con materiales impermeables, de fácil limpieza y contar con medios de drenaje de aguas.
- e) Los vidrios deben ser de seguridad: templado, laminado o con lámina de seguridad. Asimismo, los vidrios que se encuentren en áreas de riesgo deben seguir lo establecido en la Norma Técnica E.040 "Vidrio" del RNE.

### **Artículo 15.- Instalaciones técnicas**



Se debe implementar sistemas de video vigilancia, instalaciones de comunicaciones, redes de alumbrado de áreas comunes, puntos de voz, puntos de datos y video, entre otros, según se requiera en el proyecto.

### Artículo 16.- Puertas

16.1 Las puertas de las aulas y de otros ambientes de aprendizaje y enseñanza en las edificaciones de uso educativo, deben:

- a) Tener un ancho mínimo de vano de 1.00m.
- b) Abrirse en el sentido de la evacuación, con un giro de 180°
- c) Contar con un elemento que permita visualizar el interior del ambiente.
- d) Los marcos de las puertas deben ocupar como máximo el 10% del ancho del vano.

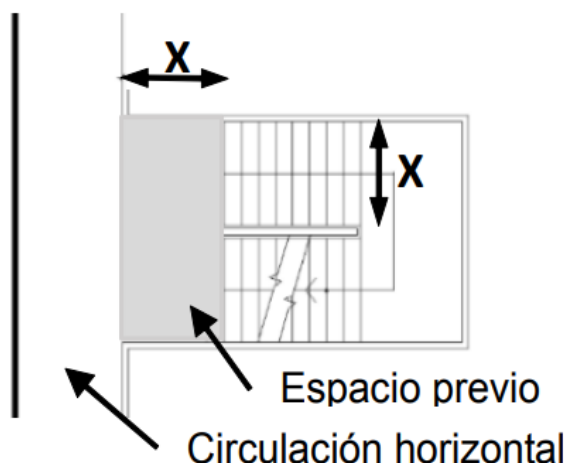
16.2 Los ambientes que tengan un aforo mayor a cincuenta (50) personas deben contar por lo menos con dos (2) puertas distanciadas entre sí para permitir rutas de evacuación alternas. La distancia entre puertas no debe ser menor de 1/3 de la diagonal mayor del ambiente.

16.3 Las puertas de ingreso al local educativo deben facilitar su uso cotidiano y la evacuación de los usuarios en casos de emergencia. La apertura de las puertas del local educativo no debe invadir la vía pública ni las áreas que no forman parte del predio.

### Artículo 17.- Características de las escaleras

Las escaleras deben cumplir con las siguientes características:

- a) Tener un pasamano adicional continuo, ubicado entre los 0.45 m y los 0.60 m de altura respecto del nivel del piso.
- b) Las escaleras integradas deben contemplar un espacio previo que separe a la escalera de la circulación horizontal, con una profundidad igual al ancho mínimo del tramo y no menor a 1.20 m.



**GRÁFICO N°31:** *Espacio previo de receso para escaleras*

**FUENTE:** Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) Norma A. 040

### **Artículo 18.- Número de escaleras**

Las edificaciones de uso educativo que tengan más de un piso deben tener como mínimo dos escaleras que permitan la evacuación de los usuarios.

Excepcionalmente, se puede contar con una sola escalera, si se cumplen con los siguientes requisitos:

a) La edificación no tiene más de tres pisos en los que se realizan actividades comunes por parte de estudiantes y docentes.

b) La carga de evacuantes no supera los cien (100) usuarios por piso.

c) Los ambientes usados para aulas u otros propósitos educativos o normalmente sujetos a ocupación estudiantil tienen al menos una salida directa hacia el exterior (ventana, puerta, vano o similar) que permita el rescate de personas en caso de emergencias y que cumple con lo siguiente:

- Se puede abrir desde el interior sin emplear herramientas.
- Abre hacia un área con acceso a una vía pública.
- El ángulo de apertura del paño móvil debe ser de por lo menos 90°.
- Tiene un ancho libre mínimo de 0.60 m y un alto mínimo de 0.90 m.
- La altura desde el nivel del piso terminado del ambiente hasta la parte baja de la salida es de máximo 1.10 m.

d) La distancia total de viaje del evacuante, desde la puerta del aula más alejada de la edificación hasta la zona segura (escalera de evacuación, refugio o el exterior), es de 45.00 m sin rociadores, o de 60.00 m con sistema de rociadores.

### **Artículo 19.- Rampas**

Según el diseño universal, las rampas son de uso general y no exclusivamente para personas con movilidad reducida. De ser necesario su uso, además de lo indicado en la Norma Técnica A.120 "Accesibilidad Universal en Edificaciones" del RNE, se debe considerar lo señalado en los literales a) y b) del artículo 17 de la presente Norma Técnica.

## **CAPITULO IV. DOTACIÓN DE SERVICIOS**

### **Artículo 20.- Servicios Higiénicos**

20.1 Los servicios higiénicos deben diferenciarse por sexo. Para el cálculo se considera una proporción igual de estudiantes entre hombres y mujeres. Esta proporción puede variar, pero debe ser sustentada según el proyecto.

20.2 Se debe prever el uso de al menos un lavatorio, un inodoro y un urinario en cada piso de la edificación, para su uso por parte de personas con discapacidad y adultos mayores, pudiendo ser de uso mixto.

20.3 La dotación de aparatos sanitarios se calcula sobre la totalidad de estudiantes del turno de mayor concurrencia.

20.4 Para las edificaciones de Educación Básica Regular, la dotación de aparatos sanitarios para estudiantes se establece según el cuadro siguiente:

**Cuadro N° 4. Dotación de aparatos sanitarios EBR**

NIVEL APARATOS	Primaria/Secundaria	
	Hombres	Mujeres
Inodoro	1/60	1/30
Lavatorios	1/30	1/30
Urinario	1/60	-

**FUENTE:** Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) Norma A. 040

20.9 La dotación de aparatos sanitarios para oficinas de uso del personal docente, administrativo, de servicio y otros usos, debe considerar lo establecido en las normas del RNE.

20.10 Los servicios higiénicos para personal docente, administrativo y de servicio, deben encontrarse separados de aquellos destinados para los estudiantes, a excepción de los locales educativos de Educación Superior.

#### **5.4.2.1.3 NORMA A.080: OFICINAS**

### **CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES**

**Artículo 1.-** Se denomina oficina a toda edificación destinada a la prestación de servicios administrativos, técnicos, financieros, de gestión, de asesoramiento y afines de carácter público o privado.

**Artículo 2.-** La presente norma tiene por objeto establecer las características que deben tener las edificaciones destinadas a oficinas:

Los tipos de oficinas comprendidos dentro de los alcances de la presente norma son:

**Oficina independiente:** Edificación independiente de uno o más niveles, que puede o no formar parte de otra edificación.

**Edificio corporativo:** Edificación de uno o varios niveles, destinada a albergar funciones prestadas por un solo usuario.

### **CAPÍTULO II. CONDICIONES DE HABITABILIDAD Y FUNCIONALIDAD**

**Artículo 3.-** Las condiciones de habitabilidad y funcionalidad se refieren a aspectos de uso, accesibilidad, ventilación e iluminación.



Las edificaciones para oficinas, deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma A.010 "Consideraciones Generales de Diseño" y en la Norma A.130 "Requisitos de Seguridad".

**Artículo 4.-** Las edificaciones para oficinas deberán contar con iluminación natural o artificial, que garantice el desempeño de las actividades que se desarrollarán en ellas. La iluminación artificial recomendable deberá alcanzar los siguientes niveles de iluminación en el plano de trabajo:

Áreas de trabajo en oficina	250 luxes
Vestíbulos	150 luxes
Estacionamientos	30 luxes
Circulaciones	100 luxes
Ascensores	100 luxes
Servicios Higiénicos	75 luxes

**Artículo 5.-** Las edificaciones para oficinas podrán contar optativa o simultáneamente con ventilación natural o artificial.

En caso de optar por ventilación natural, el área mínima de la parte de los vanos que abren para permitir la ventilación, deberá ser superior al 10% del área del ambiente que ventilan.

**Artículo 6.-** El número de ocupantes de una edificación de oficinas se calculará a razón de una persona cada 9.5 m<sup>2</sup>.

**Artículo 7.-** La altura libre mínima de piso terminado a cielo raso en las edificaciones de oficinas será de 2.40 m.

**Artículo 8.-** Los proyectos de edificios corporativos o de oficinas independientes con más de 5,000m<sup>2</sup> de área útil deberán contar con un estudio de impacto vial que proponga una solución que resuelva el acceso y salida de vehículos.

### **CAPÍTULO III. CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES**

**Artículo 9.-** Las edificaciones para oficinas, independientemente de sus dimensiones deberán cumplir con la Norma A.120 "Accesibilidad para personas con discapacidad".

**Artículo 10.-** Las dimensiones de los vanos para la instalación de puertas de acceso, comunicación y salida deberán calcularse según el uso de los ambientes a los que dan acceso y al número de usuarios que las empleará, cumpliendo los siguientes requisitos:

- a) La altura mínima será de 2.10 m.
- b) Los anchos mínimos de los vanos en que se instalarán puertas serán:

Ingreso principal	1.00 m.
Dependencias interiores	0.90 m.
Servicios higiénicos	0.80 m.

**Artículo 11.-** Deberán contar con una puerta de acceso hacia la azotea, con mecanismos de apertura a presión, en el sentido de la evacuación.

**Artículo 12.-** El ancho de los pasajes de circulación dependerá de la longitud del pasaje desde la salida más cerca y el número de personas que acceden a sus espacios de trabajo a través de los pasajes.

**Artículo 13.-** Las edificaciones destinadas a oficinas deberán cumplir los siguientes requisitos:

- El número y ancho de las escaleras está determinado por el cálculo de evacuación para casos de emergencia.
- Las escaleras estarán aisladas del recinto desde el cual se accede mediante una puerta a prueba de fuego, con sistema de apertura a presión (barra antipánico) en la dirección de la evacuación y cierre automático. No serán necesarias las barras antipánico en puertas por las que se evacuen menos de 50 personas.

#### CAPÍTULO IV. DOTACIÓN DE SERVICIOS

**Artículo 14.-** Los ambientes para servicios higiénicos deberán contar con sumideros de dimensiones suficientes como para permitir la evacuación de agua en caso de anegamientos accidentales.

La distancia entre los servicios higiénicos y el espacio más alejado donde pueda trabajar una persona, no puede ser mayor de 40 m. medidos horizontalmente, ni puede haber más de un piso entre ellos en sentido vertical.

**Artículo 15.-** Las edificaciones para oficinas, estarán provistas de servicios sanitarios para empleados, según lo que se establece a continuación:

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

L: Lavatorio      U: Urinario      I: Inodoro

**FUENTE:** Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) Norma A. 080

**Artículo 16.-** Los servicios sanitarios podrán ubicarse dentro de las oficinas independientes o ser comunes a varias oficinas, en cuyo caso deberán encontrarse en el mismo nivel de la unidad a la que sirven, estar diferenciados para hombres y



mujeres, y estar a una distancia no mayor a 20 m. medidos desde el punto más alejado de la oficina a la que sirven.

Los edificios de oficinas y corporativos contarán adicionalmente con servicios sanitarios para empleados y para público según lo establecido en la Norma A.070 "Comercio" del presente Reglamento, cuando se tengan previstas funciones adicionales a las de trabajo administrativo, como auditorio y cafeterías.

**Artículo 17.-** La dotación de agua a garantizar para el diseño de los sistemas de suministro y almacenamiento son:

Riego de jardines	5lts. x m <sup>2</sup> x día
Oficinas	20 lts. x persona x día
Tiendas	6 lts. x persona x día

**Artículo 18.-** Los servicios higiénicos para personas con discapacidad serán obligatorios a partir de la exigencia de contar con tres artefactos por servicio, siendo uno de ellos accesible a personas con discapacidad.

En caso se proponga servicios separados exclusivos para personas con discapacidad sin diferenciación de género, este deberá ser adicional al número de aparatos exigible.

**Artículo 19.-** Las edificaciones de oficinas deberán tener estacionamientos dentro del predio sobre el que se edifica. El número mínimo de estacionamientos quedará establecido en los planes urbanos distritales o provinciales.

La dotación de estacionamientos deberá considerar espacios para personal, para visitantes y para los usos complementarios.

**Artículo 20.-** Cuando no sea posible tener el número de estacionamientos requerido dentro del predio, por tratarse de remodelaciones de edificaciones construidas al amparo de normas que han perdido su vigencia o por encontrarse en zonas monumentales, se podrá proveer los espacios de estacionamiento en predios cercanos según lo que norme la Municipalidad Distrital respectiva en la que se encuentre la edificación.

**Artículo 21.-** Deberá proveerse espacios de estacionamientos accesibles para los vehículos que transportan o son conducidos por personas con discapacidad, a razón de 1 cada 50 estacionamientos requeridos.

Su ubicación será la más cercana al ingreso y salida de personas, debiendo existir una ruta accesible.



Artículo 22.- Los estacionamientos en sótanos que no cuenten con ventilación natural, deberán contar con un sistema de extracción mecánica, que garantice la renovación del aire.

Artículo 23.- Se proveerá un ambiente para basura que se destinará un área mínima de 0.01 m<sup>3</sup> por m<sup>2</sup> de área útil de oficina, con un área mínima de 6 m<sup>2</sup>.

#### **5.4.2.2 PARÁMETROS DE DISEÑO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD**

##### **5.4.2.2.1 NORMA TÉCNICA A.120 "ACCESIBILIDAD UNIVERSAL EN EDIFICACIONES"**

#### **CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES**

##### **Artículo 1.- Condiciones Generales**

La presente Norma Técnica establece las condiciones y especificaciones técnicas mínimas de diseño para las edificaciones, a fin de que sean accesibles para todas las personas, independientemente de sus características funcionales o capacidades, garantizando el derecho a la accesibilidad bajo el principio de diseño universal.

Se deben prever de ambientes, mobiliario y rutas accesibles que permitan el desplazamiento y atención de todas las personas.

#### **CAPÍTULO II. CONDICIONES GENERALES DE ACCESIBILIDAD Y FUNCIONALIDAD**

##### **SUB CAPÍTULO I. AMBIENTES, INGRESOS Y CIRCULACIONES**

##### **Artículo 4.- Ingresos**

Los ingresos deben cumplir con los siguientes aspectos:

- a) El ingreso a la edificación debe ser accesible desde la acera y el límite de la propiedad por donde se accede; en caso de existir diferencia de niveles, además de la escalera de acceso debe incluir rampas o medios mecánicos que permitan el acceso a la edificación.
- b) El ancho libre mínimo de los vanos de las puertas principales de las edificaciones donde se presten servicios de atención al público será de 1.20 m. y 0.90 m. para las interiores. En las puertas de dos hojas, una de ellas tendrá un ancho libre mínimo de 0.90 m. Para todos los casos, los marcos de las puertas deben ocupar como máximo el 10% del ancho del vano.
- c) De utilizarse puertas con sistema giratorio o similar, debe preverse otra puerta que permita el acceso de las personas en sillas de ruedas, personas con accesorios para desplazamiento y/o con coches de niños.

d) El espacio libre mínimo entre dos puertas batientes consecutivas abiertas debe ser de 1.20 m.

#### **Artículo 5.- Circulaciones en edificaciones**

Las circulaciones en las edificaciones deben cumplir con lo siguiente:

a) Los pisos deben estar fijos, uniformes y tener una superficie con material antideslizante.

b) En las escaleras, los pasos y contrapasos de las gradas deben tener dimensiones uniformes, y el radio del redondeo de los cantos de las gradas no debe ser mayor de 13 mm.

c) Los cambios de nivel hasta de 6 mm., pueden ser verticales y sin tratamiento de bordes; entre niveles de 6 mm. Y 13 mm. deben ser biselados, con una pendiente no mayor de 1:” y los desniveles superiores a 13 mm. deben ser resueltos mediante rampas.

d) Las rejillas de ventilación de ambientes bajo el piso y que se encuentren al nivel de tránsito de las personas, deben resolverse con materiales cuyo espaciamiento impida el paso de una esfera de 13 mm.; asimismo en caso las platinas tengan una sola dirección, éstas deben ser instaladas en forma perpendicular al sentido de la circulación.

e) Los pisos alfombrados deben estar fijos a su superficie, confinados entre los paramentos que la delimitan y/o sujetas con platinas en sus bordes. El grosor máximo de las alfombras debe ser de 13 mm., y sus bordes expuestos deben fijarse a la superficie del suelo a todo lo largo mediante perfiles metálicos u otro material que cubra la diferencia de nivel.

f) Los pasadizos de longitudes mayores a 25.00 m. y de ancho menor a 1.50 m. deben contar con espacios de 1.50 m x 1.50 m. para el giro de una silla de ruedas, cada 25.00 m. de longitud.

g) Las manijas de las puertas, mamparas y paramentos de vidrio deben ser de palanca con una protuberancia final o de otra forma que evite que la mano se deslice hacia abajo. La cerradura de una puerta accesible debe colocarse a un máximo de 1.20 m. de altura, medida desde la superficie del piso acabado hasta el eje de la cerradura.

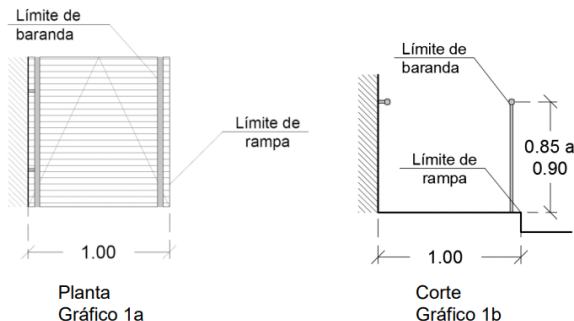
h) Los pisos y/o niveles, de las edificaciones donde se presten servicios de atención al público, de propiedad pública o privada, deben ser accesibles.



## Artículo 6.- Características de diseño en rampas y escaleras

Las rampas deben cumplir con lo siguiente:

a) El ancho mínimo debe ser de 1.00 m., incluyendo pasamanos y/o barandas, medido entre las caras internas de los paramentos que la limitan, o la sección de la rampa en ausencia de paramentos. Las rampas de longitud mayor de 3.00 m. deben contar con parapetos o barandas en los lados libres, y pasamanos en los lados confinados. Los pasamanos y/o barandas deben ocupar como máximo el 15% del ancho de la rampa.



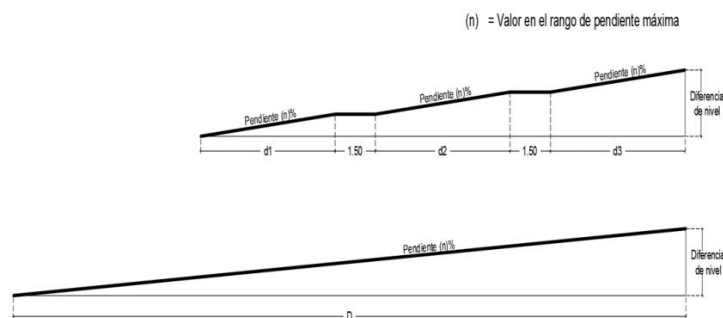
b) La rampa, según la diferencia de nivel debe cumplir con la pendiente máxima, de acuerdo al siguiente cuadro:

**GRÁFICO N°32: Diseño de Rampa**  
**FUENTE:** Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) Norma A. 040

DIFERENCIAS DE NIVEL	PENDIENTE MÁXIMA
Hasta 0.25 m.	12%
De 0.26 m hasta 0.75 m.	10%
De 0.76 m. hasta 1.20 m.	8%
De 1.21 m. hasta 1.80 m.	6%
De 1.81 m. hasta 2.00 m.	4%
De 2.01 m. a más	2%

**FUENTE:** Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) Norma A. 120

Para reducir la longitud de la rampa, en relación a la diferencia de nivel, se pueden desarrollar tramos consecutivos intercalados con descansos de longitud mínima de 1.50 m.; pudiendo aplicar, según corresponda, la pendiente máxima entre la diferencia de nivel en cada tramo.



**GRÁFICO N°33: Longitud de rampa con descansos.**

**FUENTE:** Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) Norma A. 120

c) Las rampas pueden ser reemplazadas por medios mecánicos, siempre que los controles o sistemas de operación se ubiquen al alcance del usuario en silla de ruedas, de acuerdo a las características señaladas en el artículo 9 de la presente norma.

d) En el caso de rampas con tramos paralelos, el descanso debe abarcar ambos tramos más el espacio de separación entre los dos tramos o muro intermedio, y con una profundidad no menor a 1.50 m.

e) Al inicio y al final de las rampas se debe colocar señalización podotáctil que adviertan del cambio de nivel. Asimismo, en el arranque y entrega de rampas se deja un espacio libre de 1.50 m. de diámetro para el giro.

f) Los espacios bajo rampas, con altura inferior a 2.10 m., deben ser delimitados con elementos de protección colocados en forma permanente.

Las características señaladas en los literales e) y f) deben ser aplicadas también a las escaleras de uso público.

### **Artículo 7.- Parapetos y barandas**

Los parapetos y barandas deben cumplir con lo siguiente:

a) Los pasamanos de las rampas y escaleras, ya sean sobre parapetos o barandas, o adosados a paredes, deben estar a una altura entre 0.85 m. y 0.90 m., medida verticalmente desde la rampa o el borde de los pasos, según sea el caso, hasta el eje del pasamano.

b) La sección de los pasamanos debe ser uniforme, que permita una fácil y segura sujeción, de diámetro o lado entre 0.04 m. y 0.05 m., debiendo mantener los pasamanos adosados a la pared con una separación mínima de 0.035 m. de la misma.

c) Los pasamanos son continuos, incluyendo los descansos intermedios; de ser interrumpidos por accesos o puertas, se prolongan horizontalmente en un mínimo de 0.20 m. hasta un máximo de 0.30 m., sin interferir con los espacios de circulación o rutas de evacuación, sobre los planos horizontales de arranque y entrega, y sobre los descansos, salvo el caso de los tramos de pasamanos adyacentes al ojo de la escalera que puedan mantener continuidad.

d) Los bordes de un piso transitable, abiertos o vidriados hacia un plano inferior con una diferencia de nivel mayor de 0.30 m., deben estar provistos de parapetos o barandas de seguridad con una altura no menor de 1.00 m., medidos hasta el eje del pasamano. Las barandas deben llevar un elemento corrido horizontal de protección a 0.15 m. sobre el nivel del piso, o un sardinel de la misma dimensión.

### **Artículo 8.- Ascensores**

Los ascensores deben cumplir con los siguientes requisitos:



- a) En edificaciones de uso residencial que cuenten con ascensor, las dimensiones mínimas al interior de la cabina del ascensor deben ser de 1.00 m. de ancho y 1.25 m. de fondo.
- b) Las dimensiones interiores mínimas de la cabina del ascensor en edificaciones de uso público o privadas de uso público, debe ser de 1.20 m. de ancho y 1.40 m. de fondo; asimismo, de la dotación de ascensores requeridos, por lo menos de una de las cabinas debe medir 1.50 m. de ancho y 1.40 m. de profundidad como mínimo.
- c) Los pasamanos deben tener una sección uniforme que permita una fácil y segura sujeción, separados por lo menos 0.035 m. de la cara interior de la cabina y una altura entre 0.85 m. y 0.90 m., medida verticalmente al eje del pasamanos.
- d) Las botoneras exteriores e interiores de la cabina, se deben ubicar entre 0.90 m. y 1.35 m. de altura. Todas las indicaciones de las botoneras deben tener su equivalente en sistema Braille.
- e) Las puertas de la cabina y del piso deben ser automáticas y con sensor de paso; con un ancho mínimo de puerta de:
- 0.80 m. para ascensores de hasta 450 kg.
  - 0.90 m. para ascensores mayores de 450 kg.
- Delante de las puertas debe existir un espacio de 1.50 m. de diámetro que permita el giro de una persona en silla de ruedas.
- f) En una de las jambas de la puerta debe colocarse el número de piso en sistema braille.
- g) Las señales audibles deben ser ubicadas en los lugares de llamada para indicar cuando el elevador se encuentra en el piso de llamada.

#### Artículo 9.- Plataformas elevadoras

Las plataformas elevadoras pueden salvar desniveles de hasta 1.50 m. y deben contar con puertas o barreras, en el nivel superior e inferior, con una altura entre 0.85 m. y 0.90 m. La plataforma debe medir 0.80 m. de ancho y 1.20 m. de profundidad, como mínimo.

Frente al ingreso y salida, deben dejar libre el espacio suficiente para el giro de la silla de ruedas de 1.50 m. x 1.50 m.

## SUB CAPÍTULO II. MOBILIARIO

### Artículo 10.- Alcance de objetos

- a) Los objetos que deba alcanzar frontalmente una persona en silla de ruedas, debe estar a una altura no menor de 0.40 m. ni mayor de 1.20 m.
- b) Los objetos que deba alcanzar lateralmente una persona en silla de ruedas, debe estar a una altura no menos de 0.25 m. ni mayor de 1.35 m.

### Artículo 11.- Mobiliario en zonas de atención

El mobiliario de las zonas de atención cumple con los siguientes requisitos:

- a) Se debe habilitar, como mínimo, una de las ventanillas de atención al público, mostradores o cajas registradoras, con un ancho mínimo de 0.80 m. y una altura máxima de 0.80 m., considerando un espacio libre de obstáculos en la parte inferior, con una altura mínima de 0.75 m. y una profundidad de 0.40 m., que permita la atención de una persona en silla de ruedas.
- b) Las zonas de espera deben contar con un espacio reservado para silla de ruedas de 0.90 m. por 1.20 m., debidamente señalizado horizontal y verticalmente.
- c) Los asientos de la zona de espera deben ser fijos y tener una altura entre 0.45 m. y 0.50 m., con una profundidad entre 0.45 m. y 0.50 m.; de estos asientos, por lo menos uno debe habilitarse con brazos de apoyo y encontrarse debidamente señalizado.
- d) Los interruptores y timbres de llamada, deben estar a una altura no mayor a 1.35 m.
- e) Se debe incorporar señales visuales luminosas al sistema de alarma de la edificación.
- f) El 3% o por lo menos uno de cada tipo, del número total de elementos fijos de almacenaje de uso público, tales como casilleros, gabinetes, armarios, etc., debe ser accesible.

### Artículo 12.- Teléfono públicos

Los teléfonos deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a) El 10% de los teléfonos públicos o al menos uno de cada batería de tres, debe ser accesible. La altura del elemento manipulable más alto debe ser ubicado a 1.20 m.
- b) Los teléfonos accesibles deben permitir la conexión de audífonos personales y deben contar con controles capaces de proporcionar un aumento de volumen entre 12 y 18 decibeles por encima del volumen normal.

- c) El cable que va desde el aparato telefónico hasta el auricular de mano debe tener por lo menos 0.75 m. de largo.
- d) Frente a los teléfonos colgados en las paredes debe existir un espacio libre que permita la aproximación frontal de una persona en silla de ruedas, de 0.75 m. de ancho por 1.20 m. de profundidad, o de 1.20 m. de ancho por 0.75 m. de profundidad, para la aproximación paralela al teléfono.
- e) Las cabinas telefónicas, deben tener como mínimo 0.90 m. de ancho y 1.20 m. de profundidad, libre de obstáculos, y su piso debe estar nivelado con el piso adyacente. El acceso debe tener, como mínimo, un ancho libre de 0.90 m. y una altura mínima de 2.10 m.

### **SUB CAPÍTULO III. SERVICIOS HIGIÉNICOS.**

#### **Artículo 13.- Dotación y acceso**

En edificaciones cuyo número de ocupantes demande servicios higiénicos, por lo menos un inodoro, un lavatorio y un urinario de la dotación, en cada nivel o piso de la edificación, deben ser accesibles para las personas con discapacidad y/o personas con movilidad reducida, pudiendo ser de uso mixto, los mismo que deben cumplir con las siguientes condiciones de diseño:

- a) Las dimensiones interiores y la distribución de los aparatos sanitarios deben contemplar un área con diámetro de 1.50 m. que permita el giro de una silla de ruedas en 360°.
- b) La puerta de acceso debe tener un ancho libre mínimo de 0.90 m. y puede abrir hacia el exterior, hacia el interior o ser corrediza, siempre que quede libre un diámetro de giro de 1.50 m.

#### **Artículo 14.- Lavatorios**

- a) Los lavatorios deben instalarse adosados a la pared o empotrados en un tablero y soportar una carga vertical de 100 kg.
- b) La diferencia entre el lavatorio accesible y el lavatorio contiguo debe ser de 0.90 m. entre ejes.
- c) Debe existir un espacio libre de 0.75 m. x 1.20 m. al frente del lavatorio para permitir la aproximación de una persona en silla de ruedas.
- d) Se debe instalar con el borde externo superior o, de ser empotrado, con la superficie superior del tablero a 0.85 m. medido desde el suelo. El espacio inferior queda libre de obstáculos, con excepción del desagüe y debe tener una altura de 0.75 m. desde el piso hasta el borde inferior del mandil o fondo del tablero de ser el caso.



La trampa del desagüe se debe instalar lo más cerca al fondo del lavatorio que permita su instalación y el tubo de bajada será empotrado. No debe existir ninguna superficie abrasiva ni aristas filosas debajo del lavatorio.

e) Se debe instalar grifería con comando electrónico o mecánica de botón, con mecanismo de cierre automático o sensor, que permita que el caño permanezca abierto, por lo menos, 10 segundos. En su defecto, la grifería puede ser de aleta o de palanca y, no debe ser instalado a más de 0.35 m. de la superficie del lavatorio o del tablero.

### **Artículo 15.- Inodoros**

a) El cubículo para inodoro debe tener dimensiones mínimas de 1.50 m. x 2.00 m.

b) Cuando el cubículo incluya un lavatorio, además del inodoro, se debe considerar que la distribución de los aparatos sanitarios debe respetar el espacio de giro de 1.50 m. de diámetro y no incluir el radio de giro de puerta.

c) Se debe contemplar al menos un espacio de transferencia lateral y paralelo al inodoro, de 0.80 m. de ancho por 1.20 m. de largo, como mínimo, que permita la aproximación lateral de un usuario en silla de ruedas.

d) Los inodoros se deben instalar con la tapa del asiento a una altura entre 0.45 m. y 0.50 m., medio desde el nivel de piso terminado. Las barras de apoyo tubulares, se colocan en los muros colindantes al inodoro y a una altura de 0.25 m. por encima del nivel de la tapa del asiento del inodoro, medidos hasta el eje de la barra.

e) Cuando el inodoro se instale junto a un muro, el eje longitudinal de este aparato sanitario debe estar a 0.40 m. del muro. En este caso se debe proveer una barra recta de apoyo fija, en el muro a un costado del inodoro. Al otro costado, que corresponde al espacio de transferencia lateral, se debe proveer de una barra abatible ubicado a 0.40 m. del eje longitudinal del inodoro. Ambas barras deben ser antideslizantes, tener un diámetro entre 0.035 m. y de un largo mínimo de 0.60 m. y estar ubicadas a una altura de 0.75 m., medida desde el nivel de piso terminado al eje de la barra.

f) Cuando en ambos costados del inodoro se provea de este espacio de transferencia lateral, ambas barras deben ser abatibles, teniendo las mismas características, dimensiones, ubicación y altura señaladas en el literal precedente.

g) Los accesorios de baño, tales como jabonera, toallero, perchero, secador de manos, dispensador de papel absorbente, repisas u otros, deben ser instalados a una altura máxima de 1.20 m. y no deben obstaculizar la circulación o el giro de una silla de ruedas al interior del baño, ni la transferencia hacia inodoro. El portarrollo de papel

higiénico debe estar ubicado a una distancia, cómoda de alcance sentado desde el inodoro, no mayor de 040 m.

### **Artículo 16.- Urinarios**

- a) Los urinarios deben ser del tipo pesebre o colgados de la pared. Deben estar provistos de un borde proyectado hacia el frente a no más de 0.40 m. de altura sobre el piso, dejando un espacio libre de obstáculos con una altura de 0.25 m. desde el piso hasta el borde inferior y con una profundidad mínima de 0.15 m.
- b) Debe existir un espacio libre de 0.75 m. x 1.20 m. al frente del urinario para permitir la aproximación de una persona en silla de ruedas.
- c) Se debe instalar barras de apoyos tubulares verticales, en ambos lados del urinario y, a 0.30 m. de su eje, fijados en el piso y/o pared posterior. En caso se ancle al piso, la superficie superior debe estar a una altura de 0.70 m. y los que se anclan a la pared se instalan entre 0.70 m. y 1.30 m.
- d) Se pueden instalar separadores, siempre que el espacio libre entre ellos sea mayor de 0.75 m.
- e) Los mecanismos de descarga deben ser de palanca o de presión de gran superficie para facilitar su utilización y su colocación a una altura comprendida entre 0.70 m. y 1.20 m.

### **Artículo 18.- Duchas**

- a) Las duchas tienen dimensiones mínimas de 0.90 m. x 1.20 m. y deben estar encajonadas entre tres paredes. En todo caso debe existir un espacio libre adyacente de, por lo menos, 1.50 m. x 1.50 m. que permita la aproximación de una persona en silla de ruedas.
- b) Las duchas deben tener un asiento rebatible o removible entre 0.45 m. y 0.50 m. de profundidad por 0.50 m. de ancho, como mínimo, con una altura entre 0.45m. y 0.50 m., en la pared opuesta a la de la grifería.
- c) La grifería y las barras de apoyo se deben ubicar según el mismo gráfico. Las barras de apoyo tubulares deben estar con la superficie superior instalada a una altura de 0.25 m. por encima del nivel del asiento.
- d) La ducha-teléfono y demás griferías deben tener las características precisadas en el artículo 17 de la presente norma.
- e) Las duchas no deben llevar sardineles. Entre el piso del cubículo de la ducha y el piso adyacente puede existir un chaflán de 13 mm. de altura como máximo

### **Artículo 20.- Cubículos de inodoros accesibles**

a) Cuando el inodoro se incorpora como cubículo en el interior de los baños de hombres o mujeres, este espacio debe cumplir con medidas que permitan ingresar y disponer de un espacio de transferencia lateral.

b) Los servicios higiénicos deben estar debidamente señalizados en el ingreso común con señalización podotáctil. Las puertas de los cubículos de inodoros accesibles deben estar señalizados para su identificación.

## **SUB CAPÍTULO IV. ESTACIONAMIENTOS**

### **Artículo 21.- Dotación de estacionamientos accesibles**

Los estacionamientos de uso público deben reservar espacios de estacionamiento exclusivo dentro del predio para los vehículos que transportan o son conducidos por personas con discapacidad y/o personas de movilidad reducida, considerando la dotación total, conforme al siguiente cuadro:

<b>DOTACIÓN TOTAL DE ESTACIONAMIENTOS</b>	<b>DE ESTACIONAMIENTOS REQUERIDOS</b>	<b>ACCESIBLES</b>
De 1 a 20 estacionamientos	01	
De 21 a 50 estacionamientos	02	
De 51 a 400 estacionamientos	02 por cada 50	
Más de 400 estacionamientos	16 más 1 por cada 100 adicionales.	

**FUENTE:** Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) Norma A.120

### **Artículo 22.- Ubicación y circulación**

a) Los estacionamientos accesibles deben estar ubicados lo más cerca que sea posible a algún ingreso accesible a la edificación de preferencia en el mismo nivel que éste; a fin de evacuar en forma inmediata a las personas con discapacidad o con movilidad reducida, en situaciones de emergencia.

b) Se debe desarrollar una ruta accesible al frente de espacios de estacionamiento y se debe prever la colocación de topes para las llantas, con el fin de que los vehículos, al estacionarse, no invadan esa ruta.

c) Si el estacionamiento se encuentra en un nivel subterráneo, debe disponerse de un ascensor que permita conectar el recorrido desde y hacia la salida principal de la edificación. La ruta de circulación hasta el ascensor debe ser accesible.

d) Si la ruta de circulación peatonal invade el espacio de circulación vehicular, esta debe ser demarcada en el pavimento para dar la debida prioridad y seguridad al peatón.

### **Artículo 24.- Dimensiones y señalización**

a) Las dimensiones mínimas de los espacios de estacionamiento accesibles, deben ser:



- i. Estacionamientos accesibles individuales: ancho 3.70 m.
  - ii. Dos estacionamientos accesibles continuos: ancho 6.20 m., siempre que uno de ellos colinde con otro estacionamiento.
  - iii. En todos los casos: largo 5.00 m. y altura 2.10 m.
- b) En los lugares donde el tránsito vehicular y peatonal se encuentren al mismo nivel, los obstáculos para impedir el paso de vehículos deben estar separados por una distancia mínima de 0.90 m. y tener una altura mínima de 0.80 m. no pueden tener elementos salientes que representen riesgo para el peatón.
- c) Los espacios de estacionamiento accesibles deben estar identificados mediante avisos individuales en el piso y, además, un aviso adicional soportado por poste o colgado, según sea el caso, que permita identificar, a distancia, la zona de estacionamientos accesibles.
- d) Para señalar la ruta de circulación peatonal, se debe demarcar una franja de 0.80 m. como mínimo (tipo "paso de cebra") que se extiende hasta el acceso de manera de otorgar seguridad a las personas con discapacidad y evitar que tengan que desplazarse por espacios de circulación vehicular. De existir diferencias de desnivel, éstos deben ser salvados mediante rampas según las condiciones de diseño del Sub Capítulo I en la presente norma.

## **CAPITULO V. SEÑALIZACIÓN**

### **Artículo 31.- Señalización**

Las señales de acceso y avisos deben cumplir con lo siguiente:

- a) Los avisos deben contener las señales de acceso y sus respectivas leyendas debajo de los mismos. La información de pisos, accesos, nombres de ambientes en salas de espera, pasajes y ascensores, deben estar indicados además en escritura Braille.
- b) Las señales de acceso, adosadas a paredes, deben ser de 0.15 m. x 0.15 m. como mínimo. Este aviso se debe instalar a una altura de 1.40 m. medida a su borde superior.
- c) Los avisos soportados por postes o colgados deben tener, como mínimo, 0.40 m. de ancho y 0.60 m. de altura y se deben instalar a una altura de 2.00 m., medida en el borde inferior. La señalización vertical no debe obstruir la ruta accesible, el área destinada a los estacionamientos, la apertura de las puertas de los respectivos vehículos, ni la franja de circulación segura.

d) La señalización horizontal de los espacios de estacionamiento vehicular accesibles, debe ser de 1.60 m. x 1.60 m.

### **5.4.2.3 PARÁMETROS DE SEGURIDAD**

#### **5.4.2.3.1 NORMA A.130: REQUISITOS DE SEGURIDAD**

##### **GENERALIDADES**

**Artículo 1.-** Las edificaciones, de acuerdo con su uso y número de ocupantes, deben cumplir con los requisitos de seguridad y prevención de siniestros que tienen como objetivo salvaguardar las vidas humanas y preservar el patrimonio y la continuidad de la edificación.

##### **CAPÍTULO I. SISTEMAS DE EVACUACIÓN**

**Artículo 2.-** El presente capítulo desarrollará todos los conceptos y cálculos necesarios para asegurar un adecuado sistema de evacuación dependiendo del tipo y uso de la edificación. Estos son requisitos mínimos que deberán ser aplicados a las edificaciones.

**Artículo 3.-** Todas las edificaciones tienen una determinada cantidad de personas en función al uso, la cantidad y forma de mobiliario y/o el área de uso disponible para personas. Cualquier edificación puede tener distintos usos y por lo tanto variar la cantidad de personas y el riesgo en la misma edificación siempre y cuando estos usos estén permitidos en la zonificación establecida en el Plan Urbano.

El cálculo de ocupantes de una edificación se hará según lo establecido para cada tipo en las normas específicas A.020, A.030, A.040, A.050, A.060, A.070, A.080, A.090, A.100 y A.110.

En los tipos de locales en donde se ubique mobiliario específico para la actividad a la cual sirve, como butacas, mesas, maquinaria (cines, teatros, estadios, restaurantes, hoteles, industrias), deberá considerarse una persona por cada unidad de mobiliaria. La comprobación del cálculo del número de ocupantes (densidad), deberá estar basada en información estadística para cada uso de la edificación, por lo que los propietarios podrán demostrar aforos diferentes a los cálculos según los estándares establecidos en este reglamento.

El Ministerio de Vivienda en coordinación con las Municipalidad y las Instituciones interesadas efectuarán los estudios que permitan confirmar las densidades establecidas para cada uso.

**Artículo 4.-** Sin importar el tipo de metodología utilizado para calcular la cantidad de personas en todas las áreas de una edificación, para efectos de cálculo de cantidad

de personas debe utilizarse la sumatoria de todas las personas (evacuantes). Cuando exista una misma área que tenga distintos usos deberá utilizarse para efectos de cálculo, siempre el de mayor densidad de ocupación.

Ninguna edificación puede albergar mayor cantidad de gente a la establecida en el aforo calculado.

## **SUB CAPÍTULO I. PUERTAS DE EVACUACIÓN**

**Artículo 5.-** Las salidas de emergencia deberán contar con puertas de evacuación

De apertura desde el interior accionadas por simple empuje. En los casos que, por razones de protección de los bienes, las puertas de evacuación deben contar con cerraduras con llave, estas deberán tener un letrero iluminado y señalizado que indique "Esta puerta debe permanecer sin llave durante las horas de trabajo".

**Artículo 6.-** Las puertas de evacuación pueden o no ser de tipo contrafuego, dependiendo su ubicación dentro del sistema de evacuación. El giro de las puertas debe ser siempre en dirección al flujo de los evacuantes, siempre y cuando el ambiente tenga as de 50 personas.

**Artículo 7.-** La fuerza necesaria para destrabar el pestillo de una manija (cerradura) o barra antipánico será de 15 libras. La fuerza para empujar la puerta en cualquier caso no será mayor de 30 libras fuerza.

**Artículo 8.-** Dependiendo del planteamiento de evacuación, las puertas que se ubiquen dentro de una ruta o como parte de una ruta o sistema de evacuación podrían contar con los siguientes dispositivos:

- a) Brazo cierra puertas: Toda puerta que forme parte de un cerramiento contrafuego incluyendo ingresos a escaleras de evacuación, deberá contar con un brazo cierra puertas aprobado para uso en puertas contrafuego.
- b) En caso se tengan puertas de doble hoja con cerrajería de un punto y cierra puertas independientes, deberá considerarse un dispositivo de ordenamiento de cierre de puertas.
- c) Manija o tirador: Las puertas que no requieran barra antipánico deberán contar con una cerradura de manija. Las manijas para puertas de evacuación deberán ser aprobadas y certificadas para uso de personas con discapacidad.
- d) Barra antipánico: Serán obligatorias, únicamente para carga de ocupantes mayor a 100 personas en cualquier caso y en locales de reunión mayores de 50 personas, locales de Salud y áreas de alto riesgo con más de 5 personas. La altura de la barra



en la puerta deberá estar entre 30” a 44”. Las barras antipánico requeridas en puertas con resistencia al fuego deben tener una certificación.

**Artículo 9.-** Cerraduras para salida retardada: Los dispositivos de salida retardada pueden ser utilizados en cualquier lugar excepto: áreas de reunión, centros educativos y edificaciones de alto riesgo, siempre y cuando la edificación se encuentre totalmente equipada con un sistema de rociadores y un sistema de detección y alarma de incendio adicionalmente deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- a) De producirse una alarma de incendio o una pérdida de energía hacia el dispositivo, debe eliminarse el retardo.
- b) El dispositivo debe tener la capacidad para ser desbloqueado manualmente por medio de una señal desde un centro de control.
- c) El pestillo de la barra de retardo deberá liberarse en un tiempo no mayor de quince segundos de aplicarse una fuerza de 15 libras durante 1 segundo en la barra. Luego de abrirse el dispositivo solo podrá activarse nuevamente de forma manual.
- d) Debe instalarse un letrero con letras de 0.25 m. de alto, a 0.30 m. sobre la barra de apertura, que indique “Presione la barra hasta que suene la alarma. La puerta se abrirá en 15 segundos”.
- e) La puerta de escape debe contar con iluminación de emergencia.
- f) Los evacuantes de una edificación no podrán encontrar más de un dispositivo de retardo en toda la vía de evacuación.

**Artículo 10.-** Las puertas contrafuego tendrán una resistencia equivalente a  $\frac{3}{4}$  de la resistencia al fuego de la pared, corredor o escalera a la que sirve y deberá ser a prueba de humo. Solo se aceptarán puertas aprobadas y certificadas para uso contrafuego. Todos los dispositivos como marco, bisagras cierra puertas, manija cerradura o barra antipánico que se utilicen en estas puertas deberán contar con una certificación de aprobación para uso en puertas contrafuego, de la misma resistencia de la puerta a la cual sirven.

**Artículo 11.-** En casos especiales cuando se utilicen mirillas, visores o vidrios como parte de la puerta o puertas íntegramente de vidrio deberán ser aprobadas y certificadas como dispositivos a prueba de fuego de acuerdo al rango necesario. Todas las puertas y marcos contrafuego deberán llevar en lugar visible el número de identificación; y rótulo de resistencia al fuego. Las puertas contrafuego deberán tener el anclaje del marco siguiendo las especificaciones del fabricante de acuerdo al material del muro.

## SUB CAPÍTULO II. MEDIOS DE EVACUACIÓN

**Artículo 12.-** Los medios de evacuación son componentes de una edificación, destinados a canalizar el flujo de ocupantes de manera segura hacia la vía pública o a áreas seguras para su salida durante un siniestro o estado de pánico colectivo.

**Artículo 13.-** En los pasajes de circulación, escaleras integradas, escaleras de evacuación, accesos de uso general y salidas de evacuación, no deberá existir ninguna obstrucción que dificulte el paso de las personas, debiendo permanecer libres de obstáculos.

**Artículo 14.-** Deberán considerarse de forma primaria las evacuaciones horizontales en Hospitales, clínicas, albergues, cárceles, industrias y para proporcionar protección a discapacitados en cualquier tipo de edificación.

Las evacuaciones horizontales pueden ser en el mismo nivel dentro de un edificio o aproximadamente al mismo nivel entre edificios siempre y cuando lleven a un área de refugio definidos por barreras contra fuego y humos.

El área de refugio a la cual está referida el párrafo anterior, debe tener como mínimo una escalera cumpliendo los requerimientos para escaleras de evacuación.

Las áreas de refugio deben tener una resistencia al fuego de 1 hora para edificaciones de hasta 3 niveles y de 2 horas para edificaciones mayores de 4 niveles.

**Artículo 15.-** Se considerará medios de evacuación, a todas aquellas partes de una edificación proyectadas para canalizar el flujo de personas ocupantes de la edificación hacia la vía pública o hacia áreas seguras, como pasajes de circulación, escaleras integradas, escaleras de evacuación, accesos de uso en general y salidas de evacuación.

**Artículo 16.-** Las rampas serán consideradas como medios de evacuación siempre y cuando la pendiente no sea mayor al 12%. Deberán tener pisos antideslizantes y barandas de iguales características que las escaleras de evacuación.

**Artículo 17.-** Solo son permitidos los escapes por medios deslizantes en instalaciones de tipo industrial de alto riesgo y sean aprobadas por la Autoridad Competente.

**Artículo 18.-** No se consideran medios de evacuación los siguientes medios de circulación:

- a) Ascensores.
- b) Rampas de accesos vehiculares que no tengan veredas peatonales y/o cualquier rampa con pendiente mayor de 12%.
- c) Escaleras mecánicas.

d) Escalera tipo caracol: (Solo son aceptadas para riesgos industriales que permitan la comunicación exclusivamente de un piso a otro y que la capacidad de evacuación no sea mayor de cinco personas. Para casos de vivienda unifamiliar, son permitidas como escaleras de servicio y para edificios de vivienda solo se aceptan al interior de un dúplex y con una extensión no mayor de un piso a otro).

e) Escalera de gato.

**Artículo 19.-** Los ascensores constituyen una herramienta de acceso para el personal del Cuerpo de Bomberos, por lo cual en edificaciones mayores de 10 niveles es obligatorio que todos los ascensores cuenten con:

a) Sistemas de intercomunicadores.

b) Llave maestra de anulación de mando.

c) Llave de bombero que permita el direccionamiento del ascensor únicamente desde el panel interno del ascensor, eliminando cualquier dispositivo de llamada del edificio.

### **SUB CAPÍTULO III. CÁLCULO DE CAPACIDAD DE MEDIOS DE EVACUACIÓN**

**Artículo 20.-** Para calcular el número de personas que pueden estar dentro de una edificación en cada piso y área de uso, se emplearán las tablas de número de ocupantes que se encuentran en las normas A.20 a las A.110 según cada tipología. La carga de ocupantes permitida por piso no puede ser menor que la división del área del piso entre el coeficiente de densidad, salvo en el caso de ambientes con mobiliario fijo o sustento expreso o estadístico de acuerdo a usos similares.

**Artículo 21.-** Se debe calcular la máxima capacidad total de edificio sumando las cantidades obtenidas por cada piso, nivel o área.

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

Ancho libre de puertas y rampas peatonales: Para determinar el ancho libre de la puerta o rampa se debe considerar la cantidad de personas por el área piso o nivel que sirve y multiplicarla por el factor de 0.005 m por persona. El resultado debe ser redondeado hacia arriba en módulos de 0.60 m.

La puerta que entrega específicamente a una escalera de evacuación tendrá un ancho libre mínima medido entre las paredes del vano de 1.00 m.

Ancho libre de pasajes de circulación: Para determinar el ancho libre de los pasajes de circulación se sigue el mismo procedimiento, debiendo tener un ancho mínimo de 1.20 m. En edificaciones de uso de oficinas los pasajes que aporten hacia una ruta de escape interior y que reciban menos de 50 personas podrán tener un ancho de 0.90 m.



Ancho libre de escaleras: Debe calcularse la cantidad total de personas del piso que sirvan hacia una escalera y multiplicar por el factor de 0.008 m. por persona.

**Artículo 23.-** En todos los casos las escaleras de evacuación no podrán tener un ancho menor a 1.20 m.

Cuando se requieran escaleras de mayor ancho deberá instalarse una baranda por cada dos módulos de 0.60 m. El número mínimo de escalera que requiere una edificación se establece en la Norma A.010 del presente Reglamento Nacional de Edificaciones.

**Artículo 24.-** El factor de cálculo de centros de salud, asilos, que no cuenten con rociadores será de 0.015 m por persona en escaleras y de 0.013 m por persona, para puertas y rampas.

**Artículo 25.-** Los tiempos de evacuación solo son aceptados como una referencia y no como una base de cálculo. Esta referencia sirve como un indicador para evaluar la eficiencia de las evacuaciones en los simulacros, luego de la primera evacuación patrón.

**Artículo 26.-** La cantidad de puertas de evacuación, pasillos, escaleras está directamente relacionado con la necesidad de evacuar la carga total de ocupantes del edificio y teniendo adicionalmente que utilizarse el criterio de distancia de recorrido horizontalmente de 45.0 m para edificaciones sin rociadores y de 60.0 m para edificaciones con rociadores.

Para riesgos especiales se podrán sustentar distancias de recorrido mayor basado en los requisitos adicionales que establece el Código NFPA 101.

**Artículo 27.-** Para calcular la distancia de recorrido del evacuante deberá ser medida desde el punto más alejado del recinto hasta el ingreso a un medio seguro de evacuación. (Puerta, pasillo o escalera de evacuación protegidos contra fuego y humos).

**Artículo 28.-** Para centros comerciales o complejos comerciales, mercaos techados, salas de espectáculos al interior de los mismos, deberán considerarse los siguientes criterios de evacuación:

a) Las tiendas por departamentos, Supermercados y Sala de Espectáculos, no deben aportar evacuantes al interior del centro comercial o complejo comercial cuando no consideren un pasadizo protegido contra fuego entre la tienda por departamento y las tiendas menores, de manera que colecte la evacuación desde la puerta de salida de

la tienda por departamentos al exterior del centro comercial. Caso contrario deberán ser autónomas en si capacidad de evacuación.

b) Deben tener como mínimo los siguientes requerimientos de evacuación

- Número de ocupantes mayores de 500

y no más de 1000 personas

No menos de 3 salidas

- Número de ocupantes mayor a 1000

personas

No menos de 4 salidas

c) Los centros comerciales, complejos comerciales, tiendas por departamento o similares no podrán evacuar más del 50% del número de ocupantes por una misma salida.

d) Es permitido el uso de propagandas, mostradores, puntos de ventas en los ingresos siempre y cuando, estos no invadan el ancho requerido de evacuación, que no es equivalente al ancho disponible. Dichos elementos deberán estar convenientemente anclados con el fin de evitar que se convierta en una obstrucción durante la evacuación.

e) En tiendas por departamentos, mercados techados, supermercados, con un área comercial mayor a 2800 m<sup>2</sup> por planta, deberá tener por lo menos un pasadizo de evacuación con un ancho no menor a 1.50 m.

## **CAPÍTULO II. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD**

**Artículo 37.-** La cantidad de señales, los tamaños, deben tener una proporción lógica con el tipo de riesgo que protegen y la arquitectura de la misma. Las dimensiones de las señales deberán estar acordes con la NTP 399.010-1 y estar en función de la distancia de observación.

**Artículo 38.-** Los siguientes dispositivos de seguridad no son necesarios que cuenten con señales ni letreros, siempre y cuando no se encuentren ocultos, ya que de por si constituyen equipos de forma reconocida mundialmente, y su ubicación no requiere de señalización adicional. Como son:

a) Extintores portátiles.

b) Estaciones manuales de alarma de incendios.

c) Detectores de incendio.

d) Gabinetes de agua contra incendios.

e) Válvulas de uso de Bomberos ubicadas en montantes.

f) Puertas contrafuego de escaleras de evacuación.



g) Dispositivos de alarma de incendios.

**Artículo 39.-** Todos los locales de reunión, edificios de oficinas, hoteles, industrias, áreas comunes en edificios de vivienda deberán estar provistos obligatoriamente de señalización a lo largo del recorrido, así como en cada medio de evacuación, de acuerdo con la NTO 399-010-1, para su fácil identificación; además de cumplir con las siguientes condiciones:

a) Todas las puertas a diferencia de las puertas principales y que formen parte de la ruta de evacuación deberá estar señalizadas con la palabra SALIDA, de acuerdo a NTP 399-010-1

b) En cada lugar donde la continuidad de la ruta de evacuación no sea visible, se deberá colocar señales direccionales de salida.

c) Se colocará una señal de NO USAR EN CASOS DE EMERGENCIA en cada uno de los ascensores, ya que no son considerados como medios de evacuación.

d) Cada señal deberá tener una ubicación, tamaño y color distintivo y diseño que sea fácilmente visible y que contraste con la decoración.

e) Las señales no deberán ser obstruidas por maquinaria, mercaderías, anuncios comerciales, etc.

f) Deberán ser instaladas a una altura que permita su fácil visualización.

g) Deberán tener un nivel de iluminación natural o artificial igual a 50 lux.

h) El sistema de señalización deberá funcionar en forma continua o en cualquier momento que se active la alarma del edificio.

**Artículo 40.-** Todos los medios de evacuación deberán ser provistos de iluminación de emergencia que garanticen un periodo de 1 ½ hora en el caso de un corte de fluido eléctrico y deberán cumplir con las siguientes condiciones:

a) Asegurar un nivel de iluminación mínimo de 10 lux medidos en el nivel del suelo.

b) En el caso de transferencia de energía automática el tiempo máximo de demora deberá ser de 10 segundos.

c) La iluminación de emergencia deberá ser diseñada e instalada de manera que si falla una bombilla no deje áreas en completa oscuridad.

d) Las conexiones deberán ser hechas de acuerdo al CNE Tomo V Art. 7.1.2.1

e) El sistema deberá ser alimentado por un circuito que alimente normalmente el alumbrado en el área y estar conectado antes que cualquier interruptor local, de modo que se asegure que ante la falta de energía en el área se enciendan las luces.

**Artículo 41.-** Las salidas de evacuación en estacionamientos con concurrencia de público deberán contar con señales luminosas colocadas sobre el dintel del vano.

Las rutas de evacuación contarán con unidades de iluminación autónomas con sistemas de baterías, con una duración de 60 minutos, ubicadas de manera que mantengan un nivel de visibilidad en todo el recorrido de ruta de escape.

#### **CAPÍTULO IV. SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS**

**Artículo 52.-** La instalación de dispositivos de Detección y Alarma de incendios tiene como finalidad principal, indicar y advertir las condiciones anormales, convocar el auxilio adecuado y controlar las facilidades de los ocupantes para reforzar la protección de la vida humana.

La Detección y Alarma se realiza con dispositivos que identifican la presencia de calor o humo ya través, de una señal perceptible en todo el edificio protegida por esta señal, que permite el conocimiento de la existencia de una emergencia por parte de los ocupantes.

**Artículo 53.-** Todas las edificaciones que deban ser protegidas con un sistema de detección y alarma de incendios, deberán cumplir con lo indicado en esta Norma y en el estándar NFPA 72 en lo referente a diseño, instalación, pruebas y mantenimiento.

**Artículo 54.-** Los equipos que se estandarizan en esta norma no pueden ser variados, en ninguna otra regulación. Los sistemas de detección y alarma de incendios deberán contar con supervisión constante en el área a la cual protegen, con personal entrenado en el manejo del sistema.

Los sistemas que reporten las señales de alarma, supervisión y avería hacia lugares fuera de la propiedad protegida, atendidos de manera continua y que brindan el servicio de monitoreo no será necesario que cuenten con supervisión constante en el área protegida.

**Artículo 55.-** Todo sistema de detección y alarma de incendios, deberá contar con dos fuentes de suministro de energía, de acuerdo con el CNE Tomo V, Capítulo 7. Los circuitos, cableados y equipos deberán encontrarse protegidos de daños por corrientes inducidas de acuerdo a lo establecido en el CNE.

**Artículo 56.-** Los sistemas de detección y alarma de incendios, deberán interconectarse de manera de controlar, monitorear o supervisar a otros sistemas de protección contra incendios o protección a la vida como son:

- a) Dispositivos de detección de incendios.
- b) Dispositivos de alarma de incendios.

- c) Detectores de funcionamiento de sistemas de extinción de incendios.
- d) Monitoreo de funcionamiento de sistemas de extinción de incendios.
- e) Válvulas de la red de agua contra incendios.
- f) Bomba de agua contra incendios.
- g) Control de ascensores para uso de bomberos.
- h) Desactivación de ascensores.
- i) Sistemas de presurización de escaleras.
- j) Sistemas de administración de humos.
- k) Liberación de puertas de evacuación.
- l) Activación de sistemas de extinción de incendios.

**Artículo 57.-** Los dispositivos de alarmas acústicas deben ser audibles en la totalidad del local, y podrán ser accionados en forma automática por los detectores puesto de control o desde los pulsadores distribuido en la edificación. Esta instalación de alarma audible deberá complementarse con adecuadas señales ópticas, cuando así lo requieran las características de los ocupantes del mismo.

**Artículo 58.-** Los dispositivos de detección de incendios automáticos y manuales, deberán ser seleccionados e instalados de manera de minimizar las falsas alarmas. Cuando los dispositivos de detección se encuentren sujetos a daños mecánicos o vandalismo, deberán contar con una protección adecuada y aprobada para el uso.

**Artículo 59.-** Los dispositivos de detección de incendios deberán estar instalados de forma tal que se encuentren sostenidos de forma independiente de su fijación a los conductores de los circuitos. Los dispositivos de detección de incendios deberán ser accesibles para el mantenimiento y pruebas periódicas.

**Artículo 60.-** Únicamente es permitida la instalación de detectores de humo de estación simple (detectores a pilas), para usos en edificaciones residenciales y al interior de las viviendas.

**Artículo 61.-** Para la selección y ubicación de los dispositivos de detección de incendios deberá tomarse en cuenta las siguientes condiciones:

- a) Forma y superficie del techo.
- b) Altura del techo.
- c) Configuración y contenido del área a proteger.
- d) Características de la combustión de los materiales presentes en el área protegida.
- e) Ventilación y movimiento de aire.
- f) Condiciones medio ambientales.



**Artículo 62.-** Los dispositivos de detección de incendios deberán ser instalados de acuerdo a las indicaciones del fabricante y las buenas prácticas de ingeniería. Las estaciones manuales de alarma de incendios deberán ser instaladas en las paredes a no menos de 1.10 m. ni a más de 1.40 m.

**Artículo 63.-** Las estaciones manuales de alarma de incendios deberán distribuirse en la totalidad del área protegida, libre de obstrucciones y fácilmente accesibles.

Deberán instalarse estaciones manuales de alarma de incendios en el ingreso a cada una de las salidas de evacuación de cada piso.

Se adicionarán estaciones manuales de alarma de incendios de forma que la máxima distancia de recorrido horizontal en el mismo piso, hasta la estación manual de alarma de incendios no supere los 60.0 m.

**Artículo 64.-** Únicamente será obligatoria la señalización de las estaciones manuales de alarma de incendios que no sean claramente visibles y por exigencia de la Autoridad Competente.

**Artículo 65.-** Cuando se instalen cobertores en las estaciones manuales de alarma de incendios, con el fin de evitar falsas alarmas o para protección del medio ambiente, estos deben ser aprobados para el uso por la Autoridad Competente.

## CAPÍTULO 6: MEMORIA ARQUITECTURA

### 6.1 CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO

Concebir un equipamiento educativo como modelo urbano armonioso al interior y exterior del edificio y su entorno, que logre reflejar a través de sus espacios la conexión, flexibilidad y dinamismo para la convivencia a disposición de estudiantes y la comunidad del Centro Poblado de Alto Trujillo.

La idea que da lugar a la concepción del edificio escolar viene de crear un **PARQUE EDUCATIVO**, un lugar donde el aprendizaje fluya dentro y fuera de las aulas, que los espacios propuestos sean dinámicos, sensoriales, lúdicos para el desarrollo de las actividades académicas y de socialización.

El edificio escolar debe incitar a los usuarios al recorrido, a la sensación de libertad en cada uno de los espacios que se conectan entre sí a través de espacios exteriores (patios, plazas, terrazas, etc.) y otros puntos de encuentro (pasadizos y puentes) que inviten a descubrir que el aprendizaje se da dentro y fuera de las aulas. El desarrollo del proyecto educativo debe establecer una relación directa entre el edificio y su entorno, convirtiéndolo en un hito urbano ambiental y paisajista mediante la sostenibilidad y la intervención urbana para la recuperación de la imagen urbana del entorno y la participación social del Centro Poblado de Alto Trujillo.



**GRÁFICO N°34:** Conceptualización del proyecto

**FUENTE:** Elaboración propia.

## 6.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 6.2.1 PLANTEAMIENTO GENERAL

El planteamiento y diseño del edificio escolar pretende ser el motor de cambio para ayudar a la imagen urbana del sector, cuya única finalidad es hacer que los procesos pedagógicos y administrativos sean factibles.

El planteamiento del edificio escolar considera un eje principal que recorre la extensión del terreno y conecta tanto las áreas pedagógicas como el área administrativa y los servicios complementarios, los cuales no solo se encuentran a disposición de los alumnos sino también al servicio de toda la población del Centro Poblado de Alto Trujillo. Por ello la distribución de los bloques en el terreno busca privatizar e independizar la función de acuerdo a los usuarios a servir a través de las circulaciones diferenciadas. La disposición de los bloques del área pedagógica está ubicada en la cota inferior del terreno mientras que el área administrativa y servicios complementarios en la cota superior para jerarquizar las funciones.

La organización de los bloques es lineal y agrupada, esta fue empleada en todos los bloques con la finalidad de que las circulaciones sean claras y diferenciadas por los usuarios a servir.



**IMAGEN N°22:** Planteamiento General del Proyecto

**FUENTE:** Elaboración propia.

## 6.2.2 EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento del proyecto educativo tiene como escenario al Cerro Bolongo.

Busca la integración del edificio con el entorno como parte principal de la estrategia proyectual, a partir del análisis de la topografía, las visuales, la trayectoria del sol y vientos para el acondicionamiento ambiental, la proximidad de las vías de acceso, son algunos de los aspectos que influyen en el posicionamiento e integración del edificio escolar.

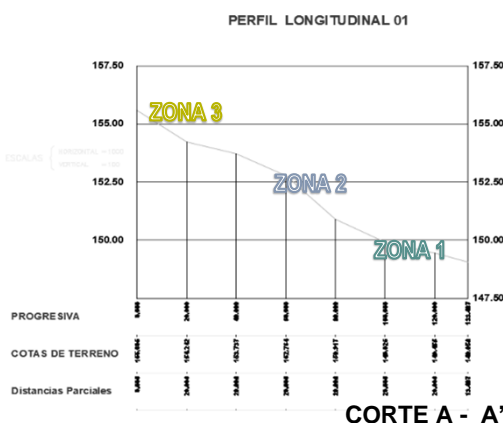
El emplazamiento del equipamiento educativo Virgen del Carmen se da en un terreno de forma irregular y con pendiente topográfica accidentada, teniendo 4 vías de acceso y visuales hacia la parte superior donde se encuentra el cerro Bolongo.

Utilizamos el recurso de plataformas o terrazas para el posicionamiento de los bloques del edificio escolar para lo cual nos adecuamos a la topografía del lugar y obtenemos 3 zonas.

El proyecto se emplaza con el planteamiento de 3 bloques de la zona pedagógica nivel primario y 2 bloques pedagógicos nivel secundaria ubicados paralelamente organizado en base a patios abierto anchos y estrechos; y un gran bloque de forma irregular que contiene a 3 bloques independientes donde se desarrollan la zona administrativa y la zona de servicios complementarios.



**GRÁFICO N°35:** Emplazamiento del proyecto  
**FUENTE:** Elaboración propia.



SE GENERA

### 3 TERRAZAS

- ZONA 1.** 2 BLOQUES PEDAGÓGICOS
- ZONA 2.** 3 BLOQUES PEDAGÓGICOS. LOSAS Y 1 BLOQUE DE SS.GG.
- ZONA 3.** 2 BLOQUES SERVICIOS COMPLEMENTARIOS Y 1 BLOQUE ADMINISTRACIÓN

### 6.2.3 CRITERIOS FORMALES

El proyecto consta de volúmenes regulares alargados distribuidos paralelamente con su respectivo patio para las zonas pedagógicas de los niveles de primaria y secundaria. Mientras que en la zona administrativa y servicios complementarios se hace uso de un volumen irregular que contiene a 3 volúmenes regulares que funcionarían de manera independiente.



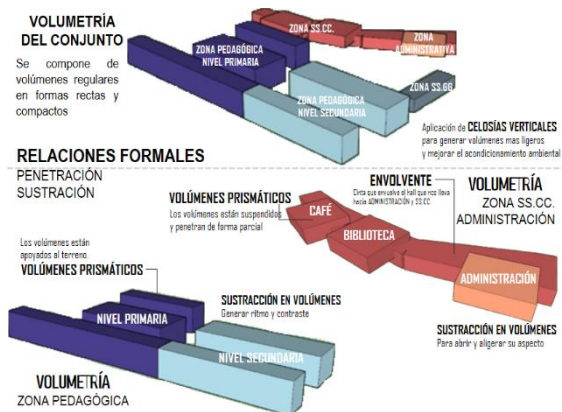
**GRÁFICO N°36:** Criterios formales del Proyecto  
**FUENTE:** Elaboración propia.



**RITMO**  
Repetición regular y armónica

**REPETICIÓN**  
Elementos repetidos para generar dinamismo

**GRÁFICO N°37:** Criterios formales del proyecto  
**FUENTE:** Elaboración propia.



**GRÁFICO N°38:** Volumetría del proyecto  
**FUENTE:** Elaboración propia.

Los volúmenes de la zona pedagógicas se encuentran apoyados a nivel de las plataformas que se encuentran en el terreno.

**Sustracción en la Volumetría.** Para generar ritmo y contraste en las fachadas de los volúmenes. En otro aspecto para aligerar la percepción y apertura para generar conexión interior y exterior.

El volumen que contiene a la zona administrativa y servicios complementarios se encuentra infiltrado en el terreno, mientras que los 3 volúmenes se encuentran suspendidos y penetran de forma parcial al volumen irregular.

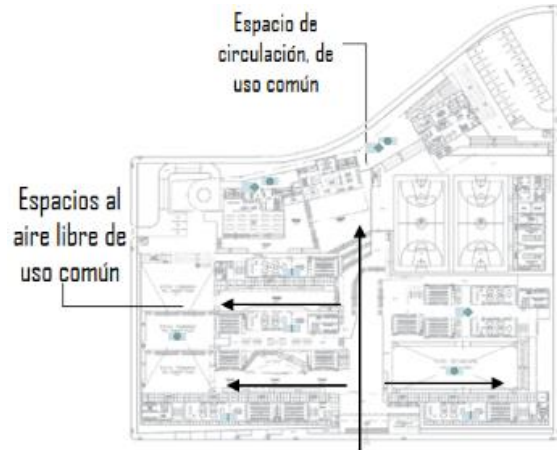


## 6.2.4 CRITERIOS ESPACIALES

El desarrollo espacial se dispone a partir de un eje principal que hace un recorrido longitudinal organizado en torno a patios o espacios abiertos que recorre cada espacio del edificio.

La organización espacial es lineal y agrupada, es flexible y se adapta a las condiciones de emplazamiento del proyecto educativo.

El ingreso principal conecta con un zaguán (espacio de transición), que posteriormente se conecta a un patio de circulación pasando por los bloques de la zona pedagógica de nivel primaria (hacia la izquierda) y la zona pedagógica de nivel secundaria (hacia lado derecho) y remata en el bloque que contiene a la zona administrativa y servicios complementarios.



**GRÁFICO N°39:** Criterios espaciales del proyecto

**FUENTE:** Elaboración propia

La conexión de los espacios es prolija y directa del interior al exterior en aspectos de sensación y percepción del espacio en diferentes ambientes del proyecto. La fluidez de la secuencia de los espacios contiguos y conexos a través de patios o área de expansión; y espacios vinculados por otro como en el caso de la zona administrativa de servicios complementarios.



**IMAGEN N°23:** Criterios espaciales del Proyecto

**FUENTE:** Elaboración propia

## 6.2.5 CRITERIOS FUNCIONALES

### 6.2.5.1 ACCESOS Y FLUJOS

El proyecto plantea 3 accesos independientes de acuerdo al uso los que dan origen a los ejes de circulación de acuerdo al tipo de usuario de la I.E.

El acceso principal destinado para el uso educativo, en la parte central del frontis del edificio escolar, donde nace el eje principal que recorre la extensión del terreno a través de los bloques destinados para uso educativo de nivel primaria y nivel secundaria hasta el bloque de servicio complementarios y administrativos.

El segundo acceso de uso administrativo, docente y otros usuarios visitantes, en la parte superior derecha del edificio escolar.

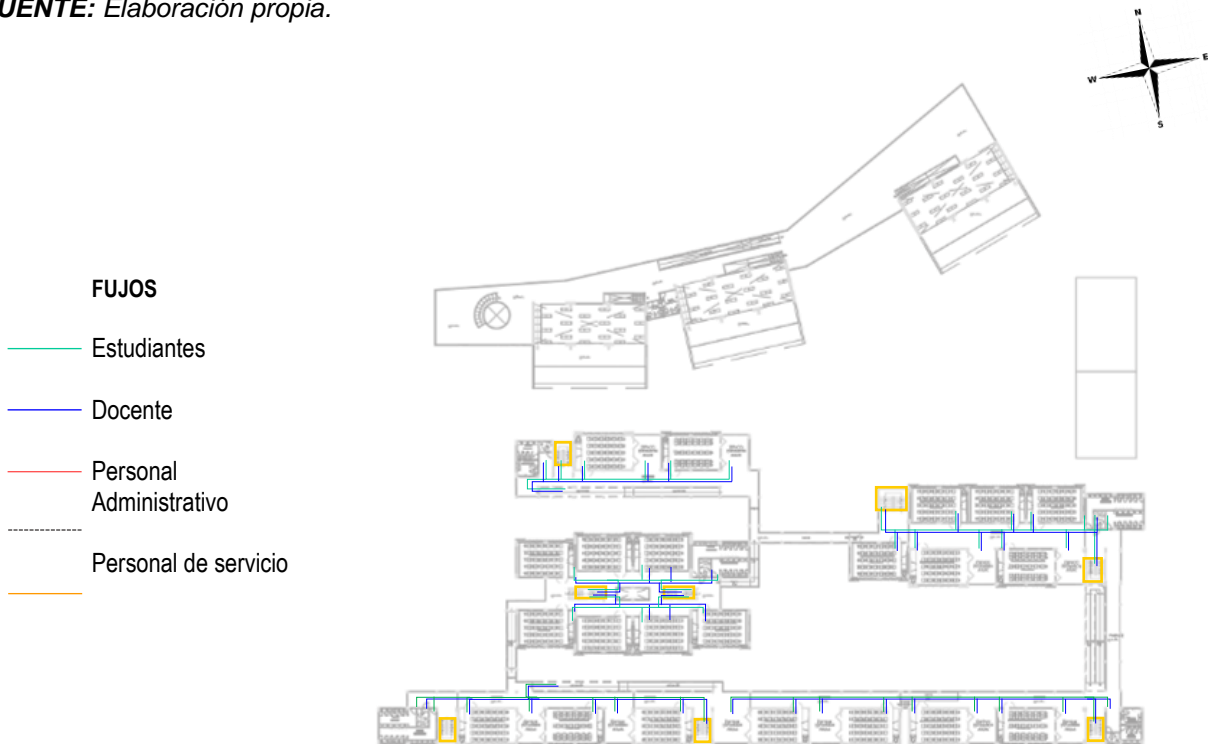
Y el tercer acceso destinado para el uso de los servicios generales, en la parte superior izquierda del edificio escolar por donde ingresa el personal de servicio y mantenimiento, así como el abastecimiento de productos y materiales, y la eliminación de desechos y basura de la I.E.



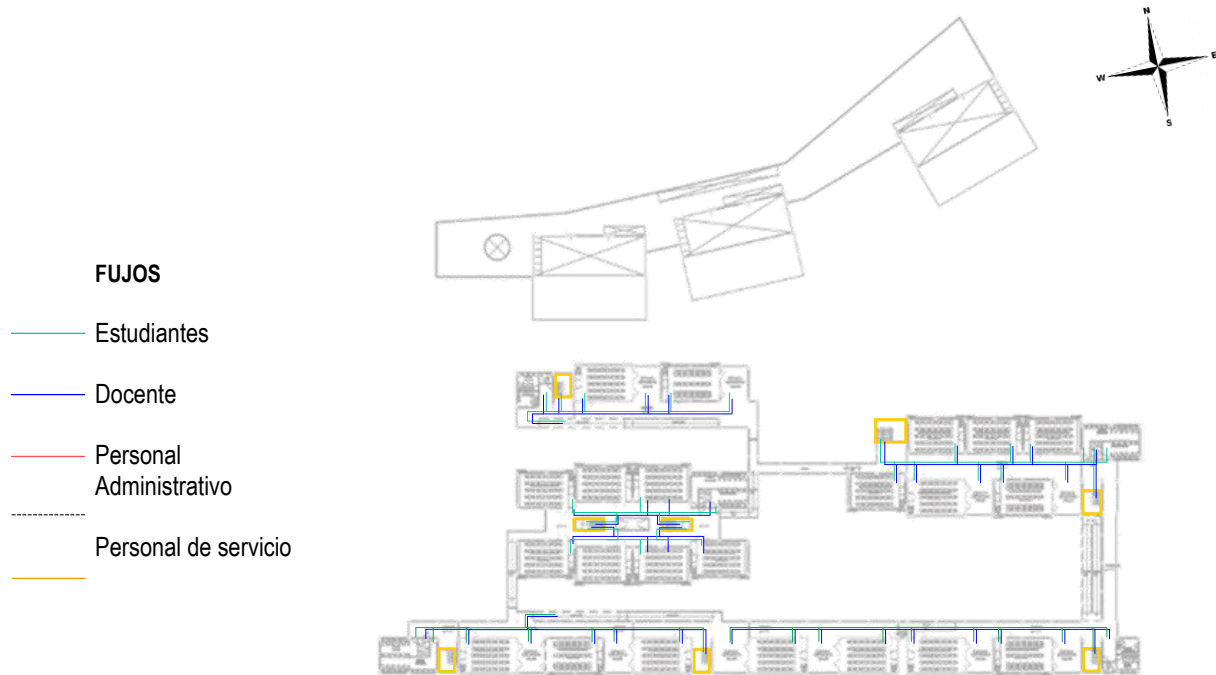
**PLANO N°18:** Accesos y Flujos del proyecto. Primer Nivel  
**FUENTE:** Elaboración propia.



**PLANO N°19:** Accesos y Flujos del proyecto. Segundo Nivel  
**FUENTE:** Elaboración propia.



**PLANO N°20:** Accesos y Flujos del proyecto. Tercer Nivel  
**FUENTE:** Elaboración propia.



**PLANO N°21:** Accesos y Flujos del proyecto. Cuarto Nivel  
**FUENTE:** Elaboración propia.

### 6.2.5.2 ZONIFICACIÓN

**Sector A:** Comprende el uso educativo de nivel primario. Organización tipo lineal para articular o conectar los espacios definidos para esta distribución por medio de pasillo, patios y/o espacios exteriores entre bloques.

**Sector B:** Comprende el uso educativo de nivel secundario. Organización tipo lineal para articular o conectar los espacios definidos para esta distribución en base a un patio central.

**Sector C:** Comprende la zona deportiva destinado para los alumnos de la I.E. y los servicios generales de uso restringido para el personal de mantenimiento.


**Sector D:** Comprende la zona de servicios generales y los servicios para la zona deportiva de uso restringido solo para el personal de mantenimiento y servicio.


**Sector E:** Se ubica la zona administrativa destinado para los docentes, personal administrativo y usuarios externos de acceso restringido.

**Sector F:** Destinado para los servicios complementarios (cafetería y biblioteca) al servicio de la población estudiantil y la comunidad del C. P. de Alto Trujillo.


**PLANTEAMIENTO GENERAL**  
SECTORES DE USO DEL EQUIPAMIENTO


**LEYENDA:**

**SECTOR A**   
Uso educativo Nivel  
Primaria

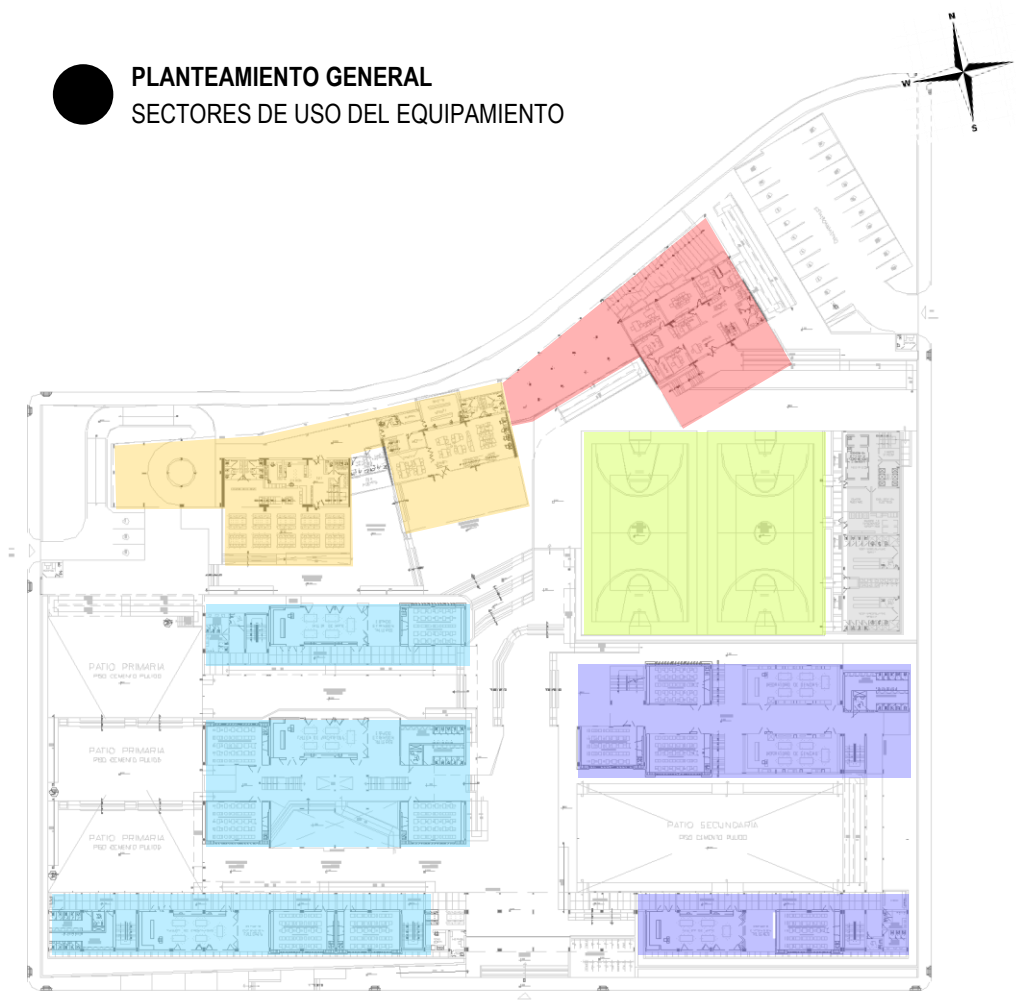
**SECTOR B**   
Uso educativo Nivel  
Secundaria

**SECTOR C**   
Uso deportivo

**SECTOR D**   
Uso de servicios  
generales

**SECTOR E**   
Uso administrativo y  
bienestar estudiantil

**SECTOR F**   
Uso de servicios  
complementarios



**PLANO N°22:** Zonificación del proyecto.

**FUENTE:** Elaboración propia.

**SECTOR A:**

En este sector se desarrolla Zona Pedagógica del nivel primaria, distribuido en 3 bloques de 4 niveles cuenta con 39 aulas comunes, 3 aulas de innovación pedagógica con 3 módulos de conectividad respectivamente, 3 talleres de creatividad, 17 áreas de expansión y una batería de servicios higiénicos en cada nivel diferenciados por sexo, 1 patio de uso exclusivo para el nivel primario destinado para uso recreativo y/o deportivo de ser el caso, 1 quiosco y espacios libres de descanso y/o recreación entre bloques para incentivar la convivencia, extender, orientar y facilitar el proceso de aprendizaje a través del confort y dinamismo.



**IMAGEN N°24:** Vista 3D. Zona Pedagógica Nivel Primaria.  
**FUENTE:** Elaboración propia.



**IMAGEN N°25:** Vista 3D. Zona Pedagógica Nivel Primaria. Aula  
**FUENTE:** Elaboración propia.



**IMAGEN N°26:** Vista 3D. Zona Pedagógica Nivel Primaria. Taller de creatividad  
**FUENTE:** Elaboración propia.



**IMAGEN N°27:** Vista 3D. Zona Pedagógica Nivel Primaria. Aula de Innovación Pedagógica.  
**FUENTE:** Elaboración propia.

## SECTOR B:

En este sector se desarrolla Zona Pedagógica del nivel secundario, distribuido en 2 bloques de 4 niveles cuenta con 27 aulas comunes, 3 aulas de innovación pedagógica, 1 taller de arte, 2 laboratorios de ciencias, 12 áreas de expansión y sus

respectivos servicios higiénicos en cada nivel diferenciados por sexo, 1 quiosco y 1 patio de uso exclusivo para el nivel secundario destinado para uso recreativo y/o deportivo de ser el caso ubicado en medio de ambos bloques para incentivar la convivencia, extender, orientar y facilitar el proceso de aprendizaje a través del confort y dinamismo.



**IMAGEN N°28:** Vista 3D. Zona Pedagógica Nivel Secundaria.  
**FUENTE:** Elaboración propia.



**IMAGEN N°29:** Vista 3D. Zona Pedagógica Nivel Secundaria. Aula.  
**FUENTE:** Elaboración propia.





**IMAGEN N°30:** Vista 3D. Zona Pedagógica Nivel Secundaria. Aula de Innovación Pedagógica.  
**FUENTE:** Elaboración propia.

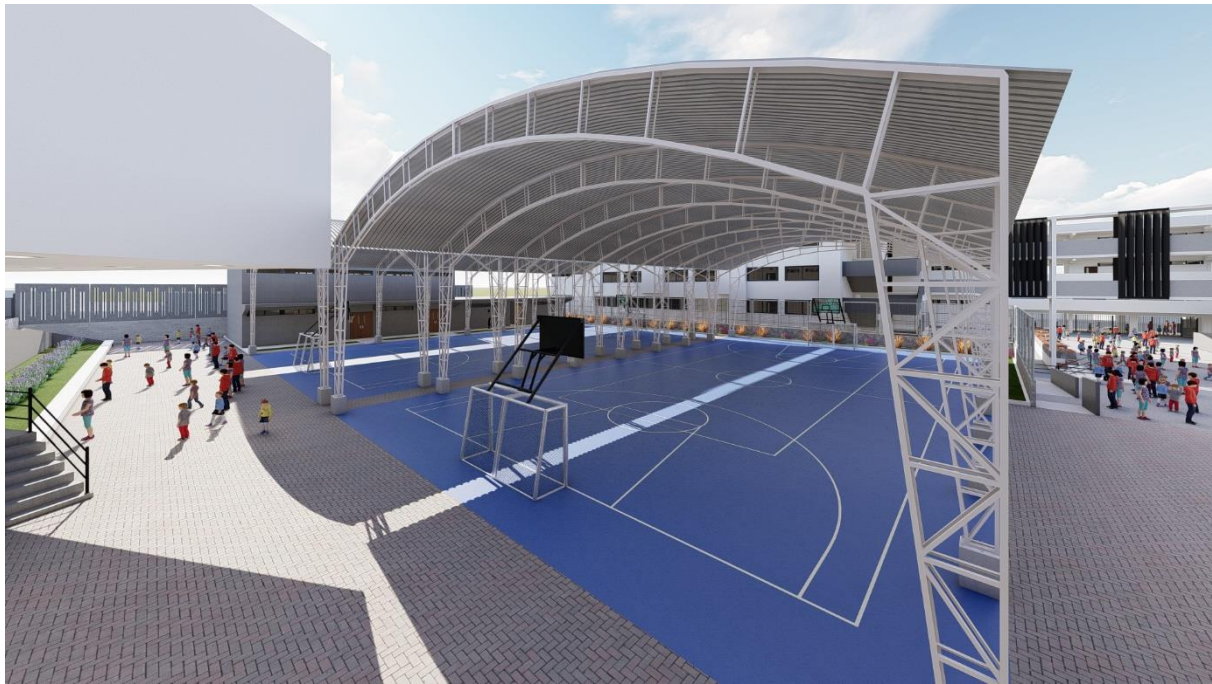


**IMAGEN N°31:** Vista 3D. Zona Pedagógica Nivel Secundaria. Taller de arte.  
**FUENTE:** Elaboración propia.

## SECTOR C:

En este sector se desarrolla la zona deportiva.

La zona deportiva está comprendida por 2 losas deportivas, y un área de servicios generales para la zona deportiva: almacén de implementos deportivos y 2 baterías de servicios higiénicos más duchas más vestuarios diferenciados por sexo.



**IMAGEN N°32:** Vista 3D. Zona Deportiva. Losas Multisusos

**FUENTE:** Elaboración propia.

#### **SECTOR D:**

La zona de los servicios generales cuenta con área de control de ingreso y un área de mantenimiento. El área de control de ingreso cuenta con 3 guardianías más servicios higiénicos los cuales están ubicados en tres puntos principales que sirven de acceso al recinto. El área de mantenimiento cuenta con maestranza, cuarto de limpieza, cuanto de residuos sólidos, cisterna y bombas, cuarto de máquinas y sub estación eléctrica en el primer nivel; y un almacén general y depósito de herramientas en el segundo nivel.



**IMAGEN N°33:** Vista 3D. Zona Servicios Generales.

**FUENTE:** Elaboración propia.

## SECTOR E:

En este sector se desarrolla la zona administrativa, dispuesto en un gran hall que conecta de manera independiente con los 3 bloques que contiene a la cafetería, biblioteca y administración, con dos niveles. Además, comparten los servicios higiénicos que están ubicados entre el bloque de la cafetería y la biblioteca.

Administración, en el primer nivel cuenta con 1 secretaria más espera, 1 módulo de bienestar estudiantil donde encontramos 1 oficina de acompañamiento y consejería, 1 oficina de psicología, 1 tópico, 1 oficina de orientación y tutoría, también encontramos 1 sala de reuniones, 1 oficina de educación física, 1 oficina de coordinación administrativa, 1 oficina de APAFA, 1 archivo y 1 depósito, 1 cuarto de limpieza y 2 servicios higiénicos diferenciados por sexo. En el segundo nivel encontramos 1 secretaria más espera, 1 oficina para coordinación tutoría JEC, 1 oficina para coordinación pedagógica, 1 oficina para dirección, 1 oficina para subdirección, 1 área de socialización y 1 sala de docentes y auxiliares.



**IMAGEN N°34:** Vista 3D. Zona Administrativa.

**FUENTE:** Elaboración propia.



**IMAGEN N°35:** Vista 3D. Zona Administrativa. Secretaria y Oficinas de Bienestar Estudiantil  
**FUENTE:** Elaboración propia.



**IMAGEN N°36:** Vista 3D. Zona Administrativa-Sala de Profesores  
**FUENTE:** Elaboración propia.

## SECTOR F:

En este sector se desarrolla la zona de servicios complementarios, la biblioteca y cafetería que funcionan de manera independiente.

La cafetería, en el primer nivel cuenta, con un hall de servicio, un control, un vestidor para personal de servicio, un depósito de combustible, un cuarto de limpieza, la

cocina, 1 zona de atención, 1 comedor para estudiantes y una batería de servicios higiénicos diferenciados por sexo de uso exclusivo para estudiantes. En el segundo nivel, encontramos un almacén, un cuarto de limpieza, 1 pequeño kitch más zona de atención, 1 comedor para uso de personal administrativo, docente y otros; y 1 batería de servicios higiénicos diferenciados por sexo.

Cuenta con 2 ingresos, 1 ingreso para estudiantes que da directo a la zona de comedor y el otro ingreso en el segundo nivel a través del gran hall de circulación.



**IMAGEN N°37:** Vista 3D. Zona Servicios Complementarias. Cafetería

**FUENTE:** Elaboración propia.



**IMAGEN N°38:** Vista 3D. Zona Servicios Complementarias. Comedor

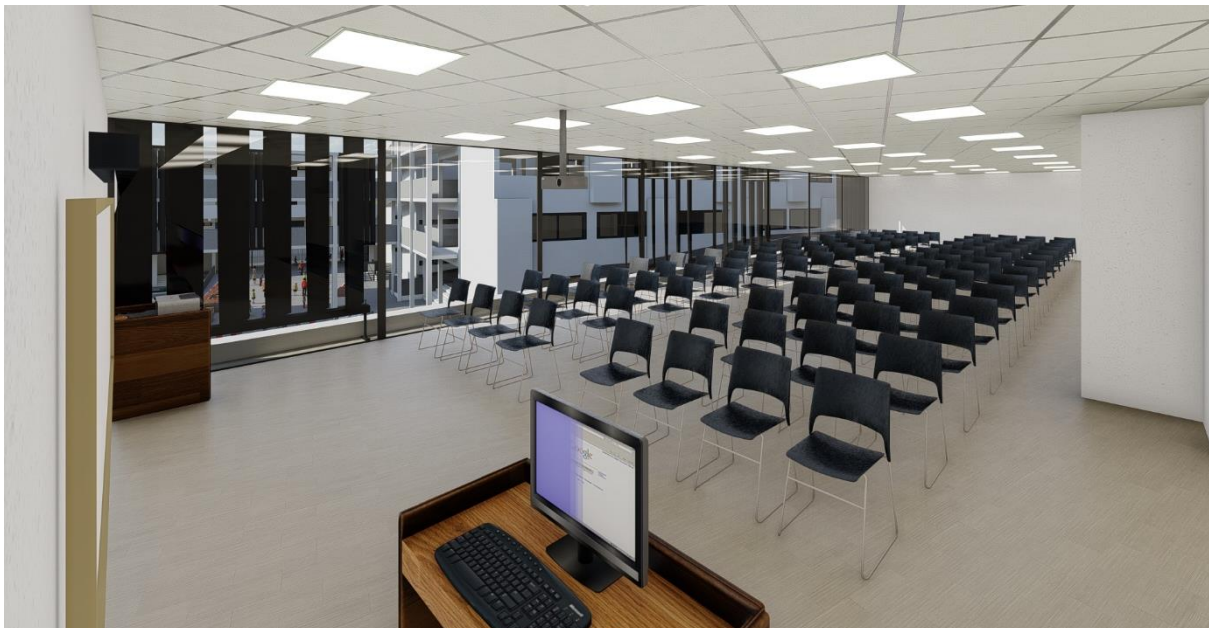
**FUENTE:** Elaboración propia.

La biblioteca, en el primer nivel cuenta con 1 control más servicio higiénico, 1 almacén, 1 archivo, 1 depósito de libros de ingreso restringido solo para personal de servicio, 1 videoteca, sala de lectura, 4 módulos de búsqueda en línea. 1 batería de servicios higiénicos diferenciados por sexo. En el segundo nivel cuenta con 1 recepción más espera, 6 módulos de búsqueda en línea, sala de lectura y 1 S.U.M. más depósito y 1 kitch para uso dentro y fuera de horario escolar.

Además, cuenta con 2 ingresos, 1 ingreso por el primer nivel directo a la sala de lectura, y el otro ingreso en el segundo nivel mediante el hall de circulación directo a la recepción.



**IMAGEN N°39:** Vista 3D. Zona Servicios Complementarias. Biblioteca-Sala de Lectura  
**FUENTE:** Elaboración propia.



**IMAGEN N°40:** Vista 3D. Zona Servicios Complementarias. Biblioteca-S.U.M.  
**FUENTE:** Elaboración propia.

## 6.2.6 MATERIALIDAD

En el proyecto educativo de la I.E. "Virgen del Carmen" se planteó utilizar revestimiento de concreto expuesto y celosías tipo lama en el tratamiento de los bloques; y para el tratamiento de pisos concreto estampado en los espacios exteriores, pasillos y patio; y pisos laminados para los espacios interiores (aulas, talleres, laboratorios, servicios higiénicos, oficinas y en la zona de servicios complementarios) debido a sus propiedades de durabilidad, resistencia y fácil mantenimiento.



**IMAGEN N°41:** Vista 3D-Materialidad

**FUENTE:** Elaboración propia.

### LADRILLO DE CONCRETO UNICON

El tratamiento empleado en los bloques será de ladrillos de concreto UNICON por ser un material ideal para albañilería armada, muros portantes, cercos, tabiquería. Trabaja con alta resistencia al fuego y aislamiento acústico, de fácil mantenimiento, gran durabilidad y resistente al desgaste. No requiere de enlucido o tarrajeo.

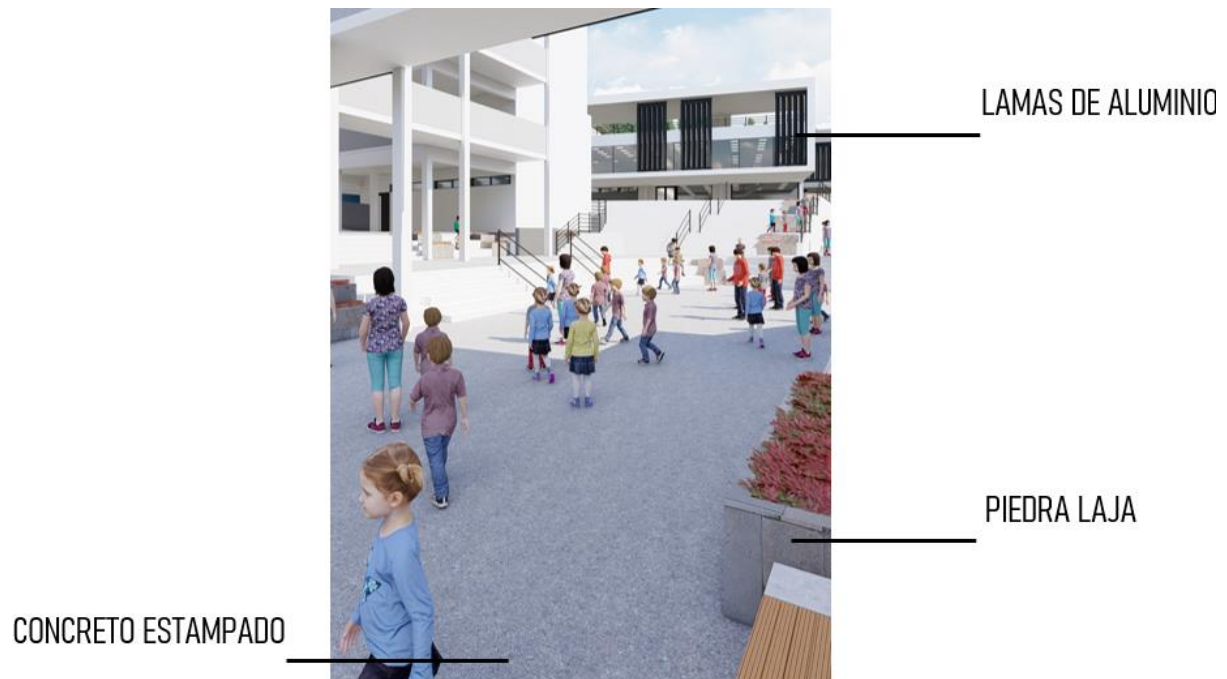
### CELOSÍAS TIPO LAMA DE ALUMINIO

Elementos verticales empleados como cerramiento, pero además cumple la función de proteger y controlar la incidencia del sol, para

### PISOS

Los pisos a utilizar tienen que ser resistentes al alto tránsito y el concreto estampado se amolda perfectamente al proyecto.

Son pisos resistentes al deslizamiento, fácil mantenimiento y durabilidad. Además, posee una amplia selección de tratamiento lisos, texturizados o personalizados en colores y logotipos.



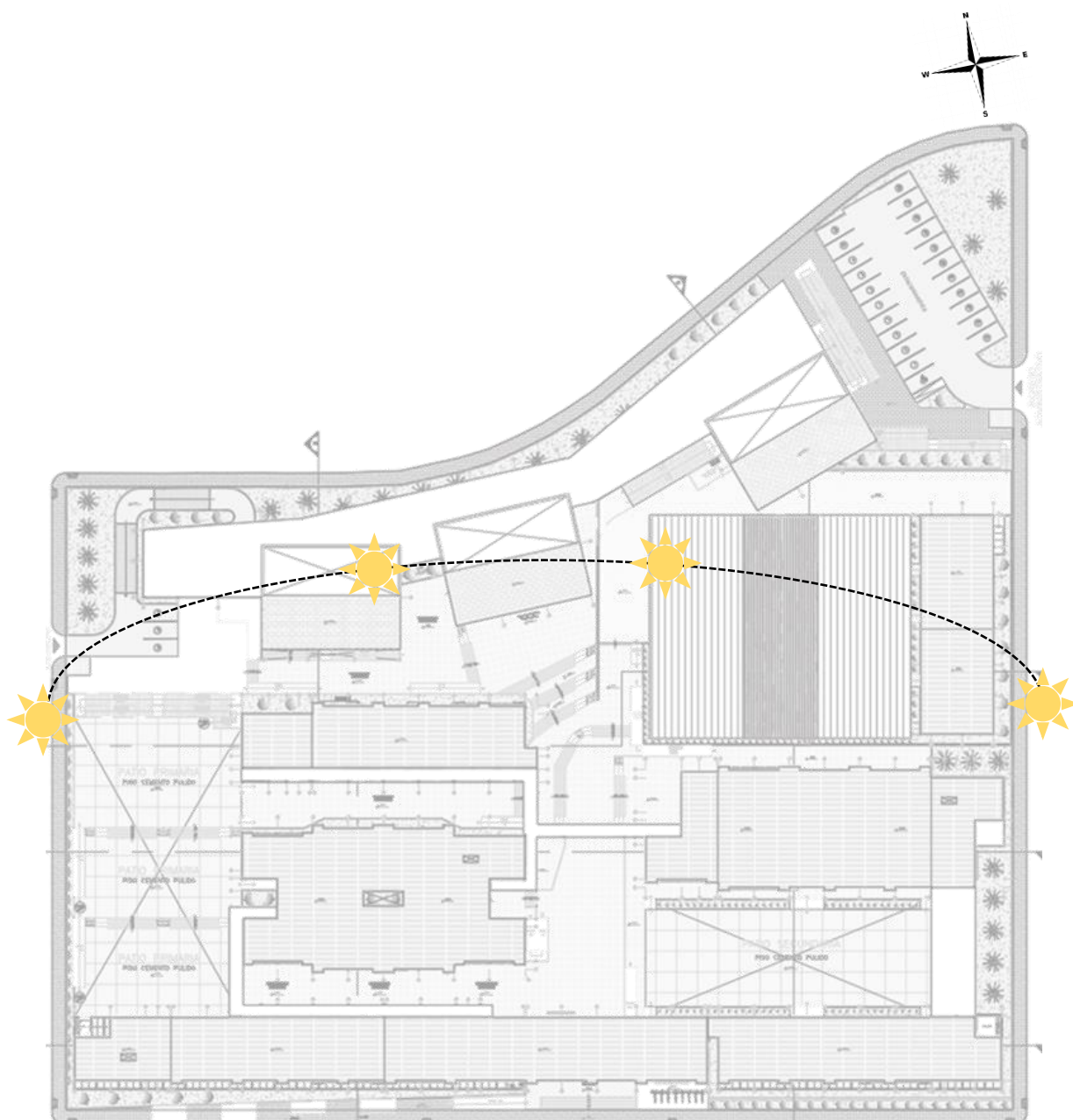
**IMAGEN N°42:** Vista 3D-Materialidad  
**FUENTE:** Elaboración propia.



## 6.3 ASPECTOS TECNOLÓGICOS

### 6.3.1 ASOLEAMIENTO

La relación entre el edificio escolar y el aprovechamiento de la radiación solar son el eje fundamental para determinar las pautas del diseño y disposición de los bloques que lo componen para obtener el bienestar interior en las edificaciones y su adecuación con el entorno. Se tomó en cuenta la ubicación del terreno, el medio ambiente donde se ubica y la viabilidad del proyecto para aprovechar al máximo la luz y obtener las condiciones adecuadas de confort térmico

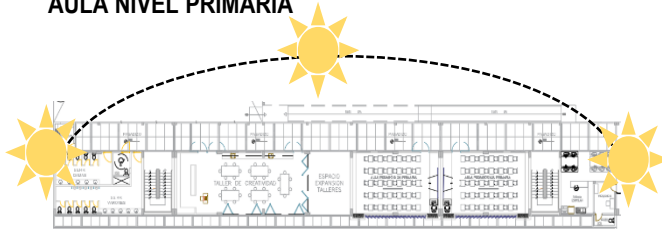


**PLANO N°23:** Aspectos Tecnológicos. Asoleamiento de ambientes

**FUENTE:** Elaboración propia.

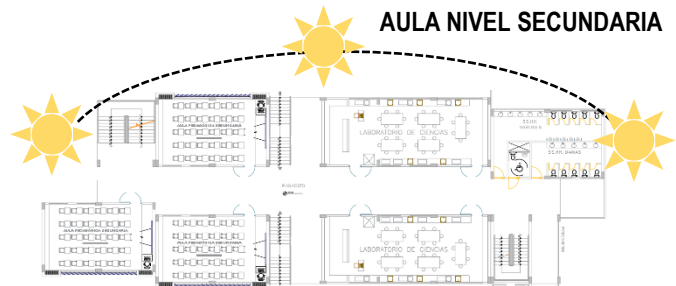
De acuerdo a la ubicación geográfica del terreno el asoleamiento se presenta de Este a Oeste, por lo que la ubicación de aulas, talleres y laboratorios principalmente es de norte a sur con iluminación indirecta para disminuir la incidencia del sol durante las jornadas académicas.

#### AULA NIVEL PRIMARIA



En el diseño del proyecto se cuidó la incidencia directa del sol sobre los ambientes pedagógicos principalmente mediante pasillos para retranquear y contribuir con el confort ambiental al interior de estos.

#### AULA NIVEL SECUNDARIA

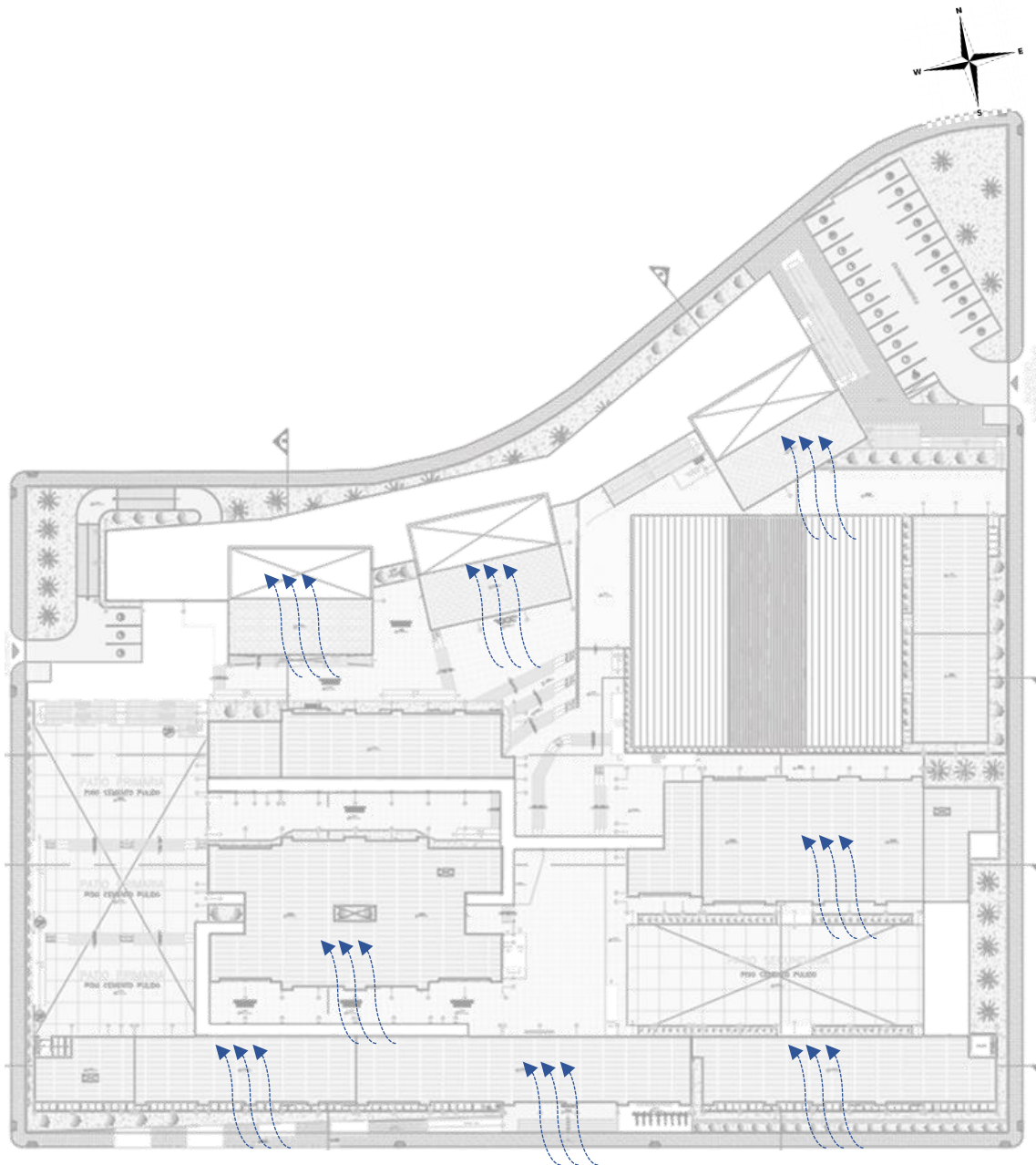


**GRÁFICO N°40:** Aspectos Tecnológicos. Asoleamiento Ambientes pedagógicos  
**FUENTE:** Elaboración propia.

### 6.3.2 VENTILACIÓN

La función principal del proyecto es proporcionar la acogida mediante las condiciones favorables para su estancia y para el desarrollo de las actividades académicas, manteniendo la calidad del aire interior por el constante cambio creando el entorno saludable y confortable.

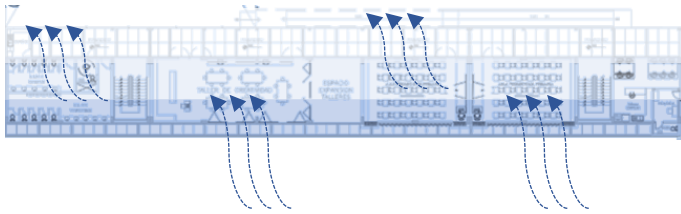
Se planteó patios interiores que contribuyan a la renovación del aire dentro de los ambientes pedagógicos, de igual manera la dimensión y ubicación de los vanos para lograr una óptima ventilación cruzada en beneficio del confort



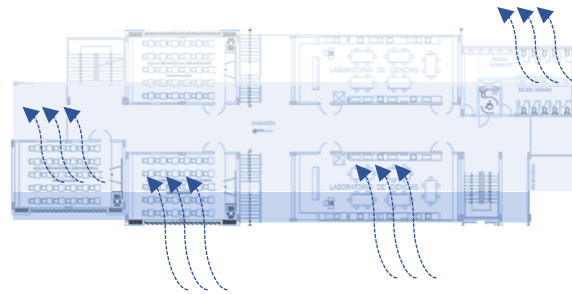
**PLANO N°24:** Aspectos Tecnológico. Ventilación de ambientes  
**FUENTE:** Elaboración propia.

El planteamiento de patios interiores y pasillos contribuyen en la renovación del aire dentro de los ambientes pedagógicos, igual que la orientación y dimensión de los vanos para lograr la ventilación cruzada, y de esta manera lograr el confort ambiental al interior de los ambientes.

#### AULA NIVEL PRIMARIA



#### AULA NIVEL SECUNDARIA



**GRÁFICO N°41:** Aspectos Tecnológico. Ventilación Ambientes pedagógicos  
**FUENTE:** Elaboración propia.

## **CAPÍTULO 7: MEMORIA DE ESTRUCTURAS**

### **7.1 ASPECTOS GENERALES**

La presente memoria descriptiva compete al desarrollo y planteamiento de los predimensionamientos de los elementos estructurales para el proyecto "Mejoramiento de la Infraestructura Educativa "I.E. Virgen del Carmen" para el desarrollo del modelo de Jornada Escolar Completa (JEC) en el Barrio 5 del Centro Poblado de Alto Trujillo – Distrito El Porvenir – Provincia de Trujillo – región La Libertad".

### **7.2 OBJETIVO**

La presente memoria corresponde al desarrollo de los cálculos estructurales del proyecto "MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA I.E. VIRGEN DEL CARMEN PARA EL DESARROLLO DEL MODELO DE JORNADA ESCOLAR COMPLETA (JEC) EN EL BARRIO 5 – CENTRO POBLADO DE ALTO TRUJILLO – DISTRITO EL PORVENIR – PROVINCIA DE TRUJILLO – REGIÓN LA LIBERTAD"

### **7.3 ALCANCES DEL PROYECTO**

Determinar el diseño estructural en base al sistema empleado en el proyecto, en este caso sería un sistema de pórticos, el cual permitiría definir el dimensionamiento de cada uno de los elementos estructurales.

### **7.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El diseño estructural está contemplado en bloques que conforman todo el proyecto arquitectónico, lo que hace más fácil su cálculo, siendo de la siguiente manera:

- MODULO I: Modulo Primaria – 4 pisos
- MODULO II: Modulo Primaria – 4 pisos
- MODULO III: Modulo Primaria – 4 pisos
- MODULO IV: Modulo Primaria – 4 pisos
- MODULO V: Modulo Secundaria JEC – 4 pisos
- MODULO VI: Modulo Secundaria JEC – 4 pisos
- MODULO VII: Modulo Servicios Generales – 2 pisos
- MODULO VIII: Modulo Servicios Complementarios (Comedor – Biblioteca) – 3 pisos
- MODULO IX: Modulo Servicios Complementarios (Administrativo) – 3 pisos

## 7.5 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

El proyecto esta categorizado con edificaciones A2 y en zona de riesgo 4, la norma E030 solo permite utilizar los siguientes sistemas estructurales:

**CUADRO N°47: CATEGORIA Y SISTEMA ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES**

Categoría de la Edificación	Zona	Sistema Estructural
A1	4 y 3	Aislamiento Sísmico con cualquier sistema estructural.
	2 y 1	Estructuras de acero tipo SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o Confinada.
A2 (*)	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o Confinada.
	1	Cualquier sistema.

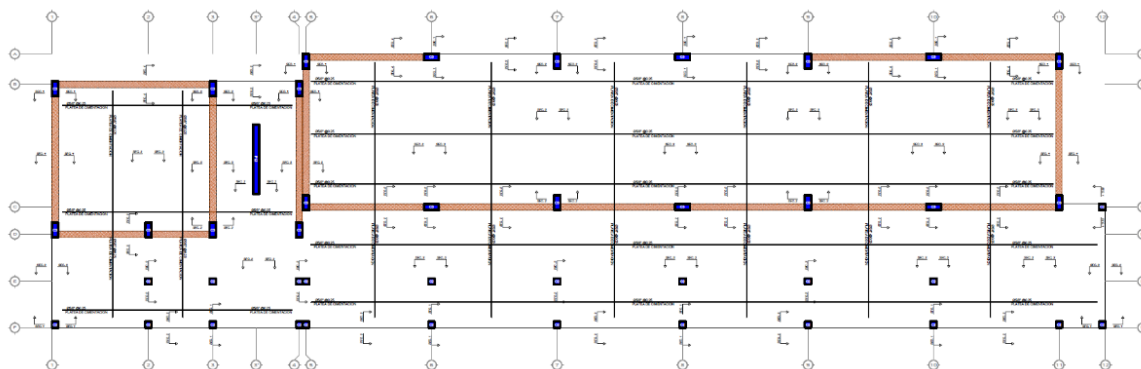
**FUENTE:** Elaboración Propia.

En nuestro caso emplearemos el siguiente sistema estructural para los módulos del proyecto educativo:

**Dual:** se propone implementar el sistema aporticado junto con muros portantes, de esta manera mitigaran esfuerzos sísmicos que se presenten y afecten el edificio en si, por tal motivo las juntas de dilatación son otro factor que amortiguaría dicha acción sísmica, permitiendo que el suelo tenga espacio para dilatarse y este no se agriete o se levante.

A continuación, se describe el sistema estructural por cada módulo:

### MODULO I: MÓDULO PRIMARIA



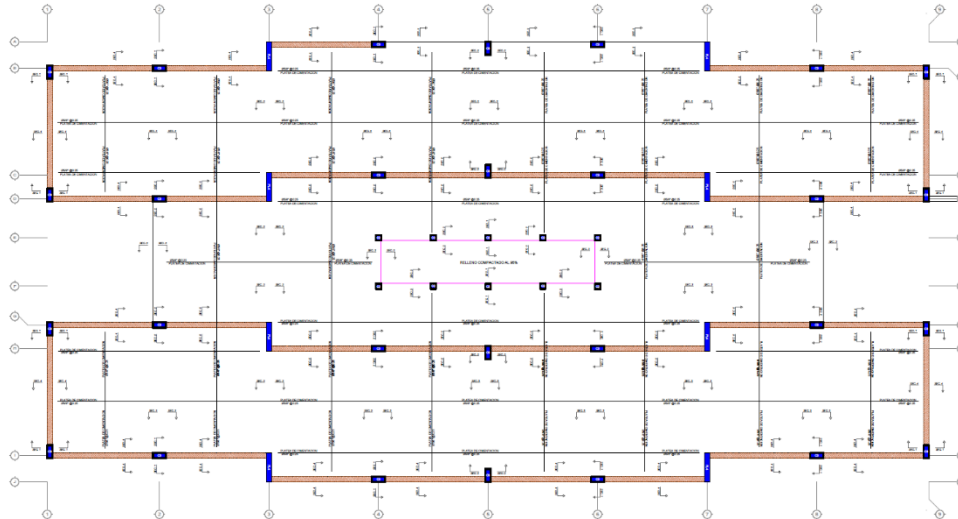
**PLANO N°25:** Cimentación Módulo I – Primaria

**FUENTE:** Elaboración Propia.

- En la dirección X y Y se emplea el sistema de pórtico con muros portantes.

- Se tienen 3 tipos de secciones de columnas (rectangular, cuadrada y placa), el diagrama está conformado por un vaciado de platea de cimentación y los pisos superiores por losa aligerada con espesor de 20 cm, teniendo un paño bidireccional.
- Los voladizos superiores que albergan los pasadizos están conformados por vigas rectangulares de altura variable.
- Planteamiento de junta sísmica.

## MODULO II: MÓDULO PRIMARIA

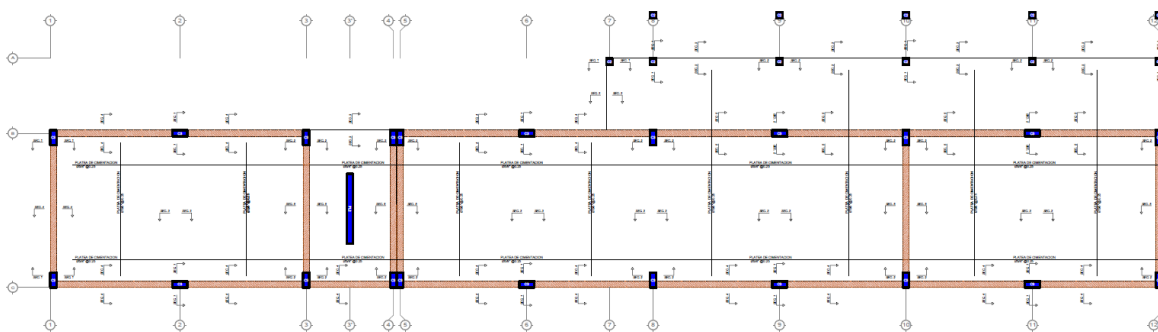


**PLANO N° 26:** Cimentación Módulo II – Primaria

**FUENTE:** Elaboración Propia.

- En la dirección X y Y se emplea el sistema de pórtico con muros portantes.
- Se tienen 3 tipos de secciones de columnas (rectangular, cuadrada y placa), el diagrama está conformado por un vaciado de platea de cimentación y los pisos superiores por losa aligerada y losa maciza con espesor de 20 cm.

## MODULO III: MÓDULO PRIMARIA



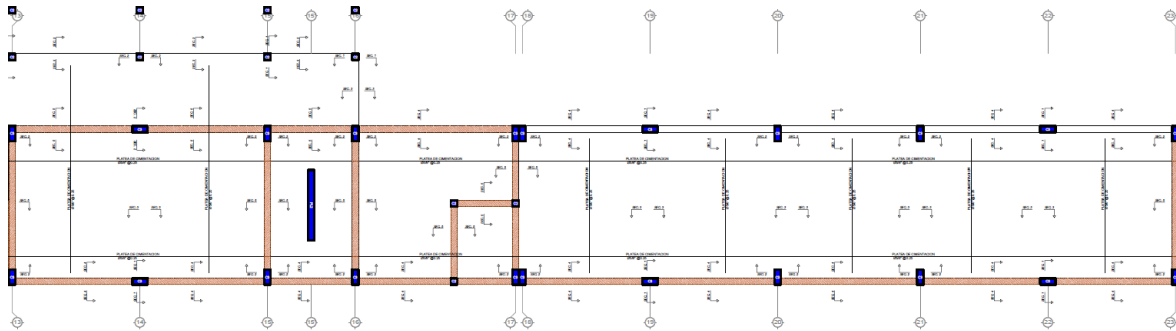
**PLANO N° 27:** Cimentación Módulo III – Primaria

**FUENTE:** Elaboración Propia.

- En la dirección X y Y se emplea el sistema de pórtico con muros portantes.

- Se tienen 3 tipos de secciones de columnas (rectangular, cuadrada y placa), el diagrama está conformado por un vaciado de platea de cimentación y los pisos superiores por losa aligerada con espesor de 20 cm.
- Los voladizos superiores que albergan los pasadizos están conformados por vigas rectangulares de altura variable.
- Planteamiento de junta sísmica.

#### MODULO IV: MÓDULO PRIMARIA

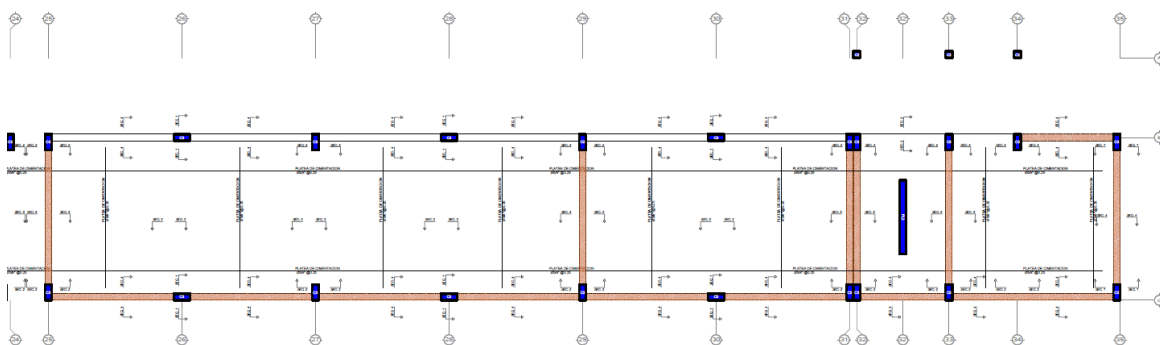


**PLANO N° 28:** Cimentación Módulo IV – Primaria

**FUENTE:** Elaboración Propia.

- En la dirección X y Y se emplea el sistema de pórtico con muros portantes.
- Se tienen 3 tipos de secciones de columnas (rectangular, cuadrada y placa), el diagrama está conformado por un vaciado de platea de cimentación y los pisos superiores por losa aligerada con espesor de 20 cm.
- Los voladizos superiores que albergan los pasadizos están conformados por vigas rectangulares de altura variable.
- Planteamiento de junta sísmica.

#### MODULO V: SECUNDARIA JEC



**PLANO N° 29:** Cimentación Módulo V – Secundaria JEC

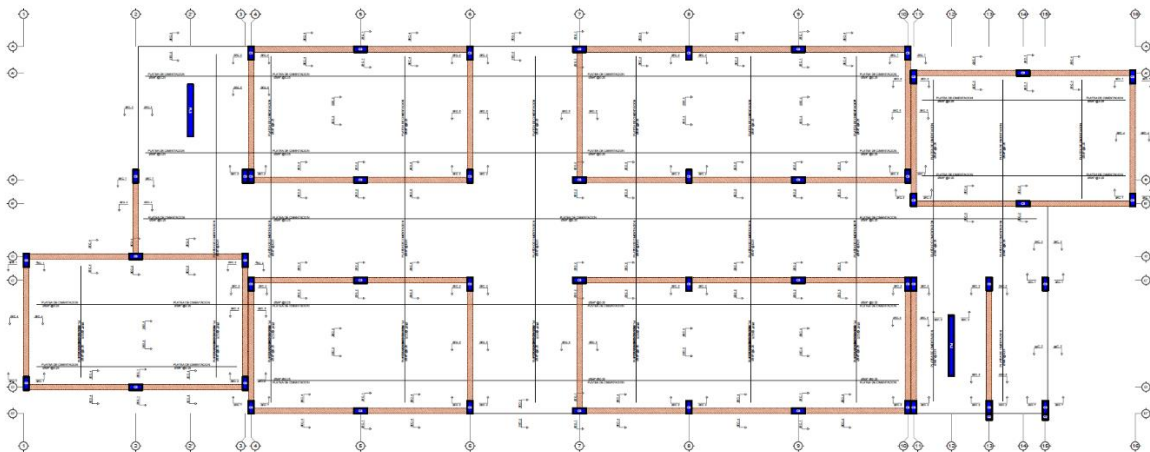
**FUENTE:** Elaboración Propia.

- En la dirección X y Y se emplea el sistema de pórtico con muros portantes.



- Se tienen 3 tipos de secciones de columnas (rectangular, cuadrada y placa), el diagrama está conformado por un vaciado de platea de cimentación y los pisos superiores por losa aligerada con espesor de 20 cm, teniendo un paño bidireccional.
- Los voladizos superiores que albergan los pasadizos están conformados por vigas rectangulares de altura variable.
- Planteamiento de junta sísmica.

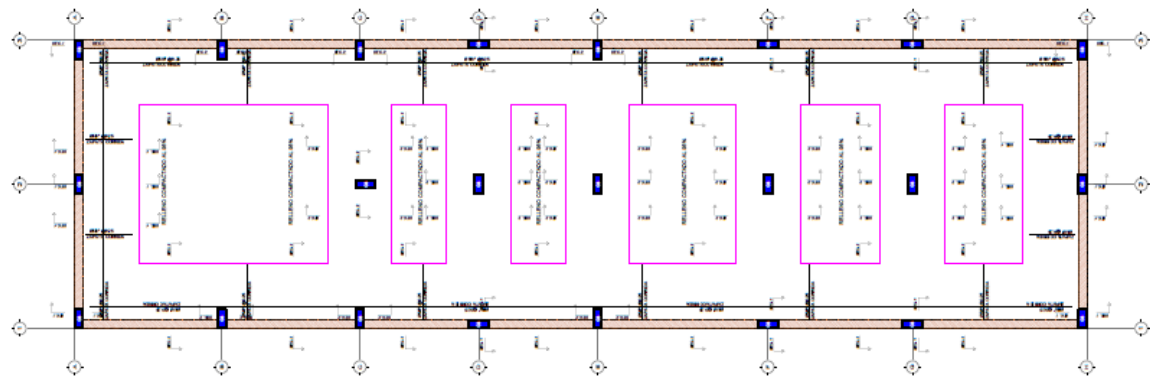
## MODULO VI: SECUNDARIA JEC



**PLANO N° 30:** Cimentación Módulo VI – Secundaria  
**FUENTE:** Elaboración Propia.

- En la dirección X y Y se emplea el sistema de pórtico con muros portantes.
- Se tienen 2 tipos de secciones de columnas (rectangular y placa), el diagrama está conformado por un vaciado de platea de cimentación y los pisos superiores por losa aligerada con espesor de 20 cm.
- Planteamiento de junta sísmica.

## MODULO VII: SERVICIOS GENERALES

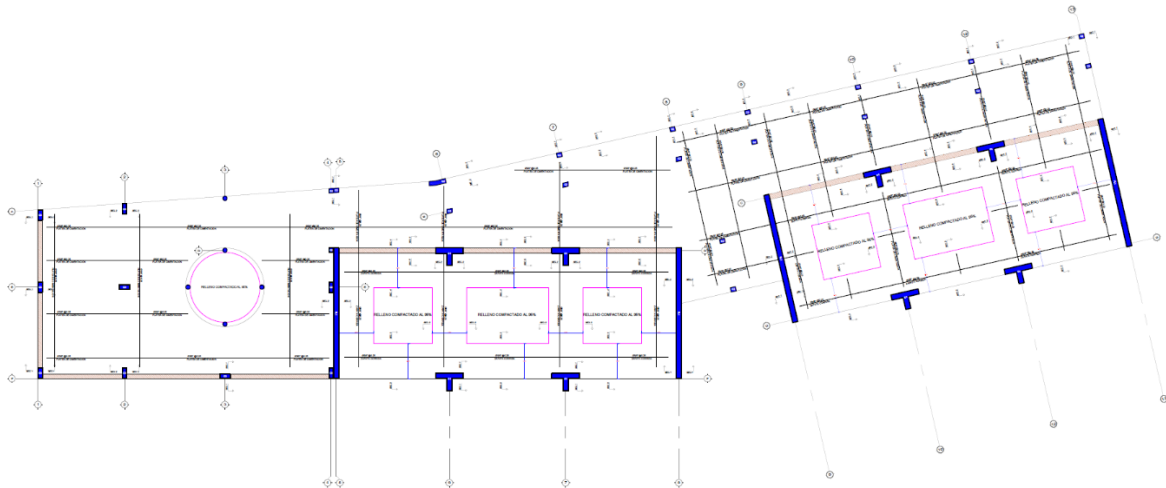


**PLANO N°31:** Cimentación Módulo VII – Servicios Generales  
**FUENTE:** Elaboración Propia.

- En la dirección X y Y se emplea el sistema de pórtico con muros portantes.

- Se tienen 1 tipo de sección de columna (rectangular), el diagrama está conformado por un vaciado de platea de cimentación y los pisos superiores por losa aligerada con espesor de 20 cm.
- El voladizo superior que esta frente a la losa deportiva está conformado por vigas rectangulares de altura variable.

### MODULO VIII: SERVICIOS COMPLEMENTARIOS



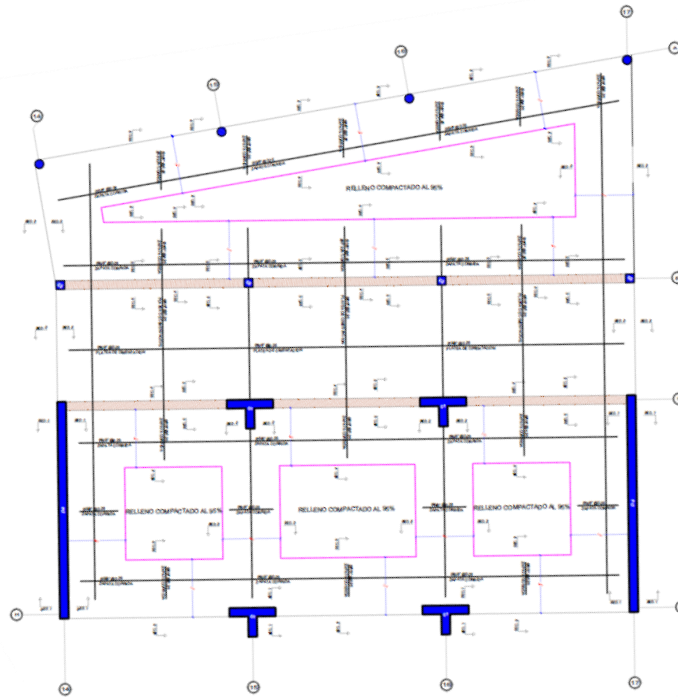
**PLANO N°32:** Cimentación Módulo VIII – Servicios Complementarios.

**FUENTE:** Elaboración Propia.

- En la dirección X y Y se emplea el sistema de pórtico con muros portantes.
- Se tienen 5 tipos de secciones de columnas (te, rectangular, cuadrada, circular y placa), el diagrama está conformado por un vaciado de platea de cimentación y los pisos superiores por losa aligerada con espesor de 20 cm, teniendo un paño conformado por losa colaborante, el cual une este con el módulo IX.
- Planteamiento de junta sísmica.

### MODULO IX: SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

- En la dirección X y Y se emplea el sistema de pórtico con muros portantes.
- Se tienen 4 tipos de secciones de columnas (Tee, cuadrada, circular y placa), el diagrama está conformado por un vaciado de platea de cimentación y los pisos superiores por losa aligerada con espesor de 20 cm, teniendo un paño conformado por losa colaborante, el cual une este con el módulo VIII.



**PLANO N°33:** Cimentación Módulo IX – Servicios Complementarios  
**FUENTE:** Elaboración Propia.

## 7.6 CÁLCULO DE PREDIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

### 7.6.1 PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSA ALIGERADA UNIDIRECCIONAL

Para este tipo de losas con 1 sentido se tomó las luces más favorables en cada bloque aplicando la siguiente formula " $H = L/25$ "

**CUADRO N°48: CÁLCULO DE ESPESOR DE LOSA**

LOSA	Luz max. entre vigas (mt)	Factor (mt)	Sub Total (H)	Redondeo (mt)
MODULO I	5.80	25	0.23	0.20
MODULO II	5.80	25	0.23	0.20
MODULO III	5.80	25	0.23	0.20
MODULO IV	5.80	25	0.23	0.20
MODULO V	5.80	25	0.23	0.20
MODULO VI	5.80	25	0.23	0.20
MODULO VII	5.00	25	0.20	0.20
MODULO VIII	5.20	25	0.21	0.20
MODULO IX	5.20	25	0.21	0.20

**FUENTE:** Elaboración Propia.

### 7.6.2 PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSA ALIGERADA BIDIRECCIONAL

Para este tipo de losas con 2 sentidos se tomó las luces más desfavorables en cada bloque aplicando la siguiente formula " $H = L/35$ "

### CUADRO N°49: CÁLCULO DE ESPESOR DE LOSA

LOSA	Luz max. entre vigas (mt)	Factor (mt)	Sub Total (H)	Redondeo (mt)
MODULO I	6.30	35	0.18	0.20
MODULO V	6.30	35	0.18	0.20

FUENTE: Elaboración Propia.

### 7.6.3 PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS

El proyecto presenta 2 tipos de vigas

- Vigas principales, las cuales se encargarán de amortiguar las cargas sísmicas y cargas verticales
- Vigas secundarias, las cuales se apoyan en las vigas principales o sirven de soporte para las cargas verticales

### CUADRO N°50: CÁLCULO DE PERALTE DE VIGA

VIGAS	Luz máxima (mt)	Factor (mt)	Peralte (mt)	Ancho (mt)
MODULO I	5.80	12	0.48	0.50
MODULO II	5.80	12	0.48	0.50
MODULO III	5.80	12	0.48	0.50
MODULO IV	5.80	12	0.48	0.50
MODULO V	5.80	12	0.48	0.50
MODULO VI	5.80	12	0.48	0.50
MODULO VII	5.42	12	0.45	0.50
MODULO VIII	7.20	12	0.60	0.60
MODULO IX	7.20	12	0.60	0.60

FUENTE: Elaboración Propia.

### 7.6.4 PRESIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS

Calcularemos el área tributaria de cada columna y dimensionaremos con la siguiente formula:

$$PG = At \times 1 \text{Ton/m}^2 \times n^{\circ} \text{pisos.}$$

Donde el valor de P = x.PG, la formula final sería:

$$bt = P / (n \times F'C)$$

#### LEYENDA

Bt = área de la sección de la columna

PG = peso total de cargas de gravedad

n = valor depende del tipo de columna

F'C = resistencia del concreto del elemento

X = valor varía según tipo de columna

TIPO DE COLUMNA	x	n
Columna interior	1.10	0.25
Columna extrema	1.25	0.25
Columna de esquina	1.50	0.20

At = área Tributaria

*FUENTE: Elaboración Propia.*

### 7.6.5 PREDIMENSIONAMIENTO DE PLATEA DE CIMENTACIÓN

Este tipo de plateas son cimientos superficiales sobre el terreno natural, está conformado por una losa de hormigón armado apoyada en el terreno, se refuerza con vigas perimetrales y de cimentación.

Su eficiencia se refleja en suelo cuya capacidad portante es baja y las cargas que tienen que soportar son elevadas y de gran magnitud

A continuación, presentamos los datos para calcular el espesor de la platea de los módulos del proyecto:

qa =	1.0 kg/cm <sup>2</sup>	γs =	0.00165 kg/cm <sup>3</sup>
b <sub>col</sub> =	40 cm	s/c =	0.025 kg/cm <sup>2</sup>
t <sub>col</sub> =	40 cm	fy =	4200 kg/cm <sup>2</sup>
Df =	100 cm	f'c =	280 kg/cm <sup>2</sup>
Ks =	8 kg/cm <sup>3</sup>	μ =	0.25
E =	250998 kg/cm <sup>2</sup>	γc =	0.0024 kg/cm <sup>3</sup>

### CALCULO DE PRESION NETA

*Asumiendo*

$$t = 50.00 \text{ cm}$$

$$q_n = q_a - \gamma_t \times h_t - \gamma_c \times h_c - s/c$$

$$q_n = 1,2 - 1650E-6 (110 - 50) - 2400E-6 (50) - 500E-4$$

$$q_n = 0.748 \text{ kg/cm}^2$$

*\*El espesor de la platea será de 50 cm de espesor*



## **CAPÍTULO 8: MEMORIA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

### **8.1 ASPECTOS GENERALES**

La presente memoria descriptiva compete al desarrollo y planteamiento del suministro de energía para el proyecto “Mejoramiento de la Infraestructura Educativa “I.E. Virgen del Carmen” para el desarrollo del modelo de Jornada Escolar Completa (JEC) en el Barrio 5 del Centro Poblado de Alto Trujillo – Distrito El Porvenir – Provincia de Trujillo – región La Libertad”.

### **8.2 ALCANCES DEL PROYECTO**

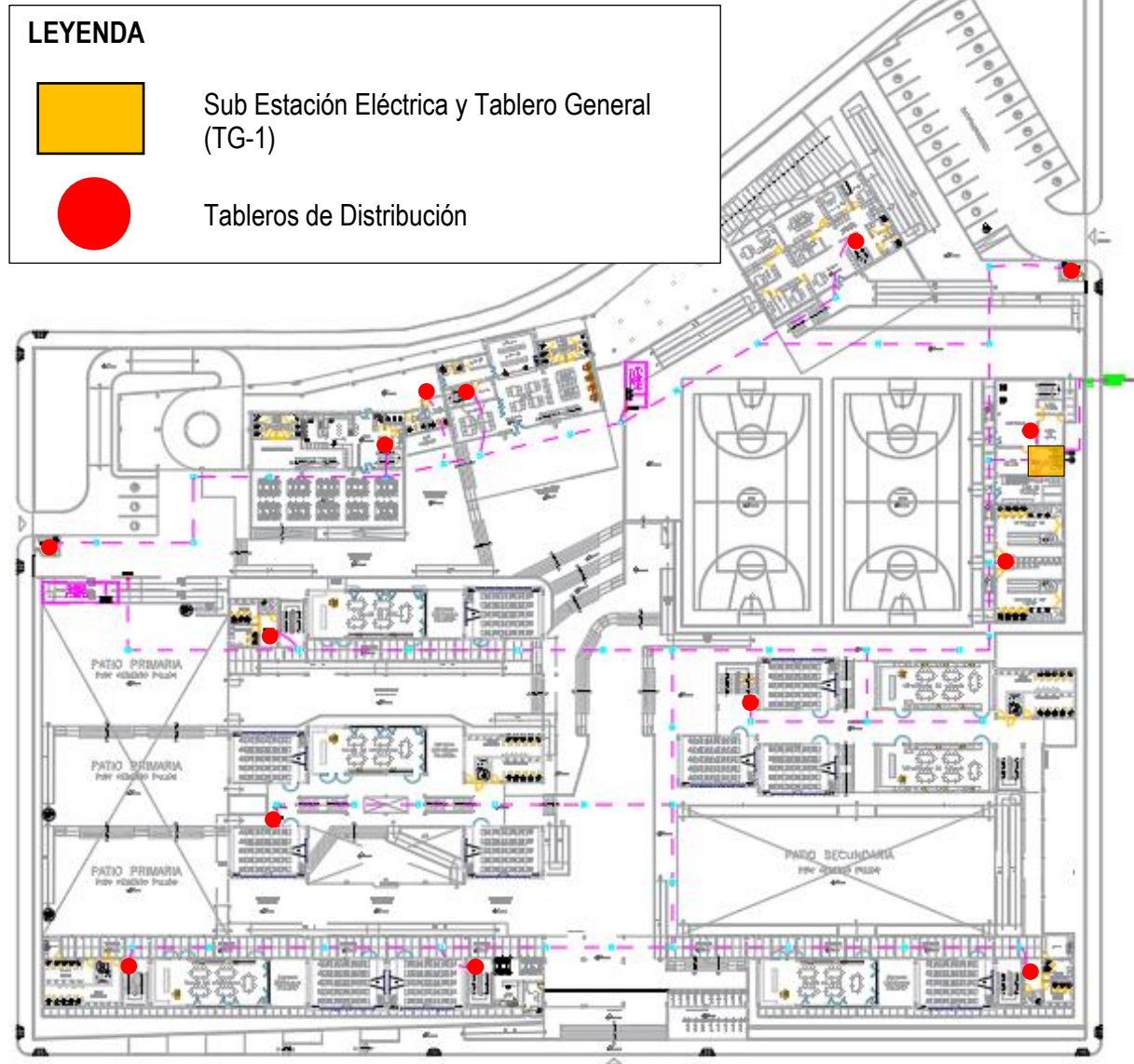
El proyecto se realizó según las especificaciones y requerimientos señalados en el Código Nacional de Electricidad y Reglamento Nacional de Edificaciones, e incluye en las instalaciones la acometida, alimentadores, tableros, pozo a tierra y puntos de utilización.

El proyecto cuenta con la presencia de una subestación, desde la cual se deriva la carga necesaria al Tablero General, para después abastecer a los demás sub tableros individuales ubicados por piso y bloque.

### **8.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

#### **8.3.1 REDES ELECTRICAS**

Para el presente proyecto el suministro de energía es proporcionado por la Red General de Hidrandina, a través de una línea media de tensión que se conecta al poste de luz más cercano. La subestación cuenta con una celda de transformador, tablero de transferencia, un tablero auxiliar, un grupo electrógeno y 2 pozos a tierra de mediana tensión.



**PLANO N°34:** Plano de Distribución de Tableros.  
**FUENTE:** Elaboración Propia.

Desde la subestación se suministra la energía eléctrica hacia el Tablero General (TG-1) del proyecto, y de este punto a los tableros de distribución considerados por nivel bajo el sistema de tensión 380/220V trifásico, los cuales contarán con interruptores termo magnéticos y serán de tipo empotrado.

### 8.3.2 CÁLCULO MÁXIMA DEMANDA DEL PROYECTO

NIVEL	ITEM	DESCRIPCION	CANT.	AT (m2)	CU (W/m2)	CI (W)	FD (%)	MD PARCIAL (W)	MD TOTAL (W)	ln (A)	ld (A)	lf (A)	lt (A)	lc (A)	ALIMENTADOR PRINCIPAL
PRIMER NIVEL	TS-1	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		321.55	20	6431	100%	6431	6511.00	11.00	13.76	16.51	15A	22	3x2.5mm2 THW + 1x2.5mm2 THW(N) + 1x2.5mm2 THW(T)
		LUCES DE EMERGENCIA	2		40	80	100%	80							
	TD-101	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		300	20	6000	100%	6000	14580.00	24.64	30.80	36.96	35A	38	3x6mm2 THW + 1x6mm2 THW(N) + 3x6mm2 THW(T)
		LUCES DE EMERGENCIA	2		40	80	100%	80							
		CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	2		250	500	100%	500							
		EQUIPOS DE COCINA	1		8000	8000	100%	8000							
	TD-102	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		225.25	20	4505	100%	4505	6085.00	10.28	12.86	15.43	15A	22	3x2.5mm2 THW + 1x2.5mm2 THW(N) + 1x2.5mm2 THW(T)
		LUCES DE EMERGENCIA	2		40	80	100%	80							
		CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	6		250	1500	100%	1500							
	TD-103	ELECTROBOMBA (7.5)	2	7.5	746	11190	100%	11190	27415.50	46.34	57.92	69.50	60A	75	3x16mm2 THW + 1x16mm2 THW(N) + 1x16mm2 THW(T)
		BOMBA JOCKEY (20HP)	1	20	746	14920	100%	14920							
		BOMBA CONTRA INCENDIO (3.5)	1	3.5	746	2611	50%	1305.5							
	TD-104	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		243.49	20	4869.8	100%	4869.8	6949.80	11.75	14.68	17.62	15A	22	3x2.5mm2 THW + 1x2.5mm2 THW(N) + 1x2.5mm2 THW(T)
		LUCES DE EMERGENCIA	2		40	80	100%	80							
		CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	8		250	2000	100%	2000							
	TD-105	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		338.7	20	6774	100%	6774	37959.50	64.16	80.20	96.24	90A	95	3x25mm2 THW + 1x25mm2 THW(N) + 1x25mm2 THW(T)
LUCES DE EMERGENCIA		1		40	40	100%	40								
ELECTROBOMBA (10)		2	10	746	14920	100%	14920								
BOMBA JOCKEY (20HP)		1	20	746	14920	100%	14920								
BOMBA CONTRA INCENDIO (3.5)		1	3.5	746	2611	50%	1305.5								
TD-106	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		137.31	20	2746.2	100%	2746.2	2826.20	14.27	17.84	21.41	20A	22	2x2.5mm2 THW + 1x2.5mm2 THW(T)	
	LUCES DE EMERGENCIA	2		40	80	100%	80								





TD-107	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		773.43	20	15469	100%	15468.6	16998.60	28.73	35.91	43.10	40A	55	3x10mm2 THW + 1x10mm2 THW(N) + 1x10mm2 THW(T)
	LUCES DE EMERGENCIA	7		40	280	100%	280							
	CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	5		250	1250	100%	1250							
TD-108	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		502.49	20	10050	100%	10049.8	10749.80	18.17	22.71	27.25	25A	30	3x4mm2 THW + 1x4mm2 THW(N) + 1x4mm2 THW(T)
	LUCES DE EMERGENCIA	5		40	200	100%	200							
	CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	2		250	500	100%	500							
TD-109	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		313.14	20	6262.8	100%	6262.8	11842.80	20.02	25.02	30.02	30A	38	3x6mm2 THW + 1x6mm2 THW(N) + 3x6mm2 THW(T)
	LUCES DE EMERGENCIA	2		40	80	100%	80							
	CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	2		250	500	100%	500							
	EQUIPOS DE COCINA AUXILIAR	1		5000	5000	100%	5000							
TD-110	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		571.14	20	11423	100%	11422.8	12412.80	20.98	26.22	31.47	30A	38	3x6mm2 THW + 1x6mm2 THW(N) + 3x6mm2 THW(T)
	LUCES DE EMERGENCIA	6		40	240	100%	240							
	CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	3		250	750	100%	750							
TD-111	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		740.13	20	14803	100%	14802.6	16042.60	27.11	33.89	40.67	35A	38	3x6mm2 THW + 1x6mm2 THW(N) + 3x6mm2 THW(T)
	LUCES DE EMERGENCIA	6		40	240	100%	240							
	CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	4		250	1000	100%	1000							
TD-112	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		366.84	20	7336.8	100%	7336.8	7996.80	13.52	16.89	20.27	20A	22	3x4mm2 THW + 1x4mm2 THW(N) + 1x4mm2 THW(T)
	LUCES DE EMERGENCIA	4		40	160	100%	160							
	CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	2		250	500	100%	500							
TD-113	ELECTROBOMBA (10)	2	10	746	14920	100%	14920	31145.50	52.64	65.80	78.96	70A	75	3x16mm2 THW + 1x16mm2 THW(N) + 1x16mm2 THW(T)
	BOMBA JOCKEY (20HP)	1	20	746	14920	100%	14920							
	BOMBA CONTRA INCENDIO (3.5)	1	3.5	746	2611	50%	1305.5							
ST-1	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		7.25	20	145	100%	145	185.00	0.93	1.17	1.40	15A	22	2x2.5mm2 THW + 1x2.5mm2 THW(T)
	LUCES DE EMERGENCIA	1		40	40	100%	40							
ST-2	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		7.25	20	145	100%	145	185.00	0.93	1.17	1.40	15A	22	2x2.5mm2 THW + 1x2.5mm2 THW(T)



SEGUNDO NIVEL		LUCES DE EMERGENCIA	1		40	40	100%	40								
	TS-2	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		813.83	20	16277	100%	16276.6	16556.60	27.98	34.98	41.97	35A	38	3x6mm2 THW + 1x6mm2 THW(N) + 3x6mm2 THW(T)	
		LUCES DE EMERGENCIA	7		40	280	100%	280								
	TD-201		ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		300	20	6000	100%	6000	6330.00	10.70	13.37	16.05	15A	22	3x2.5mm2 THW + 1x2.5mm2 THW(N) + 1x2.5mm2 THW(T)
			LUCES DE EMERGENCIA	2		40	80	100%	80							
			CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	1		250	250	100%	250							
	TD-202		ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		300	20	6000	100%	6000	8120.00	13.72	17.16	20.59	20A	22	3x4mm2 THW + 1x4mm2 THW(N) + 1x4mm2 THW(T)
			LUCES DE EMERGENCIA	3		40	120	100%	120							
			CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	8		250	2000	100%	2000							
	TD-203		ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		300	20	6000	100%	6000	9160.00	15.48	19.35	23.22	20A	22	3x4mm2 THW + 1x4mm2 THW(N) + 1x4mm2 THW(T)
			LUCES DE EMERGENCIA	4		40	160	100%	160							
			CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	12		250	3000	100%	3000							
	TD-204		ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		773.43	20	15469	100%	15468.6	31998.60	54.08	67.60	81.12	70A	75	3x16mm2 THW + 1x16mm2 THW(N) + 1x16mm2 THW(T)
			LUCES DE EMERGENCIA	7		40	280	100%	280							
			CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	65		250	16250	100%	16250							
	TD-205		ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		411.94	20	8238.8	100%	8238.8	17228.80	29.12	36.40	43.68	40A	55	3x10mm2 THW + 1x10mm2 THW(N) + 1x10mm2 THW(T)
			LUCES DE EMERGENCIA	6		40	240	100%	240							
			CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	35		250	8750	100%	8750							
	TD-206		ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		331.45	20	6629	100%	6629	7329.00	12.39	15.48	18.58	20A	22	3x4mm2 THW + 1x4mm2 THW(N) + 1x4mm2 THW(T)
			LUCES DE EMERGENCIA	5		40	200	100%	200							
		CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	2		250	500	100%	500								
TD-207		ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		502.15	20	10043	100%	10043	19323.00	32.66	40.82	48.99	45A	55	3x10mm2 THW + 1x10mm2 THW(N) + 1x10mm2 THW(T)	
		LUCES DE EMERGENCIA	7		40	280	100%	280								
		CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	36		250	9000	100%	9000								
TD-208		ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		740.13	20	14803	100%	14802.6	32912.60	55.63	69.53	83.44	70A	75	3x16mm2 THW + 1x16mm2 THW(N) + 1x16mm2 THW(T)	



TERCER NIVEL		LUCES DE EMERGENCIA	9		40	360	100%	360									
		CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	71		250	17750	100%	17750									
	TD-209	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		401.74	20	8034.8	100%	8034.8	8694.80	14.70	18.37	22.04	20A	22	3x4mm2 THW + 1x4mm2 THW(N) + 1x4mm2 THW(T)		
		LUCES DE EMERGENCIA	4		40	160	100%	160									
		CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	2		250	500	100%	500	20972.60	35.45	44.31	53.17	45A	55	3x10mm2 THW + 1x10mm2 THW(N) + 1x10mm2 THW(T)		
		ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		1046.63	20	20933	100%	20932.6									
	TD-301	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		806.94	20	16139	100%	16138.8	17958.80	30.35	37.94	45.53	40A	55	3x10mm2 THW + 1x10mm2 THW(N) + 1x10mm2 THW(T)		
		LUCES DE EMERGENCIA	8		40	320	100%	320									
		CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	6		250	1500	100%	1500	8938.80	15.11	18.89	22.66	20A	22	3x4mm2 THW + 1x4mm2 THW(N) + 1x4mm2 THW(T)		
		ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		411.94	20	8238.8	100%	8238.8									
	TD-302	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		331.45	20	6629	100%	6629	7289.00	12.32	15.40	18.48	20A	22	3x4mm2 THW + 1x4mm2 THW(N) + 1x4mm2 THW(T)		
		LUCES DE EMERGENCIA	4		40	160	100%	160									
		CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	2		250	500	100%	500	11033.00	18.65	23.31	27.97	25A	30	3x4mm2 THW + 1x4mm2 THW(N) + 1x4mm2 THW(T)		
		ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		502.15	20	10043	100%	10043									
	TD-303	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		740.13	20	14803	100%	14802.6	16912.60	28.58	35.73	42.88	40A	55	3x10mm2 THW + 1x10mm2 THW(N) + 1x10mm2 THW(T)		
		LUCES DE EMERGENCIA	9		40	360	100%	360									
		CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	7		250	1750	100%	1750	8694.80	14.70	18.37	22.04	20A	22	3x4mm2 THW + 1x4mm2 THW(N) + 1x4mm2 THW(T)		
		ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		401.74	20	8034.8	100%	8034.8									
TD-304	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE							8694.80	14.70	18.37	22.04	20A	22	3x4mm2 THW + 1x4mm2 THW(N) + 1x4mm2 THW(T)			
	LUCES DE EMERGENCIA	4		40	160	100%	160										
	CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	2		250	500	100%	500										
	TD-305	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE															
TD-306	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE																
	LUCES DE EMERGENCIA	4		40	160	100%	160										
	CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	2		250	500	100%	500										



CUARTO NIVEL	TD-401	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		806.94	20	16139	100%	16138.8	17958.80	30.35	37.94	45.53	40A	55	3x10mm2 THW + 1x10mm2 THW(N) + 1x10mm2 THW(T)
		LUCES DE EMERGENCIA	8		40	320	100%	320							
		CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	6		250	1500	100%	1500							
	TD-402	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		411.94	20	8238.8	100%	8238.8	8938.80	15.11	18.89	22.66	20A	22	3x4mm2 THW + 1x4mm2 THW(N) + 1x4mm2 THW(T)
		LUCES DE EMERGENCIA	5		40	200	100%	200							
		CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	2		250	500	100%	500							
	TD-403	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		331.45	20	6629	100%	6629	7289.00	12.32	15.40	18.48	20A	22	3x4mm2 THW + 1x4mm2 THW(N) + 1x4mm2 THW(T)
		LUCES DE EMERGENCIA	4		40	160	100%	160							
		CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	2		250	500	100%	500							
	TD-404	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		502.15	20	10043	100%	10043	11033.00	18.65	23.31	27.97	25A	30	3x4mm2 THW + 1x4mm2 THW(N) + 1x4mm2 THW(T)
		LUCES DE EMERGENCIA	6		40	240	100%	240							
		CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	3		250	750	100%	750							
	TD-405	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		740.13	20	14803	100%	14802.6	16912.60	28.58	35.73	42.88	40A	55	3x10mm2 THW + 1x10mm2 THW(N) + 1x10mm2 THW(T)
		LUCES DE EMERGENCIA	9		40	360	100%	360							
		CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	7		250	1750	100%	1750							
	TD-406	ILUMINACION Y TOMACORRIENTE		401.74	20	8034.8	100%	8034.8	8694.80	14.70	18.37	22.04	20A	22	3x4mm2 THW + 1x4mm2 THW(N) + 1x4mm2 THW(T)
		LUCES DE EMERGENCIA	4		40	160	100%	160							
		CARGA DE COMPUTADORAS (250W/u)	2		250	500	100%	500							

<b>TOTAL</b>	<b>530165.90</b>	716.85	896.07	1075.28	600A	535	<b>3-1x95mm2 N2XOH 1KV + 1-1x95mm2 N2XOH(N) 1KV + 1-1x95mm2 N2XOH(T)</b>
--------------	------------------	--------	--------	---------	------	-----	--

**CUADRO N°51:** Cuadro de Máxima Demanda de la I.E. "Virgen del Carmen".

**FUENTE:** Elaboración propia.

### 8.3.3 CÁLCULOS ELECTRICOS

#### 8.3.3.1 CÁLCULO ACOMETIDA

Teniendo en cuenta el cálculo del cuadro de máxima demanda se realizó a su vez el cálculo para los conductores de acometida o de los alimentadores principales.

MD TOTAL (W)	In (A)	Id (A)	If (A)	It (A)	Ic(A)	Alimentador Principal
530165.90	716.85	896.07	1075.28	600	535	3-1x95 mm2 N2XOH 1KV+1-1X95mm2 N2XOH(N) 1KV + 1-1X95mm2 N2XOH(T)

$$Ld \times It \times Ic$$

Corriente Nominal: **In (A) = 716.85**

Capacidad Nominal: **It (A) = 600**

Intensidad del conductor: **Ic (A) = 535**

#### 8.3.3.2 CAÍDA DE TENSIÓN

Se realizó el cálculo de caída de tensión (V) con la siguiente formula:

$$\Delta V = (K \times Id \times L \times P) / S$$

Donde:

$\Delta V$ : Caída de tensión

K: Constante 1.73 para sistemas trifásicos

Id: Corriente de diseño

L: Longitud de la línea en km

P: Potencia

S: Sección del conductor mm<sup>2</sup>

$$\Delta V = (K \times Id \times L \times P) / S$$

$$\Delta V = (1.73 \times 896.07 \times 19.8 \times 0.0178) / 95$$

$$\Delta V = 5.75$$

La caída de tensión es de 5.75V menor al 2.5% de 380V= 9.5 V, lo que es considerado correcto.

#### 8.3.4 LUCES DE EMERGENCIA

Se ubicarán las luces de emergencia en las rutas de evacuación del proyecto y en los ambientes principales.

Cada luz de emergencia se abastece directamente de un sub tablero de distribución y su ubicación será estratégica de tal forma que facilite la orientación hacia las salidas en caso de evacuación.

## **CAPÍTULO 9: MEMORIA DE INSTALACIONES SANITARIAS**

### **9.1 ASPECTOR GENERALES**

La presente memoria descriptiva corresponde a las instalaciones de agua y desagüe para el proyecto de tesis: "Mejoramiento de la Infraestructura Educativa "I.E. Virgen del Carmen" para el desarrollo del modelo de Jornada Escolar Completa (JEC) en el Barrio 5 del Centro Poblado de Alto Trujillo – Distrito El Porvenir – Provincia de Trujillo – región La Libertad".

### **9.2 ALCANCES DEL PROYECTO**

El proyecto se encuentra dentro del Centro Poblado de Alto Trujillo en las faldas del Cerro Bolongo, actualmente cuenta con servicio de agua y desagüe.

El proyecto contempla red de agua, agua contra incendios y desagüe.

#### **BASE LEGAL**

Las instalaciones de agua y desagüe del proyecto en mención fueron diseñadas teniendo como base la normatividad vigente del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) en las Normas IS-010 y la norma A.130.

### **9.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

#### **9.3.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**

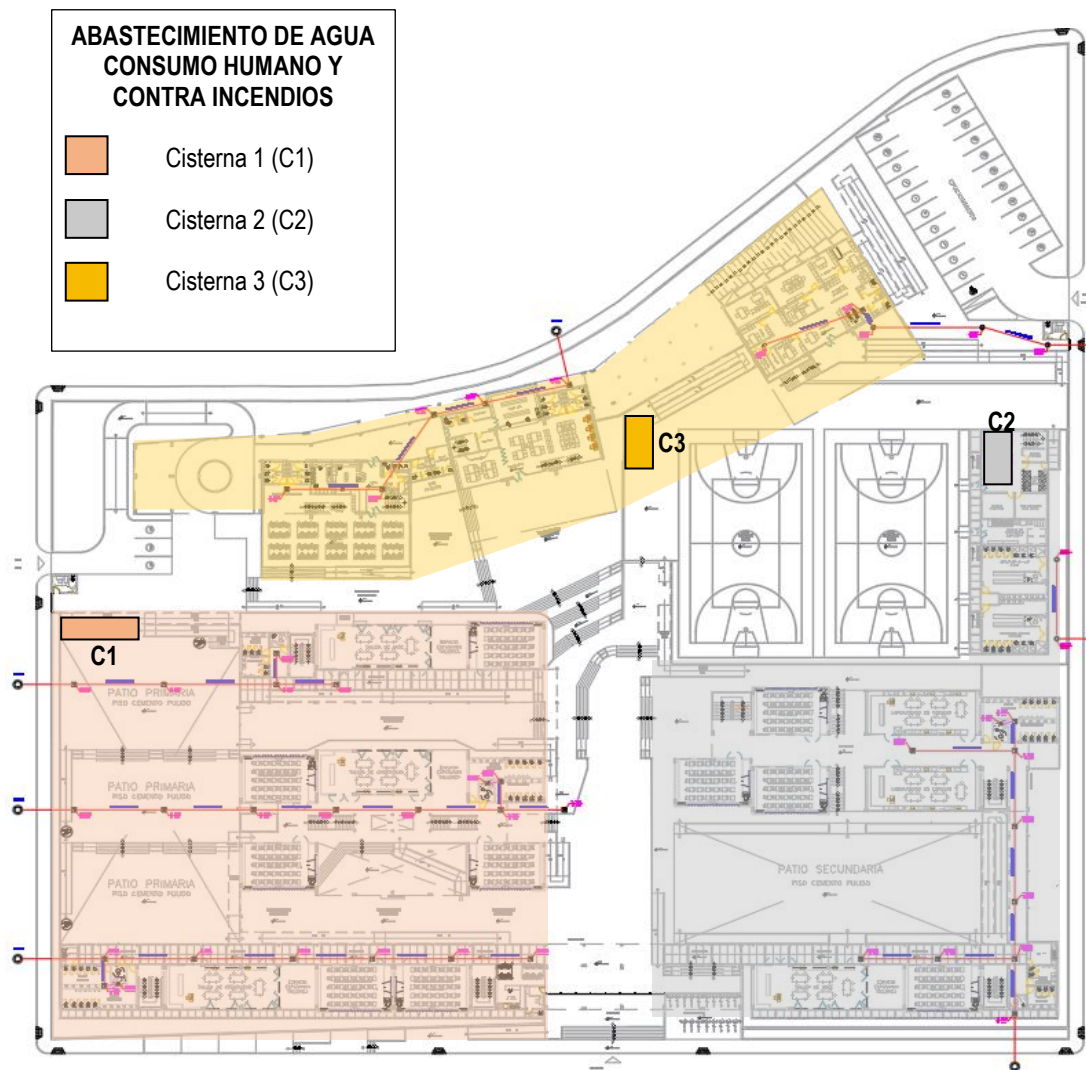
El abastecimiento de la red de agua potable viene a partir del empalme a la red pública existente, el cual abastecerá a las cisternas del proyecto y estas a su vez a toda la edificación el cual contempla 3 cisternas:

Cisterna 1. Abastece a la zona Pedagógica del nivel Primaria. La cisterna 1 distribuirá agua a través de tuberías de alimentación de PVC  $\varnothing 2"$ , impulsadas por electrobomba de 10HP, hasta el empalme con las tuberías de los sanitarios de  $\frac{3}{4}"$  y  $\frac{1}{2}"$ .

Cisterna 2. Abastece a la zona Pedagógica del nivel secundaria y Servicios Generales. La cisterna 2 distribuirá agua a través de tuberías de alimentación de PVC  $\varnothing 2"$ , impulsadas por electrobomba de 10HP, hasta el empalme con las tuberías de los sanitarios de  $\frac{3}{4}"$  y  $\frac{1}{2}"$ .

Cisterna 3. Abastece a la zona Administrativa y Servicios Complementarios. La cisterna 3 distribuirá agua a través de tuberías de alimentación de PVC  $\varnothing 2"$ , impulsadas por electrobomba de 7.5HP, hasta el empalme con las tuberías de los sanitarios de  $\frac{3}{4}"$  y  $\frac{1}{2}"$ .

Además, las tres cisternas abastecerán de agua para el uso contra incendios con la respectiva dotación de 25m<sup>3</sup>.



**PLANO N°35:** Abastecimiento de agua. Cisterna 1, Cisterna 2 y Cisterna 3.  
**FUENTE:** Elaboración propia.

## 9.4 DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

### 9.4.1 DIMENSIONAMIENTO DE CISTERNAS

Para el dimensionamiento de cada cisterna se calculó la dotación diaria de agua a utilizar, según la normativa presente en el RNE IS-010.

Dotación Diaria Cisterna 1:

NIVELES	AMBIENTES	N° AMBIENTES	CANTIDAD POR AMBIENTE	UNIDAD	DOTACION DIARIA	UNIDAD	DOTACION PARCIAL
1ER NIVEL	AREA VERDE	1	150	m2	2	Lt/d/m2	300
	AULA PRIMARIA	6	30	personas	50	Lt/d/pers.	9000
	AULA SECUNDARIA	0	30	personas	50	Lt/d/pers.	0
	LABORATORIOS	0	30	personas	50	Lt/d/pers.	0
	TALLERES	3	30	personas	50	Lt/d/pers.	4500
	AULA PRIMARIA	7	30	personas	50	Lt/d/pers.	10500

2DO NIVEL	AULA SECUNDARIA	0	30	personas	50	Lt/d/pers.	0
	TALLERES	3	30	personas	50	Lt/d/pers.	4500
	SUM	1	120	m2	6	Lt/d/m2	720
3ER NIVEL	AULA PRIMARIA	13	30	personas	50	Lt/d/pers.	19500
	AULA SECUNDARIA	0	30	personas	50	Lt/d/pers.	0
4TO NIVEL	AULA PRIMARIA	12	30	personas	50	Lt/d/pers.	18000
	AULA SECUNDARIA	1	30	personas	50	Lt/d/pers.	1500

**VOLUMEN DEMANDA DIARIA:** 68520 l/d  
68.52 m3

**CUADRO N°52:** Dotación Diaria de Agua. Cisterna 1

**FUENTE:** Elaboración propia.

Se consideró dentro del dimensionamiento de la cisterna  $\frac{3}{4}$  del volumen total para la dotación diaria de agua y 25 m3 adicionales para agua contra incendios. En la siguiente tabla mostramos el volumen de la cisterna 1.

DOTACIÓN DE CISTERNA 1			TOTAL (m3)
CISTERNA	3/4	68.52	51.39
VOLUMEN AGUA CONTRA INCENDIO			25.00
<b>TOTAL</b>			<b>76.39</b>

**CUADRO N°53:** Cálculo de Volumen Cisterna 1

**FUENTE:** Elaboración propia.

Para abastecer el volumen requerido, se optó por las siguientes dimensiones:

DIMENSIONAMIENTO CISTERNA 1				
LITROS (l)	VOLUMEN (m3)	ÁREA (m2)	ALTURA (m)	VOLUMEN TOTAL (m3)
76390	76.39			
Redondeo	80.00	20	4.00	<b>80 m3</b>

**CUADRO N°54:** Dimensionamiento Cisterna 1

**FUENTE:** Elaboración propia.

Dotación Diaria Cisterna 2:

NIVELES	AMBIENTES	N° AMBIENTES	CANTIDAD POR AMBIENTE	UNIDAD	DOTACION DIARIA	UNIDAD	DOTACION PARCIAL
1ER NIVEL	AREA VERDE	1	200	m2	2	Lt/d/m2	400
	AULA PRIMARIA	0	30	personas	50	Lt/d/pers.	0
	AULA SECUNDARIA	4	30	personas	50	Lt/d/pers.	6000
	LABORATORIOS	2	30	personas	50	Lt/d/pers.	3000
	TALLERES	1	30	personas	50	Lt/d/pers.	1500
2DO NIVEL	AULA PRIMARIA	0	30	personas	50	Lt/d/pers.	0
	AULA SECUNDARIA	5	30	personas	50	Lt/d/pers.	7500
	TALLERES	3	30	personas	50	Lt/d/pers.	4500
	SUM	0	120	m2	6	Lt/d/m2	0
3ER NIVEL	AULA PRIMARIA	0	30	personas	50	Lt/d/pers.	0
	AULA SECUNDARIA	9	30	personas	50	Lt/d/pers.	13500
	AULA PRIMARIA	0	30	personas	50	Lt/d/pers.	0



4TO NIVEL	AULA SECUNDARIA	9	30	personas	50	Lt/d/pers.	13500
-----------	-----------------	---	----	----------	----	------------	-------

**VOLUMEN DEMANDA DIARIA:** 49900 l/d  
49.9 m<sup>3</sup>

**CUADRO N°55:** Dotación Diaria de Agua. Cisterna 2

**FUENTE:** Elaboración propia.

Se consideró dentro del dimensionamiento de la cisterna  $\frac{3}{4}$  del volumen total para la dotación diaria de agua y 25 m<sup>3</sup> adicionales para agua contra incendios. En la siguiente tabla mostramos el volumen de la cisterna 2.

CALCULO CISTERNA			TOTAL (m <sup>3</sup> )
CISTERNA	3/4	49.9	37.43
VOLUMEN AGUA CONTRA INCENDIO			25.00
<b>TOTAL</b>			<b>62.43</b>

**CUADRO N°56:** Cálculo de Volumen. Cisterna 2

**FUENTE:** Elaboración propia.

Para abastecer el volumen requerido, se optó por las siguientes dimensiones:

DIMENSIONAMIENTO CISTERNA 2				
LITROS (l)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ALTURA (m)	VOLUMEN TOTAL (m <sup>3</sup> )
49900	62.43			
Redondeo	64.00	16	4.00	<b>64 m<sup>3</sup></b>

**CUADRO N°57:** Dimensionamiento Cisterna 2

**FUENTE:** Elaboración propia.

Dotación Diaria Cisterna 3:

NIVELES	AMBIENTES	N° AMBIENTES	CANTIDAD POR AMBIENTE	UNIDAD	DOTACION DIARIA	UNIDAD	DOTACION PARCIAL
1ER NIVEL	ARREA VERDE	1	500	m <sup>2</sup>	2	Lt/d/m <sup>2</sup>	1000
	CAFETÍN	10	6	personas	50	Lt/d/pers.	3000
	BIBLIOTECA	1	120	m <sup>2</sup>	6	Lt/d/m <sup>2</sup>	720
	AREA ADMINISTRATIVA	1	75	m <sup>2</sup>	6	Lt/d/m <sup>2</sup>	450
	SALA REUNION	1	26	m <sup>2</sup>	6	Lt/d/m <sup>3</sup>	156
	TOPICO	1	1	consultorio	500		500
2DO NIVEL	CAFETÍN	10	6	personas	50	Lt/d/pers.	3000
	BIBLIOTECA	1	80	m <sup>2</sup>	6	Lt/d/m <sup>2</sup>	480
	SUM	1	130	m <sup>2</sup>	6	Lt/d/m <sup>2</sup>	780
	AREA ADMINISTRATIVA	1	66	m <sup>2</sup>	6	Lt/d/m <sup>2</sup>	396
	SALA DOCENTES	1	88	m <sup>3</sup>	7	Lt/d/m <sup>3</sup>	616

**VOLUMEN DEMANDA DIARIA:** 11098 l/d  
11.098 m<sup>3</sup>

**CUADRO N°58:** Dotación Diaria de Agua. Cisterna 3

**FUENTE:** Elaboración propia.

Se consideró dentro del dimensionamiento de la cisterna  $\frac{3}{4}$  del volumen total para la dotación diaria de agua y 25 m<sup>3</sup> adicionales para agua contra incendios. En la siguiente tabla mostramos el volumen de la cisterna 3.

CALCULO CISTERNA			TOTAL (m3)
CISTERNA	3/4	11.098	8.32
VOLUMEN AGUA CONTRA INCENDIO			25.00
<b>TOTAL</b>			<b>33.32</b>

**CUADRO N°59:** Cálculo de Volumen Cisterna 3

**FUENTE:** Elaboración propia.

Para abastecer el volumen requerido, se optó por las siguientes dimensiones:

DIMENSIONAMIENTO CISTERNA 3				
LITROS (l)	VOLUMEN (m3)	ÁREA (m2)	ALTURA (m)	VOLUMEN TOTAL (m3)
11098	33.32			
Redondeo	35.00	10	3.5	<b>35 m3</b>

**CUADRO N°60:** Dimensionamiento Cisterna 3

**FUENTE:** Elaboración propia.

#### 9.4.2 CALCULO DE LA POTENCIA DE ELECTROBOMBAS

Calculo de Caudal de Máxima Demanda Simultánea Cisterna 1

NIVEL	APARATOS	CANTIDAD	UNIDADES GASTO	TOTAL UNIDADES GASTO
1ER NIVEL	INODORO	29	4	116
	URINARIO	12	2.5	30
	LAVATORIO	29	1.5	43.5
	LAVADERO	8	3	24
	DUCHA	0	3	0
2DA NIVEL	INODORO	28	4	112
	URINARIO	12	2.5	30
	LAVATORIO	28	1.5	42
	LAVADERO	1	3	3
3ER NIVEL	INODORO	28	4	112
	URINARIO	12	2.5	30
	LAVATORIO	28	1.5	42
	LAVADERO	0	3	0
4TO NIVEL	INODORO	28	4	112
	URINARIO	12	2.5	30
	LAVATORIO	28	1.5	42
	LAVADERO	0	3	0
<b>TOTAL</b>				<b>768.5</b>
<b>CAUDAL (l/s)</b>				<b>6.84</b>

**CUADRO N°61:** Cálculo de Unidades de Gasto. Cisterna 1

**FUENTE:** Elaboración propia.

Calculo de Caudal de Máxima Demanda Simultánea Cisterna 2

NIVEL	APARATOS	CANTIDAD	UNIDADES GASTO	TOTAL UNIDADES GASTO
1ER NIVEL	INODORO	27	4	108
	URINARIO	11	2.5	27.5
	LAVATORIO	31	1.5	46.5

	LAVADERO	13	3	39
	DUCHA	8	3	24
2DA NIVEL	INODORO	17	4	68
	URINARIO	7	2.5	17.5
	LAVATORIO	17	1.5	25.5
	LAVADERO	0	3	0
3ER NIVEL	INODORO	17	4	68
	URINARIO	7	2.5	17.5
	LAVATORIO	17	1.5	25.5
	LAVADERO	0	3	0
4TO NIVEL	INODORO	17	4	68
	URINARIO	7	2.5	17.5
	LAVATORIO	17	1.5	25.5
	LAVADERO	0	3	0
<b>TOTAL</b>				<b>578</b>
<b>CAUDAL (l/s)</b>				<b>5.83</b>

**CUADRO N°62:** Cálculo de Unidades de Gasto. Cisterna 2

**FUENTE:** Elaboración propia.

Calculo de Caudal de Máxima Demanda Simultánea Cisterna 3

NIVEL	APARATOS	CANTIDAD	UNIDADES GASTO	TOTAL UNIDADES GASTO
1ER NIVEL	INODORO	18	4	72
	URINARIO	3	2.5	7.5
	LAVATORIO	20	1.5	30
	LAVADERO	3	3	9
	DUCHA	0	3	0
2DA NIVEL	INODORO	12	4	48
	URINARIO	3	2.5	7.5
	LAVATORIO	12	1.5	18
	LAVADERO	1	3	3
<b>TOTAL</b>				<b>195</b>
<b>CAUDAL (l/s)</b>				<b>3.36</b>

**CUADRO N°63:** Cálculo de Unidades de Gasto. Cisterna 3

**FUENTE:** Elaboración propia.

Con los datos obtenidos se realiza el cálculo de potencia de electrobomba de agua para consumo humano:

Potencia de Electroboomba. Cisterna 1:

$$P = Q_b \times HDT / 75 \times 0.70$$

$$P = 6.84 \times 60.876 / 52.5$$

$$P = 7.93 \text{ HP} \quad \mathbf{10 \text{ HP}}$$

Potencia de Electroboomba. Cisterna 2:

$$P = Q_b \times HDT / 75 \times 0.70$$

$$P = 5.83 \times 60.876 / 52.5$$

$$P = 8.03 \text{ HP} \quad \mathbf{10 \text{ HP}}$$

Potencia de Electroboomba. Cisterna 3:

$$P = Q_b \times HDT / 75 \times 0.70$$

$$P = 3.36 \times 107.276 / 52.5$$

$$P = 6.87 \text{ HP} \quad \mathbf{7.5 \text{ HP}}$$

## 9.5 RED GENERAL PARA SISTEMA CONTRA INCENDIOS

Para cumplir con los requisitos de seguridad exigidos para el proyecto se consideró un total de 25 m<sup>3</sup> de agua contra incendios en las 3 cisternas del proyecto. Este volumen será distribuido a través de tuberías de fierro galvanizado SCH-40 4" de diámetro.

## 9.6 DIÁMETRO DE TUBERÍA DE IMPULSIÓN Y SUCCIÓN

El diámetro de las tuberías de impulsión se determina en función al Qm<sub>ds</sub> (según RNE) obtenido en cada cálculo respectivo, y se considerara como diámetro de tubería de succión para cada cisterna, el diámetro inmediato superior al de la tubería de impulsión.

Gasto de bomba en L/s	Diámetro de la tubería de impulsión (mm)
Hasta 0.50	20 (3/4")
Hasta 1.00	25 (1")
Hasta 1.60	32 (1 1/4")
Hasta 3.00	40 (1 1/2")
Hasta 5.00	50 (2")
Hasta 8.00	65 (2 1/2")
Hasta 15.00	75 (3")
Hasta 25.00	100 (4")

**CUADRO N°64:** Diámetro de tubería de Impulsión y succión.

**FUENTE:** Elaboración propia.

La cisterna 1 utilizara una tubería de impulsión de 2 1/2" de diámetro y la de succión de 3". La cisterna 2 utilizara una tubería de impulsión de 2" y la de succión de 2 1/2" de diámetro. Y para la cisterna 3 utilizara una tubería de impulsión de 1 1/2" y la de succión de 2" de diámetro.

## 9.7 SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

El proyecto cuenta con 4 frentes libres en todo el perímetro del terreno, de los cuales cuenta con buzones y colectores públicos de desagüe.

De acuerdo a las características topográficas del terreno la evacuación de agua residual se planteó mediante descarga por gravedad. La descarga ira hacia un sistema de buzonetes 0.60 m de diámetro y cajas de registro de 12" x 24" y de 24" x 24", lo que permitirá evacuar el agua hacia el colector de la red pública.

El sistema de desagüe y tuberías de PVC de 6" de diámetro que descargan hacia las cajas de registro de concreto simple y van a los buzones de 1.20 m de diámetro. Asimismo, se hizo uso de tuberías de 2" de diámetro para la ventilación del sistema de desagüe.



**PLANO N°36:** Sistema Recolector. Buzones y Cajas de Registro.  
**FUENTE:** Elaboración propia.

## **CAPÍTULO 10: MEMORIA DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD**

### **10.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

La presente memoria descriptiva de Seguridad y Evacuación corresponde al proyecto: "Mejoramiento de la Infraestructura Educativa "I.E. Virgen del Carmen" para el desarrollo del modelo de Jornada Escolar Completa (JEC) en el Barrio 5 del Centro Poblado de Alto Trujillo – Distrito El Porvenir – Provincia de Trujillo – región La Libertad", ha sido elaborada con la finalidad de tener una propuesta técnica que cumpla con los requerimientos exigidos por la normatividad de seguridad en Defensa Civil vigente, proyectando sistemas de detección, alarma y extinción contra incendios, así como equipos y sistemas para garantizar la evacuación segura y fluida de sus ocupantes en caso de una emergencia, bajo los parámetros establecidos en las siguientes normas:

Reglamento Nacional de Edificaciones:

- Norma A.010 Condiciones Generales de Diseño
- Norma A.040 Educación
- Norma A.120 Accesibilidad para Personas con Discapacidad
- Norma A.130 Requisitos de Seguridad
- Norma E.040 Vidrios, entre otras.

Normas Técnicas Peruanas INDECOPI 399.010 (Señales de Evacuación)

Normas Técnicas Peruanas INDECOPI 350.043 (Extintores Portátiles)

La ubicación de las diferentes rutas y salidas de emergencia se encuentran indicadas en los Planos de Seguridad y Evacuación de cada nivel de la I.E. "Virgen del Carmen":

- **Plano de Señalización Primer Nivel (S-01)**
- **Plano de Señalización Segundo Nivel (S-02)**
- **Plano de Señalización Tercer Nivel (S-03)**
- **Plano de Señalización Cuarto Nivel (S-04)**
- **Plano de Evacuación Primer Nivel (S-05)**
- **Plano de Evacuación Segundo Nivel (S-06)**
- **Plano de Evacuación Tercer Nivel (S-07)**
- **Plano de Evacuación Cuarto Nivel (S-08)**



## 10.2 CÁLCULO DE PASILLOS, ESCALERAS Y TIEMPO DE EVACUACIÓN

### 10.2.1 CÁLCULO DE ANCHO DE PASILLOS Y ESCALERAS

Para el cálculo del ancho de los pasillos de la zona pedagógica en el nivel primaria, se calcula con el número de ocupantes contabilizados que sirva por nivel:

De una crujía: 60 alumnos min. por piso / 120 alumnos máx. por piso

$$60 \times 0.005 = 0.30$$

$$120 \times 0.005 = 0.60$$

De dos crujías: 90 alumnos min. por piso / 210 alumnos máx. por piso

$$90 \times 0.005 = 0.45$$

$$210 \times 0.005 = 1.05$$

Para el cálculo del ancho de los pasillos de la zona de servicios complementarios- Biblioteca con el número de ocupantes contabilizados teniendo en cuenta:

$$60 \times 0.005 = 0.30$$

Para el cálculo del ancho de los pasillos de la zona de servicios complementarios- Cafetería con el número de ocupantes contabilizados teniendo en cuenta:

$$120 \times 0.005 = 0.60$$

Para el cálculo del ancho de las escaleras de la zona pedagógica en el nivel secundaria, se calcula con el número de ocupantes contabilizados que sirva por nivel:

De una crujía: 60 alumnos min. por piso / 120 alumnos máx. por piso

$$60 \times 0.008 = 0.48$$

$$120 \times 0.008 = 0.96$$

De dos crujías: 90 alumnos min. por piso / 210 alumnos máx. por piso

$$90 \times 0.008 = 0.72$$

$$210 \times 0.008 = 1.68$$

Para el cálculo del ancho de las escaleras de la zona de servicios complementarios- Biblioteca con el número de ocupantes contabilizados teniendo en cuenta:

$$60 \times 0.008 = 0.48$$

Para el cálculo del ancho de las escaleras de la zona de servicios complementarios- Cafetería con el número de ocupantes contabilizados teniendo en cuenta:

$$120 \times 0.008 = 0.96$$

De acuerdo con la norma A.130 del Reglamento nacional de Edificaciones, Sub Capítulo III. Cálculo de Capacidad de Medios de Evacuación el ancho libre de pasajes de circulación debe tener un ancho mínimo de 1.20m y el ancho libre de escaleras no debe ser menor a 1.20 m

## 10.2.2 CÁLCULO DEL TIEMPO DE EVACUACIÓN

El pasillo de los bloques de la zona pedagógica cuenta con un ancho de 1.80 a 2.50 m y permiten la evacuación de 2 0 3 personas en 1 segundo

Los bloques de la zona pedagógica tanto del nivel primaria como de secundaria cuentan con 4 niveles con 18 pasos por nivel lo cual hace un total de 72 pasos a 1 paso/segundo; el tiempo de recorrido de evacuación vertical será de 72 segundos.

En los bloques de la zona de los servicios complementarios se desarrollan 2 niveles con 18 pasos por nivel lo cual hace un total de 36 pasos a 1 paso/segundo; el tiempo de recorrido de evacuación vertical será de 36 segundos.

En los bloques pedagógicos la distancia de los ambientes más lejanos a las escaleras es de 15m min. a 45m máx.; lo que equivale a 15 minutos o 45 segundos para la evacuación de los ocupantes.

## 10.3 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

Las señales de seguridad tienen como fin la orientación de las zonas seguras tanto de los estudiantes como de todo el personal que labore en la I.E. además de indicar el sentido de evacuación y ubicación de equipos y sistemas de seguridad en caso se suscite una emergencia.

Para el sistema de señalización se considerará lo siguiente:

Las áreas comunes estarán provistas de señales de seguridad a lo largo del recorrido de evacuación de acuerdo a lo establecido en la norma NTP 399.010.

Es recomendable colocar las señales a 1.50-1.80 m medidos del nivel de piso terminado hasta la parte inferior de las mismas.

En los lugares donde la continuidad de la ruta de evacuación no pueda ser identificada, se colocarán señales direccionales de salida.

Las señales de seguridad que se emplearan en el proyecto son las siguientes:

### Zona Segura en caso de sismos

Tienen por objeto orientar a las personas sobre la ubicación de las zonas de mayor seguridad dentro de una edificación durante un movimiento sísmico, en caso no sea posible una inmediata y segura evacuación al exterior.

Color: Verde y blanco.

En la parte superior una letra "S" de color blanco con fondo verde, y en la parte inferior leyenda opcional con letras verdes fondo blanco "ZONA SEGURA EN CASO DE SISMOS".





Medidas: 20cm x 30cm

### Flechas Direccionales de Salida

Son gráficos de flechas cuyo objetivo es orientar el flujo de evacuación de personas en pasillos y áreas peatonales, con dirección a las zonas de seguridad internas y externas. Deben ser colocadas a una altura adecuada.

Color: Verde y blanco

Medidas: 20cm x 30cm o 20cm x 40 cm (carteles combinados)



### Cartel de Salida

Se colocará en todas aquellas puertas que pertenecen a las rutas de evacuación.

Color: Verde y blanco

"SALIDA" en letras color blanco fondo verde.

Medidas: 30cm x 20cm



**Ruta de Evacuación (Escalera)** Se colocará para facilitar la identificación de la escalera de evacuación. Deberán ser colocadas al inicio y/o término de cada escalera con dirección a las zonas de seguridad internas y externas. Deben ser colocadas a una altura adecuada y ser visibles desde ambos lados del pasillo de evacuación.

Color: Verde y blanco.

Gráfico de persona ascendiendo o descendiendo por una escalera en color blanco fondo verde, en la parte inferior leyenda en letras blancas con fondo verde "SALIDA".



### Extintor Portátil:

Identificar los lugares en donde se encuentran ubicados los extintores portátiles para ser usados en casos de incendios por personas capacitadas en su manejo. Deberá ser colocados en la parte superior de dicha ubicación. Así mismo, cerca de la señal yo extintor se deberá colocar la numeración correlativa del extintor de acuerdo a su ubicación.

Color: Rojo y blanco.

Leyenda opcional en la parte inferior letras color blanco fondo rojo "EXTINTOR",



Medidas: 20cm x 30cm

### **Manguera contra Incendios.**

Identificar los lugares en donde se encuentran colocados los gabinetes contra incendios para uso exclusivo de bomberos o personal debidamente capacitado. Se deberá colocar en la parte superior de dicha ubicación.

Color: Rojo y blanco.

Leyenda opcional en la parte inferior letras color blanco fondo rojo "MANGUERA CONTRA INCENDIOS".



Medidas: 20cm x 30cm

### **Alarma contra Incendios:**

Identificar los lugares en donde se encuentran instaladas las alarmas de incendios.

Color: Rojo y blanco.

Leyenda opcional en la parte inferior letras color blanco fondo rojo "ALARMA CONTRA INCENDIOS",

Medidas: 20cm x 30cm

### **Avisados Sonoro:**

Avisar por medio del sonido los incendios y/o desastres.

Color: Rojo y blanco.

Leyenda opcional en la parte inferior letras color blanco fondo rojo "AVISADOR SONORO",

Medidas: 20cm x 30cm



### **Cestos de Basura:**

Almacenar la basura en los ambientes educativos.

Color: Azul y blanco

Leyenda opcional en la parte inferior letras color blanco fondo azul "USO OBLIGATORIO DE TACHOS Y CESTOS DE BASURA"



### Botiquín de Primeros Auxilios:

Identificar el botiquín de primeros auxilios.

Color: Verde y blanco.

Leyenda opcional en la parte inferior letras color blanco fondo verde "PRIMEROS AUXILIOS",

Medidas: 20cm x 30cm



### Riesgo Eléctrico:

Advertir la presencia de riesgo eléctrico. Se utilizan en tableros eléctricos u otros lugares donde existan peligros o riesgos para la integridad física de los ocupantes.

Color: Amarillo, negro y blanco.

Leyenda opcional en la parte inferior letras color negro fondo amarillo "ATENCIÓN RIESGO ELÉCTRICO",

Medidas: 20cm x 30cm

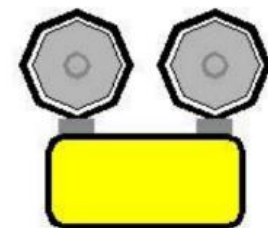


### Luces de Emergencia:

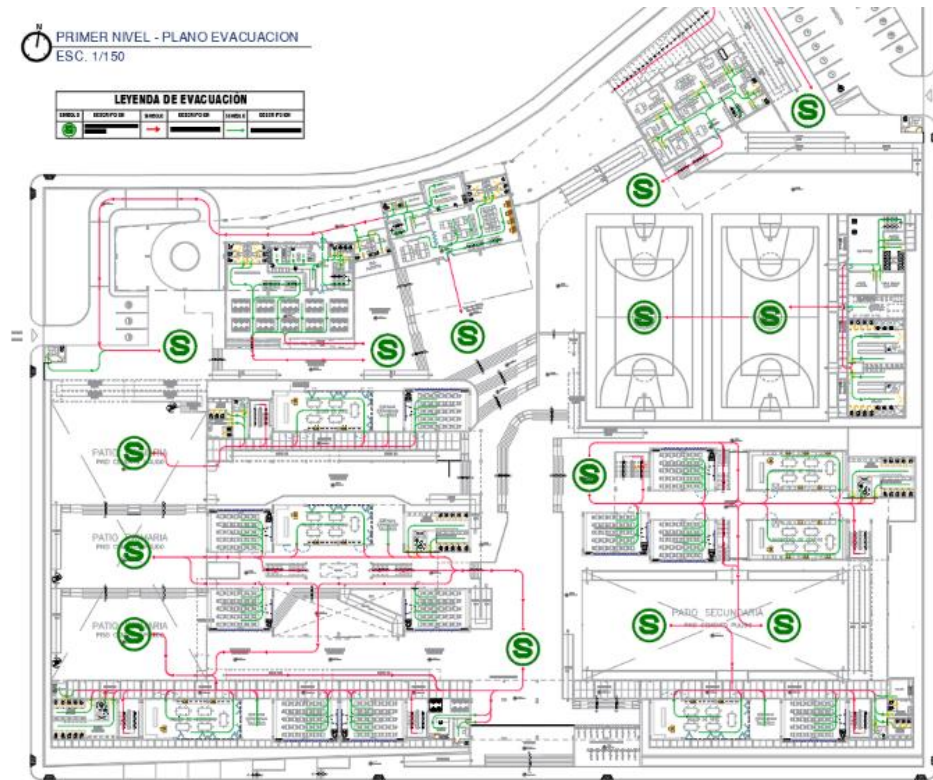
Para complementar el sistema de evacuación se considerará la presencia de equipos de iluminación de emergencia a baterías adosadas en la pared.

Se utilizan equipos con dos faros direccionales, con una duración de 90 minutos y carga de 220V.

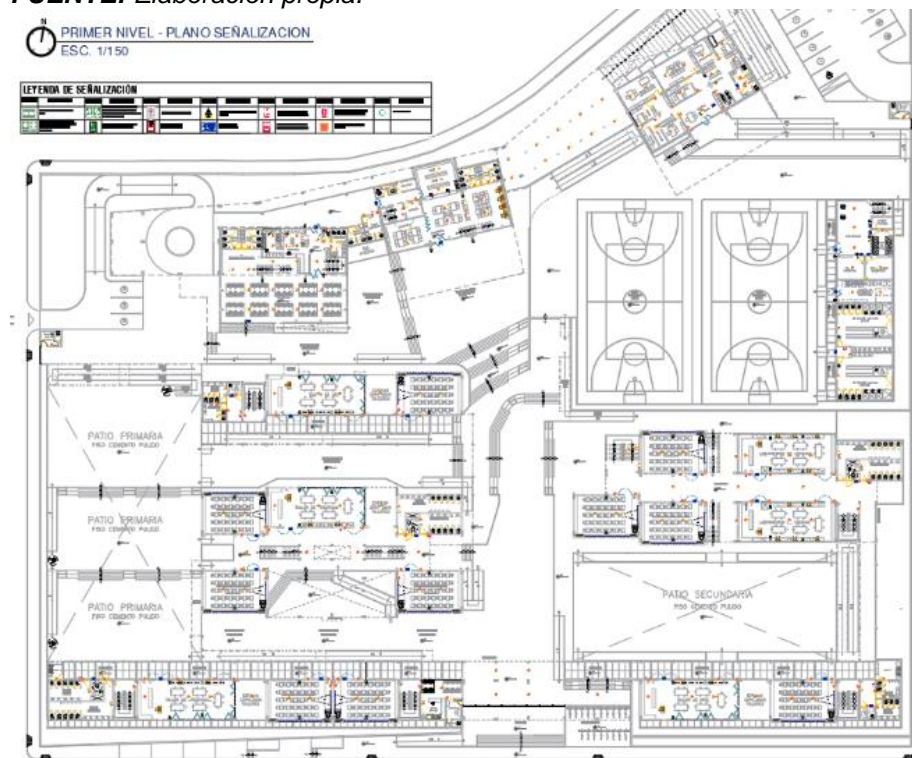
Deben estar ubicadas en todos los pasillos, corredores y escaleras, para iluminar la salida en ambientes destinados al acceso principal del edificio.



## 10.4 PLANTEAMIENTO DE RUTA DE EVACUACIÓN Y SEGURIDAD



**PLANO N°37:** Planteamiento de Ruta de Evacuación del proyecto. Primer Nivel  
**FUENTE:** Elaboración propia.



**PLANO N°38:** Planteamiento de Señalización del proyecto. Primer Nivel  
**FUENTE:** Elaboración propia.

## CAPÍTULO 11: CONCLUSIONES

### 11.1 CONCLUSIONES

- Se logró proponer un programa arquitectónico que cumple con los requerimientos tanto normativos establecidos por el Ministerio de Educación, Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y con las necesidades del usuario para la I.E.
- Se consiguió el diseño de una infraestructura educativa conveniente y dinámica, que aporta en la calidad espacial de los ambientes pedagógicos y de intercambio social en la manera de aprender mediante nuevas metodologías de aprendizaje y desarrollo integral de los estudiantes principalmente.
- Se logró definir un modelo arquitectónico integral que a través de la configuración de amplios espacios de socialización y la apertura de las aulas. De esta manera se diversifican los espacios para ofrecer exploración, descubrimiento, desafíos, múltiples recorridos, curiosidad a partir de la variedad y polivalencia en los ambientes.
- La infraestructura educativa tiene un carácter simbólico y el concepto busco que el edificio escolar se integre con su entorno, y que de esta manera se consolide como espacio público, donde este sea un elemento activo e integral social y urbano. Además de convertirse en parte de la dinámica urbana del sector.
- Se propuso utilizar la topografía del terreno para la adaptación al contexto. Por ello, para el emplazamiento de la volumetría de la I.E. se propuso trabajar con aterramientos en forma ascendente rigiéndonos a los niveles que presenta la topografía del terreno para facilitar el acceso, el desarrollo de las actividades y jerarquizar las diferentes áreas del proyecto.

## CAPÍTULO 12. BIBLIOGRAFÍA

### 12.1 BIBLIOGRAFÍA

- **Toranzo V. (2007).** Pedagogía vs. Arquitectura.
- **Salinas J. (1997).** Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información. Revista Pensamiento Educativo.
- **Prakash Nair (2016).** Diseño de Espacios Educativos. Rediseñar las escuelas para centrar el aprendizaje en el alumno.
- **María Araceli Villarreal Cedillo, Juan de Dios Gutiérrez Olivares.** Espacios Educativos y aprendizaje. Orientaciones para Fortalecer la Gestión Escolar. Programa de Escuelas de Tiempo Completo en el Distrito Federal. México, D.F.
- **Benavides, Carlos (2007).** Relaciones entre Pedagogía y Arquitectura. Hábitat escolar más allá de la infraestructura educativa (363). Bogotá, Colombia.
- **Morante, Y. (2017).** Guía de diseño para espacios de aprendizaje escolar (Tesis de pregrado). UCSM.
- **Larissa Sutter (2013).** Espacios en Movimiento. Guía de diseño para espacios de aprendizaje infantil. Universidad de Costa Rica. (Proyecto Final de Graduación) (2013).
- Frank Locker. Quienes diseñaron cárceles, también diseñaron colegios. Plataforma Arquitectura.
- Ministerio de Educación. Ley General de Educación N° 28044.PDF
- MINEDU (2014) "Modelo de servicio educativo: jornada escolar completa para las instituciones educativas públicas del nivel de educación secundaria", Setiembre.
- Ministerio de Educación (2018). Implementación del "Modelo de Servicio Educativo de Jornada Escolar Completa" en las II.EE. de educación secundaria.
- ArchDaily Perú (2019). Diseño y Arquitectura de Escuela en Perú. Laboratorio Urbano de Lima. Institución Educativa José de San Martín. Pisco, Perú (2007).
- ArchDaily Colombia. Arquitectura Educativa Cartagena Colombia. Giancarlo Mazzanti. Colegio Pies Descalzos (2014)
- Ministerio de Educación de la República del Perú. (2015). Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular, Lima – Perú - Ministerio de Educación (2015).
- Guía de diseño de Espacios Educativos. Acondicionamiento de locales escolares al Nuevo Modelo de Educación Básica Regular. Educación Primaria y Secundaria. Lima – Perú.



- Ministerio de Educación (2019). Norma Técnica “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria”. Lima – Perú. - Ministerio de Educación (2019). RM N° 084-2019-MINEDU.

## CAPÍTULO 13: ANEXOS

### 13.1 CASOS ANÁLOGOS



#### ANEXO N°1: ANÁLISIS DE CASOS

##### I.E. JOSÉ DE SAN MARTÍN-PISCO, PERÚ

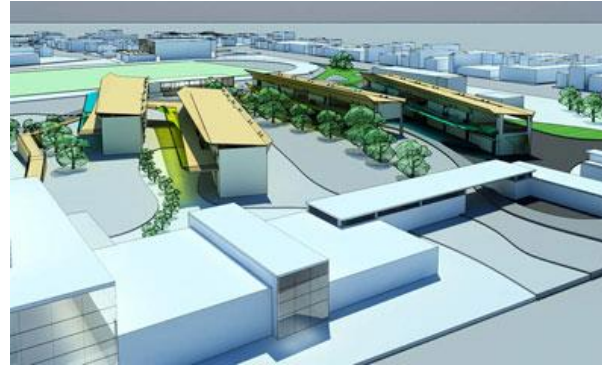
FICHA TÉCNICA	
<b>ARQUITECTOS</b>	Laboratorio Urbano de Lima
<b>UBICACIÓN</b>	Pisco, Perú
<b>AÑO DE PROYECTO</b>	2007
<b>ÁREA DE TERRENO</b>	49205,30 m <sup>2</sup>
<b>ÁREA CONSTRUIDA</b>	7656,64 m <sup>2</sup>
<b>MATERIALES</b>	Bloques de concreto, carpintería de aluminio y cristal templado, adoquines de concreto
FORMA	
<p>El desarrollo del edificio presenta una organización agrupada. La parte frontal está compuesta de 4 volúmenes ortogonales, en la parte central encontramos 5 volúmenes ortogonales todos regulares, y el desarrollo de área libre o patios a los laterales. Se compone de 2 cuerpos y 5 calles. Desarrolla ciertos principios básicos de diseño como</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporción</li> <li>• La repetición y el ritmo en el uso y organización de formas ortogonales.</li> <li>• Asimetría</li> <li>• Jerarquía</li> </ul>	<p><b>PLANTA</b></p>





	<h3>CORTE</h3> 
<h3>FUNCIÓN</h3>	
<p>La propuesta funcional del edificio se desarrolla en 3 zonas delimitadas muy marcadas.</p> <p>Frontal: Zona administrativa y zona de servicios complementarios que alberga un auditorio, una mediateca y los laboratorios, ubicados en esta parte del terreno por accesibilidad de los usuarios externos y también los usuarios internos con una circulación diferenciada.</p> <p>Central: Zona pedagógica donde se encuentran las aulas.</p> <p>Laterales: Zona recreativa esta planteada por patios y canchas multiusos. Las circulaciones son lineales.</p>	
<h3>TECNOLOGÍA Y PROPUESTA ARQUITECTONICA</h3>	
<p>El asoleamiento ingreso y control solar para las condiciones de habitabilidad optimas, con la ubicación de los vanos permite dar luz y sombra dinamizando la espacialidad interior de los ambientes.</p> <p>La ventilación se da de manera natural debido a la ubicación de los vanos para el ingreso y circulación del aire frio y salida del aire caliente que se concentra en los espacios.</p> <p>La propuesta está dirigida a relacionar el espacio educativo y el contexto urbano donde desarrolla principios básicos como la</p>	

permeabilidad de los espacios, la continuidad, accesibilidad y la unidad con el entorno.



## ANEXO N° 02: ANÁLISIS DE CASOS

### COLEGIO PIES DESCALZOS-CARTAGENA, COLOMBIA

#### FICHA TÉCNICA

<b>ARQUITECTOS</b>	Giancarlo Mazzanti
<b>UBICACIÓN</b>	Cartagena, Colombia
<b>AÑO DE PROYECTO</b>	2014
<b>ÁREA DE TERRENO</b>	11 200.00 m <sup>2</sup>
<b>MATERIALES</b>	Bloques de concreto, carpintería de aluminio, listones de madera, adoquines de concreto



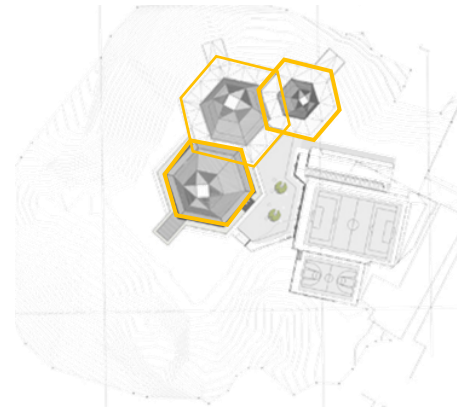
#### FORMA

El desarrollo del edificio plantea una secuencia e interrelación de 5 hexágonos y en el centro se desarrolla el área libre.

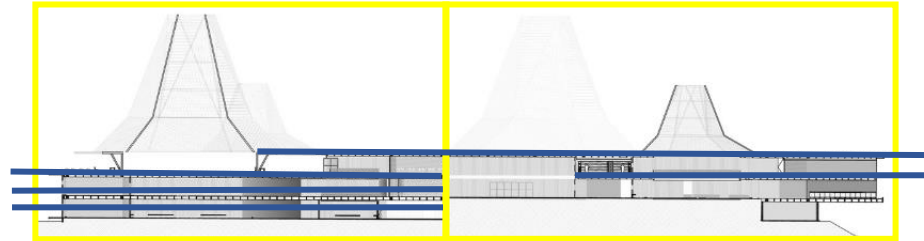
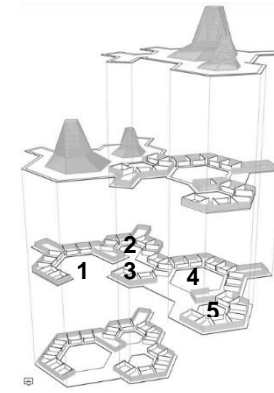
Desarrolla ciertos principios básicos de diseño como

- Proporción
- La repetición y el ritmo en el uso y organización de las formas hexagonales.
- Asimetría
- Jerarquía

### PLANTA

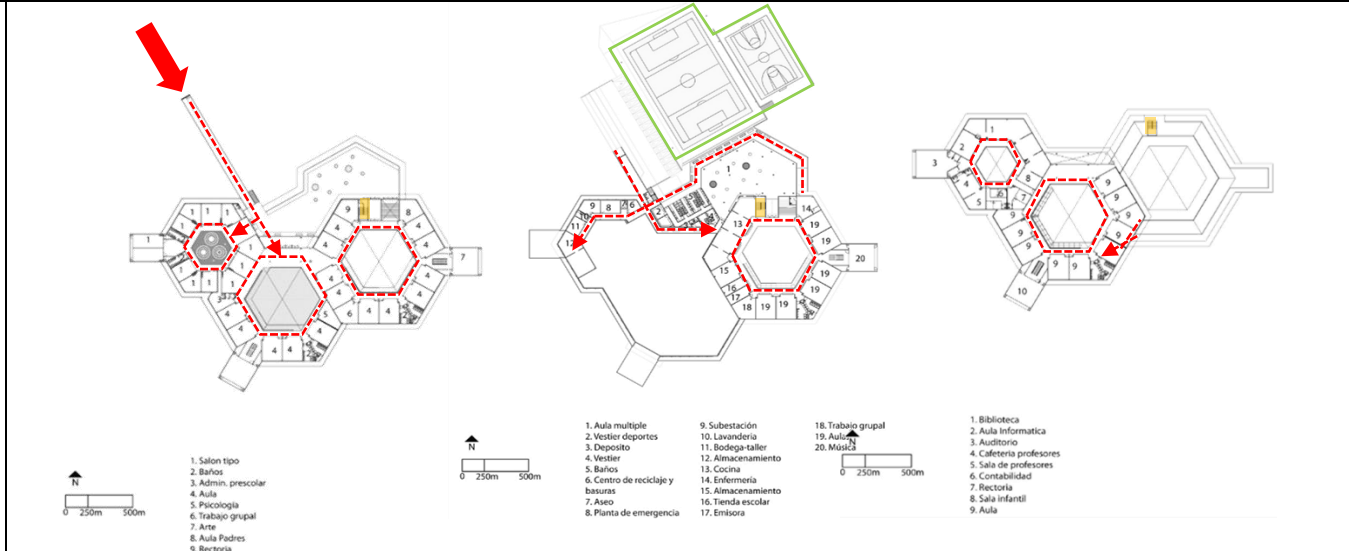


### CORTE



### FUNCIÓN

La propuesta funcional del edificio escolar consta de la interrelación de 5 hexágonos que se agrupan en dos bloques debido al desnivel en la topografía del terreno por lo cual el edificio consta de dos niveles, en las cuales se ubican la zona preescolar, primaria y secundaria. Además, la biblioteca está ubicada en una zona de acceso inmediato para que se pueda hacer uso fuera de horario escolar y sea de provecho a la comunidad. La circulación está compuesta por rampas y escalera ubicadas estratégicamente en los hexágonos. La zona de servicios deportivos se encuentran frente a la plazoleta que invita al ingreso del edificio.



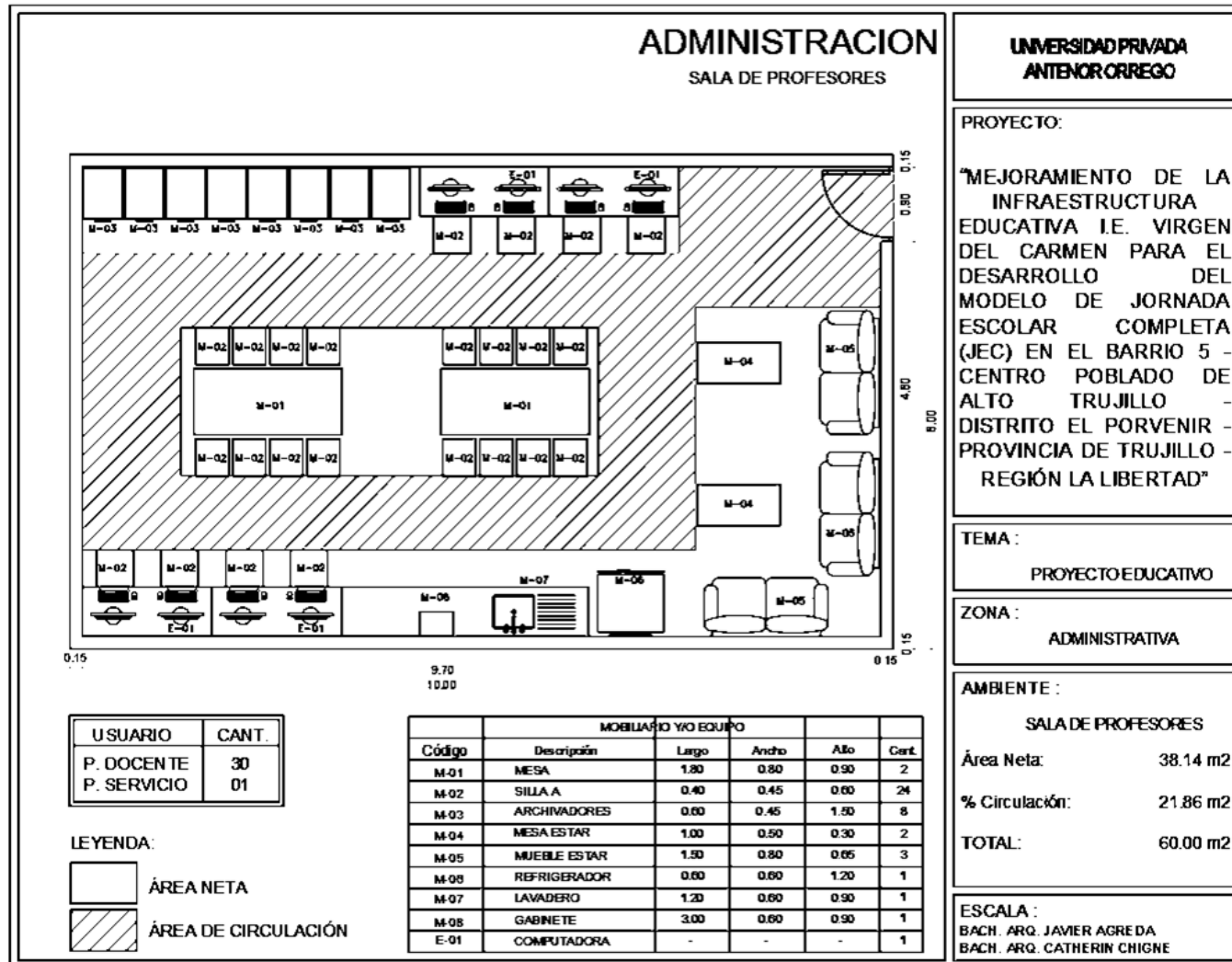
### TECNOLOGÍA Y PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

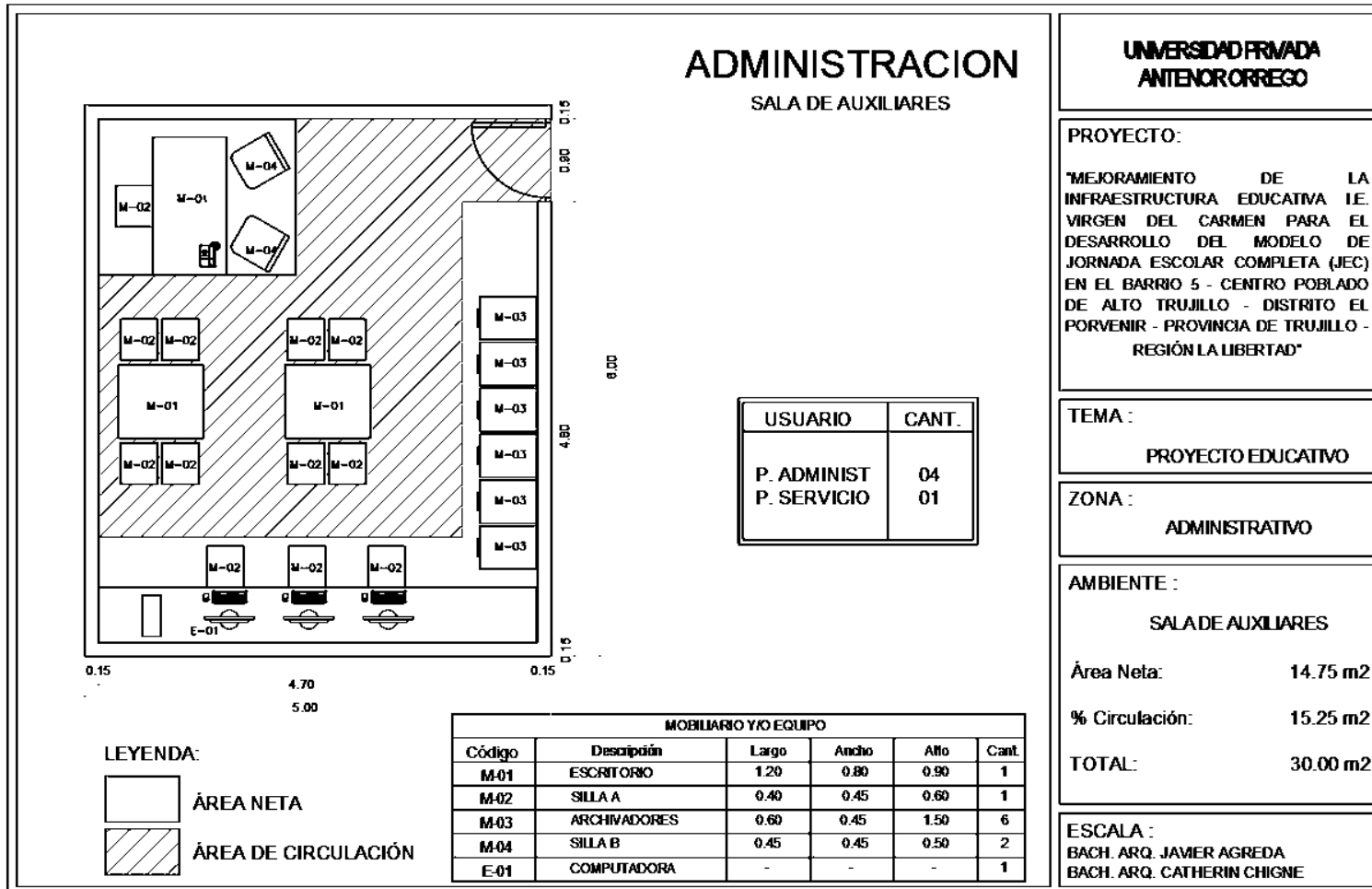
El diseño de este colegio tiene como fundamento usar la mayoría de conceptos de sostenibilidad, que asegure el confort de los usuarios, utilizando la mínima cantidad de recursos. Los conceptos primordiales del proyecto son los siguientes:

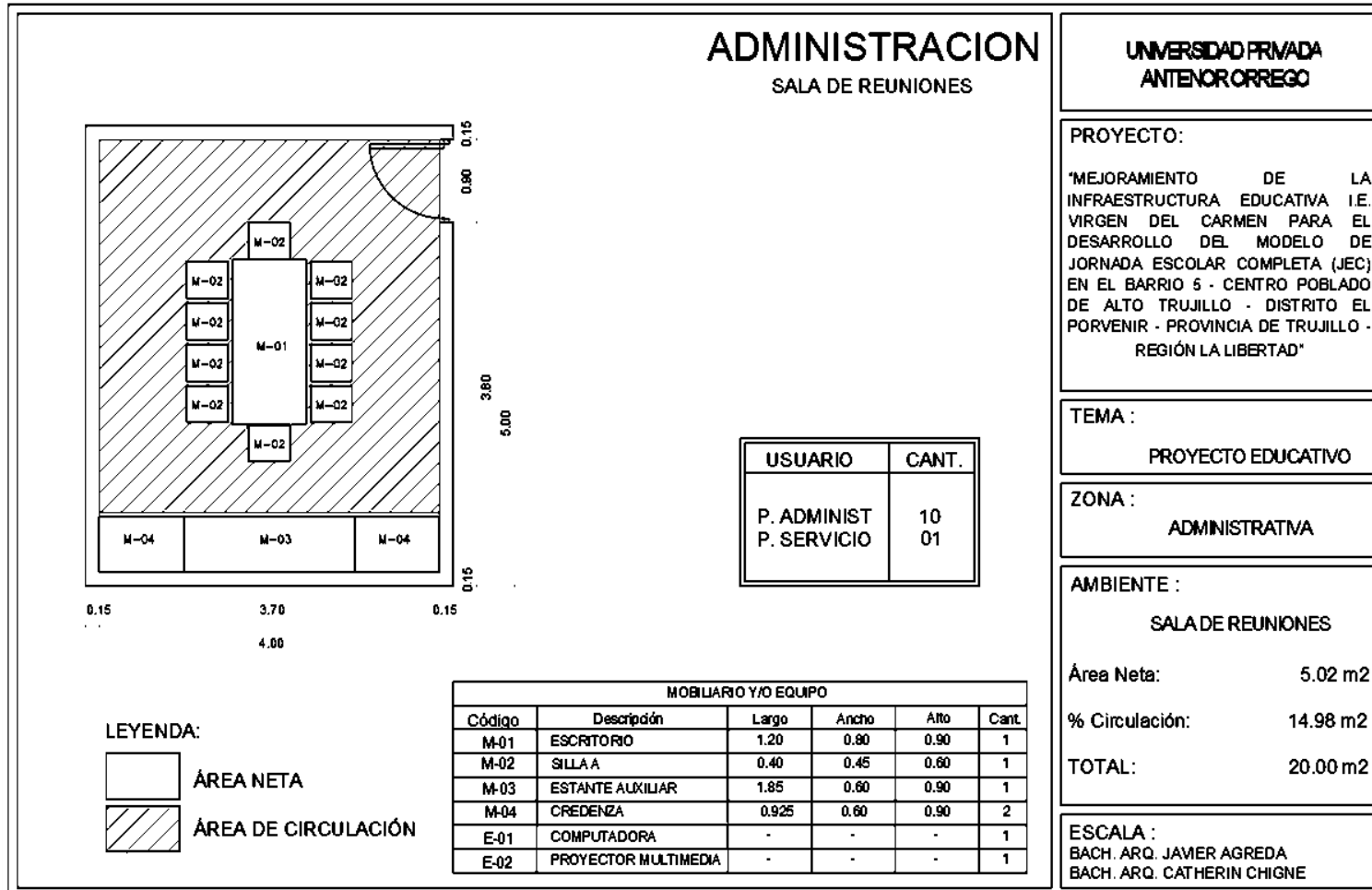
- Integración Espacial
- Inclusión Social
- Generación de una fuerte Imagen Urbana
- Implementación de una arquitectura bioclimática y ambientalmente sostenible.

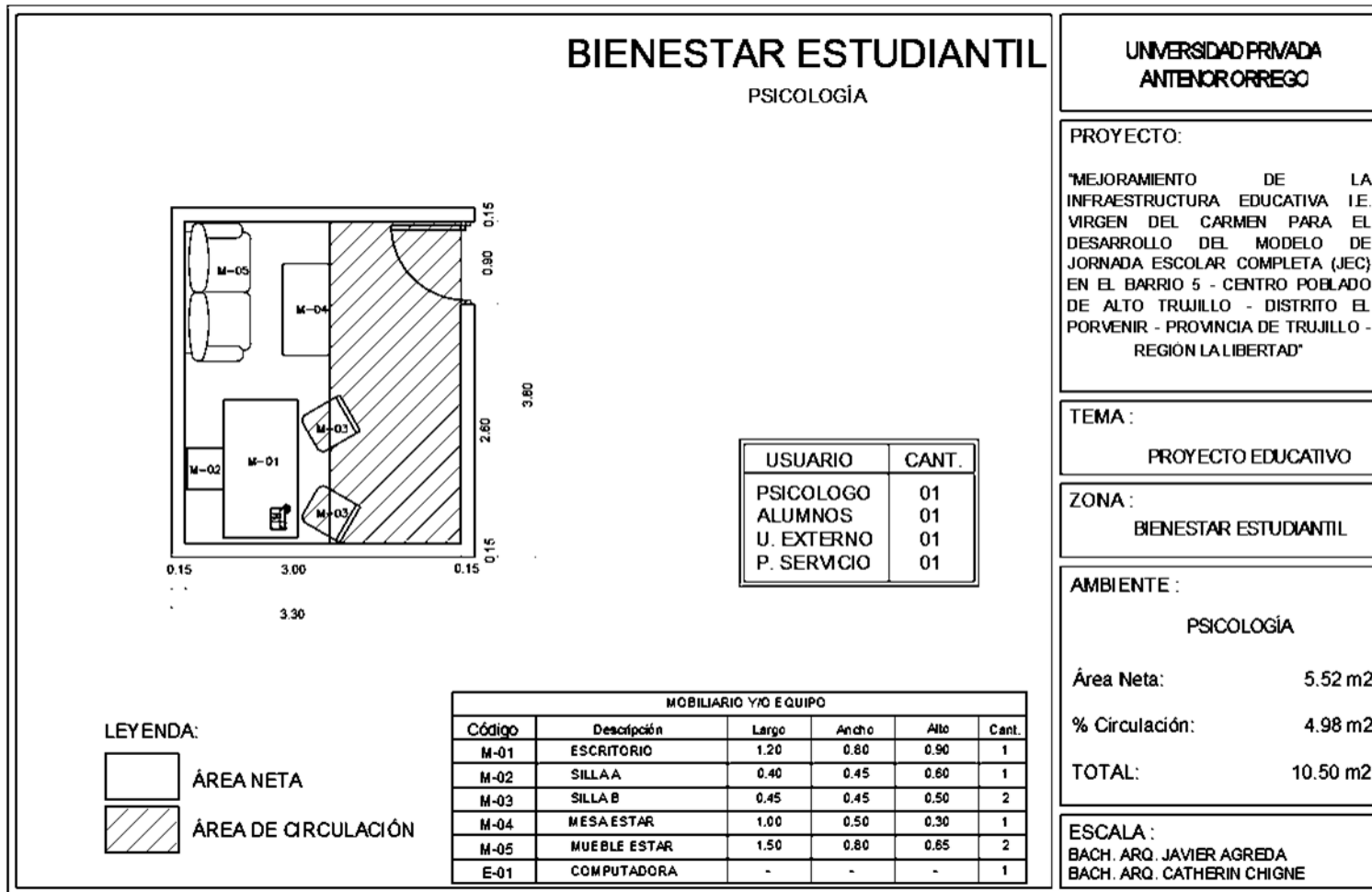


## 13.2 FICHAS ANTROPOMÉTRICAS

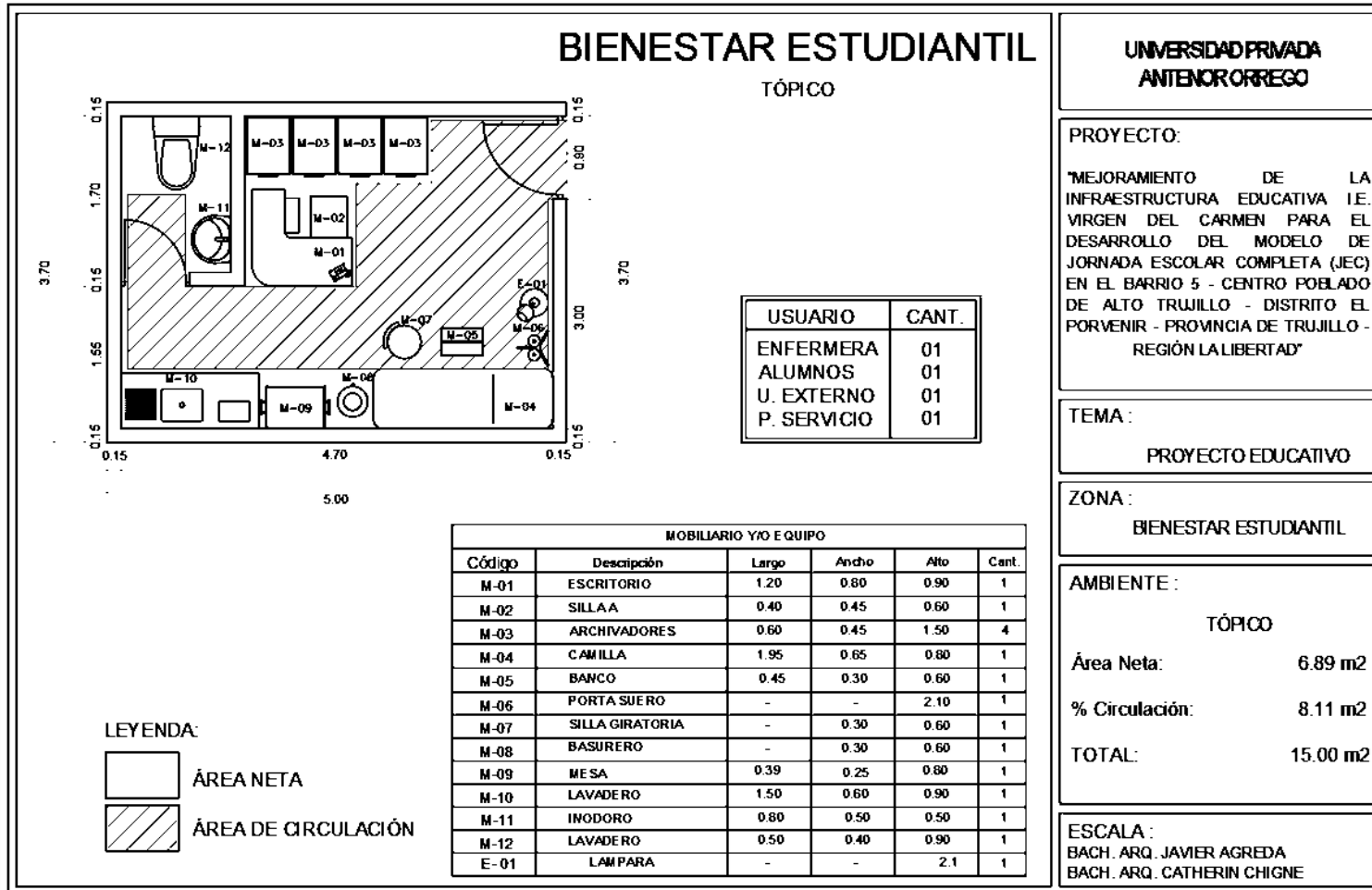


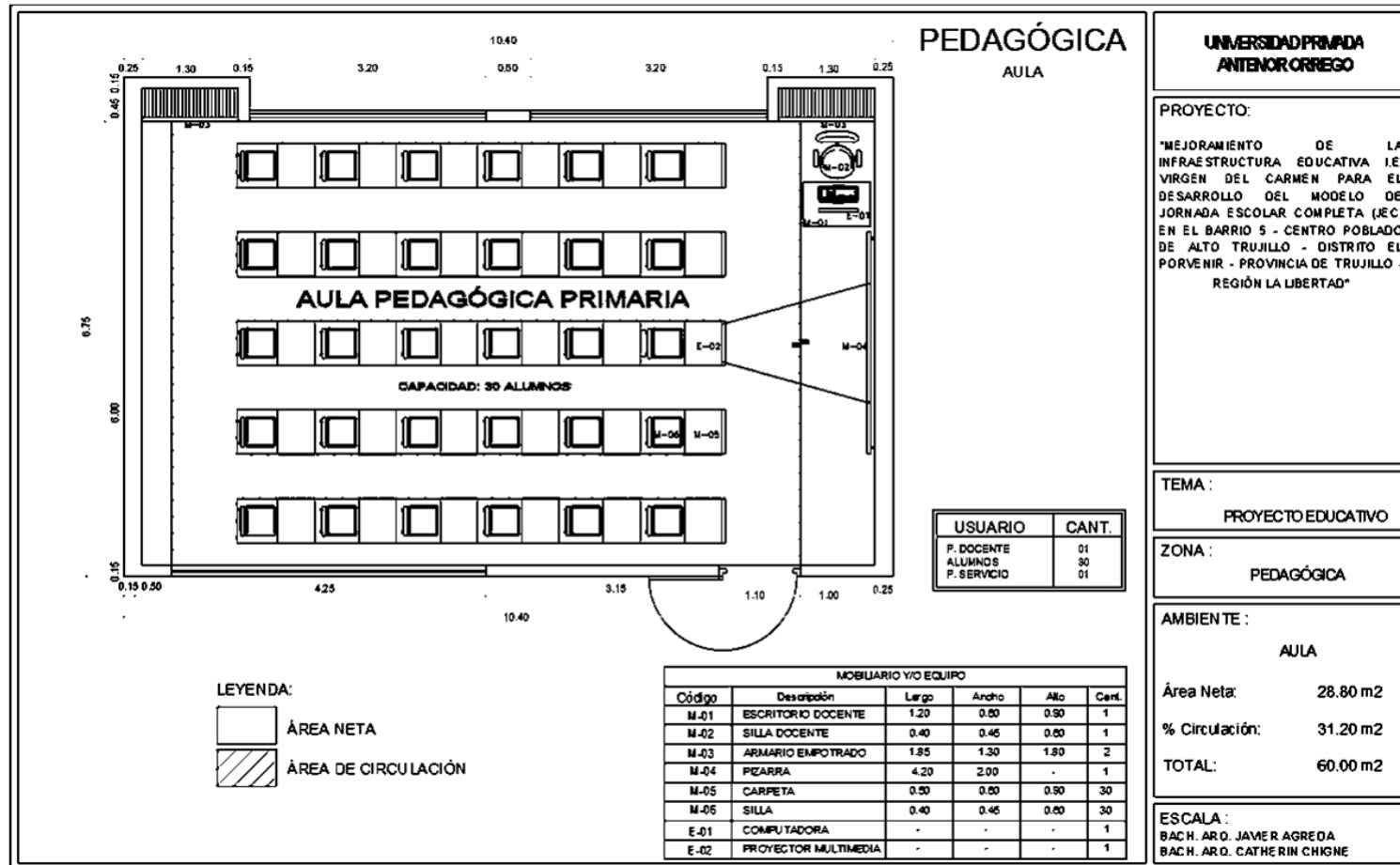


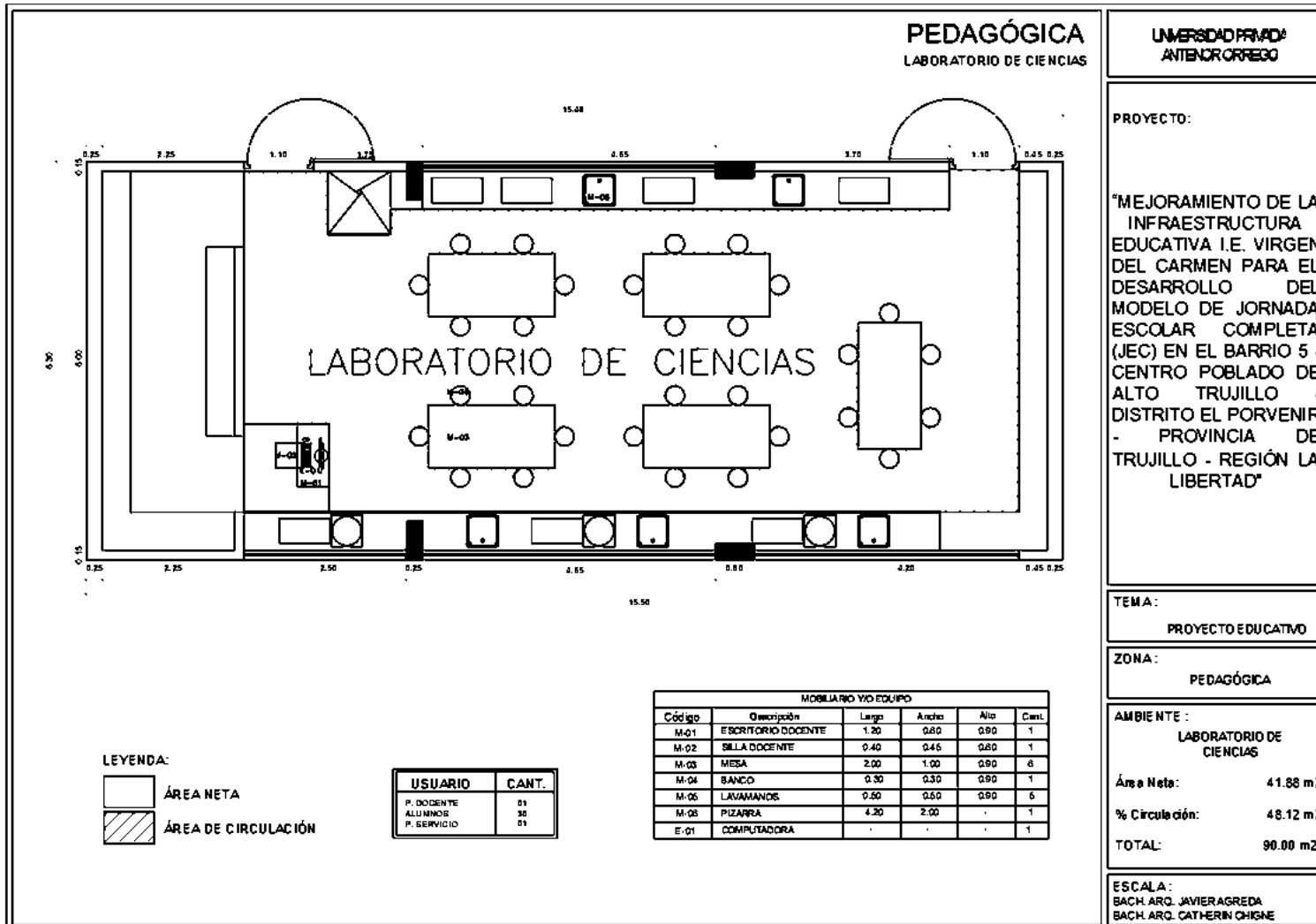


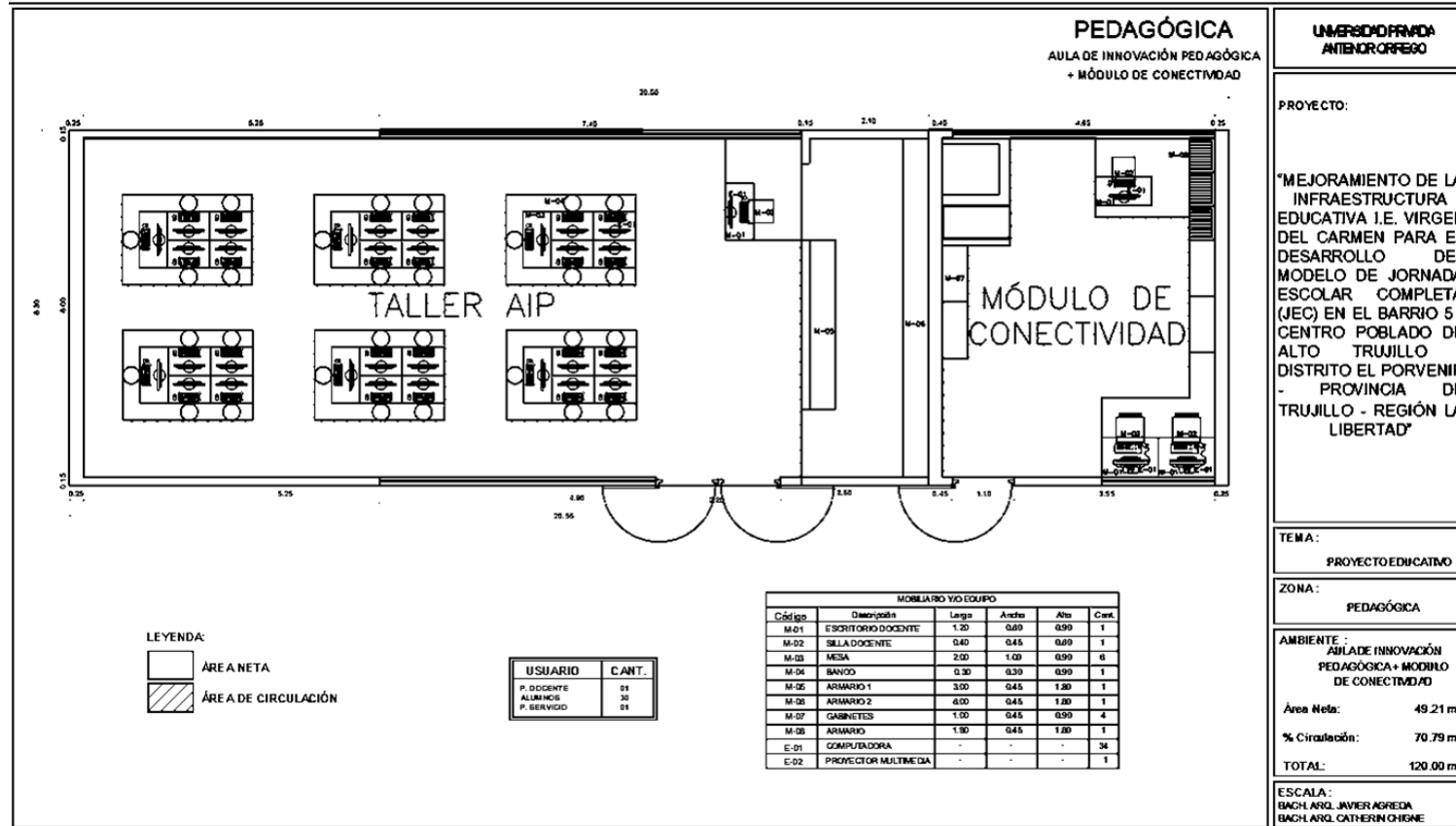


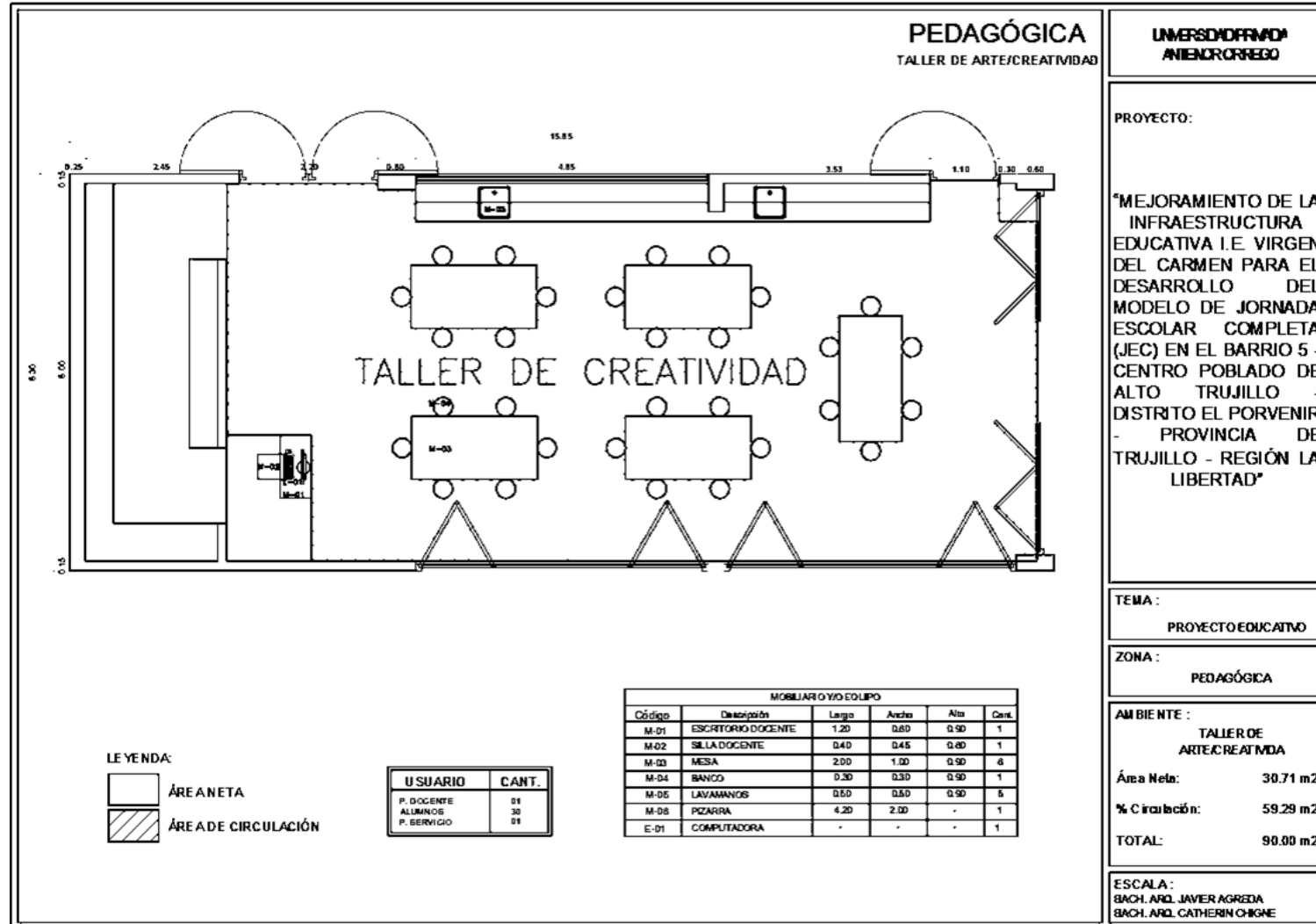


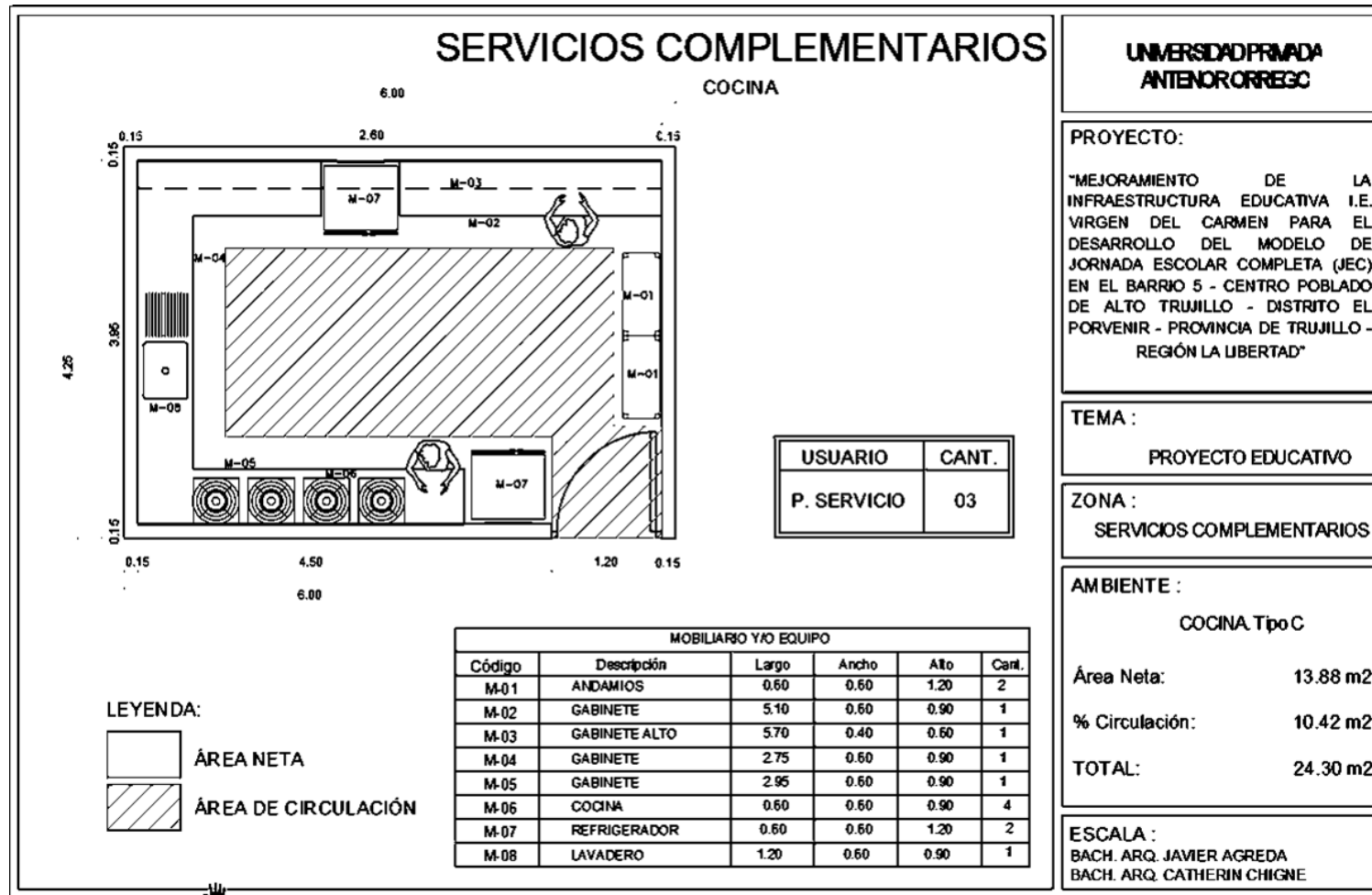


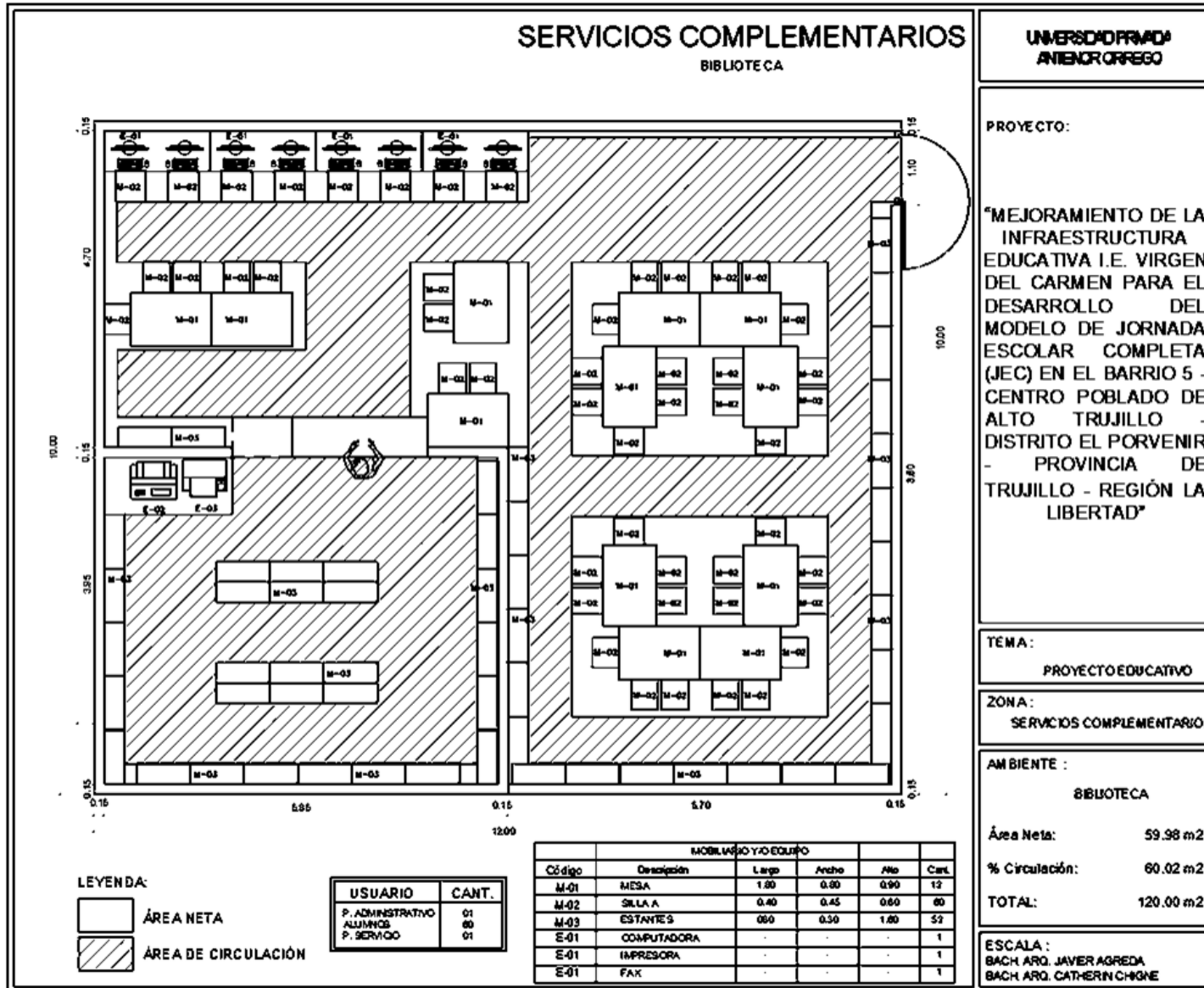


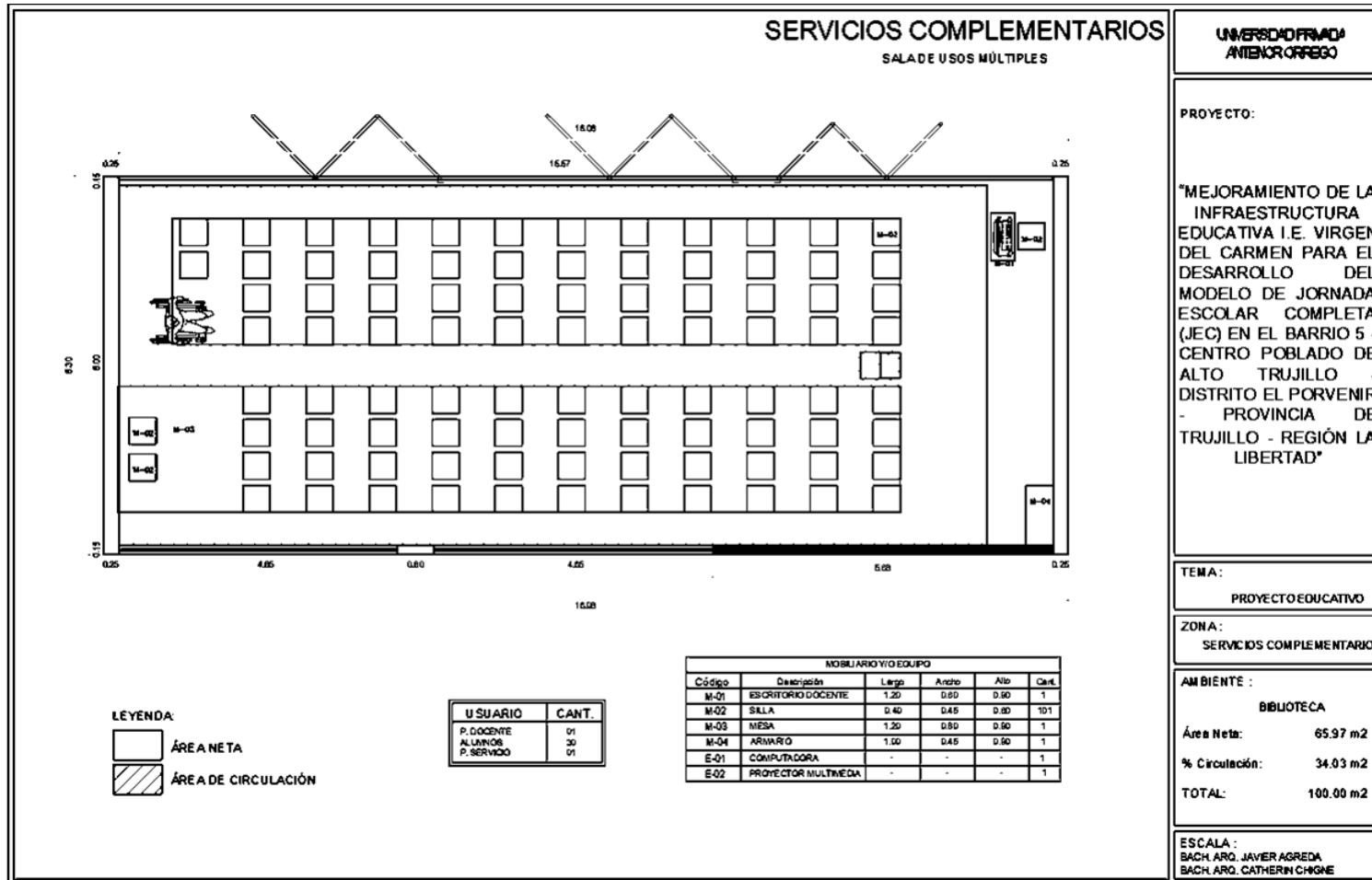




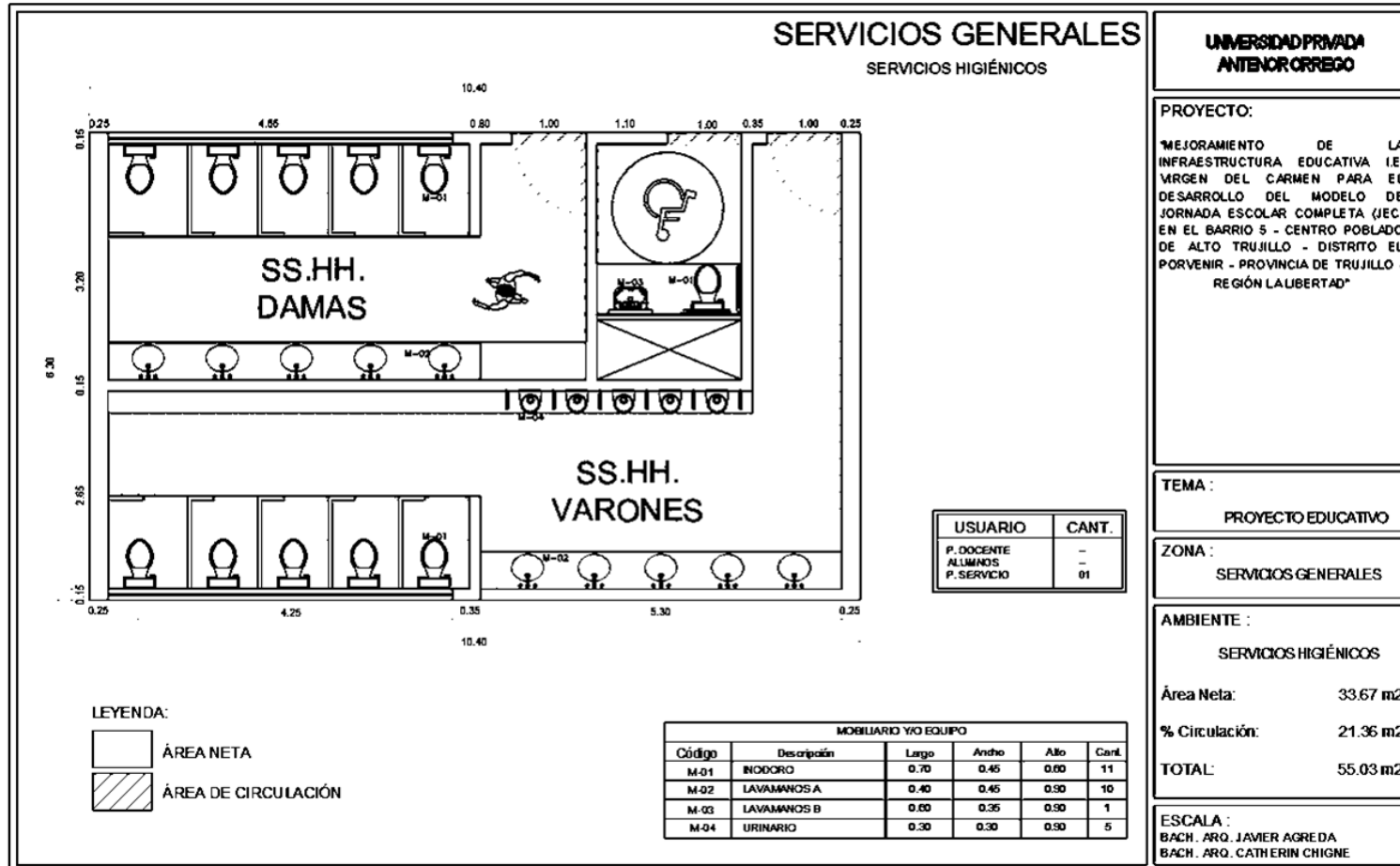




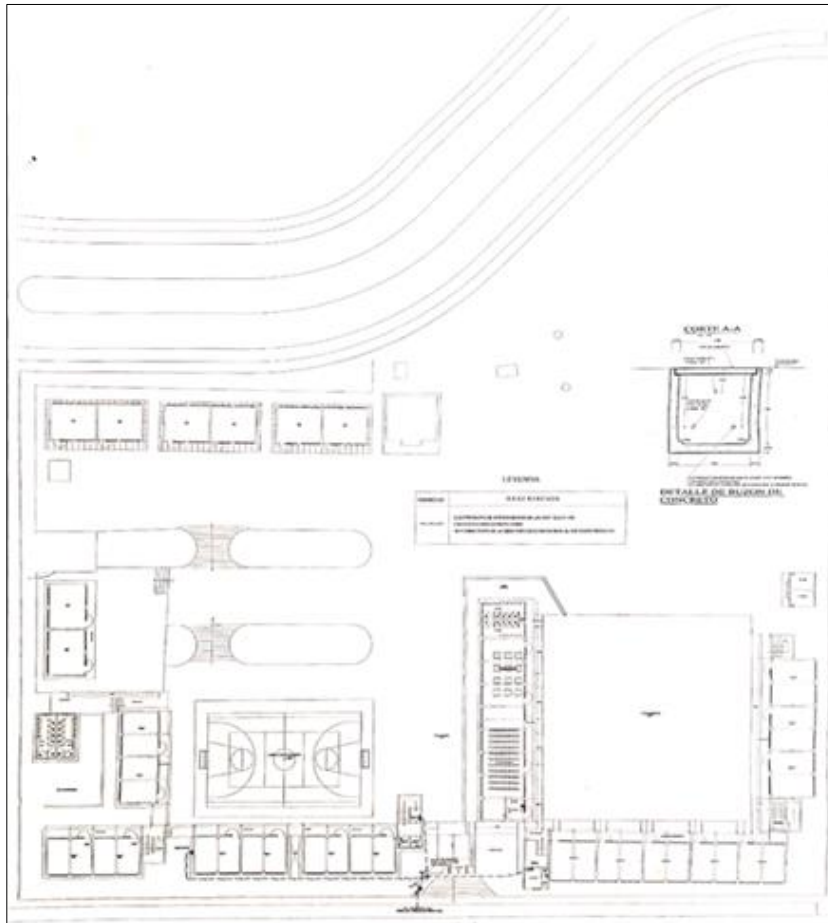




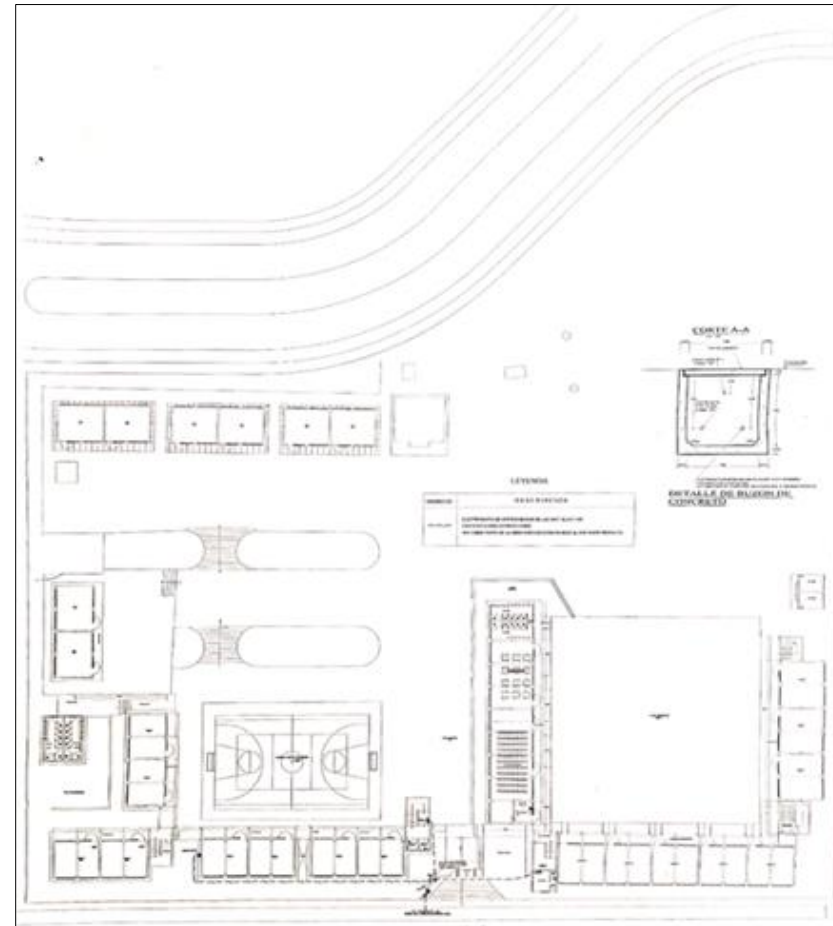




### 13.3 PLANIMETRÍA ACTUAL I.E. "VIRGEN DEL CARMEN"



**PLANO N°:** Distribución Actual I.E. "Virgen del Carmen". Primer Nivel  
**FUENTE:** Elaboración Propia.



**PLANO N°:** Distribución Actual I.E. "Virgen del Carmen". Segundo Nivel  
**FUENTE:** Elaboración Propia.

