

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
ARQUITECTO

**“Mejoramiento del Servicio Educativo en la I.E. Primaria N° 81585 Sagrado
Corazón de Jesús del C.P. Cartavio - Ascope”**

Área de Investigación:
Diseño Arquitectónico

Autor(es):

Br. Meléndez Corvera Eduardo Antonio
Br. Milla Castañeda Juan Germán

Jurado Evaluador:

Presidente: Dr. Luis Enrique Tarma Carlos

Secretario: Dr. Karen Pesantes Aldana

Vocal: Ms. Shareen Maely Rubio Pérez

Asesor:

Ms. Jorge Antonio Miñano Landers

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9931-8507>

TRUJILLO – PERÚ

2022

Fecha de sustentación: 2022/07/04

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes
Escuela profesional de arquitectura



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

Por:

Br. Meléndez Corvera Eduardo Antonio
Br. Milla Castañeda Juan Germán

TRUJILLO – PERÚ

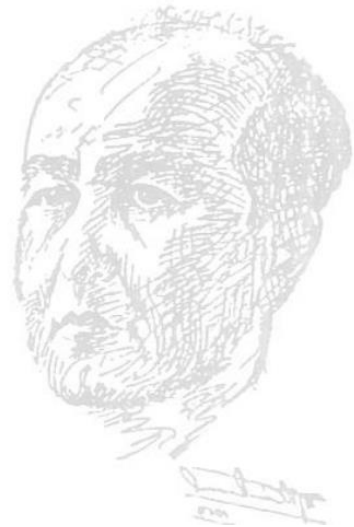
2022

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

AUTORIDADES ACADÉMICAS ADMINISTRATIVAS

2020 - 2025

Rector : Dra. Yolanda Peralta Chávez
Vicerrector Académico : Dr. Julio Chang Lam
Vicerrector de Investigación : Dr. Luis Antonio Cerna Bazán



FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES

AUTORIDADES ACADÉMICAS

2019 - 2022

Decano: Dr. Roberto Helí Saldaña Milla
Secretario Académico: Dr. Arq. Luis Enrique Tarma Carlos

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

Director: Dra. Arq. María Rebeca del Rosario Arellano Bados

AGRADECIMIENTO

*A nuestro estimado asesor, arquitecto Jorge Miñano Landers,
por su amistad, guía continua y apoyo,
y por transmitirnos sus sabios conocimientos para lograr esta meta.
A nuestros docentes, por guiarnos en nuestra carrera.
A nuestras familias y amigos por su apoyo.*

DEDICATORIA

"... A mis padres, los mejores, Carlos Meléndez y Cecilia Corvera, por ser mi principal cimiento en esta etapa tan compleja y gracias a su esfuerzo y motivación me encuentro logrando una meta tan importante.

A mi hermana, Kiara, por ser un apoyo incondicional en cada paso de mi vida.

A mi familia, por celebrar mis logros y motivarme siempre.

Y a Dios, pues sin él nada de esto hubiera sido posible, me encuentro eternamente agradecido."

Eduardo Antonio Meléndez Corvera

"...A mis queridos padres por su apoyo incondicional, por ser mi pilar y sustento a lo largo de esta maravillosa carrera profesional.

A mi hermana, familiares, amigos, y maestros por su ejemplo de superación y sacrificio.

¡Muchas gracias por creer en mí!"

Juan German Milla Castañeda

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
<u>CAPÍTULO I: GENERALIDADES</u>	
1.1 TÍTULO.....	4
1.2 OBJETO.....	4
1.3 LOCALIZACIÓN.....	4
1.4 ENTIDADES INVOLUCRADAS Y BENEFICIARIOS.....	5
1.5 ANTECEDENTES.....	5
<u>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</u>	
2.1. BASES TEÓRICAS.....	8
2.2. MARCO CONCEPTUAL.....	38
2.2.1. Áreas recreativas.....	38
2.2.2. Espacios polivalentes.....	38
2.2.3. Espacio educativo.....	39
2.2.4. Espacios intermedios.....	39
2.2.5. Espacio público.....	39
2.3. MARCO REFERENCIAL.....	40
2.3.1. Casos Nacionales.....	40
2.3.2. Casos Internacionales.....	45
<u>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</u>	
3.1 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	51
3.2 PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN.....	55
3.3 ESQUEMA METODOLÓGICO – CRONOGRAMA.....	56
<u>CAPÍTULO IV: INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA</u>	
4.1 DIANÓSTICO SITUACIONAL.....	65
4.1.1 Antecedentes del Sector.....	65
4.1.2 Oferta y demanda.....	66
4.2 PROBLEMÁTICA.....	68
4.2.1 Árbol de Problemas.....	69
4.2.2 Problemas Secundarios.....	70
4.2.3 Formulación de problema.....	83
4.2.4 Interrogantes de investigación.....	83
4.3 INVOLUCRADOS.....	83
4.4 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	84
4.5 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS.....	85

4.5.1	Objetivo General.....	85
4.5.2	Objetivos Específicos.....	85
4.6	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.....	85
4.6.1	Localización.....	85
4.6.2	Características físicas del contexto y del terreno.....	86
4.6.3	Características urbanas.....	89
4.7	NORMATIVIDAD.....	92
4.7.1	Parámetros Urbanos.....	92
4.7.2	Parámetros Arquitectónicos.....	92
4.7.3	Parámetros Tecnológicos.....	111
4.7.4	Parámetros de Seguridad.....	113
4.8	PROGRAMA DE NECESIDADES.....	114
4.8.1	Usuarios.....	114
4.8.2	Determinación de zonas y ambientes.....	115
4.8.3	Tipologías de organización según tipos de relaciones.....	119
4.8.4	Organigrama funcional.....	119
4.8.5	Análisis de interrelaciones funcionales.....	120
4.8.6	Monto estimado de inversión.....	122
4.8.7	Programa arquitectónico.....	123

CAPITULO V: MEMORIA DE ARQUITECTURA

5.1	TIPOLOGÍA FUNCIONAL Y CRITERIOS DE DISEÑO.....	132
5.1.1	Tipología Funcional.....	132
5.1.2	Criterios de Diseño.....	132
5.2	CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO E IDEA RECTORA.....	135
5.2.1	Conceptualización.....	135
5.2.2	Idea Rectora.....	135
5.3	DESCRIPCIÓN DEL PLANTEAMIENTO ARQUITECTÓNICO.....	137
5.3.1	Aproximación y Contexto.....	137
5.3.2	Descripción Funcional.....	138
5.3.3	Organización Espacial.....	145
5.3.4	Tecnológico – Ambiental.....	148
5.3.5	Materialidad y Recursos de Orientación.....	149

CAPÍTULO VI: MEMORIA DE ESTRUCTURAS

6.1 ASPECTOS GENERALES.....	152
6.2 ALCANCE DEL DOCUMENTO.....	152
6.3 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES ESTRUCTURALES.....	152
6.4 Análisis sísmico.....	156
6.5 Peligro sísmico.....	156
6.6 Caracterización del edificio.....	156

CAPITULO VII: MEMORIA DE INSTALACIONES SANITARIAS

7.0 ASPECTOS GENERALES.....	164
7.1 ALCANCE DEL DOCUMENTO.....	164
7.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	164
7.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	164
7.4 CALCULOS DOTACION DIARIA DE AGUA POTABLE PARA LA I.E.....	165
7.4.1 Dotación total.....	166
7.4.2 Dotación sistema contra incendios.....	168
7.4.3 Sistema de desagües y ventilación.....	168
7.5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	169

CAPITULO VIII: MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

8.0 ASPECTOS GENERALES.....	171
8.1 ALCANCE DEL DOCUMENTO.....	171
8.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	171
8.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	171
8.3.1 Objetivos principales.....	171
8.3.2 Objetivos secundarios.....	171
8.4 DESCRIPCION DEL PROYECTO EN B.T.....	172
8.5 PLANOS.....	182
8.6 DEMANDA MÁXIMA DE POTENCIA.....	182
8.7 POTENCIA INSTALADA.....	182
8.8 CÓDIGO Y REGLAMENTOS.....	183
8.9 PRUEBAS.....	183

CAPITULO IX: MEMORIA DE SEGURIDAD

9.0 ASPECTOS GENERALES.....	186
9.1 GENERALIDADES.....	186
9.2 ESTIMADO DE CARGA DE OCUPANTES.....	187
9.3 PUERTAS DE ACCESO Y EVACUACION.....	189
9.4 ESCALERA DE EVACUACION.....	189
9.5 RUTAS DE EVACUACION.....	190
9.6 CALCULO DE EVACUACION.....	190
9.7 SEÑALIZACION.....	192

INDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1: ESCUELAS AL AIRE LIBRE.	13
ILUSTRACIÓN 2: KIT PARA PATIOS ESCOLARES.	14
ILUSTRACIÓN 3: VENTILACIÓN CRUZADA Y PROTECCIÓN SOLAR	139
ILUSTRACIÓN 4: DISEÑO ORGANIZACIONAL DEL ESPACIO	139
ILUSTRACIÓN 5: SISTEMA DE CIRCULACIONES PRIMER NIVEL	146
ILUSTRACIÓN 6: SISTEMA DE CIRCULACIONES SEGUNDO NIVEL	146
ILUSTRACIÓN 7: ZONIFICACIÓN PRIMER NIVEL	147
ILUSTRACIÓN 8: ZONIFICACIÓN SEGUNDO NIVEL	149
ILUSTRACIÓN 9: CORTE TRANSVERSAL DEL SUM	152
ILUSTRACIÓN 10: CORTE LONGITUDINAL DEL COMEDOR	152
ILUSTRACIÓN 11: ASOLEAMIENTO Y VENTILACIÓN	153
ILUSTRACIÓN 12: VENTILACIÓN EN LA ZONA PEDAGÓGICA	153

INDICE DE IMAGENES

IMAGEN 1: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL DISTRITO SANTIAGO DE CAO.	4
IMAGEN 2: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD. FUENTE: GOOGLE IMÁGENES	4
IMAGEN 3 :UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA PROVINCIA DE ASCOPE.	4
IMAGEN 4: FACHADA PRINCIPAL DEL COLEGIO LVC / NOMENA + PATRICIO BRYCE.	40
IMAGEN 5: CORREDOR DEL COLEGIO LVC/NOMENA + PATRICIO BRYCE	41
IMAGEN 6: AULAS TÍPICAS DEL COLEGIO LVC/NOMENA + PATRICIO BRYCE	42
IMAGEN 7: PROPUESTA DE CONCEPTUALIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ DE SAN MARTÍN/ LABORATORIO URBANO DE LIMA.	43
IMAGEN 8: ESQUEMA DE PRINCIPIO DE PERMEABILIDAD DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ DE SAN MARTIN/LABORATORIO URBANO DE LIMA.	44
IMAGEN 9: ESPACIO DE TALLERES EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ DE SAN MARTIN/LABORATORIO DE LIMA	45
IMAGEN 10: ESPACIO CENTRAL DEL COLEGIO LICEO FEDERICO VARELA.	46
IMAGEN 11: ESPACIO DE CIRCULACIÓN DEL COLEGIO LICEO FEDERICO VARELA.	46
IMAGEN 12: FACHADA INTERIOR DEL COLEGIO LICEO FEDERICO VARELA.	47
IMAGEN 13: ESPACIO CENTRAL DEL COLEGIO CEIP MEDITERRÁNEO DE ALICANTE.	48
IMAGEN 14: AULAS DEL COLEGIO CEIP MEDITERRÁNEO DE ALICANTE.	49
IMAGEN 15: SEGUNDO NIVEL DEL COLEGIO CEIP MEDITERRÁNEO DE ALICANTE.	49

IMAGEN 16: COLUMNAS DE LADRILLO DE LA I.E. N° 81585	70
IMAGEN 17: ESTRUCTURA DE LAS AULAS DE LA I.E. N° 81585	70
IMAGEN 18: ESTRUCTURA DE DEL "TEATRÍN" DE LA I.E. N° 81585	71
IMAGEN 19: SERVICIOS HIGIÉNICOS DE LA I.E. N° 81585	80
IMAGEN 20: PATIO DEPORTIVO DE LA I.E. N° 81585	80
IMAGEN 21: EQUIPAMIENTO MOBILIARIO (SILLAS Y MESAS ESCOLARES DE LA I.E. N°81585)	81
IMAGEN 22: ZONA DE COMIDA	81
IMAGEN 23: LOSA DE PATIO DE LA I.E. N° 81585	82
IMAGEN 24: INGRESO A AULAS	82
IMAGEN 25: VISTA EN ELEVACIÓN DESDE LA LÍNEA COSTERA	87
IMAGEN 26: FACHADA PRINCIPAL DEL COLEGIO – VISITA DE CAMPO	91
IMAGEN 27: FACHADA PRINCIPAL DEL COLEGIO – VISITA DE CAMPO	91
IMAGEN 28: INGRESO LATERAL DEL COLEGIO – VISITA DE CAMPO	91
IMAGEN 29: RECOMENDACIONES PARA ESPACIOS PÚBLICOS	99
IMAGEN 30: MODELADO DEL PROYECTO	136
IMAGEN 31: FOTOGRAFÍA DEL CONTEXTO	137
IMAGEN 32: PLANTEAMIENTO GENERAL	137
IMAGEN 33: INGRESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	138
IMAGEN 34: INGRESO AL SUM	138
IMAGEN 35: INGRESO DE SERVICIO	139
IMAGEN 36: RENDER INGRESO DE SERVICIO	140
IMAGEN 37: RENDER RECORRIDO LINEAL Y VERTICAL	140
IMAGEN 38: FORMAS DEL COMPLEJO - MODELADO	145
IMAGEN 39: PATIOS PRINCIPAL QUE ORGANIZA EL PROYECTO	146
IMAGEN 76: RUTAS DE EVACUACIÓN	190
IMAGEN 76: SEÑALES DE SEGURIDAD BÁSICAS	194

INDICE DE GRAFICOS

GRÁFICO 1: LÍNEA DE TIEMPO	6
GRÁFICO 2: ESQUEMA METODOLÓGICO	56
GRÁFICO 4: LÍNEA DE TIEMPO	65
GRÁFICO 5: ÁRBOL DE PROBLEMAS	69
GRÁFICO 6: UBICACIÓN DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CAO – CARTAVIO	85
GRÁFICO 7: UBICACIÓN DEL TERRENO	86
GRÁFICO 8: ASOLEAMIENTO DEL TERRENO	88
GRÁFICO 9: VIENTOS EN EL TERRENO	88
GRÁFICO 10: MEDIDAS DE ALTURA	95
GRÁFICO 11: ORGANIZACIÓN SALA DE LECTURA	95
GRÁFICO 12: MEDIDAS DE LOSAS DEPORTIVAS	96
GRÁFICO 13 ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO O RECORRIDO SOLAR	97
GRÁFICO 14: ESTRATEGIAS PARA ESPACIOS EDUCATIVOS	100
GRÁFICO 15: ESTRATEGIAS PARA ESPACIOS EDUCATIVOS	100
GRÁFICO 16: ESQUEMAS DE ALTURAS DE EDIFICACIÓN	106
GRÁFICO 17: ESQUEMAS DE ALTURAS DE EDIFICACIÓN	106
GRÁFICO 18: PLANTEAMIENTO DE DISTRIBUCIÓN DE AULAS	111
GRÁFICO 20: CONTROL SOLAR	111
GRÁFICO 21: VENTILACIÓN NATURAL	112
GRÁFICO 22: CONTROL ACÚSTICO	112
GRÁFICO 23: ORGANIGRAMA FUNCIONAL POR ZONAS	119
GRÁFICO 24: ORGANIGRAMA FUNCIONAL POR AMBIENTES	120

GRÁFICO 27: MATRIZ DE INTERRELACIONES FUNCIONALES

121

INDICE DE CUADROS

TABLA 1: ENTIDADES INVOLUCRADAS	5
TABLA 2: CRITERIOS DE DISEÑO PARA LOS NUEVOS ESPACIOS EDUCATIVOS	29
TABLA 3: RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN ASPECTOS FÍSICOS, ASPECTOS URBANÍSTICOS, ESTADÍSTICOS, ARQUITECTÓNICOS Y NORMATIVOS.	51
TABLA 4: RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN ASPECTOS URBANÍSTICOS, ESTADÍSTICOS, ARQUITECTÓNICOS Y NORMATIVOS.	55
TABLA 5: CRONOGRAMA ETAPA N°01	58
TABLA 6: CRONOGRAMA ETAPA N°02	59
TABLA 7: CRONOGRAMA ETAPA N°03	60
TABLA 8: CRONOGRAMA ETAPA N°04	61
TABLA 9: CRONOGRAMA ETAPA N°05	62
TABLA 10: RESUMEN DE ACTIVIDADES	63
TABLA 11: OFERTA DE RECURSOS FÍSICOS DE LA I.E. N° 81585 SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS DEL C.P. CARTAVIO	66
TABLA 12: ESTADO ACTUAL DE LOS RECURSOS HUMANOS DE LA I.E. N° 81585 SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS DEL C.P. CARTAVIO	67
TABLA 13: ALUMNOS MATRICULADOS DESDE EL AÑO 2013 HASTA EL 2019 EN LA I.E. N° 81585 SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS DEL C.P. CARTAVIO	67
TABLA 14: DEMANDA ACTUAL DEL SERVICIO EDUCATIVO	67
TABLA 15: ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PABELLÓN "A" DE LA I.E. N° 81585 SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS DEL C.P. CARTAVIO	72
TABLA 16: 06 ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PABELLÓN "B" DE LA I.E. N° 81585 SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS DEL C.P. CARTAVIO	73
TABLA 17: ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PABELLÓN "C" DE LA I.E. N° 81585 SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS DEL C.P. CARTAVIO	74
TABLA 18: ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PABELLÓN "D" DE LA I.E. N° 81585 SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS DEL C.P. CARTAVIO	75
TABLA 19: ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PABELLÓN "E" DE LA I.E. N° 81585 SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS DEL C.P. CARTAVIO	76
TABLA 20: ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PABELLÓN "F" DE LA I.E. N° 81585 SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS DEL C.P. CARTAVIO	77
TABLA 21: ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PABELLÓN "G" DE LA I.E. N° 81585 SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS DEL C.P. CARTAVIO	78
TABLA 22: ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PABELLÓN "H" DE LA I.E. N° 81585 SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS DEL C.P. CARTAVIO	79
TABLA 23: VARIABLES	83
TABLA 24: PARÁMETROS URBANÍSTICOS	92
TABLA 25: SERVICIOS POR ZONAS	98
TABLA 26: ALTURA MÁXIMA TRADICIONAL EN PISOS	104
TABLA 27: LISTADO DE AMBIENTES PEDAGÓGICOS BÁSICOS	107
TABLA 28: DOTACIÓN DE ALUMNOS	108
TABLA 29: CONFORT VISUAL	109
TABLA 30: CONFORT AUDITIVO Y TÉRMICO.	¡Error! Marcador no definido.
TABLA 31: ZONA ACADÉMICA	117
TABLA 32: ZONA DE RECURSOS EDUCATIVOS	117
TABLA 33: ZONA DE ADMINISTRATIVA	117
TABLA 34: ZONA DEPORTIVA Y RECREATIVA	118
TABLA 35: ZONA DE SERVICIOS GENERALES	118
TABLA 36: CONSOLIDADO DE COSTO DE INVERSIÓN	¡Error! Marcador no definido.

TABLA 37: ESTRATEGIAS DEL PROYECTO	135
TABLA 38: CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS MATERIALES ESTRUCTURALES	156
TABLA 39: TENSIÓN NOMINAL DE LA INSTALACIÓN	184
TABLA 40: AFORO TOTAL DE AMBIENTES	187

RESUMEN

La Institución Educativa N° 81585 "Sagrado Corazón de Jesús", se encuentra ubicada entre dos avenidas; por el frente con la Av. Santa Elena y por el fondo con la Av. San Francisco al Oeste de la zona urbana de Cartavio, distrito de Santiago de Cao, provincia de Ascope, región de La Libertad. En un área de 12,008.00 m², siendo su área construida 2,453.12 m², según el Plano de Distribución del Centro Educativo. Siendo esta, el primero en la ciudad de Cartavio.

A pesar de que el funcionamiento de este plantel data de 1959, oficialmente fue reconocido por el Ministerio de Educación según la Resolución Directoral N° 1162 del 09 de abril de 1969. Luego el 15 de octubre de 1971 según R.M. N° 2652 resuelve la conversión de la Escuela Particular en escuela Primaria Fiscalizada N° 81585-81.

Esta institución, debido a su antigüedad de más de 60 años y utilizada en parte por el Convento de Hermanas Carmelitas de Santa Teresa, su infraestructura construida a base de material noble de adobe y muros portantes, cobertura de calamina, se encuentra en un deficiente estado, tanto al interior de las aulas, mobiliario y áreas exteriores.

Por ello, es ideal realizarle un mejoramiento en su totalidad y poder así, llevar a cabo una adecuada infraestructura y, sobre todo, un correcto ambiente pedagógico para que los más de 700 alumnos puedan desarrollar sus habilidades y poder desempeñarse también en el deporte, la cultura y el arte.

PALABRAS CLAVES:

Institución Educativa, Resolución Directoral, Infraestructura, Deficiente Estado, Mejoramiento.

ABSTRACT

The Educational Institution N ° 81585 "Sacred Heart of Jesus" is located between two avenues; by the front with the Av. Santa Elena and by the bottom with the Av. San Francisco to the west of the urban zone of Cartavio, district of Santiago de Cao, province of Ascope, region of the Freedom. In an area of 12,008.00 m², its built area being 2,453.12 m², according to the Plan of Distribution of the Educational Center. Being this, the first in the city of Cartavio.

Although the operation of this campus dates from 1959, it was officially recognized by the Ministry of Education according to the Direction Resolution No. 1162 of April 9, 1969. Then on October 15, 1971, according to R.M. N ° 2652 resolves the conversion of the Private School into Fiscalized Primary School N ° 81585-81.

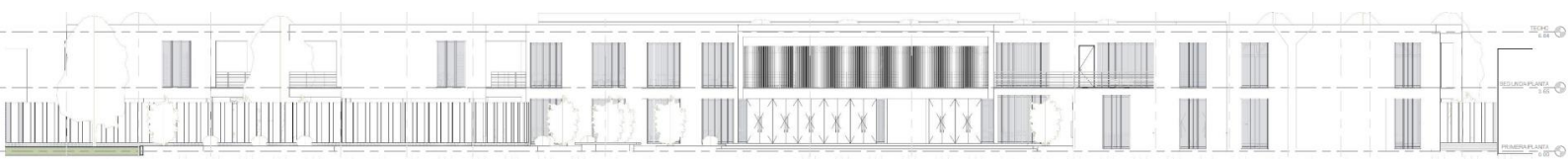
This institution, due to its age of more than 60 years and used in part by the Convent of Carmelite Sisters of Santa Teresa, its infrastructure built with noble adobe material and bearing walls, calamine cover, is in a poor state, both inside the classrooms, furniture, and outdoor areas.

Therefore, it is ideal to make an improvement in its entirety and thus be able to carry out an adequate infrastructure and, above all, a correct pedagogical environment so that more than 700 students can develop their skills and be able to perform in sports, culture and art.

KEYWORDS:

Municipal Office, Municipality of Populated Center - District Process, Law 30538, Re-Creative Use

CAPÍTULO I: GENERALIDADES



CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.6 TÍTULO:

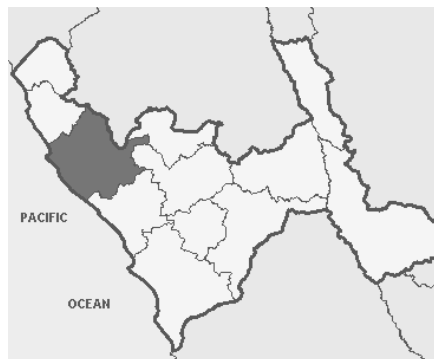
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E. PRIMARIA
N°81585 SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS DEL C.P. CARTAVIO - ASCOPE"

1.7 OBJETO

Brindar una eficiente prestación de servicios escolares y culturales con espacios adecuados para la ejecución de las actividades que se desarrollen en el instituto educativo, así mismo, generar mayor dinámica urbana entre la av. Santa Elena y la Av. San Francisco Alto Trujillo, con el fin de fortalecer la participación ciudadana, el desarrollo de la comunidad y del sector. Por estas razones se plantea el mejoramiento del servicio educativo, que incluye un SUM, zona de actividades activas y pasivas, y una intervención urbana en ambos frentes.

1.8 LOCALIZACIÓN

- Departamento: La Libertad
- Provincia: Ascope
- Distrito: Santiago de Cao
- Centro Poblado: Cartavio



1.9 ENTIDADES INVOLUCRADAS Y BENEFICIARIOS

Tabla 1: Entidades Involucradas

PROMOTOR	Municipalidad de Santiago de Cao	Bienestar del Poblador Promover el desarrollo integral de la localidad.
INVOLUCRADOS	Gobierno Regional	Promover el desarrollo del futuro distrito.
	Municipalidad Distrital de Santiago de Cao	Bienestar integral del poblador y su desarrollo. Satisfacer las necesidades de la población
BENEFICIARIOS	Estudiantes de la I.E. N°81585	Mejorar la calidad educativa
	Docentes del Centro Poblado Cartavio	Disposición de encontrar con una infraestructura y equipamiento óptimo para el docente.
	Comités del sector	Mejorar los servicios del sector
	Club de Madres	Apoyar a la población
	Población Manufacturera	Generar empleo, mejora de establecimientos y productos.

Fuente: Elaboración Propia

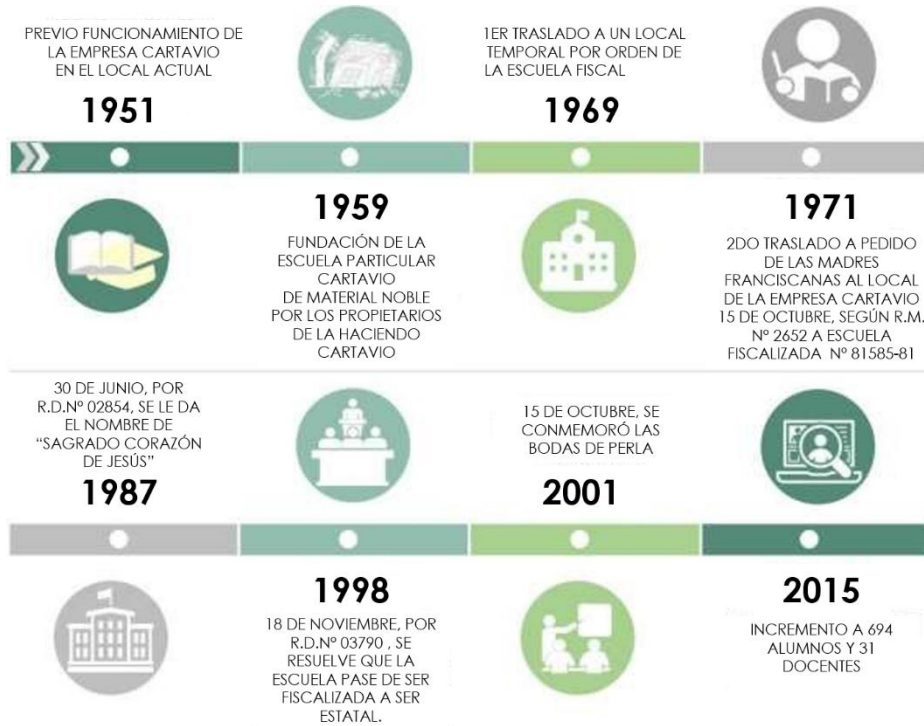
1.10 ANTECEDENTES

- a) El centro poblado Cartavio pertenece al distrito de Santiago de Cao, provincia de Ascope, se conoce como tal desde el siglo XVII cuando la ciudad adquiere como base de desarrollo el cultivo de la caña de azúcar.

- b) Actualmente cuenta con ocho (8) instituciones educativas del nivel primaria, de las cuales cuatro (4) son de gestión pública y cuatro (4) de gestión privada, teniendo como colegio de mayor envergadura la I.E. 81585 "Sagrado Corazón de Jesús" siendo este el que abarca el mayor número de alumnos del centro poblado.

c) Línea de tiempo de la I.E. N°81585 Sagrado Corazón de Jesús

Gráfico 1: Línea de Tiempo

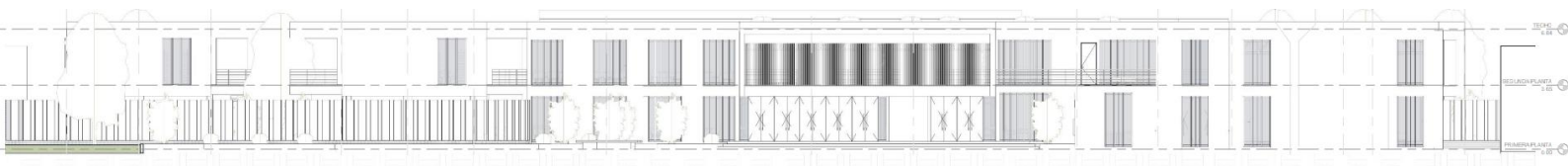


Fuente: Elaboración propia.

Para el 2019, la Institución Educativa "Sagrado Corazón de Jesús", contaba con un total de 742 alumnos, divididos en 6 grados académicos y 25 secciones respectivamente.

El proceso técnico legal y el proceso administrativo se llevan a cabo de acuerdo con los siguientes gráficos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO



CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.4. BASES TEÓRICAS

A. Importancia del Diseño Arquitectónico en el Aprendizaje

“¿Pedagogía vs Arquitectura? Los espacios diseñados para el movimiento. Tesis de Maestría en Educación con orientación en Gestión Educativa.” Toranzo, A. (2007). Universidad de San Andrés. Buenos Aires, Argentina.

Últimamente diversas investigaciones en educación, psicología y arquitectura han concluido en la estrecha relación que existe entre la arquitectura y el proceso de aprendizaje. Por esta razón, podemos decir que la calidad de la educación se encuentra vinculada al espacio físico en el que se realizan las actividades educativas, los estudios realizados nos dicen que los entornos que despiertan bienestar en quienes los habitan incrementan el sentimiento de pertenencia hacia ese entorno o contexto, entonces el lugar determinará la motivación del alumno.

“Educación y arquitectura son temas muy relacionados. Es decir, los ambientes diseñados para la pedagogía cumplen un rol importante para el alumno. Esta relación, en un primer momento, se manifestó en el ámbito social con la creación de jardines maternos. Otro nexo se dio a nivel estructural mediante el diseño de aulas para cursos especiales. Todo ello marco una etapa funcional, sin embargo, lo que la arquitectura pretende es mantener la funcionalidad; pero también sumar la forma del espacio dentro del diseño. (Toranzo, 2007, pg. 19)”

Es ahí donde la arquitectura entra de lleno en el aprendizaje en aspectos como el rendimiento, motivación o la capacidad cognitiva de los alumnos, asimismo, teniendo efectos positivos en la salud.

Influencia del diseño del espacio en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Revisión. Muñoz-Cantero, M. García-Mira, R. y López-Chao, V. (2015). Dialnet, ISSN-e 2386-7418, N° Extra-13, Universidad de Coruña, España.

Según el estudio: “Influencia del diseño del espacio en los procesos de enseñanza-aprendizaje”, realizado en la Universidad de La Coruña de

España, se encontró que entre los factores del diseño del espacio que inciden en el proceso de enseñanza-aprendizaje se encuentran la iluminación, la acústica y el nivel térmico, entre otros.

“De la iluminación destacan que su objetivo en un espacio de aprendizaje es facilitar el rendimiento visual, por lo que debe haber un equilibrio entre la luz natural y la artificial, ya que si la iluminación es muy brillante puede distraer a quien intenta leer.

En el ámbito del sonido el objetivo principal es mantener las condiciones adecuadas para la reproducción y recepción de los sonidos buscados y deseados, por lo que la calidad de la percepción auditiva es un aspecto fundamental. La ausencia de ruido unido a la buena calidad de la percepción desemboca en una mejora de la comunicación y del aprendizaje. Por ello los requisitos necesarios para una buena acústica en el ámbito del aprendizaje serían: nivel de ruido aceptable, niveles de sonido óptimos y correcta distribución de los alumnos en el aula.

La temperatura del espacio y la ventilación son fundamentales para que los estudiantes se mantengan concentrados. Los académicos señalan que espacios educativos deben estar contruidos de tal manera que se mantenga la temperatura, la humedad y el movimiento del aire. Es importante el estudio de estos factores porque contribuye a ampliar la comprensión de su impacto en el proceso de aprendizaje. Se ve necesario establecer un modelo integral que tenga en cuenta las diferentes variables.”

Por lo tanto, los espacios educativos deben complementar la actividad pedagógica, es decir, el espacio no sólo debe responder a la estructura sino también para facilitar las actividades educativas. Los espacios en los centros educativos deben brindar las posibilidades de aprendizaje; por esta razón, las aulas no sólo deben ser usadas para educar, sino también para poder desarrollarse socialmente.

B. Conceptos claves en la concepción de los espacios y ambientes

Bambini, spazi, relazioni. Metaprogetto di ambiente per linfanzia edificio Ceppi y Zinio (1998). Reggio Emilia, Italia, Ceppi y Zini proponen algunos

conceptos claves en la concepción de los espacios y ambientes destinados al servicio para la primera infancia:

- *Flexibilidad:* El diseño de espacios arquitectónicos al servicio de grupos infantiles implica una característica: la flexibilidad, su fácil transformación por el cambio rápido y continuado de sus habitantes y por la riqueza y pluralidad de concepciones educativas en continuas mejoras, innovaciones y transformaciones.
- *Ósmosis:* Ósmosis de la escuela con la ciudad. La escuela no puede ser un contexto aislado sino permeable y transparente. Una escuela integrada en el territorio se inserta en su contexto como ámbito cultural y social en la zona donde se ubica. La escuela se sirve de la oferta cultural y de otros espacios de la ciudad y del barrio para usarlos como espacios educativos. La permeabilidad del "dentro- fuera" facilita la cohesión y la coherencia social.
- *Habitabilidad:* Una escuela habitable es una escuela que puede acoger niños, alumnos, pequeños y mayores y les proporciona un sentimiento de seguridad y de bienestar. Una escuela entendida como un lugar confortable y que despierta la sensibilidad estética.
- *Identidad:* La escuela debe ser un lugar de pertenencia, una escuela capaz de comunicar, a través de símbolos y huellas su propia identidad cultural y pedagógica. La identidad del grupo y la de los sujetos que la habitan se refleja en los elementos decorativos-simbólicos y espacios personalizados.
- *Relacional:* Diríamos que la calidad de un ambiente depende de las relaciones que es capaz de generar. La calidad de una escuela es capaz de provocar el intercambio y circularidad de las ideas entre todos los miembros de la comunidad.

C. Importancia del espacio público: incorporación de espacios de ocio y recreación en la arquitectura escolar

La arquitectura escolar como espacio socio físico formativo: una mirada desde los/as estudiantes. (Tesis de Maestría) Aria, M. (2013). Universidad de Chile, Chile.

Últimamente diversas investigaciones en educación, psicología y arquitectura han concluido en la estrecha relación que existe entre la arquitectura y el proceso de aprendizaje. Por esta razón, podemos decir que la calidad de la educación se encuentra vinculada al espacio físico en el que se realizan las actividades educativas, los estudios realizados nos dicen que los entornos que despiertan bienestar en quienes los habitan incrementan el sentimiento de pertenencia hacia ese entorno o contexto, entonces el lugar determinará la motivación del alumno. Es ahí donde la arquitectura entra de lleno en el aprendizaje en aspectos como el rendimiento, motivación o la capacidad cognitiva de los alumnos, asimismo, teniendo efectos positivos en la salud.

Debido a esto, es que en la última década se ha buscado la reinención de la arquitectura escolar, propiciando cambios en los modelos de aprendizaje al transformar sus espacios físicos.

Como se sabe tradicionalmente el diseño de los edificios escolares ha respondido a un modelo de educación en el que el profesor posee el conocimiento y lo imparte. Estas aulas cerradas, rectangulares y aisladas funcionan bien para una modalidad de aprendizaje tradicional, y según investigaciones poco efectiva para retener conocimiento, teniendo como protagonista al docente y no en el estudiante, además de no dar a los alumnos las habilidades que necesitan para sobrevivir en el mundo de hoy.

En su investigación: La arquitectura escolar como espacio socio físico formativo: una mirada desde los/as estudiantes, Arias (2013) afirma que:

... consideran que el estilo arquitectónico de la mayoría de los colegios es el prototipo "clásico" de los establecimientos educacionales que han experimentado, y es clásico porque no presenta variaciones en cuanto a la forma cuadrada de las salas de clases, la distribución general es cerrada, no cuenta con áreas verdes, tiene bastantes rejas y los colores corporativos no

son llamativos. El diseño así escrito lo consideran poco atractivo, repetitivo, monótono, visualmente plano y uniforme puesto que se observan pasillos y salas en todas direcciones. (p.88)

Por esta razón es que diversos investigadores como el doctor Frank Locker, arquitecto proyectista y educador, han estudiado durante años la relación entre los espacios educativos y la calidad y pertinencia del aprendizaje. Para Locker los espacios de las escuelas deben estar organizados por patios, debe haber menos paredes, diversos tipos de muebles, luz natural y salas que propicien que los profesores se reúnan y trabajen en proyectos conjuntos.

Para Locker la arquitectura tradicional trunca las nuevas modalidades de enseñanza por eso se debe cambiar y construir edificios que permitan que los maestros sean una comunidad, que haya espacios para grupos de estudiantes de varios tamaños, que en un mismo lugar puedan hacerse actividades simultáneas y que tengan herramientas para facilitar el aprendizaje activo, por ejemplo, muebles que favorezcan la colaboración entre alumnos, acceso a internet y dispositivos móviles, y laboratorios para proyectos de ciencia, tecnología y arte.

Por esta razón, es que los patios y los espacios colectivos recobran importancia en la arquitectura escolar, puesto que representan ámbitos fundamentales en la formación y desarrollo personal de los alumnos, espacios que, sin embargo, se encuentran a menudo relegados y separados respecto a otros destinados oficialmente a la enseñanza. La relación del aula con los espacios exteriores en general (de juego, para el deporte o para la observación de la naturaleza), tiene un valor pedagógico reconocido y su fundamento teórico se remonta a principios del siglo XX, con la corriente de renovación pedagógica promovida por las Escuelas al Aire libre.

Barcelona ha sido pionera en la implantación de nuevos modelos pedagógicos asociados a centros escolares proyectados en relación con sus espacios exteriores. Son referencias destacadas las experiencias de la Escuela Moderna fundada en 1901 por el pedagogo Francesc Ferrer Guardia y de L'Escola del Bosc, inaugurada en 1914, como ejemplos de la integración con la naturaleza y el exterior como espacios de aprendizaje.

Arquitectura escolar y educación. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. (2017). Editorial Universidad de Sevilla, Sevilla.

“En la actualidad se están desarrollando reflexiones sobre la importancia de un cambio pedagógico asociado a los espacios escolares donde el patio y los espacios colectivos, adquieren un papel destacado: el concurso Habitácola (2017) promovido por ArquinFAD sobre el Patio de Escuela9 , los recientes debates, no exentos de polémicas, sobre la introducción de nuevos modelos de escuelas innovadoras denominados Escola Nova XXI10, las reflexiones del pedagogo Jaume Carbonell sobre la importancia de los cambios físicos de los espacios escolares, para un mejor desarrollo de las tareas docentes y del juego11, o el reciente concurso Hack the School (2017), planteado por la Fundación Jaume Bofill12, son solamente algunos de los espacios de reflexión más actuales en Barcelona y Cataluña.

Ilustración 1: Escuelas al aire libre.

Relación entre patio y aulas. 1930–1970: Johannes Duiker, EAL para niños sanos Ámsterdam, 1930; Eugène Beadouin y Marcel Lods, EAL Suresnes (París) Francia, 1931–1935.; Giuseppe Terragni, Escuela Antonio Sant’Elia, Como, Italia, 1936–1937; Arne Jacobsen, Escuela Munkegårds, Gentofte (Copenhague), Dinamarca, 1951–1958; Jos Bedaux Open Air School, Goirle, Holanda, 1952– 58; Hans Scharoun, Escuela Geshwister, Lünen, Alemania, 1956–1962



Fuente: Arquitectura escolar y educación.

El patio: complejidad y oportunidad

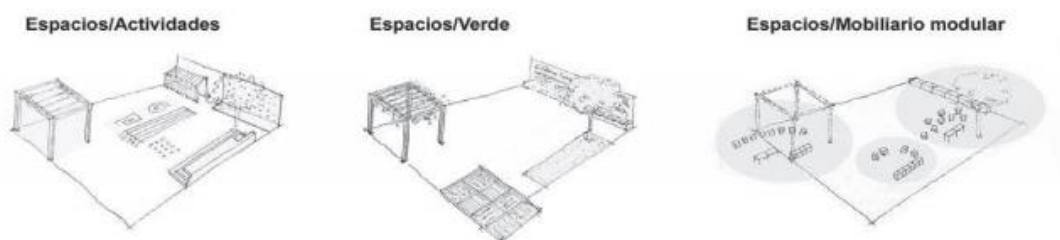
La carencia más común es que muchos de los centros escolares, no han sido proyectados desde una condición inicial de integración entre aula y patio, o en sentido más amplio, de relación entre espacios interiores y espacios

exteriores. Se ha confundido la configuración del límite arquitectónico con compartimentación, clausura, aislamiento y encerramiento. Muchos patios son solo recintos al aire libre, aislados de las aulas y a la vez también, de la calle y del entorno.

La mayoría de los diseños no incluyen áreas verdes en el espacio de enseñanza media, prevaleciendo el cemento, los estudiantes se sienten encerrados, especialmente cuando comparan esta situación a otros colegios en donde han estado anteriormente o bien conocen. Esta percepción del espacio de bastante cemento y encierro provoca que los recreos no signifiquen un cambio visual, ya que no observan o usan elementos naturales y espacios abiertos como si sucede en la plaza del patio de enseñanza básica. Por el contrario, se repite lo mismo que experimentan en las salas de clases y en colegio en general: murallas, cemento, escaleras.

Ilustración 2: Kit para patios escolares.

Espacios para Actividades/ Espacios - Verdes / Espacios efímeros con mobiliario modular



Fuente: Arquitectura escolar y educación.

Asimismo, hace falta de un mobiliario adaptable, modular, confortable y suficientemente flexible, que permita a los alumnos interactuar e inventar. El patio es para aprender a convivir a través del juego, un espacio no de reglas sino de libertades, un espacio que acompañe la libre opción de escoger.

La organización del espacio y del tiempo en el centro educativo.
Domenech, J. y Viñas, J. (2007). Barcelona, España.

De acuerdo con Joan Domenech y Jesús Viñas, que en su libro La organización del espacio y del tiempo en el centro educativo, realizan una

exposición sobre el espacio recreativo, se debe concebir al espacio recreativo de la escuela como un elemento del proceso de enseñanza aprendizaje, tomando en cuenta que este espacio es de `propiedad` de los estudiantes en el que se manifiestan con libertad y espontaneidad, en el que el docente puede aprovecharlo para planificar actividades de aprendizaje, cambiando el ambiente del aula para motivar la interacción de los educandos.

La UNESCO en su informe "Factores asociados al logro cognitivo de los estudiantes de América Latina y el Caribe" (2010, p 5), indica entre los principales factores que inciden en el rendimiento educativo los siguientes de acuerdo con su prioridad:

- El clima escolar
- El acceso a servicios en la escuela
- La disponibilidad de computadoras
- Gestión directiva que promueva la participación de padres, docentes y las relaciones armoniosas entre los actores escolares.
- La infraestructura escolar. Con respecto a este último punto señala, "suelen tener mayores logros de aprendizaje cuando asisten a escuelas que cuentan con biblioteca, canchas deportivas, salas de arte y oficinas, entre otros". Así mismo menciona como el principal factor del rendimiento educativo el clima escolar, el cual se encuentra estrechamente vinculado con los niveles de convivencia del estudiante dentro de su aula y centro educativo.

Es evidente la necesidad de los espacios de recreación y ocio para potenciar la convivencia entre estudiantes. Este objetivo debe ir acompañado de infraestructura apropiada y que cuente con una gestión participativa para el disfrute de todos los miembros de la institución educativa. Ante esto, de acuerdo con los resultados de la investigación "Formas de atención de la demanda de infraestructura educativa y calidad de los ambientes de aprendizaje que se construyen" (Pujol et al. 2013) para el IV Informe del Estado de la Educación, se logró ahondar en la necesidad de contar con

espacios flexibles, más allá de los usos formales académicos, que permitan a los estudiantes la oportunidad de compartir entre pares.

D. Educación para el desarrollo sostenible y arquitectura escolar. El espacio como reactivo del modelo pedagógico

Educación para el desarrollo sostenible (EDS) y arquitectura escolar. El espacio como reactivo del modelo pedagógico. Beatriz Amann Vargas. (2016). Madrid, Europa.

“La educación, en todas sus formas y todos sus niveles, no es sólo un fin en sí mismo, sino también uno de los instrumentos más poderosos con que contamos para inducir los cambios necesarios para lograr un desarrollo sostenible”. Koichiro Matsuura, director general de la UNESCO (1999-2009).

“La educación es el instrumento conveniente para forjar los valores, las habilidades y los conocimientos y es el motor de todos los cambios. Reconociendo su importante papel para la edificación de un futuro mejor y más sostenible para todos. La educación para la sostenibilidad refleja la preocupación por una educación de elevada calidad que ayude a las personas a entender lo que pasa (saber), a sentirse parte de la sociedad en la que viven (saber ser) y a conocer cómo pueden participar en los procesos de desarrollo (saber hacer). Pero, además, debe desarrollar la capacidad de aprender a aprender.

La Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) promueve modelos pedagógicos participativos, en los que se fomente la motivación del alumnado y su autonomía a través de la adquisición de pensamiento crítico fundamentado en los valores de sostenibilidad.”

Se debe considerar al espacio arquitectónico en los procesos sociales como algo fundamental. La sociología del espacio, desarrollada sobre todo en el ámbito de lo urbano (Sennett, 1996; Leal, 1997; Gehl, 2011), establece que cualquier reestructuración social importante conlleva una revisión de la cualidad espacial.

Perkins (1957) observó que el arquitecto que proyecta un centro escolar no puede pensar solamente en términos de refugio, o de planos, o de ladrillos y piedra y acero. Debe pensar en los futuros usuarios del edificio. Debe pensar en el trabajo que el edificio debería ayudar a acometer: el total desarrollo de los potenciales de cada uno de los alumnos del centro. Si el arquitecto no pierde de vista este principio, podrá ser capaz de contribuir al logro de los objetivos de los educadores creando un edificio que es una herramienta para el docente y una expresión del enfoque educativo de la escuela.

Un objeto arquitectónico está formado por cinco sistemas que son necesarios y suficientes para el desarrollo sostenible: topología o geometría, programa o función, materia o construcción, morfología o forma, y campo o medio. Estos sistemas, cada uno de ellos muy complejo, no son autónomos, sino que interactúan entre sí. Son estas sinergias y fricciones entre sistemas las que determinan el carácter de un objeto arquitectónico (Amann, 2015), de un centro escolar, en este caso.

Amann en su investigación cree conveniente el análisis de 5 criterios (sistemas) fundamentales que influirán en el diseño arquitectónico:

- “El sistema topología: las dimensiones del espacio (según el número de alumnos, si se permite el movimiento, si es un espacio versátil, si permite el aislamiento, si permite distintos ambientes, su volumen) y la disposición de elementos en él (si son muchos o pocos, si su posición es ordenada o aleatoria, si son fijos o móviles, si pueden transformarse o no, si son manipulables o no, si se disponen marcando ejes, qué ejes, cuál es la relación entre la posición del docente y los alumnos, la relación de la posición de los alumnos entre sí, la posición de la puerta en relación a los elementos), la escala de los elementos, etc.
- El sistema programa: el uso del espacio (si se utiliza para una comunicación unidireccional, bidireccional o multidireccional, si es participativo, colectivo, si se potencia el aprendizaje autónomo, si se utilizan TIC...), los flujos funcionales (si son dinámicos o estáticos, mixtos, si el espacio es versátil o no, si las circulaciones responden a

esquemas rutinarios o no), con qué elementos se cuenta (mesas, sillas, armarios, elementos lúdicos, rincones, elementos deportivos) y cómo funcionan (si son estáticos y fijos o dinámicos y maleables, si permiten una evolución, si son manipulables según la edad, si son abiertos, si son adaptables), etc.

- El sistema materia: la luz (si es natural o artificial, su intensidad, su color, su disposición,), las condiciones ambientales de salubridad (condiciones de humedad y temperatura, la ventilación natural o artificial) y los materiales de los acabados (las texturas, si son cálidos, la madera, el metal, el caucho, el corcho, la tela, su procedencia, si son reciclados, si son sostenibles), etc.
- El sistema morfología: la forma del espacio (si tiene ángulos, si es un espacio con curvas, si es abierto o cerrado, regular o irregular, si el suelo tiene desniveles) y el color (si el espacio es monocromo o policromo, si predomina el blanco, si se da una gama temática), su cualidad estética, etc.
- El sistema campo: el modelo educativo (campo educativo), las condiciones sociales y económicas, la condición territorial, etc.”
- Asimismo, en su investigación tomó como referencia tres centros escolares internacionales representativos de modelos pedagógicos coherentes con los valores y criterios de la EDS (pedagogías participativas e interactivas, fomento de la motivación, la autonomía, el pensamiento crítico, la creatividad y la ciudadanía responsable en la persona, el respeto por la diversidad, y el potencial cognitivo del individuo, la inclusión de valores de sostenibilidad, el uso de TIC, etc.).

Estos centros escolares han sido construidos durante la década 2005-2014, periodo que marca los objetivos de la UNESCO para el desarrollo de la EDS (Organización de Naciones Unidas, 2002).

Criterios de diseño para un espacio reactivo del modelo pedagógico (EDS)

Criterios de diseño a partir del estudio de la interacción entre los sistemas campo educativo-topología”

CUADRO N°01: Criterios de diseño para un espacio reactivo del modelo pedagógico (EDS).

INTERACCIÓN CAMPO EDUCATIVO-TOPOLOGÍA			
	Flexibilidad de la estructura espacial	Relación escala elementos espaciales-usuarios	Superficie de desarrollo del espacio de aprendizaje
C A S O A	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de particiones: desaparece el "espacio "aula" como tal • Apropiación del espacio interior y exterior para actividades pedagógicas • Existencia generalizada de espacios de participación y uso colectivo • Uso total del espacio 	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptación ergonómica de elementos a la edad de los usuarios: • Dimensión de lavabos e inodoros • Dimensión de elementos móviles para creación de mobiliario • Altura de fuente en el patio 	<ul style="list-style-type: none"> • Al no existir un espacio cerrado de aula, la superficie de multiplica: todos los m2 son útiles pedagógicamente •Nuevos espacios pedagógicos: cubierta, lavabos, fuente, límite interior-exterior
C A S O B	<ul style="list-style-type: none"> • Apropiación del espacio común (acceso) para actividad pedagógica y participativa 	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptación ergonómica de elementos a la edad de los usuarios: • Barra de danza • Cubículo audiovisual • Altura pantalla interactiva • Rincones de lectura 	<ul style="list-style-type: none"> • El acceso al centro es un espacio social y de juego creativo de gran superficie organizada en cuatro actividades: <ul style="list-style-type: none"> •Gran pizarra magnética •Actividad psicomotriz • Actividad auditiva • Actividad lectora
C A S O C	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios de circulación como extensión del "espacio aula" • Organización de estructuras espaciales en espacios de circulación para promover la actividad pedagógica participativa 	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptación ergonómica de elementos a la edad de los usuarios: • Escala del mobiliario por zonas (infantil y primaria) 	<ul style="list-style-type: none"> Combinación de rincones de transición entre aulas y espacio común: espacios de aprendizaje individual • Multiplicación de tipología espacial al coexistir el "espacio aula" con los nuevos espacios propuestos (en circulaciones)

- Distinta tipología y dimensión de aulas según actividad buscada: individual o participativa

INTERACCIÓN CAMPO EDUCATIVO-PROGRAMA

CASO A

Escuela infantil con modelo pedagógico participativo Montessori:

- Ausencia de mobiliario fijo
- Elementos móviles que posibilitan el desarrollo de programas y usos diversos
- Accesibilidad universal

CASO B

Propuesta espacial adaptada al Learning by Playing y al carácter del centro enfocado a cinco áreas:

- Artes gráficas
- Teatro
- Música • Danza
- Ciencia

CASO C

La adaptación programática se da a través de la diversidad espacial:

- Espacio aula mesas colectivas
- Espacio aprendizaje individual
- Espacio claustro
- Espacio debate
- Espacio proyectos
- Espacio multiusos

INTERACCIÓN CAMPO EDUCATIVO-MATERIA

La materia como estímulo

La materia como acción

Desarrollo tecnológico y sostenibilidad

C
A
S
O
A

- La ausencia de materialidad en la fachada llena los espacios de luz natural
- Uso global de madera natural en los elementos, que otorga calidez al espacio
- La transparencia de los espacios como estímulo del bienestar y lo dinámico
- Cuerdas y líneas de flujos en el espacio exterior: incitación al movimiento
- Arenero: incitación al juego experimental
- Árbol: incitación al desarrollo de la imaginación
- Suelos duros y blandos
- Criterios sostenibles de diseño:
 - Respeto de especies arbóreas existentes antes de la construcción
 - Uso consciente del agua
 - Huerto colectivo

C
A
S
O
B

- La materialización propicia la estimulación de los sentidos y el sentimiento de pertenencia:
 - El uso simbólico del color como signo; el uso de la psicología del color (suelo de cuadrícula blanca negra que invita al movimiento físico; rincones de lectura en verde para un efecto relajante)
 - Diversidad de elementos en función de la actividad
- Un único espacio utiliza diferentes materiales y colores para caracterizar actividades diversas:
 - Superficie de cuadrícula para el movimiento ante pantalla interactiva
 - Rincones de lectura y socialización que combinan estructura de madera y el confort del textil en los asientos.
- Uso de TIC:
 - Pantalla interactiva de gran formato
 - Rincón de audio (gran pantalla dotada de tecnología audiovisual que permite el juego interactivo, el juego auditivo y el visionado de películas)

- La ausencia de elementos separadores (1. Entre espacios interiores; 2. Entre interior y exterior) promueve conexiones a todos los niveles
- La morfología del centro (oval) propicia el flujo de actividad, la circulación y lo dinámico
- La ausencia de esquinas diluye el espacio
- La presencia del gran árbol es elemento protagonista, ante la ausencia de otras referencias.
- El espacio interior crea cuatro paisajes diferenciados a partir de morfologías bien definidas:
 - Rincones de lectura: cubículos de madera tipo vagón
 - Rincón audiovisual: cubículo cilíndrico que reproduce un tambor
 - Rincón teatro: escenario
 - Actividad física: superficie plana en el suelo bien definida
- El espacio interior de circulación se diseña como un paisaje de topología diversa. No solo en lo material, sino en lo volumétrico, desniveles, perspectivas, etc.

INTERACCIÓN TOPOLOGÍA – PROGRAMA

Nuevos usos espaciales

CASO A

CASO B

CASO C

- La ausencia de elementos separadores hace de todo el espacio un espacio para el aprendizaje
- No existe espacio jerarquizado
- El acceso deja de ser un espacio institucional y de representación para ser un espacio lúdico y de aprendizaje colectivo
- Aprovechamiento del espacio de circulación como espacio de relación o Learning-street: espacio para el aprendizaje y el trabajo colectivo e individual.
- Espacio de circulación de dimensión generosa
- Diseño de elementos específicos para el espacio de circulación: nuevas topologías (ej. escalones o gradas, mobiliario especial)
- Conversión del elemento lineal de circulación en un recorrido de actividad y relación social

Fuente: Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) y arquitectura escolar.

Todos los espacios son espacios potenciales para el aprendizaje:

Y en este sentido se proyectan. Las estructuras espaciales son lo más flexibles posible. Tanto en lo que se refiere a espacios interiores, como exteriores. Porque todo el espacio se considera como espacio útil para la pedagogía. Esto es, no solo se aprende dentro del aula. Este hecho aparece con fuerza en los espacios de circulación, que pasan a convertirse en una extensión del aula, como veremos más adelante al hablar de la Learning-street (Hertzberger, 2008).

La escala de los elementos es acorde a la escala del niño:

Se perciben cambios en el diseño ligados a los modelos pedagógicos EDS. Así, tanto las proporciones del espacio como la escala y ergonomía del mobiliario se adaptan a la edad de los usuarios en un diseño inclusivo. Las dimensiones y las alturas de ventanas, puertas, lavabos, espejos, estanterías, interruptores potencian la iniciativa, la participación y la autonomía de los alumnos.

Necesidad de una superficie mayor de desarrollo:

El fomento del aprendizaje a través del juego creativo, del contacto social y de la expresión natural precisa de un espacio amplio, que permita el movimiento. Se trata de propiciar un catálogo más amplio de lugares y rincones algunos para las actividades colectivas y otros en los que sea posible la concentración y el aprendizaje individual, sin ser molestado.

La forma arquitectónica del centro escolar se convierte en un paisaje para el aprendizaje

Como ya se ha citado, las pedagogías acordes con el modelo EDS precisan de nuevos espacios de aprendizaje que el modelo educativo actual tradicional no contempla. Los nuevos modelos, más avanzados, buscan crear el espacio de aprendizaje total. Para ello, tanto el continente como el contenido de la arquitectura escolar se convierten en protagonistas de este cambio.

El centro educativo es un paisaje para el aprendizaje. Cada elemento formaliza un estímulo pedagógico. Para ello, en lo que a la arquitectura concierne, se diluyen los elementos de límite espacial. Esto es, se crean fuertes conexiones entre el interior y el exterior de las aulas; a veces, incluso, los límites entre aula y espacio de circulación desaparecen o se convierten en espacios de transición que acogen otras actividades.”

E. RENOVACIÓN E INTEGRACIÓN

Diversos autores indican que los espacios educativos deben complementar la actividad pedagógica, es decir, el espacio no sólo debe responder a la estructura sino también para facilitar las actividades educativas. Los espacios en los centros educativos deben brindar las posibilidades de aprendizaje; por esta razón, las aulas no sólo deben ser usadas para educar, sino también para poder desarrollarse socialmente.

Por otra parte, Enric Pol y Monserrat Morales en Incidencia del entorno escolar, sostienen que:

“...los modelos educativos cambian más a prisa de lo que pueden hacerlo los edificios escolares, lo que obliga a prever unas construcciones adaptables a las nuevas concepciones educativas. Según estos autores, la escuela no debe desarraigarse de su entorno; el barrio, la ciudad, el país, su problemática social, ecológica, lingüística, urbanística, etc., deben estar presentes en el interior del espacio escolar, y la escuela debe estar también presente en la calle. Respecto de las cualidades del espacio escolar sostienen que, las actividades no han de venir marcadas por espacios con una función específica y cada elemento ha de sugerir infinidad de acciones y funciones que el niño irá descubriendo y experimentando.”

Sin embargo, con frecuencia nos encontramos con colegios que no están acondicionados para la práctica docente y que hacen imposible afrontar la diversidad de funciones que tienen como la educación, experimentación,

aprendizaje, relación interpersonal, espaciamento, deporte, entre otros; por esta razón es que es muy importante la renovación de los espacios escolares.

De acuerdo con Visedo Godínez (1991), expuesta en el libro de Heras (1997) que se refiere a la falta de calidad en los espacios educativos diciendo que "en la mayoría de los casos se ha buscado más un espacio para cumplir el objetivo de la urgente escolarización de la población, pero no ha habido una atención a la calidad del puesto escolar, que no solo debe dar respuesta a la necesidad sino también a la calidad y la posibilidad de otros espacios, de aprendizaje, artísticos, de orientación, psicomotricidad,... Es un fraude a la sociedad el pensar que el niño está bien escolarizado porque tenga un pupitre y un asiento en un aula cerrada."

Este autor apunta que las escuelas son establecimientos públicos construidos generalmente en serie, llenando pueblos y ciudades, sin tener ningún criterio específico según el lugar emplazado.

En la configuración espacial de un centro intervienen unos factores que condicionan el espacio escolar, estos serían factores internos y externos:

- En los factores externos estarían la situación geográfica del centro, el elemento demográfico (número de alumnos y alumnas, crecimiento de la zona, factores económicos, capacidad de aforo del edificio.
- En los factores internos, se debe de propiciar relaciones entre los distintos miembros de la comunidad educativa. Debe tener espacio suficiente para conseguir una formación de calidad, como núcleo de servicios ha de dar cabida no solo a las aulas, sino también a otras dependencias necesarias para conseguir la formación tales como sala de profesores, gimnasio, biblioteca, oficinas, sala de usos múltiples, etc.

La necesidad de dar respuesta tanto a los factores internos como externos hace que se proyecten edificios escolares que cumplan estos requisitos, pudiendo dar respuesta a las demandas que puedan surgir.

Por lo tanto, para proyectar un edificio escolar se han de tener en cuenta las siguientes características, según Carrasco et al. (2002):

- Ampliables: es decir que se tengan en cuenta futuras ampliaciones del edificio para dar respuesta a otros nuevos servicios que puedan surgir.
- Convertibles. Según las necesidades que puedan surgir, los espacios deben ser suficientemente adaptables como para adaptarse a esos cambios.
- Polifacéticos: lo que conlleva proyectar espacios que se adecuen a una variedad de funciones, como pueden ser aulas multifuncionales.
- Maleables: que puedan ampliarse o reducirse, sin coste alguno. Puertas móviles, sistemas modulares.

La premisa principal para que el rediseño de los espacios de aprendizaje tenga sentido es que exista una armonía y coherencia entre el entorno físico y el contexto: por quién y para qué va a ser utilizado. No se puede olvidar que estos cambios deben repercutir de forma positiva en el alumno y el profesor para mejorar los procesos de aprendizaje y hacerlos más activos. Es por esto que existe la necesidad de avanzar en la concepción sistémica y multidisciplinar durante el proceso de renovación y actualización de los espacios escolares, de tal forma que se transformen en facilitadores del proceso educativo. Para ello se requieren respuestas arquitectónicas que consideren entre sus determinantes el proyecto pedagógico de futuro que se plantea.

El punto de partida a la hora de rediseñar los espacios tiene que ser el propio proyecto educativo del centro. La implicación por parte de todas aquellas personas y equipos de trabajo que tienen un conocimiento profundo del funcionamiento de la entidad en su conjunto es prioritaria. Las instituciones educativas interesadas en transformar los espacios se encuentran inmersas también en procesos de renovación pedagógica y de integración de la tecnología, por lo tanto, es indispensable identificar las necesidades y objetivos que la entidad tiene para que ocurra una compenetración perfecta entre los espacios y el aprendizaje que va a tener lugar en ellos.

El diseño de un establecimiento educacional debe permitir el acceso a todos los usuarios del edificio, de manera que puedan circular por todas sus

dependencias de una forma segura y fluida. Es por esto que al diseñar un edificio escolar se debe considerar un acceso universal, desde su entorno inmediato, hasta llegar a todos sus recintos interiores.

Además de la integración de las distintas realidades geográficas y culturales de cada región, los edificios deben ser valorados como un aporte al espacio público, potenciando la identidad de la comunidad escolar.

Debe existir una mayor preocupación en el diseño y uso de los espacios exteriores y de conexión del usuario con el entorno. Son espacios de encuentro y socialización, articuladores de las actividades que se desarrollan dentro del establecimiento. Pueden ser espacios zonificados y diseñados de acuerdo con sus usos: espacios de aproximación, de acceso, de actos, lugares para sentarse y conversar, área de juegos, entre otros.

El departamento de Infraestructura escolar División de Planificación y Presupuesto de Chile elaboró nuevos estándares de infraestructura escolar. A continuación, se presenta algunos criterios para tener en cuenta para la renovación de espacios escolares:

Tabla 2: Criterios de diseño para los nuevos espacios educativos

ITEM		RESUMEN ESTÁNDARES DE CALIDAD PARA REDISEÑO DE ARQUITECTURA ESCOLAR
CONTEXTO E IMAGEN	CONTEXTO	El emplazamiento del proyecto considera las condiciones del entorno, sea urbano o rural. El proyecto contempla el uso de materiales, texturas, colores, de acuerdo con la realidad y geografía local.
	IMAGEN	La imagen da cuenta de la función educativa y representa institucionalmente el proceso pedagógico. Se conforma como hito en su entorno cercano

ITEM		RESUMEN ESTÁNDARES DE CALIDAD PARA REDISEÑO DE ARQUITECTURA ESCOLAR
INN OV ACI ON	INNOVACION	Innovación en la propuesta volumétrica y formal. El diseño un aula permite diferentes distribuciones de acuerdo con el desarrollo pedagógico del Proyecto Educativo. Concordancia con el PE, implicando dar identidad al diseño de acuerdo con la formación impartida.
FU NCI ON ALI DA D	FUNCIONALIDAD	Coherencia en la distribución de las áreas pedagógicas que permita una interacción adecuada de los recintos. Circulaciones claras, controladas y optimizadas que organicen las distintas zonas del establecimiento. Ubicación del área administrativa cerca del acceso.
FL EXI BIL IDA D	USO MÚLTIPLE	Existencia de recintos que permiten una multiplicidad de usos. La forma de las Aulas permite distintos tipos de trabajo pedagógico. (No solo discurso frontal). Existe capacidad de adaptación a diferentes actividades. Convertibilidad de los espacios.
AP ER TU RA A LA CO MU NID AD	APERTURA A LA COMUNIDAD	Existencia de recintos de uso comunitario en la propuesta. Independencia y autonomía en el funcionamiento de los recintos de uso comunitario respecto del resto del establecimiento, al momento de ser utilizados fuera del horario de clases. Existen lugares de encuentro y acogida en el acceso.

Fuente: Departamento de infraestructura escolar división de planificación y presupuesto ministerio de educación

F. MODELOS PEDAGÓGICOS

Apuntes acerca de la evaluación educativa. Gago, H. (2002). Secretaría de la Educación Pública, México.

Los modelos pedagógicos son visiones de teorías o enfoques pedagógicos que orientan a los especialistas y a los educadores en la realización y el análisis de los programas de estudios, en la sistematización del proceso de enseñanza-aprendizaje y también en la comprensión de alguna parte de un programa de estudios. Se podría decir que son patrones conceptuales que permiten diagramar de forma clara y sintética las partes y los elementos de una práctica pedagógica, o bien sus elementos.

Gago señala que un modelo pedagógico es una representación arquetípica o ejemplar del proceso de enseñanza-aprendizaje, en la que se exhibe la distribución de funciones y la secuencia de operaciones en la forma ideal, que resulta de las experiencias recogidas al ejecutar una teoría del aprendizaje.

Estos modelos varían según el periodo histórico en que aparecen y tienen vigencia, en su grado de complejidad, tipo y número de partes que presentan, así como en el énfasis que ponen sus autores en algunos de los componentes o en las relaciones de sus elementos. El estudio de los modelos pedagógicos permite a los docentes tener un panorama de cómo se elaboran los programas, de cómo operan y cuáles son los elementos que desempeñan un papel determinante en un programa o en una planeación didáctica. En algunos de ellos los profesores pueden ver claramente los elementos más generales que intervienen en una planeación didáctica, así como las relaciones de antecedente y consecuente que guardan entre sí. (Gago, 2002, pg.20)

Joyce y Weil (1985) sostienen que un modelo pedagógico puede entenderse como un "plan estructurado que puede usarse para configurar un currículo, para diseñar materiales de enseñanza, y para orientar la enseñanza en las aulas"; en otras palabras, son recursos que hacen posible el desarrollo del proceso formativo.

Por su parte Flórez (1994) define un modelo pedagógico como "la representación de las relaciones que predominan en el acto de enseñar. Es también un paradigma que puede coexistir con otros y que sirve para organizar la búsqueda de nuevos conocimientos en el campo de la pedagogía". Es decir, que los modelos son visiones descriptivas, construcciones mentales que representan un conjunto de elementos sintetizados para su mejor entendimiento. Este proceso representa formas particulares de interrelación entre parámetros pedagógicos. Los cinco modelos pedagógicos descritos por Flórez Ochoa se presentan a continuación.

- **El Modelo Pedagógico Tradicional**

Este modelo se basa en un humanismo de tipo religioso que enfatiza la formación del carácter. La relación maestro-alumno puede ser calificada como autoritaria-vertical y es frecuente que niños estudien separados e incluso reciban contenidos diferenciados, lo que pone de manifiesto una intención de transmitir diferentes formas de ver el conocimiento y el mundo para uno y otro género.

Flórez al referirse a este modelo señala que:

...es academicista, verbalista, que dicta sus clases bajo un régimen de disciplina a unos estudiantes que son básicamente receptores. Otro elemento importante de considerar en el modelo pedagógico tradicional es el ideal educativo de formar el carácter del individuo...El método se fundamenta en una transmisión de los valores de la cultura por medio del ejemplo. La evaluación del aprendizaje, por lo tanto, consiste en establecer la exactitud de lo que el estudiante ha logrado aprender con base en la memorización, la repetición, y la ejercitación. (Flóres, 1994, p.40)

Es decir, el aprendizaje es entonces un acto de autoridad y la correlación del maestro y alumno es definida como autoritaria-vertical.

- **El Modelo Pedagógico Conductista**

Al igual que el modelo pedagógico tradicional, el conductista considera que la función de la escuela es la de transmitir saberes aceptados socialmente, pero en este modelo el aprendizaje es el resultado de cambios más o menos permanentes de conducta. Como consecuencia, el aprendizaje puede ser modificado por las condiciones del medio ambiente. El modelo ha sido calificado de positivista por cuanto toma como objeto de estudio el análisis de la conducta bajo condiciones precisas de observación, operacionalización, medición y control.

Para Flórez (1994), el método es básicamente el de la fijación y control de los objetivos "instruccionales" formulados con precisión y reforzados minuciosamente. De acuerdo con los fundamentos teóricos del conductismo, el aprendizaje es originado en una triple relación de contingencia entre un estímulo antecedente, la conducta y un estímulo consecuente.

Para Yelon y Weinstein (1988) el estímulo se puede denominar señal; él provoca la respuesta. La consecuencia de la respuesta puede ser positiva o negativa, pero ambas refuerzan la conducta.

El modelo conductista impactó los procesos de diseño curricular proponiendo situaciones de aprendizaje en las cuales la identificación de la conducta aprender, debe hacerse en términos muy específicos y medibles. De manera similar, las etapas para llegar al dominio de destrezas y aprendizajes deben ser subdivididas en tareas pequeñas y los reforzamientos deben ser contingentes al logro de cada conducta.¹

- **El Modelo Pedagógico Romántico**

Este modelo se fundamenta en las ideas filosóficas y pedagógicas de Rousseau (1998) presentadas en su obra *Émile ou de l'éducation* y se

¹ Gómez, M. (2008) *ESTILOS DE ENSEÑANZA Y MODELOS PEDAGÓGICOS: Un estudio con profesores del Programa de Ingeniería Financiera de la Universidad Piloto de Colombia*. Tesis Maestría en Docencia, Universidad de La Salle BOGOTÁ.

identifica en la praxis con las propuestas de pedagogía no directiva implementadas por Neill en la escuela de Summerhill.

En este modelo, el desarrollo natural del niño se convierte en la meta y a la vez en el método de la educación. Plantea que lo más importante para el desarrollo del niño es el interior, y esta interioridad se convierte en su eje central, en la meta y a la vez en el método de la educación. Cultiva radicalmente la libertad, las clases son de asistencia libre y se otorga gran importancia al juego, al punto que en muchos momentos cada estudiante hace lo que desea.

Según Flórez (1994) "este modelo busca desarrollar la máxima autenticidad y libertad individual del estudiante en procura de su desarrollo natural, espontáneo y libre. Los contenidos no están elaborados previamente, sino que se desarrollan en la medida en que el alumno los solicite." (p.40)

Un aspecto fundamental de esta tendencia es que se propone como una experiencia que busca la transformación total del sistema educativo, de manera que el estudiante se convierta en el eje alrededor del cual giran todos sus procesos.

▪ **El Modelo Pedagógico Cognitivo**

Dewey (1957) y Piaget (1999) plantean que:

"la educación debe buscar que cada individuo acceda progresiva y secuencialmente a una etapa superior de su desarrollo intelectual de acuerdo con las necesidades y condiciones particulares de cada uno, lo cual a su vez se constituye en su meta educativa. Los fundamentos teóricos de este modelo se originaron en las ideas de la Psicología Genética de Piaget y desde esta perspectiva, la tendencia cognoscitivista podría considerarse más una propuesta epistemológica que pedagógica." (Dewey Piaget, 1999, p.63)²

² Dewey, J. (1957). La educación de hoy. Argentina. Losada.

Según Corral (1996), el modelo cognitivo considera el aprendizaje como modificaciones sucesivas de las estructuras cognitivas que son causa de la conducta del hombre. Un campo interesante e innovador del anterior concepto es el énfasis que se le ha concedido al análisis de los procesos del desarrollo cognitivo. Uno de los aportes más valiosos del modelo cognitivo es que destaca el carácter activo del sujeto en sus propios procesos de conocimiento y de desarrollo cognitivo, razón por la cual el maestro asume el rol de acompañante y facilitador.

▪ **El Modelo Pedagógico Social**

La Pedagogía social se interesa en primer lugar por la crítica de las estructuras sociales que afectan la vida de la escuela, particularmente de situaciones relacionadas con su cotidianidad y la estructura del poder. En segundo lugar, se interesa por el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico-reflexivo con el fin de transformar la sociedad.

Según McLaren (1999) "la pedagogía social examina a las instituciones educativas tanto en su medio histórico como en su medio social, por ser parte de la hechura social y política que caracteriza a la sociedad dominante. En este sentido, propende por un mayor nexo entre trabajo productivo y educación, y por el acceso a esta última de todos los individuos, sin distinción de clase social".³(p.59)

Flórez (1994) señala que: "este modelo busca el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico-reflexivo que permiten al estudiante participar activamente en procesos de transformación de la sociedad. Estimula la crítica del conocimiento, de la ciencia, sus textos y sus fuentes de manera permanente. Se fundamenta en el aprendizaje coparticipativo y en la reflexión crítica de las propias creencias y juicios". (p.76)

³ McLaren, P. (1999). Pedagogía Crítica. Colombia. CINDE

G. IMPORTANCIA DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) EN EL APRENDIZAJE

En los últimos años, los cambios sociales y culturales están cuestionando muchos de los planteamientos educativos, al mismo tiempo que se solicita de la Educación un protagonismo indiscutible en el desarrollo de la nueva sociedad. Pero, al igual que ocurre en todos los estamentos sociales, la educación se ha embarcado también en la búsqueda de nuevas formas para adecuarse a las nuevas necesidades. Las TIC se están mostrando como un recurso educativo potente.

“En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexiónadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas”. (Cabero, 1998: 198)

Para Antonio Bartolomé “la T.E. encuentra su papel como una especialización dentro del ámbito de la Didáctica y de otras ciencias aplicadas de la Educación, refiriéndose especialmente al diseño, desarrollo y aplicación de recursos en procesos educativos, no únicamente en los procesos instructivos, sino también en aspectos relacionados con la Educación Social y otros campos educativos. Estos recursos se refieren, en general, especialmente a los recursos de carácter informático, audiovisual, tecnológicos, del tratamiento de la información y los que facilitan la comunicación” (En A. Bautista y C. Alba, 1997:2) ⁴

Para Jordi Adell se está produciendo un cambio de paradigma, dadas las características y nuevas posibilidades que ofrecen las redes telemáticas, así este autor plantea que:

"el paradigma de las nuevas tecnologías son las redes informáticas. Los ordenadores, aislados, nos ofrecen una gran cantidad de posibilidades, pero conectados incrementan su funcionalidad en

⁴ Bautista, A. y Alba, C. (1997) "¿Qué es Tecnología Educativa?: Autores y significados", Revista Píxel-bit, nº 9, 4. <http://www.us.es/pixelbit/art94.htm>

varios órdenes de magnitud. Formando redes, los ordenadores sirven [...] como herramienta para acceder a información, a recursos y servicios prestados por ordenadores remotos, como sistema de publicación y difusión de la información y como medio de comunicación entre seres humanos" (1997).

El uso de las TIC presenta ventajas en su comparación con los recursos utilizados en la enseñanza tradicional. La mayoría de estas ventajas están relacionadas directamente con las propias características de las TIC. Entre ellas cabe destacar:

- Información variada: Es posible acceder a gran cantidad de información sobre diferentes ámbitos. Esto permite que el alumno deba realizar un análisis de la misma que le permitan valorar la calidad y credibilidad de la misma.
- Flexibilidad instruccional: El ritmo de aprendizaje y el camino a seguir durante el proceso puede ser diferente para los distintos alumnos adecuándose a las necesidades diversas que se presentan en el aula.
- Complementariedad de códigos. - Las aplicaciones multimedia, que utilizan diversos códigos de comunicación, permiten que estudiantes con distintas capacidades y habilidades cognitivas puedan extraer un mejor provecho de los aprendizajes realizados.
- Aumento de la motivación. - Diversos estudios muestran que los estudiantes se muestran más motivados cuando utilizan las TIC, este efecto que aún se produce, puede ser efecto de la novedad, aunque personalmente opino que el aumento de la motivación está muy relacionado, tanto con el mayor atractivo de las presentaciones multimedia sobre las tradicionales, como por la mayor implicación del alumno en su proceso de aprendizaje.
- Actividades colaborativas. - El uso adecuado de las TIC, en trabajos de grupo, puede potenciar las actividades colaborativas y cooperativas entre los alumnos y también la colaboración con otros centros o instituciones por medio de la red.

2.5. MARCO CONCEPTUAL

2.5.1. ÁREAS RECREATIVAS

Áreas que forman parte de los espacios públicos, en el cual se muestra la interacción entre los habitantes y la ciudad. En muchos casos surge con complemento de servicios públicos. Espacios abiertos no construidos y ubicados en el interior o próximos a sectores reservados para construcciones. Se caracteriza por la realización de actividades de juego y participación al aire libre. Los espacios recreativos son considerados como una de las formas en el ámbito educativo que se emplea en la utilización del tiempo libre, para convertirlas en la práctica de actividades que motiven el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje. (León, 1998)

Espacios que sirven de escenario para estimular la dinámica social, los cuales se pueden adaptar a diversas tipologías, desde domésticas hasta urbanas. (León, 1998)

2.5.2. ESPACIOS POLIVALENTES

Son espacios que responden a las necesidades de adaptar diversas actividades, o que a partir de su conformación espacial permita e incentive la generación de nuevas actividades. Se complementa físicamente debido a que ofrece una estructura adaptable. Estos espacios pueden responder a actividades funcionales específicas o para actividades más espontáneas. Es así que la polivalencia se ve marcada por dos aspectos uno de carácter funcional y el otro de carácter formal. (Gausa y Guallart, 2001).

Parte de la generación de espacios dentro de espacios, lo cual genera libertad de usos. Asimismo, la flexibilidad de cambios en la estructura permite desplegar espacios de acuerdo con las necesidades vitales. (Smithson, 2001)

2.5.3. ESPACIO EDUCATIVO

- La educación parte del inicio de transmitir procesos, es potencia la creatividad, pues el proceso no es el mismo para cada ser humano. La arquitectura complementa estos procesos y educa a los usuarios para entender y actuar en el espacio. (Gausa y Guallart, 2001).
- El espacio educativo se identifica más desde el aspecto físico, es decir, los espacios destinados para las actividades educativas, no solo para los alumnos sino también para los educadores. Por ello la importancia de la identificación de cada ambiente tanto en el aspecto formal, como en el aspecto funcional. Además de ello, es considerado cada ambiente es considerado como un escenario en el que se dan las actividades de aprendizaje. (Domenech, 2003).

2.5.4. ESPACIOS INTERMEDIOS

- Son espacios de transición que marcan un borde entre espacios opuestos, como espacios públicos y privados. El espacio Intermedio se puede diferenciar por los demás en forma, orientación, etc. Es así que, marcan un enlace entre los espacios que lo rodean. Asimismo, a partir de la generación de dichos espacios se puede enriquecer la percepción del ambiente en general, así como sumar a ello el desarrollo de una secuencia espacial. (Mozas, 2006).
- Se concibe el espacio de forma que crea condiciones físicas previas. Por su constitución pueden articular demás espacios, de esta manera formar un espacio dentro de otro espacio (Smithson, 2001).

2.5.5. ESPACIO PÚBLICO

- Espacio de reunión colectiva alrededor del cual se generan actividades urbanas, es la mejor forma de integrar la ciudad con la sociedad. (Martínez, 2004).
- El espacio público es móvil, disperso, se constituye con un fin. Usados con usos particulares dispuestos a ser adaptados por la

imaginación de los 34 usuarios. El espacio público se genera para acercar las actividades individuales de cada persona hacia las actividades urbanas y de cómo estas pueden interactuar simultáneamente. Se adaptan a cada tipo de usuario y generan actividades sociales. Espacio considerado nexo entre las actividades colectivas y las actividades urbanas, siendo estas aquellas que necesitan de cierto equipamiento que brinda la ciudad. (Gausa y Guallart, 2001)

2.6. MARCO REFERENCIAL

2.6.1. Casos Nacionales

2.6.1.1. Colegio LVC / NOMENA + Patricio Bryce. Lima – Perú

El colegio Lima Villa explora la idea de la "casa patio" o vacío central, pero a una escala de carácter público. Si entendemos que el TIPO es una idea sin escala, forma o función específica, entonces una misma idea puede ser repetida independientemente de sus condiciones.

Imagen 4: Fachada principal del colegio LVC / NOMENA + Patricio Bryce.



Fuente: Archdaily.pe.

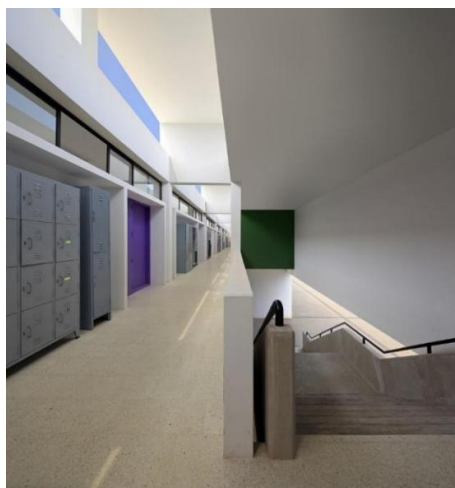
El terreno se ubica en medio de unos pantanos en los suburbios de la capital. La propuesta educativa busca que cada alumno reconozca sus habilidades y explore sus capacidades individuales y colectivas. Entendemos que existe una diferencia entre el conocimiento y el

aprendizaje. El primero es información determinada, son datos que se transmiten en las aulas. Pero el aprendizaje es una experiencia dinámica que se da de manera espontánea. Es justamente en los corredores y en los espacios informales donde aparece la posibilidad del cuestionamiento.

En la arquitectura griega, las Stoas eran espacios arquitectónicos, sin ningún uso predeterminado, cubiertos y protegidos del sol y de la lluvia conformados mediante una sucesión de columnas. Era el lugar idóneo para la vida social informal, un lugar de reunión, conversación y diálogo. Se pretende reinterpretar esta condición.

Una planta cuadrada de 70m con un vacío central. Su periferia está definida por un edificio lineal que se compone de la repetición de una grilla estructural de 6m x 7m, que responde a la unidad mínima del aula. El patio tiene escala pública (50m x 35m) y contiene distintas capas donde se superponen una grilla de árboles, superficies y texturas. Estas generan nuevas diagonales de circulación alterna dentro del colegio.

Imagen 5: Corredor del colegio LVC/NOMENA + Patricio Bryce



Fuente: Archdaily.pe.

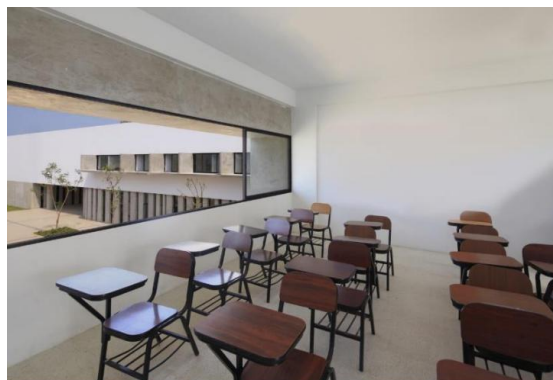
El perímetro del patio está dilatado a través de los espacios ambiguos del primer nivel donde los alumnos se reúnen

informalmente. Se establece entonces un diálogo entre lo espacialmente definido y lo programáticamente indeterminado.

Las aulas típicas son simples, con especial énfasis en la ventilación natural y control solar para las condiciones de habitabilidad óptimas.

Al evitar las rejas de cerramiento se logra un espacio semipúblico al ingreso. El acceso pretende generar sorpresa al revelarse sólo cuando uno penetra en el edificio. Utiliza una escuadra compuesta entre el techo y el muro que nos ayuda a controlar el espacio interior formando un umbral entre el exterior y el interior. Los elementos perpendiculares a la transparencia del ingreso servirán como lienzos o murales donde los niños pueden intervenirlos libremente.

Imagen 6: Aulas típicas del colegio LVC/NOMENA + Patricio Bryce



Fuente: Archdaily.pe.

2.6.1.2. Institución Educativa José de San Martín / Laboratorio Urbano de Lima.

Ica – Perú

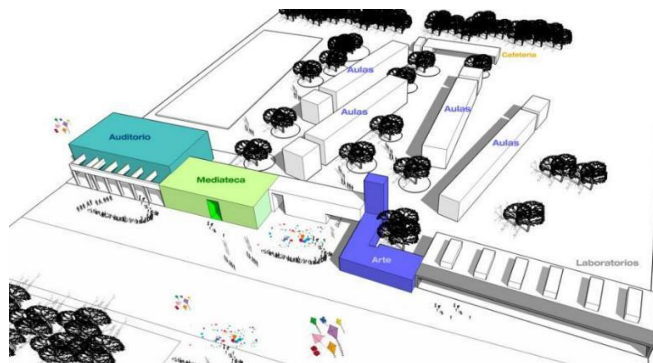
La imagen que se tiene de los colegios estatales en las ciudades peruanas es la de un gran muro casi siempre opaco y de unos pabellones detrás del muro, casi siempre iguales; esta imagen se repite en casi todas las ciudades peruanas; es la imagen que tenemos de la relación del estado peruano con los niños y los jóvenes, y con la educación y la cultura. Los colegios estatales son casi iguales estén en la ciudad donde estén. Los colegios están planteados como cuarteles siempre organizados alrededor de un

patio central, a modo de patio de revista militar. La idea arquitectónica del colegio estatal peruano siempre ha estado ligada a la idea del convento o del cuartel.

La idea que tenemos de la imagen que debe tener un colegio estatal es algo así como la imagen de la sociedad democrática, los espacios para la educación pública deberían ser los de la reconciliación social.

La propuesta arquitectónica de este colegio respondió al requerimiento de plantear un nuevo prototipo de infraestructura educativa pública, que reemplace la idea tradicional de colegio por el concepto de "espacio educativo".

Imagen 7: Propuesta de conceptualización de la institución Educativa José de San Martín/ Laboratorio Urbano de Lima.



Fuente: Archdaily.pe

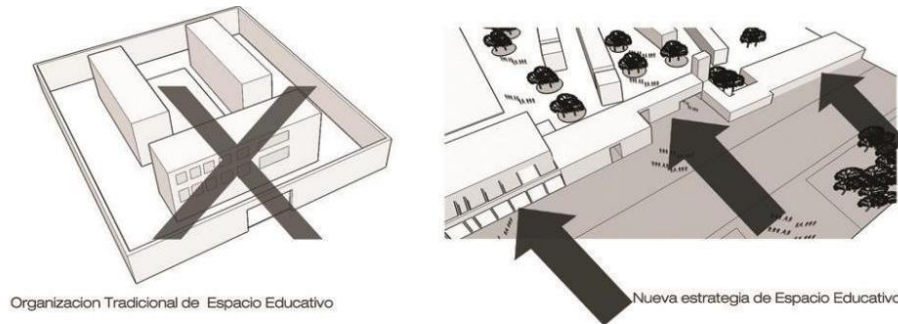
Esto significaba no solo cambiar la forma de la infraestructura que integra el colegio, sino que los espacios del colegio sean el resultado de una serie de principios que determinen la relación de la edificación educativa tanto con sus usuarios habituales como con la comunidad. Estos principios básicos de diseño que actuaron como modificadores de la idea tradicional de colegio son:

1.- PERMEABILIDAD del colegio hacia la ciudad, lo que determina el cuestionamiento de la relación entre el espacio educativo y la ciudad a través de un muro de cerco, lo que consideramos necesario cambiar, llevando ciertos elementos del programa arquitectónico a los bordes del colegio, lo

que nos permitió orientar, tanto hacia el colegio como hacia la ciudad, la apertura de elementos como el auditorio, la mediática o los talleres.

Imagen 8: Esquema de Principio de permeabilidad de la Institución educativa José de San Martín/Laboratorio Urbano de

Lima.



Fuente: Archdaily.pe

2.- EL CONTEXTO de la institución educativa, este principio se refiere a la condición de especificidad de cada proyecto respecto a su emplazamiento y los rasgos tanto topográficos, climáticos y constructivos como a los históricos y culturales de la comunidad para la que se diseña dicho proyecto, lo que significa que esta propuesta no se plantea como un módulo sistémico repetitivo, sino como un edificio único, de modo que el carácter de prototipo en base al cual se desarrollarían otros proyectos es el concepto en si (todos estas ideas o principios de diseño) mas no el edificio;

3.- CONTINUIDAD planteada en términos de accesibilidad y unidad con el entorno urbano, el colegio ya no puede ser un espacio encerrado dentro de la ciudad, su diseño debe responder a la necesidad de desarrollar relaciones de intercambio activas con la comunidad a la que sirve.

4.- La utilización de TECNOLOGÍAS adecuadas, el uso de tecnologías enfocadas a la seguridad de los estudiantes, por un lado, y a la orientación de una educación que usé e interactué con los medios tecnológicos, informáticos y de comunicación que bien orientados generaran una mayor integración y un amplio intercambio cultural entre los miembros del colegio y la sociedad.

Imagen 9: Espacio de Talleres en la Institución Educativa José de San Martín/Laboratorio de Lima



Fuente: Archdaily.pe

2.6.2.

Casos Internacionales

2.6.2.1.

Liceo Federico Varela / Crisosto

arquitectos consultores. Chañaral – Chile.

Este proyecto es producto de un concurso de anteproyectos de arquitectura en la localidad de Chañaral, ubicada en la Región de Atacama, zona desértica en el norte de Chile. Se solicita concebir un establecimiento educacional para jóvenes de Enseñanza Media ubicado dentro de un lote correspondiente a una manzana completa en el centro de la ciudad.

El proyecto cumple con varios objetivos y necesidades de la comunidad educativa. Uno de los requisitos es contar con un espacio central a modo de un patio libre, espacio que permitiera desarrollar actividades colectivas, culturales y deportivas en forma segura dentro del recinto. Este espacio central permite un control eficiente del alumnado durante las horas de recreo, y así garantiza una óptima convivencia entre el alumnado y una asistencia oportuna en caso de emergencias.

Imagen 10: Espacio central del colegio Liceo Federico Varela.



Fuente: Archdaily.pe.

El espacio central es atravesado por un volumen dispuesto en diagonal que produce una relación entre el ingreso principal y el casino, ubicado en un extremo opuesto al ingreso. El volumen en diagonal, a la vez, absorbe los desniveles naturales del terreno, y diferencia la parte alta de las otras más bajas.

Imagen 11: Espacio de Circulación del Colegio Liceo Federico Varela.



Fuente: Archdaily.pe.

El volumen perimetral permite generar una circulación interior cubierta que mira el espacio central. Se encuentra definida por pilares que crean un ritmo regular que recuerda las antiguas edificaciones de madera típicas de esta región. La volumetría se trabaja en la línea oficial, línea que marca el límite entre lo público y lo privado, y se quiebra exclusivamente en el ingreso principal dando del establecimiento. Para dar altura y jerarquía se disponen recintos en doubles alturas y dos niveles hacia Avenida Zuleta, principal vía de ingreso al Liceo. Las otras caras, correspondiente a los bordes, son de un nivel y se ajustan

a la escala residencial del barrio. La biblioteca y auditorio cuentan con un acceso directo para toda la comunidad.

Imagen 12: Fachada Interior del Colegio Liceo Federico Varela.



Fuente: Archdaily.pe.

Se incorporan elemento de arquitectura pasiva para mejorar el confort interior, como quiebra vistas y losetas de hormigón armado sobre las ventanas. Las terminaciones del edificio son austeras, pero de buena calidad, de tal manera de evitar gastos futuros de mantenimiento.

2.6.2.2. CEIP MEDITERRÁNEO DE ALICANTE / FERNANDEZ SOLER MONRABAL ARQUITECTOS. Alicante – España

El proyecto es un Colegio de Educación Infantil y Primaria con seis unidades de infantil, doce unidades de primaria, comedor, gimnasio, vivienda de conserje, y espacios complementarios.

El emplazamiento propuesto para la ubicación del centro es una zona de crecimiento urbano donde confluyen la ciudad de Alicante y la Playa de San Juan. Esta zona se caracteriza por su edificación abierta de tipología costera.

Imagen 13: Espacio Central del Colegio CEIP Mediterráneo de Alicante.



Fuente: Archdaily.pe

La parcela presenta una geometría rectangular. El lado mayor del rectángulo tiene una pendiente constante que salva un desnivel de ocho metros, lo que se convierte en una de las exigencias económicas y compositivas del proyecto.

Así la propuesta opta por alinear el acceso principal en la fachada oeste. Los espacios docentes se resuelven en bandas paralelas que siguen la dirección del lado corto de la parcela con orientación norte - sur y se rematan perpendicularmente con sendas piezas en los extremos, cerrando el esquema claustral y concentrando la edificación en el tercio sur de la parcela para generar una plataforma superior por la que se produce el acceso. La mayor parte del programa se resuelve en planta baja.

Las aulas de Infantil se ubican en el extremo superior, orientadas al sur. El patio de juegos queda acotado entre la edificación y la acera, quedando relativamente rehundido, con una generosa perspectiva de la pieza edificada desde la acera.

Imagen 14: Aulas del Colegio CEIP Mediterráneo de Alicante.



Fuente: Archdaily.pe.

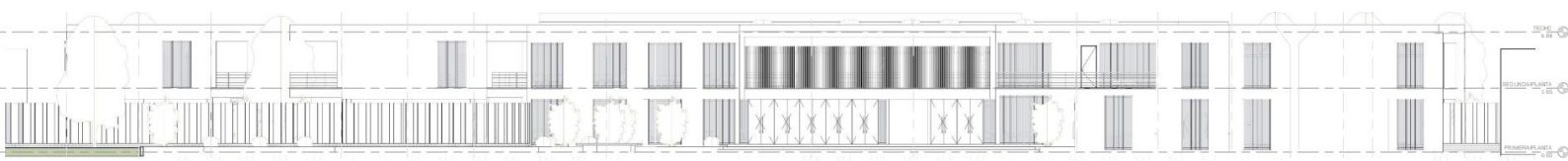
La materialidad del proyecto se adaptó al signo de los tiempos y así se optó por un caravista caracterizador. Se evitaron los revestimientos enlucidos al interior. La elección del caravista siena y los antepechos alistonados así como el uso de venecianas blancas permite jugar con la ambientación playera que ofrece la zona del cabo de Huertas, donde todos los edificios comparten una armonía material y cromática.

Imagen 15: Segundo Nivel del Colegio CEIP Mediterráneo de Alicante.



Fuente: Archdaily.pe.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA



CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**3.4 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Los datos cualitativos y cuantitativos de la presente investigación se clasificaron en: aspectos físicos, climáticos, urbanísticos, demográficos, normativos y arquitectónicos; dentro de los cuales ubicamos los temas de investigación más importantes, las técnicas usadas para la recolección de información, la fuente y los instrumentos que nos permitirán obtener los resultados requeridos.

Tabla 3: Recolección de Información aspectos físicos, aspectos urbanísticos, estadísticos, arquitectónicos y normativos.

RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN				
ASP.	TEMAS DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	FUENTES	INSTRUM.
A S P E C T O S F ÍS I C O	Ubicación	- Revisión bibliográfica	Plano del catastro de la provincia de Ascope	Plano
	Accesibilidad	- Revisión bibliográfica - Observación directa	Plano del catastro del C.P. Cartavio Municipalidad Distrital de Santiago de Cao	Plano
	Geotecnia (coordenadas UTM)	- Revisión bibliográfica - Observación asistida técnicamente (trabajo de campo)	- Elaboración propia - Plano de Zonificación del C.P. Cartavio Municipalidad Distrital de Santiago de Cao	- Plano - GPS - Fichas de datos
	Topografía	- Revisión bibliográfica	- Plano Topográfico del C.P. Cartavio	Plano

RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN				
ASP.	TEMAS DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	FUENTES	INSTRUM.
O S	Suelo	- Revisión bibliográfica	- Internet	Plano
	Uso de suelo	- Revisión bibliográfica	- Plano de Zonificación del C.P. Cartavio Municipalidad Distrital de Santiago de Cao	Plano
	Temperatura y energía solar	- Revisión bibliográfica	- Guía de aplicación de arquitectura bioclimática MINEDU	Documento Publicación
	Precipitaciones	- Revisión bibliográfica	- Internet	Documento
	Velocidad y dirección de vientos	- Revisión bibliográfica	- Internet	Documento
	Porcentaje de humedad	- Revisión bibliográfica	- Internet	Documento
ASP ECT	Zonificación de terreno	- Revisión bibliográfica	Plano del catastro del C.P. Cartavio Municipalidad de Santiago de Cao	- Mapa de Zonificación

RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN				
ASP.	TEMAS DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	FUENTES	INSTRUM.
OS URB ANÍS TICO S	Uso de suelo del C.P. Cartavio	- Revisión bibliográfica	Plano del catastro del distrito de Santiago de Cao Municipalidad de Santiago de Cao.	- Documento

RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN				
ASP.	TEMAS DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	FUENTES	INSTRUM.
A S P E C T O S E S T A DÍST C O S	Número de estudiantes del centro educativo	<ul style="list-style-type: none"> - Encuestas - Entrevistas - Observación indirecta 	Cuadro con el número total de estudiantes por niveles de educación del I.E. Sagrado Corazón	- Mapa de Zonificación

RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN				
ASP.	TEMAS DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	FUENTES	INSTRUM.
A S P E C T O S I N F O R M A T I V O S	Parámetros Urbanísticos	Observación directa	Municipalidad de Santiago de Cao	Documento
	Condiciones generales de diseño	Revisión bibliográfica	Reglamento Nacional de Edificaciones	Libro
	Educación	Revisión bibliográfica	- Reglamento Nacional de Edificaciones - Neufert	Libro

Fuente: Elaboración propia

3.5 PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

El procesamiento de la información de la investigación se organizó según las técnicas de recolección de datos. En el siguiente cuadro presentaremos los datos de investigación con su respectiva técnica y el procesamiento:

Tabla 4: Recolección de Información aspectos urbanísticos, estadísticos, arquitectónicos y normativos.

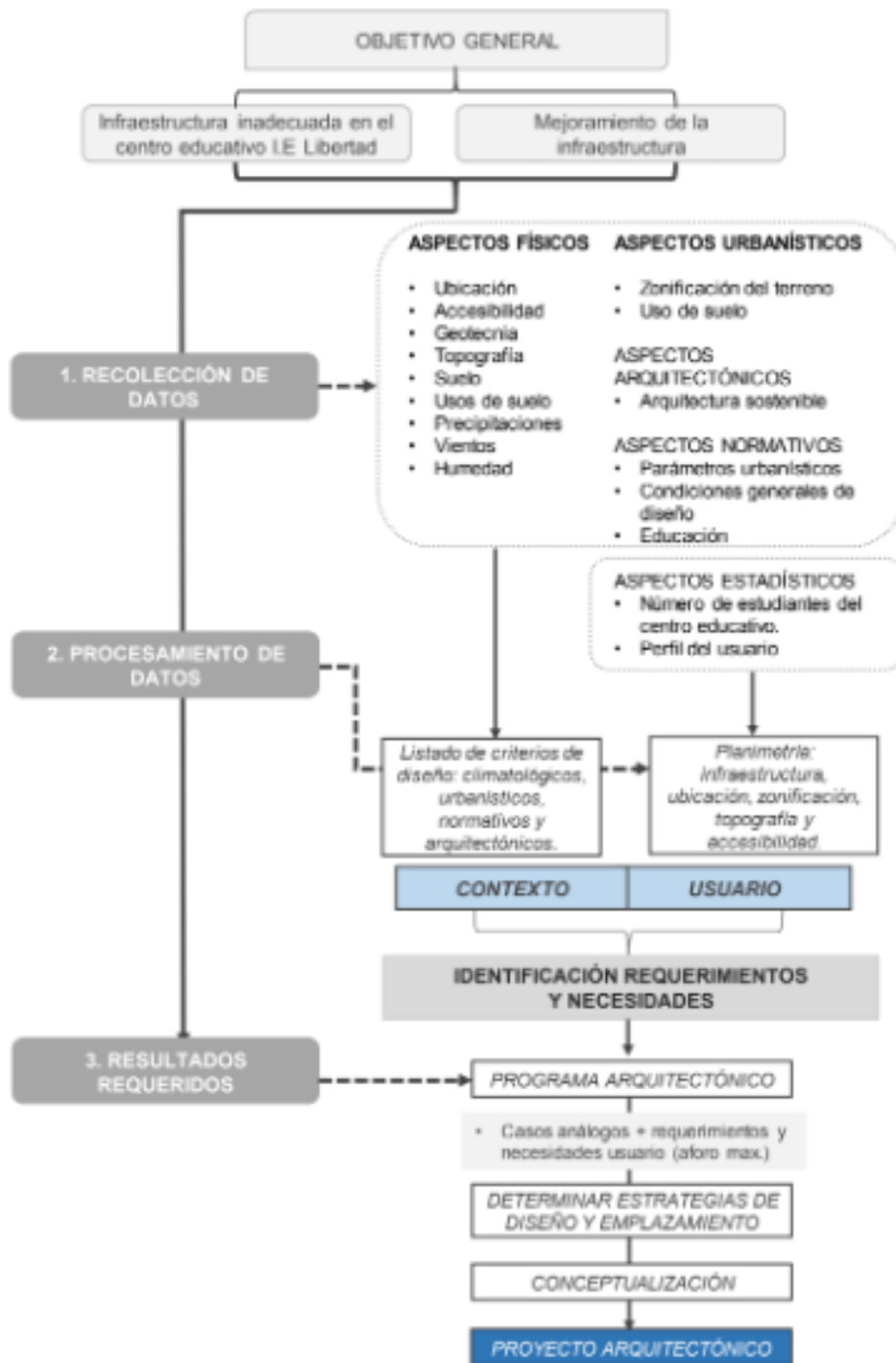
DATOS		PROCESAMIENTO DE DATOS
TÉCNICA: OBSERVACIÓN DIRECTA	Accesibilidad	<ul style="list-style-type: none"> Después de la visita de campo se elaborará el plano de accesibilidad en el programa de AutoCad, indicando el flujo vehicular y los accesos al terreno.
TÉCNICA: ENCUESTAS	Número total de estudiantes por niveles de educación del I.E Libertad.	<ul style="list-style-type: none"> Se clasificará, organizará y presentará la información del número total de estudiantes por niveles de educación del I.E Libertad. Se utilizará dos tipos de tablas de frecuencia: Gráficas de barras y gráficas en el programa Excel.
TÉCNICA: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	Topografía	<ul style="list-style-type: none"> El trabajo en gabinete consiste en el procesamiento de la información recolectada, el cual tendrá como resultado un plano topográfico del lugar.
	Tipo de suelo	<ul style="list-style-type: none"> Estos datos se organizarán y clasificarán en un plano de tipo de suelo. Haciendo uso del programa de AutoCad.

Fuente: Elaboración propia

3.6 ESQUEMA METODOLÓGICO – CRONOGRAMA

3.6.1 ESQUEMA METODOLÓGICO

Gráfico 2: Esquema Metodológico



Fuente: Elaboración propia

3.6.2 CRONOGRAMA

A) Fecha de Inicio y Término

Inicio: agosto 2019

Término: junio 2021

B) Etapas o Fases del Proyecto

- Etapa 1, Recolección de información- Justificación del Proyecto (inicio- termino)
- Etapa 2, Recopilación y verificación de información (fechas)
- Etapa 3, Planteamiento de Estrategias Proyectuales
- Etapa 4, Reajuste de plan de Tesis
- Etapa 5, Desarrollo de memoria descriptiva y proyecto arquitectónico.

Tabla 5: Cronograma etapa N°01

ETAPA 1: RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN – JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO																		
INICIO: 19 de agosto 2018 TERMINO: 3 de diciembre 2018		AGO		SET			OCT				NOV				DIC	SEM ANA POR ACITI VIDA D		
		SEM 19/0 8	SEM 26/0 8	SEM 02/0 9	SEM 09/0 9	SEM 16/0 9	SEM 23/0 9	SEM 01/1 0	SEM 07/1 0	SEM 15/1 0	SEM 21/1 0	SEM 28/1 0	SEM 04/1 1	SEM 11/1 1	SEM 18/1 1		SEM 25/1 1	SEM 03/12
ACTIVIDADES																		
1	Caracterización de la tipología, necesidades y problemas urbanos	■																1
2	Esquisse propuesta arquitectónica idea- forma		■	■	■													3
3	Elección del proyecto de interés					■												1
4	Programación arquitectónica del proyecto - diagnóstico					■												1
5	Condiciones de mercado, oferta y demanda						■											1
6	Análisis del lugar de planteamiento						■											1
7	Sistema de operación y funcionamiento - casos							■										1
8	Parámetros de diseño							■										1
9	Esquisse propuesta individual							■	■									1
10	Planteamiento básico individual									■	■	■						3
11	Anteproyecto arquitectónico - coordinación de variables forma función de contexto y estructura											■	■	■	■	■	■	5
12	Reconocimiento del terreno y contexto. Reconocimiento del terreno y contexto - recopilación de información entrevistas					■		■										2
SUB TOTAL/ SEMANAS DE ACTIVIDAD																	16	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6: Cronograma etapa N°02

ETAPA 2: RECOPIACIÓN Y VERIFICACIÓN DE INFORMACIÓN								
INICIO: 14 de febrero 2019 TÉRMINO: 28 de febrero 2019		FEBRERO					DIAS POR ACTI VIDA D	
		14	17	20	23	27		28
ACTIVIDADES								
1	Recopilación de planos topográficos	■					1	
2	Recopilación de planos de agua y alcantarillado		■				1	
3	Recopilación de planos de eléctricas hidrandina					■	1	
4	Verificación de datos estadísticos						■	1
5	Visitas a campo, entrevistas y datos contextuales	■		■	■		3	
SUB/TOTAL DIAS DE ACTIVIDAD							6	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7: Cronograma etapa N°03

ETAPA 3: PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS PROYECTUALES																	
INICIO: 20 de marzo 2019 TÉRMINO: 4 de julio 2019	MAR		ABR				MAY					JUN				JUL	SEMA
	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SEM 04/07	NAS POR ACTIVI DAD
ACTIVIDADES	20/03	27/03	03/04	10/04	17/04	24/04	01/05	08/05	15/05	22/05	29/05	05/06	12/06	19/06	26/06		
1 Conceptualización básica del proyecto e idea rectora	■																1
2 Programación arquitectónica	■																1
3 Estructurar el programa arquitectónico		■															1
4 Planteamiento básico- organización espacial y funcional			■														1
5 Planteamiento básico- partido arquitectónico				■													1
6 Anteproyecto arquitectónico- síntesis de idea forma contexto					■												1
7 Proyección arquitectónica- análisis funcional- casos						■											1
8 Proyección integrada básica de variables de diseño - anteproyecto							■										1
9 Proyección integrada básica de variables de diseño – proyecto								■	■								2
10 Proyecto arquitectónico integrado										■	■	■	■	■	■	■	7
SUB TOTAL/ SEMANAS DE ACTIVIDAD																	16

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8: Cronograma etapa N°04

ETAPA 4: REAJUSTE DE PLAN DE TESIS																										
INICIO: 20 de marzo 2019 TÉRMINO: 4 de Julio 2019		AGO					SET					OCT				NOV				DIC				SE MA NA PO R ACT IVID AD		
		SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M	SE M			
ACTIVIDADES		01/ 08	07/ 08	14/ 08	21/ 08	28/ 08	04/ 09	04/ 09	11/ 09	18/ 09	25/ 09	04/ 10	11/ 10	18/ 10	25/ 10	01/ 11	08/ 11	15/ 11	22/ 11	01/ 12	02/ 12	04/ 12	05/ 12	06/ 12		
1	Reajuste de generalidades																								2	
2	Reajuste de marco teórico																									4
3	Desarrollo de metodología																									2
4	Reajuste investigación programática																									2
5	Reajuste de normativa																									1
6	Reajuste de casos análogos																									1
7	Anexos																									2
SUB TOTAL/ SEMANAS DE ACTIVIDAD																									14	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9: Cronograma etapa N°05

ETAPA 5: DESARROLLO DE MEMORIA DESCRIPTIVA Y PROYECTO ARQUITECTÓNICO																		
INICIO: 20 de marzo 2019 TÉRMINO: 4 de Julio 2019		ENE					FEB					MAR				ABR		SE MA NA S PO R AC TIVI DA D
		SEM 01/0 1	SEM 03/0 1	SEM 10/0 1	SEM 17/0 1	SEM 24/0 1	SEM 01/0 2	SEM 08/0 2	SEM 15/0 2	SEM 22/0 2	SEM 29/0 2	SEM 05/0 3	SEM 12/0 3	SEM 19/0 3	SEM 26/0 3	SEM 02/0 4	SEM 09/0 4	
ACTIVIDADES																		
1	Reajuste de planos de arquitectura	■																1
2	Reajuste de memoria de arquitectura	■																1
3	Definición y planos de estructuras		■															1
4	Memoria de estructuras			■	■													2
5	Definición y planos de instalaciones sanitarias					■	■											2

6	Memoria de instalaciones sanitarias									2
7	Definición y planos de instalaciones eléctricas									3
8	Memoria de instalaciones eléctricas									3
9	Reajusto de plano de seguridad									2
10	Memoria de seguridad									2
SUB TOTAL/ SEMANAS DE ACTIVIDAD										19

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10: Resumen de Actividades

RESUMEN DE ACTIVIDADES			
INICIO: 20 de marzo 2019 TÉRMINO: 4 de Julio 2019			
ACTIVIDADES	INICIO/TÉRMINO	SUB TOTAL DE MESES	
1	Recolección de información - justificación del proyecto	19-08-18/03-12-18	3 + 3 SEM.
2	Recopilación y verificación de la información	14-02-19/28-02-19	1 SEM
3	Planteamiento de estrategias proyectuales	20-03-19/04-07-19	3 + 3 SEM.
4	Reajuste de plan de tesis	01-08-19/06-12-19	5 M
5	Desarrollo de la memoria descriptiva y proyecto arquitectónico	03-01-20/09-04-20	3 + 2 SEM.
SUB TOTAL/ MESES DE ACTIVIDAD		17 + 1 SEM	

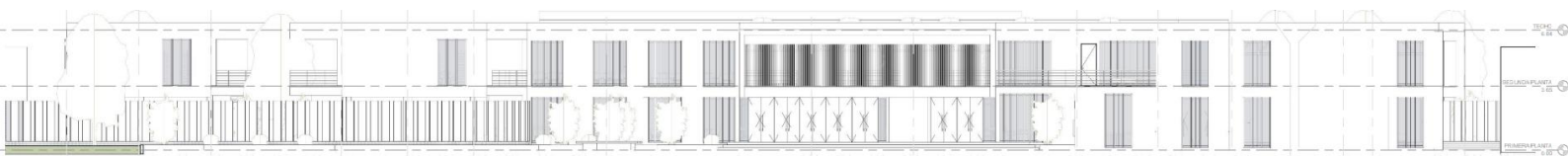
UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E.

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES
ASCOPE"

PRIMARIA N°81585 DEL C.P. CARTAVIO -

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO IV: INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA



CAPÍTULO IV: INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA

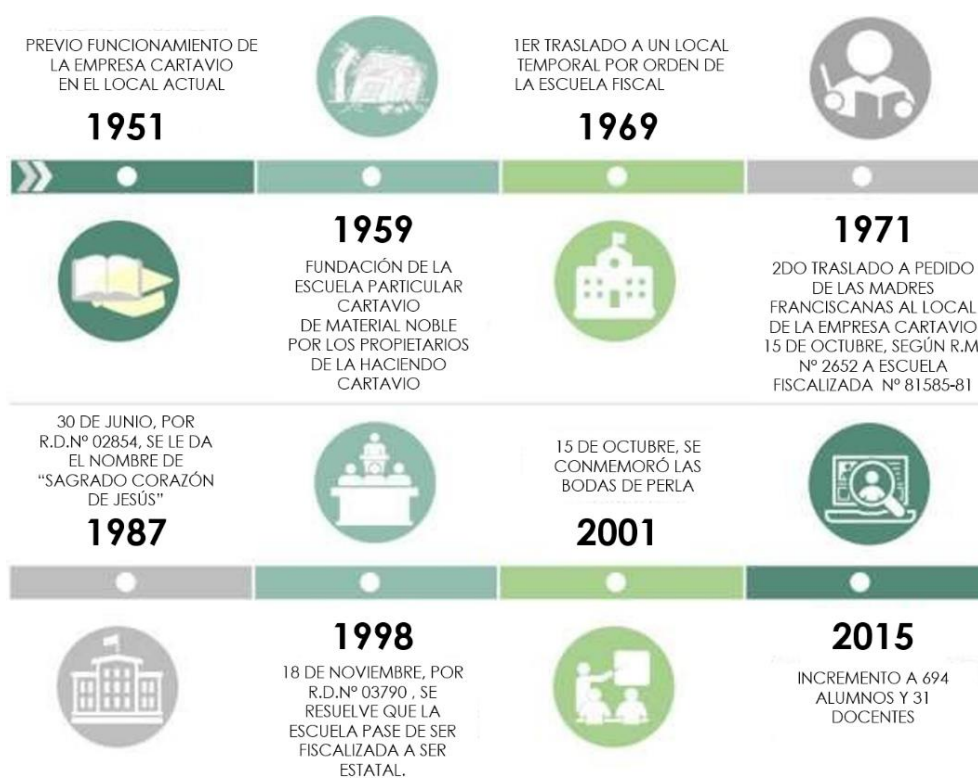
4.1 DIANÓSTICO SITUACIONAL

4.1.1. Antecedentes del Sector

El centro poblado Cartavio pertenece al distrito de Santiago de Cao, provincia de Ascope, se conoce como tal desde el siglo XVII cuando la ciudad adquiere como base de desarrollo el cultivo de la caña de azúcar.

Actualmente cuenta con ocho (8) instituciones educativas del nivel primaria, de las cuales cuatro (4) son de gestión pública y cuatro (4) de gestión privada, teniendo como colegio de mayor envergadura la I.E. 81585 "Sagrado Corazón de Jesús" siendo este el que abarca el mayor número de alumnos del centro poblado.

Gráfico 3: Línea de Tiempo



Fuente: Elaboración propia

En el presente año (2019) la I.E. "Sagrado Corazón de Jesús" cuenta con un total de 742 alumnos en sus 6 grados y 25 secciones.

4.1.2. Oferta y demanda

4.1.2.1. Análisis de Oferta

Los servicios educativos de nivel primaria del centro poblado Cartavio no poseen las características adecuadas en cuanto a su oferta de infraestructura, servicio y recursos humanos.

4.1.2.2. Oferta del servicio educativo

En el centro poblado Cartavio encontramos 4 instituciones educativas de nivel primaria que son de gestión pública, mediante un análisis ocular in situ y diálogo con los actuales directores de estas, pudimos verificar que presentan características precarias y no pertinentes en cuanto a su infraestructura y servicio educativo que brindan.

Uno de los principales motivos es que no se adecuan a los modelos educativos actuales y a las tecnologías educativas actuales.

4.1.2.3. Oferta de recursos físicos (infraestructura)

En la actualidad la infraestructura de la institución educativa 81585 "Sagrado Corazón de Jesús" cuenta con 2 sectores diferenciados, uno que anteriormente fue un convento, con más de 80 años de antigüedad, donde presenciamos la inexistencia de un sistema constructivo estructural (no cuenta con columnas de concreto) y el otro sector con más de 40 años de antigüedad pero que tampoco cumple con los requisitos de seguridad correspondientes.

Tabla 11: *Oferta de recursos físicos de la I.E. N° 81585 Sagrado Corazón de Jesús del C.P. Cartavio*

PABELLONES	NÚMERO DE AMBIENTES	ÁREA POR AULA (M ²)	ÁREA TOTAL DEL AULA (M ²)	ÍNDICE DE OCUPACIÓN REGLAMENTARIO (M ² /ALUM)	ESTADO DEL AULA
N° 01 (A)	4	56.33	225.32	1.6	Inadecuada
N° 02 (B)	4	56.73	226.92	1.6	Inadecuada
N° 03 (C)	4	58.58	234.32	1.6	Inadecuada
N° 04 (D)	5	76.13	380.65	1.6	Inadecuada
N° 05 (E)	2	52.89	105.78	1.6	Inadecuada
N° 06 (F)	2	62.56	125.12	1.6	Inadecuada
N° 07 (G)	4	55.53	222.12	1.6	Inadecuada
N° 08 (H)	6	57.53	345.18	1.6	Inadecuada

Fuente: Dirección de la I.E. 81585 Sagrado Corazón de Jesús

4.1.2.4. Oferta de recursos humanos (docentes)

La I.E. N° 81585 "Sagrado Corazón de Jesús" cuenta con un total de 37 docentes, los cuales trabajan a tiempo completo.

Tabla 12: Estado actual de los recursos humanos de la I.E. N° 81585 Sagrado Corazón de Jesús del C.P. Cartavio

NIVEL	ESTADO	CANTIDAD DE R. H.
Primaria	Nombrados	12
	Contratados	25
Total		37

Fuente: Dirección de la I.E. 81585 Sagrado Corazón de Jesús

4.1.2.5. Análisis de Demanda

A través de los años podemos ver que el número de alumnos ha aumentado en aproximadamente 100 matrículas desde el año 2013 al actual. Ha excepción del año 2016 podemos notar que en la mayoría de los años ha había un incremento estudiantil con respecto a su año anterior.

Tabla 13: Alumnos matriculados desde el año 2013 hasta el 2019 en la I.E. N° 81585 Sagrado Corazón de Jesús del C.P. Cartavio

Año	Número de alumnos	Año	Número de alumnos
2013	649	2017	678
2014	676	2018	721
2015	716	2019	742
2016	662		

Fuente: ESCALE (Estadística de la calidad educativa)

El centro educativo cuenta con 25 secciones en sus 6 grados.

Tabla 14: Demanda actual del servicio educativo

Grado	Número de alumnos	Grado	Número de alumnos
1er	138	5to	110
2do	136	6to	118
3er	113	Total	742
4to	127		

Fuente: Dirección de la I.E. 81585 Sagrado Corazón de Jesús

4.2 PROBLEMÁTICA

Uno de los principales problemas de los servicios de educación pública en el Perú, es la calidad de la infraestructura que ofrece, motivo por el cual muchas veces es catalogada como "mala" y también razón por la cual los alumnos no se ven en las situaciones de confort estudiantil que deberían.

En distrito de Santiago de Cao, encontramos al centro poblado Cartavio, en este está ubicada la I.E. 81585 "Sagrado Corazón de Jesús", en el cual se ha evidenciado un aumento de la población estudiantil considerable en los últimos años, sin embargo, la infraestructura de este no es la adecuada para seguir albergando a los estudiantes, debido a sus problemas estructurales, su equipamiento, la antigüedad y también su capacidad para seguir aceptando alumnos en ella.

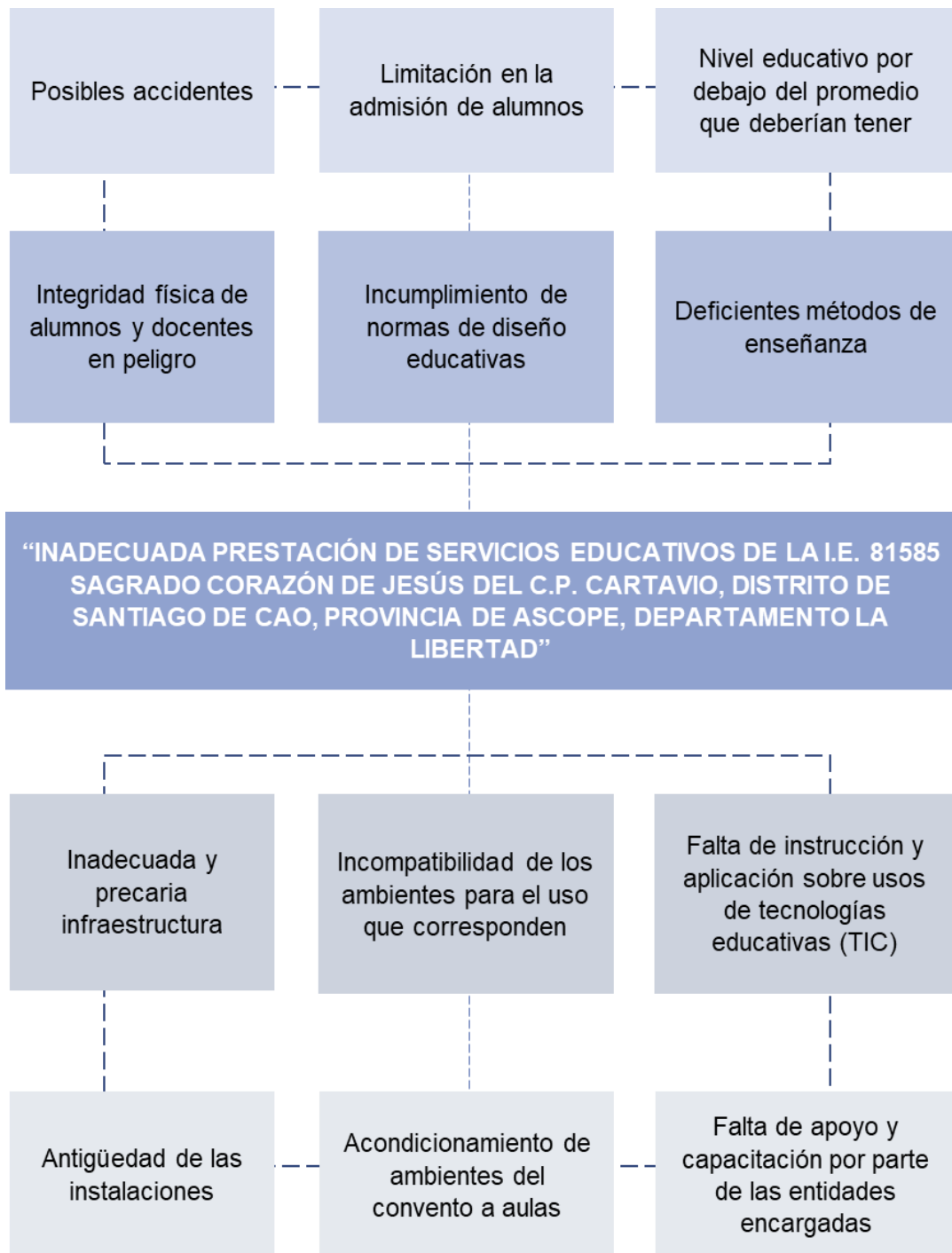
Además, encontramos que la tipología de uso de los ambientes que posee la institución no responde a las necesidades de los usuarios, esto debido a que la infraestructura no fue diseñada para el uso educativo, sino simplemente fueron ambientes que se adaptaron a modo de aulas y los otros ambientes de usos complementarios requeridos en la institución.

Actualmente la institución no cuenta con practica alguna de tecnología educativa, de modo tal que no responde a las necesidades y métodos contemporáneos de estudio, generando que su población estudiantil se encuentre en desventaja con otros que sí la practican.

Por último, el centro poblado de Cartavio requiere una infraestructura de calidad y condiciones óptimas para que pueda estar al nivel de otras instituciones educativas de ciudades predominantes de la provincia y de esta manera los alumnos no se tengan que ver obligados a elegir otras que se encuentran a largas distancias o llegar a optar por inscribirse en una institución privada.

4.2.1. Árbol de Problemas

Gráfico 4: Árbol de problemas



Fuente Elaboración Propia.

4.2.2. Problemas Secundarios

Diseño y contexto

El diseño de distribución y emplazamiento de los ambientes se encuentran en incompatibilidad con el uso que debería tener una institución educativa, esto debido a que hace aproximadamente 80 años las instalaciones fueron diseñadas para el convento que funcionó ahí, el cual posteriormente donó sus instalaciones al centro educativo, con el transcurrir de los años fueron adaptando los ambientes a modo de aulas y cuando el centro educativo necesitó ampliar sus servicios, se tuvo que adaptar a los ambientes ya existentes, generando de esta manera una distribución improvisada y no planificada.

Infraestructura

Esta zona posee problemas estructurales, no cuenta con un sistema de columnas de concreto armado.

Imagen 16: Columnas de ladrillo de la I.E. N° 81585



Fuente Elaboración Propia.

También encontramos que la estructura de madera que sostiene a la calamina de las aulas ha sido reforzada por listones de madera adicionales, esto debido a que la madera se encuentra carcomida.

Imagen 17: Estructura de las aulas de la I.E. N° 81585



Fuente Elaboración Propia.

La I.E. N° 81585 cuenta con un ambiente usado con teatrín, el cual anteriormente era una sala del convento existente hace años, pero la estructura de madera de madera encuentra deteriorada incluso en mayor grado que la de las aulas, poniendo de esta manera en peligro la integridad de los alumnos que utilizan el espacio.

Imagen 18: Estructura de del "teatrín" de la I.E. N° 81585



Fuente Elaboración Propia.

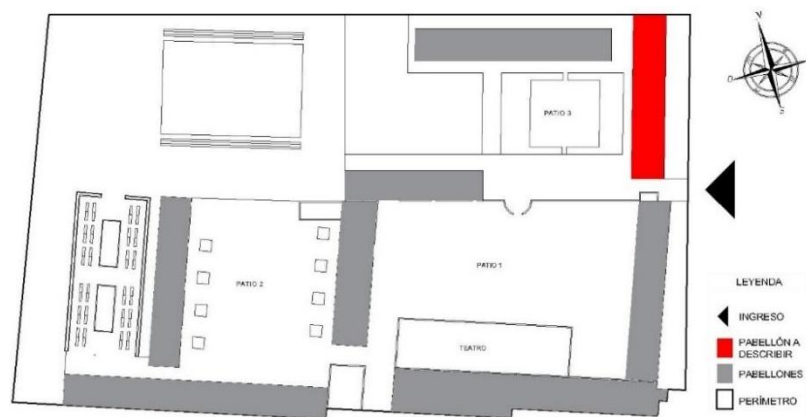
Ambientes Pedagógicos

Los ambientes están compuestos por 8 pabellones, de los cuales 5 son los que fueron adaptados del convento con más de 80 años de antigüedad y los 3 restantes fueron los construidos para poder abarcar una mayor población estudiantil hace aproximadamente 40 años. Teniendo un total de 25 salones entre todos los pabellones.

Pabellón "A"

El pabellón "A" es uno de los 3 pabellones construidos con posteriormente cuando el colegio necesitó albergar más población estudiantil, en este encontramos la dirección y 3 aulas.

Plano N° 1: I.E. N° 81585 Sagrado Corazón de Jesús del C.P. Cartavio.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 15: Estado de conservación del Pabellón "A" de la I.E. N° 81585 Sagrado Corazón de Jesús del C.P. Cartavio

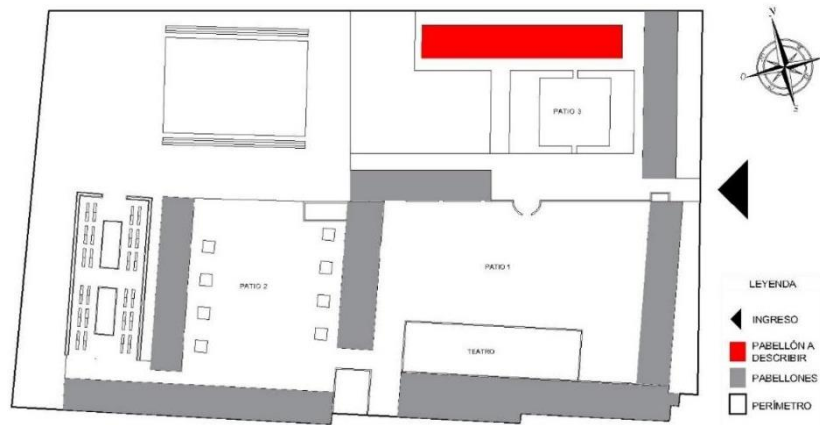
Ambiente	Bueno	Regular	Malo
Muros			
Cubiertas			
Pisos			
Revestimientos			
Instalaciones			
Pintura			
Herrajes			
Estructura			
Ventanas			

Fuente: Elaboración propia

Pabellón "B"

El pabellón "B" es uno de los 3 pabellones construidos con posteriormente cuando el colegio necesitó albergar más población estudiantil, en este encontramos 4 aulas y un módulo de servicios higiénicos al lado derecho.

Plano N° 2: I.E. N° 81585 Sagrado Corazón de Jesús del C.P. Cartavio



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 16: 06 Estado de conservación del Pabellón "B" de la I.E. N° 81585 Sagrado Corazón de Jesús del C.P. Cartavio

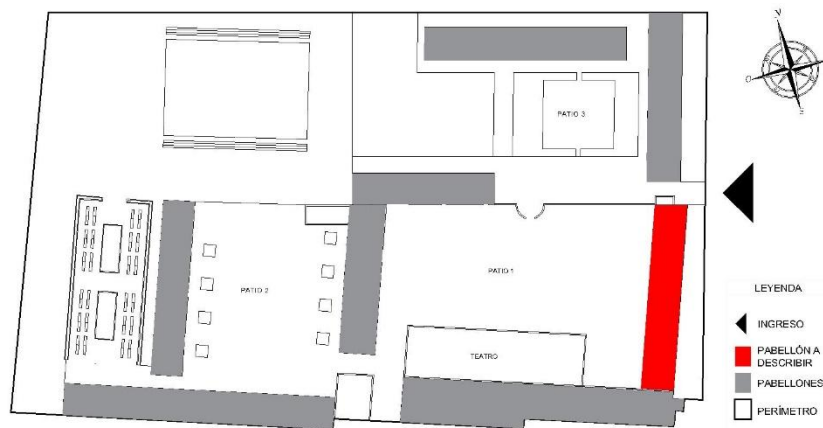
Ambiente	Bueno	Regular	Malo
Muros			
Cubiertas			
Pisos			
Revestimientos			
Instalaciones			
Pintura			
Herrajes			
Estructura			
Ventanas			

Fuente: Elaboración Propia.

Pabellón "C"

El pabellón "C" es uno de los 5 pabellones que anteriormente eran parte del convento, en este encontramos 4 aulas, su infraestructura de una de las más deterioradas.

Plano N° 3: I.E. N° 81585 Sagrado Corazón de Jesús del C.P. Cartavio.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Estado de conservación del Pabellón "C" de la I.E. N° 81585 Sagrado Corazón de Jesús del C.P. Cartavio

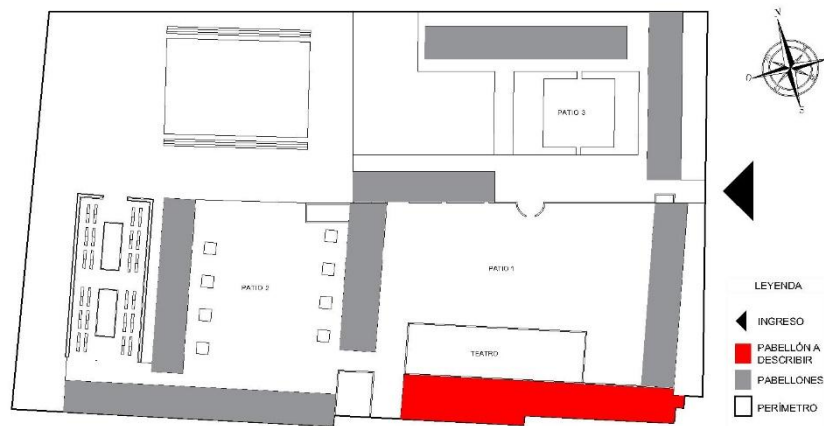
Ambiente	Bueno	Regular	Malo
Muros			
Cubiertas			
Pisos			
Revestimientos			
Instalaciones			
Pintura			
Herrajes			
Estructura			
Ventanas			

Fuente: Elaboración Propia.

Pabellón "D"

El pabellón "D" es uno de los 5 pabellones que anteriormente eran parte del convento, en este encontramos 5 aulas, y frente a este tenemos el "teatrín", el cual posee una infraestructura totalmente deteriorada.

Plano N° 4: I.E. N° 81585 Sagrado Corazón de Jesús del C.P. Cartavio.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Estado de conservación del Pabellón "D" de la I.E. N° 81585 Sagrado Corazón de Jesús del C.P. Cartavio

Ambiente	Bueno	Regular	Malo
Muros			
Cubiertas			
Pisos			
Revestimientos			
Instalaciones			
Pintura			
Herrajes			
Estructura			
Ventanas			

Fuente: Elaboración propia

Pabellón "E"

El pabellón "E" es uno de los 3 pabellones construidos con posteriormente cuando el colegio necesitó albergar más población estudiantil, en este encontramos 2 aulas.

Plano N° 5: I.E. N° 81585 Sagrado Corazón de Jesús del C.P. Cartavio.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 19: Estado de conservación del Pabellón "E" de la I.E. N° 81585 Sagrado Corazón de Jesús del C.P. Cartavio

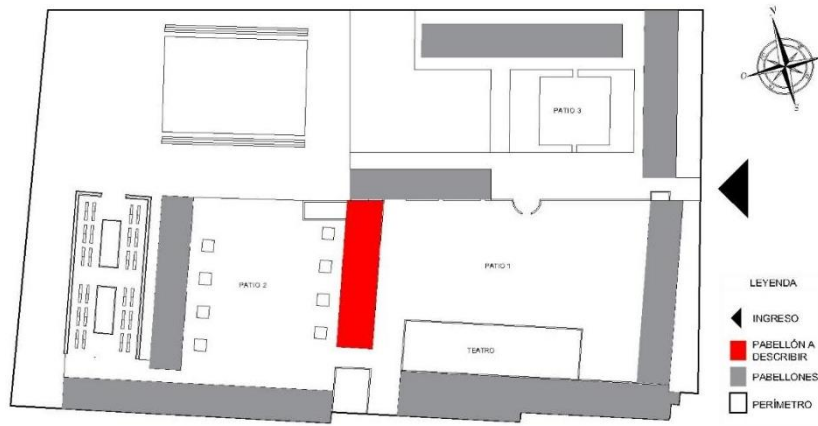
Ambiente	Bueno	Regular	Malo
Muros			
Cubiertas			
Pisos			
Revestimientos			
Instalaciones			
Pintura			
Herrajes			
Estructura			
Ventanas			

Fuente: Elaboración Propia.

Pabellón "F"

El pabellón "F" es uno de los 5 pabellones que anteriormente eran parte del convento, en este encontramos 3 aulas.

Plano N° 6: I.E. N° 81585 Sagrado Corazón de Jesús del C.P. Cartavio.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 20: Estado de conservación del Pabellón "F" de la I.E. N° 81585 Sagrado Corazón de Jesús del C.P. Cartavio

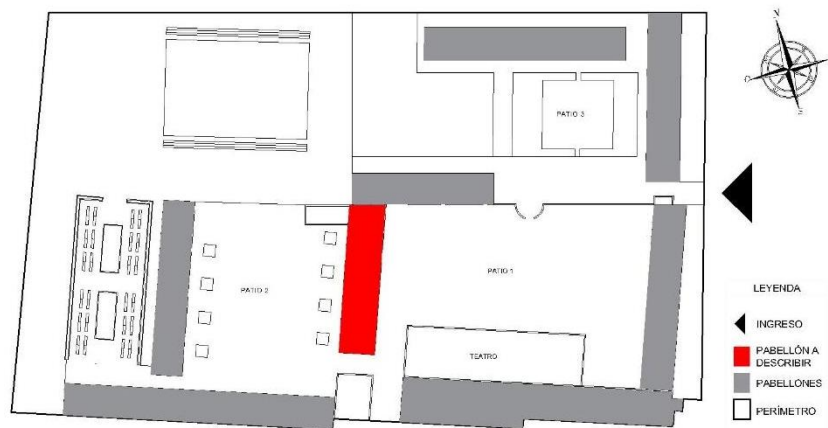
Ambiente	Bueno	Regular	Malo
Muros			
Cubiertas			
Pisos			
Revestimientos			
Instalaciones			
Pintura			
Herrajes			
Estructura			
Ventanas			

Fuente: Elaboración Propia.

Pabellón "G"

El pabellón "G" es uno de los 5 pabellones que anteriormente eran parte del convento, en este encontramos 4 aulas, en este se puede apreciar mayor deterioro en su techo de calamina.

Plano N° 7: I.E. N° 81585 Sagrado Corazón de Jesús del C.P. Cartavio



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 21: Estado de conservación del Pabellón "G" de la I.E. N° 81585 Sagrado Corazón de Jesús del C.P. Cartavio

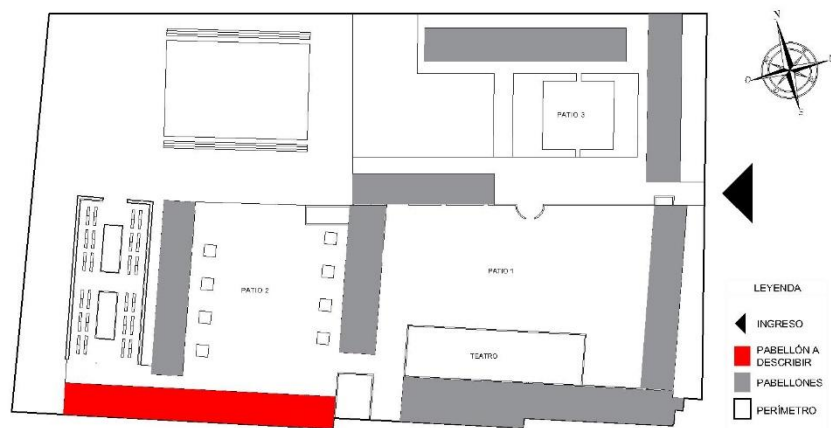
Ambiente	Bueno	Regular	Malo
Muros			
Cubiertas			
Pisos			
Revestimientos			
Instalaciones			
Pintura			
Herrajes			
Estructura			
Ventanas			

Fuente: Elaboración Propia.

Pabellón "H"

El pabellón "D" es uno de los 5 pabellones que anteriormente eran parte del convento, en este encontramos 5 aulas y también una sala donde guardan la instrumentaría del curso de educación física, al igual que los otros 4 pabellones posee graves problemas estructurales.

Plano N° 8: I.E. N° 81585 Sagrado Corazón de Jesús del C.P. Cartavio.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 22: Estado de conservación del Pabellón "H" de la I.E. N° 81585 Sagrado Corazón de Jesús del C.P. Cartavio

Ambiente	Bueno	Regular	Malo
Muros			
Cubiertas			
Pisos			
Revestimientos			
Instalaciones			
Pintura			
Herrajes			
Estructura			
Ventanas			

Fuente: Elaboración Propia.

Ambientes Pedagógicos

El ambiente administrativo es un aula adaptada a modo de oficina, donde encontramos el despacho del director con sus asistentes, el cual posee equipamiento adaptado.

Servicios generales

Encontramos a los servicios higiénicos en mal estado, tanto en infraestructura como en el número de lavatorios, urinarios e inodoros que deberían contar según la normativa de dotación de servicios.

Imagen 19: Servicios Higiénicos de la I.E. N° 81585



Fuente: Elaboración Propia.

Exteriores y deportivos

Los ambientes deportivos con los que cuentan no son los aptos, su losa deportiva es tierra con arcos oxidados y ocupada por desmonte, lo que pone en peligro la integridad de los alumnos.

Imagen 20: Patio deportivo de la I.E. N° 81585



Fuente: Elaboración Propia.

Equipamiento

Su equipamiento es obsoleto, se encuentran en mal estado y la estructura de las sillas torcidas, lo que puede generar que ceda en algún momento.

Imagen 21: Equipamiento Mobiliario (sillas y mesas escolares de la I.E. N°81585)



Fuente: Elaboración Propia.

Confort

La condición en la que se encuentran actualmente la infraestructura de los distintos ambientes y zonas de la institución educativa influye directamente en el rendimiento de los alumnos, debido a que no es congruente exigirles un rendimiento mayor cuando el espacio en el que se desenvuelven no es el adecuado que desarrollar las actividades de manera idónea.

Las siguientes imágenes muestran el diagnóstico del servicio en la institución educativa:

Imagen 22: Zona de Comida



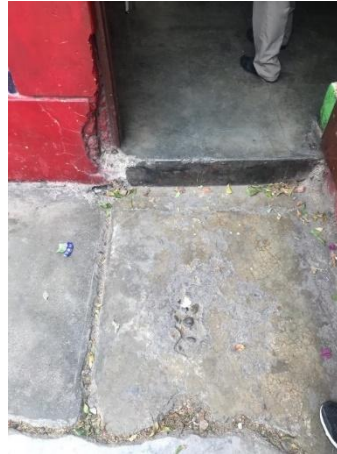
Fuente: Elaboración Propia.

Imagen 23: Losa de patio de la I.E. N° 81585



Fuente: Elaboración Propia.

Imagen 24: Ingreso a aulas



Fuente: Elaboración Propia.

Como se observan en las distintas fotos, el estado en que se encuentran la institución educativa es inapropiado para que los alumnos puedan realizar sus actividades de manera óptima, encontramos una losa de patio que presenta fisuras y levantamiento del concreto, la zonas donde los alumnos se sientan a comer su refrigerio en el recreo no cuenta ni con el mobiliario adecuado ni con la estructura adecuado de tal manera que pone en riesgo la integridad de los alumnos al momento de utilizar el espacio, el ingreso a las aulas presenta un nivel distinto a del pasadizo para entrar, lo cual genera que el ambiente sea totalmente inaccesible para alumnos con capacidades de movimiento limitadas (sillas de ruedas, muletas), entre otros aspectos que constituyen un ambiente de confort inadecuado al centro de estudios.

Recursos tecnológicos

Actualmente la institución educativa no cuenta con recursos tecnológicos o tecnologías temporáneas que ayuden al desarrollo estudiantil.

4.2.3. Formulación de problema

¿Cuáles son los requerimientos de diseño mínimos necesarios para mejorar las condiciones de estudio, ambientes eficientes, tecnologías vigentes y pertinentes de las instituciones educativas de gestión pública existentes?

Tabla 23: Variables

Variable Independiente (X)	Requerimientos de diseño mínimos necesarios
Variable Dependiente (Y)	Condiciones de estudio, ambientes eficientes, tecnologías vigentes y pertinentes

Fuente: Elaboración Propia

4.2.4. Interrogantes de investigación

- ¿Qué características poseen los modelos pedagógicos actuales que deberían tomarse en cuenta para el mejoramiento de la I.E. N° 81585?
- ¿Cuál es la estructura de emplazamiento que deberían tener las instituciones educativas?
- ¿Cómo influye el aplicar criterios arquitectónicos innovadores en la infraestructura educativa en el desempeño educativo de la población estudiantil?
- ¿De qué manera la arquitectura educativa puede generar un cambio en la educación pública?

4.3 INVOLUCRADOS

Dentro de los involucrados tenemos a:

- **La UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL (UGEL)**, la cual promueve y apoya la capacitación en gestión institucional del personal directivo, administrativo y docente de los Programas Educativos.
- **La MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO DE CAO**, la cual desea promover el desarrollo integral de la localidad. Uno de sus problemas es la deficiente capacidad de atención al docente y estudiante, al ser municipalidad de Centro Poblado.

- **EL PERSONAL DOCENTE**, pues requieren trabajar en una infraestructura y equipamiento óptimo ya que los procesos y procedimientos dentro de su lugar de trabajo siendo ineficiente.
- **LOS POBLADORES**, mejorar su nivel de satisfacción de atención educativa ya que sus hijos reciben una deficiente atención de servicio educativo, lo que genera que en sus hogares haya malos hábitos.
- **EL ESTUDIANTE**, mejorar su desempeño y calidad educativa tanto en lo pedagógico como en una adecuada infraestructura.
- **EL CLUB DE MADRES**, ayudar a las madres debido a que ellas necesitan trabajar para mantener a sus menores hijos.
- **EL GOBIERNO REGIONAL** promover el desarrollo educativo.

4.4 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Construcción de un centro educativo nivel primario con servicios culturales complementarios con infraestructura y espacios adecuados que le competen al estudiante y docente para el desarrollo óptimo de funciones pedagógicas y culturales.

- Centro educativo con adecuaciones necesarias para desarrollar óptimas funciones y necesidades.
- Espacios necesarios para el desempeño del docente frente a las tecnologías de información y comunicación (TIC).
- Eficiente organización educativa.
- Servicios adecuados para la accesibilidad del estudiante y su satisfacción.
- Implementación de servicios culturales complementarios como lo es un SUM y una biblioteca.

4.5 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

4.5.1 Objetivo General

- Brindar un adecuado diseño arquitectónico de acuerdo con la problemática y necesidades que respondan al mejoramiento de los servicios educativos de la I.E. N°81585 Sagrado Corazón de Jesús.

4.5.2 Objetivos Específicos

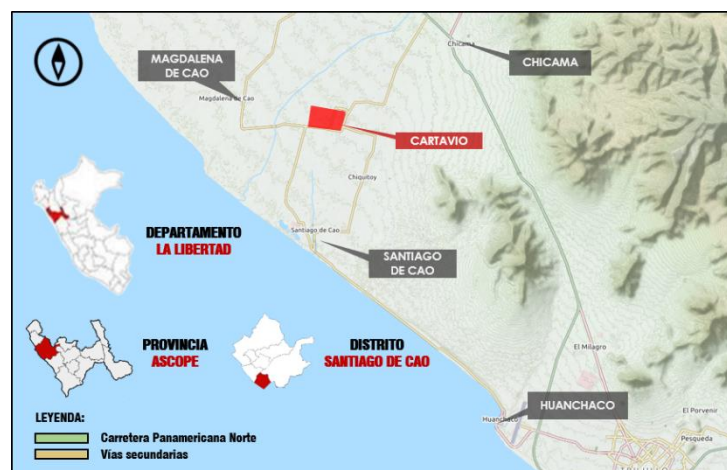
- Desarrollar una adecuada relación entre la propuesta de diseño arquitectónico y la pedagogía para un correcto proceso de aprendizaje en la I.E. N°81585.
- Plantear un diseño que se integre al entorno, llevándolo a ser un referente educativo en el sector.
- Diseñar espacios exteriores flexibles de recreación y ocio donde los alumnos pueda realizar actividades pasivas y activas para su formación y aprendizaje.
- Proponer un modelo de aula con mobiliario flexible y espacios integrales, para que los alumnos tengan un mejor proceso pedagógico en los distintos horarios de clase.

4.6 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

4.6.1 Localización

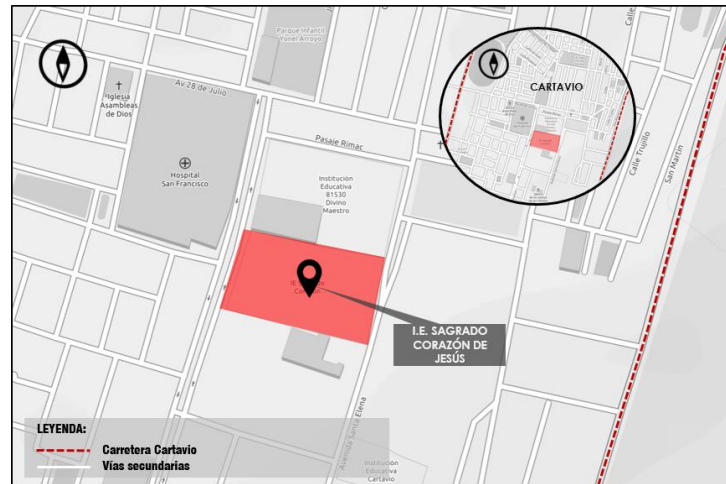
- Por el Norte: con el distrito de Magdalena de Cao
- Por el Este: con el distrito de Chicama
- Por el Sur: con el distrito de Huanchaco
- Por el Oeste: con el Océano Pacifico

Gráfico 5: Ubicación del distrito de Santiago de Cao – Cartavio



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 6: Ubicación del Terreno



Fuente: Elaboración Propia

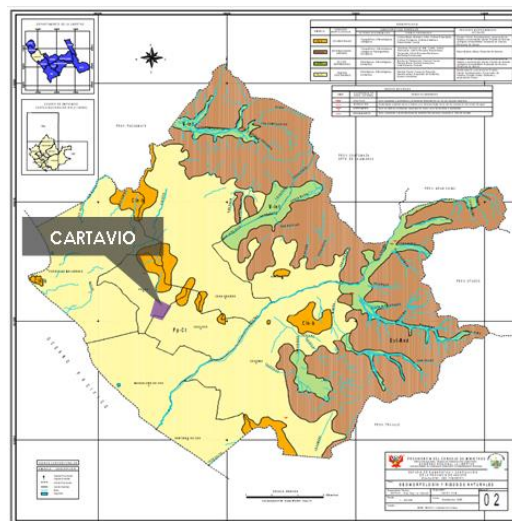
4.6.2 Características físicas del contexto y del terreno

a) Geomorfología y Riesgos Naturales

Cartavio tiene una ubicación excéntrica; sin embargo, conforma una adecuada estructura urbana con los centros poblados de su área de influencia. Su ubicación es óptima a pesar de ocasionales imprevistos como el fenómeno del Niño del año 1998, que no generaron consecuencias o peligro alguno a las condiciones de habitabilidad de la misma ciudad.

Guiándonos del "MAPA DE RIESGOS DE ASCOPE", la zona en la que se ubica el terreno implica un nivel de peligro bajo.

Plano N° 9: Geomorfología y riesgos naturales



Fuente: Estudio de diagnóstico y zonificación para la demarcación territorial de la provincia de Ascope

b) Topografía

La topografía del distrito de Santiago de Cao se caracteriza por ser de un relieve con tendencia plana en el que destacan las elevaciones hacia el este, arenales al sur, al norte el río Moche, con alturas de entre 51 a 60 m.s.n.m.

Imagen 25: Vista en Elevación desde la Línea Costera



Fuente: Google Earth Pro – Editado

El terreno en el cual se encuentra ubicada la I.E. N° 81585 Sagrado Corazón de Jesús, presenta una ligera pendiente de 30 cm de diferencia.

Plano N° 10: Plano Topográfico



Fuente: Elaboración Propia

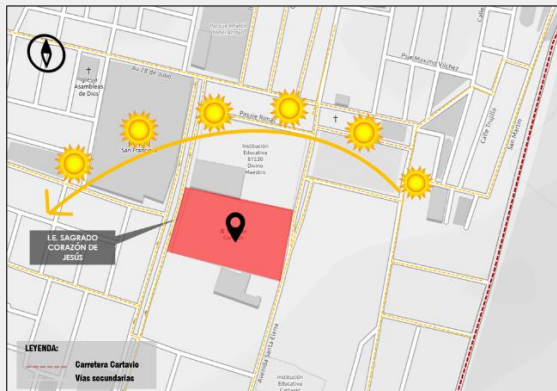
El terreno está orientado de oeste a este y cuenta con dos frentes libres. La topografía no es muy accidentada, es relativamente suave, el ancho y largo del terreno presenta una ligera pendiente de 1 m cada uno.

c) Aspectos Climatológicos

Posee un clima árido y semi cálido. Los veranos son cortos, calientes y nublados. Los inviernos son largos, ventosos, frescos y mayormente despejados y se encuentra seco durante todo el año. En el transcurso del año, la temperatura varía de 15°C a 25°C y de vez en cuando, baja a menos de 14°C o se incrementa a más de 27°C.

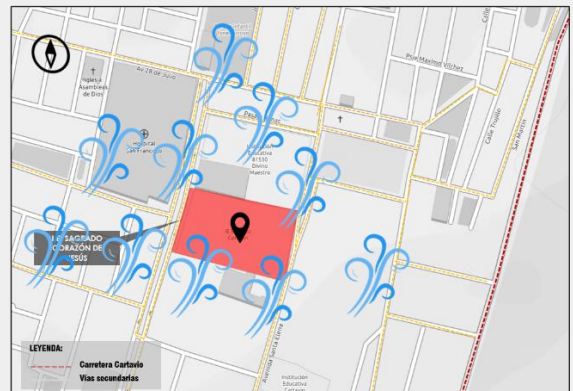
- **Vientos:** Los vientos que son de sur oeste a noreste, aumentan su velocidad en el mes de noviembre debido al cambio climático denominado "Los vientos de San Andrés".
- **Precipitaciones:** Las precipitaciones pluviales varían desde muy escasas a nulas durante el año, a excepción de los meses en donde se presenta el Fenómeno del Niño.
- La temperatura media anual máxima y mínima es de 22.9°C y 15.7°C respectivamente.
- Los vientos van de suroeste a nor-este y el asoleamiento es de este a oeste.

Gráfico 7: Asoleamiento del Terreno



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 8: Vientos en el Terreno



Fuente: Elaboración Propia

d) Servicios básicos:

El terreno ubicado en la ciudad de Cartavio, distrito de Santiago de Cao en donde actualmente se encuentra construida la I.E. "Santiago Corazón de Jesús", posee con la factibilidad de servicio de agua potable, electrificación y transporte urbano.

Asimismo, cuenta con el certificado de factibilidad el cual indica las condiciones existentes que permiten conectarse a las redes públicas, demostrando la existencia de habitabilidad en instalaciones eléctricas, sanitarias y desagüe.

Plano N°11: Plano de redes de abastecimiento de Agua y Desagüe



Fuente: Elaboración Propia

Plano N°12: Plano de punto de luz de energía eléctrica



Fuente: Elaboración Propia

4.6.3 Características urbanas

a) Viabilidad

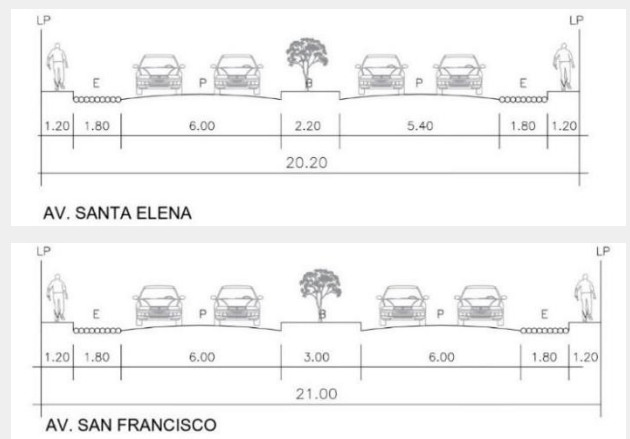
El terreno cuenta con una adecuada y óptima accesibilidad, ya que se ubica estratégicamente entre dos vías importantes, denominada por el frente, la Av. Santa Elena y por el fondo con la Av. San Francisco que se comunica con el histórico Hospital San Francisco, al interior de la ciudad de Cartavio.

Plano N° 13: Plano Vial



Fuente: Elaboración Propia

Plano N°14: Secciones viales



Fuente: Elaboración Propia

b) Contexto

Alrededor del terreno, además de encontrarse pocos metros de la plaza principal Concordia Cartavio y el Hospital de Cartavio, los equipamientos más próximos son, el directorio de la Empresa Agroindustrial Cartavio por el frente. Por el sur, el Convento San Francisco de Asís, al norte del terreno, se encuentra la Casa de la Cultura de Cartavio y, por último, al frente de la zona oeste, frente a la av. San Francisco, se encuentra también una residencial que abarcan dos cuadras.

Plano N° 15: Plano de contexto



Fuente: Elaboración Propia

Gracias a estos equipamientos y residenciales preexistentes es que se define la zonificación interna del proyecto, promoviendo al flujo adecuado de los estudiantes y a su vez, complementar con una adecuada intervención urbana exterior para relacionarse directamente con su contexto inmediato y así mejore el sector de manera más activa.

c) Zonificación

En este caso, el terreno se encuentra establecido dentro de la zonificación estipulada para educación, siendo así, compatible para el proyecto que se desarrollará.

Plano N° 16: Plan de desarrollo urbano – municipalidad distrital de Santiago de Cao 2016 – 2012



Fuente: Elaboración Propia

d) Registro fotográfico del terreno

Imagen 26: Fachada principal del colegio – Visita de Campo



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 27: Fachada principal del colegio – Visita de Campo



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 28: Ingreso Lateral del colegio – Visita de Campo



Fuente: Elaboración Propia

4.7 NORMATIVIDAD

4.7.1 Parámetros Urbanos

Los parámetros que presenta el terreno del proyecto son, la zonificación del proyecto es Educación, el uso actual es Educación, la densidad neta máxima es 200 HAB/HA, su coeficiente de edificación es Libre, área libre 35%, altura máxima $1.5(a+r)$ pero debido al análisis del contexto, el cual presenta una altura máxima de 5 - 6 piso se propuso 4 pisos para el proyecto. El retiro 3ml, aunque la fachada que da a la plaza principal es una calle, se toma en cuenta el retiro como si fuese avenida. Por último, en cuanto a los estacionamientos,

para el personal: 1 plaza cada 6 personas y público: 1 plaza x cada 10 personas.

Tabla 24: Parámetros Urbanísticos

PARÁMETROS	Reglamento
ZONIFICACIÓN	Otros Usos (OU)
USO	Institucional
DENSIDAD NETA MÁX	1300 Hab/Ha
COEFICIENTE DE EDIFICACIÓN	Libre
ÁREA LIBRE MÍNIMA	35%
ALTURA DE EDIFICACIÓN	1.5(a+r)
RETIRO MÍNIMO FRONTAL	Avenida: 3ml Calle: 2ml
ESTACIONAMIENTO	Personal: 1 plaza x cada 6 personas
	Público: 1 plaza x cada 10 personas

Fuente: Elaboración Propia

4.7.2 Parámetros Arquitectónicos

Se tomarán en cuenta los parámetros arquitectónicos normativos establecidos para los ambientes educativos.

4.7.2.1 **REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (RNE)**

A. NORMA A.040

Según el reglamento nacional de edificaciones (R.N.E), el instituto educativo debe cumplir con un conjunto de variables, las cuales están descritas a través de 14 artículos. Entre ellos resaltan las siguientes normativas:

- La flexibilidad para la organización de las actividades educativas tanto individuales como grupales.
- El acceso debe ser mediante vías que permitan el ingreso de vehículos para la atención de emergencias.
- Necesidad de expansión futura.
- Pendiente menor al 5%
- La orientación y el asolamiento se debe tomar en cuenta al clima predominante, el viento y el recorrido del sol.
- La altura mínima es de 2.50 m.

- La ventilación debe ser permanente, alta y cruzada.
- La iluminación natural debe ser distribuida de manera uniforme.
- Las circulaciones horizontales deben ser techadas.
- La distancia entre la ventana única y la pared opuesta debe ser como máximo 2.5 veces la altura.
- Las condiciones acústicas de los recintos educativos:
 - Control de interferencias sonoras entre los distintos ambientes.
 - Aislamiento de ruidos recurrentes provenientes del exterior.
 - Reducción de ruidos generados al interior del recinto
- Las edificaciones deberán cumplir con lo establecido en la norma A.010 y A.130
- El cálculo de las salidas de evacuación, pasajes de circulación, ascensores, ancho y número de escaleras, el número de personas se calculará según lo siguiente:
 - Auditorios: Según número de asientos
 - Sala de uso múltiple: 1.00 m² por persona
 - Sala de clase: 1.50 m² por persona
 - Camerinos, gimnasio: 4.00 m² por persona
 - Talleres, Laboratorios, Bibliotecas: 5.00 m² por persona
 - Ambientes de uso administrativo: 10.00 m² por persona
- Los vanos para puertas mínimo de 1.00 m y aquellas que habrá hacia el pasaje deben poder abrirse 180°.
- El ancho mínimo de escaleras es de 1.20 m.
- Cada paso debe medir entre 28 y 30 cm, y cada contrapaso entre 16 y 17 cm.

- Número máximo de contrapasos sin descanso es 16.

B. NORMA A.010

Según el reglamento nacional de edificaciones (R.N.E), el instituto educativo debe cumplir con una serie de condiciones básicas para el diseño. Estas están descritas a través de 69 artículos. Entre ellos resaltan los siguientes:

- Características de diseño:

Cumplir con lo estipulado en el artículo 5° de la norma G.10 del título I (que describe lo mínimo necesario para garantizar la seguridad, funcionalidad, habitabilidad y adecuación al entorno).

Deberá seguir con las normas establecidas de zonificación, vialidad, coeficiente de edificación, área libre, altura, lote normativo, etc.

● **Relación de la edificación con la vía pública:**

- Los retiros frontales pueden ser empleados para la construcción de gradas, la construcción de cisternas, la construcción de casetas de guardianía. Estacionamiento vehicular, cercos opacos, etc.
- Los cercos deberán ser colocados en el límite de la propiedad pudiendo ser opacos o transparentes.

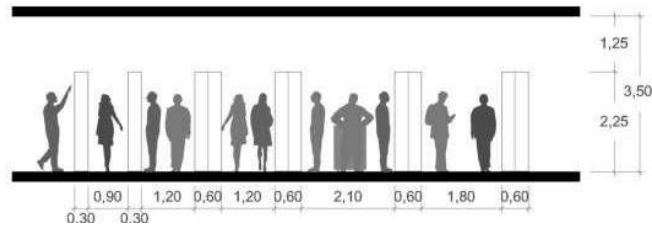
● **Separación entre edificaciones:**

- Por seguridad sísmica se establece la resultante del cálculo estructural.
- Junta de dilatación

MEDIATECA:

- El acceso debe ser mediante una adecuada área libre, el cual funcionaría como un espacio de reunión.
- La zona de lectura. Iluminación y ventilación natural, luz solar del norte.
- Muros acústicos que no reflejen el ruido exterior.
- Ancho de las circulaciones adecuadas para de los usuarios.

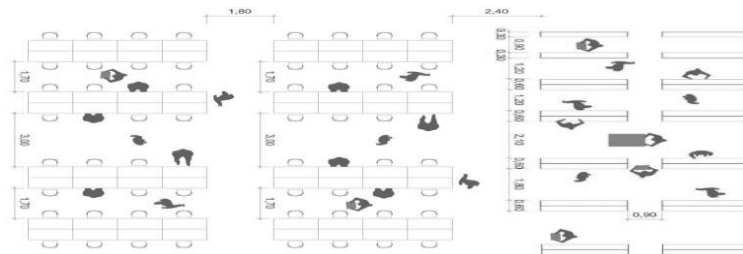
Gráfico 9: Medidas de altura



Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

- Las mesas en la Sala de Lectura deberán estar centradas con la finalidad de generar una adecuada circulación

Gráfico 10: Organización Sala de lectura



Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

POLIDEPORTIVO:

4.7.2.2 REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (RNE)

A. NORMA A.100

Se tomarán en cuenta la norma técnica A.100 establecida en el reglamento nacional de edificaciones que hace referencia a edificaciones para fines de recreación y deportes. Los requisitos para el funcionamiento de este tipo de edificaciones se encuentran descritas a través de 27 artículos:

Artículo 3.- Los proyectos de edificación para recreación y deportes, requieren la elaboración de los siguientes estudios complementarios:

- Estudio de impacto vial, para edificación que concentren más de 1000 ocupantes.
- Estudio de impacto ambiental para edificaciones que concentren más de 3000 ocupantes

Artículo 6.- Las edificaciones para recreación y deportes deberán cumplir con las condiciones de seguridad establecidas en la Norma

A.130 "Requisitos de Seguridad".

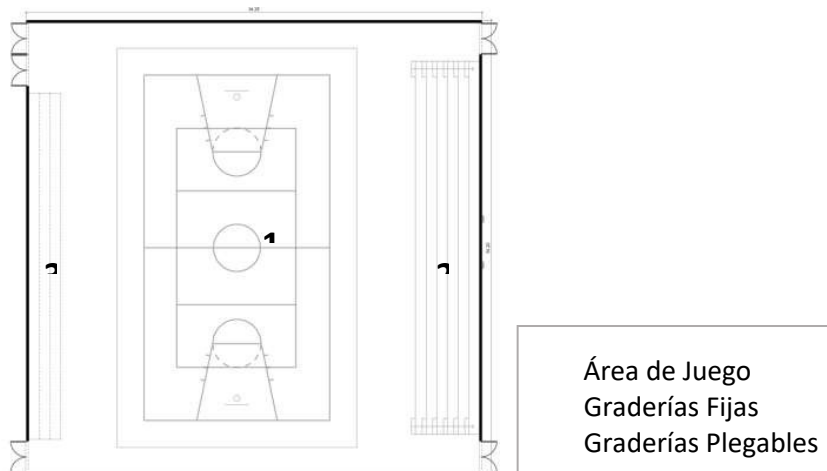
Para polideportivos identificamos los siguientes:

- El número de ocupantes se determinará de acuerdo con el número de asientos o espacios para espectadores basado en 0.5 m² x persona.
- Se deberá contar con un ambiente de atención médica de primeros auxilios por cada 50 personas.
- Se deberá contar con un sistema de sonido para comunicación, así como un sistema de iluminación de emergencia que se active con el corte de fluido.
- La distancia mínima entre asientos será de 0.80 m cuando el ancho mínimo de asientos sin espaldar y a ejes es de 0.50 m.
- Accesos identificables de manera rápida.
- Las escaleras para el público deberán tener un paso o ancho de grada mínimo de 0.30 m y el ancho del tramo será múltiplo de 0.60 m.

Las medidas reglamentarias de las losas deportivas son:

1. Voley: 18 m x 9m
2. Fulbito y Baloncesto: 28m x 14m

Gráfico 11: Medidas de Losas Deportivas



Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

- La orientación hacia el Norte.
- Un acceso principal y tres secundarios
- Ventilación cruzada e iluminación indirecta.

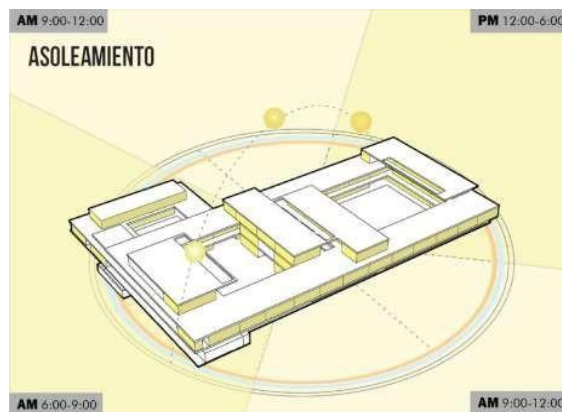
4.7.2.3 GUÍA DE DISEÑO DE ESPACIOS EDUCATIVOS (2015).

A. UBICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La propuesta arquitectónica debe dar respuesta al lugar en el que se emplace, las características del sitio determinaran el impacto que generaría el equipamiento educativo. Es por ello que se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- **Clima:** las características climáticas del entorno y el recorrido solar se deberá tener en cuenta para el diseño arquitectónico adecuado del local escolar con la finalidad de lograr una infraestructura educativa en donde existe confort.

Gráfico 12 Análisis de Asoleamiento o Recorrido Solar



Fuente: Guía de diseño de espacios educativos (2015).

- **Topografía:** en terrenos de grandes pendientes, los edificios se deben adaptar a las curvas de nivel del terreno evitando grandes movimientos de tierra.
- **Elementos naturales:** las características particulares de los elementos naturales preexisten en el terreno o próximos a él, esto incidirá en la elección de la ubicación del conjunto.
- **Elementos artificiales:** las preexistencias internas o externas al predio como construcciones. Medianeras. Serán determinantes.
- **Desniveles interiores/exteriores:** se evitará la localización de áreas del local escolar por debajo de la cota de nivel exterior, vereda, calle, ruta.

- **Incompatibilidad de uso y factores físicos del terreno:** se debe tomar en consideración lo indicado en el siguiente cuadro.
- **Factibilidad y seguridad escolar:** se debe asegurar la seguridad para el acceso de los estudiantes; evitar situarlos en ríos, lagunas o zonas de posibles derrumbes, avalanchas, inundaciones u otras situaciones riesgosas.

Tabla 25: Servicios por zonas

SERVICIOS	ZONA RURAL (*)	ZONA URBANA
Agua	Se permite pozo de extracción de agua protegido y visible (autorizado por la dependencia competente), Distancia máxima de 250 m.	Red pública
Desagüe	Pozo séptico o bio-digestor a una distancia mínima de 10m. a cualquier futura construcción.	Red pública, pozo séptico o algún otro sistema según las condiciones de suelo a nivel freático.
Electricidad	Factibilidad de acometida a una distancia no mayor de 100 m. o por medio de generadores de energía eléctrica. (recomendable)	Red eléctrica al terreno
Alumbrado Público	Opcional	Requerido
Gas	Opcional	Opcional
Telecomunicaciones	Acceso a servicio de teléfono comunitario, internet	Factibilidad de servicio
Transporte Público	Distancia no mayor a 2 Km. (máximo recomendable)	Distancia no mayor a 0.80 Km (máximo recomendable)
Recolección de Basura	Opcional, mientras no ponga en peligro la salud de los estudiantes.	Requerido
Acceso a conexión satelital	Requerido	Requerido

Fuente: GUIÁ DE ESPACIOS EDUCATIVOS (2015).

Notas (*) Los terrenos deben contar con la infraestructura básica máxima de que disponga la comunidad tanto en zonas rurales como urbanas

B. ESPACIOS PUBLICOS

- El área de receso deberá contemplar la salida idónea de los usuarios de

forma directa a la calzada.

- Las barandas de protección pueden ser elementos removibles o en todo caso en coordinación con gobiernos locales para su uso como mobiliario urbano.
- Las barandas de protección deberán prolongarse hasta donde permita garantizar la salida adecuada de los usuarios.
- La baranda de protección deberá colocarse dentro de tubos anclados al ras del piso a una profundidad que garantice su estabilidad y rigidez (min. 30 cm).
- Se sugiere parantes de tubo de fe de diámetro de 2" con perfiles o ángulos metálicos horizontales y en cruz adecuadamente soldados que garanticen la estabilidad y rigidez del elemento de protección.
- Las medidas del módulo de protección deberán ser de 0.90 x 0.90 m, de forma que garantice su traslado y ubicación continua.
- Utilizar pintura epóxica o marina, asimismo el calibre adecuado que le permita al elemento resistir la intemperie.
- El color deberá ser el que corresponde a un elemento de prevención y seguridad de forma tal que garantice su visibilidad.

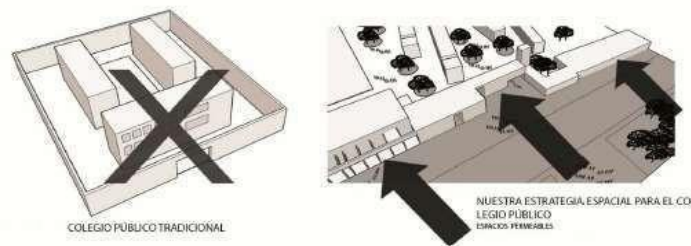
Imagen 29: Recomendaciones para espacios públicos



Fuente: Guía de espacios educativos (2015)

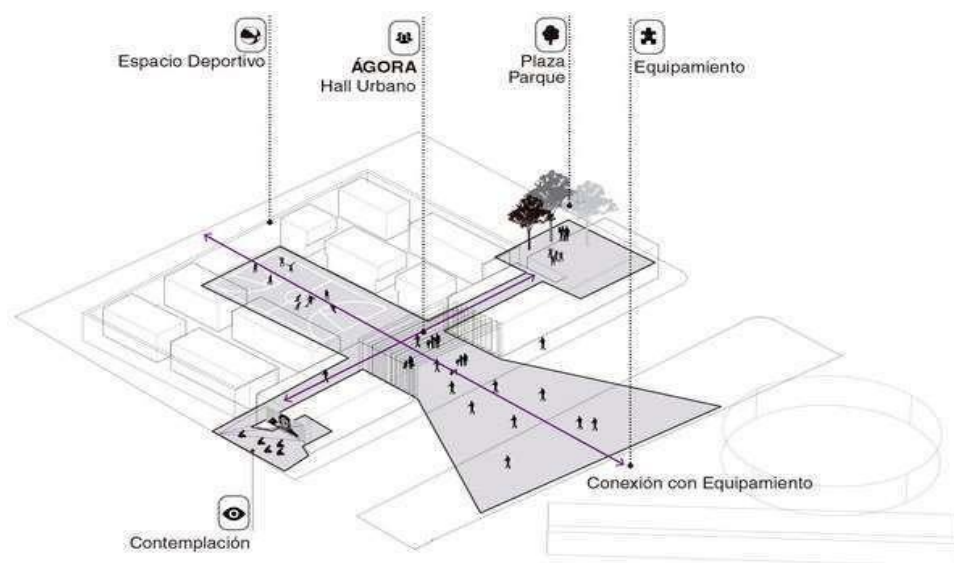
- En la zona de cercanía, en la verdad próxima a la plaza de ingreso o en la propia plaza perpendicularmente al sentido del tránsito de la calle o adosado al frente del edificio, se instalará el tótem o emblema de manera de hito indicador de pertenencia del local escolar en la comunidad.

Gráfico 13: Estrategias para espacios educativos



Fuente: Guía de espacios educativos (2015).

Gráfico 14: Estrategias para espacios educativos



Fuente: Guía de espacios educativos (2015).

Tener presente que:

- **En las áreas rurales:** El disponer de un área extensa (como generalmente sucede en zonas rurales) no implica que la ubicación planteada sea arbitraria. Facilidad y seguridad escolar: se debe pensar que un árbol, cerro o ladera, un curso de agua, pueden fijar el edificio y sus áreas exteriores.
- **En las áreas urbanas:** En los casos de esquina, de acuerdo con las características de las calles, se evaluará utilizar esta característica como acceso o alejar el o los accesos de ella (sobre todo cuando se trate de esquinas de cruce de calles de alto tránsito). Se debe dar respuesta a esta particularidad para preservar la tranquilidad y

seguridad de los estudiantes. En los casos de predios entre medianeras se deben considerar las alturas, destinos, finalidades y retiros de los linderos.

C. EL EMPLAZAMIENTO:

- **Infraestructura Vial:** Suficiente para asegurar:
 - La accesibilidad de los estudiantes, docentes, funcionarios y familiares.
 - La factibilidad de relación del establecimiento y la posibilidad de uso por la comunidad circundante.
 - La disponibilidad de acceso vehicular para los carros- bombas de incendio y de transporte de pasajeros.
 - La posibilidad de acceso de vehículos para el ingreso de insumos y extracción de basuras.
- **Infraestructura de servicios:**
 - Agua
 - Electricidad
 - Evacuación de aguas servidas
 - Combustible
 - Eliminación de basuras
- **Impacto acústico:** el emplazamiento de los terrenos destinados para infraestructura educativa se seleccionará en zonas protegidas de ruidos ambientales. Los locales escolares se proyectarán protegidos de la contaminación acústica exterior con pantallas de protección acústica naturales y/o artificiales.
- **Factibilidad de expansión futura:** Los nuevos terrenos se seleccionarán de dimensiones que permitan, en atención al Plan Maestro del proyecto, la expansión y ampliación, en caso de cambios de política, requerimientos especiales o criterios técnicos y/o económicos. Los proyectos de locales existentes ubicados en terrenos con características que impidan satisfacer la demanda deberán resolver el servicio mediante la estrategia adecuada y el análisis territorial conveniente, de manera que la solución arquitectónica no se centre

solamente en el lote sino en el área de influencia del local escolar (aproximadamente 500 m recorridos a pie).

- **Análisis de Riesgos:** Se harán todos los estudios previos de mecánica de suelos, hidrográficos, de uso histórico. Se descartarán los terrenos que hayan sido utilizados como vertederos de basura y/o sufrido alteraciones por catástrofes naturales (aluviones, terremotos, otros). Aquellos ubicados en zonas de riesgo, de sufrir alteraciones por efectos climáticos (desbordes de ríos, derrumbes, hundimientos, inundaciones, etc.) o riesgo de explosiones, emanaciones tóxicas, riesgo para la salud (excesiva humedad, falta de radiación solar, mínimo 02 horas de sol directo), exceso de vientos y/o nieve. El entorno urbano deberá estar alejado de zonas industriales contaminantes.
- **Impacto de establecimientos en el entorno urbano:** Los locales escolares, por su volumetría y carácter se constituyen en hitos urbanos, tanto por las actividades que generen en su entorno, como por su aporte a la cultura y su expresión arquitectónica.
- **Impacto acústico:** El emplazamiento de los terrenos se seleccionará en zonas protegidas de ruidos ambientales, considerando barreras acústicas para evitar ruidos al y del entorno circundante. Los locales escolares se proyectarán protegidos de la contaminación acústica exterior con pantallas de protección acústica naturales y/o artificiales. El acondicionamiento de los existentes debe prever esta situación en base a los estándares establecidos a nivel nacional y/o local y los indicados en el presente documento.

D. EL TERRENO:

El terreno del futuro local escolar, en su contexto de territorio y geografía se relacionará directamente con su entorno inmediato por tanto el análisis del lugar en donde se va a desarrollar el proyecto es imprescindible debiéndose observar los factores físico- ambientales y normativos.

- **Tejido urbano circundante:** verificar el trazado de vías vehiculares y peatonales, secciones de vías, intensidad de flujo vehicular y peatonal, clasificar los medios de transporte que inciden

sobre el terreno, evaluar las zonas verdes adyacentes, ejes urbanos, etc. que puedan determinar e incidir en la propuesta.

- **Colindancias:** estudiar todas y cada una de ellas para producir una adecuada respuesta. Contextualizar las colindancias en respuesta de identificar las condiciones de la propiedad de terceros adyacentes.
- **Afectaciones:** es importante comprobar si existen afectaciones del terreno por vías vehiculares, vías férreas, líneas de transmisión de energía eléctrica, canales de agua, cursos de ríos, etc. de tal manera que, al afectarse el terreno con los aislamientos correspondientes, no afecte las actividades pedagógicas.
- **Infraestructura vial:** verificar la accesibilidad del terreno por vía vehicular y peatonal, teniendo en cuenta los proyectos del Plan Vial Distrital. En zonas rurales considerar el medio de transporte más común o habitual.
- **Servicios básicos:** el terreno debe contar con abastecimiento de agua potable de la localidad, esta debe ser adecuada en cantidad y calidad. Así mismo debe tener desagüe conectado a la red pública, en el caso de no tenerlo se construirán pozos sépticos o cualquier otro tratamiento de aguas servidas.
- **Área mínima:** las áreas de los predios para los locales escolares están en función de las posibilidades reales de los terrenos existentes en cada localidad, sea urbana o rural.
- **Vegetación:** se recomienda que el terreno este dotado de vegetación de forma tal que proporcione zonas de sombra en los espacios exteriores y protejan el edificio de la radiación solar, los vientos fuertes y del ruido.
- **Orientación:** deberá ser de tal forma que permita la ubicación de los ambientes pedagógicos básicos del edificio con sus vanos principales orientados Norte- Sur.
- **Clima:** el proyecto arquitectónico debe responder de forma adecuada a los aspectos que inciden y afectan el

ambiente, como consecuencia de las condiciones físicas y climáticas variables de cada localidad.

- La temperatura promedio y variación de temperatura día - noche
- El régimen de lluvias de la localidad: la tendencia histórica de lluvias debe tener respuesta en cuanto a la determinación de aleros, cunetas y comportamiento de estas en el terreno para el diseño de canalizaciones.
- La tendencia de los vientos: de manera de dar una respuesta acertada a las condiciones de ventilación cruzada de los espacios interiores.
- La Humedad Relativa
- Horas de radiación solar

- **Ruidos y olores:** organizar la planta física de manera que los ruidos internos (propios del local) y los externos a ella no interfieran con las actividades pedagógicas, determinarán las posibles fuentes de ruido del entorno del terreno que puedan afectar el desarrollo de las actividades del local y su efecto en relación con la dirección de los vientos predominantes en las horas laborales, para prever y contrarrestar el efecto que produzcan.

Se podrá permitir la construcción de locales en aquellos lugares donde los ruidos sean superiores, siempre y cuando sean reducidos a niveles aceptables, mediante medidas especiales como pantallas de vegetación y/o aislamientos diseñados y construidos para esos fines.

Serán analizados los posibles factores olfativos del entorno (hedores, polvo, humo y otros) en el momento de elegir la ubicación del terreno, tomando en cuenta su procedencia y su efecto como consecuencia de la dirección predominante de los vientos.

E. INFRAESTRUCTURA:

- **Alturas permitidas:** El desarrollo en altura debe considerar los niveles máximos admisibles de acuerdo con el nivel educativo presentado en el siguiente cuadro.
- Los talleres y laboratorios deberán colocarse en lo posible en el primer nivel con la finalidad de facilitar la accesibilidad de todos los estudiantes.

Tabla 26: Altura Máxima tradicional en Pisos

Nivel Educativo	Zona Urbana	Zona Rural	Zona Rural Aislada
Primaria	02	01	01
Secundaria	03	02	01

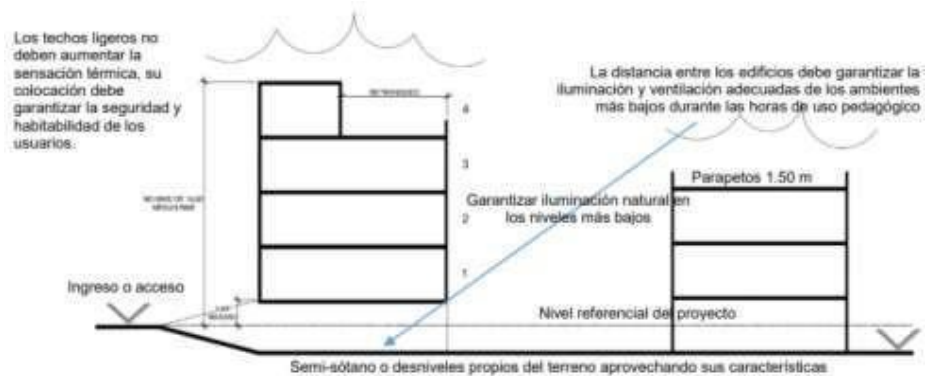
Fuente: Guía de espacios educativos (2015).

- Cabe mencionar que no existe un sustento técnico acerca de la limitante del número de pisos para locales escolares mencionados a RJ N°338-83- INIED “Normas Técnicas de Diseño para Centros Educativos Urbanos, Educación Primaria y Secundaria” actualmente en vigencia; sin embargo, el RNE sí cataloga a los locales escolares de acuerdo con el tipo de infraestructura.
- Solamente cuando no exista posibilidad de adoptar lo dispuesto en la normatividad vigente por razones técnicas o limitaciones físicas, que impidan satisfacer la demanda educativa local, se incorporarán otros medios alternativos correspondientes a la accesibilidad que, sin comprometer la seguridad, sacrifica la comodidad con la finalidad de lograr la accesibilidad.
 Este planteamiento deberá ir acompañado de un Protocolo de Accesibilidad que permita atender las necesidades de accesibilidad de los usuarios del local escolar cuando estas situaciones se presenten, esto incluirá entre otras acciones, establecer un equipo que realice estas labores a demanda utilizando para ello medios mecánicos móviles (guarda escaleras o similares), establecer el uso de ascensores de uso para personas con alguna discapacidad motora, establecer una zona segura para personas con discapacidad motora en cada piso cada 200 personas como lo señala la NFPA artículo 110, etc.
 Para tomar esta decisión, deberán colocarse en lo posible en el primer nivel accesible los ambientes pedagógicos de mayor demanda de uso y concentración de usuarios (biblioteca, comedor, SUM, auditorio, etc.) para asegurar la accesibilidad de todos los estudiantes a dichos espacios pedagógicos. De la misma manera, si se cuenta con casos de exclusividad, disponer como principio general la ubicación preferente de las aulas y/o

ambientes pedagógicos de los estudiantes con discapacidad física motora en los primeros pisos.

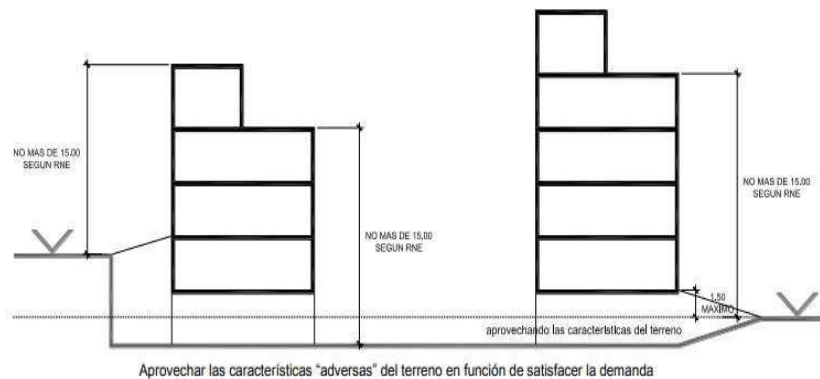
Para esto es conveniente que la propuesta arquitectónica prevea una coordinación modular adecuada que le permita al director del plantel tomar dicha decisión en el momento oportuno, sin que entre en dificultades de espacios.

Gráfico 15: Esquemas de alturas de edificación



Fuente: Guía de espacios educativos (2015).

Gráfico 16: Esquemas de alturas de edificación



Fuente: Guía de espacios educativos (2015).

- **Espacios Pedagógicos Necesarios:** el diseño del local escolar debe contemplar una organización espacial que evite interferencias entre las distintas actividades. Los ambientes de los locales escolares han sido agrupados en atención a sus características técnicas y los procesos pedagógicos similares que puedan desarrollarse en ellos. Dentro de la clasificación de espacios tenemos los espacios pedagógicos básicos y complementarios.

- **Espacios pedagógicos básicos:** los que cuentan con un énfasis principalmente pedagógico

Tabla 27: Listado de Ambientes Pedagógicos Básicos

AMBIENTES PEDAGOGICOS BASICO		
PROCESOS PEDAGOGICOS	EJEMPLO DE AMBIENTES PEDAGOGICOS PRIMARIA	EJEMPLO DE AMBIENTES PEDAGOGICOS SECUNDARIA
Para el aprendizaje dirigido o guiado TIPO A	<ul style="list-style-type: none"> • Aulas comunes 	<ul style="list-style-type: none"> • Aulas temáticas o funcionales
Para el auto aprendizaje TIPO B	<ul style="list-style-type: none"> • Aula de innovación pedagógica (AIP) • Biblioteca 	<ul style="list-style-type: none"> • Aula de cómputo/ Idiomas • Centro de Recursos (CRE): Biblioteca, sala de informativa. • Módulo de conectividad
Para la experimentación TIPO C	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de Ciencias 	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorios: Química, Física, Biología, CTA y taller de arte.
Para la recreación y el deporte TIPO D	<ul style="list-style-type: none"> • Área de recreación: losa multifuncional • Áreas de deporte recreativo • SUM para educación física 	<ul style="list-style-type: none"> • Área de recreación: losa multifuncional • Área de deporte competitivo • SUM para educación física
Para la socialización y convivencia TIPO E	<ul style="list-style-type: none"> • Área de descanso y/o estar • Atrio de ingreso • Circulaciones verticales y horizontales (áreas de exhibición, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas de descanso y/o estar • Atrio de ingreso • Área de casilleros • Circulaciones verticales y horizontales (áreas de exhibición, etc.)
Para la expresión escénica TIPO F	<ul style="list-style-type: none"> • Sala de usos múltiples • Auditorio 	<ul style="list-style-type: none"> • Sala de música, de canto, de danza y de ballet. • SUM • Auditorio
Para la simulación técnico-	<ul style="list-style-type: none"> • Biohuerto 	<ul style="list-style-type: none"> • Biohuerto

productiva
TIPO G

- Viveros

- Viveros
- Plantas de producción, acuicultura o talleres similares en general.

Fuente: Guía de diseño de espacios educativos (2015).

- **Aulas:** La cantidad de estudiantes, las características del mobiliario, equipamiento a utilizar y los requerimientos de disponibilidad de material didáctico cotidiano definirán la superficie del aula.

Se recomienda en el diseño las aulas de formas cuadradas o tendientes a estas proporciones.

Tabla 28: Dotación de alumnos

ZONA	PEDAGÓGICA BASICA
AMBIENTE	AULA
CAPACIDAD	300 estudiantes
I.O.	2.00 -2.20 m ²
ÁREA NETA	60.00 – 65.00 m ²

Fuente: Guía de diseño de espacios educativos (2015)

- Debe contar con confort visual efectiva
- Área de luz efectiva en ventana, se estima que debe ser un 20% a 25% del área del piso
- La iluminación natural debe darse en relación con la disposición de la edificación con respecto al eje más largo alineado al Este y Oeste.
- El diseño debe procurar optimizar la orientación Norte-Sur, para producir luz natural en los ambientes de mayor uso y permanencia.

Tabla 29: Confort Visual

CONFORT VISUAL	
<p>Luz efectiva entre 20% y 25% del área del piso, según zona climática.</p> <p>Las ventanas bajas deben estar ubicadas en relación al Sur evitando la exposición de asoleamiento de forma directa.</p>	<p>Hacia el Norte se debe considerar áreas de ventanas altas (cruce de ventilación), considerar parasoles horizontales o verticales según Zona climática.</p> <p>Hacia el sur se debe considerar las ventanas bajas.</p>
<p>ÁREA DE LUZ EFECTIVA EN VENTANAS</p> <p>El área de Luz efectiva se calcula a partir de la altura de la superficie de trabajo (h=0.70m estudiantes, -0.75m docente) Se estima que debe ser un 20% a 25% del área del piso, ver RNE según zona climática.</p>	<p>INTENSIDAD DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL</p> <p>Se debe considerar una iluminación uniforme y una luminancia óptima de acuerdo con el tipo de espacio. Al aula le corresponde entre 300 y 500 luxes, siempre medidos sobre la superficie de trabajo.</p>
<p>ILUMINACIÓN NATURAL</p> <p>Deberá darse en relación con la disposición de la edificación con respecto al eje más largo alineado al Este y Oeste (ver zona climática). Se debe evitar luz directa del sol, iluminando superficies perpendiculares a ella puede ocasionar elevar considerablemente la temperatura y deslumbramientos.</p>	<p>ORIENTACIÓN</p> <p>N-S, ángulo de incidencia 30°, ver zonas climáticas en RNE. El diseño debe procura optimizar la orientación N-S, para producir luz natural en los ambientes de mayor uso y permanencia. Proveer sombra sobre las áreas vidriadas para evitar sobre el calentamientos estacionales o deslumbramientos. Se considerarán parasoles verticales en caso de orientación Este – Oeste. Orientación Norte parasol horizontal. No es necesario parasoles en orientación sur.</p>

Fuente: Guía de diseño de espacios educativos (2015).

Tabla 30: Confort auditivo

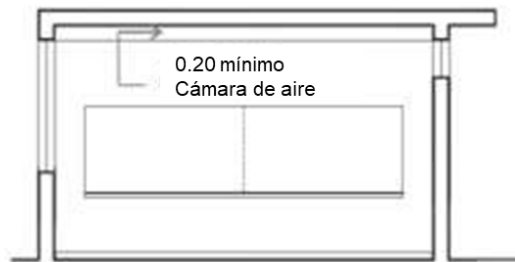
CONFORT AUDITIVO	
<p>Distancia de fuente sonora</p>	<p>Intensidad: Conversación voz baja 40 -45 dB, reverberación de 0.9 a seg.</p> <p>Aislamiento: Muro de 25 cm o adecuado a requerimientos acústicos, recomendable.</p> <p>Acondicionamiento interior: Reflejante, evitar salientes que aumenten la reverberación. Busca proporción entre</p>

área y altura. No debe contar con vigas colgantes intermedias, de existir deberá proponerse un falso cielo raso para generar una superficie lisa y continua. Este detalle evita la formación de rincones que pueden producir reverberación inadecuada, así como favorece el confort térmico al evitar la formación de bolsas de aire caliente. Límite máximo de ruido exterior de 40 dB.

Tabla 31: Confort térmico.

CONFORT TÉRMICO

En función de las zonas climáticas, considerando además los microclimas posibles, el diseñador está obligado a lograr la sensación de confort térmico en todos los ambientes, teniendo en cuenta que la temperatura del aire debe ser de 16°C a 20°C aproximadamente



Una cubierta inadecuada expuesta al sol puede aumentar la sensación térmica del ambiente en 3° a 4°C, impidiendo el correcto desarrollo pedagógico de los estudiantes.

Radiación solar: Aberturas de acuerdo con zonas climáticas, 2hrs. Diarias mínimo de exposición.

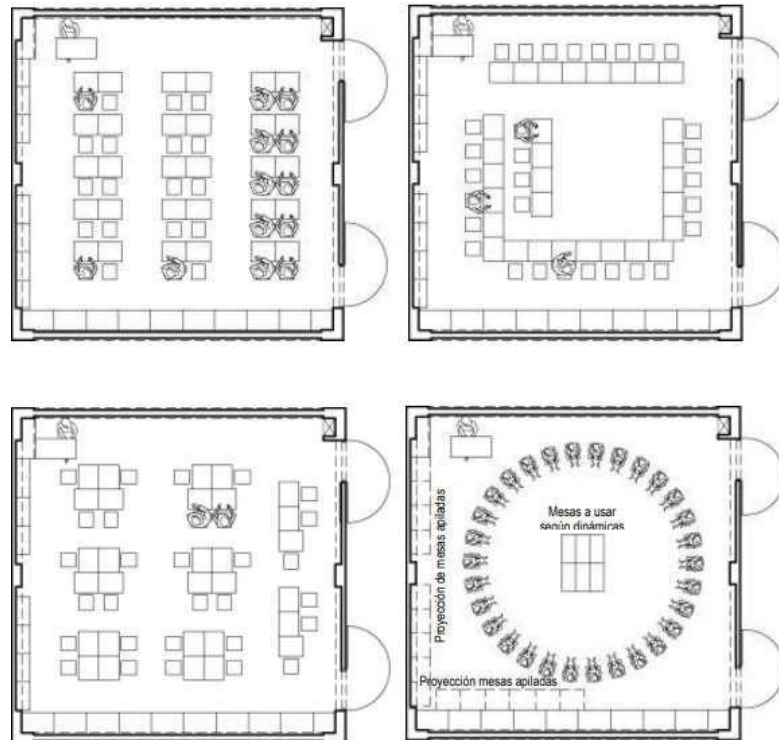
Orientación vientos: ver zonas climáticas para favorecer ventilación adecuada y refrescar el ambiente.

Volumen de aire por persona y % para ventilar: 5m³ aire/persona y 15% de la superficie del piso para ventilar, 25% mínimo para iluminación natural, se debe cumplir con lo que indica el RNE según cada zona climática.

Fuente: *Guía de diseño de espacios educativos (2015).*

- El desarrollo espacial debe tomar en cuenta que:
 - Todos son emisores y receptores
 - Contenidos formales e informales
 - Trabajos grupales (2 a 6 personas) e individuales
 - La diversidad de agrupaciones determina las proporciones del espacio y la forma final.
 - Potenciar la posibilidad de actividades distintas y simultaneas.
 - Pensar en un espacio flexible y multifuncional
 - Considerar posibilidad de mobiliario adicional como: tachos de basura, lockers, cenefas para colgar material expositivo, pizarras adicionales de acero vitrificado.
 - Al momento de dimensionar, tener en cuenta que los lockers se utilizan en la Secundaria con JEC, se colocan fuera del aula, y se convierten en posible lugar de referencia o interés del estudiante.

Gráfico 17: Planteamiento de distribución de aulas



Fuente: Guía de diseño de espacios educativos (2015).

4.7.3 Parámetros Tecnológicos

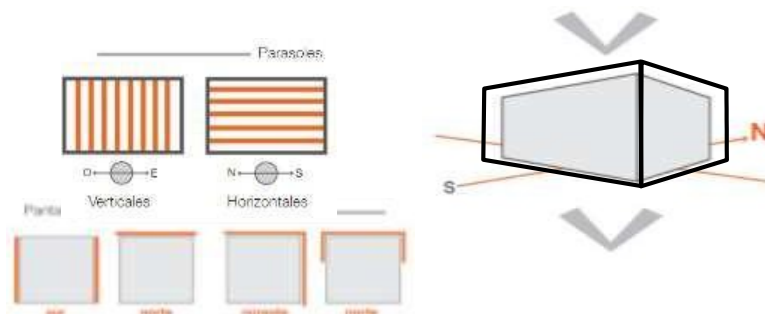
Se tomarán en cuenta los criterios tecnológicos según la tipología del equipamiento guiándose de lo siguiente:

4.7.3.1 **ESTRATEGIAS DE ADECUACIÓN BIOCLIMÁTICA**

A. Control Solar

Un correcto rendimiento de aprendizaje implica un confort térmico del usuario.

Gráfico 18: Control Solar

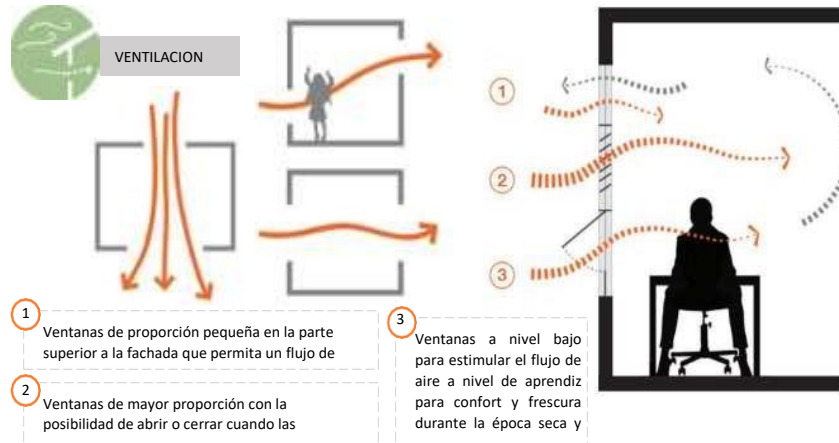


Fuente: Elaboración Propia

B. Ventilación natural:

El distrito de Santiago de Cao posee un clima árido y semicálido compuesto de microclimas que requiere de espacios con una buena ventilación que otorguen confort al usuario. Para lo cual se recomienda la ventilación cruzada con una proporción adecuada en los vanos a fin de ayudar en la aceleración del flujo de aire.

Gráfico 19: Ventilación Natural



Fuente: Elaboración Propia

C. Parámetros acústicos:

La influencia de ruido sobre el espacio de aprendizaje afecta directamente al rendimiento pedagógico, y se recomienda el uso de materiales de aislamiento acústico.

Gráfico 20: Control Acústico



Fuente: Elaboración Propia

4.7.4 Parámetros de Seguridad

4.7.4.1 **REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (RNE)**

A. NORMA A.130

La Norma A.130 del RNE, establece que toda edificación, de acuerdo con el uso, riesgo, tipo de construcción, materiales de construcción, y número de ocupantes, deben cumplir con los requisitos de seguridad y prevención de siniestros que tienen como objetivos salvaguardar la vida humana, así como preservar el patrimonio y la continuidad de la edificación.

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 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 mobiliario.

Los requisitos de seguridad que debe cumplir el colegio están descritas a través de 165 artículos. Entre todos ellos los requisitos que resaltan son los siguientes:

- **Medios de evacuación:** Se considera 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. No se considera medios de evacuación a:

- Ascensores
- Rampas con pendiente mayor a 12%
- Escaleras mecánicas, gato y tipo caracol

- **Señalización de seguridad:** Los siguientes dispositivos de seguridad no pueden encontrarse ocultos.

- Extintores
- Estaciones manuales de alarma
- Detectores de incendio
- Gabinetes de agua contra incendios
- Válvulas de uso de bomberos ubicadas en montantes
- Puertas contrafuegos
- Dispositivos de alarma contra incendios

Si ese fuese el caso se necesitan señales y letreros.

- **Equipos y materiales para sistema de agua contra incendios:** debe ser protegido con un sistema contra incendios en función al tipo, área, altura y clasificación de riesgo.

Como estrategia de diseño, el Ministerio de Educación recomienda que el conjunto escolar debe ser pensada, asumida y desarrollada en armonía con la calidad pedagógica. Así también debe estar diseñada de tal manera que le permita relacionarse estrechamente con su entorno físico, social, cultural y medioambiental.

Pero no solo basta contar con una buena infraestructura, sino que también se debe percibir un mejoramiento en las prácticas pedagógicas, organización y gestión escolar y de las condiciones ambientales de sus instalaciones, adecuada a cada zona climática del país.

Para lograr esto el MINEDU plantea una GUIA DE DISEÑO que cuenta con lineamientos arquitectónicos específicos que garantizaran que la infraestructura refleje los enfoques generales del nuevo modelo pedagógico para los niveles de Educación Primaria y Secundaria de la Educación Básica Regular.

4.8 PROGRAMA DE NECESIDADES

4.8.1 Usuarios

Los usuarios dentro de una Municipalidad Distrital se dividen por actividad y función, dentro de los tipos se encuentran: Usuario Público, Usuario Trabajador Municipal y Usuario Personal de Servicio.

a. Usuario Docente:

Cumplen con la función de enseñar a los alumnos y brindarles un servicio de calidad, entre ellos encontramos a los docentes, directivos y auxiliares de turno.

b. Usuario Estudiantil:

Son todos los escolares asistentes al centro de educación dentro del radio de influencia de Cartavio

c. Usuario Administrativo:

Encargados de la gestión general de la institución educativa como la dirección, así como los coordinadores de las áreas de recursos humanos, psicología, tutoría y secretaría.

d. Usuario de Servicios Generales y Seguridad

Servicios Generales: responsables de la limpieza y mantenimiento de las áreas del centro educativo

Seguridad: encargados de colaborar con el orden interno y control del centro educativo

4.8.2 Determinación de zonas y ambientes

4.8.2.1 INSTITUTO EDUCATIVO N°81585 PRIMARIA

Luego de haber definido el perfil de la institución educativa, iniciando desde los requerimientos pedagógicos y el modelo educativo a utilizar para proyección del Instituto Educativo, se pasa a concretar estos requerimientos previos a un programa arquitectónico que guíe la etapa de diseño.

A) ACTIVIDADES:

Se definen desde las funciones que cumplirán en las mismas. Aquí se presenta la lista de actividades propuestas para el proyecto:

1. Actividades Académicas-Formativas

- Aulas Comunes

2. Actividades Educativas Complementarias

- Aula de innovación Tecnológica
- Laboratorio
- Talleres
- Sala de Proyecciones
- Sala de Usos Múltiples

3. Administración Académica

- Dirección
- Sala de Reunión
- Subdirección Primaria- Secundaria
- Sala de Normas Educativas
- Sala de Tutoría
- Administración
- Sala de profesores Primaria
- APAFA
- Tópico
- Psicología

4. Servicios culturales - sociales

- Mediateca
- Biblioteca

5. Actividades Lúdicas – Deportivas

- Losa deportiva
- Patios

6. Servicios Generales

- SS. HH.
- Estacionamiento
- Cafetería – Comedor
- Depósitos

B) ZONAS Y AMBIENTES:

Los usuarios, actividades y ambientes, se empaquetarán en zonas según corresponda:

1. Zona Académica

Zona donde se desarrollan las labores educativas, dirigidas al aprendizaje individual y grupal.

ZONA ACADEMICA	
AMBIENTES	ACTIVIDADES

Aulas Comunes

Académicas - Formativas

Tabla 32: Zona Académica

Fuente: Elaboración Propia

2. Zona de Recursos Educativos

Destinados al proceso de autoaprendizaje e investigación.

Tabla 33: Zona de recursos educativos

ZONA DE RECURSOS EDUCATIVOS	
AMBIENTES	ACTIVIDADES

Aula de innovación Tecnológica

Laboratorio

Talleres

Sala de Proyecciones

Sala de Usos Múltiples

Actividades Educativas
Complementarias

Fuente: Elaboración Propia

3. Zona Administrativa

Implican los procesos administrativos, logísticos y de gestión de la institución educativa.

Tabla 34: Zona de Administrativa

ZONA ADMINISTRATIVA	
AMBIENTES	ACTIVIDADES

Dirección

Sala de Reunión

Sala de Tutoría

Administración

Sala de Profesores

Tópico

Administración académica

Psicología
SS HH
APAFA

Fuente: Elaboración Propia

4. Zona deportiva y recreativa

Corresponden las áreas deportivas y recreativas; actividades pasivas y activas. Se tendrá que realizar una estrategia en la ubicación de la zona de actividades activas para que no afecte al desarrollo de las actividades pedagógicas; habiendo casos excepcionales con limitación de áreas, con lo cual se empleará controles acústicos que reduzcan el impacto acústico.

Tabla 35: Zona deportiva y recreativa

ZONA DEPORTIVA Y RECREATIVA	
AMBIENTES	ACTIVIDADES
Losas Deportivas	
Patios	Actividades Lúdicas – Deportivas
Biohuerto	

Fuente: Elaboración Propia

5. Zona de Servicios Generales

Zona dirigida para las actividades del personal de servicio y seguridad, responsables de la asistencia y mantenimiento de las distintas áreas, el abastecimiento y seguridad.

Tabla 36: Zona de servicios generales

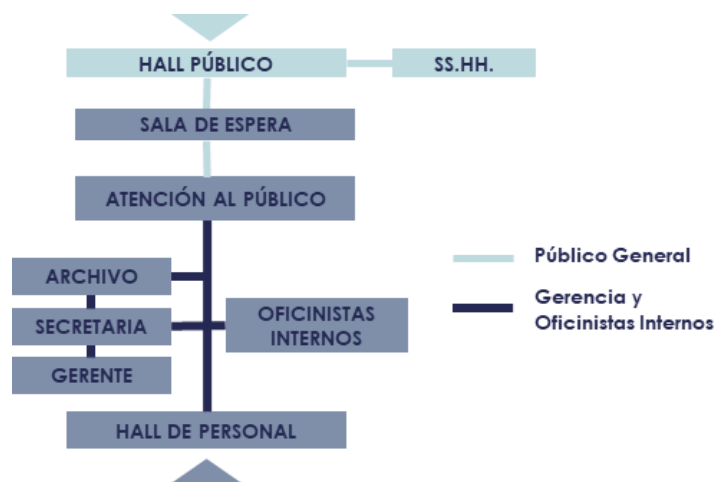
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	
AMBIENTES	ACTIVIDADES
SS.HH.	
Estacionamientos	Funciones de servicio, alimentación y de seguridad.
Cafetería – Comedor	
Depósito	

Guardianía

Fuente: Elaboración Propia

4.8.3 Tipologías de organización según tipos de relaciones

G 21: USUARIO TIPOLOGÍA 1



Fuente: Elaboración Propia

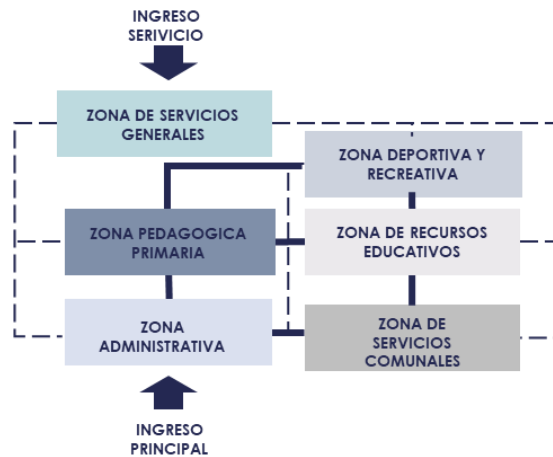
Los usuarios que participan en la institución se distribuyen según sus funciones, tanto alumnos, personal docente, administrativo y padres.

4.8.4 Organigrama Funcional

El esquema general de la institución se tendrá un desarrollo sintetizado del proyecto, para tener así una idea más precisa de los accesos, organización y funcionamiento de este.

Las relaciones entre las diferentes zonas del proyecto se dan de la siguiente manera:

Gráfico 21: Organigrama Funcional por Zonas

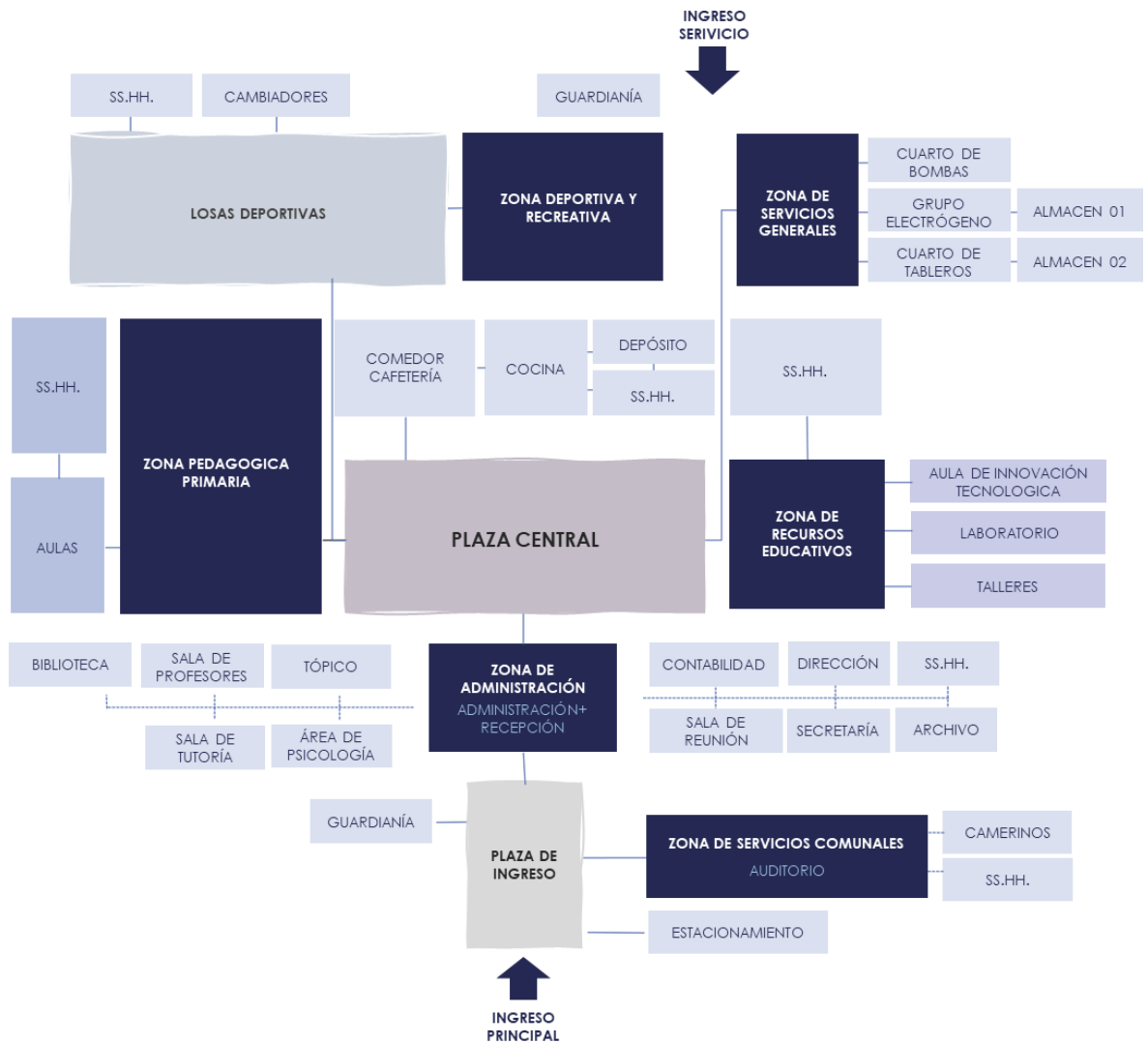


Fuente: Elaboración Propia

El acceso principal al edificio se proyecta por la Avenida Santa Elena, el cual es el ingreso y salida del alumnado.

La finalidad del proyecto es que no existan barreras arquitectónicas que puedan limitar el desplazamiento de los alumnos, docentes y otros en el uso de los ambientes, logrando así que todos los usuarios sin excepción (aplicando el enfoque de accesibilidad universal) y así puedan recorrer de manera autónoma y eficaz por todo el recinto, es por esta razón es que se plantean una serie de recorridos y ejes de circulaciones las cuales dirigen a los diversos espacios que componen la edificación.

Gráfico 22: Organigrama Funcional por Ambientes

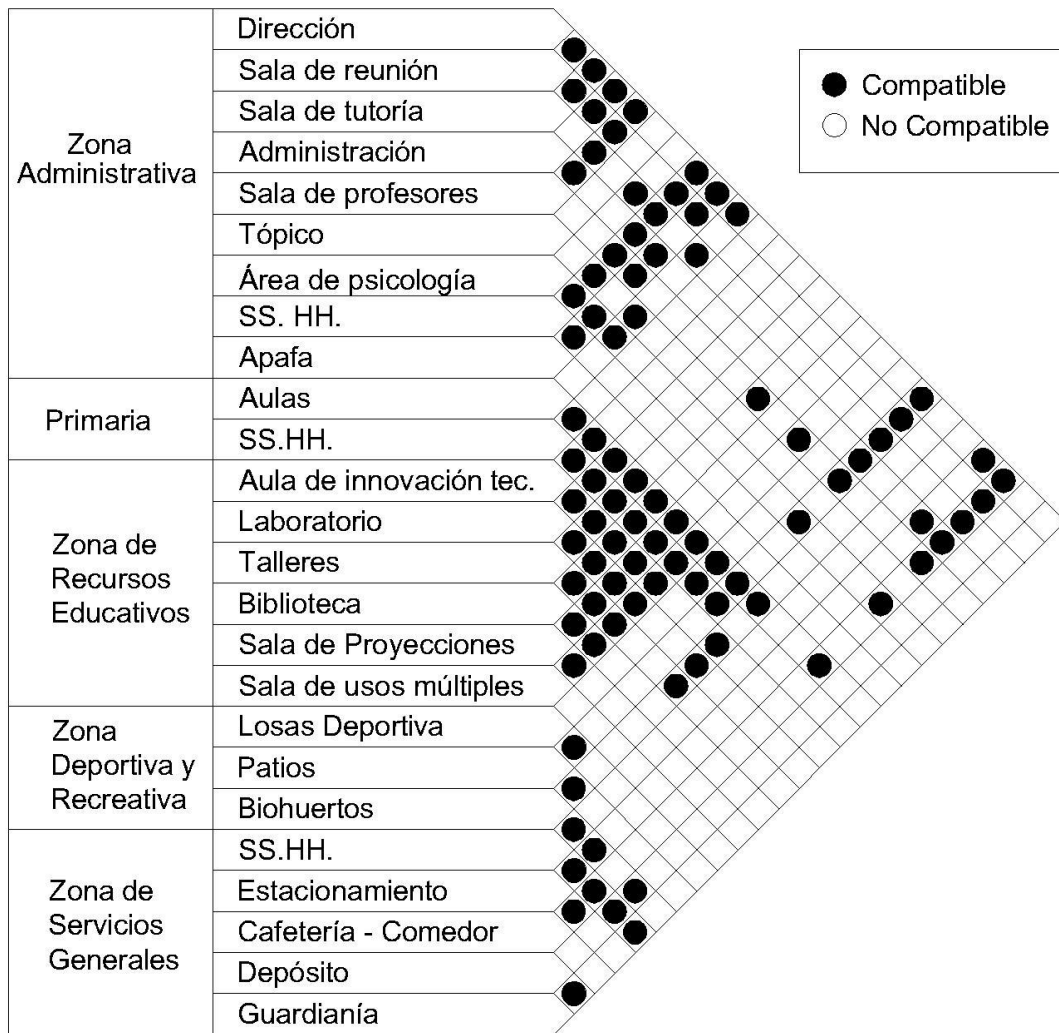


Fuente: Elaboración Propia

4.8.5 Análisis de interrelaciones funcionales

La compatibilidad y no compatibilidad de los distintos ambientes que se tienen en cuenta varían de acuerdo con criterios funcionales de cada uno, sea por su privacidad, funcionalidad o algún otro criterio, por lo tanto, se realizó un diagrama de interrelaciones funcionales a modo de facilitar la agrupación en el diseño.

Gráfico 23: Matriz de interrelaciones funcionales



Fuente: Elaboración Propia

4.8.6 Monto Estimado de Inversión

El monto global de inversión para el Proyecto, acorde con las especificaciones y necesidades del proyecto, se estima en un costo de

Tabla 37: Consolidado de Costo de Inversión

CONCEPTO DE INVERSIÓN – OBRAS CIVILES

Costo del Terreno (S/.)	S/.0.00
Área del Terreno	14,820.00 m2
Precio por m2 terreno (S/.)	S/.0.00

CONCEPTO DE INVERSIÓN – OBRAS CIVILES	
Costo Directo Obras Civiles	S/.4,694,657.5
Total, Área Techada (m2)	7,222.55 m2
Precio por m2 construido (S/.)	S/.650.00
Gastos Generales (10%)	S/.469,465.75
Utilidad (5%)	S/.234,732.875
Sub-Total	S/. 5,398,856.125
IGV (18%)	S/. 971,907.62
TOTAL	S/.5,399,486.83

Fuente: Elaboración Propia

4.8.7 Programa arquitectónico

PROGRAMACIÓN INSTITUTO EDUCATIVO PRIMARIA "SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS" - CARTAVIO								
ZONA	AMBIENTE (NOMENCLATURA)	CANTIDAD	ACTIVIDADES	CAPACIDAD TOTAL	ÍNDICE DE USO M2/XX	ÁREA TECHADA	ÁREA SIN TECHAR	ÁREA TOTAL
ZONA DE ACOGIDA	Atrio (Plaza de Ingreso)	1	Acogida de público en general para el ingreso al Instituto Educativo	1	1.50	-	550	735.00
	Hall principal + control	1	Área constituida para el ingreso y salida de los alumnos, docentes y padres de familia	1	1.50	185.00	-	
	SUB TOTAL POR TIPO DE ÁREA						185.00	
ZONA DE GESTIÓN ADMINISTRATIVO	Sala espera	1	Las personas se mueven en él para desplazarse a otros ambientes	1	1.50	18.50	-	167.80
	Informes	1	Lugar donde atienden a las personas para brindarles información	1	9.00	12.50	-	
	Hall administrativo	1	Actividades ejecutivas, atención al público, reuniones con población, reuniones de coordinación.	1	15.00	12.60	-	
	Contabilidad	1	Espacio donde se realiza la contabilidad de la institución	1	4.00	13.90	-	

PROGRAMACIÓN INSTITUTO EDUCATIVO PRIMARIA "SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS" - CARTAVIO								
ZONA	AMBIENTE (NOMENCLATURA)	CANTIDAD	ACTIVIDADES	CAPACIDAD TOTAL	ÍNDICE DE USO M2/XX	ÁREA TECHADA	ÁREA SIN TECHAR	ÁREA TOTAL
	Administración	1	Espacio donde se administran los recursos y personal de la institución	1	4.00	14.10	-	
	Cto. Limpieza	1	Lugar donde se guardan los implementos de limpieza	1	5.70	2.50	-	
	Sala de reuniones	2	Lugar donde se realizan plenos o sesiones de concejo	1	2.00	18.50	-	
	Secretaría general	1	Brindar coordinaciones generales en la zona administrativa	1	4.00	13.90	-	
	Dirección	1	Dirigir, planificar y organizar todas las actividades de la institución	1	4.00	14.10	-	
	Terraza	1	Área de esparcimiento para la estancia de las personas y ocio	1	-	36.20	-	
	Archivo	2	Archivar los documentos e historias del personal y alumnado	1	5.70	2.90	-	
	SS.HH. Hombres	1	Necesidades personales	1	-	4.70	-	
	SS.HH. Mujeres	1		1	-	3.40	-	
SUB TOTAL POR TIPO DE ÁREA						167.80	-	

PROGRAMACIÓN INSTITUTO EDUCATIVO PRIMARIA "SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS" - CARTAVIO

ZONA	AMBIENTE (NOMENCLATURA)	CANTIDAD	ACTIVIDADES	CAPACIDAD TOTAL	ÍNDICE DE USO M2/XX	ÁREA TECHADA	ÁREA SIN TECHAR	ÁREA TOTAL
ZONA DE BIENE STAR	Psicología	2	Espacios destinados a la alimentación de los alumnos y docentes, así como la atención de la salud y bienestar de estos	1	9.00	15.40	0.00	704.35
	Tópico	2		1	9.00	14.90	-	
	Atención y consejería al alumno	1		1	9.00	31.90	-	
	Sala de docentes	1		1	1.50	63.30	-	
	Estancia de docentes	1		1	1.50	95.20	-	
	Terraza	1		1	-	22.35	-	
	Caja	1		1	12.10	12.10	-	
	Cocina (preparación y servido)	1		1	3.00	41.90	-	
	Comedor alumnos y docentes	1		1	2.00	365.00	-	
	Cuarto seco	1		1	-	10.00	-	
	Cuarto frio	1		1	-	15.80	-	
	Cuarto de basura	1		1	-	9.20	-	
SH. Docentes hombres	1	Necesidades personales	1	-	3.30	-		

PROGRAMACIÓN INSTITUTO EDUCATIVO PRIMARIA "SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS" - CARTAVIO								
ZONA	AMBIENTE (NOMENCLATURA)	CANTIDAD	ACTIVIDADES	CAPACIDAD TOTAL	ÍNDICE DE USO M2/XX	ÁREA TECHADA	ÁREA SIN TECHAR	ÁREA TOTAL
	SH. Docentes mujeres	1		1	-	4.00	-	
SUB TOTAL POR TIPO DE ÁREA						704.35		
ZONA PEDA GÓGI CA	Aulas	26		32	80.00	80.05	-	817.25
	Sala de computación	1		1	1.80	-	-	
	Biblioteca	1		1	4.50	-	-	
	Mediateca	1	Zona donde los alumnos llevan a cabo su	1	4.50	-	-	
	Taller de música	1	aprendizaje cognitivo en las diferentes	1	4.50	114.90	-	
	Taller de teatro	1	áreas, así como actividades culturales	1	4.50	114.90	-	
	Taller de arte	1	complementarias	1	4.50	114.90	-	
	Laboratorio	1		1	4.50	114.90	-	
	Aula de innovación	1		1	4.50	114.90	-	
	SH. Discapacitados	1		1	-	6.10	-	
	SS.HH. Hombres	1	Necesidades personales	1	-	15.50	-	
SS.HH. Mujeres	1		1	-	15.80	-		

PROGRAMACIÓN INSTITUTO EDUCATIVO PRIMARIA "SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS" - CARTAVIO								
ZONA	AMBIENTE (NOMENCLATURA)	CANTIDAD	ACTIVIDADES	CAPACIDAD TOTAL	ÍNDICE DE USO M2/XX	ÁREA TECHADA	ÁREA SIN TECHAR	ÁREA TOTAL
	SH. Docentes hombres	1		1	-	4.80	-	
	SH. Docentes mujeres	1		1	-	5.60	-	
	SUB TOTAL POR TIPO DE ÁREA						817.25	
SERVI CIOS COMP LEME NTARI OS	Recepción	1		1	9.00	30.00	-	422.00
	Foyer	1		1		60.00	-	
	Salón de usos múltiples	1	Lugar de encuentro y colación para los	1		197.60	-	
	Escenario	1	trabajadores y/o los visitantes	1		30.60	-	
	Pre - escenario	1		1		16.80	-	
	Kitchenette	2		1		32.20	-	
	SH. Discapacitados	1		1		6.10	-	
	SH. Hombres	1	Necesidades personales	1		17.60	-	
	SH. Mujeres	1		1		14.40	-	
SUB TOTAL POR TIPO DE ÁREA						422.00		
SERVI	Hall de personal	1	Espacios destinados para el suministro y	1	27.50	-	27.50	474.05

PROGRAMACIÓN INSTITUTO EDUCATIVO PRIMARIA "SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS" - CARTAVIO

ZONA	AMBIENTE (NOMENCLATURA)	CANTIDAD	ACTIVIDADES	CAPACIDAD TOTAL	ÍNDICE DE USO M2/XX	ÁREA TECHADA	ÁREA SIN TECHAR	ÁREA TOTAL
CIOS GENE RALE S	Guardianía	1	mantenimiento de la edificación.	1	11.20	11.20	-	
	Patio de maniobras	1		1	252.05	-	252.05	
	Grupo electrógeno	1		1	13.55	13.55	-	
	Cuarto de basura	1		1	9,20	9.20	-	
	Hall de servicio	1		1	4.70	4.70	-	
	Cisterna	1		1	-	-	-	
	Cuarto de tableros	1		1	12.50	12.50	-	
	Cuarto de limpieza	1		1	10.50	10.50	-	
	Depósito de implementos deportivos	1		1	25.50	25.50	-	
	Cuarto de bombas	1		1	20.25	20.25	-	
	Comedor personal			1	2.00	15.80	-	
	Kitchenette			1	3.00	19.00	-	
	Almacén 1	1		1	21.00	21.00	-	

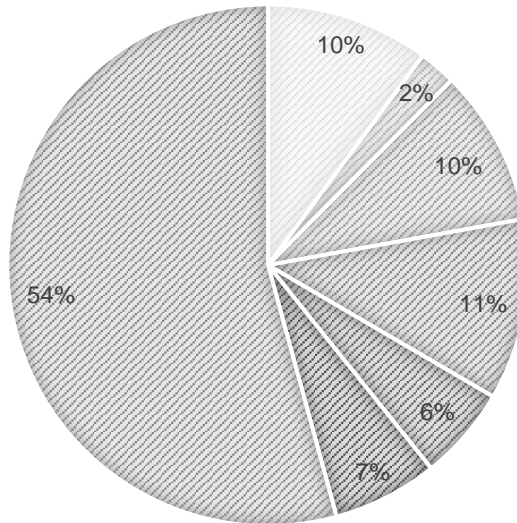
PROGRAMACIÓN INSTITUTO EDUCATIVO PRIMARIA "SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS" - CARTAVIO								
ZONA	AMBIENTE (NOMENCLATURA)	CANTIDAD	ACTIVIDADES	CAPACIDAD TOTAL	ÍNDICE DE USO M2/XX	ÁREA TECHADA	ÁREA SIN TECHAR	ÁREA TOTAL
	Almacén 2	1		1	21.00	21.00	-	
	S.H. Mujeres	4	Necesidades personales	1	-	3.30	-	
	S.H. Hombres	4		1	-	4.00	-	
	SUB TOTAL POR TIPO DE ÁREA						194.50	
ESPA CIOS ABIER TOS	Losa deportiva	2		1			530	3934.90
	Juegos infantiles	1	Área de esparcimiento de los alumnos y docentes para realizar diversas actividades	1			220	
	Anfiteatro deprimido	1		1	78.5		78.5	
	Área verde	1		-			3106.4	
	Estacionamiento administrativo	1	Área de estacionamiento para los trabajadores	-			-	
	Estacionamiento personal		Área de estacionamiento para el personal de servicios generales	-			-	
	Estacionamiento discapacitado		Área de estacionamiento para las personas discapacitadas	-			-	
Estacionamiento bicicletas		Área de estacionamiento para las bicicletas	-			-		

PROGRAMACIÓN INSTITUTO EDUCATIVO PRIMARIA "SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS" - CARTAVIO								
ZONA	AMBIENTE (NOMENCLATURA)	CANTIDAD	ACTIVIDADES	CAPACIDAD TOTAL	ÍNDICE DE USO M2/XX	ÁREA TECHADA	ÁREA SIN TECHAR	ÁREA TOTAL
	Estacionamiento público	1	Área de estacionamiento para el público	-			-	
SUB TOTAL POR TIPO DE ÁREA						0.00	3,934.90	
ÁREA SIN TECHAR TOTAL								4,764.45
ÁREA TECHADA TOTAL								2,490.30
ÁREA OCUPADA TOTAL								7,222.55

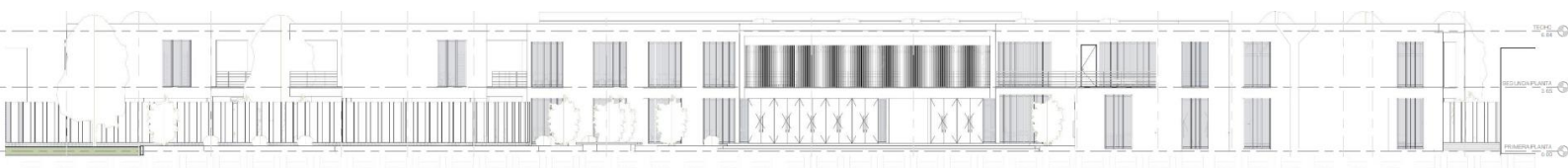
4.8.8 Resumen

RESUMEN DE PROGRAMA DE ÁREAS	
ZONIFICACION	Área (m2)
Zona de acogida	735.00
Zona de gestión administrativo	167.80
Zona de bienestar	704.35
Zona pedagógica	817.25
Servicios complementarios	422.00
Servicios generales	474.05
Espacios abiertos	3934.90
TOTAL	

- ZONA DE ACOGIDA
- ZONA DE BIENESTAR
- SERVICIOS COMPLEMENTARIOS
- ESPACIOS ABIERTOS
- ZONA DE GESTIÓN ADMINISTRATIVO
- ZONA PEDAGÓGICA
- SERVICIOS GENERALES



CAPÍTULO V: MEMORIA DE ARQUITECTURA



CAPITULO V: MEMORIA DE ARQUITECTURA

5.1 Tipología Funcional y Criterios De Diseño

5.1.1. Tipología Funcional

El proyecto responde a una tipología arquitectónica de Educación en la cual se ofrecen áreas de aprendizaje – capacitación, recreación, espacios polivalentes y con un plus de espacios públicos para la comunidad. Las instituciones educativas, forman pieza fundamental en el desarrollo de la sociedad “desarrollo académico, social generando la identidad”.

Con el pasar del tiempo la tipología educativa ha venido cambiando y mejorando, llevando consigo diversos conceptos los cuales mejoran la concepción misma de estos como son la flexibilidad, la osmosis, la habitabilidad, la identidad y el espacio público.

5.1.2. Criterios de Diseño

a) Requerimientos Funcionales

Para poder elaborar una propuesta integral es necesario analizar las actividades del usuario, para poder efectuar óptimamente el desarrollo arquitectónico.

USUARIO DIRECTO

Es aquel usuario que recibirá los servicios que se darán en el proyecto, en este caso será la población del Centro Poblado de Cartavio en la Provincia de Ascope.

Este grupo se dividen en 2 subgrupos:

Población en Edad Escolar de Nivel Primaria, son aquellos menores entre los 5 a 11 años los cuales tienen por derecho poder recibir los diversos conocimientos para su desarrollo, específicamente los Estudiantes de la I.E N° 81585

Docentes y Personal Administrativo, son aquellos adultos que forman parte de la plana docente y administrativa esencial para el funcionamiento adecuado de la institución educativa.

USUARIOS INDIRECTO

Es aquel usuario que prestara los servicios de asistencia para el usuario directo y aquellos que prestaran espacios comunales de la edificación.

Este grupo se dividen en 3 subgrupos:

Personal de servicio, son aquellas personas que se ocupan de la limpieza, mantenimiento y seguridad de la edificación.

Visitantes, son aquellos familiares los cuales participaran en diversas actividades tales como talleres, reuniones, festividades las cuales forman parte del desarrollo educacional.

Comunidad, son personas que harán uso de los espacios públicos, de uso comunal para el centro poblado.

Para poder tener una idea más acertada del proyecto, es necesario determinar las necesidades que posee el alumnado, para satisfacerlas y así dar paso al desarrollo arquitectónico.

Es así como se puede mencionar cuatro principales necesidades, las cuales son:

Calidad y acceso universal, espacios que sea accesibles para todos y espacios de habitabilidad (seguridad y bienestar).

Condición de actividad, ya que el desarrollo de los niños debe poseer actividades recreativas como desarrollo pedagógico.

Condición ambiental optima, para que las actividades puedan realizarse de manera adecuada cada ambiente debe poseer un diseño adecuado con respecto a su ventilación, iluminación, temperatura y acústica, y así poder desarrollar sus actividades diarias.

Relación con la familia y la comunidad, un vínculo muy importante para el desarrollo un espacio que genere identidad e integre al territorio.

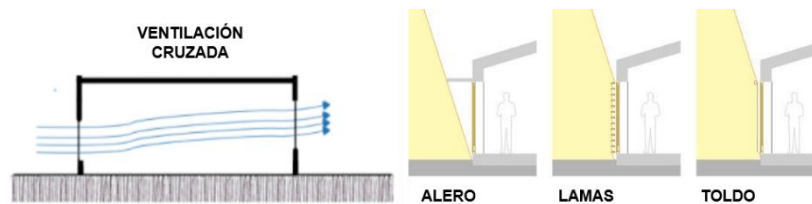
b) Requerimientos Espaciales

El análisis de estos factores conllevará a brindar un espacio que de bienestar y seguridad al alumnado.

Condiciones Ambientales

La importancia de una temperatura idónea en los múltiples ambientes de los educandos, el bienestar térmico de los ambientes favorece a un adecuado bienestar, concentración en clases es por eso por lo que se debe contar con una óptima ventilación cruzada y protección solar.

Ilustración 3: Ventilación Cruzada y Protección Solar

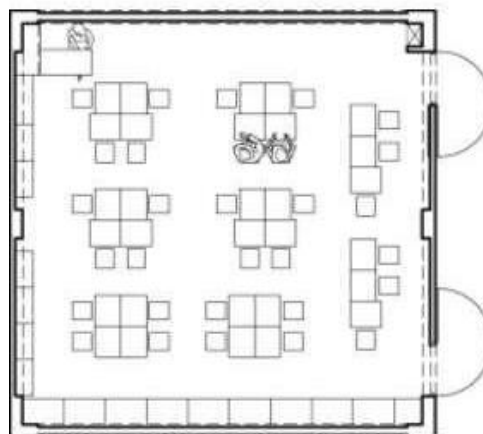


Fuente: Google Imágenes

c) Condiciones Espaciales

Los ambientes deben de tener las dimensiones adecuadas para que el ocupante pueda moverse sin dificultad (universalidad) así mismo para poder realizar una óptima educación y así poder desarrollar este nuevo sistema educativo (dinamismo en el ambiente).

Ilustración 4: Diseño organizacional del espacio



Fuente: Guía de diseño de espacios educativos (2015).

5.2. Conceptualización del Proyecto e Idea Rectora

5.2.1. Conceptualización

La idea en la cual se conceptualiza el proyecto esta influenciada por la naturaleza del proyecto y las necesidades que tiene el usuario; la naturaleza del proyecto que conlleva a que los espacios sean flexibles y habitables para así garantizar el desarrollo adecuado de las actividades, por otro lado las necesidades del usuario de generar brindar espacios accesibles universalmente y plasmando una Arquitectura acorde a la enseñanza en donde el alumno viva, analice y experimente en cada ambiente la cual se realizara mediante una organización radial.

Así mismo integrada al territorio, generando espacios públicos e identidad.

5.2.2. Idea Rectora

La idea rectora se basa en la composición radial de la edificación la cual genera espacios que permiten crear un idóneo ambiente para garantizar la calidad de las actividades, ya que la arquitectura será acorde a la enseñanza. Por ello, la arquitectura que se plantea para el proyecto pretende ser lo más práctica, sencilla y ortogonal posible, para que así el alumno pueda adaptarse y orientarse mejor en el espacio.

Tabla 38: Estrategias del Proyecto

ESTRATEGIAS	APLICACIÓN EN EL PROYECTO
Contexto e Imagen	Emplazamiento integrando al entorno uso de materiales colores respetando el contexto, generar que esta institución sea un hito para el entorno inmediato.
Innovación	Organización radial Generar la propuesta aplicando una Enseñanza más integrada y acorde la cual mejore el desarrollo pedagógico
Funcionalidad	Correcta distribución de las áreas pedagógicas la cual permita una adecuada interacción de los distintos ambientes. Circulaciones claras, controladas horizontales y verticales (organización adecuada de las distintas zonas). Ubicación de la zona administrativa cerca al ingreso principal.
Uso Múltiple	Espacios que permiten el desarrollo de múltiples actividades.

ESTRATEGIAS	APLICACIÓN EN EL PROYECTO
Apertura a la comunidad	Espacio de uso comunitario, recinto que puede ser de uso extorno fuera de horario de clases al igual que una plaza de acogida antes de ingresar al equipamiento.

Fuente: Elaboración Propia

Para la composición de la edificación se empleó elementos básicos como el patio como eje organizador, como espacio colectivo generando el volumen y el vacío, estos tensionados entre sí. Generar una plaza de acogida al ingreso de la edificación como espacio integrador creando la Osmosis de la Escuela con la Ciudad.

Imagen 30: Modelado del Proyecto



Fuente: Elaboración Propia

5.3. Descripción del planteamiento arquitectónico

5.3.1. Aproximación y Contexto

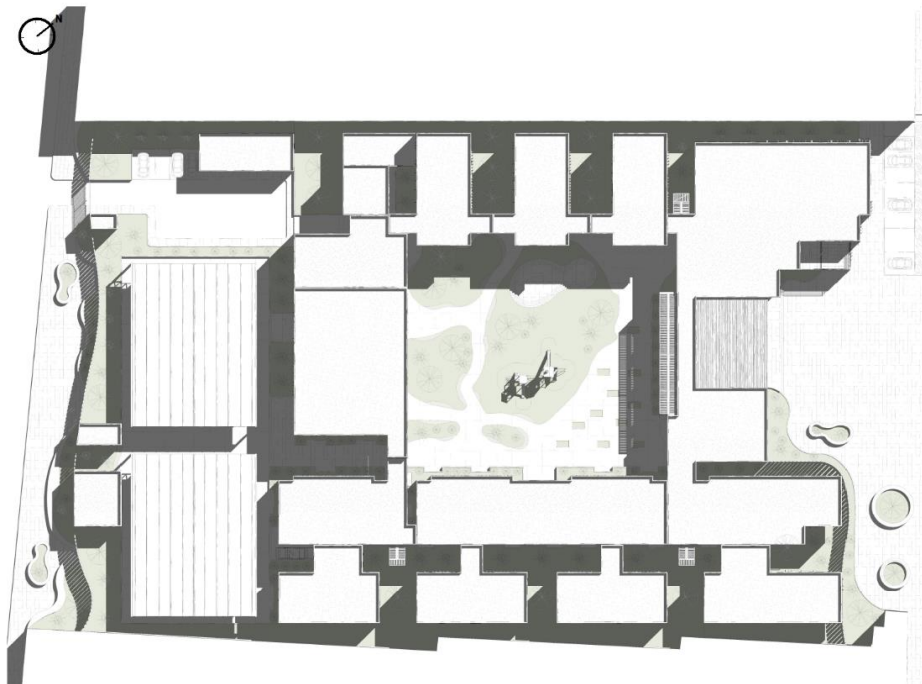
La institución educativa se ubica en el mismo centro Poblado de Cartavio, el cual está rodeada de un entorno urbano (en su gran mayoría residencia, educación) su ingreso es por una avenida, es por ello que en la propuesta la mayor parte de la edificación es un espacio permeable ya que se integra al territorio y también se desarrollara un espacio de acogida (Plaza de ingreso) aportando a la sociedad pequeñas áreas verdes y un espacio de descanso, logrando así un espacio colectivo en el cual se generara comunidad.

Imagen 31: Fotografía del contexto



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 32: Planteamiento General



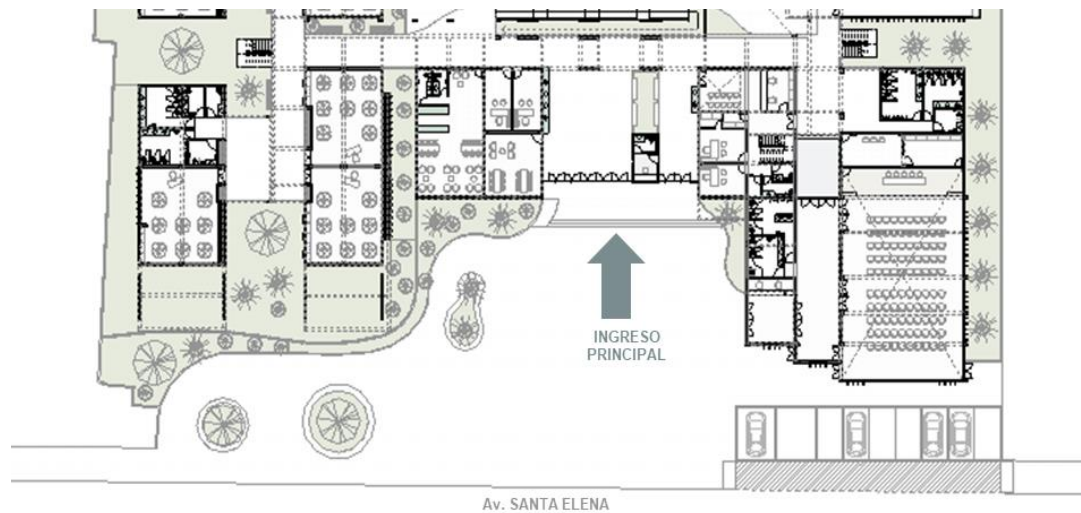
Fuente: Elaboración Propia

5.3.2. Descripción Funcional

5.3.2.1. Accesos

El acceso principal al edificio se proyecta por la Avenida Santa Elena, el cual es el ingreso y salida del alumnado, al igual que el ingreso de la plana docente y del personal administrativo, a su vez es el ingreso por el cual accederán los visitantes como son los padres de familia.

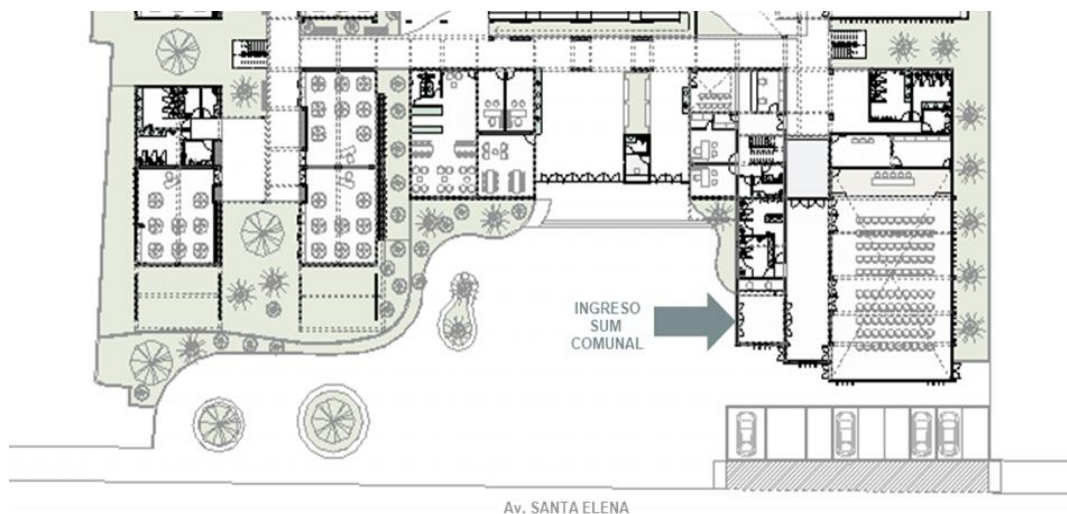
Imagen 33: Ingreso a la Institución Educativa



Fuente: Elaboración Propia

En la misma Avenida también se encuentra el acceso para el público en general a la Sala de Usos Múltiples (para uso de la comunidad) el cual puede ser usado en un horario diferente al escolar.

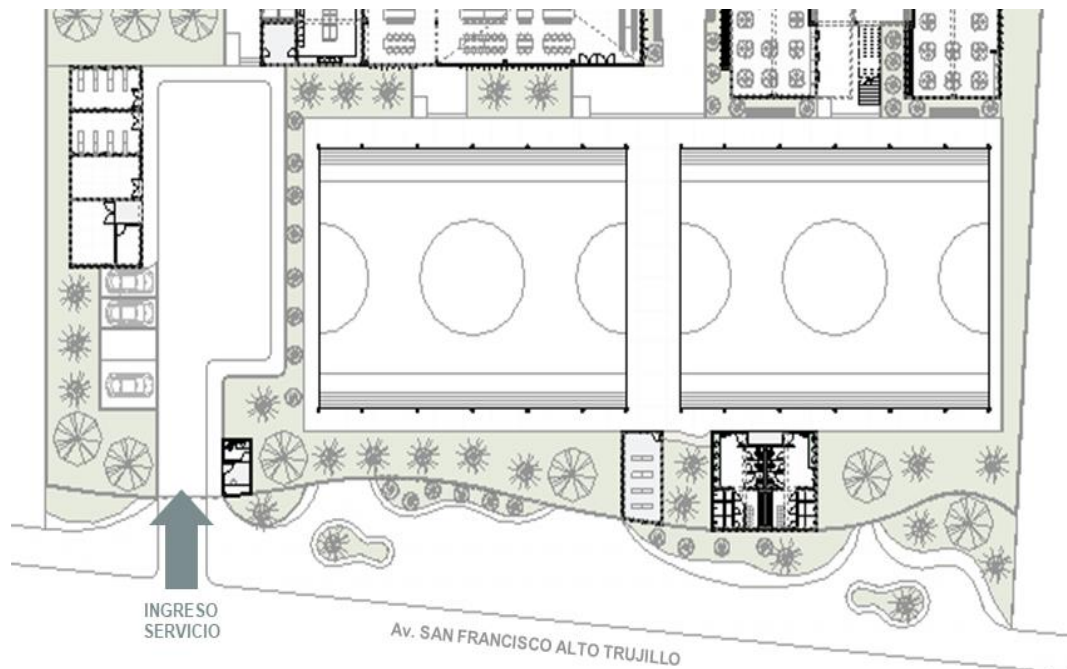
Imagen 34: Ingreso al SUM



Fuente: Elaboración Propia

El lote al poseer dos frentes permite que en la parte posterior en la Av. San Francisco Alto Trujillo se desarrolle otra intervención urbana la cual da lugar al acceso de servicio el cual esta designado para todo el personal que se encarga de brindar el servicio y soporte a la institución educativa, así como es limpieza y alimentación.

Imagen 35: Ingreso de Servicio



Fuente: Elaboración Propia

5.3.2.2. Circulaciones y Recorridos

La finalidad del proyecto es que no existan barreras arquitectónicas que puedan limitar el desplazamiento de los alumnos, docentes y otros en el uso de los ambientes, logrando así que todos los usuarios sin excepción (aplicando el enfoque de accesibilidad universal) y así puedan recorrer de manera autónoma y eficaz por todo el recinto, es por esta razón es que se plantean una serie de recorridos y ejes de circulaciones las cuales dirigen a los diversos espacios que componen la edificación.

Imagen 36: Render Ingreso de Servicio



Fuente: Elaboración Propia

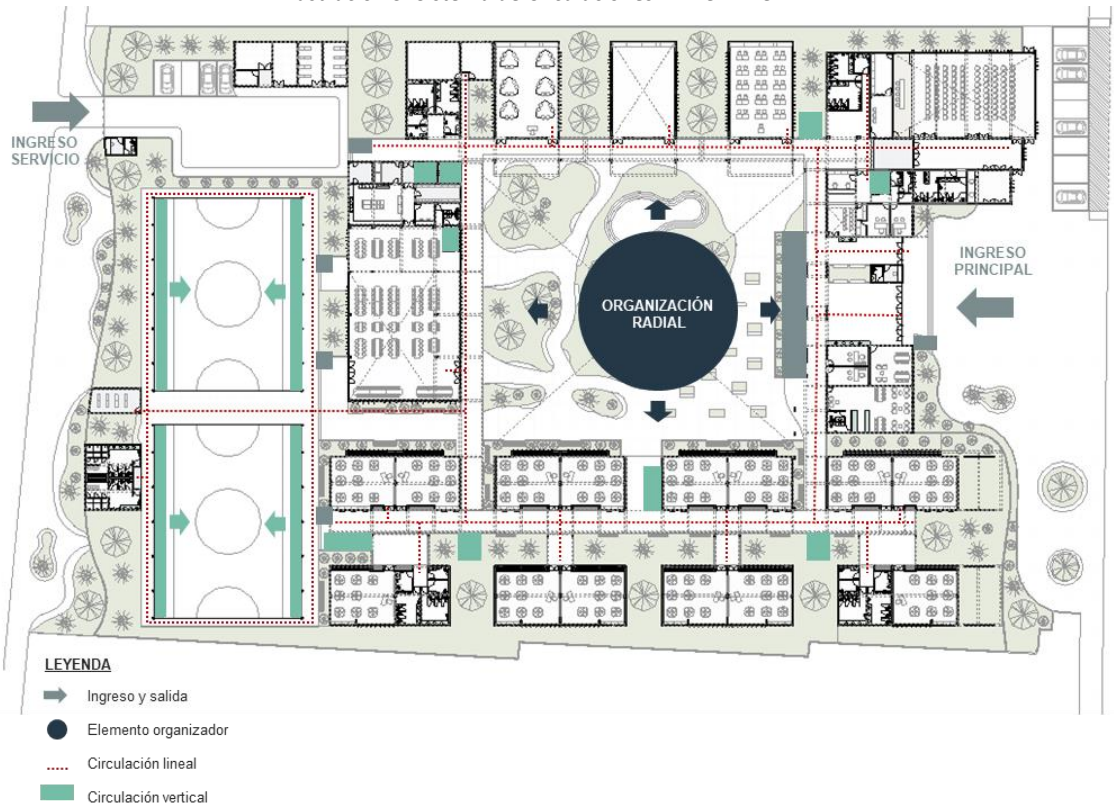
Desde el ingreso principal te diriges hacia un patio central de la edificación del cual de manera radial te puedes dirigir a circulaciones lineales las cuales te dirigen a las distintas zonas y los recorridos arteriales los cuales son los circuitos continuos que se desarrollan en un espacio abierto, así como hay circulaciones horizontales también existen las circulaciones verticales las cuales se componen de una gran rampa en el patio central y de distintos bloques de escaleras para las distintas zonas.

Imagen 37: Render recorrido lineal y vertical



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 5: Sistema de Circulaciones Primer Nivel



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 6: Sistema de Circulaciones Segundo Nivel



Fuente: Elaboración Propia

5.3.2.3. Zonificación

El proyecto dispone de 7 zonas que responde a los ambientes necesarios para su optima funcionalidad, estos son: zona de acogida, zona de gestión administrativa, zona de bienestar, zona de servicios complementarios, zona pedagógica, zona de servicios generales, zona de espacios abiertos.

Ilustración 7: Zonificación Primer Nivel



Fuente: Elaboración Propia

Zona de Acogida, se planteó como el primer espacio al ingresar al equipamiento, el cual te dirige directamente al patio principal y es donde se vigila el acceso a la edificación ya que cuenta con un espacio de control.

Zona de Gestión Administrativa, ubicada contigua al espacio de acogida, para así lograr un fácil acceso a la información, control y orientación como es el espacio de recepción y la dirección.

Zona de Bienestar, también es una zona interna destinada a velar por que los alumnos se desarrollen adecuadamente y con todos los cuidados necesarios para que esto sea eficaz, esta zona se divide en dos sectores una ubicada al contigua al ingreso al equipamiento conteniendo los espacios de salud física y psicológica del alumno y otra zona posterior dedicada a la alimentación de los estudiantes y de los docentes.

Zona Pedagógica, conformada por espacios principales de la edificación contienen las 26 aulas destinadas para los 6 niveles primarios, así como los espacios de biblioteca, mediateca, laboratorio de ciencias y las aulas destinadas para las artes, ubicadas en los dos laterales de la edificación orientadas adecuadamente y cerca de ambientes libres (área verde).

Zona de Servicios Complementarios, la zona más publica de toda la edificación ya que es un salón de usos múltiples que puede ser usado por el alumnado, así como de uso de la población ya que es un plus para el desarrollo de la comunidad. Posee un espacio de recepción la cual puede ser usado para venta de entradas, un foyer previo al espacio principal que cuenta con un escenario y un escenario previo, servicios higiénicos y almacén; lo cual hace que sea una zona que funcione independiente de la edificación.

Zona de Servicios Generales, zona orientada al mantenimiento de los diferentes ambientes de la institución educativa, se plantea cerca de la Avenida San Francisco Alto Trujillo por el ingreso de Servicio, para tener un rápido y fácil acceso al patio de maniobras para el abastecimiento de carga y descarga de los insumos.

Zona de Espacios Abiertos, es una zona que organiza los distintos ambientes entre ellos está el patio principal que es el eje organizador de la edificación, así como las losas deportivas para el desarrollo recreacional de los menores.

Ilustración 8: Zonificación Segundo Nivel



Fuente: Elaboración Propia

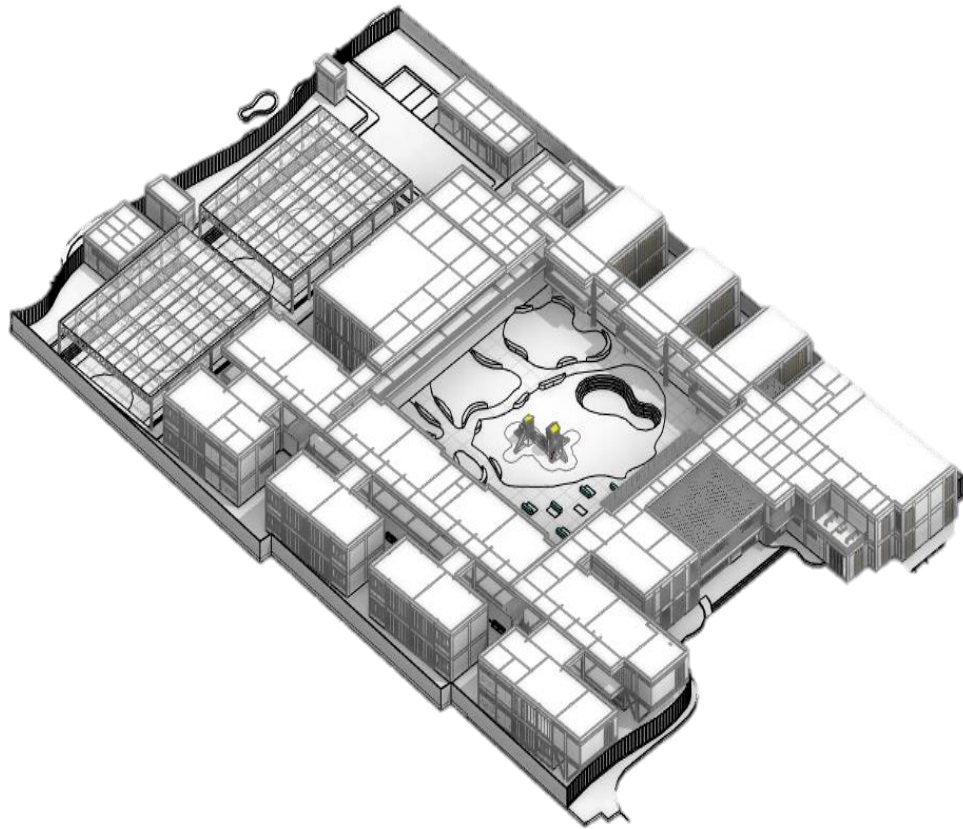
5.3.2.4. Descripción Formal

La institución educativa está compuesta por bloques de forma regular, los cuales están vinculados por las tensiones de los espacios abiertos. Con la finalidad de orientar mejor al educando y aprovechar mejor el espacio, se planteó formar regulares en la planta.

Se planteo un volumen central de acogida en la composición que organiza y distribuye el acceso a un espacio principal al aire libre en el cual se distribuyen las demás zonas del proyecto.

Cada bloque desarrollado posee diferentes particularidades, ya sean sus dimensiones, el ingreso de la luz, la relación con el exterior, cada una de estas particularidades responden a la función y disposición del espacio.

Imagen 38: Formas del Complejo - Modelado



Fuente: Elaboración Propia

Se esbozo además volúmenes con altura de uno a dos niveles de acuerdo del uso de estos espacios.

Al igual de que existen algunos destajos en los volúmenes como es el caso del volumen administrativo el cual genera un espacio de interacción y de descanso. Los volúmenes de biblioteca y mediateca tienen un sistema constructivo diferente el cual da alusión de espacios ingrávido.

5.3.3. Organización Espacial

5.3.3.1. Organización Espacial Exterior

La Institución Educativa se organiza mediante espacios abiertos y cerrados es decir ese compone por bloques dispersos de acuerdo con una función y alineados por los ejes de circulación, al mismo tiempo de ir creando espacios exteriores.

El espacio exterior principal es el que define la ubicación de los volúmenes de manera radial, este a su vez cumple la función de acoger y organizar permitiendo desarrollar la identidad y el aspecto social de los educandos.

El proyecto genera intervención urbana generando espacios sociales exteriores del perímetro los cuales fueron proyectados para crear un colchón de verde que permita integrarse con el entorno, así como usarse de colchón acústico.

Los ejes espaciales que a su vez son las circulaciones se han diseñado para vincular los espacios, así se podrán integrar y conectar. Para ello se ha generado cuatro ejes horizontales, los cuales se reparten desde el patio principal el cual también organiza de forma centralizada, El primer eje que se dispone para los ambientes pedagógicos netamente y culmina en las canchas deportivas, el segundo eje el cual también conecta los espacios de pedagogía y a su vez culmina en la zona de servicio, el tercer eje para el uso complementario y de gestión administrativa, un cuarto para la zona de bienestar y deportivo.

Imagen 39: Patio Principal que organiza el Proyecto



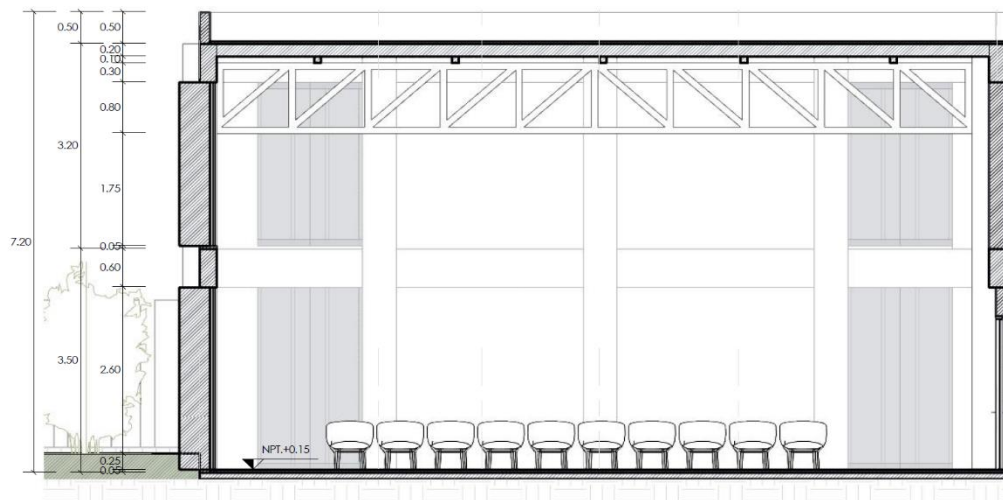
Fuente: Elaboración Propia

5.3.3.2. Organización Espacial Interior

La espacialidad interior de la Institución Educativa posee espacios de gran importancia como es el SUM y el comedor, los cuales son ambientes que albergaran una gran afluencia de personas por lo que se busca tener un

espacio con una escala adecuada y una buena proporción del ambiente para que brinde un confort adecuado. Al mismo tiempo, el SUM se plantea como un volumen principal y jerárquico ya que se encuentra en la fachada principal del proyecto, y el comedor es un espacio que busca integrar los espacios de pedagógicos con la zona activa ya que están las canchas deportivas extender su visual desde el patio central hacia las losas deportivas mediante muros acristalados.

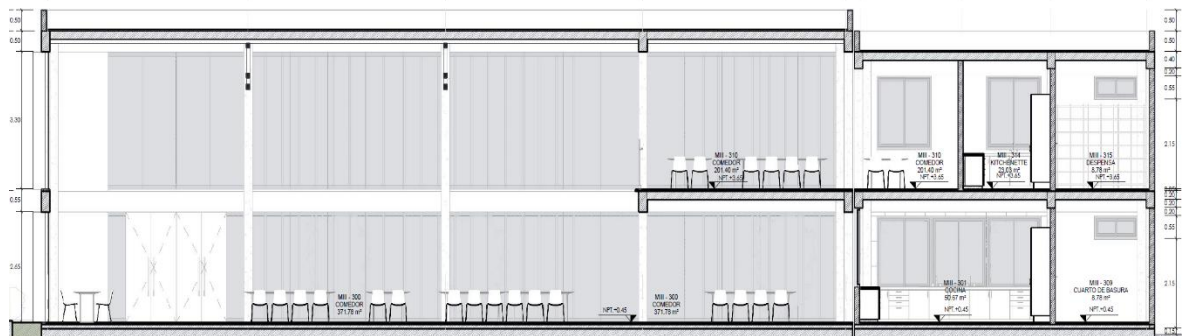
Ilustración 9: Corte transversal del SUM



Fuente: Elaboración Propia

Los demás espacios interiores buscan también trabajar a una escala acorde a cada función, generando comodidad y una buena aclimatación del albergado con el espacio.

Ilustración 10: Corte Longitudinal del Comedor



Fuente: Elaboración Propia

5.3.4. Tecnológico – Ambiental

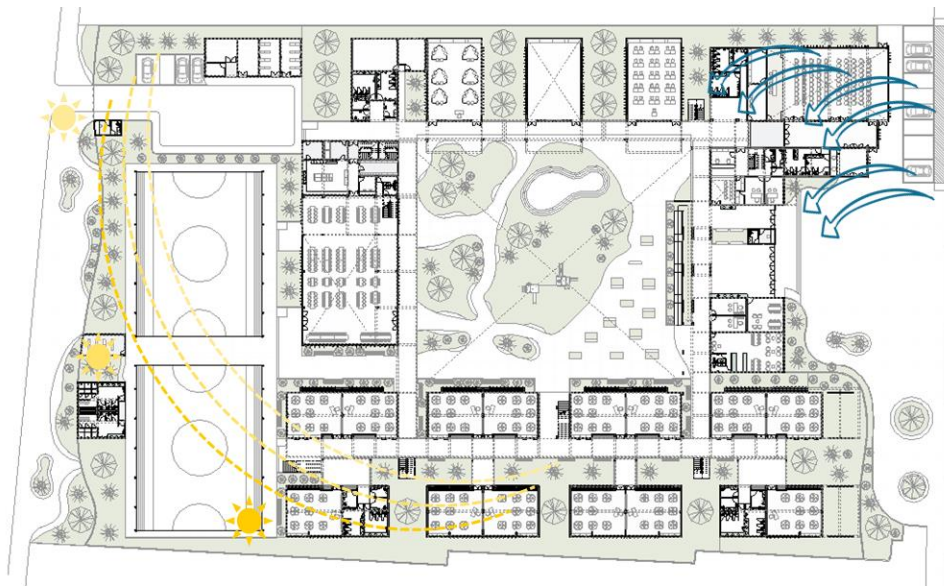
5.3.4.1. Asoleamiento y Ventilación

Para ofrecerles a los educandos ambientes con confort, se tomó en cuenta la dirección de los vientos y la orientación solar, usando esta información para poder orientar los volúmenes.

La generación de patios (espacios libres) entre ambientes permite una adecuada ventilación, y la utilización de parasoles verticales controlar la incidencia del sol en los ambientes durante el día. Para la incidencia de los vientos se propone la colocación de árboles, que también ayudaran a proveer de sombra y refrescar los ambientes.

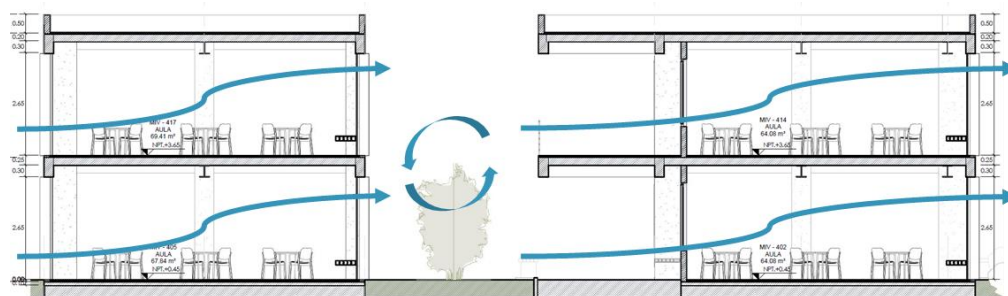
Todos los ambientes poseen ventilación cruzada.

Ilustración 11: Asoleamiento y Ventilación



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 12: Ventilación en la zona Pedagógica



Fuente: Elaboración Propia

5.3.5. Materialidad y Recursos de Orientación

5.3.5.1. Materialidad

Fachadas

Todas las fachadas se proponen de color blanco, ya que es un color neutral que genera seguridad, pureza y tranquilidad. Además de ello tendrá un contraste con la materialidad de madera la cual es usada en los parasoles en las distintas zonas para poder hacer un control adecuado de la iluminación en el proyecto.

Cubiertas

Se propone cubiertas tipo sol y sombra de carpintería metálica y listones de madera dentro del proyecto como es para cubrir la rampa principal y algunas circulaciones.

La cubierta que más sobresaliente que se propone es la que protegerá las losas deportivas las cuales emplearan una estructura metálica de columnas viguetas y arriostres más una membrana de policarbonato color azul.

Los cielos rasos de los otros ambientes tendrán un acabado de revoque frotachado de cemento.

Pisos

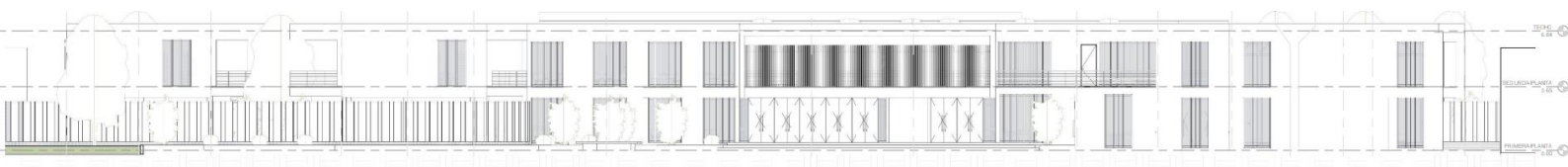
Se proponen 3 tipos de pisos que usaran en mayor porcentaje en el interior de los bloques:

- Piso de porcelanato tipo madera: se usará en los ambientes administrativos en su mayoría y cabe recalcar que son anti deslizables.
- Porcelanato de 0.60 x 0.60 gris oscuro y gris claro: se usará en todos los baños del proyecto, cocina, servicios generales, comedor, talleres, aulas pedagógicas.

- Tapizón de alto tránsito (alfombra): en sitios específicos como lo es específicamente el escenario del Salón de Usos Múltiples.

Cabe aclarar que los espacios exteriores serán de cemento pulido, impermeabilizado y bruñado.

CAPITULO VI: MEMORIA DE ESTRUCTURAS



CAPITULO VI: MEMORIA DE ESTRUCTURAS

6.0 ASPECTOS GENERALES

6.1 ALCANCE DEL DOCUMENTO

La presente memoria de cálculo describe los métodos, criterios y estimaciones adoptadas para el desarrollo del proyecto en la especialidad de **estructuras de la I.E. PRIMARIA N° 81585 SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS DEL C.P. CARTAVIO – ASCOPE**, distribuidos en dos niveles.

Se desarrollará el pre-dimensionamiento de losas, vigas, muros y cimentación cumpliendo los requisitos de las Normas Técnicas: E.020, E.030, E.050 y E.070, E.060 del Reglamento Nacional de edificaciones para de esta manera lograr una edificación segura y funcional.

6.2 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES ESTRUCTURALES

Los módulos son de dos pisos, las plantas son típica, en él se han proyectado aulas, depósitos y comedores, etc. (ver distribución de ambientes según arquitectura).

Los pisos están conformados por losas aligeradas en una y dos direcciones de $e=0.20$ m, 0.25 m de espesor y demás, debidamente indicado en planos adjuntos, así como también el uso de losas encase tonadas o nervadas. El sistema estructura resistente a cargas laterales del tipo "Muros estructurales de concreto reforzado", "Pórticos resistentes a momento de concreto y acero" y secciones mixtas (Concreto armado y acero estructural).

EL sistema estructural es compatible con la categoría y ubicación de la edificación (E.030). Los muros se han distribuido de acuerdo a su requerimiento de carga vertical y sismo, son de sección rectangular.

Las vigas son de sección rectangular conforme las medidas estipuladas en planos, en ambas direcciones, Los elementos no estructurales (tabiquería) están aislados de la estructura principal para no influir sobre la respuesta de

la estructura. Los tabiques estarán separados 1" de la estructura principal (junta).

A. ESTRUCTURA

a. Techos

Los techos son losas aligeradas en una dirección y losas macizas en 2 direcciones de 0.20 m, .25 m de espesor indicados en los planos respectivos.

b. Estructura portante de cargas verticales y sísmicas

La solución estructural está dada mediante el planteamiento de una estructura en base a elementos de concreto armado, la cual consta del sistema de muros estructurales de concreto armado en la dirección corta de análisis (X), y de muros estructurales de concreto armado en la dirección larga de análisis (Y), por lo que se considera un factor de reducción sísmica de $R_x=6$ y $R_y=6$ respectivamente.

c. Cimentación

La cimentación estará conformada por zapatas conectadas y cimientos corridos. La profundidad de cimentación será a -1.30 m para ambos bloques medidos desde el nivel de terreno natural (+0.00 m).

Para el cálculo de la cimentación se tomaron datos extrapolados, por lo que se deberá verificar en campo, el estrato de cimentación SP y un esfuerzo admisible de 0.90 Kg/cm².

B. ANALISIS ESTRUCTURAL

Se ha considerado el análisis estructural de los diversos elementos de los edificios, debido tanto a cargas de gravedad como a cargas sísmicas.

Para cuantificar estas cargas se ha cumplido lo estipulado a las normas:

- NORMA TECNICA DE EDIFICACIONES E-020 CARGAS

- NORMA TECNICA DE EDIFICACIONES E-030-2018 DISEÑO SISMORRESISTENTE

C. CARGAS DE GRAVEDAD.

El análisis se hizo tanto para Carga Muerta como para Carga Viva, entendiéndose por carga muerta al peso de los materiales, dispositivos de servicio, equipos, tabiques u otros elementos soportados por el elemento a analizar, incluyendo su peso propio, y elementos/cargas que se propone serán permanentes. Por Carga Viva se entiende al peso de todos los ocupantes, materiales, equipos, muebles u otros elementos móviles soportados por el elemento a analizar.

D. CARGAS SÍSMICAS.

Para evaluar los efectos de las cargas sísmicas sobre las edificaciones se han considerado los siguientes parámetros. Según la norma E-030 ya mencionada:

- ZONA. - La edificación se encuentra en Zona 4 por lo que el factor a considerar es $Z = 0.45$.
- SUELO. - Se hizo el cálculo teniendo en cuenta un suelo tipo S3 y estando en la zona Z4 le corresponde un factor de amplificación del suelo de suelo $S = 1.10$ y los períodos según el perfil del suelo son $T_p = 1.0$ seg. y $T_I = 1.6$ seg.
- USO. - Por ser centro educativo las edificaciones en cuestión clasifican como categoría A (edificaciones Esenciales) y le corresponde un factor de $U = 1.50$
- FACTOR DE REDUCCIÓN DE FUERZA SÍSMICA. - Por ser edificaciones regulares, tanto en planta como en altura, de muros concreto armado un factor de reducción sísmica de $R_x = 6.0$ y $R_y = 6.0$
- PESO. - Al clasificarse las edificaciones como de categoría A al peso considerado para el análisis es el debido a carga muerta más 50% del peso debido a Carga Viva.

Se efectuó un análisis dinámico modal espectral, con tres grados de libertad por piso, usando un modelo tridimensional. Se usó el espectro de la norma escalado por los parámetros antes especificados. Se consideró comportamiento elástico de todos los elementos estructurales. Los resultados del análisis dinámico se escalaron para que el valor del cortante basal obtenido de la superposición espectral sea por lo menos igual al 80% del cortante basal obtenido del análisis estático, tal como lo especifica la norma E-0.30.

El análisis estructural de cada uno de los elementos estructurales se ha hecho suponiendo comportamiento elástico del material. Para determinar las características mecánicas del concreto armado se ha hecho uso, además de las normas ya descritas, la siguiente norma:

NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN E-060 CONCRETO ARMADO

A. DISEÑO

Para el diseño de cada elemento estructural se ha considerado todo lo estipulado en la siguiente norma:

NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN E-060 CONCRETO ARMADO

El diseño de los elementos de concreto armado se han hecho siguiendo el método de rotura (LRFD) en la cual las cargas se mayorarán usando factores de amplificación y la resistencia nominal calculada de acuerdo con los requisitos y suposiciones de la Norma E – 060, son afectados por un factor $\sqrt{}$ de reducción de resistencia.

Las resistencias de diseño consideradas son las siguientes:

MATERIALES DE DISEÑO

Los materiales considerados se indican en la tabla 1

Tabla 39: Características mecánicas de los materiales estructurales

Material	Peso	Módulo de	Módulo de	Módulo de	Resistencia
----------	------	-----------	-----------	-----------	-------------

	volumétrico (ton/m ³)	elasticidad (Kgf/cm ²)	Poisson	corte (Kgf/cm ²)	(Kgf/cm ²)
Concreto	2.40	217 370 *	0.15	94 509*	210*
Barras de construcción	7.85	2 000000**	0.30	784 000 **	4 200**
Albañilería	1.8	32 500 ***	0.25	13 000 ***	65 ***

(*) Artículos 8.5.2, 8.5.4 y 21.3.2.1 de la Norma Técnica E.060

(**) Barras ASTM A706 grado 60, artículos 8.5.5 y 21.3.3 de la Norma Técnica E.060

(***) Unidades industriales, tipo IV, Artículos 5.1.9 y 8.3.7 de la Norma Técnica E.070

4 ANÁLISIS SÍSMICO.

1.1. Peligro Sísmico

- a) Aceleración máxima horizontal (factor de zona), $Z=0.45$ g
- b) Perfil suelo: Perfil S₃, suelos intermedios.
- c) Parámetros de sitio:
 - Factor de amplificación del suelo, $S=1.10$
 - Período que define la plataforma del factor C, $T_P=1.00$ seg.
 - Período que define el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante, $T_L=1.6$ seg.

1.2. Caracterización del Edificio

- a) Categoría de las Edificación:
 - Categoría A, edificación esencial tipo A2
 - Factor de Uso $U=1.5$
- b) Sistema estructural:

Dirección corta y larga: Muros estructurales de concreto reforzado. El sistema estructural propuesto es pertinente con la categoría de la edificación (artículo 17 E.030)
- c) Coeficiente básico de reducción de fuerza sísmica:
 - Dirección Y: Muros estructurales de concreto reforzado, $R_o=6$

- Dirección X: Muros estructurales de concreto reforzado, $R_o=6$
- d) Regularidad estructural:

La estructura es regular en planta y elevación, $I_a=1.00$ y $I_p=1.00$, queda pendiente la verificación de irregularidad de rigidez e irregularidad torsional

- e) Restricciones a la irregularidad:

Según la categoría y ubicación de la edificación, la estructura debe clasificar como regular.

- f) Coeficiente de reducción de fuerza sísmica:

- $R_z = R_o \cdot I_a \cdot I_p = 6 \times 1 \times 1 = 6$
- $R_x = R_o \cdot I_a \cdot I_p = 6 \times 1 \times 1 = 6$

1.3. Análisis sísmico

3.1.1. Modelo Estructural

Ver modelo estructural en ítem 2.1.

3.1.2. Estimación del Peso

El programa tiene la capacidad de determinar el peso de cada techo ($D+\%L$) según las alturas tributarias de cada entrepiso, figura 8 y 9

TABLA N° 1		ZONIFICACION SISMICA
Departamento	:	LA.LIBERTAD.
Provincia	:	TRUJILLO
Distrito	:	TRUJILLO
Región Geografica	:	COSTA
Zonif. Sísmica	:	ZONA 4
Factor de Zona	:	Z = 0.45

TABLA N° 5		CATEGORIA DE LA EDIFICACION
Descripción	:	EDIFICACIONES.ESENCIALES
Tipo de Edificación	:	INSTITUCIONES EDUCATIVAS
Categoría	:	A2
Factor de uso	:	U = 1.50
Observaciones	:	---

TABLA N° 2 - 3 - 4		CONDICIONES LOCALES
Perfil de Suelo	:	S3
Descripcion del perfil de Suelo	:	Suelos Blandos: Arena Gruesa a Fina, o Grava Arenosa, Suelo Cohesivo Blando.
V Prom. Ond. de C. V_s	:	< 1800 m/s
Prom. Pond SPT N_{60}	:	< 15
Prom. Pond RCCND S_u	:	25 kPa - 50 kPa
Factor de Suelo	:	S = 1.10
Periodo TP	:	TP = 1.00 seg.
Periodo TL	:	TL = 1.60 seg.
NOTA		
Los valores de Z se interpreta como la aceleracion maxima horizontal en suelo rigido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años		

MAPA DE ZONIFICACIÓN SISMICA	FORMULAS
	Coef. de reduc. F. sísmica
	$R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$
	Factor de ampli. Sísmica H
	$T < T_p, C = 2,5$ $T_p < T < T_L, C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$ $T > T_L, C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$ Donde: $C \leq 2,5$
	Factor de ampli. Sísmica V
	$T < 0,2 \cdot T_p, C = 1 + 7,5 \cdot \left(\frac{T}{T_p}\right)$
	Aceleracion espectral
	$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$

TABLA N° 6		CATEGORIA Y SISTEMA ESTRUCTURAL
Material	:	CONCRETO.ARMADO
Sist. Estruct. Dominante	:	Muros Estructurales
Verificacion	:	Sist. Estructural Adecuado

TABLA N° 10		CATEGORIA Y REGULARIDAD DE LA EDIFICACION
Restricciones en la estructura	:	No se permiten irregularidades en Planta y Altura

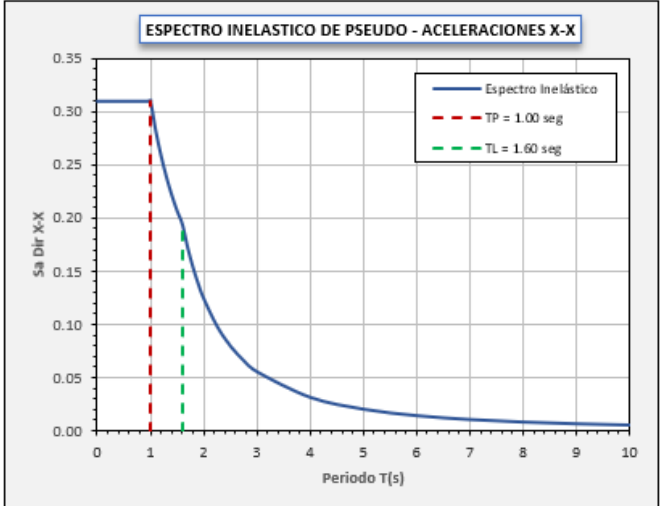
TABLA N° 7		SISTEMA ESTRUCTURAL X - X
Material	:	CONCRETO.ARMADO
Sist. Estructural	:	Muros Estructurales
Coef. De Reduccion	:	Ro = 6.00

TABLA N° 7		SISTEMA ESTRUCTURAL Y - Y
Material	:	CONCRETO.ARMADO
Sist. Estructural	:	Muros Estructurales
Coef. De Reduccion	:	Ro = 6.00

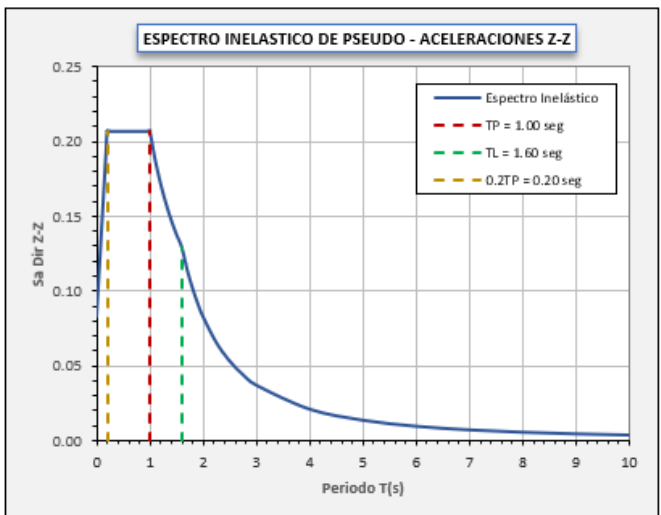
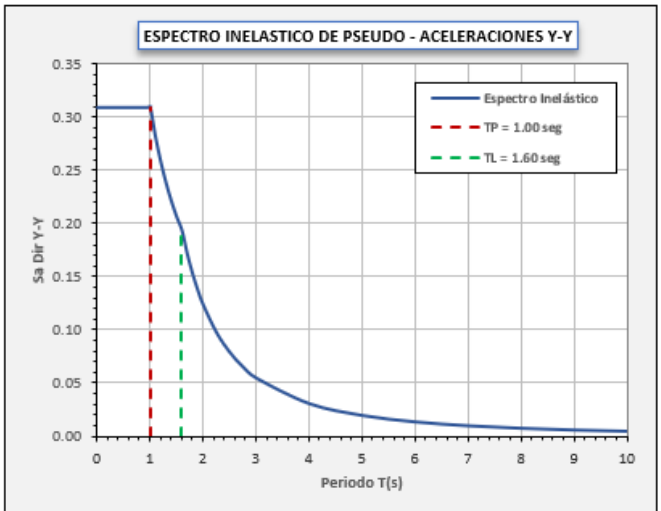
TABLA N° 8			IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA	Ia Dir X-X	Ia Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades	:	AMBAS DIRECCIONES	1.00	1.00	
Irregularidad de Rigidez – Piso Blando	:	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-	
Irregularidades de Resistencia – Piso Débil	:	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-	
Irregularidad Extrema de Rigidez	:	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-	
Irregularidad Extrema de Resistencia	:	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-	
Irregularidad de Masa o Peso	:	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-	
Irregularidad Geométrica Vertical	:	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-	
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	:	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-	
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes	:	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-	
FACTOR DE IRREGULARIDAD Ia :			1.00	1.00	

TABLA N° 9			IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA	Ip Dir X-X	Ip Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades	:	AMBAS DIRECCIONES	1.00	1.00	
Irregularidad Torsional	:	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-	
Irregularidad Torsional Extrema	:	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-	
Esquinas Entrantes	:	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-	
Discontinuidad del Diafragma	:	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-	
Sistemas no Paralelos	:	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-	
FACTOR DE IRREGULARIDAD Ip :			1.00	1.00	

DATOS	FACTORES	DATOS	DIR X-X	DIR Y-Y
Norma Tecnica de Edificacion E 030 - 2018				
Z	0.45	R0	6.00	6.00
U	1.50	Ia	1.00	1.00
S	1.10	Ip	1.00	1.00
TP	1.00	Rx-Y	6.00	6.00
TL	1.60	Config.	REGULAR	REGULAR
0.2TP	0.20	g	1m/s ²	

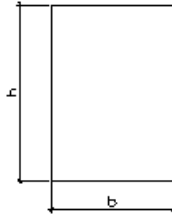


T	C _H	C _V	Sa Dir X-X	Sa Dir Y-Y	Sa Dir Z-Z
0.00	2.500	1.000	0.30938	0.30938	0.08250
0.01	2.500	1.075	0.30938	0.30938	0.08869
0.02	2.500	1.150	0.30938	0.30938	0.09488
0.03	2.500	1.225	0.30938	0.30938	0.10106
0.04	2.500	1.300	0.30938	0.30938	0.10725
0.05	2.500	1.375	0.30938	0.30938	0.11344
0.06	2.500	1.450	0.30938	0.30938	0.11963
0.08	2.500	1.600	0.30938	0.30938	0.13200
0.10	2.500	1.750	0.30938	0.30938	0.14438
0.12	2.500	1.900	0.30938	0.30938	0.15675
0.14	2.500	2.050	0.30938	0.30938	0.16913
0.16	2.500	2.200	0.30938	0.30938	0.18150
0.18	2.500	2.350	0.30938	0.30938	0.19388
0.20	2.500	2.500	0.30938	0.30938	0.20625
0.25	2.500	2.500	0.30938	0.30938	0.20625
0.30	2.500	2.500	0.30938	0.30938	0.20625
0.35	2.500	2.500	0.30938	0.30938	0.20625
0.40	2.500	2.500	0.30938	0.30938	0.20625
0.45	2.500	2.500	0.30938	0.30938	0.20625
0.50	2.500	2.500	0.30938	0.30938	0.20625
0.55	2.500	2.500	0.30938	0.30938	0.20625
0.60	2.500	2.500	0.30938	0.30938	0.20625
0.65	2.500	2.500	0.30938	0.30938	0.20625
0.70	2.500	2.500	0.30938	0.30938	0.20625
0.75	2.500	2.500	0.30938	0.30938	0.20625
0.80	2.500	2.500	0.30938	0.30938	0.20625
0.85	2.500	2.500	0.30938	0.30938	0.20625
0.90	2.500	2.500	0.30938	0.30938	0.20625
0.95	2.500	2.500	0.30938	0.30938	0.20625
1.00	2.500	2.500	0.30938	0.30938	0.20625
1.10	2.273	2.273	0.28125	0.28125	0.18750



B. PREDIMENSIONAMIENTO

PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS



Ancho b: Se utilizará la Siguiete Expresión

$$b = \frac{at}{20} = \frac{4.5}{20} = 0.225 \text{ m}$$

Usar $\therefore b = 0.25 \text{ m}$

Peralte Efectivo d.- Tomamos un valor para la cuantía de acero de la viga, dentro de la cuantía mínima y de la máxima:

$$\begin{aligned} f_y &= 4200 \text{ kg/cm}^2 \\ f'_c &= 210 \text{ kg/cm}^2 \\ \beta_1 &= 0.85 \end{aligned}$$

Cuantía Mínima:

C. $\rho_{min} = \frac{14}{f_y} = 0.0033333 \quad \text{ó} \quad \rho_{min} = 0.8 \times \frac{\sqrt{f'_c}}{f_y} = 0.0027603$

Edificacion Esencial

PP. Aligerado =	300 kg/m ²
PP. Acabados =	200 kg/m ²
PP. Tabiquería =	290 kg/m ²
S/C =	250 kg/m ²
WD =	790 kg/m²
WL =	250 kg/m²
Wu = 1.2WD+1.6WL=	1348 kg/m²

Usaremos: **Wu= 0.135 kg/cm²**

En (4): $h = \frac{L_n}{11.502}$

Por lo tanto: $h = \frac{5.6}{11.502} = 0.4869 \text{ m}$

Usar $\therefore h = 50.00 \text{ m}$

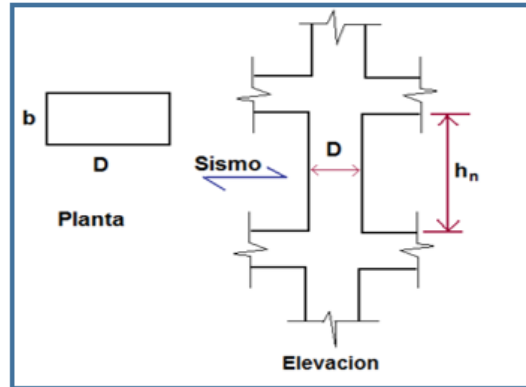
Losas aligeradas armadas en una sola dirección de Concreto Armado		
Con vigueta 0,10 m de ancho y 0,40 m entre ejes.		
Espesor del aligerado (m)	Espesor de losa superior en metros	Peso propio kPa (kg/m ²)
0,17	0,05	2,8 (280)
0,20	0,05	3,0 (300)
0,25	0,05	3,5 (350)
0,30	0,05	4,2 (420)

II. COLUMNAS

Consideraciones para zonas de alto riesgo sísmico:

a) Según algunos resultados de investigación en Japón debido al sismo de TOKACHI 1968 donde muchas columnas colapsaron por:

- Fuerza Cortante
 - Deficiencia de Anclaje del Acero en las Vigas
 - Deficiencia de los Empalmes del Acero en las Columnas
 - Aplastamiento
 - Refuerzo en el encuentro de la viga columna
- De los resultados se tiene:



b) Según algunos ensayos experimentales en Japón

$$n = \frac{P}{f'_c b D} \quad n: \text{Indice de aplastamiento}$$

Si: $n > \frac{1}{3}$ ➡ Falla Frágil por aplastamiento debido a cargas axiales excesivas

Si: $n < \frac{1}{3}$ ➡ Falla Ductil, se recomienda.

Las columnas se predimensionan con: $bD = \frac{P}{n f'_c}$

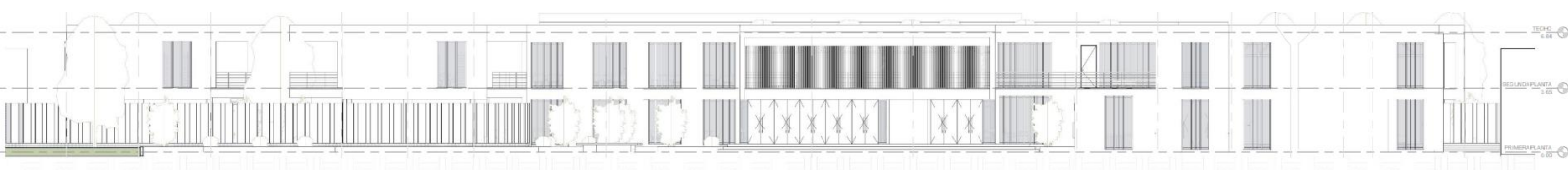
Donde:

D= dimensión de la sección en la dirección del análisis sísmico de la columna

d= la otra dimensión de la sección de la columna

Cálculo de P				
Tipo de C1 (Para los primeros pisos)	Columna interior N<3pisos	P=	1.10	P _G
		n=	0.30	
Tipo de C1 (Para los últimos pisos sup.)	Columna interior N>4pisos	P=	1.10	P _G
		n=	0.25	
Tipo C2, C3	Columnas extremas de pórticos interiores	P=	1.25	P _G
		n=	0.25	
Tipo C4	Columna de esquín de porticos interiores	P=	1.50	P _G
		n=	0.20	

CAPITULO VII: MEMORIA DE INSTALACIONES SANITARIAS



CAPITULO VII: MEMORIA DE INSTALACIONES SANITARIAS

7.0 ASPECTOS GENERALES

7.1 ALCANCE DEL DOCUMENTO

La presente memoria de cálculo describe los métodos, criterios y estimaciones adoptadas para el desarrollo del proyecto en la especialidad de ***estructuras de la I.E. PRIMARIA N° 81585 SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS DEL C.P. CARTAVIO – ASCOPE***, distribuidos en dos niveles.

7.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Las principales redes de agua y desagüe del proyecto se elaboran de acuerdo con las normas vigentes otorgadas por el Reglamento Nacional de Edificaciones, cuya proyección se conectará a las redes públicas existentes en la ciudad de ASCOPE.

Para el abastecimiento de agua al proyecto se planteó un sistema indirecto, el cual consiste en abastecer de agua la cisterna desde la red pública, para luego esta sea trasladada mediante el bombeo del equipo hasta un tanque elevado, del cual se distribuirá el agua por gravedad a través de una red que abastecerá a toda la Institución.

7.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los objetivos básicos del proyecto son los siguientes:

- Dar comodidad y seguridad a los empleados y profesionales para optimizar sus eficiencias.
- Dar cumplimiento a las normas nacionales e internacionales vigentes respecto a la infraestructura PRIMARIA N° 81585 SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS DEL C.P. CARTAVIO – ASCOPE"
- Realizar el prestigio de especialización y modernización de los estudios básicos.

7.4 CALCULOS DOTACION DIARIA DE AGUA POTABLE PARA LA I.E.

Para el abastecimiento de "**La I.E. PRIMARIA N° 81585 SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS DEL C.P. CARTAVIO – ASCOPE**" que cuenta con un máximo de dos niveles, se calculara la dotación necesaria de agua fría mediante el RNE y también las dimensiones de la cisterna y el tanque elevado.

- Dotación de agua para locales educacionales:

Tipo de establecimiento	Dotación diaria
Alumnos y personal no residente	50 L/P
Alumnos y personal residente	200 L/P

Fuente: RNE

Descripción	Población	Dotación	Volumen total (Its)
Población escolar (externo)	896	50 L/P	44,800
Docente (personal no residente)	35	50 L/P	1,750
Administrativos (residentes)	14	200 L/P	2,800
Administrativos (no residentes)	6	50 L/P	300
Personal de servicio (no residente)	2	50 L/P	100
Personal de servicio (residente)	4	200 L/P	800
TOTAL			50,550

Fuente: RNE

- Dotación de agua para centros de reunión:

El cálculo de dotación para centros de reunión, teatros, auditorios, o como es el caso del Salón de usos Múltiples de los servicios comunales, estará en función del número de asientos según la tabla:

Tipo de establecimiento	Dotación diaria
Cines, teatros y auditorios	3 L/P

Fuente: RNE

#de asientos	Dotación (Its/# asientos)	Volumen total (Its)	Volumen total (m3)
100	3.00 L/P	300	0.300

Fuente: RNE

- Dotación de agua para oficinas:

Según RNE, estará en función de 6 Litros por metro cuadrado

Oficina (m2)	Dotación (lt/m2)	Volumen total (lts)	Volumen total (m3)
95 m2	6.00 L/P	570	0.57

Fuente: RNE

- Dotación de agua para áreas verdes:

Según RNE, será de 2L/d por m2, por lo que se realiza el siguiente

calculo:

Áreas verdes (m2)	Dotación (lt/m2)	Volumen total (lts)	Volumen total (m3)
4200 m2	2.00 L/P	8 400	8.40

Fuente: RNE

7.4.1 DOTACION TOTAL:

Volumen total (lts)	Volumen total (m3)
43,127.97 L	43.13 m3

Fuente: Elaboración Propia

- **Diseño de Tanque Cisterna**

Cálculo de volumen de tanque cisterna

- Volumen total (Vt) = 43.13 m3
- Volumen de tanque cisterna (Vtc) = VT x $\frac{3}{4}$
- VTC= 32.35 m3

- **Dimensionamiento de la Cisterna**

La cisterna va a ser colocada por debajo del nivel de piso terminado del primer nivel de la institución educativa, es decir ocuparía un área destinada a ser sótano junto con el cuarto de bombas.

Datos para el tanque cisterna:

Ancho (m)	Largo (m)	Área (m2)
3.50	4.00	14.00

Fuente: Elaboración propia

Cálculo del área útil (Hu)

- $Hu = Vtc / A$
- $Hu = 32.35 / 14 = 2.31m$
- Altura muerta (Hm) = 0.20m
- Altura Libre (HI) = 0.45m
- Diámetro de rebose (R)
= 150.00 mm = 6"

Capacidad del Deposito (lts)	Diámetro del tubo de rebose		
Hasta 5000	50	mm	2"
5001 a 12000	75	mm	3"
12001 a 30000	100	mm	3 1/2"
Mayor de 30000	150	mm	6"

Fuente: RNE

Cálculo de la altura del tanque cisterna

- Altura del tanque cisterna (Htc) = Hm + Hu + HI
- $Htc = 0.20 + 2.31 + 0.45 = 2.96m$ – Htc= 3.00

Dimensiones calculadas para el tanque cisterna

- Ancho = 3.50m
- Largo = 4.00m
- Altura = 3.00m

Diseño de Tanque Elevado

- Volumen de tanque elevado (Vte) = $Vt \times 1/3$
- $Vte = 43.13 m^3 \times 1/3 = 14.38 m^3$
Asumiendo 03 tanques de 5 000 lts, conseguiremos 15 m³
- Radio de la base de cada cisterna R= 1.10m

Cálculo del área útil (Hu)

- $Hu = Vte / A$
- $Hu = 14.38 / 20.18 = 0.71m$
- Altura muerta (Hm) = 0.20m
- Altura libre (HI) = 0.45m
- Diámetro de rebose (R) = 100.00mm = 3 1/2"

Cálculo de la altura del tanque cisterna

- Altura del tanque elevado (Ht) = Hm + Hu + Hl
- Ht= 0.20 + 0.71 + 0.45= 1.36m

Dimensiones calculadas para el tanque cisterna

- Radio = 1.10m
- Altura = 1.36m

7.4.2 DOTACIÓN SISTEMA CONTRA INCENDIOS

Según el RNE, el almacenamiento de agua de una cisterna para combatir los diferentes tipos de siniestros a causa de un incendio debe ser por los menos de 25m³, por lo que calculamos como volumen total de la cisterna:

- Volumen total= V agua consumo + V contra incendio
- V= 30m³ + 25m³ = 55m³

Volumen mínimo cisterna = 55m ³			
	V	h(m)	Área (m ²)
Área mínima cisterna	42	3.00	18.33
Dimensiones aplicadas	3.90(A) x 6.60(L)		25.74
Volumen aplicado en cisterna	3.90x6.60x3.00=77.22m ³		

Fuente: Elaboración propia

7.4.3 SISTEMA DE DESAGÜES Y VENTILACIÓN

Este sistema cubre toda el área del proyecto. Los sistemas están conformados por tuberías de Ø 2", Ø 3" y Ø 4" PVC. Los sistemas de ventilación serán de Ø 2" y Ø 4".

Los montantes de Ø4" PVC, descargarán en las cajas de registro de 12" x 24" del 1er. Nivel y posteriormente los desagües serán descargados al colector público de La I.E. PRIMARIA N° 81585 SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS DEL C.P. CARTAVIO – ASCOPE"

Se han establecido los puntos desagüe de acuerdo con la distribución de aparatos fijados en arquitectura, con el dimensionamiento de tuberías y accesorios adecuados según lo estipulado por el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Se ha diseñado un Sistema de Ventilación con tuberías y accesorios empotrados en paredes para las ampliaciones a realizar y las tuberías de ventilación se prolongarán hasta el techo, de tal forma que se obtenga una máxima eficiencia en todos los puntos que requieran ser ventilados a fin de evitar la ruptura de sellos de agua, alzas de presión y la presencia de malos olores.

Las redes de ventilación serán independientes y/o agrupadas e instaladas para los diferentes aparatos sanitarios, los mismos que se levantarán verticalmente con tuberías de 2" y 4" por los ductos sanitarios hasta 0.30 m sobre el nivel del piso de la azotea correspondiente, en cuyo extremo superior llevará un sombrerete protegido con una malla metálica o de PVC para evitar el ingreso de partículas o insectos.

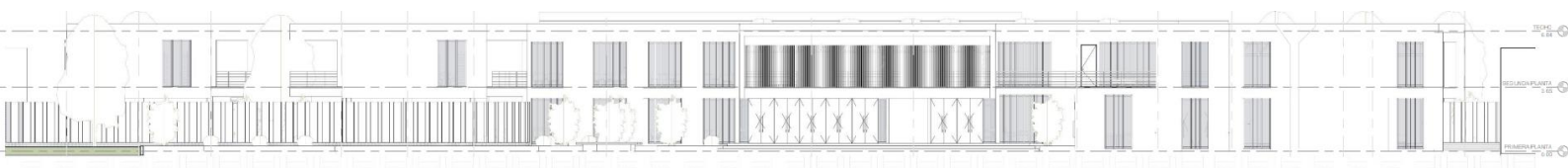
Los terminales de ventilación serán de 4" cuando estas sean prolongación de montantes de desagüe, en concordancia a lo establecido por norma.

7.5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como conclusión se hace las siguientes recomendaciones:

- Para la operación y mantenimiento del sistema de bombeo propuesto se sugiere trabajar con personal capacitado técnicamente.
- Dar cumplimiento a las Especificaciones Técnicas propuesto por los fabricantes.
- Para la reparación de los equipos de bombeo deberán ser utilizados de repuestos de calidad y marca reconocida.

CAPITULO VIII: MEMORIA DE ELECTRICAS



CAPITULO VIII: MEMORIA DE ELECTRICAS

8.0 ASPECTOS GENERALES

8.1 ALCANCE DEL DOCUMENTO

La presente memoria de cálculo describe los métodos, criterios y estimaciones adoptadas para el desarrollo del proyecto en la especialidad de **estructuras de la I.E. PRIMARIA N° 81585 SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS DEL C.P. CARTAVIO – ASCOPE**, distribuidos en dos niveles.

8.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto de Instalaciones Eléctricas comprende lo siguiente:

- Diseño de las Redes (alimentadores a los Tableros General y de Distribución e iluminación de pasadizos).
- Instalaciones de interiores, Iluminación, tomacorrientes, con sus dispositivos de trabajo según lo proyectado en los planos).

El proyecto se ha desarrollado sobre la base de los Planos de Arquitectura.

El proyecto comprende el diseño de las Instalaciones Eléctricas de interiores a nivel de ejecución de obra de: Iluminación, tomacorrientes, alimentadores, colocación de luces de emergencia. De cada Tablero de Distribución se distribuirá la energía a los diferentes circuitos de alumbrado, tomacorrientes y otros.

En los planos de instalaciones eléctricas están acotados la distribución, detalles, leyenda, notas, especificaciones, cálculos, diagramas, para la realización del proyecto.

8.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO

8.3.1 Objetivos principales:

Diseñar los diferentes componentes de una instalación eléctrica interiores en diferentes módulos, exteriores, tableros de distribución, en una institución educativa de dos plantas.

8.3.2 Objetivos secundarios:

- Establecer criterios para el diseño de instalaciones eléctricas.

- Fijar las condiciones exigibles en la elaboración de los proyectos de instalaciones eléctricas.
- Determinar la sección nominal, la intensidad nominal, la intensidad de diseño, verificación de la caída de tensión, entre otros.
- Uso de las normas vigentes.

8.4 DESCRIPCION DEL PROYECTO EN B.T.

Instalaciones Eléctricas

El proyecto está compuesto de:

8.4.1 Sobre el suministro de energía eléctrica

El suministro eléctrico para el I.E. PRIMARIA N° 81585 SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS DEL C.P. CARTAVIO – ASCOPE.

El suministro de energía eléctrica será en baja tensión, para el cual se instalará una SED eléctrica (exterior), luego alimentará al tablero general (TG) en sistema trifásico 380/220 V, frecuencia de 60Hz, del tablero general (TG) se suministrará mediante alimentadores a los tableros de distribución (TD) en sistema trifásico y monofásico 380/220 V, frecuencia de 60Hz con conductor N2HOX con tuberías PVC-P. Para los circuitos derivados alumbrado, tomacorriente y salidas especiales con conductor libre de halógenos y retardante a la llama en tuberías de PVC-P como se describen en diagrama unifilar el tipo de conductor, diámetro de la tubería y el sistema de protecciones.

8.4.2 Medidor de energía

De acuerdo con los requerimientos de la edificación se instalará una SED eléctrica exterior en media tensión de 60 Hz, el cual estará conectado al medidor registrador trifásico que será instalado por la empresa contratista.

8.4.3 Grupo de Electrónico

El suministro de energía eléctrica de emergencia será suministrado a través del grupo electrógeno Diésel de 160KVA, trifásico, 220V/380V, 60Hz (GE EVCAPSULADO E INSONORIZADO) como otra fuente de energía. Este grupo electrógeno funcionara al 80% de su capacidad total.

El grupo electrógeno será INSONORO.



8.4.4 Tablero de Transferencia Automática

El tablero de transferencia automática permitirá que, ante la falla del suministro de energía eléctrica externa, poner en marcha el funcionamiento del grupo electrógeno.

8.4.5 Tableros eléctricos

- **Tableros General (TG)**

El tablero General (TG) será metálico tipo Autosoportado con barras, conformado por un Interruptor Termomagnético General y los circuitos derivados con interruptores termomagnéticos. Asimismo, tendrán barra de cobre para el sistema a tierra.

El Tablero General será nuevo con interruptor termomagnéticos de la capacidad considerada en la memoria de cálculo.

Las dimensiones serán óptimas de acuerdo con diagramas unifilares proporcionados, debe poder acoplarse, garantizando su hermeticidad de acuerdo a la norma CEI 60529, fabricado con planchas de Acero Galvanizado en caliente y con espesor mínimo de 1.5 mm, acero LAF y con un espesor mínimo de 2mm. Con recubrimiento interno/externo de poliéster 70 micras como mínimo, la hermeticidad será de acuerdo con la norma CEI 60529 y las características eléctricas Según norma CEI 61439-1 Y CEI 61439-2 (CEI 60439-1); CEI 61439-3 (60439-3).

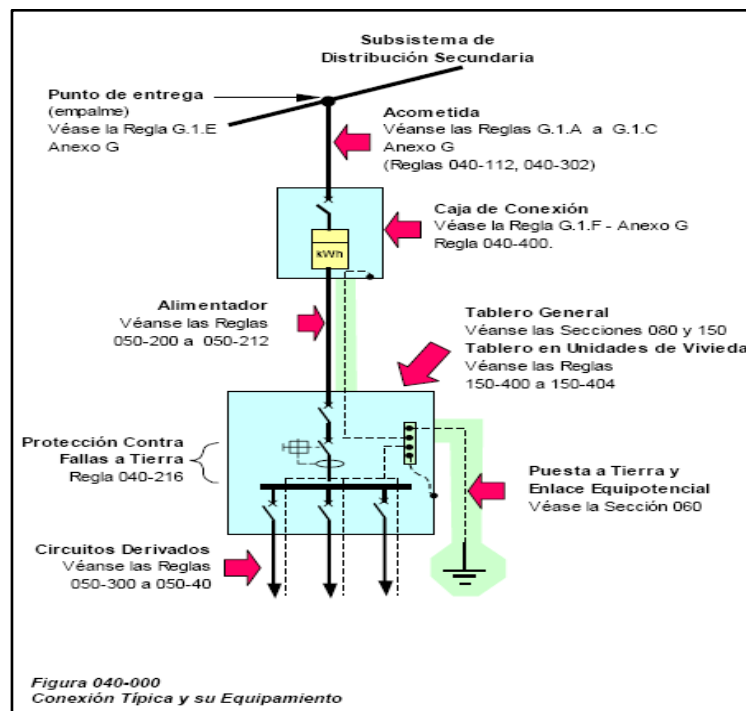
La certificación de los armarios de distribución está definida por las normas

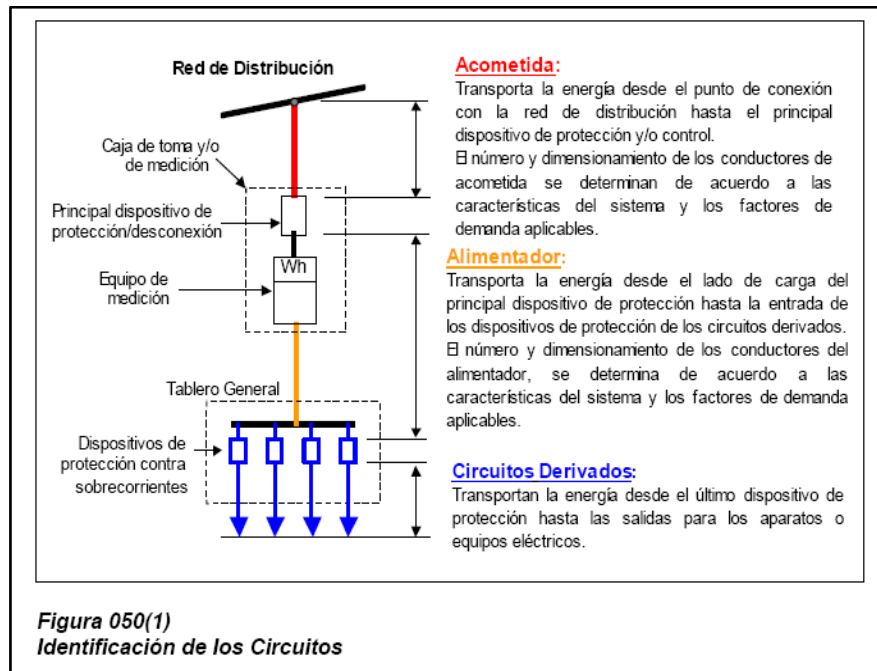
internacionales IEC 61439-1 y la IEC 61439-2, ellas formulan las definiciones, condiciones de empleo, dispositivos constructivos, características técnicas y los ensayos y pruebas para los conjuntos de dispositivos de baja tensión.

8.4.6 Tablero de Distribución (TD)

El tablero será del tipo para empotrar con barras de cobre, conformado por el Interruptor termo magnético principal, los interruptores termomagnéticos, derivados e Interruptores Diferenciales.

Del tablero de distribución saldrán los circuitos eléctricos de iluminación, iluminación de emergencia, tomacorrientes y equipos en general, se instalarán con tuberías empotradas y los cables a utilizarse en los circuitos derivados que alimentan puntos de utilización serán del tipo libre de halógeno y retardantes a la llama NH-80, según lo indicado en los planos.





8.4.7 Alimentadores

8.4.7.1 Red de alimentación Secundario

La alimentación comprende desde el TG a los TD por medio de tuberías y buzones eléctricos, que se encuentran ubicados en los módulos de la I.E., el cual serán alimentados por cables N2XOH. Para la alimentación de los circuitos interiores se dará por medio de tuberías de 20mm, con cables NH-80, según calibres especificados en los planos.

Cabe acotar que los cables utilizados serán libres de halogenuro tal como lo establece la norma RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 175-2008-MEM/DM.

El CNE-U establecen parámetros básicos para asegurar que el uso de la tensión para equipos eléctricos esté dentro de los valores prescritos, por ende, la caída de tensión para los alimentadores y circuitos derivados se calcula según la sección 050-102 del CNE-U, el cálculo de la caída de tensión se base en la carga de la demanda máxima calculada de la edificación.

Caída de tensión permisible: (Sección 050-102 CNE- Utilización):

- Acometida: 1.0 %
- Alimentadores : 1.5 %

- Al extremo de cualquier circuito derivado : 2.5 %
- Combinación de alimentador y circuito derivado : 4%

8.4.7.2 Identificación de Fases

La identificación de fases de un cable se conseguirá coloreando el aislamiento. Cada fase de un cable tendrá un solo color. La identificación del conductor de tierra será de color verde, amarillo o la combinación de ambos.

El esquema de los colores será el siguiente:

- Cables unipolares: Cualquier color.
- Cables bipolares: De preferencia blanco y negro.
- Cables tripolares: De preferencia blanco, negro y rojo o bipolar más tierra.
- Cables tetrapolares: De preferencia blanco, negro, rojo y azul o tripolar más tierra.
- Cables pentapolares: Blanco, negro, rojo y azul más tierra.

Los colores deberán ser claramente identificables y durables que cumplirán con NTP 370.252.

La durabilidad será verificada por el ensayo dado en el apartado 1.8 de la NTP IEC 60227-2.

La durabilidad será verificada por el ensayo dado en el apartado 1.8 de la NTP IEC 60227-2.

8.4.7.3 Circuitos Derivados

Los circuitos derivados desde el tablero de distribución hasta el punto de carga estarán constituidos por tuberías PVC-P (empotradas en piso y/o en techo), los conductores eléctricos cableados del tipo NH-80 Compuesto con baja emisión de humos y gases ácidos, libre de halógenos y retardante a la llama, que cumple con los ensayos de la Tabla 2 de la NTP 370.264-5, también denominado LSOH (Low Smoke Zero Halogen), los elementos de uniones y/o conexiones (curvas, uniones y conectores) para las tuberías serán de material PVC-P y las cajas de pase y/o puntos de conexión serán de material PVC del tipo pesado los cuales tendrán la finalidad de

transportar la energía para los artefactos de alumbrado, tomacorrientes y, salidas de fuerza.

8.4.7.4 Canalización y/o Tuberías

Para el requerimiento de tubería PVC-P, el residente y/o ejecutor de obra solicitará con anticipación al proveedor ganadora el suministro de materiales y accesorios para ejecutar las partidas proyectadas que se menciona en este expediente técnico.

Electroductos: Estarán constituidos por tubería de material plástico, conduit pesado con calibres estandarizados designado PVC – SAP, 20 mm y 25 mm, 35mm y 40mm, etc.

Conductores: Para las instalaciones eléctricas del presente proyecto se utilizará básicamente los siguientes conductores:

Conductor del tipo NH-80 de cobre– baja emisión de humos tóxicos y libres de halógenos; de uso general para instalaciones para instalaciones eléctricas de circuitos.

Para las instalaciones eléctricas del presente proyecto se utilizará los siguientes conductores:

TABLA DE DATOS TECNICOS NH - 80

CALIBRE CONDUCTOR	N° HILOS	DIAMETRO HILO	DIAMETRO CONDUCTOR	ESPESOR AISLAMIENTO	DIAMETRO EXTERIOR	PESO	AMPERAJE (*)	
							AIRE	DUCTO
mm ²		mm	mm	mm	mm	Kg/Km	A	A
1.5	7	0.52	1.50	0.7	2.9	20	18	14
2.5	7	0.66	1.92	0.8	3.5	31	30	24
4	7	0.84	2.44	0.8	4.0	46	35	31
6	7	1.02	2.98	0.8	4.6	65	50	39
10	7	1.33	3.99	1.0	6.0	110	74	51
16	7	1.69	4.67	1.0	6.7	167	99	68
25	7	2.13	5.88	1.2	8.3	262	132	88
35	7	2.51	6.92	1.2	9.3	356	165	110
50	19	1.77	8.15	1.4	11.0	480	204	138
70	19	2.13	9.78	1.4	12.6	678	253	165
95	19	2.51	11.55	1.6	14.8	942	303	198
120	37	2.02	13.00	1.6	16.2	1174	352	231
150	37	2.24	14.41	1.8	18.0	1443	413	264
185	37	2.51	16.16	2.0	20.2	1809	473	303
240	37	2.87	18.51	2.2	22.9	2368	528	352
300	37	3.22	20.73	2.4	25.5	2963	633	391

Conductor del tipo N2XOH de cobre – libres de halógenos; de uso general para instalaciones para instalaciones eléctricas en exteriores y para cada tablero.

Datos Eléctricos

Sección [mm ²]	Amperaje enterrado 20°C [A]	Amperaje aire 30°C [A]	Amperaje ducto a 20°C [A]
2,5	50	40	38
4	65	55	55
6	85	65	68
10	115	90	95
16	155	125	125
25	200	160	160
35	240	200	195
50	280	240	230
70	345	305	275
95	415	375	330
120	470	435	380
150	520	510	410
185	590	575	450
240	690	690	525
300	775	790	600

Cajas: Las cajas tendrán las siguientes medidas:

- Para tomacorrientes o interruptores, serán rectangulares de las siguientes medidas: 100 x 100 x 55 mm.
- Para salida de luz en techo, braquetes, y cajas de pase interiores, se usarán cajas octogonales de las siguientes medidas: 100 x 55 mm.
- Las cajas serán fabricadas por estampados de plancha de fierro galvanizado de 1/32" de espesor. Las orejas para la fijación de los accesorios estarán mecánicamente aseguradas a las mismas o mejor aún serán de una sola pieza con el cuerpo de la caja. No se aceptarán orejas soldadas.

8.4.8 Iluminación

Las salidas de alumbrado se conectarán según se indica en los planos eléctricos correspondientes.

La iluminación será por medio de artefactos empotrados, adosados y suspendidos, de acuerdo al nivel de iluminación requerido, con artefactos tipo Led, los equipos tendrán un alto factor de potencia, debe ser superior a 0,80 funcionando con el módulo correspondiente de arranque normal, su control será por medio de interruptor unipolar, bipolar, tripolar, cuya ubicación se indica en los planos respectivos, los equipos de iluminación para los ambientes serán Panel Led de potencia indicada en los planos de alumbrado y para la iluminación exterior será Led, en los voladizos se instalarán

luminaria circular como se muestran en plano de alumbrado.

El equipo deberá ser del tipo para adosar y/o suspendido y estará constituido por un circuito electrónico dentro de una caja con una ejecución adecuada para asegurar que a los componentes electrónicos no les llegue ni el polvo, ni la humedad ni los agentes químicos corrosivos de un ambiente salino.

Los cálculos y selección de iluminación se deben seguir a lo indicado en las normativas vigentes: Norma A.040, Artículo 6, Reglamento Nacional de Edificaciones y la EM-010 del reglamento Nacional de Edificaciones.

- Aulas, Aula de innovación Pedagógica, Taller Creativo, SUM, biblioteca: luminaria adosable tipo panel Led de 40w con una capacidad de (> 4000 lúmenes)
- Pasadizo, SS.HH.: panel led adosable circular de 24W
- SS.HH.: panel led adosable circular de 18W
- Con interruptores con placa de resina similar o igual a Domino sencia de BTicino.

Interruptores: Los interruptores serán de palanca del tipo empotrar y tendrán el mecanismo encerrado por una cubierta fenólica de composición estable, con terminales de tornillo para conexión lateral. La capacidad nominal será de 10 A para 220 voltios. Similares a los Bticino.

8.4.9 Iluminación de emergencia

La iluminación de emergencia se refiere a la iluminación que tiene respaldo del grupo electrógeno del local, se ha considerado principalmente en zonas de evacuación, escaleras, pasillos, etc. y serán unidades que funcionarán ante la ausencia de la energía comercial por respaldo del grupo electrógeno. En general se ha previsto un 60% de alumbrado con respaldo del grupo electrógeno para las áreas de oficinas, zonas de ingreso, entre otros.

Los equipos están provistos de fuente propia de energía con una autonomía de 11/2 horas como mínimo y entran en funcionamiento al producirse una interrupción en el suministro eléctrico del Concesionario. Está conectado permanentemente a la fuente de 220 V, 60Hz para mantenerlos operativos. Proporcionará un nivel de iluminación de 10 lux como mínimo en el suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos (separación entre

artefactos 4 veces la altura). Proporcionará como mínimo 5 lux en los puntos donde están situados los equipos de protección contra incendio. Autonomía de mínimo 90 minutos (A130 – Art. 40 – RNE y Norma Técnica Peruana NTP IEC 60598-2-22).

8.4.10 Tomacorrientes

Tomacorriente: Los tomacorrientes serán del tipo 3 en línea o tipo schuko de 16 A, 220V. Cada circuito de tomacorriente llevará su respectivo interruptor diferencial. Los tomacorrientes que se encuentren en lugares donde existan salpicaduras de agua serán a prueba de agua IP66.

8.4.11 Sistema de Protección

Sistema de protección contra sobrecorriente

El sistema de protección será para proteger los elementos de la instalación (circuitos) contra las sobre corrientes debido a sobrecargas y cortocircuitos, la protección eléctrica para estos casos es provista por medio de dispositivos de interruptores termomagnéticos automáticos, instalados en los tableros generales y tableros de distribución de donde se alimentan los circuitos.

Los interruptores termomagnéticas (ITM) serán de tipo moldeado y tipo Riel DIN, los ITM de tipo moldeado se instalará para alimentadores principales y ITM general en los tableros de distribución, los ITM tipo Riel DIN se instalarán en tableros de distribución (TD) para los circuitos derivados tales como alumbrado y tomacorriente, así como se menciona en el diagrama unifilar, para corrientes de fuga se instalaran interruptores diferenciales (ID), los ITM e ID serán para una tensión de 380/220V 60Hz, cumpliendo la norma IEC60898 y/o NTP y CNE-U con la SECCIÓN 080 (protección y control).

8.4.12 Puesta a tierra

La SED de energía eléctrica tendrá un pozo a tierra independiente al circuito interior, para tablero general "TG" y TD, tal como se acotado en los planos. Desde estos tableros la línea de protección a tierra protegerá a los

circuitos derivados de iluminación, iluminación de emergencia y de tomacorriente. La resistencia de puesta a tierra de la instalación deberá ser ≤ 25 ohmios como máximo.

Para los cálculos de diseño del presente Proyecto se ha tenido en cuenta los requisitos establecidos en el nuevo Código Nacional de Electricidad – Utilización 2,006, las Normas NTP 370.056 y las IEC, NEC y NEMA.

8.4.13 Conexión a tierra

Se ha previsto la construcción de puesta a tierra para el tablero de distribución de la ampliación de la institución educativa, tal como se muestran en el plano respectivo, mediante varilla de cobre electrolítico, dispuesta como se indica en el plano respectivo usando una mezcla de tierra cernida, compactada. Con las siguientes especificaciones:

8.4.14 Varilla

La varilla debe estar expuesta a la humedad, debe tener rigidez y resistencia mecánica adecuada para permitir su instalación en el terreno, serán instaladas o enterradas en el área considerada del proyecto, la varilla cobre electrolítica de 2.4m de longitud y 16mm de diámetro. Instalado en la parte central del pozo y en su parte superior se instalará el conductor de puesta a Tierra.

8.4.15 Thor gel

En terreno, puede absorber humedad del suelo circundante y ésta es la principal razón para usarla ya que esta propiedad ayuda a estabilizar la impedancia del electrodo a lo largo de los años. Tiene baja resistividad - y no es corrosiva. Bajo condiciones extremadamente secas, la mezcla puede resquebrajarse ofreciendo así poco contacto con el electrodo. Se compacta fácilmente y se adhiere fuertemente.

8.4.16 Conector de presión

Será fabricado con elementos forjados con aleación de cobre, con un

mínimo de 80% de cobre o un material no ferroso, con una alta resistencia mecánica a la corrosión. El perno tendrá una cabeza hexagonal que permita aplicar la torsión de apriete.

8.4.17 Conector desnudo

Se utiliza en sistemas de puesta a tierra, para protección de equipos y aplicaciones de uso general, alta resistencia a la corrosión.

8.5 PLANOS

Además de la presente Memoria Descriptiva, Especificaciones técnicas, Cálculos y Planos eléctricos. En los cuales se muestran los puntos, salidas y equipos que se van a implementar, para lo cual el Contratista contemplar en su propuesta el suministro e instalación de todos aquellos elementos necesarios para el fiel funcionamiento del módulo y su durabilidad.

En los planos se indica el esquema general de todo el sistema propuesto, disposición de canalizaciones, recorridos aproximados, equipos, pulsadores, accesorios, conductores, cajas y ubicaciones de estos.

Relación de planos de las instalaciones eléctricas:

8.5.1 Símbolos

Los símbolos empleados corresponden a los indicados en la Norma DGE Símbolos Gráficos en Electricidad, Norma DGE Terminología en Electricidad, del Código Nacional de Electricidad - Utilización, los cuales están descritos en la leyenda respectiva.

8.6 DEMANDA MÁXIMA DE POTENCIA

La Máxima demanda Simultanea determinada es de **100KW, Trifásico, 4 hilo (3L+1N), 380/220 VAC**, que comprende las instalaciones de iluminación, tomacorrientes, comunicaciones, sistema contra incendio, entre otros.

Para uso general (cargas de uso exclusivo), elaborado en base a lo establecido en el CNE-Utilización. Regla 050-204.

8.7 POTENCIA INSTALADA

Para la potencia instalada se consideró las cargas a instalarse en la I.E.,

teniendo en cuenta los factores de demanda y factores de simultaneidad que serán obtenida durante la operación de los equipos y artefactos eléctricos, de acuerdo con el cuadro de cargas presentado se tiene la potencia instalada de 100KW, para uso general (cargas de uso exclusivo), elaborado en base a lo establecido en el CNE-Utilización. Regla 050-204, Norma Técnica EM.010 Instalaciones Eléctricas Interiores del Reglamento Nacional de Edificaciones.

8.7.1 Parámetros considerados en baja tensión

- ✓ Caída máxima de tensión permisible en el extremo terminal más desfavorable de la red: 4% de la tensión nominal.
- ✓ La tensión de Servicio es de: **380/220V (3L+1N)**
- ✓ Factor de potencia: 0.85
- ✓ Factor de simultaneidad: 0.75

8.8 CÓDIGO Y REGLAMENTOS

Todos los trabajos se efectuarán de acuerdo con los requisitos de las secciones aplicables a los siguientes Códigos o Reglamentos:

- ✓ Código Nacional de Electricidad – Utilización 2006.
- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones.
- ✓ Normas de DGE-MEM
- ✓ Normas IEC y otras aplicables al proyecto

8.9 PRUEBAS

En la parte eléctrica deberá realizarse pruebas de continuidad, tensión, aislamiento, balanceo de carga, funcionamiento de equipos de iluminación, funcionamiento de todas las instalaciones a plena carga, mediciones de la resistencia del pozo de tierra, etc. Todas estas pruebas y mediciones deberán ser certificadas mediante un protocolo de pruebas con la participación de profesionales especialistas del caso. Los resultados de las mediciones deberán cumplir con las exigencias mínimas indicados en el Código Nacional de Electricidad.

8.9.1 Sobre las pruebas de aislamiento

- ✓ El valor de la resistencia de aislamiento, según el Código Nacional de Electricidad – Utilización, regla 300-130, Tabla 24, entre dos tramos de instalación eléctrica ubicados entre dos dispositivos de protección, desconectados todos los artefactos que consuman corriente deberá ser:

Tabla 40: Tensión nominal de la instalación

Tensión nominal de la instalación	Tensión de ensayo en corriente continua [V]	Resistencia de aislamiento [MΩ]
Muy baja tensión de seguridad Muy baja tensión de protección	250	≥0,25
Inferior o igual a 500 V, excepto los casos anteriores	500	≥0,5
Superior a 500 V	1 000	≥1,0

Fuente: Código Nacional de Electricidad.

- ✓ Las pruebas de aislamiento deberán ejecutarse en todos los circuitos derivados de cada tablero de distribución eléctrica.
- ✓ Nota 1: Esta Tabla está dada para una instalación en la cual el conjunto de canalizaciones y cualquiera sea el número de conductores que las componen, no exceda de 100 m. Cuando no es posible el fraccionamiento del circuito a 100 m o fracción, se admite que el valor de la resistencia de aislamiento de toda la instalación sea, con relación al mínimo que le corresponda, inversamente proporcional a la longitud total de las canalizaciones.

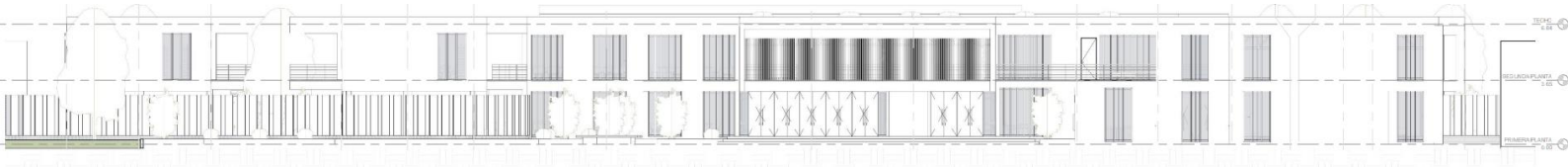
A. Instalaciones eléctricas en general (circuitos derivados de alumbrado, tomacorrientes, fuerza y cargas especiales).

- Verificación de colores de conductores.
- Verificación de la continuidad de los conductores, del conductor de protección y de las uniones equipotenciales.
- Tensión y Operación de artefactos de iluminación.
- Puesta en funcionamiento de las instalaciones.

B. Sistema de protección (puesta a tierra, contra sobre corrientes, contra sobretensiones).

- Medición de la resistencia de puesta a tierra, debiendo obtenerse un valor de resistencia menor o igual a 25 ohm para tensión normal.
- Verificación del funcionamiento de los dispositivos de corriente residual.

CAPITULO IX: MEMORIA DE SEGURIDAD



CAPITULO IX: MEMORIA DE SEGURIDAD

9.0 ASPECTOS GENERALES

9.1 GENERALIDADES

La presente memoria hace hincapié en las medidas de seguridad y evacuación del proyecto “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E. PRIMARIA N°81585 SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS DEL C.P. CARTAVIO - ASCOPE” en un área de 12,008.00 m².

Con la finalidad de salvaguardar la vida humana y el patrimonio, se diseñó un sistema de evacuación para así facilitar la salida de los ambientes hacia las zonas seguras, siguiendo los parámetros explicados en la normatividad. Como primer requisito se revisará los materiales con las que se construirá la edificación en los distintos módulos y zonas respectivamente.

Muros y Tabiques:

- Muros de ladrillo y columnas de concreto

Cielo raso

- Losas aligeradas con revoque frotachado

Pintura, pisos, zócalos y contra zócalos:

- Pintura exterior o interior primero usar temple y luego la pintura de látex
- Pisos de cemento semi pulido y pulido en exteriores – corredores.
- Pisos de porcelanato anti deslizable en los distintos ambientes.
- Zócalo y contra zócalo de porcelanato en espacios interiores y de cemento en exteriores.

Vidrios:

- Las ventanas tendrán cristal templado incoloro con un espesor de 6mm y 10 mm en algunos casos.

Carpintería de Madera y aluminio:

- Puertas contra placadas de madera tornillo.
- Ventanas con sistema directo con marco de aluminio de 2"
- Ventana pivotante en eje vertical con marco de aluminio
- Melamina de espesor 18mm para divisiones en los cubículos de los baños.
- Muro cortina con estructura y marco en aluminio de 2".

9.2 ESTIMADO DE CARGA DE OCUPANTES

Calculo que se especifica por cada tipo de servicio con respecto a los M2.

Cuadro de áreas de la edificación por zonas:

Tabla 41: Aforo total de ambientes

AFORO TOTAL DE AMBIENTES			
Nivel	Zona	Ambiente	Aforo
PRIMER NIVEL	ZONA I	SUM	105
		Recepción	12
		Administración	3
		Contabilidad	3
	ZONA II	Laboratorio de computación	37
		Taller de danza	37
		Taller de arte	31
	ZONA III	Cocina	12
		Comedor	192
		Caja	2
	ZONA IV	Aula 1	31
		Aula 2	31
		Aula 3	31
		Aula 4	31

AFORO TOTAL DE AMBIENTES			
Nivel	Zona	Ambiente	Aforo
		Aula 5	31
		Aula 6	31
		Aula 7	31
	ZONA V	Aula 8	31
		Aula 9	31
		Aula 10	31
		Aula 11	31
		Aula 12	31
		Aula 13	31
		Aula 14	31
	ZONA VI	Psicología	3
		Tópico	3
		Atención y consejería al alumno	16
		Sala de profesores	26
	ZONA VII	Grupo electrógeno	1
		Cuarto de tableros	1
		Cuarto de bombas	1
		Almacén 01	1
		Almacén 02	1
	ZONA VIII	Almacén de implementos deportivos	1
SEGUNDO NIVEL	ZONA I	Sala de Reuniones 01	8
		Sala de Reuniones 02	8
		Secretaría General	4
		Dirección	5
	ZONA II	Laboratorio de ciencia	37
		Taller de teatro	37
	ZONA III	Comedor	88

AFORO TOTAL DE AMBIENTES					
Nivel	Zona	Ambiente	Aforo		
		Comedor de trabajadores	12		
		Aula 15	31		
		Aula 16	31		
		Aula 17	31		
		ZONA IV	Aula18	31	
			Aula 19	31	
			Aula 20	31	
			Aula 21	31	
			ZONA V	Aula 22	31
				Aula 23	31
				Aula 24	31
		Aula 25		31	
		Aula 26		31	
		ZONA VI	Mediateca	25	
			Biblioteca	26	
			Psicología	3	
			Tópico	3	
			Estancia de Docentes	48	

Fuente: Elaboración Propia

No se tomaron en cuenta los aforos de baños ya que solo son ambientes que serán usados por las mismas personas que ocupan las aulas.

9.3 PUERTAS DE ACCESO Y EVACUACION

Las puertas de uso general forman parte de las rutas de evacuación ya que cumplen con los requisitos de la Norma A 130, la cuales posee las siguientes características:

- Puertas deben facilitar el acceso a las escaleras o los pasajes de evacuación.
- Deben estar señalizadas y ser de fácil reconocimiento.

- No deben estar cubiertas de decoración ni materiales que disimulen su ubicación.
- Deben abrir hacia las circulaciones de evacuación y debe abrir 180 grados para no invadir las mismas rutas.

9.4 ESCALERA DE EVACUACION

Deben cumplir los siguientes requisitos:

- Ancho mínimo de 1.20M.
- Poseer pasamanos en ambos lados y no ser mayor a 5cm ya que invaden el espacio de la escalera.
- Debe ser continua
- No debe existir ningún obstáculo ni barrera que impida su uso.

9.5 RUTAS DE EVACUACION

Imagen 40: Rutas de evacuación



Fuente: Elaboración Propia

9.6 CALCULO DE EVACUACION

Consideraciones:

- El diámetro de la zona de emergencia debe ser de 3.5 a 4 metros y estar ubicadas en áreas libres y amplias de concreto como patios de formación o canchas deportivas.
- El recorrido no debe ser mayor a 45 metros para no tener que implementar rociadores.

Para el calculo del tiempo de evacuación se tiene la siguiente formula:

$$T_s = \frac{N}{(A \times 1.3)} + \frac{D}{0.6} \quad \text{donde:}$$

N: Número de personas

D: Distancia más desfavorable

A: ancho de puerta

1.3: coeficiente

0.6: velocidad de movimiento de una persona en sentido horizontal.

Tomando como ejemplo una de las rutas más críticas la cual es el ZUM por la cantidad de personas que alberga tenemos el siguiente calculo:

$$T_s = \frac{105}{(4.40 \times 1.3)} + \frac{37.00}{0.6} = 80.02 \text{ seg.} = 1 \text{ minuto y } 20 \text{ segundos}$$

Siempre y cuando solo salgan por una puerta es por eso que se incrementaron un conjunto de 6 puertas.

Se tienen 8 rutas de desplazamiento en la edificación:

AFORO TOTAL DE AMBIENTES					
NIVEL	ZONA	AMBIENTE	AFORO	DISTANCIA EVACUACIO N	TIEMPO EVACUACIO N
PRIME R NIVEL	ZONA I	SUM	105	37.00 M	80.02 SEG
		Recepción	12	26.50 M	50.32 SEG
		Administración	3	29.00 M	50.90 SEG
		Contabilidad	3	27.22 M	47.93 SEG
	ZONA II	Laboratorio de computación	37	21.96 M	55.57 SEG
		Taller de danza	37	39.20 M	67.64 SEG
		Taller de arte	31	18.45 M	46.65 SEG

	ZONA III	Cocina	12	25.34 M	48.39 SEG
		Comedor	192	30.85 M	100.65 SEG
		Caja	2	27.59 M	47.69 SEG
	ZONA IV	Aula 1	31	36.34 M	76.46 SEG
		Aula 2	31	34.59 M	73.55 SEG
		Aula 3	31	38.67 M	80.35 SEG
		Aula 4	31	30.70 M	67.06 SEG
		Aula 5	31	28.90 M	64.06 SEG
		Aula 6	31	33.25 M	71.31 SEG
		Aula 7	31	31.40 M	68.23 SEG
	ZONA V	Aula 8	31	32.30 M	69.73 SEG
		Aula 9	31	34.25 M	72.98 SEG
		Aula 10	31	34.00 M	72.56 SEG
		Aula 11	31	36.50 M	76.73 SEG
		Aula 12	31	33.80 M	72.23 SEG
		Aula 13	31	35.40 M	74.90 SEG
		Aula 14	31	38.80 M	80.56 SEG
	ZONA VI	Psicología	3	11.90 M	22.40 SEG
		Tópico	3	10.70 M	20.40 SEG
Atención y consejería al alumno		16	29.65 M	63.10 SEG	
Sala de profesores		26	11.40 M	41.22 SEG	





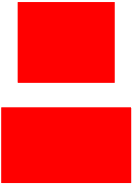
9.7 SEÑALIZACION

La norma Técnica Peruana establece que las señales de seguridad tienen colores, símbolos y dimensiones específicos y es de vital importancia que las infraestructuras estén señalizadas.

Los colores para usarse según la norma peruana 399.010-1. Mención que los colores deben hacer contraste con la señalización y así mejorar el contacto visual y esos colores son:

- Rojo para prohibir, prevenir y contra incendios.
- Azul para obligación
- Amarillo para riesgo de peligro

- Verde para información en caso se emergencia.

FORMAS y SIGNIFICACO DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD					
Forma geométrica	Significado	Color de seguridad	Color de contraste	Color del pictograma	Ejemplo de uso
	Prohibición	Rojo	Blanco	Negro	Prohibido fumar. Prohibido hacer fuego. Prohibido el paso de peatones.
	Obligación	Azul	Blanco	Blanco	Use protección ocular. Use traje de seguridad. Use mascarilla.
	Advertencia	Amarillo	Negro	Negro	Riesgo eléctrico. Peligro de muerte. Peligro acido corrosivo.
	Condición de seguridad Rutas de escape Equipo de seguridad	Verde	Blanco	Blanco	Dirección que debe seguirse. Punto de reunión. Teléfono de emergencia.
	Seguridad contra incendios	Rojo	Blanco	Blanco	De incendio. Hidrante incendio. Manguera contra incendio.
	Información adicional	Blanco o el color de la señal de seguridad	Negro o el color de contraste de la señal de	Color del símbolo o el de la señal de seguridad relevante	Mensaje adecuado que refleja el significado del símbolo pacifico.

			seguridad		
--	--	--	-----------	--	--

Las franjas de seguridad tienen una inclinación de 45°, los colores varían según se muestra en el cuadro es decir según el tipo de seguridad.

Las dimensiones de las señales de seguridad y las figuras de seguridad tienen una distancia y un tamaño determinado para que así el usuario para verlas de forma clara y rápida.

- Para una distancia de 0 a 10 metros si es circular debe ser de 20 cm de diámetro si es triangular y cuadrado de 20 cm por lado y rectangular dependiendo puede ser de 20 x 40, 20 x 60 o 20 x 30 cm.
- Para una distancia de 11 a 15 metros si es circular debe ser de 30 cm de diámetro si es triangular y cuadrado de 30 cm por lado y rectangular dependiendo puede ser de 30 x 60, 30 x 90 o 30 x 45 cm.
- Para una distancia de 16 a 20 metros si es circular debe ser de 40 cm de diámetro si es triangular y cuadrado de 40 cm por lado y rectangular dependiendo puede ser de 40 x 80, 40 x 120 o 40 x 60 cm.

Las señalizaciones mínimas que debe tener la edificación son:

- Medios de escape o evacuación
- Sistemas de prevención y protección contra incendios.
- Señalizaciones generales de riesgos
- Colocar planos de evacuación colocando los recorridos y la ubicación de cada equipo de protección y prevención contra siniestros.

Imagen 41: Señales de Seguridad Básicas



Fuente: Elaboración Propia